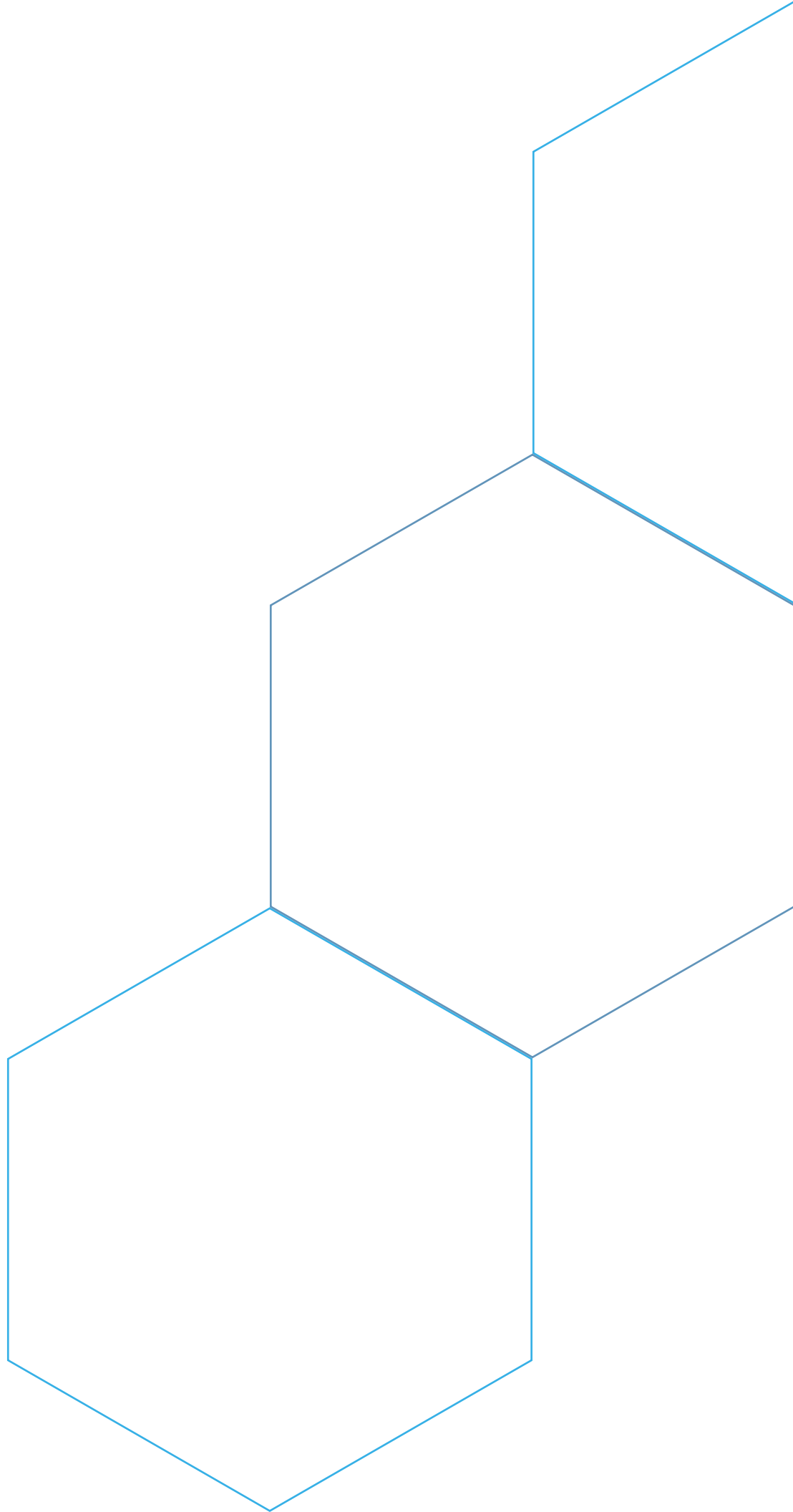




# Landivarianos para Guatemala



# Aplicación móvil basada en SurveyJS para la URL

Ing. Edgar Pimentel

Ing. José del Pozo

Ing. Alberto Estrada

Ing. Luis González

Ing. Miguel Rojas

## Resumen

Actualmente la universidad Rafael Landívar cuenta con varios departamentos de investigación, estos realizan encuestas en papel y luego viajan a las comunidades para realizarlas, esto implica una dificultad a la hora de validar que los datos estén correctos, ya que al ser encuestas muy largas el error humano puede existir; además para los encuestadores es complicado manipular tantas hojas por encuesta. La solución que se propuso, para solventar los problemas, fue crear una aplicación móvil de encuestas dinámicas basada en «SurveyJS»<sup>1</sup> la cual permite hacer validaciones de campos para evitar los errores humanos, facilitar la manipulación de estas y también permite crear encuestas igual de robustas como las que se utilizan actualmente.

---

<sup>1</sup> SurveyJS: aplicación móvil

## Introducción

El proyecto surgió como una necesidad del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL), el cual se dedica a generar y difundir herramientas y materiales que contribuyan al conocimiento y transformación de la realidad guatemalteca, con base en el análisis de la interacción social y el desarrollo de propuestas que ayuden a la resolución de los múltiples, complejos y arraigados problemas de carácter socioambiental.

Para llevar a cabo sus operaciones, el IARNA, primero realiza una investigación en la cual se definen las variables a estudiar, para así poder determinar las causas y efectos de un problema principal. Después, con base en dicha investigación, se realiza una encuesta en un documento de Word con una gran cantidad de preguntas, luego la encuesta pasa un periodo de revisión en la cual se valida que no tenga errores, que las preguntas sean coherentes y que cumplan con su objetivo de investigación. Una vez aprobada la encuesta se envía a algunos investigadores a alguna comunidad con el fin de

realizar las encuestas, este proceso de encuestar a las personas puede durar aproximadamente de 3 horas en adelante por familia. Debido a la complejidad y duración de este proceso es común que existan errores humanos al llenar la encuesta.

Por último se realiza una verificación de que los resultados de cada encuesta sean coherentes para después poder analizarlos y almacenarlos en su base de datos.

Con base en este proceso, se identificaron tres problemas: la dificultad de manejar documentos de Word tan extensos al realizar las encuestas, el error humano que puede haber, saltarse una pregunta obligatoria o pasar toda la información de la encuesta a la base de datos de forma manual.

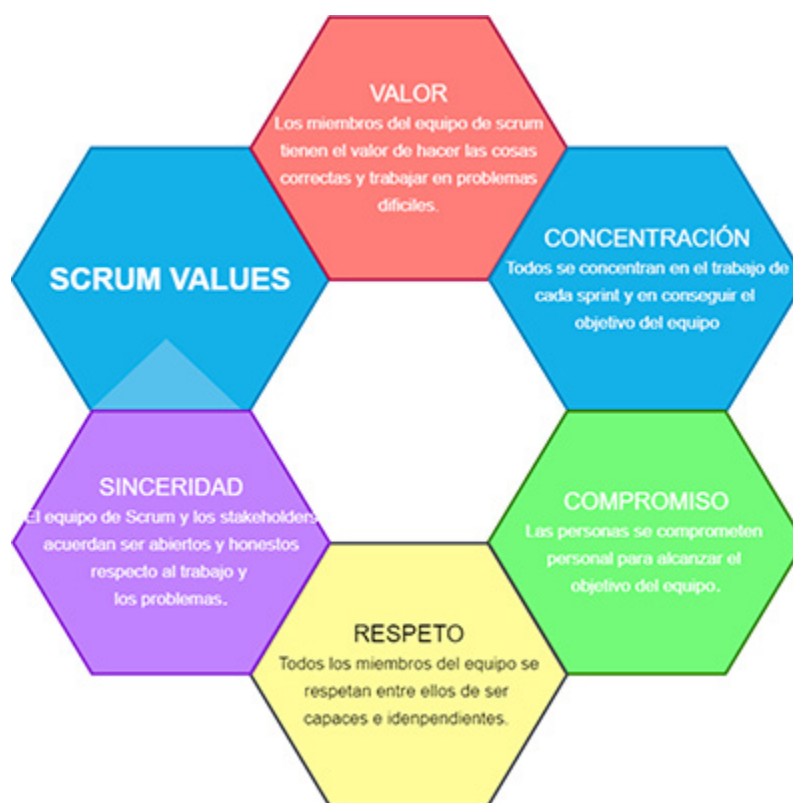
Debido a esto, se decidió realizar una aplicación móvil en la cual se puedan visualizar y contestar, de una manera sencilla y amigable, las encuestas realizadas previamente en el portal web de SurveyJS, la cual permite hacer validaciones que ayudarán a evitar el error humano, además de almacenar automáticamente los resultados en el portal de SurveyJS.

## Método

### Metodología

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el modelo Scrum<sup>2</sup>, cada sprint<sup>3</sup> duraba una semana y se designaban pequeñas tareas a cada uno de los integrantes del grupo con el fin de que una persona no solo se enfocara en un proceso, sino en varios para aprender más de la tecnología utilizada.

**Figura 1.** Valores del modelo scrum



*Figura 1.* Representación gráfica de los valores del modelo Scrum. **Fuente:** elaboración propia, adaptado de Scrum Values, de Dave West, 2016, Scrum.org (<https://www.scrum.org/resources/blog/5-scrum-values-take-center-stage>)

<sup>2</sup> Scrum: es un proceso de gestión que reduce la complejidad en el desarrollo de productos para satisfacer las necesidades de los clientes.

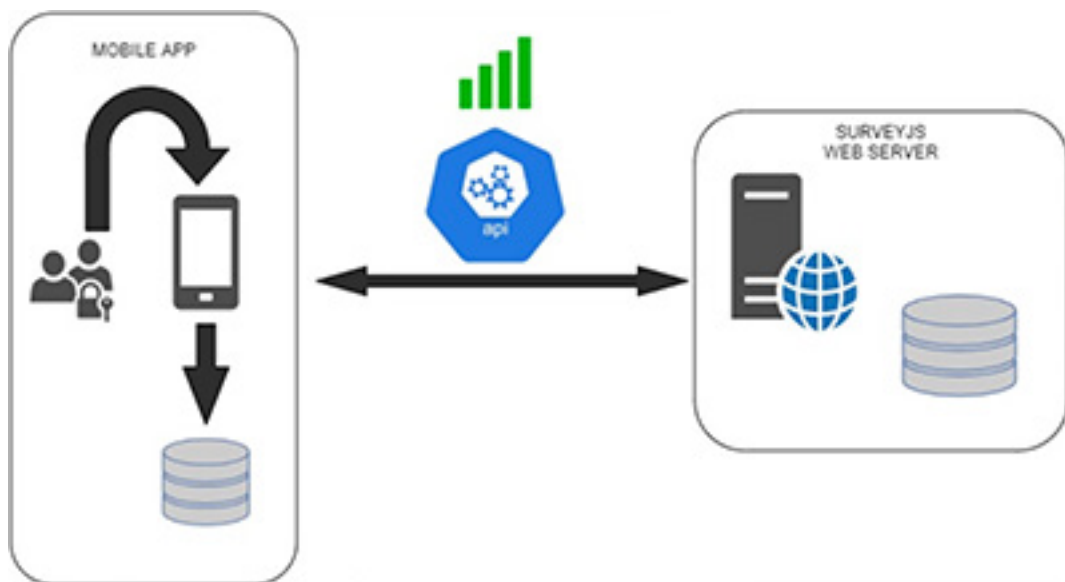
<sup>3</sup> Sprint: es el nombre que va a recibir cada uno de los ciclos o iteraciones que se tienen de dentro de un proyecto Scrum.

Como parte de las tareas de las que fuimos responsables como desarrolladores, se pueden mencionar: la investigación de las nuevas funciones y marcos de trabajo utilizados para esta solución, así como la implementación de los cambios y la autoorganización para coordinar la creación e implementación de los mismos.

### Arquitectura de la solución

La arquitectura utilizada para la solución es cliente/servidor de tres capas: Front End interfaz móvil, Back End en donde se manejan las API<sup>4</sup> de SurveyJS y la base de datos de SurveyJS para almacenar resultados.

**Figura 2.** Diagrama del sistema



**Figura 2.** Funcionamiento del sistema e intercambio de Mobile APP a SurveyJS, web server. **Fuente:** elaboración propia

<sup>4</sup> API: interfaz del programa de aplicación (Application Program Interface) capa de *software* y conjunto de funciones que se utiliza para integrar las aplicaciones.

## Código libre

La creación de este proyecto se basó en el código libre creado inicialmente por Adrián Brito Pacheco (Madrid, España), creándose una pequeña aplicación en Ionic<sup>5</sup> para la visualización y llenado de encuestas creadas en SurveyJS.

El código libre se basa en las 4 libertades siguientes:

- Libertad de ejecución
- Libertad de análisis
- Libertad de distribución
- Libertad de distribuciones modificadas

Así mismo fueron utilizadas implementaciones de la API abierta de SurveyJS que pedía como requerimiento no ser implementado en una aplicación con fines de lucro, y con los créditos correspondientes.

## Front End

Este se desarrolló en el marco de trabajo Ionic4 el cual está construido con base en Angular<sup>6</sup> y Apache Cordova<sup>7</sup>. Este se utilizó debido a que permite el desarrollo de aplicaciones híbridas de alto rendimiento y, relacionan Android con sistemas web. La interfaz móvil y las vistas fueron hechas con Bootstrap<sup>8</sup> y comandos de Ionic para que fueran amigables a los usuarios.

---

<sup>5</sup> Ionic framework: marco de trabajo de código libre utilizado para crear aplicaciones web móviles híbridas.

<sup>6</sup> Angular: marco de diseño de aplicaciones web y plataforma de desarrollo elaborado por Google.

<sup>7</sup> Apache Cordova: marco de desarrollo móvil de código abierto.

<sup>8</sup> Bootstrap: marco de trabajo y colección de herramientas para la creación y desarrollo de aplicaciones web.

## Back End

Este se desarrolló con NodeJS<sup>9</sup> 8, y se utilizó para conectar con las API que brinda SurveyJS<sup>10</sup>, las cuales sirven para manejar las vistas, ver encuestas creadas, almacenar resultados, llenar encuestas y observar gráficas de resultados.

### Base de datos

La base de datos que se utilizó para almacenar resultados de las encuestas fue la proporcionada por la página web de SurveyJS, la cual también permite exportar los resultados de las encuestas por si se quiere pasar la información a una base de datos propia.

### Módulos de la aplicación

La aplicación móvil se divide en tres módulos:

#### Cargar encuesta

Este módulo se encarga de desplegar las encuestas activas en el servicio web de SurveyJS. Para esto se deberá ingresar la «llave de acceso» que nos brinda el usuario en SurveyJS. Una vez ingresada se guarda en almacenamiento local para no tener que volver a ingresarla cada vez que se inicie la aplicación. También permite cambiarla por si se quieren utilizar las encuestas de otro usuario.

#### Detalles de encuesta

Este módulo permite, al seleccionar una encuesta, la visualización y resolución de esta. Luego de completar todas las preguntas es necesario seleccionar el botón «Completado» para guardar las encuestas en el portal de SurveyJS.

---

<sup>9</sup> NodeJS: entorno de servidor de código abierto.



## Resultados de la encuesta

Este módulo se encarga de mostrar los resultados de diferentes maneras: gráficas, encuestas realizadas, las preguntas de la encuesta; y ordena las encuestas realizadas por fecha.

## Resultados

Actualmente el IARNA tiene la aplicación móvil y se está elaborando una encuesta para ser utilizada a principios del 2020. Otras unidades de la universidad están interesadas en utilizar la aplicación para realizar sus propias encuestas, lo cual nos hace ver que la aplicación resuelve un problema muy importante y acelera los procesos de recolección de información.

Los problemas que se dieron a lo largo del desarrollo fueron los siguientes.

- Hacer un método que permitiera que varias organizaciones utilizaran la aplicación sin tener que recompilar el código fuente.
- Las gráficas dentro de la aplicación no se lograban visualizar de manera correcta.
- Generar firma de aplicación para poder ser utilizada en teléfonos Android.

## Conclusiones

1. SurveyJS es una herramienta muy intuitiva y completa que se puede utilizar para generar encuestas complejas, con múltiples limitaciones y especificaciones y con un gran alcance, que pueden ser utilizadas de manera profesional.
2. Aunque las aplicaciones híbridas no son las óptimas o recomendadas para desarrollar aplicaciones móviles, pueden ser una manera muy sencilla de implementar herramientas ya desarrolladas y soportadas por la comunidad web en un ambiente móvil.
3. Los proyectos «código abierto» permiten utilizar y modificar proyectos ya avanzados, con base en las necesidades de una organización, y ahorrar tiempo y recursos, con un costo mínimo.
4. Este sistema ayudará a múltiples departamentos de investigación que necesiten realizar encuestas complejas de manera digital y registrar los resultados en una base de datos confiable y sin costo alguno.
5. Los usuarios deben estar conectados a internet para poder enviar las respuestas de los instrumentos y que estos se guarden correctamente dentro de la base de datos.
6. Aunque es posible visualizar los resultados de las encuestas en el dispositivo móvil, si el instrumento es muy complejo, es posible que sea difícil visualizar correctamente todas las respuestas de las encuestas.

## Recomendaciones

1. Implementar un sistema de manejo de archivos como localstorage junto con archivos xml para el almacenamiento local de los resultados mientras el dispositivo móvil no tenga conexión a internet.
2. Ampliar el alcance del proyecto y crear una nueva versión de la aplicación para dispositivos con sistema operativo IOS, ya que por ser una aplicación híbrida solo son necesarios los permisos en dispositivos IOS.
3. Entre las limitaciones está que toda la información se guarda en la base de datos de SurveyJS, pero se recomienda que en futuras iteraciones se cree una copia de seguridad de las respuestas para almacenarla en una base de datos propia (*backup*).

## Bibliografía

Brito, P. (20 de marzo de 2018). *Ionic SurveyJS*. *Github*. <https://github.com/abritopach/ionic-surveyjs>

Gallego, A. (20 de noviembre de 2017). *Manual Introducción a Ionic*.

Scrum Values. (s.f.). <https://www.scrumalliance.org/about-scrum/values>







# Construcción de puente peatonal en el cantón La Rinconada, Quiché

Ing. Sergio Vinicio Morales

Facultad de Ingeniería

«Las oportunidades para la contribución del estudiante, desde su realidad, sí existen».

La generación y mejoramiento de las vías de acceso en el país son una necesidad primordial en la búsqueda del desarrollo de las comunidades y los pueblos en el área rural. A través de ellas es posible generar diversos beneficios a sus habitantes. Uno de los más importantes es mejorar la calidad de vida de los usuarios, ya que se disminuye los tiempos de traslado y su costo. Además, dinamiza la economía, lo cual genera nuevas fuentes de empleo, sin dejar de lado el hecho de que brinda acceso más seguro a servicios básicos como la educación y la salud.

En el 2017, un grupo de nueve estudiantes de sexto semestre de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Rafael Landívar (URL), decidió acercarse a la organización Engineers Without Borders USA, en búsqueda de una oportunidad de involucrarse y aportar, al menos un granito de arena a las poblaciones más necesitadas del país, desde su realidad y posibilidades. Fue de esta manera como la organización confió el proyecto de un puente peatonal de hamaca, el

cual debería ser desarrollado en todas sus fases por los estudiantes. Con una longitud de treinta y siete metros de largo y valorado en más de un cuarto de millón de dólares, el desafío sería enorme, pero la experiencia adquirida y la oportunidad de apoyar sería aún más gratificante. La comunidad beneficiada con este proyecto se ubica en el cantón La Rinconada, perteneciente al municipio de Chiché, en el departamento de Quiché.

El primer paso para desarrollar el proyecto fue la visita a La Rinconada, con el fin de evaluar la prefactibilidad e identificar sus necesidades. Para ello se documentó, a través de encuestas, información relevante respecto a la población, sus principales intereses y su disposición a colaborar. Cabe destacar que dentro del modelo que promueve la organización para hacer posible la ejecución de estos proyectos se requiere contar con el apoyo de la comunidad, tanto para facilitar los procedimientos de investigación, como para proporcionar la mano de obra requerida durante la construcción. De esta manera, se permite efectuar una reducción en costos, además de promover el involucramiento y sentido de pertenencia de los beneficiarios. Es por ello que el rol de la comunidad es fundamental para la consecución de los objetivos que se pretenden alcanzar.

Superada esta etapa evaluativa, se procedió a la toma de datos iniciales para la fase de planificación técnica del proyecto. Se identificó una topografía desafiante debido a las montañas colindantes, además de un río de caudal considerablemente bajo, el cual debía estudiarse para identificar los potenciales riesgos que este podría representar a la estructura. También se identificó un suelo de características poco favorables, lo cual representaría un desafío. Se conformaron grupos especializados de trabajo, distribuidos en las distintas áreas de estudio que debían ser desarrolladas durante la etapa de planeación, proceso que llevaría más de un año de incansables esfuerzos en la búsqueda de un diseño factible.

Una vez conformada la base de datos topográfica, se procedió a la recreación tridimensional del terreno por medio de diversas herramientas digitales, con el fin de determinar la ubicación más favorable para la construcción del proyecto, así como evaluar la conducta del suelo existente —por carga propuestas y caudal del río— ante eventos catastróficos, según registros históricos de los últimos cien años. Los resultados arrojados por los estudios identificaron un gran desafío: cimentar de forma adecuada las bases del puente colgante. Para ello, fue

necesario recurrir al apoyo de diversos asesores profesionales, nacionales e internacionales, especialistas en el campo de la ingeniería geotécnica. Lo siguiente sería generar un diseño estructural adecuado para cada uno de los elementos que conformarían el puente. El equipo de estudiantes diseñadores desarrolló diversos análisis e investigaciones para determinar las características de los materiales requeridos, las dimensiones y las formas de los elementos estructurales a emplear. Por último, se determinó, a través de herramientas de análisis de tiempos y costos, cuál sería el período de ejecución y el financiamiento necesario para llevar a cabo el proyecto.

En enero de 2019, tras un año y medio de planificación, fue aprobado el diseño del proyecto para ser ejecutado. El grupo de estudiantes, ahora de pénsun cerrado, efectuó viajes semanales para brindar asesoría técnica y constructiva al equipo de Engineers Without Borders U.S.A. y a la comunidad. Entonces se coordinó al equipo de trabajo, conformado por más de cuarenta personas, para completar satisfactoriamente la ejecución. A través del diálogo con los actores clave, la coordinación de esfuerzos, y el fuerte deseo de apoyar, se logró organizar un equipo capaz

de afrontar las diversas situaciones y problemas que se presentaran, hasta la culminación del proyecto.

Hoy en día, la comunidad cuenta con un acceso seguro y efectivo para el paso peatonal y traslado de mercadería hacia el centro de Chiché, lo cual ha mejorado la calidad de vida de las personas, facilitando su traslado hacia escuelas, puntos de comercio, iglesias, campos de fútbol y puestos de salud, además de promover un incremento al desarrollo de su economía y generación de fuentes de empleo.

Ustedes se preguntarán, ¿valió la pena el esfuerzo? Y la respuesta es: seguro que sí. Las oportunidades para que los estudiantes puedan aportar a la sociedad desde su realidad, sí existen. Será de gran beneficio para la población, pero lo que nadie se imagina es que esa experiencia beneficia aún más a quien da su ayuda que a quien la recibe.

La oportunidad de compartir con las personas del cantón La Rinconada y sus alrededores y crear lazos de amistad, de participar de todo el proceso de planificación y ejecución, además de adquirir experiencia y conocimientos; implica una satisfacción personal que no tiene precio. ¡Ánimo, involúcrate!

## Video: Proyecto «Puente La Riconada»



**Fuente:** Sistematización del proyecto realizado por estudiantes de Ingeniería Civil, construcción de puente peatonal «La rincónada».

<https://www.facebook.com/RSULANDIVAR/videos/418240522328781/UzpfSTE2Mzi5MDQ1ODc6MTAyMTY2OTkzODIxMTAyNzl/>



Esta publicación se distribuye de forma digital,  
fue finalizada en noviembre de 2021.

