



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**“DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS  
PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO  
ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM.  
84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,  
OCTUBRE 2018”.**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**BACH. GERMAN GUILLERMO JIBAJA ZAPATA**

**ASESOR:**

**MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ**

**PIURA – PERU**

**2018**

## **1. Título de la tesis.**

“Determinación y evaluación de las patologías en la estructura de concreto armado del puente Quebrada Honda, km. 84+660, long. 287.00 m. Pariñas - Talara - Piura, octubre 2018”

## **2. Firma Del Jurado Y Del Asesor**

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Miembro

Ing. Orlando Valeriano Suarez Elías

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Asesor

### **3. Agradecimiento**

A Dios, quien me dio la oportunidad de dar un paso más en la realización de  
mí formación profesión.

A mi familia, quienes me apoyaron durante todo el tiempo, con todas las  
fuerzas de su corazón y espíritu.

A nuestros, docentes que nos brindaron todos sus conocimientos a base de sus  
experiencias desempeñadas.

A mis amigos, que en todo momento estuvieron brindado su fuerza  
motivación y ayuda incondicional.

Al asesor de tesis, quien nos asesoró en el trabajo que aquí presentamos y que  
nos ayudó a la realización de este sueño, que por momentos parecía  
imposible.

## **DEDICATORIA**

A mi madre y mis hermanos por los quien día a día me esfuerzo para salir adelante, que en todo momento siempre están pendiente de mi avance profesional y me brindan su apoyo incondicional.

## **4. Resumen y Abstract**

### **Resumen**

En la presente tesis de título “Determinación y Evaluación de las Patologías en la Estructura de Concreto Armado del Puente Quebrada Honda, Km. 84+660, Long. 287.00 m. Pariñas - Talara - Piura, octubre 2018”. Tuvo como objetivo principal la determinación y evaluación de las patologías presentes en cada uno del elemento del puente.

A partir de los resultados determinó con datos concretos la condición y el grado de deterioro en la que se encontró el puente Quebrada Honda; se realizó una inspección visual y detalla, registrada mediante fichas del formato del Anexo 03 de la Guía para Inspección y Evaluación de Puentes (SCAP). Se obtuvieron elementos con daños menores como es el caso de las barandas de concreto armado y los guardavías, que no comprometen la estabilidad del puente, pero si la comodidad de los transeúntes; y en los elementos estructurales como la losa de concreto armado (Refuerzo Longitudinal) se encontró fisuras y deterioro por efectos del intemperismo al 100% con Grado 1, al igual que los muros de concreto son de Grado 1 con 100%. La capa de asfalto tiene el mayor nivel de severidad patológico; presenta ahuellamiento, fisuras y desgaste con un 65% de Grado 3. El lecho del río presenta acumulación de sedimentos lo cual produce la reducción del cauce del río de Grado 3 con un 40%.

Se concluye por la necesidad de realizar labores de conservación, mantenimiento en los elementos, principalmente en la carpeta asfáltica y el lecho del río.

Se recomienda realizar un análisis estructural del Puente Quebrada Honda.

*Palabras claves: patología, conservación y puentes.*

## **Abstract**

In the present thesis of title "Determination and Evaluation of the Pathologies in the Armed Concrete Structure of the Quebrada Honda Bridge, Km. 84 + 660, Long. 287.00 m. Pariñas - Talara - Piura, October 2018. "Its main objective was the determination and evaluation of the pathologies present in each element of the bridge.

From the results to determine with concrete data the condition and degree of deterioration in which the Quebrada Honda bridge was found; a visual and detailed inspection was carried out, registered by means of cards of the format of Annex 03 of the Guide for Inspection and Evaluation of Bridges (SCAP). Elements with minor damage were obtained, as in the case of reinforced concrete railings and guardrails, which do not compromise the stability of the bridge but the comfort of the bystanders; and structural elements such as the reinforced concrete slab (Longitudinal Reinforcement) found cracks and deterioration due to weathering effects at 100% with Grade 1, just as the concrete walls are Grade 1 with 100%. The asphalt layer has the highest level of pathological severity; it presents rutting, fissures and wear with a 65% of Grade 3. The river bed presents accumulation of sediments which produces the reduction of the river bed of Grade 3 with 40%.

It concludes the need to perform conservation work, maintenance on the elements, mainly in the asphalt and riverbed. It is recommended to carry out a structural analysis of the Quebrada Honda Bridge.

*Keywords: pathology, conservation, bridges.*

## 5. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	ii
<b>2. Firma del jurado y del asesor</b> .....	iii
<b>3. Agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	iv
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	vi
<b>5. Contenido</b> .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	5
2.1.3. Antecedentes Locales: .....	8
2.2. Marco Conceptual: .....	9
2.2.1. Puentes: .....	9
2.2.2. Clasificación de puentes. ....	9
2.2.3. Componentes principales de la estructura de un puente:.....	10
2.2.4. Partes que constituyen un puente. ....	11
2.2.5. Patologías. ....	13
<b>III. METODOLOGIA</b> .....	35
3.1. Diseño De La Investigación .....	35

3.2.	Población Y Muestra: .....	36
3.2.1.	Población:.....	36
3.2.2.	Muestra:.....	36
3.3.	Definición Y Operacionalización De Variables E Indicadores: .....	37
3.4.	Técnicas E Instrumentos De Recopilación De Datos.....	37
3.4.1.	Técnica De Recopilación De Datos: .....	37
3.4.2.	Instrumentos De Recopilación De Datos: .....	37
3.5.	Plan De Análisis:.....	38
3.6.	Matriz De Consistencia: .....	39
3.7.	Principios Éticos.....	40
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>41</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>62</b>
	Aspectos Complementarios .....	63
	Recomendaciones.....	63
	Referencias Bibliografica .....	64
	Bibliografía.....	64
	Anexos .....	66

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Componentes principales.....	11
<i>Figura 2.</i> Grietas en concreto .....	14
<i>Figura 3.</i> Fractura por aplastamiento .....	15
<i>Figura 4.</i> Fractura por aplastamiento en viga de cimentación.....	16
<i>Figura 5.</i> Hormigueros en el puente .....	18
<i>Figura 6.</i> Segregación en un muro .....	19
<i>Figura 7.</i> Fisuras por retracción .....	20
<i>Figura 8.</i> Presencia de eflorescencia en el estribo de un puente .....	21
<i>Figura 9.</i> Carbonatación.....	22
<i>Figura 10.</i> Corrosión .....	23
<i>Figura 11.</i> Diseño de Investigación.....	35
<i>Figura 12.</i> Ubicación del puente Quebrada Honda .....	36
<i>Figura 13.</i> Ficha de evaluación losa de concreto armado .....	48
<i>Figura 14.</i> Ficha de evaluación de muros de concreto armado .....	49
<i>Figura 15.</i> Ficha de evaluación de capa de asfalto.....	50
<i>Figura 16.</i> Ficha de evaluación de parapeto de concreto armado .....	51
<i>Figura 17.</i> Ficha de evaluación de guardavías .....	52
<i>Figura 18.</i> Ficha de evaluación de Márgenes del río .....	53
<i>Figura 19.</i> Ficha de evaluación Lecho del río .....	54
<i>Figura 20.</i> Evaluación losa de concreto .....	55
<i>Figura 21.</i> Evaluación de muros.....	56
<i>Figura 22.</i> Evaluación de muros.....	57

<i>Figura 23.</i> Evaluación parapeto.....	58
<i>Figura 24.</i> Evaluación de guardavías. ....	59
<i>Figura 25.</i> Evaluación de márgenes .....	59
<i>Figura 26.</i> Evaluación del lecho.....	60
<i>Figura 27.</i> Resumen condición estadística .....	61

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Anchos admisibles de fisuras .....	15
<i>Tabla 2.</i> Calificación y condición de los puentes .....	25
<i>Tabla 3.</i> Matriz De Coherencia.....	39
<i>Tabla 4.</i> Toma de datos de la inspección.....	41
<i>Tabla 5.</i> Tramos estudiados del puente .....	42
<i>Tabla 6.</i> Tablero de Rodadura, Subestructura y Pilares .....	43
<i>Tabla 7.</i> Detalles del puente Quebrada Honda .....	44
<i>Tabla 8.</i> Acceso del puente Quebrada Honda.....	44
<i>Tabla 9.</i> Acceso del puente Quebrada Honda.....	45
<i>Tabla 10.</i> Datos Hidráulicos del puente Quebrada Honda .....	45
<i>Tabla 11.</i> Perfil longitudinal del puente Quebrada Honda .....	46
<i>Tabla 12.</i> Elementos del puente Quebrada Honda .....	47
<i>Tabla 13.</i> Según clasificación.....	61

## **I. INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial y con el paso de los años los puentes han ido evolucionando, adquiriéndose nuevos procesos constructivo y diferentes diseños, por el elevado costo de su construcción del mismo, hace importante realizar una evaluación y su mantenimiento continuo para evitar las fallas, deterioro y posiblemente su colapso.

En todas partes del mundo podemos encontrar diversos tipos de puentes, de los cuales se realiza más un mantenimiento anual. En el ámbito nacional el mantenimiento de puentes de concreto armado no se realiza con frecuencia.

En el ámbito local el puente Quebrada Honda, el cual es materia de investigación en la presente tesis, tiene una debida preocupación por el estado en que se encuentra, la ausencia de mantenimiento causa muchas deficiencias en cada de uno de los elementos del puente. A causa de las lluvias ocurridas por el Fenómeno de El Niño Costero del año 2017; el puente ha sufrido cambios e incrementos de patologías que silenciosamente y de manera casi imperceptible que están deteriorando su estructura.

En la presente investigación se realizó en inspección visual detallada de todos los elementos, teniendo, como objetivo principal la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de concreto armado del puente Quebrada Honda, KM. 84+660, Long. 287 m, en el Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura – octubre 2018

Es por ello que propuso los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las patologías en el puente Quebrada Honda, Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura.
- Determinar la patología predominante del puente Quebrada Honda, Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura.
- Obtener el nivel de severidad patológico del puente Quebrada Honda, de acuerdo con los diferentes tipos de patologías que presenta.

Para la metodología del estudio del puente Quebrada Honda: Se utilizó fichas proporcionadas por la Guía de Inspección y Evaluación de Puentes (SCAP) del Anexo 3, para así poder saber en qué grado y en que condición se encuentra el puente.

Los resultados obtenidos en el estudio; son los diferentes tipos de patología que atacan la estructura del puente, como se pudo apreciar la acumulación de sedimentos que existe en el lecho del río de Grado3 con 40%, el ahullamiento y desgaste con exposición de agregados que se presencia en la capa de asfalto de Grado 3 con 40%, las fisuras en los muros y en la losa de Grado 1 con 100%. Concluyendo así; la investigación que el puente se encuentra en condición Regular con 2.271. Pero se debe realizar manteamientos de limpieza entre otros; para tener un óptimo servicio.

La presente investigación se elabora con la finalidad de proporcionar posibles soluciones de los elementos del Puente Quebrad Honda, en una futura rehabilitación, reparación y reforzamiento.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

##### a. “DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DEL PUENTE OCHOA LEON, CUENCA - ECUADOR” <sup>(1)</sup>

**Diego Josué López Salamea (2018).** En la investigación se realizó una inspección visual al puente Ochoa León, se identificó el estado actual del puente, el cual se encuentra en una situación crítica por problemas estructurales de importancia. En especial las vigas del tablero presentan una patología grave, pues los aceros de refuerzo se encuentran expuestos y muestran evidencia de oxidación y corrosión en toda su longitud. Los estribos son los elementos que poseen una patología severa, pues se encuentran fracturados, esto lo evidencia una gran grieta longitudinal que con seguridad atraviesa el elemento. Con estas patologías identificadas se llega a la conclusión que se requiere realizar un análisis a mayor profundidad y en lo que se refiere al resto de elementos, estos presentan patologías leves que no se consideran de mayor importancia desde el punto de vista estructural.

Entre las causas de las patologías encontradas, se determinó que en las vigas se debe a posibles errores durante la construcción, pues no se respetó un adecuado recubrimiento de la armadura inferior principal y al momento de vibrar el hormigón no se lo hizo de manera adecuada por lo que se generaron zonas de segregación, lo

que dio paso a que los aceros queden expuestos y por ende vulnerables a la corrosión. En lo que se refiere a la fractura de los estribos, se plantea como hipótesis un desplazamiento del suelo que por ende genera un empuje en los estribos de manera que se aprisionan con el tablero. Se realizó un modelo del estribo mediante el software de elementos finitos SAP200, aplicando un empuje adicional como consecuencia del deslizamiento y al mismo tiempo simulando la acción del tablero como una fuerza de reacción en la parte superior del estribo. Como resultado en el modelo se obtuvo esfuerzos de tracción superiores a la resistencia del material en la zona de fractura del estribo. Esto confirma la hipótesis planteada. Una vez determinadas las causas de las patologías de los elementos de interés del puente, se concluye que se requiere realizar una reparación de las vigas del tablero y los estribos del puente Ochoa León, para la cual en este trabajo de investigación se propone una alternativa de intervención.

**b. “EVALUACIÓN, DIAGNOSTICO PATOLÓGICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DEL PUENTE ROMERO AGUIRRE, CARTAGENA - COLOMBIA”<sup>(2)</sup>**

**Cindy A. Contreras Perez, Ericka Reyes Ravelo (2014).** Este trabajo de grado enmarcado en la línea de seguridad estructural logró el desarrollo de la metodología planteada en el anteproyecto, durante el estudio patológico se encontraron resultados esperados, las patologías encontrados van acorde con las condiciones a las que

está sometida el puente, en los elementos se encontraron fisuras, grietas, exposición del acero de refuerzo, pérdida de material, producto del ambiente y condiciones a las que está sometido, se pudo observar en gran porcentaje los elementos que están siendo afectado por la corrosión del acero de refuerzo siendo esta última el tipo de lesión más común en el puente Romero Aguirre.

Finalmente, no se obtuvieron datos inesperados a lo largo de la investigación, los resultados obtenidos fueron de esperarse después de realizada la inspección visual ya que al hacer el recorrido por toda la estructura se notaron los principales problemas que presentaba el puente, puesto que lo que presenta mayor daño son los elementos no estructurales (andenes, barandas y accesos peatonales). En general, las patologías encontradas hacen parte de las tipologías que hasta el día de hoy se han estudiado debidamente, así también como las formas de enfermedades y sus tendencias a futuro.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

- a. **“FALLAS ESTRUCTURALES DEL PUENTE CHACARUME, CELENDÍN - CAJAMARCA; SEGÚN LA DIRECTIVA N° 01-2006-MTC/14, DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES ” (3)**

**Yerson Bazán Ludeña (2014).** En su tesis realiza la inspección al Puente sobre el Río Chacarume, y de la evaluación realizada el

objetivo es evaluar las fallas estructurales del puente Chacarume Celendín, según las directivas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. ). Se concluye que al evaluar la superestructura del puente, encontramos fallas funcionales en la losa del tablero, así como deterioro de la misma. En la losa del puente observamos leves fisuras en algunas zonas, este tipo de fallas son del tipo funcional no estructural, por lo que la solución consiste básicamente en un resarcimiento superficial del concreto, previa limpieza general del puente.

En la parte inferior de la losa se observa corrosión del acero, eflorescencia y descascaramiento del concreto ubicada en la parte central y lateral de la losa, por lo que la solución consiste en una reparación del concreto y del acero de las zonas afectadas.

**b. “LA EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL PUENTE CHILLÓN Km. 24+239. CARRETERA PANAMERICANA NORTE HABICH – INTERCAMBIO VIAL ANCÓN, PARA POSIBLE INTERVENCIÓN PREVENTIVA - LIMA” <sup>(4)</sup>**

**Richard Sáenz Alva (2016).** El objetivo es explicar la evaluación preliminar del puente Chillón km. 24+239 de la carretera Panamericana Norte Habich – intercambio vial Ancón y determinar su posible intervención preventiva. Concluyendo la evaluación preliminar del puente chillón Km 24+239 Panamericana Norte, indica una intervención preventiva inmediata del puente Chillón,

toda vez que se evidencia la falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, lo cual viene deteriorando las estructuras del puente Chillón, los mismos que se traducen en aceros expuestos en vigas, fisuras, grietas y desprendimiento de concreto en vigas, pilares, tablero y barandas; obstrucción del sistema de drenaje y de las juntas en el tablero, entre otros. Los problemas y patologías que presenta el Puente Chillón, son por falta de mantenimiento, lo cual ha generado la gesta de los factores externos ya descritos con sus respectivas patologías que deben de atenderse de manera inmediata. En cuanto a la resistencia del concreto, la carbonatación y el espesor de recubrimiento de sus componentes estructurales se puede decir que se encuentra en buen estado sin riesgo de un colapso inminente por una falla estructural, salvo la posible falla por asentamiento de la cimentación de los pilares del lado sur, por lo que se evidencia que al utilizar y seguir la norma constructiva y realizar un diseño de carga suficiente se pueden construir estructuras que tengan una vida útil larga.

Dado los indicios encontrados en la evaluación preliminar de los pilares, se recomienda un estudio muy detallado del puente que incluya la evaluación de la capacidad del puente para las condiciones actuales.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES:**

- a. **“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE TIPO VIGA SAMAN Y SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES MALLARES SULLANA, PIURA-ABRIL 2018”<sup>(5)</sup>**

**Segundo Córdova Castillo (2018).** El presente trabajo de investigación fue desarrollado en el Puente Samán, en el mes de Abril 2018. Siendo el objetivo general, Determinar y Evaluar las patologías de concreto armado del puente tipo viga Samán y sus elementos estructurales Mallares, Sullana, Piura-Abril 2018.

La patología más predominante en grado de severidad fue el elemento losa de concreto armado (refuerzo transversal) con mayor contribución estadística es 2.02, que 97% presenta polvo y 3% se visualizan fisuras menores de 0.2mm.

Lo cual como conclusión final el resultado de la presente tesis, los grados de severidad de los elementos evaluados llega a la condición global del puente Samán, hallándose la estructura en estado REGULAR con un rango de 2.55.

- b. **“EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SULLANA RUTA PE-01N KM. 2+107, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA”- 2018”<sup>(6)</sup>**

**Luz Fiorela Farfán Castillo (2018).** El objetivo primordial del trabajo es evaluar y determinar la condición estadística del puente Sullana. En lo que respecta a resultados se pudo definir que analizando los grados de deterioro de los elementos inspeccionados se halló que la condición estadística del Puente Sullana es 3, encontrándose en mala condición.

En lo que respecta al análisis de por elementos la mayor condición estadística es 2.63 para el elemento 101 losa de concreto armado (refuerzo Longitudinal) calificándola de 0-5 en regular estado. Recomienda que se deba realizar un análisis estructural a toda la estructura del puente.

## **2.2. Marco Conceptual:**

### **2.2.1. Puentes:**

**(MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES)**

<sup>(7)</sup>. “Estructura utilizada para dar paso a un camino que atraviesa una quebrada, río o lago, pueden ser obstáculos artificiales o naturales, requiriéndose colocar elementos estructurales que esencialmente funcionen como arcos o vigas con apoyos, de tal forma que den paso a su parte inferior”.

### **2.2.2. Clasificación de puentes.**

Los podemos clasificar según su función y utilización, materiales de construcción y tipo de estructura.

**A.** Según su función y utilización se les puede clasificar en:

**(Polanco) <sup>(8)</sup> .**

- Puentes peatonales.
- Puentes, viaductos a pasos carreteros.
- Puentes, viaductos a pasos ferroviarios.

**B.** Según sus materiales de construcción, los puentes podrán ser de:

- Madera.
- Mampostería.
- Acero Estructural.
- Concreto Armado.
- Concreto Presforzado.

**C.** Dependiendo del tipo de estructura, los puentes podrán ser de:

- Librementemente Apoyados.
- Atirantados.
- Colgantes.
- Tramos continuos.
- Arcos.
- Doble Voladizos.

### **2.2.3. Componentes principales de la estructura de un puente:**

#### **❖ Superestructura.**

**MTC <sup>(9)</sup> .** “Elemento estructural que acoge en forma directa las cargas vehiculares que transitan por el puente; constituida por distintos tipos de componentes metálicos, de concreto y otros”.

❖ **Subestructura.**

**MTC** <sup>(9)</sup>. Componente estructural donde se apoya la superestructura y que transmite al terreno de cimentación las cargas aplicadas al puente, entre ellos los estribos y pilares.

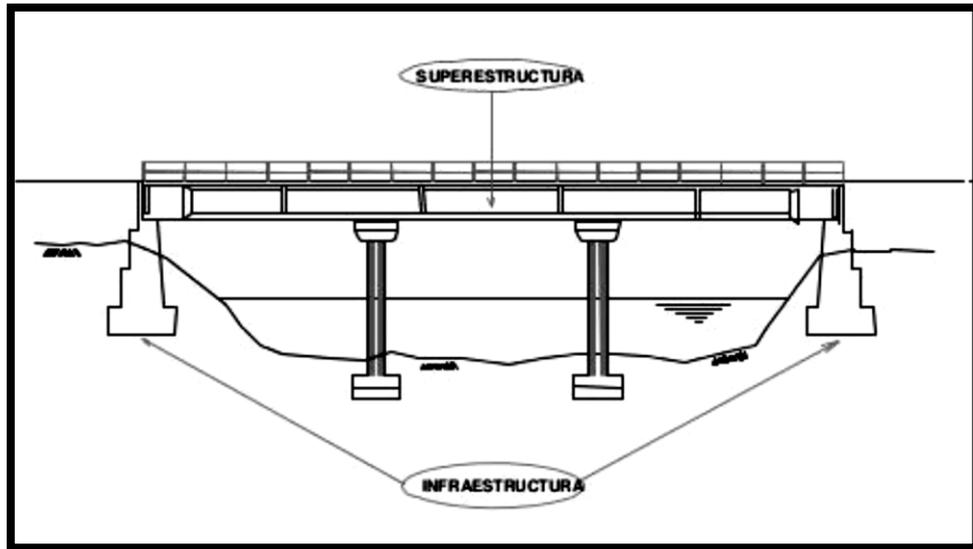


Figura 1. Componentes principales  
Fuente: Libro de Puentes – pág. 32

#### 2.2.4. Partes que constituyen un puente.

Meza O. Dhayan, Sánchez N. Henry <sup>(10)</sup>.

- **Barandal**, es la estructura ubicada generalmente en los bordes más extremos de la cubierta de un puente, cuya función principal es proteger a vehículos y peatones.
- **Capa de rodamiento**, es la capa superficial del puente que absorbe el desgaste producido por el paso de automóviles y peatones, y que a la vez protege al tablero. Puede ser revestido de asfalto o concreto.

- **Tablero**, es la parte horizontal del puente, que recibe directamente y principalmente las cargas del tráfico por el paso de los vehículos. Vigas longitudinales, son vigas que se encargan de transmitir las cargas de la superestructura a la subestructura y que siguen la dirección del tráfico del puente, soportan la losa o tablero principal.
- **Diafragmas**, son los elementos transversales que unen lateralmente a las vigas longitudinales entre sí y contribuyen a rigidizar la superestructura, de tal manera, que ésta trabaje como un todo y controlan el pandeo lateral de las vigas longitudinales (principalmente vigas esbeltas y de gran peralte, de acero) y el alabeo; y en general, las distorsiones longitudinales y laterales u otras debidas a cargas dinámicas incidentes. Ayudan a reducir el efecto de concentración de esfuerzos a lo largo del centro de las vigas largueros así como el control de deflexiones o efectos locales localizados en cualquier punto alma o canto de largueros.
- **Apoyo**, es el elemento que se coloca entre las vigas y la superficie sobre la que descansa el canto extremo de las losas y vigas, generalmente está integrado formando en el cabezal del estribo.

- **Estribos**, son los soportes del puente, que se encuentran en los extremos del claro a vencer; generalmente, tienen función adicional de actuar como muros de retención.
- **Pilas**, son los soportes intermedios de la superestructura de un puente, cuando este posee más de un claro al sobrepasar longitudes posibles de cumplir con un solo tramo.
- **Cimentaciones y obras de protección**. Las obras de protección, pueden ser taludes, muros, emplantillados, que protegen de la erosión e impactos.

#### 2.2.5. Patologías.

**Chinga G. Naydi.** <sup>(11)</sup>. En el ámbito de la construcción se denomina patología aquella lesión o deterioro sufrido por algún elemento, material o estructura.

Las diferentes lesiones patológicas habituales en la construcción se clasifican según su causa o agente causante.

a) **Daños por diseño:**

**Manual para la inspección visual de puentes y pontones**

(12).

- ➡ **Fisuras:** Resultan de las fuerzas que actúan sobre el componente estructural del puente.

Casualmente cualquier elemento de concreto; está expuesto a que luzca fisuras bajo las fuerzas normales de servicio, si el ancho de la fisura producida es considerable (mayor a 0.5mm) se estima una patología y a medida del tiempo puede causar daños en la estructura.



*Figura 2. Grietas en concreto.*

Fuente: Manual de inspección visual de puentes y pontones, octubre 2016 – [invias.gov.co](http://invias.gov.co).

Se presenta una guía general para saber cuál es el ancho admisible que presenta una fisura y así poder determinar su magnitud que presenta en una estructura de concreto bajo condiciones típicas de exposición.

CONDICIÓN DE EXPOSICIÓN	ANCHO DE FISURA ADMISIBLE (mm)
Aire seco o membrana protectora	0.40
Ambiente húmedo (aire húmedo, suelo)	0.30
Productos Químicos descongelantes	0.20
Humedecimiento y secado de agua de mar	0.15
Estructuras para retención de agua, excluyendo tuberías sin presión.	0.10
Elementos de concreto preesforzado	0.10

Tabla 1. Anchos admisibles de fisuras

Fuente: Manual para la inspección visual de puentes y pontones, octubre 2016, invias.gov.co

➡ **Aplastamiento local:**

Aparecen cuando tienen alta concentración de cargas en su origen y en las zonas de anclaje y en las zonas de apoyo



Figura 3. Fractura por aplastamiento

Fuente: Manual para la inspección visual de puentes y pontones, octubre 2016, invias.gov.co

Suelen fracturarse en las secciones donde los elementos son de soporte y no tienen mecanismo de amortiguamiento adecuado.



*Figura 4.* Fractura por aplastamiento en viga de cimentación.

Fuente: Manual para la inspección visual de puentes y pontones, octubre 2016, [invias.gov.co](http://invias.gov.co)

➡ **Asentamientos:** Son desplazamientos verticales diferenciales, que ocurren en las estructuras de cimentación cuando no se ha realizado un adecuado estudio o diseño.

Las lesiones producidas por el asentamiento de los pilares de un puente. Está vinculado con la presencia de grietas o fisuras que se pueden presentar en la parte inferior o superior de las adyacentes de los apoyos.

Para evitar este tipo de patología se debe realizar un estudio de la resistencia del suelo y la carga que se va aplicar en dicha área.

**Vibración excesiva.** “Se refiere al movimiento que se percibe en la estructura debido al exceso de cargas, fuerzas que no fueron consideradas en el diseño, falta de rigidez, y/o diseños deficientes. El Efecto en las estructuras es acumulativo, de ahí su importancia; si no es controlado a tiempo produce fatiga en los diferentes elementos del puente, y causar daño severos como un colapso de la estructura.

Las consecuencias de la vibración excesiva se manifiestan mediante deficiencias estructurales de acuerdo con la intensidad del mecanismo que la genera, desde micro fisuras o fisuras hasta el colapso de la estructura”

**b) Daños por construcción:**

➡ Se originan por la mala calidad de los materiales o por su mala utilización en la dosificación de la proporción de los materiales al momento de la preparación de la mezcla.

Otras consecuencias pueden ser por su mala colocación o transporte o por el curado inadecuado que se realiza.

Las fallas más relevantes en construcción se detallan por las siguientes causas:

➡ **Hormigueros:**

Presencia de agujeros que quedan cuando el concreto ya ha endurecido, apreciándose pequeños agujeros vacíos en las caras de los elementos.

Las causas son por la falta de vibrado o la mala colocación del concreto en zonas con densidad alta y las dosificaciones no adecuadas en las mezclas de concreto.



*Figura 5. Hormigueros en el puente*

Fuente: Manual para la inspección visual de puentes y pontones, octubre 2016 – [invias.gov.co](http://invias.gov.co)

➡ **Segregación:** Repartición inadecuada de los componentes de la mezcla, manifestada como la separación estos con la pasta, propiciando un desplazamiento de los agregados gruesos hacia la parte inferior.

Es originada en otros factores por una dosificación inadecuada, concreto vertido de alturas excesivas, falta o exceso de vibrado, empleo de agregados sin aparente cohesión, exceso de agregados gruesos y finos, etc. La cuantificación deberá reportarse por área afectada (m<sup>2</sup>).



*Figura 6.* Segregación en un muro

Fuente: Elaboración Propia, puente Sanchez Cerro. Piura

- ➡ **Fisuras por retracción: José Calavera <sup>(13)</sup>.** La fisuración por retracción plástica, se da mientras el concreto está en fresco, generalmente se manifiesta en superficies horizontales, con relación superficie libre / volumen mayor a 3.50, entre la primera y las seis primeras horas después de fundido, generando fisuras y micro fisuras que se extienden rápidamente.



Figura 7. Fisuras por retracción

Fuente: Elaboración Propia

- ➡ **Construcción no adecuada de juntas frías: HIDRODEM** <sup>(14)</sup> . La continuación entre hormigones en diferentes etapas que no se tratan correctamente afecta directamente a la durabilidad de la estructura. El diseño inadecuado o una mala construcción de las juntas dan acceso libre a los sulfatos, cloruros, carbonatos, etc, los cuales atacan directamente al hormigón o a las armaduras, reduciendo la vida útil de la estructura.

c) **Daños durante el funcionamiento.**

- ➡ **Eflorescencia: Kom sol energy** <sup>(15)</sup> . Es una incrustación de sales solubles, comúnmente blancas, depositadas en la superficie de piedras, ladrillos, enlucidos de yeso o mortero de cemento, causada usualmente por sales alcalinas lixiviadas desde un

mortero u hormigón adyacente, a medida que la humedad se mueve a través de él.



*Figura 8.* Presencia de eflorescencia en el estribo de un puente  
Fuente: Blog.hidrodemolición.com

- ➡ **Carbonatación. RT Arquitectura <sup>(16)</sup>.** Se produce cuando el dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  existente en la atmosfera consigue penetrar a través de los poros del hormigón hacia el interior. Una vez en el interior del hormigón, el dióxido de carbono actúa con el hidróxido cálcico  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  del cemento de la mezcla, formando carbonato cálcico insoluble  $\text{CaCO}_3$ . Esta reacción va avanzando desde afuera hacia adentro del hormigón y va haciendo que el pH del hormigón baje. El pH es la medida de la alcalinidad de una disolución,

entendiéndose alcalinidad como la capacidad para neutralizar ácidos.

En resumen, al producirse la reacción de carbonatación baja el pH y el hormigón pierde su capacidad protectora (el pH debe estar entre 12,5 y 13,5 para una buena protección), por lo que las armaduras se quedan desprotegidas y se oxidan.



*Figura 9. Carbonatación*

Fuente: [rtarquitectura.com/elhormigoncausasyefectos/](http://rtarquitectura.com/elhormigoncausasyefectos/)

- ➡ **Corrosión: National Ready Mixed Concrete Association** <sup>(17)</sup>. La terminología define la corrosión como “la reacción química o electroquímica entre un material, usualmente un metal y su medio ambiente, que produce un deterioro del material y sus propiedades”. Para el acero embebido en el concreto, la corrosión da como resultado la formación de óxido que tiene 2 a 4 veces el volumen del acero original y la pérdida de sus óptimas propiedades mecánicas. La corrosión produce además descascaramiento y vacíos

en la superficie del acero de refuerzo, reduciendo la capacidad resistente como resultado de la reducción de la sección transversal.



Figura 10. Corrosión

Fuente: [rtarquitectura.com/elhormigoncausasyefectos/](http://rtarquitectura.com/elhormigoncausasyefectos/)

- ➡ **Evaluación: SCAP<sup>(18)</sup>** . “Culminada la inspección, se evaluará la condición de los elementos componentes del puente, la información que se volcará en las fichas: Condición del Puente y Resumen de la Condición del Puente y Recomendaciones, incluidas en el Anexo N° 03 Formulario de Inspección y Evaluación de Puentes (ficha formato del SCAP)”.

La ficha, está diseñada en forma tal que en el campo el Inspector puede efectuar una evaluación de la Condición del Elemento que permita definir la

Condición Global del Puente según la escala adoptada de estados del 0 al 5, cuyo significado es el siguiente:

La ficha Resumen de la Condición del Puente y Recomendaciones, están diseñadas para que se pueda realizar una evaluación de los metrados detalla la condición de cada elemento, según la escala adoptada de estados del 0 al 5.

## TABLA SEGÚN ESTADO DE LOS PUENTES

CALIFICACION	CONDICION O ESTADO	RANGO CONDICION	DESCRIPCION DE LA CONDICION
0	EXCELENTE	0.00 - 0.99	El puente (pontón) no tiene problemas. No hay necesidad de reparaciones.
1	BUENA	1.00 - 1.99	El puente (pontón) solo muestra un deterioro mínimo, no hay necesidad de reparaciones pero ciertas actividades de mantenimiento pueden ser necesarias.
2	REGULAR	2.00 - 2.99	Existe deterioro, desprendimientos, socavación pero no afectan la capacidad portante y/o de servicios. Hay necesidad de reparaciones menores.
3	PREOCUPANTE	3.00 - 3.99	Existe pérdida de sección, deterioro, desprendimiento o socavación que afecta seriamente las componentes principales de la Estructura.  Pueden existir rajaduras por falta del acero o por cortante / flexión en el concreto. La capacidad portante y/o de servicio puede estar afectado. Hay necesidad de reparaciones mayores.
4	MALA	4.00 - 4.99	Avanzado deterioro de los elementos estructurales primarios. Grietas de fatiga en acero o grietas de corte de concreto  La socavación compromete la estabilidad de la infraestructura.  Conviene cerrar al puente al menos que este monitoreado
5	PESIMA	5.00 - 5.99	Gran deterioro o pérdida de sección presente en elementos estructurales críticos.  Desplazamientos horizontales o verticales afectan la estabilidad de la estructura.  El puente (pontón) debe cerrarse al tráfico.

*Tabla 2: Calificación y condición de los puentes*

Fuente: Manual SCAP

**Descripción de los grados de severidad de daños o Deterioro de los Elementos <sup>(18)</sup>.**

➤ **Elemento N 191:** Losa de concreto armado refuerzo longitudinal.

Grupo: Superestructura

Sistema de Protección Asociado:

Unidad: m<sup>3</sup>

Unidad de Descripción: Alcantarilla

Este elemento define superestructuras tipo losa de concreto reforzado con armaduras sin revestimiento especial.

***Descripción de los grados de severidad de daños:***

1. Puede haber eflorescencia, decoloración y efectos del intemperismo y abrasión superficial.  
Puede haber disgregación o desprendimiento, no mayor de 6mm de profundidad).  
Puede haber fisuración menor de 0.25mm de separación.
2. Fisuras menores de 1.5mm de separación.  
Puede haber disgregación del mortero o desprendimientos no mayores de 12mm de profundidad del concreto, sin exposición de las armaduras o evidencia de corrosión de las mismas.

3. Puede haber rajaduras menores de 3mm de separación.

Puede haber alguna delaminación y/o desprendimientos del concreto no mayores de 20mm de profundidad, con exposición de armaduras.

Puede haber corrosión en las armaduras, pero con pérdidas de sección menores a 10%; y que no afectan significativamente la capacidad resistente y/o de servicio del elemento.

4. Puede haber rajaduras mayores de 3mm de separación.

Avanzado estado de deterioro del concreto y/o desprendimientos del concreto mayores de 20mm de profundidad, con exposición de las armaduras.

Corrosión severa de las armaduras con pérdida significativa de sección de acero, mayores a 10%, como para exigir un análisis estructural para verificar la capacidad resistente y/o de servicio del elemento.

➤ **Elemento N° 193:** Muros de Concreto Armado.

Grupo: Superestructura

Sistema de Protección'

Unidad: m<sup>3</sup>

Unidad de Descripción: Alcantarilla

Este elemento define a unidades de muros de concreto armado.

***Descripción de los grados de severidad de daños:***

1. Puede haber decoloración, eflorescencia y otros efectos del intemperismo y abrasión superficial.

Puede haber disgregación o desprendimiento, no mayor de 12mm de profundidad.

Puede haber fisuración menor de 0.25mm de separación.

2. Puede haber fisuras menores de 1.5mm de separación.

Puede haber disgregación del mortero o desprendimientos no mayores de 25mm de profundidad del concreto, sin exposición de las armaduras o evidencia de corrosión de las mismas.

3. Puede haber rajaduras menores de 3mm de separación.

Puede haber alguna delaminación y/o desprendimientos del concreto no mayores de 40mm de profundidad, con exposición de armaduras.

Puede haber corrosión en las armaduras, pero con pérdidas de sección menores a, 10%, y que no afectan significativamente la capacidad resistente y/o de servicio del elemento.

4. Puede haber rajaduras mayores de 3mm de separación.

Avanzado estado de deterioro del concreto y/o desprendimientos del concreto mayores de 40mm de profundidad, con exposición de las armaduras.

Pandeo del elemento, con una deflexión lateral perceptible a simple vista.

Corrosión severa de las armaduras con pérdida significativa de sección de acero, mayores a 10%, como para exigir un análisis estructural para verificar la capacidad resistente y/o de servicio del elemento.

➤ **Elemento N° 301:** Capa Asfalto.

Grupo: Detalle, Superficie de Desgaste

Sistema de Protección Asociado:

Unidad: m2

Unidad de Descripción: Superficie de Desgaste

***Descripción de los grados de severidad de daños:***

1. Fisuraciones menores.

Desgaste superficial del material sellante

2. Rajaduras menores (de borde, en las juntas de asfaltado, y por propagación de rajadura de la losa, de encogimiento de fragua).

Desgaste superficial con exposición de los agregados.

3. Rajaduras mayores (Por resecamiento del asfalto, por deflexión excesiva del tablero o por desprendimiento de la capa de asfalto).

Desintegración de la capa de asfalto en pequeños fragmentos sueltos, en forma de huecos en el asfaltado o por pérdida o disgregación de las partículas de piedra.

Distorsión de la superficie como acanaladuras, depresiones y corrugaciones.

➤ **Elemento N° 354:** Parapeto de Concreto Armado.

Grupo: Barandas

Sistema de Protección Asociado:

Unidad: ml

Unidad de Descripción: Baranda

Este elemento define a los parapetos construidos de concreto armado, para puentes con escaso tráfico peatonal.

***Descripción de los grados de severidad de daños:***

1. Puede haber decoloración, eflorescencia y otros efectos del intemperismo y abrasión superficial.

Puede haber disgregación o desprendimiento, no mayor de 12mm de profundidad, sin exposición de armaduras o evidencia de corrosión de las mismas.

Puede haber fisuración menor de 0.25mm.de separación.

2. Puede haber rajaduras menores de 2mm de separación.

Puede haber disgregación del mortero o desprendimientos no mayores de 20mm de profundidad del concreto, con exposición de armaduras.

Puede haber corrosión en las armaduras, pero con pérdidas de sección menores a 10%, y que no afectan significativamente la capacidad resistente y/o servicio del elemento.

Deterioro por impacto de vehículos con efecto limitado.

3. Deterioro severo por impacto de vehículos.

Puede haber rajaduras mayores de 2mm de separación.

Avanzado estado de deterioro del concreto y/o desprendimientos del concreto mayores de 20mm de profundidad, con exposición de las armaduras.

Corrosión severa de las armaduras con pérdida significativa de sección de acero, mayores a 10%, como para exigir un análisis estructural para verificar la capacidad resistente y/o de servicio del elemento.

➤ **Elemento N° 355:** Guardavías.

Grupo: Barandas

Sistema de Protección Asociado: Galvanizado y/o pintura

Unidad: ml

Unidad de Descripción: Barandas

➤ **Elemento N° 401:** Márgenes del río.

Grupo : Cauces

Sistema de Protección Asociado: enrocado, gaviones, muros de contención

Unidad : ml

Unidad de Descripción:

***Descripción de los grados de severidad de daños:***

1. Inundación de las márgenes en aguas extraordinarias, sin producir deterioros en los taludes de las riberas.

Márgenes con taludes relativamente, bien definidas y alineadas.

2. Inundación de las márgenes, estacionalmente, en aguas máximas. Pueden producirse derrumbes en sectores de las márgenes.

Pueden provocar algunos desprendimientos en los rellenos de los estribos. Taludes de las márgenes con algunas curvas y desalineamientos.

3. Desbordes estacionales del río en aguas máximas, inundando las márgenes y pasando detrás de los estribos.

Derrumbes de taludes generalizado.

Deterioro o erosión severa en los rellenos de los estribos, con descubrimiento de la cimentación de los estribos.

Taludes de las márgenes con curvas cerradas o desalineamientos.

➤ **Elemento N° 402:** Lecho del río.

Grupo : Cauces

Sistema de Protección Asociado: Gaviones, enrocado, solado concreto.

Unidad : ml

Unidad de Descripción:

***Descripción de los grados de severidad de daños:***

1. Agradación o degradación mínima del lecho del río, en aguas extraordinarias, sin producir daños en la subestructura del Puente.

2. Agradación/degradación moderada del río, estacionalmente, en aguas máximas, mínimas, sin afectar severamente la cimentación del Puente.

Flujo divagante dentro del cauce.

3. Degradación del lecho del río, descubriendo los cimientos de los pilares.

Agradación del lecho de la quebrada, provocando la reducción del área de aforo del río.

Socavación localizada alrededor de los cimientos de los pilares.

Cauce con abundante material que obstaculiza flujo del río.

Cambios abruptos en la pendiente del cauce.

### III. METODOLOGIA.

#### 3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

En este estudio realizado es de tipo descriptivo, visual, cualitativo u no experimental, porque describe la realidad sin alterarla.

La metodología utilizada en mi proyecto es:

- ✓ Recopilación preliminar: Se realizó mediante una inspección visual y se tomó datos de campo en fichas técnicas proporcionadas en el MANUAL DE EVALUACION E INSPECCION DE PUENTES.
- ✓ Se clasificaron los datos encontrados y con la ayuda del SCAP determinaremos y evaluaremos la calidad y la condición del puente QUEBRADA HONDA.



*Figura 11:* Diseño De Investigación  
Fuente: Elaboración Propia.

## 3.2. POBLACION Y MUESTRA:

### 3.2.1. POBLACION:

En la presente tesis, la población está conformada por todos los puentes que forman la parte de la RED VIAL DE LA RUTA NACIONAL PE – 001N, de la carretera Sullana – Aguas Verdes.

### 3.2.2. MUESTRA:

Será tomada la estructura de concreto armado del Puente Quebrada Honda, en el distrito de Pariñas, Provincia de Talara departamento de Piura; de la ruta PE – 001N, de longitud de 287 m, en la progresiva KM 84 + 660.

No se tomará en cuenta la losa de fondo de cimentación.

Se referencia con las coordenadas UTM :

**Este (X): 475510.8**

**Norte (Y):9503777.1**



*Figura 12.* Ubicación del puente Quebrada Honda

Fuente: Google Maps.

### **3.3. DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES:**

Por ser una tesis descriptiva, cualitativa y visual, no se consideran hipótesis por lo tanto tampoco la operacionalización de variables.

### **3.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS.**

#### **3.4.1. TECNICA DE RECOPIACION DE DATOS:**

En la investigación se usó la técnica de la inspección visual en campo, de tal forma poder identificar, clasificar, analizar y evaluar las patologías. La cual nos servirá para nuestra recopilación de información.

#### **3.4.2. INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS:**

Los instrumentos utilizados durante la etapa de recopilación de datos se detallan a continuación:

-  FISUROMETRO
-  WINCHA
-  CAMARA DIGITAL
-  FICHAS DE GUIA DE INSPECCION
-  EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

### **3.5. PLAN DE ANALISIS:**

El plan de análisis estará comprendido de la siguiente manera;

- Se determina en primer lugar el lugar de ubicación y localización donde se va a realizar la evaluación, para la presente tesis se optó por el Puente Quebrada Honda, ubicado en el Km. 84+600 de la Red Vial Nacional, Pariñas – Talara – Piura.
- Una vez establecida el área de estudio se programa la evaluación del puente el cual se evaluó dividiéndose en los tramos.
- Posteriormente se evaluó de forma individual los elementos y se pudo determinar de manera detallada los tipos de patologías que presenta.
- En la recopilación de datos se trabajó en gabinete de manera detallada para obtener resultados del estado del puente estudiado.
- De la información se obtuvieron cuadros estadísticos de las patologías existentes.
- Para una mejor visualización de anexa fotos del puente evaluado y fotografías de las patologías que se visualización.

### 3.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA:

<b>“DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287 m PARIÑAS – TALARA - PIURA, OCTUBRE 2018”</b>			
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de concreto armado del puente quebrada honda, km. 84+660, long. 287 m, en el distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura, nos permite obtener el estado actual y las condiciones de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?</p>	<p> <b>Objetivo General</b></p> <p>Determinación y Evaluación de las patologías en la estructura de concreto armado del puente quebrada honda, km. 84+660, Long. 287 m, en el distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura – Octubre 2018.</p> <p> <b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Identificar las patologías en el puente Quebrada Honda, Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura.</p> <p>Determinar la patología predominante del puente Quebrada Honda, Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura.</p> <p>Obtener el nivel de severidad patológico del puente Quebrada Honda, de acuerdo con los diferentes tipos de patologías que presenta.</p>	<p><b>Variable independiente:</b> determinación y evaluación del puente de concreto armado.</p> <p><b>Variable dependiente:</b> Condición estadística del puente de concreto armado.</p>	<p>El tipo de investigación que se ha realizado, es una inspección visual y personalizada, en razón que se requiere comprender los aspectos o fenómenos reales con la condición actual sin modificarlos. Reúne las condiciones metodológicas de tipo aplicada no experimental, de corte transversal, tipo cuantitativo y cualitativo.</p> <p>De esta forma, obtendremos resultados estadísticos del estado actual y las condiciones del servicio de acuerdo al SCAP con las patologías encontradas.</p>

Tabla 3. Matriz De Coherencia

Fuente: Elaboración Propia.

### **3.7. PRINCIPIOS ETICOS**

Para el presente trabajo de investigación se consultará y tomará artículos, proyectos de tesis, ponencias, textos, sitios web y otros documentos relacionados al tema; respetando los derechos de cada uno de los autores, evitando la copia y el plagio.

#### IV. RESULTADOS.

A continuación, el resumen de los resultados obtenidos en la inspección de campo del puente Quebrada Honda.

Según los formatos del Anexo 03, datos de inspección en campo.

<b>1) IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN</b>			
Nombre Puente	QUEBRADA HONDA	Tramo Carretera:	Sullana - Aguas Verdes
Tipo Puente :	Marco	Dpto. Político:	Piura
Sobre (*) :	Quebrada	Dpto. Vial :	Piura
Altitud (msnm) :	31.09	Provincia :	Talara
Latitud (grad, min) :	4°29'21.692" S	Distrito :	Pariña
Longitud (grad, min) :	81°13'14.703" W	Poblado Cercano :	Talara
Ruta :	PE001N	Kilometraje :	84+660
<b>2) DATOS GENERALES</b>			
Puente Sobre :	Quebrada	Nombre :	Honda
Longitud Total (m) :	287.00	Número Vías Tránsito :	2
Ancho Calzada (m) :	7.00	Sobrecarga Diseño :	C-30
Ancho Vereda (m) :	No tiene	Número Proyecto :	PI001C064
Altura Libre Superior (m) :	Libre	Año Construcción :	1995
Altura Libre Inferior (m) :	No aplica	Última Inspección (d/m/a) :	26/04/2018
Tipo Servicio :	Irrestringido	Último Trabajo :	Mant. Rutinario
Tráfico (veh/día) :	2681	% Camiones y Buses :	24.95
Año :	2018	Alineamiento :	Esviado
Condiciones Ambientales :	Benigno	Carga indicada en el cartel :	45 Tn.

Tabla 4. Toma de datos de la inspección

Fuente: Elaboración Propia.

El puente para su estudio fue dividido en tramos como a continuación se detallan.

<b>3) TRAMOS</b>					
Numero Tramos :	9	Long. Total(mts.) :	287,00	Longitudes Restantes :	
Tramos :	Iguales	Long. 2do. Tramo :	31,9 m		31,9 m
Luz Principal (m) :	31,90	Long.3er. Tramo :	31,9 m		
<u>TRAMO 1 (Principal)</u>		<u>TRAMO 2</u>			
Categoría/Tipo :	Alcantarilla	Categoría/Tipo :	Alcantarilla		
Características Secundaria:	Marco	Características Secundaria:	Marco		
Condición Borde :	Sobre terreno	Condición Borde :	Sobre terreno		
Material Predominante :	Concreto Armado	Material Predominante :	Concreto Armado		
<u>TRAMO 3</u>		<u>TRAMO 4</u>			
Categoría/Tipo :	Alcantarilla	Categoría/Tipo :	Alcantarilla		
Características Secundaria:	Marco	Características Secundaria:	Marco		
Condición Borde :	Sobre terreno	Condición Borde :	Sobre terreno		
Material Predominante :	Concreto Armado	Material Predominante :	Concreto Armado		
<u>TRAMO 5</u>		<u>TRAMO 6</u>			
Categoría/Tipo :	Alcantarilla	Categoría/Tipo :	Alcantarilla		
Características Secundaria:	Marco	Características Secundaria:	Marco		
Condición Borde :	Sobre terreno	Condición Borde :	Sobre terreno		
Material Predominante :	Concreto Armado	Material Predominante :	Concreto Armado		
<u>TRAMO 7</u>		<u>TRAMO 8</u>			
Categoría/Tipo :	Alcantarilla	Categoría/Tipo :	Alcantarilla		
Características Secundaria:	Marco	Características Secundaria:	Marco		
Condición Borde :	Sobre terreno	Condición Borde :	Sobre terreno		
Material Predominante :	Concreto Armado	Material Predominante :	Concreto Armado		
<u>TRAMO 9</u>					
Categoría/Tipo :	Alcantarilla				
Características Secundaria:	Marco				
Condición Borde :	Sobre terreno				

Tabla 5. Tramos estudiados del puente

Fuente: Elaboración propia

También se hizo la inspección del tablero de rodadura, la subestructura y los pilares del puente Quebrada Honda. El siguiente cuadro informa sobre los datos obtenidos en campo.

4) TABLERO DE RODADURA					
<u>LOSA</u>			<u>VIGAS</u>		
Material :	Concreto Armado		Tipo :	No aplica	
Espesor (m) :	0,40		N° Vigas :	No aplica	
Superficie de Desgaste :	Carpeta Asfalto		Material :	No aplica	
			Forma :	No aplica	
			Peralte (m) :	No aplica	
			Separación entre Ejes :	No aplica	
5) SUBESTRUCTURA					
<u>ESTRIBO IZQUIERDO</u>			<u>ESTRIBO DERECHO</u>		
Elevación / Tipo :	Otros (Muro)		Elevación / Tipo :	Otros (Muro)	
Elevación / Material :	Concreto Armado		Elevación / Material :	Concreto Armado	
Cimentación / Tipo :	Otros (Losa)		Cimentación / Tipo :	Otros (Losa)	
Cimentación / Material :	Concreto Armado		Cimentación / Material :	Concreto Armado	
6) PILARES					
<u>PILAR 1</u>		<u>PILAR 2</u>		<u>PILAR 3 al 44</u>	
Elevación / Tipo :	Otros (Muro)	Elevación / Tipo :	Otros (Muro)	Elevación / Tipo :	Otros (Muro)
Elevación / Material :	Concreto Armado	Elevación / Material :	Concreto Armado	Elevación / Material :	Concreto Armado
Cimentación / Tipo :	Otros (Losa)	Cimentación / Tipo :	Otros (Losa)	Cimentación / Tipo :	Otros (Losa)
Cimentación / Material :	Concreto Armado	Cimentación / Material :	Concreto Armado	Cimentación / Material :	Concreto Armado

Tabla 6. Tablero de Rodadura, Subestructura y Pilares

Fuente: Elaboración propia

## Detalles y accesos del Puente Quebrada Honda

7) DETALLES					
<u>BARANDAS</u>			<u>VEREDAS Y SARDINELES</u>		
Tipo :	Parapeto		Ancho Vereda (m) :	No aplica	
Material :	Concreto		Altura Sardinel (m) :	0.80	
			Material :	Concreto	
<u>APOYO 1</u>		<u>APOYO 2</u>		<u>APOYO 3</u>	
Tipo :	No aplica		Tipo :	No aplica	
Material :	No aplica		Material :	No aplica	
Ubicación :	No aplica		Ubicación :	No aplica	
Número :	No aplica		Número :	No aplica	
<u>JUNTAS DE EXPANSIÓN</u>			<u>DRENAJE DE CALZADA</u>		
Tipo :	Vacío		Tipo :	Tubo	
Material :	No aplica		Material :	PVC	

Tabla 7. Detalles del puente Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia

## Acceso del Puente Quebrada Honda

8) ACCESOS			
<u>ACCESO IZQUIERDO</u>		<u>ACCESO DERECHO</u>	
Longitud Transición (m) :	100	Longitud Transición (m) :	100
Alineamiento :	Recto	Alineamiento :	Recto
Ancho de Calzada (m) :	7,00	Ancho de Calzada (m) :	6,90
Ancho Total Bermas (m) :	3,40	Ancho Total Bermas (m) :	4,60
Pendiente Alta :	No	Pendiente Alta :	No

Tabla 8. Acceso del puente Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia

## Seguridad vial del Puente Quebrada Honda

9) SEGURIDAD VIAL			
<u>ACCESO IZQUIERDO</u>		<u>ACCESO DERECHO</u>	
Señal Informativa :	Si	Señal Informativa :	Si
Señal Preventiva :	No	Señal Preventiva :	Si
Señal Reglamentaria :	No	Señal Reglamentaria :	No
Señal Horizontal :	Si	Señal Horizontal :	SI

Tabla 9. Acceso del puente Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia

## Datos hidráulicos del Puente Quebrada Honda

10) CONDICIÓN DEL SECTOR DE LA CARRETERA					
Condición de la Carretera :	Buena				
11) SUELO DE CIMENTACIÓN					
	ESTRIBO IZQ.	ESTRIBO DER.	PILAR 1	PILAR 2	PILAR 3
Material :	Arena	Arena			
Comentarios :					
12) NIVELES DE AGUA					
Aguas Máximas (m) :	1,50	Período Aguas Máximas	Diciembre-Marzo		
Aguas Mínimas (m) :	0,00	Período Estiaje	Resto del año		
Aguas Extraordinarias (m) :	2,30	Frecuencia de Retorno	10 años		
Galibo Determinado (m) :	3,90	Fecha (dd/mm/aa)	26/04/2018		
Galibo Obtenido del Plano (m) :	3,80	Galibo Aguas Máximas (m)	2,40		
13) CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL PUENTE					
Longitud Aceptable :	Si	Longitud Requerida (m)	No Aplica		
Altura Aceptable :	Si	Altura Adicional Requerida (m)	No Aplica		
Necesita Encauzamiento :	No	Longitud de Encauzamiento (m)	No aplica		
Socavación del Cauce :	No	Profundidad de Socavación	No aplica		

Tabla 10. Datos Hidráulicos del puente Quebrada Honda

Fuente: Provias Nacional – Zonal Piura - Tumbes

## Perfil longitudinal del Puente Quebrada Honda

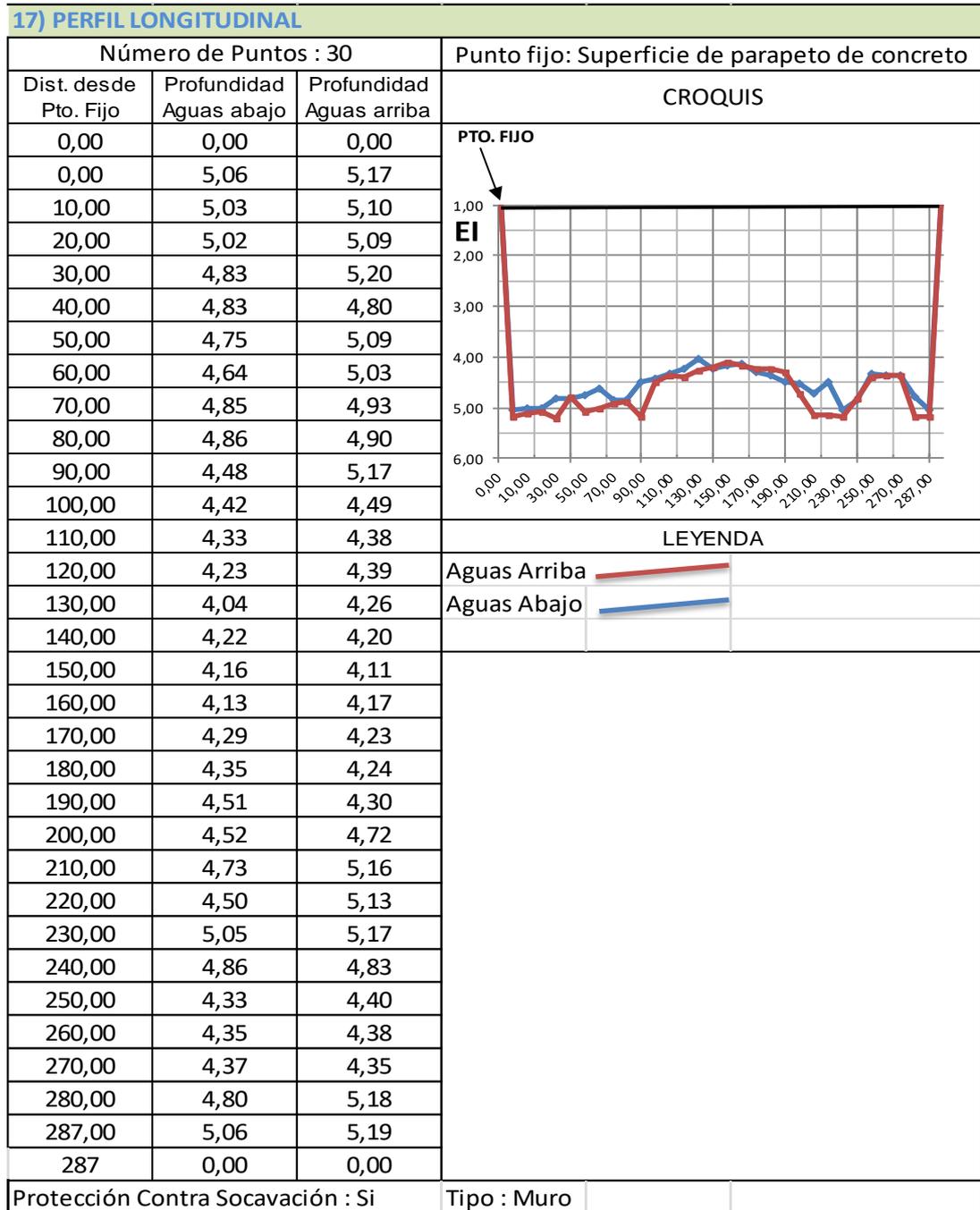


Tabla 11. Perfil longitudinal del puente Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia

## Descripción de los elementos del Puente Quebrada Honda:

ELEMENTO	DESCRIPCION
<b>LOSA</b>	Es de concreto armado. Tiene un espesor de 0.40m, encontramos 09 tramos de losa. Cada tramo tiene 31.90 m de longitud y 10.40 m de ancho. Sobre la superficie se encuentra una vía de doble sentido.
<b>MUROS</b>	El puente está conformado por 09 tramos, cada tramo cuenta con 06 muros de concreto armado alcantarilla, la separación entre muros es de 5.90 m. Tiene 15 m de longitud, 3.90 m de altura y 0.35 de espesor. Toda la estructura tiene alineamiento esviado respecto al sentido del flujo. En total, el puente presenta 54 muros de concreto armado, los mismo que definen 45 alcantarillas
<b>CAPA DE ASFALTO</b>	Tiene un espesor de 0.05 m de espesor, cuenta con una capa base 0.20 m y sub base de 0.20 m, se encuentra recubriendo cada uno de los tramos del puente. Presenta señalización horizontal, La capa de asfalto se encuentra conformando calzada y bermas.
<b>PARAPETO</b>	Son de concreto armado, tienen 0.40 de base y 0.80 m de alto. Se encuentran sobre cada tramo del puente, aguas arriba y aguas abajo, cubriendo toda la longitud del puente.
<b>GUARDAVIAS</b>	El puente presenta guardavías en el acceso izquierdo, aguas arriba y aguas abajo. Cada guardavía tiene una longitud de 34.20 m. No presenta guardavías en el acceso derecho.
<b>MARGENES DEL RIO</b>	No se observan márgenes definidos.
<b>LECHO DEL RIO</b>	El material predominante en el lecho es arena. No se observa otro tipo de material.

Tabla 12. Elementos del puente Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia

## Fichas De Resultados

"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,						
<b>Autor</b>	German Jibaja Zapata	<b>Asesor</b>	Ing° Carmen Chilon Muñoz			
<b>Puente</b>	Quebrada Honda	<b>Longitud del Puente</b>	287.00 m			
<b>Patología</b>	Deterioro y fisuras	<b>Cod / Elemento del Sistema</b>	191 / Losa de concreto armado (Refuerzo longitudinal)			
<b>Nivel de Severidad</b>	Bueno / Desgaste superficial del material	<b>Grado de Deterioro</b>	Grado 1			
<b>CONDICION ENCONTRADA IN SITU</b>						
Se observa deterioro por efectos de intemperismo y fisuras.						
						
<b>SUSTENTO DE METRADO</b>						
LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (M2)	ESPESOR	NUMERO DE VECES	TOTAL (m3)	
31.9	13	414.55	0.4	9	1492.4	
<b>CONDICION DEL ELEMENTO</b>						
<b>METRADO</b>	<b>Losa de concreto armado (Refuerzo longitudinal)</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>	<b>Pésimo</b>
1492.40 m3		100%				
<b>RECOMENDACIONES</b>						
Se recomienda realizar trabajos de limpieza de la superficie. Aplicar mortero fluido con aditivos expansivos o inyección de aditivos epóxicos. Hacer un reporte y control de las fisuras de manera periódica para realizar trabajos de mantenimientos rutinarios.						

Figura 13. Ficha de evaluación losa de concreto armado

Fuente: Elaboración propia.

## Ficha De Evaluación De Muros De Concreto Armado Alcantarilla.

"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,			 ULADECH UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
<b>Autor</b>	German Jibaja Zapata	<b>Asesor</b>	Ing° Carmen Chilon Muñoz			
<b>Puente</b>	Quebrada Honda	<b>Longitud del Puente</b>	287.00 m			
<b>Patología</b>	Fisuras e Intemperismo	<b>Cod / Elemento del Sistema</b>	193 / Muros de Concreto Armado Alcantarilla			
<b>Nivel de Severidad</b>	Bueno / Desgaste superficial del material	<b>Grado de Deterioro</b>	Grado 1			
<b>CONDICION ENCONTRADA IN SITU</b>						
Los muros se encuentran en buen estado. Se observa fisuras con tratamiento epóxico, efectos de intemperismo y manchas de humedad en la parte inferior de los elementos						
						
<b>SUSTENTO DE METRADO</b>						
ALTURA (m)	ANCHO (m)	AREA (M2)	ESPESOR	NUMERO DE VECES	TOTAL (m3)	
4.1	12	49.14	0.5	45	1105.65	
<b>CONDICION DEL ELEMENTO</b>						
<b>METRADO</b>	<b>Muros de concreto armado alcantarilla</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>	<b>Pésimo</b>
1105.65		100%				
<b>RECOMENDACIONES</b>						
Realizar trabajos de limpieza en los muros. Aplicar mortero fluido con aditivos expansivos o inyección de aditivos epóxicos para inhibir procesos de cambio de PH del concreto. Hacer un reporte y control de las fisuras de manera periódica para realizar trabajos de mantenimientos rutinarios.						

Figura 14. Ficha de evaluación de muros de concreto armado

Fuente: Elaboración propia.

## Ficha De Evaluación De Capa de Asfalto.

"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,					
<b>Autor</b>	German Jibaja Zapata	<b>Asesor</b>	Ing° Carmen Chilon Muñoz		
<b>Puente</b>	Quebrada Honda	<b>Longitud del Puente</b>	287.00 m		
<b>Patología</b>	Desgaste, ahuellamiento	<b>Cod / Elemento del Sistema</b>	301 / Capa de Asfalto		
<b>Nivel de Severidad</b>	Malo	<b>Grado de Deterioro</b>	Grado 1, 2, 3		
<b>CONDICION ENCONTRADA IN SITU</b>					
Se observa desgaste superficial con exposición de agregado, ahuellamiento, deformación y desgaste superficial de material sellante.					
					
<b>SUSTENTO DE METRADO</b>					
LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (M2)	ESPESOR	NUMERO DE VECES	TOTAL (m2)
287	12.2	3501.4		1	3501.40
<b>CONDICION DEL ELEMENTO</b>					
<b>METRADO</b>	<b>Capa de Asfalto</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>
3501.40		30%	30%	40%	
<b>RECOMENDACIONES</b>					
Se requiere rehabilitar todo el pavimento encima de la losa del puente, correspondiente a la base, sub base y carpeta asfáltica. Colocación de sello si la pérdida de espesor es excesiva.					

Figura 15. Ficha de evaluación de capa de asfalto

Fuente: Elaboración propia.

## Ficha De Evaluación De Parapeto de Concreto Armado.

"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,			 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
<b>Autor</b>	German Jibaja Zapata	<b>Asesor</b>	Ing° Carmen Chilon Muñoz		
<b>Puente</b>	Quebrada Honda	<b>Longitud del Puente</b>	287.00 m		
<b>Patología</b>	Fisura	<b>Cod / Elemento del Sistema</b>	354 / Parapeto de Concreto Armado		
<b>Nivel de Severidad</b>	Bueno	<b>Grado de Deterioro</b>	Grado 1 y 2		
<b>CONDICION ENCONTRADA IN SITU</b>					
Los parapetos de concreto armado se encuentran en buen estado. La capa de pintura se observa uniforme. Presenta deterioro por efecto de intemperismo y fisuras de 0.50mm y 2 mm					
					
<b>SUSTENTO DE METRADO</b>					
LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (M2)	ESPESOR	NUMERO DE VECES	TOTAL (ml)
574				1	574.00
<b>CONDICION DEL ELEMENTO</b>					
<b>METRADO</b>	<b>Parapeto de Concreto Armado</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>
574.00		95%	5%		
<b>RECOMENDACIONES</b>					
Se requiere repara las fisuras y grietas, hacer un reporte y control, inyección de aditivos epóxicos para sellarlas.					

Figura 16. Ficha de evaluación de parapeto de concreto armado

Fuente: Elaboración propia.

## Ficha De Evaluación de Guardavías.

"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,			 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
<b>Autor</b>	German Jibaja Zapata	<b>Asesor</b>	Ing° Carmen Chilon Muñoz			
<b>Puente</b>	Quebrada Honda	<b>Longitud del Puente</b>	287.00 m			
<b>Patología</b>	Deterioro	<b>Cod / Elemento del Sistema</b>	355 / Guardavías			
<b>Nivel de Severidad</b>	Bueno	<b>Grado de Deterioro</b>	Grado 1			
<b>CONDICION ENCONTRADA IN SITU</b>						
Los guardavías se encuentran debidamente pintados. No se observan tramos doblados. Presenta deterioro por efecto de intemperismo. Lado derecho del puente no presenta						
						
<b>SUSTENTO DE METRADO</b>						
LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (M2)	ESPESOR	NUMERO DE VECES	TOTAL (ml)	
34.2				2	68.40	
<b>CONDICION DEL ELEMENTO</b>						
<b>METRADO</b>	<b>Guardavías</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>	<b>Pésimo</b>
68.40		100%				
<b>RECOMENDACIONES</b>						
Colocar los guardavías que faltan en el lado izquierdo del puente. Hacer un mantenimiento a los guardavías que se encontraron mediante la inspección.						

Figura 17. Ficha de evaluación de guardavías

Fuente: Elaboración propia.

### Ficha De Evaluación de Margen del río.

"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,			 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
<b>Autor</b>	German Jibaja Zapata	<b>Asesor</b>	Ing° Carmen Chilon Muñoz			
<b>Puente</b>	Quebrada Honda	<b>Longitud del Puente</b>	287.00 m			
<b>Patología</b>		<b>Cod / Elemento del Sistema</b>	401 / Márgenes del río			
<b>Nivel de Severidad</b>	Bueno	<b>Grado de Deterioro</b>	Grado 1			
<b>CONDICION ENCONTRADA IN SITU</b>						
Márgenes con taludes no muy bien definidos.						
						
<b>SUSTENTO DE METRADO</b>						
LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (M2)	ESPESOR	NUMERO DE VECES	TOTAL (ml)	
<b>CONDICION DEL ELEMENTO</b>						
<b>METRADO</b>	<b>Márgenes del río</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>	<b>Pésimo</b>
		100%				
<b>RECOMENDACIONES</b>						
Se debe realizar trabajos de corte manual bajo niveles de lecho del río.						

Figura 18: Ficha de evaluación de Márgenes del río

Fuente: Elaboración propia.

## Ficha De Evaluación de Lecho del río.

"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM. 84+660, LONG. 287.00 m. PARIÑAS - TALARA - PIURA,			 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
<b>Autor</b>	German Jibaja Zapata	<b>Asesor</b>	Ing° Carmen Chilon Muñoz		
<b>Puente</b>	Quebrada Honda	<b>Longitud del Puente</b>	287.00 m		
<b>Patología</b>		<b>Cod / Elemento del Sistema</b>	402 / Lecho del río		
<b>Nivel de Severidad</b>	Bueno	<b>Grado de Deterioro</b>	Grado 1 y 3		
<b>CONDICION ENCONTRADA IN SITU</b>					
La Pendiente suave. Agradación del lecho, provocando la reducción del área hidraulica del puente.					
					
<b>SUSTENTO DE METRADO</b>					
LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (M2)	ESPESOR	NUMERO DE VECES	TOTAL (ml)
287				1	287.00
<b>CONDICION DEL ELEMENTO</b>					
<b>METRADO</b>	<b>Lecho del río</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>	<b>Muy malo</b>
287.00		60%		40%	
<b>RECOMENDACIONES</b>					
Realizar trabajos de mantenimiento de descolmatación del lecho del río. Realizar trabajos de corte incluir trabajos de topografía.					

Figura 19. Ficha de evaluación Lecho del río

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis De Resultados.

### 1. Elemento 191: Losa de Concreto Armado:

De acuerdo al componente estudiado se determinó su porcentaje en los grados de deterioro, donde indica que el elemento se encuentra en Grado 1 con un rango del 100% , debido a que en la inspección visual se aprecia las siguientes patologías: decoloración, eflorescencia, fisuras menores a 0.25mm de separación y no mayores a 6mm de profundidad entre otros daños de menor severidad; sin llegar a comprometer la estructura.

Su factor de importancia establecido en el manual es de 0.6 en relación a la importancia de los elementos del puente.

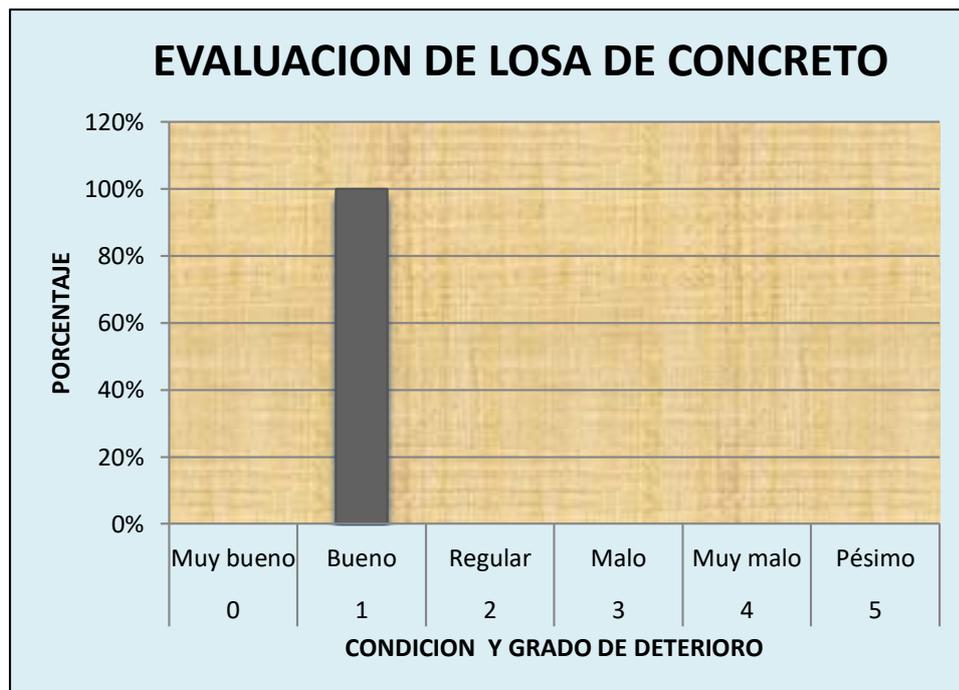


Figura 20: Evaluación losa de concreto.  
Fuente: Elaboración propia.

## 2. Elemento 193: Muros de Concreto Armado Alcantarilla.

El elemento analizado de acuerdo a la clasificación en los grados de deterioro según el manual se encuentra en Grado 1 en un rango de 100%.

Sus muros se encuentran en buen estado.

En la evaluación se pudo observar desprendimiento no mayor de 12 mm de profundidad por efecto de intemperismo y también se visualiza manchas de humedad en el interior de sus elementos.



Figura 21: Evaluación de muros.

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Elemento 301: Capa de Asfalto:

Se pudo apreciar que la carpeta asfáltica presenta ahuellamiento, desgaste con exposición de agregados, rajaduras mayores por una excesiva deflexión en la parte del tablero y por desprendimiento de agregados en la capa de asfalto.

El desgaste superficial con exposición agregados es de un 65%, el desgaste superficial del material sellante es de 35% y se clasifica en Grado 3 con 40%.

Desintegración de la capa de asfalto en pequeños fragmentos sueltos, en forma de huecos en el asfaltado o pérdida de las partículas de piedra.

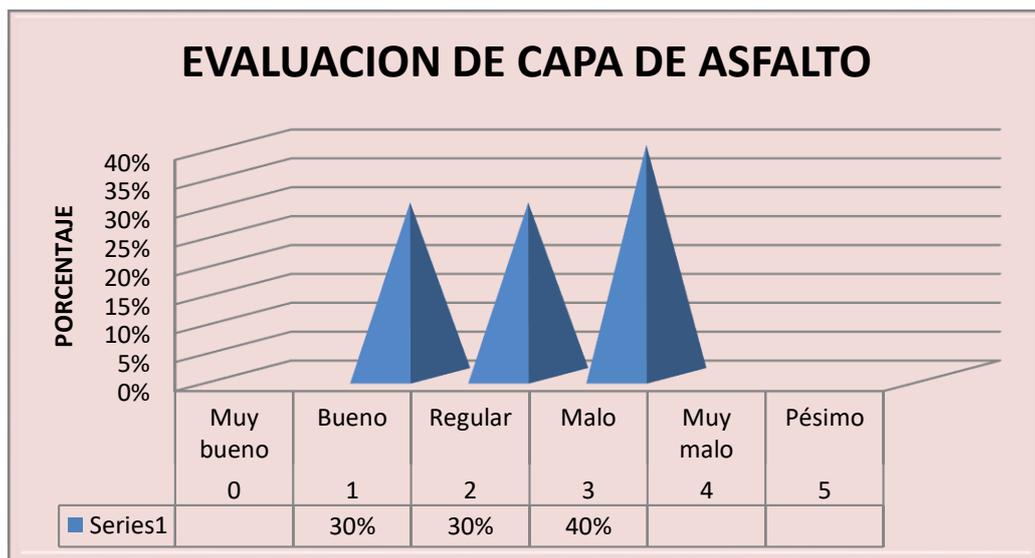


Figura 22. Evaluación de muros

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Elemento 354: Parapeto de Concreto Armado:

Los parapetos de concreto armado se encuentran en buen estado. La capa de pintura se observa uniforme. Presenta deterioro por efecto de intemperismo de Grado 1 con 95% y fisuras de 0.50mm y 2 mm de separación de Grado 2 con 5%.

Según el manual en mencionado elemento existe corrosión en las armaduras, pero sus pérdidas son bajas a 10%, y que no afectan mucho la capacidad resistencia del elemento.

Deterioro por impacto de los vehículos que transitan la vía con efecto limitado



Figura 23: Evaluación parapeto

Fuente: Elaboración propia.

**5. Elemento 355: Guardavías:**

Los guardavías se encuentran debidamente pintados. No se observan tramos doblados. Presenta deterioro por efecto de intemperismo. Grado 1 con 100%.



Figura 24: Evaluación de guardavías.

Fuente: Elaboración propia.

**6. Elemento 401: Márgenes Del Río:**

Se observó Márgenes con taludes no muy bien definidos de Grado 1 con 100%.

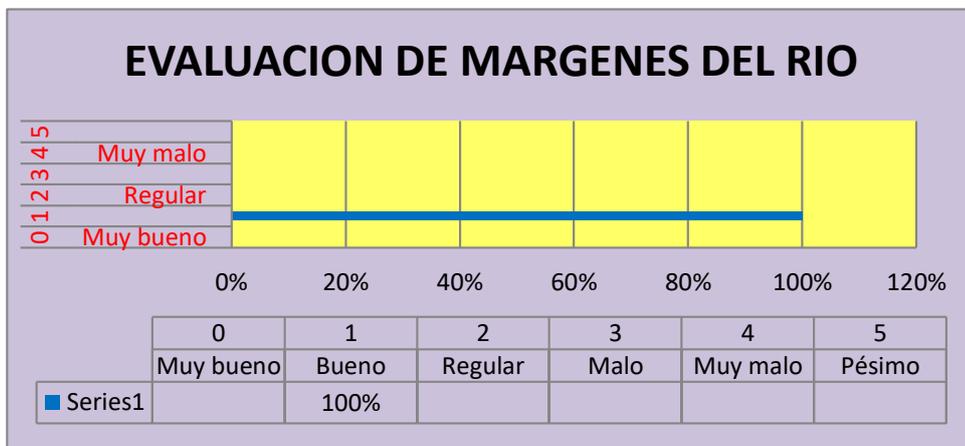


Figura 25: Evaluación de márgenes

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Elemento 402: Lecho del Río:

En el lecho del río del Puente Quebrada Honda se pudo observar Agradación del lecho, provocando la reducción del área hidráulica del puente. Su grado de deterioro es 3. Por la vegetación que existe en el cauce con material que obstruye el paso flujo de la quebrada y presencia cambios abruptos que se aprecian en la pendiente del cauce.

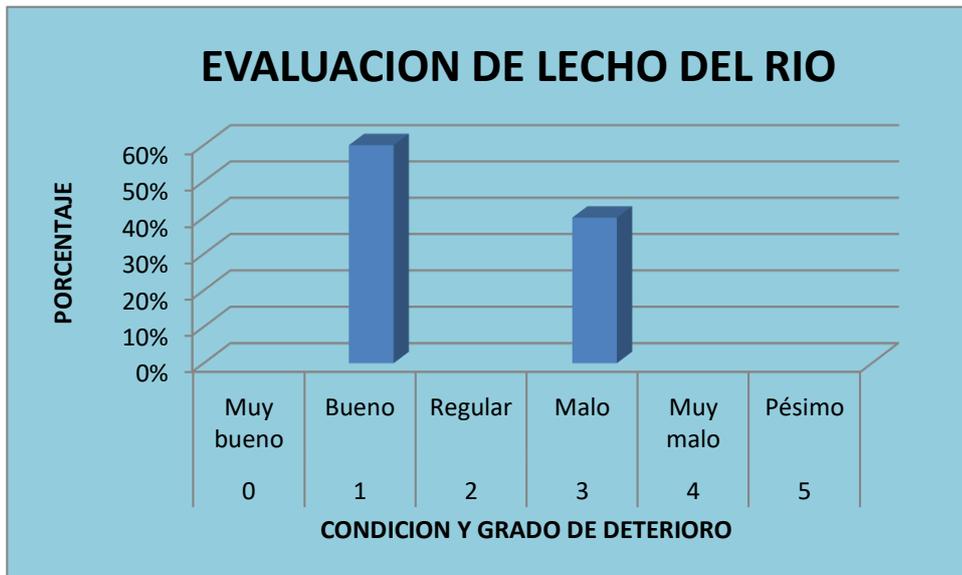


Figura 26: Evaluación del lecho

Fuente: Elaboración propia.

## CONDICIÓN ESTADÍSTICA DEL PUENTE QUEBRADA HONDA

CONDICIÓN ESTADÍSTICA DEL PUENTE											
Nombre de Puente : QUEBRADA HONDA		Ruta : PE-001N		Progresiva (Km) : 84+660							
CODIGO	DESCRIPCION	METRADO	UND.	Factor de Importancia	CALIFICACION (%)						CONDICION ESTADISTICA DEL PUENTE
					0	1	2	3	4	5	
					Muy Bueno	Bueno	Satisfactorio	Marginal	Pobre	Muy Pobre	
191	Losa de concreto armado (Refuerzo longitudinal)	1492.40	m3	1.0		100					2.271
193	Muros de Concreto Armado Alcantarilla	1105.65	m3	1.0		100					
301	Capa Asfalto	3501.40	m2	0.6		30	30	40			
354	Parapeto de Concreto Armado	574.00	ml	0.6		95	5				
355	Guardavías	68.40	ml	0.6		100					
401	Márgenes del río	-	ml	0.4		100					
402	Lecho del río	287.00	ml	0.4		60		40			

Figura 27: Resumen condición estadística

Fuente: Elaboración Propia.

### TABLA SEGÚN CALIFICACION

CALIFICACION		RANGO CONDICION
0	MUY BUENO	0.00-0.99
1	BUENO	1.00-1.99
2	REGULAR	2.00-2.99
3	MALO	3.00-3.99
4	MUY MALO	4.00-4.99

Tabla 13. Según clasificación

Fuente: Elaboración Propia.

## V. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó y evaluó las patologías existentes en los elementos que conforman la estructura del Puente Quebrada Honda, las cuales se estudiaron y clasificaron según el grado de deterioro de cada elemento con respecto a la “Guía de Inspección y Evaluación De Puentes SCAP Anexo 3”.
- ✓ Las patologías encontradas en la estructura de concreto del Puente Quebrada Honda fueron Fisuras por efecto del intemperismo en la losa de Grado 1 con 100% y muros; pulimiento, ahuellamiento, deformaciones y desgaste de la carpeta asfáltica de Grado 3 con 40%; Acumulación de sedimentos en el lecho del río de Grado 3 con 40% y con 60% de Grado 1.
- ✓ La patología más predominante en la evaluación del puente son las fisuras, ahuellamiento, desgaste que se encuentran concentradas en la carpeta asfáltica de Grado 3 con 40%.
- ✓ El nivel de severidad patológico es la acumulación de sedimentos de Grado 3 con 40% que presenta el lecho del río y presenta una condición estadística de 1.80, su factor de importancia es de 0.60 de mayor rango para la condición estadística del puente.
- ✓ Analizando los grados de deterioro de los elementos inspeccionados se halló que la condición estadística del Puente Quebrada Honda es 2.271, encontrándose en REGULAR condición.

### **Aspectos Complementarios.**

#### **Recomendaciones**

- ✓ Para las fisuras existentes y el deterioro por intemperismo en la losa de concreto armado y muros del puente se debe realizar trabajos de limpieza de la superficie para después aplicar mortero fluido con aditivos expansivos o aplicar aditivos epóxicos.
- ✓ En la capa asfáltica se recomienda para el sellado de fisuras, emulsión asfáltica; en caso de grietas, mortero asfáltico o la rehabilitación de todo el pavimento, correspondiente a la base, sub base y carpeta asfáltica del puente.
- ✓ Se debe a reponer los guardavías que faltan el lado izquierdo del puente para una mejor seguridad vial.
- ✓ Hacer una limpieza del cauce del río con maquinaria pesada, Efectuar un estudio hidrológico-hidráulico, que muestre el ancho de equilibrio hidráulico y el tratamiento ante procesos de limpieza del lecho.
- ✓ Realizar un análisis estructural de todos los elementos del Puente Quebrada Honda por la condición en la que se encuentra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

1. LOPEZ S. DIEGO. "DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE INTERVENCION DEL PUENTE OCHOA LEON". CUENCA – ECUADOR, MAYO 2018.
2. CONTRERAS P.CINDY, REYES R.ERICKA. “EVALUACIÓN, DIAGNOSTICO PATOLÓGICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DEL PUENTE ROMERO AGUIRRE”. CARTAGENA – COLOMBIA 2014.
3. BAZAN L. YERSON. "FALLAS ESTRUCTURALES DEL PUENTE CHACARUME, CELENDÍN; SEGÚN LA DIRECTIVA N° 01•2006-MTC/14, DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES". , CAJAMARCA – PERU, DICIEMBRE 2014.
4. SAENZ A. RICHARD. “LA EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL PUENTE CHILLÓN Km. 24+239. CARRETERA PANAMERICANA NORTE HABICH – INTERCAMBIO VIAL ANCÓN, PARA POSIBLE INTERVENCIÓN PREVENTIVA”. LIMA – PERU 2016.
5. CORDOVA C. SEGUNDO. "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE TIPO VIGA SAMAN Y SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES MALLARES SULLANA PIURA". , ABRIL 2018.
6. FARFAN C. LUZ.- “EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SULLANA RUTA PE-01N KM. 2+107, PROVINCIA DE SULLANA”. PIURA - 2018.
7. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES. Mdy. GUÍA PARA INSPECCIÓN, EVALUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PUENTES. , Lima.
8. POLANCO KARINA. “EVALUACION DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PUENTE CHONTA. , CAJAMARCA – PERU 2014”.
9. MTC. “GLOSARIO DE TÉRMINOS DE USO FRECUENTE EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. , LIMA.
10. MEZA DHAYAN, SÁNCHEZ HENRY. “DISEÑO DE UN PUENTE SOBRE EL RIO OLIHOCO KM. 27+000 ENTRE LOS ANEXOS DE YANASARA Y PALLAR, DISTRITO DE CURGOS- SÁNCHEZ. , TRUJILLO”.

11. CHINGA NAYDI. "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL PUENTE MIXTO PARIÑAS I TIPO LOSA CON VIGAS DE L=150.50 M, DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL 2018. , PIURA".
12. MANUAL PARA LA INSPECCION DE PUENTE Y PONTONES. "En el ámbito de la construcción se denomina patología aquella lesión o deterioro sufrido por algún elemento, material o estructura. , BOGOTA".
13. CALAVERA JOSE. "PATOLOGIA DE ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO Y PRETENSADO; 1996.
14. HIDRODEM [Online]; 2013. Disponible en: HYPERLINK "[www.blog.hidrodemolicion.com/2013/04/patologia-en-puentes-de-hormigon.html](http://www.blog.hidrodemolicion.com/2013/04/patologia-en-puentes-de-hormigon.html)"  
[www.blog.hidrodemolicion.com/2013/04/patologia-en-puentes-de-hormigon.html](http://www.blog.hidrodemolicion.com/2013/04/patologia-en-puentes-de-hormigon.html) .
15. KOM SOL ENERGY. [Online]. Disponible en: HYPERLINK "<http://komsol.es/images/stories/komsoleflorescencia.pdf>"  
<http://komsol.es/images/stories/komsoleflorescencia.pdf> .
16. ARQUITECTURA R. INSPECCION TECNICA DE EDIFICIOS Y REHABILITACION. [Online]. Disponible en: HYPERLINK "<https://www.rtarquitectura.com/carbonatacion-en-el-hormigon-causas-y-efectos/>"  
<https://www.rtarquitectura.com/carbonatacion-en-el-hormigon-causas-y-efectos/> .
17. NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION. [online]. disponible en: hyperlink "<https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/cip25es.pdf>"  
<https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP25es.pdf> .
18. SCAP. guia para inspeccion, evaluacion y mantenimiento de puentes. [online]. disponible en: hyperlink "[www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe)" [www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe) .

# **ANEXOS**

## TOMA DE DATOS DE LA INSPECCIÓN

**Nombre de Puente:** QUEBRADA HONDA.

**Ruta:** PE-001N

**Progresiva (Km):** 84+660

**Longitud:** 287 m

**Departamento:** Piura

**Provincia:** Talara

**Distrito:** Pariñas

### LISTA DE FOTOGRAFÍAS



**Fotografía N° 01**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCIÓN

Vista del acceso izquierdo al puente. El acceso presenta guardavías en ambos lados. Se observa barandas tipo parapeto en ambos lados del puente.

## CAPA DE RODADURA



**Fotografía N° 02**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista del acceso derecho al puente. Se observa señalización horizontal en mal estado



**Fotografía N°03**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista de carpeta asfáltica. Se observa desgaste de superficie con exposición de agregados en el 65 % del área de la carpeta asfáltica. La carpeta asfáltica es parte del pavimento que se encuentra sobre de la losa del puente.

## CAPA DE RODADURA



**Fotografía N° 04**

Fuente: Elaboración Propia.



**Fotografía N° 05**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista de carpeta asfáltica. Se observa desgaste de superficie con exposición de agregados en el 65 % del área de la carpeta asfáltica

## BARANDAS TIPO PARAPETO



**Fotografía N°06**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista de barandas de concreto tipo parapeto. Se observa fisuras de 0.50mm de separación. Presenta desprendimiento puntual, no mayor de 12mm de profundidad.

## VISTA DE ELEVACIÓN DEL PUENTE



**Fotografía N° 07**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista de elevación principal del puente desde aguas arriba, agradación del lecho, provocando la reducción del área hidráulica del puente.

## VISTA DEL PUENTE QUEBRADA HONDA



**Fotografía N° 08**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista de elevación principal del puente desde aguas abajo.



**Fotografía N° 09**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista del pilar ubicado en el tramo N°2. Se observa grietas de 1 mm de separación en vista aguas arriba

## LOSA DE CONCRETO ARMADO



**Fotografía N° 10**

Fuente: Elaboración Propia.



**Fotografía N° 11**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

En el tramo N°3. Se observa ruteado y grietas en el fondo de losa y manchas de humedad en la parte inferior de los muros. En general los túneles se encuentran en buen estado.



**Fotografía N° 12**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Vista del N°24, ubicado en el tramo N°5. Se observa ruteado en parte inferior de losa y manchas de humedad en la parte inferior de los muros. En general los túneles del tramo 5 están en buen estado, presentan daños menores como desgaste por intemperismo.

## MUROS DE CONCRETO Y PATOLOGÍAS ENCONTRADAS



**Fotografía N° 13**

Fuente: Elaboración Propia.



**Fotografía N° 14**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Se observa fisuras en el muro del puente del tramo 7



**Fotografía N° 15**

Fuente: Elaboración Propia.

### DESCRIPCION

Se necesita realizar una limpieza en el lecho del rio, actualmente existe material orgánico como inorgánico



**Fotografía N° 16**

Fuente: Elaboración Propia.

#### DESCRIPCION

Se debe realizar una descolmatación del lecho del río.



**Fotografía N° 17**

Fuente: Elaboración Propia.

#### DESCRIPCION

Efectuar un estudio hidrológico-hidráulico y tratamiento ante procesos de agradación y degradación del lecho



**Fotografía N° 18**

Fuente: Elaboración Propia.

**DESCRIPCION**

Visita efectuada al puente Quebrada



**Fotografía N° 19**

Fuente: Elaboración Propia.

**DESCRIPCION**

Recorriendo por el lecho de la quebrada del puente Quebrada Honda.

## FORMATO DE INSPECCION DE CAMPO

NOMBRE DEL PUENTE										
INSPECTOR										
DESCRIPCION	METRADO	UND.	Factor de Importanci <sup>a</sup>	CALIFICACION (%)						CONDICION ESTADISTICA DEL PUENTE
				0	1	2	3	4	5	
				Muy Bueno	Bueno	Satisfactorio	Marginal	Pobre	Muy Pobre	

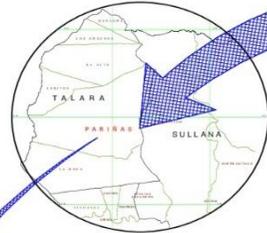
Fuente: Guía de Inspección, Evaluación y Mantenimiento de Puentes

<b>ELLEMENTOS CONFORMANTES DE UN PUENTE Y SU IMPORTANCIA</b>				
<i>Item</i>	<i>Codif. Elemento</i>	<i>Elemento</i>	<i>Unidad</i>	<i>Factor Importancia</i>
1	101	Losa de concreto armado (Refuerzo longitudinal)	m3	1.00
2	102	Losa de concreto pretensado (Pretensado Longitudinal)	m3	1.00
3	103	Losa de Concreto Simple	m3	1.00
4	104	Losa de concreto armado (Refuerzo Transversal)	m3	1.00
5	105	Losa de concreto pretensado (Pretensado Transversal)	m3	1.00
6	106	Plancha Metálica Corrugada	m2	1.00
7	107	Tablero de Madera	ft.2	1.00
8	110	Viga Principales concreto armado	m3	1.00
9	111	Vigas Secundarias de concreto armado	m3	1.00
10	112	Vigas Principales de concreto pretensado	m3	1.00
11	113	Vigas Secundarias de concreto Pretensado	m3	1.00
12	114	Vigas Principales de Acero Estructural	kg	1.00
13	115	Vigas Secundarias de Acero	kg	1.00
14	116	Vigas de Madera	ft.2	1.00
15	117	Arriostres de Acero	kg	1.00
16	131	Columnas de concreto armado	m3	1.00
17	132	Columnas de concreto pretensado	m3	1.00
18	133	Columna de acero estructural	kg	1.00
19	134	Muros de Concreto Armado	m3	1.00
20	135	Muros de Concreto Simple	m3	1.00
21	136	Tirante de Concreto Pretensado en pórticos	m3	1.00
22	145	Arco de concreto armado	m3	1.00
23	146	Arco de acero estructural	kg	1.00
24	160	Bridas superior e inferior, Montantes y Diagonales de Acero	kg	1.00
25	161	Vigas Transversales y Largueros de Acero	kg	1.00
26	168	Estructura Metálica Bailey	und.	1.00
27	180	Cables Principales de Acero	kg	1.00
28	181	Barras de Anclaje en puentes colgantes	und.	1.00
29	182	Torres de Acero	kg	1.00
30	183	Péndolas de Acero con Sockets	kg	1.00

31	184		Accesorios (Sillas de Montar, Montura de Péndolas) en ptes. colgantes	und.	1.00
32	185		Vigas de Rigidez	kg	1.00
33	186		Arriostres de Acero	kg	1.00
34	190		Losa de Concreto Simple	m3	1.00
35	191		Losa de concreto armado (Refuerzo longitudinal)	m3	1.00
36	192		Muros de Concreto Simple	m3	1.00
37	193		Muros de Concreto Armado Alcantarilla	m3	1.00
38	196		Plancha Metálica Corrugada (TMC)	m2	1.00
39	201		Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Simple	m3	1.00
40	202		Elevación Cuerpo del Estribo de Concreto Armado	m3	1.00
41	203		Elevación Cuerpo del Estribo Madera	ft.2	1.00
42	204		Elevación Alas del Estribo Concreto Simple	m3	1.00
43	205		Elevación Alas del Estribo de Concreto Armado	m3	1.00
44	206		Elevación Alas del Estribo Madera	ft.2	1.00
45	207		Elevación Cuerpo del Estribo de Mampostería de Piedra	m3	1.00
46	208		Elevación Alas del Estribo Mampostería de Piedra	m3	1.00
47	215		Zapata de Concreto Simple	m3	1.00
48	216		Zapata de Concreto armado para Estribos	m3	1.00
49	217		Zapata de Mampostería de Piedra	m3	1.00
50	220		Caisson de Concreto Simple	m3	1.00
51	221		Caisson de Concreto Armado	m3	1.00
52	230		Pilotes de Concreto Armado	m3	1.00
53	231		Pilotes de Acero Estructural	kg	1.00
54	232		Pilotes de Madera	ft.2	1.00
55	240		Elevación de Pilares Concreto Simple	m3	1.00
56	241		Elevación de Pilares Concreto Armado	m3	1.00
57	242		Elevación de Pilares de Madera	ft.2	1.00
58	301		Capa Asfalto	m2	0.60
59	302		Capa Concreto Pobre	m2	0.60
60	303		Tablones de Madera	ft.2	0.60

61	311		Vereda Concreto	m2	0.60
62	313		Vereda de Madera	ft.2	0.60
63	321		Apoyo fijo Neopreno	und.	0.60
64	322		Apoyo deslizante de neopreno	und.	0.60
65	323		Apoyo Deslizante Acero	und.	0.60
66	324		Apoyo articulado de acero	und.	0.60
67	325		Apoyo Roller Acero	und.	0.60
68	326		Apoyo Rocker Acero	und.	0.60
69	327		Apoyo articulado Concreto	und.	0.60
70	328		Apoyo Rocker de Concreto	und.	0.60
71	329		Apoyo Eslabón y Pin (Vigas Gerber)	und.	0.60
72	341		Planchas Deslizantes	ml	0.60
73	342		Tipo Peine	ml	0.60
74	343		Tipo Compresible / Expandible Celular	ml	0.60
75	344		Junta de Expansión, Tipo Compresible / Expandible Sólido	ml	0.60
76	351		Barandas de Madera	ml	0.60
77	352		Barandas de Concreto	ml	0.60
78	353		Barandas de Acero	ml	0.60
79	354		Parapeto de Concreto Armado	ml	0.60
80	355		Guardavías	ml	0.60
81	401		Márgenes del río	ml	0.40
82	402		Lecho del río	ml	0.40
83	406		Enrocado	ml	0.40
84	410		Muro de Concreto Simple.	m3	0.40
85	411		Muro de Concreto Armado – Cauce	m3	0.40
86	412		Solado Concreto Simple	m3	0.40
87	413		Solado Concreto	m3	0.40
88	501		Señalización	und.	0.00
89	503		Muro de Concreto Simple – Accesos	m3	0.00
90	504		Muro de Concreto Armado en accesos	m3	0.00
91	505		Zapata de Concreto Simple en muros de contención	m3	0.00
92	506		Zapata de Concreto armado	m3	0.00
93	526		Alcantarilla de Plancha Corrugada TMC	ml	0.00

# PLANOS

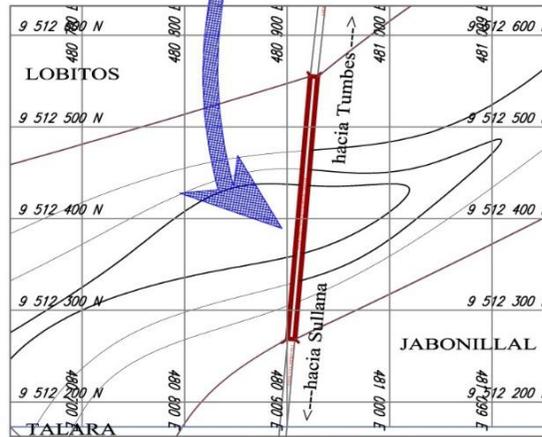


PLANO DE LOCALIZACIÓN  
DISTRITO DE PARIÑAS



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC.: 1/150.000

PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
PUENTE QUEBRADA HONDA KM. 84+660

ESC:  
1/5000

**PTE. QUEBRADA HONDA**

Ruta PE-001N  
Progresiva: Km. 84+660  
Long. 287m  
Carretera : Sullana - Tumbes

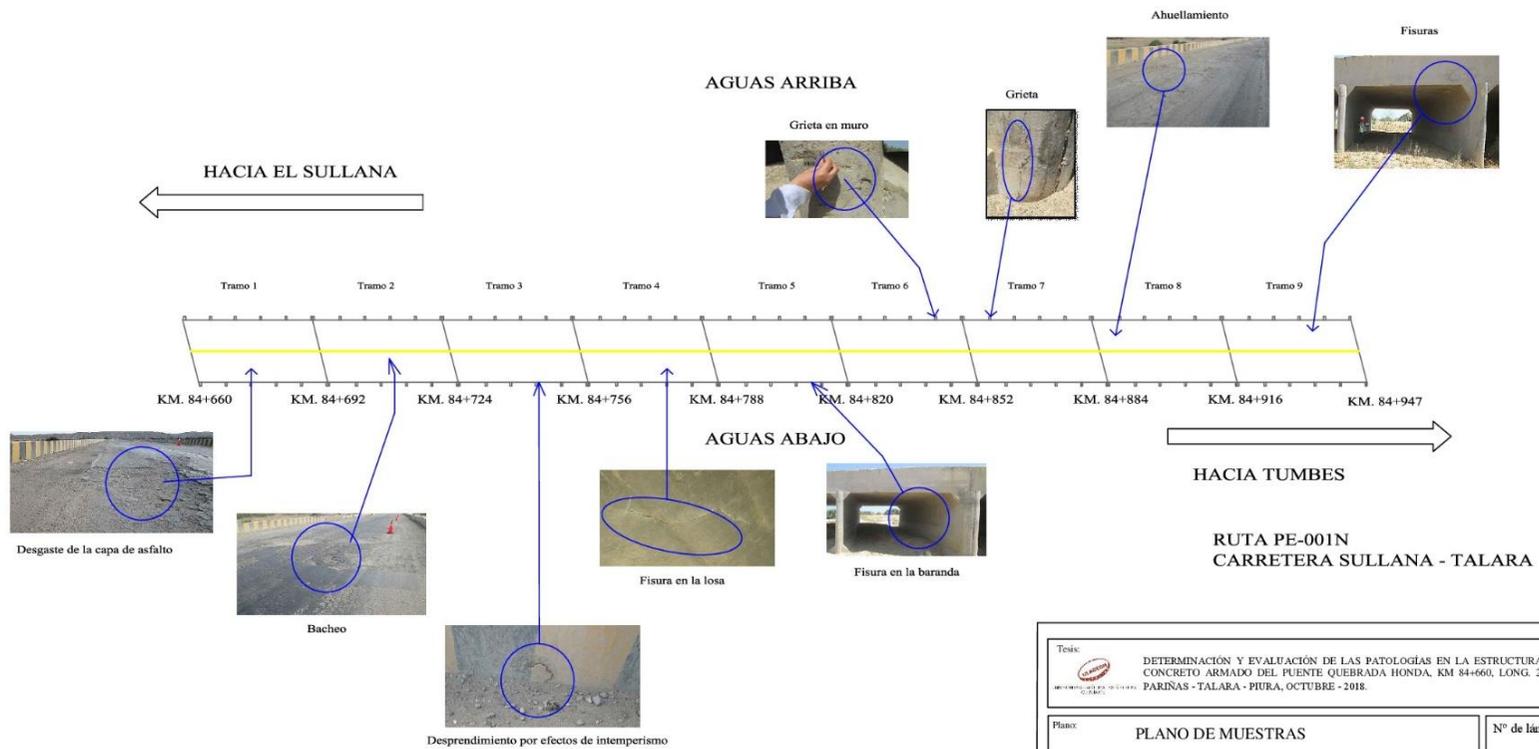


MAPA POLITICO  
DEL PERU

Tesis:  
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM 84+660, LONG. 287m. PARIÑAS - TALARA - PIURA, OCTUBRE - 2018.

Plano: <b>PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</b>		Nº de lámina
Denominación: Puente Quebrada Honda	Departamento: Piura Provincia: Talara	U-01
Dibujado por: Bach. Germán Guillermo Jibaja Zapata	Fecha: Octubre - 2018	
Escala: Indicada		

**PLANO DE UNIDAD DE MUESTRA DEL PUENTE QUEBRADA HONDA,  
KM. 84 + 660, LONG. 287m, DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA. OCTUBRE - 2018**

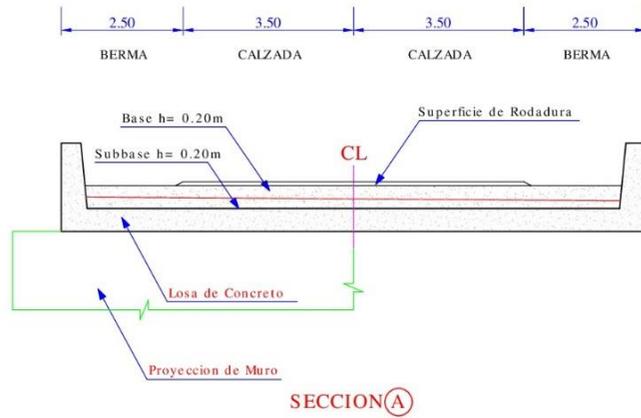
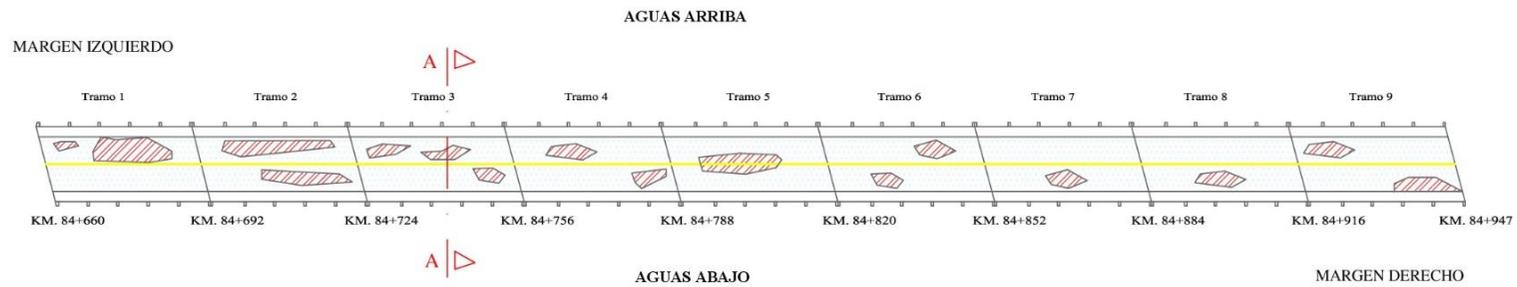


Tesis:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM 84+660, LONG. 287m. PARIÑAS - TALARA - PIURA, OCTUBRE - 2018.	
Plano:		PLANO DE MUESTRAS	
Denominación:	Puente Quebrada Honda	Departamento: Piura	Distrito: Pariñas
Dibujado por:	Bach. Germán Guillermo Jibaja Zapata	Provincia: Talara	
Fecha:	Octubre - 2018	Escala:	Indicada
			N° de lamina <b>P-01</b>

**PLANO DE UNIDAD DE MUESTRA EN LA CAPA DE ASFALTO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA,  
KM. 84 + 660, LONG. 287m. DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA DEPARTAMENTO DE PIURA. OCTUBRE - 2018**

RUTA PE-001N

CARRETERA SULLANA - TALARA

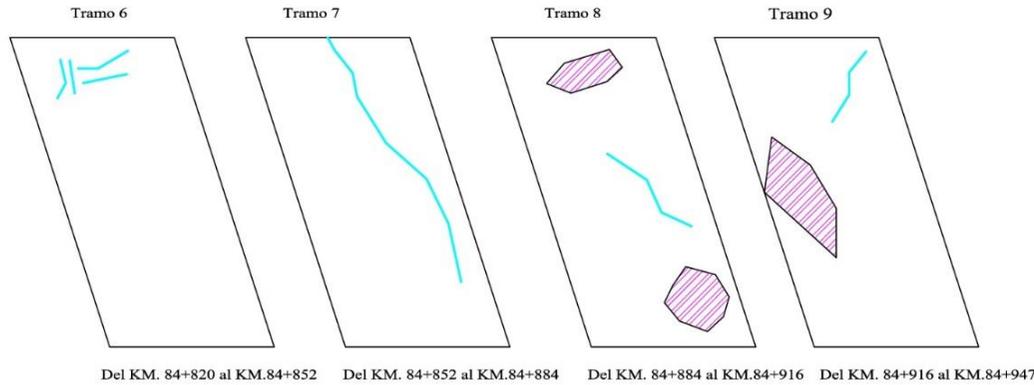
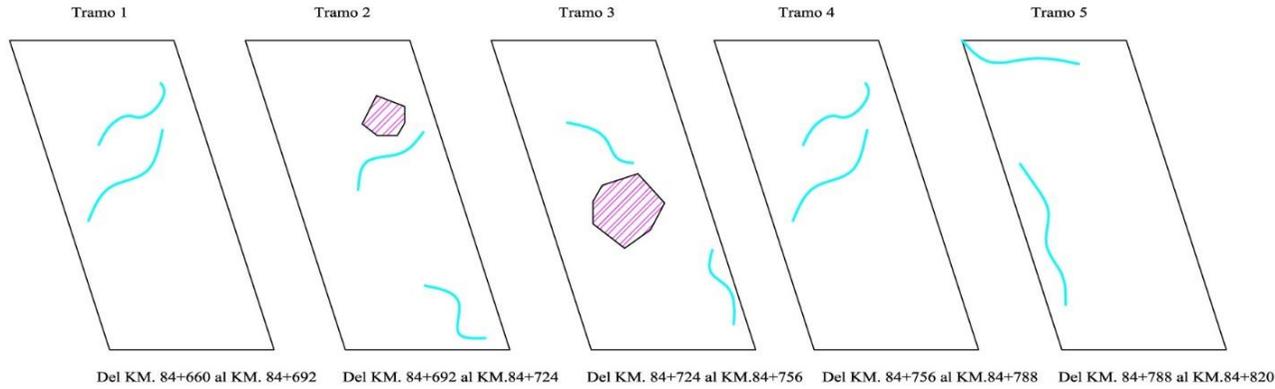


**LEYENDA**

-  DESGASTE CON EXPOSICION DE AGREGADOS
-  PULIMIENTO DE AGREGADOS

Tesis:  DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM 84+660, LONG. 287m. PARIÑAS - TALARA - PIURA, OCTUBRE - 2018.			Nº de lámina  <b>P-02</b>
Plano: <b>PLANO DE PATOLOGÍAS</b>			
Denominación: Puente Quebrada Honda	Departamento: Piura Provincia: Talara	Distrito: Pariñas	Escala: Indicada
Dibujado por: Bach. Germán Guillermo Jibaja Zapata	Fecha: Octubre - 2018	Escala: Indicada	

**PLANO DE UNIDAD DE MUESTRA EN LA LOSA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA,  
DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA. OCTUBRE - 2018**



RUTA PE-001N

CARRETERA SULLANA - TALARA

**LEYENDA**

 DISGREGACIÓN PARTE INFERIOR DE LOSA

 GRIETAS

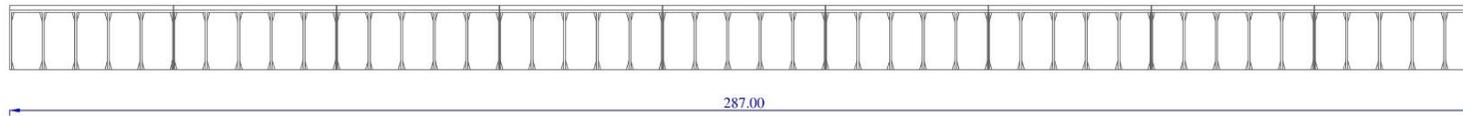
<small>Tesis:</small>  DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM 84+660, LONG. 287m. PARIÑAS - TALARA - PIURA, OCTUBRE - 2018.		
<small>Plano:</small> <b>PLANO DE PATOLOGÍAS</b>		<small>Nº de lámina</small> <b>P-03</b>
<small>Denominación:</small> Puente Quebrada Honda	<small>Departamento:</small> Piura <small>Provincia:</small> Talara	<small>Distrito:</small> Pariñas
<small>Dibujado por:</small> Bach. Germán Guillermo Jibaja Zapata	<small>Fecha:</small> Octubre - 2018	<small>Escala:</small> Indicada

PLANO DE ELEVACION Y PLANTA DEL PUENTE QUEBRADA HONDA,  
 KM. 84 + 660, LONG. 287m. DISTRTO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA. OCUTBRE - 2018

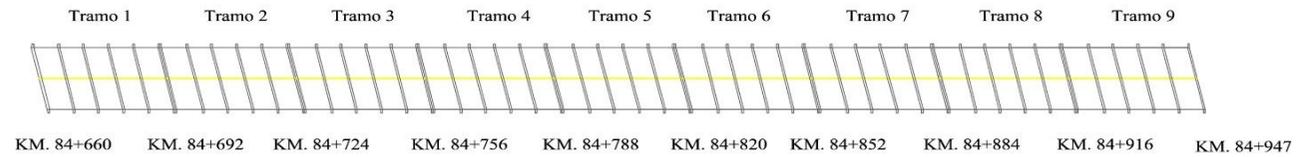
**VISTA DE ELEVACION**

**MARGEN IZQUIERDO**

**MARGEN DERECHO**



**VISTA DE PLANTA**



**MARGEN IZQUIERDO**

**MARGEN DERECHO**

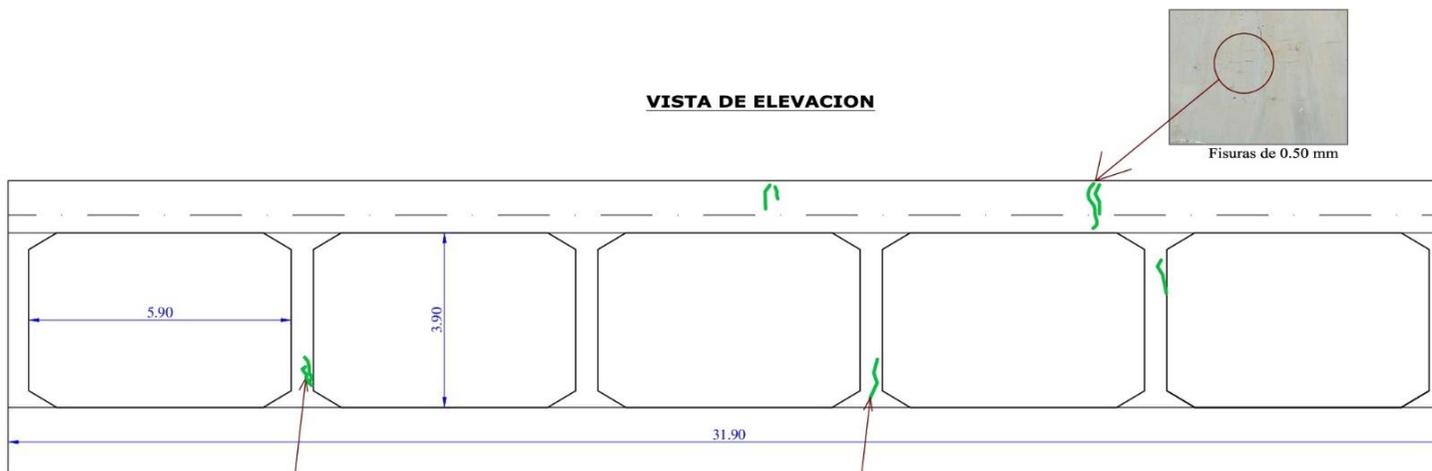
RUTA PE-001N

CARRETERA SULLANA - TALARA

Tesis: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM 84+660, LONG. 287m. PARIÑAS - TALARA - PIURA, OCTUBRE - 2018.		Nº de lámina  <b>P-04</b>
Plano: PLANO DE ELEVACIÓN Y PLANTA		
Denominación: Puente Quebrada Honda	Departamento: Piura Provincia: Talara	Distrito: Paríñas
Dibujado por: Bach. Germán Guillermo Jibaja Zapata	Fecha: Octubre - 2018	Escala: Indicada

PLANO DE UNIDAD DE MUESTRA EN MUROS DEL PUENTE QUEBRADA HONDA,  
 KM. 84 + 660, LONG. 287m. DISTRTO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA. OCUTBRE - 2018

**VISTA DE ELEVACION**



Fisuras en muro

**Patologías que se aprecian en los muros del Puente Quebrada Honda.**

RUTA PE-001N

CARRETERA SULLANA - TALARA

Tesis: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DEL PUENTE QUEBRADA HONDA, KM 84+660, LONG. 287m. PARIÑAS - TALARA - PIURA, OCTUBRE - 2018.			
Plano: PLANO DE PATOLOGÍAS			N° de lámina P-05
Denominación: Puente Quebrada Honda	Departamento: Piura Provincia: Talara	Distrito: Pariñas	
Dibujado por: Bach. Germán Guillermo Jilaja Zapata	Fecha: Octubre - 2018	Escala: Indicada	