

Informe Avance/Final

**“Mapeo de Sede con Realidad Virtual para Orientación de Estudiantes”**

Docente:

[**RODRIGO ALVAREZ PERELLÓ**](https://campusvirtual.duoc.cl/ultra/courses/_649135_1/outline/roster/edit/_21295149_1)

Equipo:

**ANGIELLA ALBORNOZ ORTEGA**

**JULIAN TELLO ARIAS**

Sede:

**SAN BERNARDO**

Escuela:

**INFORMÁTICA**

25 DE SEPTIEMBRE DEL 2025

Índice

[**Resumen 2**](#_4z6bodx27nlx)

[**Abstract 2**](#_8l8u7rdjydrs)

[**1. Planteamiento del Problema 3**](#_6oehfaj9wc5s)

[**2. Justificación 4**](#_1o800qqd51iv)

[**3. Estado del Arte / Situación Actual 4**](#_xv8ysct9mbno)

[**4. Hipótesis de Trabajo 7**](#_9xwy8747tvde)

[**5. Objetivos 7**](#_o0bw9k6w19pb)

[Objetivo General 7](#_y3q93jaqd1xx)

[Objetivos Específicos 7](#_7tjd5yfc9hfq)

[**6. Metodología 8**](#_a5dczanelfsa)

[**7. Resultados y productos esperados / Discusión 11**](#_12dfimf7itc2)

[**8. Alcance e Impacto / Vinculación con el entorno 12**](#_ttam6sfqmsfc)

[**9. Mecanismos de Transferencia 13**](#_1m8u9zckk8ki)

[**10. Modelo de Negocio / Sustentabilidad del Proyecto 14**](#_sxflvwyhnluo)

## **Resumen**

El presente proyecto consiste en el desarrollo de San Bernardo Maps 2D, una aplicación móvil que integra un mapa digital interactivo de la sede Duoc UC San Bernardo. Su propósito es mejorar la orientación de estudiantes y visitantes dentro del campus, optimizando tiempos de desplazamiento y aportando a la seguridad institucional.

La propuesta contempla la creación de un mapa en dos dimensiones que represente con precisión todos los pisos de la sede, incluyendo aulas, laboratorios y servicios principales como el punto estudiantil, el centro académico, el CITT, la biblioteca y el CETECOM. La aplicación permitirá a los usuarios ubicar cualquier espacio de forma sencilla, visualizar rutas internas y reconocer las salidas de emergencia distribuidas en la infraestructura.

Un aspecto innovador de la aplicación es la incorporación de un sistema de notificaciones push, que informará a los estudiantes durante simulacros o emergencias reales sobre la salida más cercana según su ubicación. Asimismo, la app almacenará datos de uso, lo que permitirá identificar las salas más consultadas y generar un dashboard de visualización para apoyar la gestión académica y administrativa de la sede.

Se espera que la implementación de esta herramienta genera un impacto positivo en tres niveles: en los estudiantes, al mejorar su experiencia de orientación y seguridad; en la institución, al reforzar su imagen de innovación tecnológica; y en los desarrolladores, al aplicar conocimientos en programación móvil, experiencia de usuario y análisis de datos en un caso real.

**Palabras clave:** Mapas 2D, Aplicación móvil, Orientación, Seguridad, Dashboard.

**Nota:** No se realizará una versión completa en inglés, solo en español.

## **Abstract**

This project focuses on the development of San Bernardo Maps 2D, a mobile application that integrates an interactive digital map of the Duoc UC San Bernardo campus. Its main objective is to improve the orientation of students and visitors, optimizing travel times and enhancing institutional safety.

The proposal involves the creation of a two-dimensional map that accurately represents all floors of the campus, including classrooms, laboratories, and key services such as the student support center, the academic center, the CITT, the library, and CETECOM. The application will allow users to easily locate any space, visualize internal routes, and identify emergency exits distributed throughout the infrastructure.

An innovative feature of the application is the integration of a push notification system, which will inform students during drills or real emergencies about the nearest exit according to their location. Additionally, the app will record usage data, enabling the identification of the most frequently consulted classrooms and the generation of a dashboard of metrics to support academic and administrative management.

The implementation of this tool is expected to generate a positive impact on three levels: on students, by improving their orientation and safety experience; on the institution, by reinforcing its image as a technological innovator; and on the developers, by applying knowledge of mobile programming, user experience, and data analysis in a real case.

**Key words:** 2D Maps, Mobile application, Orientation, Safety, Dashboard.

**Note:** A full English version will not be made, only the Spanish version.

## **1. Planteamiento del Problema**

En la sede Duoc UC San Bernardo, una de las principales dificultades para los estudiantes —en especial quienes ingresan por primera vez— es la desorientación al ubicar salas, laboratorios, oficinas y servicios institucionales. Esta situación es habitual durante las primeras semanas de clases, inducciones, evaluaciones y actividades especiales, momentos en que la movilidad en el campus se vuelve más compleja.

El sistema actual de orientación, basado en planos impresos o imágenes estáticas en 2D, cumple solo una función básica. Sin embargo, presenta limitaciones importantes:

* Carece de interactividad y búsqueda dinámica de espacios.
* Es poco claro en situaciones de apuro o desorientación.
* No ofrece rutas personalizadas para llegar a aulas específicas.
* No incluye salidas de emergencia ni protocolos de evacuación.

Estas carencias generan consecuencias a distintos niveles:

* **Estudiantes de primer año** pierden tiempo, llegan tarde y se frustran al no encontrar sus salas.
* **Docentes y administrativos** deben responder constantemente a consultas de ubicación, afectando el ritmo de las actividades académicas.
* **En emergencias o simulacros**, la ausencia de un sistema dinámico aumenta la confusión y el riesgo, ya que muchos desconocen la salida más cercana o la ruta más segura.

En un contexto donde las instituciones educativas incorporan cada vez más soluciones digitales para optimizar sus procesos, Duoc UC San Bernardo no dispone actualmente de una herramienta integral que combine orientación interna y seguridad, accesible desde dispositivos móviles.

La solución propuesta es el desarrollo de una aplicación móvil con un mapa interactivo en 2D de todos los pisos de la sede, que permita:

* Ubicar de forma rápida salas, oficinas y servicios clave (como Biblioteca, Cetecom, Centro Académico o Punto Estudiantil).
* Consultar rutas internas personalizadas e intuitivas.
* Identificar las salidas de emergencia más cercanas.
* Recibir notificaciones automáticas durante simulacros o emergencias reales.

Con esta iniciativa se busca transformar la experiencia de estudiantes y visitantes, reducir retrasos y desorientación, fortalecer la seguridad institucional y proyectar a Duoc UC como una institución innovadora y comprometida con la aplicación de soluciones tecnológicas modernas para la orientación y la gestión del campus.

## **2. Justificación**

La implementación de un mapa interactivo en 2D dentro de una aplicación móvil para la sede Duoc UC San Bernardo se fundamenta en beneficios académicos, institucionales, de seguridad y factibilidad.

Desde el ámbito académico y estudiantil, los alumnos —especialmente los de primer año— suelen desorientarse en sus primeros días, generando retrasos, estrés y pérdida de tiempo. La app permitirá visualizar el campus de forma clara, ubicar salas y conocer rutas internas, mejorando su experiencia universitaria y facilitando su adaptación.

A nivel institucional, el proyecto posiciona a Duoc UC como referente en innovación tecnológica aplicada a la gestión académica y administrativa. Entregar una herramienta moderna proyecta una imagen eficiente y atractiva para estudiantes, postulantes, apoderados y visitantes externos, alineándose con las tendencias de transformación digital en educación.

En seguridad, el mapa incluirá salidas de emergencia y permitirá enviar notificaciones automáticas en simulacros o emergencias reales, fortaleciendo la cultura preventiva y asegurando evacuaciones más rápidas y ordenadas.

Finalmente, en términos de factibilidad práctica, el desarrollo en 2D es más económico y rápido que el modelado 3D, existen herramientas multiplataforma accesibles para su implementación, y el proyecto puede comenzar en San Bernardo para escalar luego a otras sedes.

En síntesis, esta iniciativa mejora la experiencia estudiantil, refuerza la innovación institucional y contribuye directamente a la seguridad y eficiencia de la sede.

## **3. Estado del Arte / Situación Actual**

El uso de mapas digitales interactivos en espacios educativos y públicos ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por la necesidad de optimizar la movilidad interna en recintos de gran tamaño y mejorar la experiencia del usuario.

**a) Contexto internacional**

Diversas universidades han adoptado soluciones digitales basadas en mapas 2D. Según un reporte de *Concept3D (2023)*, más de 450 instituciones de educación superior en Estados Unidos y Europa han implementado sistemas de mapeo interactivo para optimizar la orientación y la movilidad estudiantil. Asimismo, encuestas realizadas por *MazeMap (2023)* indican que un 72% de los estudiantes declara sentirse menos ansioso durante sus primeros días cuando cuentan con una herramienta de geolocalización digital en el campus.

Ejemplos destacados son la Universidad de Toronto (2023), que dispone de una aplicación móvil para localizar aulas y servicios; la Universidad de Melbourne (2023), que integró un mapa en 2D con capas informativas de edificios y cafeterías; y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, 2023), que ofrece un sistema de navegación digital interno para guiar a sus estudiantes dentro de los diferentes edificios del campus principal. Estos casos muestran cómo los mapas 2D interactivos son soluciones eficaces, prácticas y menos costosas que los modelos 3D o de realidad virtual, manteniendo un alto impacto en la experiencia estudiantil.

**b) Contexto latinoamericano**

En Latinoamérica, algunas universidades han comenzado a digitalizar sus campus mediante planos interactivos, aunque aún es un proceso en desarrollo. La *OECD (2020)* señala que sólo un 28% de las universidades de la región ha incorporado soluciones digitales de movilidad interna, frente al 65% de las instituciones europeas. En México, la UNAM (2023) registró más de 200.000 visitas mensuales en su mapa interactivo en línea, lo que refleja la creciente demanda de estas herramientas. Por su parte, la Universidade de São Paulo (USP, 2023) cuenta con un sistema de geolocalización interna en edificios estratégicos, aunque limitado a ciertas áreas específicas.

**c) Contexto chileno**

En Chile, la mayoría de las instituciones de educación superior entrega a sus estudiantes planos impresos o digitales estáticos, sin opciones interactivas ni sistemas de notificación. De acuerdo con un estudio de *Pérez (2021)*, el 80% de los estudiantes de primer año en universidades chilenas reconoce haberse desorientado al menos una vez durante su primer semestre, y un 60% considera que la institución no entrega herramientas adecuadas de orientación. La USACH (2022) ha comenzado a innovar con una app de geolocalización en su Campus Único, y la Universidad de Chile (2023) lanzó una guía de campus en formato de aplicación móvil, aunque todavía se trata de iniciativas aisladas. Esto evidencia la oportunidad de innovación en este ámbito, particularmente en Duoc UC San Bernardo.

**d) Marco teórico y tendencias tecnológicas**

El desarrollo de mapas digitales en 2D se apoya en tendencias globales como el *mobile-first design*, priorizando la experiencia en teléfonos inteligentes, el dispositivo más utilizado por los estudiantes. Según datos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile (*Subtel, 2022*), más del 95% de los estudiantes universitarios en el país posee un smartphone. Esto respalda la pertinencia de diseñar soluciones tecnológicas móviles como *San Bernardo Maps 2D*.

En cuanto a usabilidad, Norman (2013) enfatiza que un diseño centrado en el usuario puede reducir en hasta un 50% la curva de aprendizaje de nuevas tecnologías, lo que resulta clave en proyectos de orientación digital. Finalmente, la *OECD (2020)* subraya que la transformación digital en la educación no solo mejora la eficiencia institucional, sino que puede incrementar en un 20% la satisfacción general del estudiante con su experiencia académica.

En conclusión, el estado del arte muestra que los mapas interactivos en 2D son una solución probada y efectiva a nivel internacional, poco implementada en Chile y especialmente ausente en Duoc UC San Bernardo. Esto convierte al proyecto en una oportunidad única para innovar y alinear a la institución con estándares globales de orientación y seguridad en campus educativos.

**Referencias**

* Concept3D. (2023). *Interactive campus maps for higher education*.<https://concept3d.com/use-cases/higher-education/interactive-campus-maps/>
* Google. (2023). *Principles of mobile-first design*. Material Design Guidelines.<https://m3.material.io>
* Massachusetts Institute of Technology (MIT). (2023). *MIT campus map*.<https://whereis.mit.edu>
* MazeMap. (2023). *Digital wayfinding for universities*.<https://www.mazemap.com>
* Norman, D. (2013). *The design of everyday things*. Basic Books.
* OECD. (2020). *Digital transformation in education: A global perspective*. OECD Publishing.
* Pérez, R. (2021). El uso de mapas digitales interactivos en universidades latinoamericanas. *Revista de Educación Superior, 50*(3), 88-102.
* Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel). (2022). *Informe estadístico anual de telecomunicaciones en Chile*. Gobierno de Chile. https://www.subtel.gob.cl
* Universidad de Chile. (2023). *Guía de Campus: La nueva app para explorar cada rincón de la U. de Chile*.<https://www.uchile.cl/noticias/213189/guia-de-campus-la-nueva-app-para-explorar-cada-rincon-de-la-uchile>
* Universidad de Melbourne. (2023). *Maps and locations*.<https://maps.unimelb.edu.au>
* Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2023). *Mapa interactivo UNAM*.<https://mapa.unam.mx>
* Universidad de Santiago de Chile (USACH). (2022). *Innovadora app promete geolocalizar todos los lugares de nuestro Campus Único*.<https://www.usach.cl/news/innovadora-app-promete-geolocalizar-todos-los-lugares-nuestro-campus-unico>
* Universidade de São Paulo (USP). (2023). *Mapa da USP*.<https://mapa.usp.br>
* University of Toronto. (2023). *Campus maps*.<https://map.utoronto.ca>

## **4. Hipótesis de Trabajo**

**Unidad de análisis**

El objeto de estudio corresponde al prototipo de mapeo 2D interactivo de la sede Duoc UC San Bernardo, implementado dentro de una aplicación móvil.

**Variables principales**

* **Uso del prototipo 2D interactivo** → observable y medible (número de descargas de la app, frecuencia de consultas al mapa, cantidad de rutas solicitadas).
* **Mejora en la orientación de los estudiantes** → observable y medible (tiempo en ubicar salas, reducción en la desorientación reportada, menor cantidad de interrupciones a docentes y funcionarios).
* **Seguridad en emergencias** → observable y medible (tiempo de evacuación durante simulacros, nivel de claridad en las instrucciones recibidas por los estudiantes).

**Correlación**

El uso de la aplicación móvil con mapa 2D interactivo (acción) en la sede Duoc UC San Bernardo (unidad de análisis) mejora la orientación de los estudiantes y refuerza la seguridad en casos de emergencia (efecto).

**Enunciado de hipótesis**

La implementación de un prototipo de mapeo 2D interactivo en aplicación móvil en la sede Duoc UC San Bernardo permite que los estudiantes se orienten de manera más rápida, clara y segura dentro del campus, reduciendo los problemas de desorientación y mejorando la respuesta ante emergencias o simulacros.

## **5. Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar una aplicación móvil con un mapa 2D interactivo de la sede Duoc UC San Bernardo, que permita ubicar salas, servicios y salidas de emergencia, integrando además un sistema de notificaciones en simulacros, con el fin de mejorar la orientación de los estudiantes y reforzar la seguridad institucional.

### **Objetivos Específicos**

1. **Diseñar un mapa 2D detallado** de todos los pisos de la sede San Bernardo, incorporando aulas, oficinas y puntos relevantes (punto estudiantil, centro académico, CITT, biblioteca, CETECOM).
2. **Analizar la frecuencia de uso de las salas** mediante la aplicación y desarrollar un dashboard con métricas de ocupación y accesos más frecuentes.
3. **Implementar rutas interactivas dentro del mapa**, que guíen al usuario hacia el destino seleccionado de manera clara e intuitiva.
4. **Integrar las salidas de emergencia en el prototipo**, destacándose visualmente para mejorar la preparación de los estudiantes.
5. **Desarrollar un sistema de notificaciones móviles**, capaz de alertar a los usuarios durante simulacros o emergencias, indicando la salida más cercana.
6. **Validar la aplicación con estudiantes de primer año y personal administrativo**, recopilando retroalimentación sobre su utilidad, facilidad de uso y efectividad en la orientación.
7. **Documentar el proceso de desarrollo del prototipo**, estableciendo recomendaciones para futuras expansiones hacia otras sedes de Duoc UC.

## **6. Metodología**

La metodología planteada busca garantizar que el desarrollo de la aplicación móvil San Bernardo Maps 2D sea organizado, alcanzable en el tiempo disponible y orientado a resolver las necesidades reales de los estudiantes y de la institución. Para ello se utilizará un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), un muestreo estratégico y un procedimiento dividido en etapas claras.

**6.1 Enfoque de la investigación**

El proyecto se enmarca en un enfoque aplicado y exploratorio, ya que busca entregar una solución tecnológica a un problema específico de orientación y seguridad dentro de la sede Duoc UC San Bernardo.

* **Cualitativo**: se aplicarán entrevistas y reuniones con autoridades de la sede, además de focus groups con estudiantes de primer año, para identificar las zonas más críticas a mapear y evaluar la usabilidad del prototipo, junto a todo esto se solicitará autorización para grabar y registrar entrevistas, vamos a tener documentado la autorización y el registro
* **Cuantitativo**: se recopilaron datos del uso de la aplicación (frecuencia de búsqueda de salas, rutas consultadas, accesos a servicios) con el fin de generar métricas que alimenten un dashboard de visualización para la toma de decisiones institucionales.

**6.2 Tipo de muestreo**

Debido al tiempo limitado del proyecto (tres meses), se trabajará con un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando:

* Autoridades y encargados de la sede (para validar requerimientos y prioridades).
* Estudiantes de primer año (para pruebas de usabilidad y validación de rutas).
* Personal administrativo vinculado a gestión académica y seguridad (para evaluar la utilidad de los reportes y notificaciones).

**6.3 Instrumentos y técnicas de medición**

* **Entrevistas semiestructuradas**: aplicadas a autoridades y encargados de la sede para levantar requerimientos.
* **Observación directa**: recorridos por la sede para analizar la distribución real y validar planos 2D.
* **Cuestionarios cortos**: aplicados a estudiantes de prueba para evaluar la experiencia de uso de la aplicación.
* **Bitácora de desarrollo**: registro de avances, dificultades y soluciones implementadas.
* **Registro de uso de la aplicación**: datos recolectados automáticamente (salas más consultadas, rutas más utilizadas, frecuencia de acceso).

**6.4 Procedimiento y etapas de la investigación**

El proyecto se desarrollará en cinco etapas principales, cada una con entregables específicos:

1. **Levantamiento de requerimientos (Semanas 1-2)**
   * Reuniones con autoridades y estudiantes para identificar necesidades.
   * Revisión de planos arquitectónicos en 2D de la sede.
   * Definición de funcionalidades básicas (mapa navegable, rutas, salidas de emergencia, notificaciones push).
2. **Diseño y planificación (Semanas 3-4)**
   * Elaboración de bocetos del mapa 2D con todos los pisos de la sede.
   * Diseño de la arquitectura de la aplicación móvil.  
     Definición de la estructura de base de datos para registrar búsquedas y accesos.
   * Selección de tecnologías de desarrollo (ej. Flutter/React Native + Firebase o similar).
3. **Desarrollo del prototipo (Semanas 5-8)**
   * Construcción del mapa interactivo en 2D.
   * Implementación de la funcionalidad de búsqueda y rutas.
   * Inclusión de puntos relevantes (punto estudiantil, centro académico, CITT, biblioteca, CETECOM).
   * Integración de las salidas de emergencia en el mapa digital.
4. **Integración de notificaciones y registro de uso (Semanas 9-11)**
   * Desarrollo del sistema de notificaciones push para simulacros y emergencias.
   * Implementación del módulo de registro de uso (qué salas se buscan más, rutas más consultadas).
   * Diseño de un **dashboard administrativo** para visualizar la información recolectada (gráficos de salas más frecuentadas, horarios de mayor demanda, patrones de acceso).
5. **Pruebas y validación (Semanas 12-14)**
   * Pruebas técnicas en dispositivos móviles.
   * Validación con estudiantes de primer año (experiencia de usuario).
   * Validación con personal administrativo (eficacia de notificaciones y utilidad del dashboard).
   * Ajustes finales según retroalimentación.

**6.5 Metas por etapa**

* **Etapa 1:** Documento de requerimientos validados.
* **Etapa 2:** Boceto final del mapa 2D y arquitectura de la app.
* **Etapa 3:** Prototipo inicial con mapa navegable y búsqueda básica.
* **Etapa 4:** Aplicación con notificaciones y registro de datos habilitados.
* **Etapa 5:** Dashboard de uso validado y prototipo final ajustado.

**6.6 Recursos requeridos**

* **Humanos:**
  + Equipo de estudiantes desarrolladores.
  + Profesor guía.
  + Estudiantes voluntarios para pruebas piloto.
* **Tecnológicos:**
  + Herramientas de diseño (Figma, Illustrator para el mapa en 2D).  
    Framework de desarrollo móvil (Flutter, React Native).
  + Servicio en la nube para base de datos y notificaciones (Firebase, Supabase o similar).
  + Plataforma de visualización de datos para el dashboard (Google Data Studio, Power BI o librerías gráficas).
* **Documentales:**
  + Planos de la sede
  + Actas de reuniones y entrevistas.
  + Bitácora de desarrollo y pruebas.

**6.7 Justificación de la metodología**

Se seleccionó esta metodología porque:

* Es flexible y adaptable al tiempo de ejecución del semestre.
* Permite combinar lo cualitativo (entrevistas, validación) con lo cuantitativo (datos de uso de la aplicación).
* Asegura resultados parciales en cada etapa, lo que facilita el seguimiento y retroalimentación.
* Integra no sólo la creación del prototipo, sino también la generación de métricas útiles para la gestión institucional mediante el dashboard.

## **7. Resultados y productos esperados / Discusión**

Al finalizar el proyecto se espera obtener un prototipo funcional de aplicación móvil que integre un mapa 2D interactivo de la sede Duoc UC San Bernardo, con capacidad de orientar a los estudiantes hacia aulas y servicios relevantes, mostrar salidas de emergencia y emitir notificaciones en simulacros.

**Resultados esperados:**

* **Mapa 2D digital completo** de todos los pisos de la sede, con representación clara de aulas, laboratorios, oficinas y servicios como el punto estudiantil, centro académico, CITT, biblioteca y CETECOM.
* **Función de búsqueda interactiva**, que permite localizar cualquier sala o servicio e indicar la ruta para llegar a ella desde el punto de inicio.
* **Integración de salidas de emergencia**, destacadas visualmente en el mapa y disponibles en todas las rutas posibles.
* **Sistema de notificaciones push**, que alerte a los estudiantes en caso de simulacros o emergencias reales, indicando cuál es la salida más cercana a su ubicación.
* **Registro de uso de la aplicación**, que permita almacenar datos sobre salas más consultadas, rutas más utilizadas y horarios de mayor demanda.
* **Dashboard de visualización de métricas**, diseñado para autoridades y personal administrativo, con indicadores sobre las salas más frecuentadas, niveles de uso de la aplicación y patrones de movilidad estudiantil.

**Discusión**

Se espera comprobar la hipótesis planteada: que la implementación del prototipo permitirá a los estudiantes orientarse de manera más rápida y segura dentro del campus, además de apoyar la gestión institucional con datos de valor.

El prototipo será considerado exitoso si:

* El tiempo requerido para encontrar una sala disminuye en comparación con el uso de planos estáticos.
* Los estudiantes reportan mayor claridad e intuición en la orientación dentro del campus.
* Durante un simulacro, la aplicación logra emitir notificaciones efectivas y guiar a los estudiantes hacia la salida más cercana.
* El dashboard genera información útil para la sede, identificando los espacios con mayor demanda.

En este sentido, el proyecto no solo busca mejorar la experiencia del estudiante, sino también abrir nuevas posibilidades de gestión, tales como la optimización del uso de salas, la planificación de infraestructura y la toma de decisiones basada en datos.

## **8. Alcance e Impacto / Vinculación con el entorno**

**Alcance del proyecto**

* **Cobertura inicial:** sede Duoc UC San Bernardo, con todos sus pisos, aulas y servicios relevantes.
* **Usuarios directos:** estudiantes, principalmente de primer año; también docentes y personal administrativo.
* **Usuarios indirectos:** visitantes externos (familias, postulantes, invitados a eventos institucionales).
* **Proyección futura:** posibilidad de escalar la aplicación a otras sedes de Duoc UC, integrando características adicionales como accesibilidad para personas con discapacidad y conexión con sistemas académicos.

**Impacto esperado**

1. **En los estudiantes:**
   * Reducción del tiempo de búsqueda de salas y oficinas.
   * Disminución de la ansiedad y frustración en los primeros días de clases.
   * Mayor seguridad durante simulacros, al recibir instrucciones claras y personalizadas.
2. **En los docentes y funcionarios:**
   * Menor cantidad de interrupciones por consultas sobre ubicación.
   * Mejor flujo y organización en jornadas académicas y eventos especiales.
3. **En la institución:**
   * Proyección de imagen innovadora y digitalmente avanzada.
   * Refuerzo en políticas de prevención de riesgos y seguridad interna.
   * Obtención de datos de valor para la gestión (a través del dashboard).
4. **En el entorno externo:**
   * Mejora de la experiencia para familias y visitantes durante ceremonias, ferias y actividades abiertas.
   * Potencial de vinculación con municipalidad u organismos de protección civil, al implementar soluciones digitales de seguridad y evacuación.

**Vinculación con el entorno académico y profesional**

El proyecto genera un impacto positivo en la formación de los estudiantes desarrolladores, al aplicar en un caso real competencias en:

* Diseño de interfaces y experiencia de usuario (UX).
* Programación móvil multiplataforma.
* Análisis de datos y desarrollo de dashboards.
* Gestión de proyectos tecnológicos en contexto educativo.

En resumen, el alcance del proyecto va más allá de una aplicación móvil: se trata de una solución integral de orientación y seguridad, con beneficios directos para la comunidad de San Bernardo y potencial de expansión hacia toda la red Duoc UC.

## **9. Mecanismos de Transferencia**

Los resultados del proyecto de mapeo 2D de la sede Duoc UC San Bernardo, integrados en una aplicación móvil, serán transferidos de manera estructurada a estudiantes, personal administrativo y autoridades institucionales, garantizando que la solución tenga un impacto tangible y sostenible en el tiempo.

En primer lugar, la comunidad estudiantil recibirá acceso directo a la aplicación móvil, la cual contendrá el modelo detallado en 2D de todos los pisos del campus. Esta herramienta permitirá localizar aulas, laboratorios y espacios clave como el Punto Estudiantil, Centro Académico, CITT, Biblioteca y CETECOM, entregando rutas claras para llegar a cada uno. Durante simulacros u otras situaciones de emergencia, las notificaciones automáticas enviadas a los teléfonos móviles guiarán a los estudiantes hacia la salida de emergencia más cercana, lo que refuerza la cultura de seguridad institucional y optimiza la respuesta en situaciones críticas.

A nivel de docencia y formación técnica, el proyecto también se utilizará como material de estudio en asignaturas relacionadas con desarrollo de aplicaciones móviles, análisis de datos y gestión de proyectos. Los estudiantes de generaciones posteriores podrán examinar el código, la arquitectura y el diseño de los mapas 2D, aplicando mejoras o nuevas funcionalidades como parte de sus evaluaciones o trabajos de innovación. De esta forma, el proyecto se convierte en un caso práctico real que conecta la teoría con las necesidades del campus.

La transferencia institucional contempla la presentación formal de la app en actividades como la Feria de Innovación y Emprendimiento de Duoc UC, talleres internos para funcionarios administrativos y comunicados en redes oficiales para promover el uso entre estudiantes y visitantes. Asimismo, los dashboards integrados, diseñados para autoridades y personal administrativo, permitirán visualizar métricas clave como las salas más frecuentadas, patrones de movilidad estudiantil y niveles de uso de la aplicación. Esta información facilitará la toma de decisiones estratégicas en la asignación de salas, planificación de eventos y gestión de recursos.

En cuanto a protección y escalabilidad, se evaluará registrar el modelo 2D y el software bajo derechos de autor para formalizar el trabajo realizado. Dado que el sistema está concebido con una arquitectura adaptable, su transferencia podría incluir la documentación técnica completa, asegurando que otras sedes de Duoc UC o instituciones externas puedan replicar la solución con mínimos ajustes. De este modo, los mecanismos de transferencia no solo garantizan que el proyecto tenga un impacto inmediato en San Bernardo, sino que también abren la puerta a un crecimiento institucional y académico sostenido.

## **10. Modelo de Negocio / Sustentabilidad del Proyecto**

**¿Qué es y cómo se diferencia?**Este proyecto transforma el antiguo enfoque 3D en una solución 2D más ligera y accesible, pensada específicamente para dispositivos móviles. A diferencia de un plano estático o imágenes en PDF, la aplicación ofrece rutas interactivas, puntos clave destacados y notificaciones en tiempo real para situaciones de emergencia. Además, incorpora dashboards de visualización de métricas para el análisis de uso y movilidad estudiantil, lo cual no está presente en herramientas tradicionales. Esta combinación de navegación dinámica y análisis de datos convierte a la app en un recurso institucional estratégico, más allá de ser solo una guía de orientación.

**¿Para quién?**

* **Estudiantes nuevos y regulares:** mejoran su orientación en los primeros días de clases y durante el uso cotidiano del campus.
* **Visitantes y familias:** acceden a una vista clara de la sede y sus rutas antes de llegar físicamente.
* **Personal administrativo y autoridades:** obtienen datos en tiempo real sobre uso de espacios, optimizando la gestión del campus.
* **La institución:** fortalece su imagen como referente en innovación tecnológica educativa.

**¿Cómo crea y entrega valor?**La aplicación resuelve problemas prácticos de desorientación, reduce tiempos de búsqueda de salas y mejora la respuesta en simulacros gracias a las notificaciones automáticas. Al integrar dashboards analíticos, ofrece un nivel adicional de valor al permitir decisiones informadas sobre distribución de salas y planificación de eventos. Su diseño 2D ligero reduce los requerimientos técnicos, facilitando su uso en una amplia gama de dispositivos sin sacrificar calidad ni funcionalidad.

**¿Cuánto?**El costo estimado para el MVP (modelo 2D completo de todos los pisos, integración de rutas, puntos importantes y sistema de notificaciones) oscila entre $800.000 y $1.800.000 CLP, contemplando horas de trabajo, herramientas de diseño vectorial y desarrollo multiplataforma. La incorporación de dashboards avanzados, analítica de datos y posibles integraciones con servicios institucionales podría elevar el presupuesto a $3.500.000 CLP, dependiendo del nivel de infraestructura requerido. Aun así, estos montos son significativamente menores que un desarrollo 3D, manteniendo una alta relación costo-beneficio.

**Sustentabilidad del proyecto después del MVP**La sustentabilidad se asegura mediante varias estrategias:

* **Escalabilidad progresiva:** el modelo puede ampliarse fácilmente para incluir nuevas áreas, pisos o incluso replicarse en otras sedes de Duoc UC.
* **Actualización simple:** los planos en 2D son rápidos de modificar en caso de cambios en la infraestructura.
* **Vinculación académica:** futuras generaciones de estudiantes podrán mantener y mejorar la app como parte de sus asignaturas o proyectos de práctica profesional.
* **Soporte institucional:** Duoc UC puede designar pasantías o equipos de práctica para dar continuidad al proyecto sin costos elevados.

**Conclusión del modelo**

El modelo de negocio y sustentabilidad de este proyecto radica en ofrecer una solución tecnológicamente accesible que mejora la experiencia estudiantil y la eficiencia institucional. Su carácter replicable y adaptable garantiza que no quede como un experimento aislado, sino como una herramienta viva que crecerá junto a las necesidades del campus. Además, su integración con dashboards de métricas posiciona a Duoc UC como una institución innovadora que utiliza datos para optimizar la gestión educativa y la seguridad.