# Rehabilitación del Puente Blanco de Quebradillas y Desarrollo Recreacional

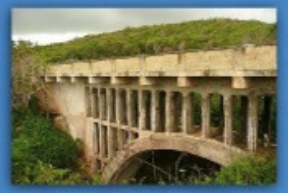
Sussan Cardona, Anthony Fonseca, Melvin Rivera, Shanalee Soto, Francisco Vélez
Departamento de Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental y Agrimensura, Universidad Politécnica de Puerto Rico
CE-4920 Civil Engineering Senior Design Project II, WI15
Profesores: Héctor Cruzado, PhD, PE y Amado Vélez, MSCE, PE

## Descripción del Proyecto

El proyecto se localiza en el barrio Terranova del pueblo de Quebradillas. Para el proyecto se propone la rehabilitación del Puente Blanco construido en el 1922 para el uso ferroviario. En el año 1980 se realizan modificaciones y actualmente se identifica corrosión severa del acero de refuerzo y delaminaciones. Por otra parte, para promover el desarrollo recreacional se diseñan miradores, rutas de ciclismos y estacionamientos.

Los miradores proveerán descanso a los ciclistas y vistas hacia el Puente Blanco y el mar Atlántico. Así mismo, como respuesta a la diversidad del terreno se proponen las rutas de ciclismo familiares y extremas.

La carretera hacia el mirador tiene una velocidad de diseño de 20 mph y, por último, este proyecto cuenta con dos estacionamientos con una capacidad total de 86 vehículos.



## Condición Actual

Los estudios realizados en el Puente Blanco muestran corrosión severa del acero de refuerzo que ha provocado desprendimientos de hormigón a través de toda la extensión del puente. El acero oxidado muestra una reducción de 27% en la capacidad, alcanzando el punto de cedencia a 40,000 psi. Mientras que el hormigón se encuentra contaminado por iones de cloruro y carbonatación, teniendo una resistencia en compresión entre 2,400 a 4,125 psi. Durante el 1980 se realiza una expansión para el tránsito vehicular sin tomar en consideración el grado de deterioro del puente.

## Objetivos

- Rehabilitar el Puente Blanco, para uso peatonal y ciclistas.
- Repavimentar y proveer iluminación a la calle panorámica.
- Diseñar miradores con estacionamiento para visitantes.
- Incorporar ruta galería con historia del puente.
- Desarrollar locales que generen recaudos municipales.

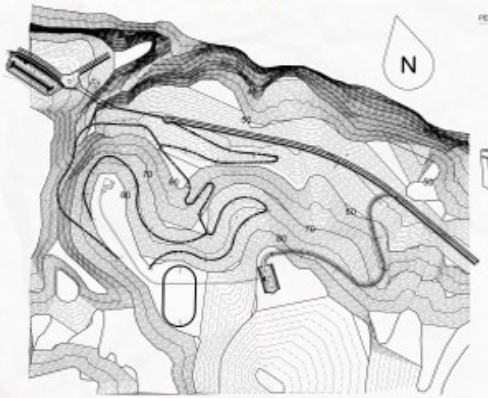
## Análisis y Diseño

Los miradores se diseñaron en hormigón armado, incorporando materiales que eviten la corrosión de los elementos. Para el análisis se utilizó el programa de Etabs 2015, donde se aplicaron las cargas de servicio sobre la estructura, incluyendo cargas de viento y terremoto basados en el código ASCE 7-05. Así mismo, el diseño de los elementos se realizó basado en el código de la ACI 318. Las rutas de ciclismo se diseñaron a base del manual IMBA y la carretera propuesta a base de las políticas de diseño de AASHTO.

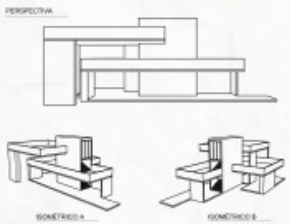
## Conclusión

La Rehabilitación del Puente Blanco en Quebradillas se realiza para el uso de peatones y ciclistas. La reducción de losa del puente, evitará cargas innecesarias y los materiales propuestos permitirán que se prolongue la vida útil de la estructura. Como parte del atractivo principal, la ruta galería incluirá la historia de la construcción del puente y el desarrollo de la zona. Además, el diseño de miradores con vistas impresionantes del pueblo de la Guarida del Pirata. Las rutas de ciclista proveerán alternativas recreativas y deportivas con la posibilidad de conectarse con las rutas de pueblos aledaños.

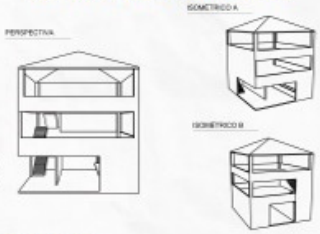
### Plan Maestro



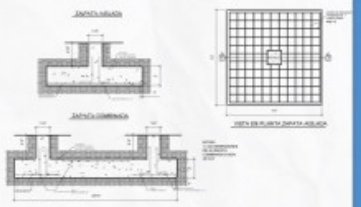

### Diseño Mirador El Pirata




### Diseño Mirador Puente Blanco

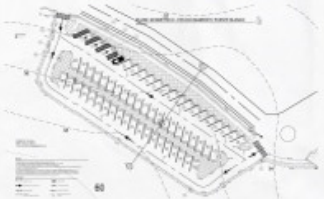



### Diseño de Fundaciones



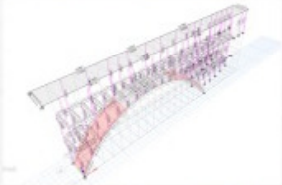
### Análisis Estructural ETABS

### Estacionamientos

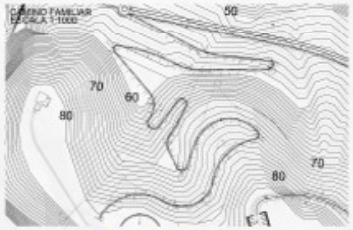


### Puente Original, Año 1922

### Análisis Estructural, ETABS

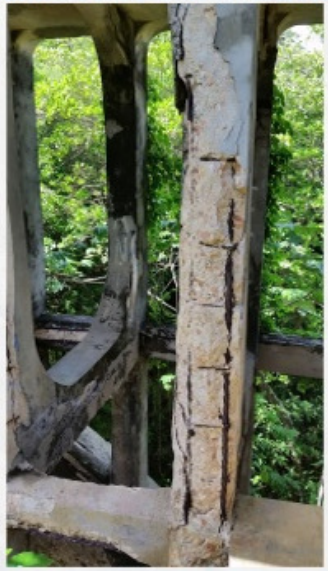


### Camino Familiar

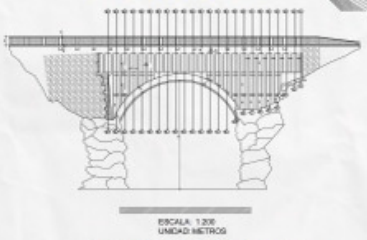



### Camino Intermedio

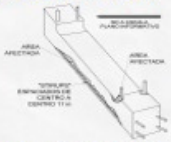
### Deterioro de Elementos Estructurales



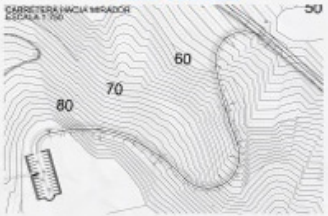
### Vista Frontal Norte



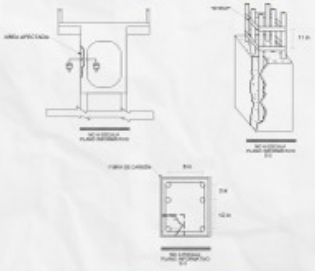

### Reparación de Vigas



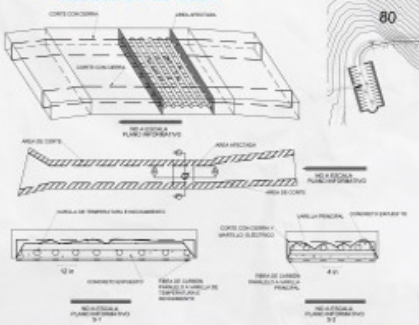
### Ruta Vehicular




### Reparación de Columnas



### Reducción de Losa



## Agradecimientos

- Alberto Guzmán, PhD, PE
- Roberto Marte, MSCE, PE
- Carlos García, MSCE, PE
- Jose Gava, MSCE, PE

**Costo Total del Proyecto: $1,820,749**