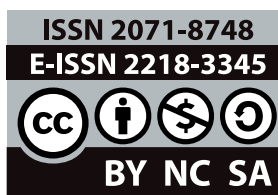


# Diseño y construcción de maquetas de transporte ferroviario para el Museo del Ferrocarril y Parque Temático de El Salvador: Un enfoque de proyección social universitaria

*Design and Making of Scale Models of Locomotives for the Railroad Museum of El Salvador: A University Social Outreach Approach*



Omar Otoniel Flores Cortez<sup>1</sup>  
Vladimir G. Calderón Cruz<sup>2</sup>  
José Ramón Cornejo<sup>3</sup>

Recibido: 10 de enero de 2025

Aprobado: 5 de abril de 2025

DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.vli80.21031>

URI: <https://hdl.handle.net/11298/1396>

## Resumen

Este artículo describe el proyecto de diseño y construcción de modelos a escala de locomotoras históricas realizado por la Escuela de Arquitectura de la Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC) en colaboración con el Museo del Ferrocarril de Sonsonate, El Salvador. El proyecto, desarrollado bajo el enfoque de la proyección social universitaria (PSU), tuvo como

## Abstract

This article describes the project made for the design and making of scale models of historic locomotives, a project conducted by the School of Architecture of Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC, given its Spanish acronym) in collaboration with the Museo del Ferrocarril de Sonsonate (Railroad Museum of Sonsonate). The project was designed under the university social outreach approach (PSU,

1 Universidad Tecnológica de El Salvador. Investigador. [omar.flores@utec.edu.sv](mailto:omar.flores@utec.edu.sv). <https://orcid.org/0000-0003-1754-40902> Universidad Tecnológica de El Salvador. Escuela de Ciencias Aplicadas. [jose.cornejo@utec.edu.sv](mailto:jose.cornejo@utec.edu.sv). <https://orcid.org/0009-0005-8410-9509>

2 Universidad Tecnológica de El Salvador. Escuela de Ciencias Aplicadas. [vladimir.calderon@utec.edu.sv](mailto:vladimir.calderon@utec.edu.sv). <https://orcid.org/0009-0008-5309-166X>

3 Universidad Tecnológica de El Salvador. Escuela de Ciencias Aplicadas. [jose.cornejo@utec.edu.sv](mailto:jose.cornejo@utec.edu.sv) <https://orcid.org/0009-0005-8410-9509>

objetivo principal contribuir a la preservación y difusión del patrimonio ferroviario de El Salvador mediante la creación de recursos museográficos tridimensionales. Participaron ocho estudiantes y dos docentes, quienes aplicaron técnicas de modelado 3D y utilizaron materiales especializados como madera balsa, cartón de ilustración y pintura acrílica, complementados con impresión 3D para detalles complejos. El proceso se organizó en cinco etapas: investigación teórica, trazo de vistas a escala, corte y montaje de piezas, pintura y acabado final, y entrega al museo. Como resultado, se construyeron dos modelos a escala que fueron validados y aprobados por los expertos del museo, convirtiéndose en herramientas didácticas que enriquecen la experiencia de los visitantes. Este proyecto no solo fortaleció la formación práctica de los estudiantes, sino que también demostró el impacto positivo de la vinculación entre la universidad y la comunidad. Se concluye que iniciativas como esta son fundamentales para preservar el patrimonio cultural y promover el desarrollo social a través del conocimiento académico.

### **Palabras clave**

Sonsonate (El Salvador)-Museografía, Arquitectura de estaciones de ferrocarril, Arquitectura de museos, Museos-Construcción de modelos, Estaciones del ferrocarril-Maquetas (arquitectura), Exposiciones en museos, Proyección social

given its Spanish acronym); its main objective was to contribute to the preservation and dissemination of the locomotive heritage of El Salvador by creating tri-dimensional museographic resources. Two faculty members and eight students participated in this project. The techniques used included 3-D modeling; they used special materials such as Balsa wood, illustration board and acrylic paint, complemented with 3-D printing for complex details. The process was organized in five stages: theoretical research, scale viewing, cutting and assembly of parts, painting and finishing, and delivery to the museum. As a result, two scale models were made; these were validated and approved by the museum experts, thus becoming educational tools which enrich the experience of those who visit the museum. This project not only strengthened the practical training of the students, but it also demonstrated the positive impact that collaborative work has when the community and a higher education institution such as a university work together. It has been concluded that such initiatives are essential to preserve cultural heritage and to promote social development via academic knowledge.

### **Keywords**

Sonsonate (El Salvador)-Museography, Architecture in railroad stations, Museum architecture, Museums-Scale model making, Railroad stations - Scale models (architecture), Museum exhibitions, Social outreach

## **Introducción**

La PSU se ha consolidado como un pilar fundamental en la vinculación entre las instituciones de educación superior y la sociedad. A través de la Proyección Social, las universidades no solo forman profesionales competentes, sino que también contribuyen activamente al desarrollo social, cultural y económico de sus comunidades (Cuba Sancho et al., 2023;

Garbizo Flores et al., 2021). En este contexto, la Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC) ha asumido un compromiso significativo con la sociedad salvadoreña, promoviendo proyectos que integran el conocimiento académico con las necesidades reales del entorno.

Un ejemplo emblemático de este compromiso es el trabajo realizado por la Escuela de Arquitectura de la

UTEC durante 2019, en colaboración con el Museo del Ferrocarril de Sonsonate, El Salvador. Este museo tiene una importancia histórica y cultural invaluable, ya que resguarda y difunde el legado de un sistema de transporte que fue clave para el desarrollo económico del país (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2025). El ferrocarril no solo representó un avance tecnológico, sino que también abrió las puertas a una economía de vanguardia en la región, marcando un hito en los inicios de la república de El Salvador. Sin embargo, el Museo enfrentaba una limitación significativa: la falta de representaciones tridimensionales a escala de las locomotoras y trenes que formaron parte de la red ferroviaria salvadoreña. Estas piezas eran esenciales para enriquecer la experiencia museográfica, permitiendo a los visitantes observar y comprender las características morfológicas de estas máquinas desde distintos ángulos.

Ante esta necesidad, la Escuela de Arquitectura de la UTEC asumió el reto de diseñar, construir y detallar modelos a escala de locomotoras y trenes históricos. Este proyecto no solo respondió a una

demanda concreta del Museo, sino que también tuvo un profundo impacto social, educativo y cultural. Los modelos a escala no solo son recursos museográficos (Albores Morales, 2022), sino también herramientas didácticas que permiten a los visitantes conectarse con una época que revolucionó e impulsó el auge tecnológico e industrial en El Salvador. La época dorada del transporte ferroviario significó un impulso hacia la vanguardia y la interconectividad con el resto del mundo, factores determinantes en la consolidación cultural de la sociedad salvadoreña.

Este artículo describe el proceso llevado a cabo por la Escuela de Arquitectura de la UTEC, destacando cómo la PSU se materializó en una contribución tangible al patrimonio cultural de El Salvador. A través de este proyecto, no solo se fortaleció la formación práctica de los estudiantes, sino que también se generó un impacto positivo en la sociedad, al preservar y difundir la historia ferroviaria del país. El trabajo realizado evidencia cómo las universidades, a través de sus unidades académicas, pueden ser agentes de cambio y desarrollo en sus comunidades.

**Figura 1**  
*Museo del Ferrocarril de El Salvador*



*Nota: Fachada principal del Museo del Ferrocarril El Salvador. Fuente: (Reyes, 2022).*

## Metodología

El proyecto se desarrolló bajo un enfoque práctico, centrado en la aplicación de técnicas de modelado 3D a escala, y se basó en un enfoque mixto. La metodología se organizó en etapas claramente definidas, con la participación de estudiantes, docentes y personal del Museo del Ferrocarril de Sonsonate, El Salvador. A continuación, se describe el proceso metodológico llevado a cabo.

## Participantes

El equipo de trabajo estuvo conformado por 2 docentes y 8 estudiantes de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC). Los estudiantes fueron seleccionados bajo el criterio de estar cursando la asignatura relacionada con el proyecto, lo que garantizó que contaran con los conocimientos técnicos necesarios para participar activamente.

### Figura 2

*Visitas de investigación al Museo del Ferrocarril*



*Nota: Equipo de estudiantes y docentes visitando las instalaciones del Museo del Ferrocarril. Fuente: Fotografías propias.*

## Proceso de diseño y construcción

El trabajo se organizó en cinco etapas principales, las cuales se desarrollaron de manera secuencial y colaborativa:

**Investigación teórica preliminar:** Se realizó una revisión exhaustiva de documentación histórica proporcionada por el Museo del Ferrocarril, complementada con visitas a las estaciones ferroviarias y al museo para recopilar información técnica y visual de las locomotoras.

**Trazo de vistas a escala:** Utilizando software de diseño y técnicas de dibujo técnico, se elaboraron planos detallados de las locomotoras a escala, respetando las proporciones y características morfológicas de los modelos originales.

**Corte y montaje de piezas:** Se emplearon materiales especializados como cartón de ilustración y madera balsa, los cuales son ideales para la construcción de maquetas. Además, se utilizó impresión 3D para representar elementos unitarios complejos, como las bestias de tiro (caballos), optimizando el tiempo de construcción.

**Pintura y acabado final:** Se aplicó pintura acrílica para replicar los colores originales de las locomotoras, y se utilizó pegamento de contacto para ensamblar las piezas de manera precisa y duradera.

**Entrega al museo:** Los modelos finales fueron presentados y validados tanto por los docentes como por el personal del Museo del Ferrocarril, quienes supervisaron cada etapa del proceso para garantizar la fidelidad histórica y técnica de las maquetas.



### *Colaboración con el Museo del Ferrocarril*

La coordinación con el Museo del Ferrocarril fue fundamental para el éxito del proyecto. El personal del museo brindó asesoramiento técnico sobre los detalles de las locomotoras seleccionadas y validó cada etapa constructiva. Además, se hicieron visitas periódicas al museo y a las estaciones ferroviarias para enriquecer la investigación y asegurar la precisión de los modelos.

### *Cronología*

El proyecto se desarrolló durante los ciclos 01 y 02 del año 2019. Cada etapa constructiva tuvo hitos clave, donde los avances fueron presentados y aprobados tanto por los docentes como por el personal del

museo, asegurando la calidad y el cumplimiento de los objetivos.

La Dirección de Proyección Social Universitaria (DPSU) de la UTEC brindó soporte económico y logístico para el desarrollo del proyecto. Este enfoque permitió vincular a la universidad con la comunidad, fortaleciendo la formación práctica de los estudiantes y contribuyendo al patrimonio cultural de El Salvador.

Uno de los principales desafíos fue la distancia entre el campus universitario y el museo, lo que complicó la logística de las visitas. Sin embargo, este obstáculo fue superado gracias al apoyo de la DPSU, que se encargó de coordinar el transporte y garantizar que los estudiantes pudieran desempeñar sus trabajos sin interrupciones.

### **Figura 3**

*Charla informativa a estudiantes del proyecto*



*Nota: Personal del Museo del Ferrocarril impartió charlas de sensibilización a estudiantes que formaron parte del proyecto. Fuente: Fotografía propia.*

### **Figura 3**

*Proceso de corte de piezas*



*Nota: Estudiantes realizando el corte de piezas que formarán parte del modelo a escala. Fuente: Fotografía propia.*

**Figura 4**  
*Detallado del modelo*



*Nota: Estudiantes en la etapa de detallado de los modelos a escala. Fuente: Fotografías propias.*

**Figura 5**  
*Terminado de modelos a escala*



*Nota: Etapa de finalizado de los modelos a escala. Fuente: Fotografías propias.*



**Figura 6**

*Modelos en exhibición dentro del Museo del Ferrocarril*



*Nota: Los modelos fruto de este proyecto en la sala de exposición del Museo del Ferrocarril de Sonsonate. Fuente: Fotografías propias.*

**Figura 7**

*Participantes del proyecto*



*Nota: Estudiantes y docentes que participaron del proyecto. Fotografía dentro de las instalaciones de la terminal ferroviaria central. Fuente: Fotografía propia.*

## Resultados

El proyecto de diseño y construcción de modelos a escala de locomotoras para el Museo del Ferrocarril de Sonsonate, El Salvador, culminó con resultados significativos tanto en términos técnicos como sociales.

Como producto final, se entregaron dos modelos a escala de locomotoras completas, los cuales replicaron fielmente las características morfológicas y estéticas de las máquinas históricas que formaron parte de la red ferroviaria de El Salvador. Estos modelos fueron contruidos utilizando materiales especializados como cartón de ilustración, madera balsa, pintura acrílica y pegamento de contacto, además de incorporar elementos elaborados mediante impresión 3D para detalles complejos, como las bestias de tiro (caballos). Cada modelo fue validado y aprobado por los expertos del Museo del Ferrocarril, quienes destacaron la precisión y el rigor técnico aplicados en su elaboración.

Los modelos a escala se integraron como recursos museográficos tridimensionales en las salas de exhibición del museo, enriqueciendo la experiencia educativa y cultural de los visitantes. Estas piezas permiten observar las locomotoras desde múltiples ángulos, lo que facilita la comprensión de sus características técnicas y su relevancia histórica. Además, los modelos contribuyen a preservar y difundir el patrimonio ferroviario de El Salvador, conectando a las nuevas generaciones con una época que marcó el desarrollo económico y tecnológico del país.

El proyecto cumplió con los siguientes objetivos:

- **Técnicos:** Se logró diseñar y construir modelos a escala con un alto nivel de detalle y precisión, respetando las proporciones y características de las locomotoras originales.
- **Educativos:** Los modelos se convirtieron en herramientas didácticas que complementan la labor educativa del museo, permitiendo a los visitantes interactuar con piezas que

representan un hito en la historia del transporte en El Salvador.

- **Sociales:** A través de la PSU, se fortaleció el vínculo entre la UTEC y la comunidad, demostrando cómo el conocimiento académico puede contribuir al desarrollo cultural y social del país.

Los 8 estudiantes participantes en el proyecto adquirieron habilidades prácticas en diseño, modelado y construcción de maquetas, aplicando técnicas avanzadas como la impresión 3D y el uso de materiales especializados. Además, desarrollaron competencias en trabajo en equipo, gestión de proyectos y vinculación con la comunidad, lo que enriqueció su formación profesional y su compromiso con la responsabilidad social.

Los modelos finales fueron presentados y validados tanto por los docentes de la UTEC como por el personal del Museo del Ferrocarril, quienes destacaron la calidad y el rigor técnico de las piezas. Este reconocimiento refuerza el impacto positivo del proyecto y su contribución al patrimonio cultural de El Salvador.

## Discusión y Conclusiones

El proyecto de diseño y construcción de modelos a escala de locomotoras para el Museo del Ferrocarril de Sonsonate, El Salvador, demostró cómo la PSU puede convertirse en un puente entre el conocimiento académico y las necesidades reales de la sociedad. A través de la colaboración entre la Escuela de Arquitectura de la UTEC y el Museo del Ferrocarril, se logró no solo preservar un patrimonio histórico invaluable, sino también enriquecer la experiencia educativa y cultural de los visitantes.

El proyecto evidenció la importancia de la vinculación entre la universidad y la comunidad. La construcción de los modelos a escala no solo respondió a una necesidad concreta del museo, sino que también permitió a los estudiantes aplicar sus conocimientos teóricos en un contexto real, fortaleciendo su formación



profesional y su compromiso con el desarrollo social. Los 8 estudiantes participantes adquirieron habilidades técnicas y prácticas en diseño, modelado y construcción, además de desarrollar competencias transversales como el trabajo en equipo y la gestión de proyectos.

Los modelos a escala se convirtieron en herramientas didácticas de gran valor para el Museo del Ferrocarril. Estas piezas no solo representan un hito en la historia del transporte en El Salvador, sino que también permiten a los visitantes interactuar con el patrimonio ferroviario de una manera más dinámica y educativa. La precisión y el rigor técnico aplicados en su elaboración fueron reconocidos tanto por los docentes de la UTEC como por los expertos del museo, lo que refuerza la calidad y el impacto del trabajo realizado.

Este proyecto sienta un precedente para futuras iniciativas de PSU que busquen contribuir al desarrollo cultural y social del país. La experiencia demuestra que, a través de la colaboración entre instituciones académicas y entidades culturales, es posible generar soluciones innovadoras que beneficien a la sociedad y preserven su patrimonio histórico.

## Referencias

- Albores Morales, M. P. (julio, 2022). Museografía ferroviaria: Difusión del patrimonio en México. *Revista Memória em Rede*, 4(27), 33-58. <https://doi.org/10.15210/rmr.v14i27.23436>
- Cuba Sancho, J. M., Contreras-Gómez, R. M., Colca García, H. L. y Merino Lozano, A. L. (2023). Responsabilidad social universitaria en Latinoamérica: Revisión sistemática. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 23(2), 138-145. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v23i2.5653>
- Garbizo Flores, N., Ordaz Fernández, M., y Hernández Martín, J. C. (2021). Responsabilidad social universitaria y labor educativa: una relación necesaria en la formación de profesionales. *Mendive. Revista de educación*, 19(1), 321-333.
- Reyes, O. (27 de marzo del 2022). Un paseo por la historia del ferrocarril. *La Prensa Gráfica*. <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Un-paseo-por-la-historia-del-ferrocarril-20220326-0035.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2025). *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*. <https://ich.unesco.org/es/convenci%C3%B3n>