

Universidad

Siglo 21



Licenciatura en Informática

Seminario Final de Informática

Museos y Transformación Digital

Sebastian Fratini

VINF03557

Fecha: 15/09/2020

Docente/Tutor: Jorge Humberto Cassi

Resumen

Se ha planteado la necesidad de analizar el rendimiento de los museos y galerías de arte actuales, y su integración tecnológica en esta nueva era digital. Si bien la mayoría de los museos de gran nivel globalmente cuentan con alguna guía audio visual, el resto de los centros educativos aún cuentan con guías costosas o desactualizadas.

Se comenzó analizando el declive de público de los museos a nivel global, comparando su rendimiento a través de los años y las posibles causas de dicho fenómeno. Presentamos posibles alternativas para revertirlo y diferentes medios tecnológicos que dichos establecimientos pueden utilizar para captar nuevos visitantes y atraer público.

Es especialmente difícil para los museos pequeños y aquellos que no pueden afrontar el costo de una guía educativa, afrontar los tiempos actuales con el distanciamiento social y reducción de ingresos, sumado a los altos costos de realizar una aplicación móvil de vanguardia.

Como respuesta, realizamos un prototipo de aplicación inteligente digital, que permite integrar fácilmente nuevas tecnologías, de bajo costo de implementación y que permite a los establecimientos, ofrecer servicios que los mantengan continuamente relevantes en el mundo actual.

Palabras Clave: Guía inteligente, realidad aumentada, inteligencia artificial, contactless.

Abstract

It has been mentioned the need to analyze the performance of the current museums and art galleries, and their technological integration en this new digital era. While most of the world class museums currently use some sort of audioguide, the rest of the educational centers still use costly or outdated guides.

We began analyzing the decline of public of the museums at the global scale, comparing their performance throughout the years and the posible causes of such fenomenon. We continued with the presentation of different alternatives to revert it and different technological methods that such places could use to capture new visitors and attract audiences.

It is very difficult for small museums and those which cannot afford the costs of a multimedia guide, to also carry the repercussions of current days, with social distancing and income reduction, added to the high cost of making a innovative cutting edge application.

As a result, we made a prototype of a Smart digital guide application, that would allow easy integration with new technologies, low maintenance cost and that will allow the museums and art galleries, to offer services that will still keep them relevant in today's world.

Keywords: Smart guide, augmented reality, artificial intelligence, contactless.

Índice

TÍTULO	6
INTRODUCCIÓN.....	6
ANTECEDENTES	6
DESCRIPCIÓN DEL AREA PROBLEMÁTICA.....	6
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	10
MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	12
DOMINIO DEL PROBLEMA.....	12
ACTIVIDAD DEL CLIENTE	12
TICS	13
COMPETENCIAS.....	16
DISEÑO METODOLÓGICO	17
GANTT:.....	19
RELEVAMIENTO	20
RELEVAMIENTO ESTRUCTURAL:	20
RELEVAMIENTO FUNCIONAL:	21
PROCESOS:.....	22
RELEVAMIENTO DE DOCUMENTACIÓN:	23
PROCESO DE NEGOCIO:	24
DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA	25
DIAGNÓSTICO.....	25
OBJETIVOS, LÍMITES Y ALCANCE DEL PROTOTIPO	27
OBJETIVO GENERAL DEL PROTOTIPO	27
LÍMITE	27
ALCANCE:	27
NO CONTEMPLA:.....	27

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	28
PRODUCT BACKLOG	28
HISTORIAS DE USUARIO.....	30
VERDE PUEDE CONSIDERARSE FUNCIONAL Y LO NARANJA NO FUNCIONAL, A PESAR DE NO HACERSE DICHA DISTINCIÓN EN METODOLOGÍAS ÁGILES.....	30
SPRINT BACKLOG	37
DIAGRAMA DE CLASES	39
DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACIÓN.....	40
PROTOTIPOS DE INTERFACES DE PANTALLAS.....	41
DIAGRAMA DE ARQUITECTURA.....	42
SEGURIDAD.....	43
ACCESO A LA APLICACIÓN	43
POLÍTICA DE RESPALDO DE INFORMACIÓN.....	44
ANÁLISIS DE COSTOS	44
HARDWARE	44
INFRAESTRUCTURA	45
RECURSOS HUMANOS.....	46
ANÁLISIS DE RIESGOS	47
CONCLUSIONES.....	52
DEMO	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	58
ENCUESTA USUARIO FINAL	58
ENCUESTA PERSONAL DE EXPERIENCIA DEL VISITANTE	59

Título

Museos y Transformación Digital

Introducción

Los museos, galerías de arte y otras instituciones han sido foco de educación y conocimiento a través de la historia. Originalmente la experiencia se encontraba limitada por procesos manuales, pero el avance de los dispositivos, han permitido sumar un gran abanico de opciones al circuito del visitante.

Durante la ejecución del proyecto, nos centramos en realizar un relevamiento y diagnóstico de las diferentes estrategias y procesos tecnológicos innovadores que le permitirán a los museos y otros centros, ofrecer experiencias interactivas, inmersivas y al alcance de todas las personas.

Antecedentes

Tomando como ejemplo la situación de Inglaterra, país que cuenta con 2500 museos (Museums Association, 2020), para el año 2011 los museos estaban en auge, incrementando sus números de visitantes en 200% en la última década, comenzando por el año 2000. (The Guardian, 2001).

Para el año 2017, los principales museos de Inglaterra, observaban un declive de 2.8% comparados al año anterior (ArtsProfessional, 2016) principalmente generados por una demanda menor en visitantes escolares.

Descripción del Area Problemática

Las estadísticas nos indican que los museos se encuentran ante un público y generación que ha nacido rodeada de tecnología y debe poder adaptarse, de manera que ofrecer experiencias mucho más ricas, innovadoras y que atraigan al público de manera constante.

Parte del intento de las instituciones ha sido agregar experiencias educativas mediante guías multimedia. Si bien esto ha sido bien recibido por los visitantes, presentan limitaciones

tanto de software como de hardware, comparados con los dispositivos móviles que hoy prácticamente todas las personas tienen en su bolsillo. Además, suman un costo innecesario a la entidad, y generan una mayor fricción con el visitante, ya que es un dispositivo que en general no tiene buena interface de usuario y no siempre funciona correctamente. Además de que se encuentra muy limitado, en general solo presentando audio.

En los últimos años se ha producido una evolución histórica en las aplicaciones multimedia. Durante los años 2013 y hasta el 2016, comenzaron a proliferar las guías multimedia en varios centros educativos. A partir del 2017, hemos visto un incremento de las llamadas guías inteligentes, las cuales suman funcionalidades mayormente interactivas y centradas especialmente en la navegación del visitante.

Justificación

Debemos en principio enfocarnos en las limitaciones puntuales de las guías multimedia normales:

Las audioguías no estaban respondiendo a las necesidades de los visitantes tecnológicos

Las audioguías no permiten que se utilicen videos o imágenes

No se encuentran al alcance de personas con limitaciones auditivas o cognitivas

Las guías no le permiten al visitante divertirse o interactuar con la misma

Las audioguías no permiten la participación externa para la gestión de contenidos, por lo que no estaría incluida en la web 2.0

Los museos, galerías de arte y otras instituciones educativas se están perdiendo de un gran número de visitantes los cuales esperan otro tipo de experiencia. Esto ha sido evidenciado en informes e investigaciones, como por ejemplo el realizado GVAM. (GVAM, 2019)

Mediante el desarrollo de un prototipo tecnológico, nos colocamos como objetivo, superar las limitaciones anteriormente mencionadas y demostramos como la tecnología puede ayudar especialmente los museos:

Opciones de navegación: Pudimos navegar a través de los puntos de interés mediante números, navegación asistida o mapas interactivos. Una combinación de navegación outdoor e indoor y sensores, nos permitieron movernos en un museo mucho más rápidamente.

Dispositivos: Mediante elementos como lectores NFC o iBeacons el visitante pudo interactuar con su entorno. Ambos se suman a herramientas como códigos QR y pueden asistir tanto en navegación como en presentación de información. “Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados. La mayoría del tiempo los datos es un enlace a un sitio web (URL)” (Unitag, 2015)

NFC significa Near Field Communication. Se trata de una tecnología inalámbrica que funciona en la banda de los 13.56 MHz (en esa banda no hace falta licencia para usarla) y

que deriva de las etiquetas RFID de las que seguro que has oído hablar, pues están presentes en abonos de transporte o incluso sistemas de seguridad de tiendas físicas. (Xataka, 2011)

El término iBeacon y Beacon se usan indistintamente. iBeacon es el nombre para el estándar de la tecnología de Apple, que permite a las aplicaciones móviles (que se ejecutan tanto en iOS como en Android) escuchar las señales recibidas desde unas balizas que se encuentran bien colocadas en el mundo físico. En función de las señales, las aplicaciones móviles reaccionan de diversas maneras. (UsingBeacons, 2015)

Realidad Aumentada: Los museos siempre han sido unos de los ámbitos mayormente favorecidos con la realidad aumentada e inteligencia artificial, ya que ambas pueden centrarse en ofrecer experiencias interactivas. Por ejemplo, mostramos como se puede realizar una búsqueda en tiempo real de un cuadro e información relevante. El crecimiento y popularidad de herramientas como TensorFlow también han ayudado a que se convierta en una tecnología mucho mas masificada y se ha utilizado en este prototipo.

TensorFlow es una completa herramienta de código abierto para machine learning. Posee un comprensivo y flexible ecosistema de herramientas, librerías y recursos para la comunidad que le permite a los investigadores innovar en ML y a los desarrolladores construir e implementar aplicaciones de ML rápidamente. (TensorFlow, 2020)

Streaming: Realizamos no solo streaming de audio, si no también imágenes, o videos relacionados a nuestros puntos de interés.

Juegos: Se ha sentado las bases para que en un futuro el prototipo permita sumar experiencias lúdicas como por ejemplo búsqueda del tesoro, premios, gamificación para el visitante, trofeos o medallas por cumplir ciertos objetivos.

Información extra: Las funcionalidades no se quedan allí, y podrían incluso permitir sumar secciones como donaciones, ecommerce, información del usuario, ratings, reseñas y comentarios, o incluso un chat con soporte en tiempo real para el visitante. Dichos elementos han quedado fuera del alcance de este proyecto.

Mediante este prototipo, hemos demostrado a las entidades educativas que podrán encontrar en las Guías Inteligentes, una forma de satisfacer las necesidades del público más demandante, a la vez que han podido disminuir sus costos de implementación y de mantenimiento.

La innovación que se presenta hacia las instituciones, no solo se ha limitado a la experiencia del visitante, si no también en sus procesos de venta y mantenimiento de guías multimedia, ya que han podido minimizar sus costos de recursos que deben gestionar y mantener las audioguías.

Objetivo general del proyecto

Desarrollar un prototipo funcional de aplicación que permita integrar las distintas tecnologías que puedan ayudar a los centros culturales y educativos, a captar mayores visitantes, mejorar su experiencia y exponer distintas maneras que los visitantes pueden enriquecer el contenido presente, mediante la utilización de los distintos marcos de software y hardware disponibles que permiten interactuar con los dispositivos.

Objetivos específicos del proyecto

Permitir demostrar los beneficios que las instituciones educativas pueden obtener mediante la utilización de Guías Inteligentes, modernizando su estructura educativa y forma de llegar al visitante.

Demostrar la capacidad añadida de la web social o 2.0 aplicada a la experiencia del visitante, permitiendo compartir puntos de interés en las principales redes sociales y agregar comentarios y reseñas de manera de incrementar la participación.

Implementar integraciones con métodos sin contacto como ser beacons bluetooth, NFC, QR, y realidad aumentada, buscando que permitan interactuar con los objetos de los centros educativos de maneras innovadoras.

Presentar tableros de control de analytics con herramientas cloud, demostrando a las instituciones de que manera pueden obtener mejor calidad de datos con el objetivo de mejorar la experiencia del visitante.

Mencionar y mostrar dentro del prototipo, distintas herramientas e ideas innovadoras que pueden agregarse a una Smart Guide, en comparación con una guía audiovisual normal, como puede ser un ecommerce, sección de donaciones integrada en la aplicación, perfil de usuario y otros.

Marco Teorico Referencial

Dominio del Problema

El 'International Council of Museums' engloba y representa a miles de museos internacionalmente. Ha catalogado y publicado una serie de estándares que guían a los museos globalmente. (ICOM, 2019)

Los documentos publicados incluyen estándares en:

1. Préstamos
2. Ética
3. Acción cultural y educación
4. Documentación
5. Instrumentos y Música
6. Disfraces
7. Casas Históricas
8. Museos de la memoria
9. Seguridad
10. Conservación
11. Museos de Banca y Moneda
12. Entrenamiento de personal
13. Manejo de museos
14. Historia natural
15. Museos Africanos

Actividad del Cliente

Los museos pueden considerarse “como instituciones que permiten la conservación de colecciones de artefactos y otros objetos artísticos, culturales, históricos o científicos “. (Alexander & Alexander, 2008)

El propósito de cada museo puede variar entre cada institución. Algunos favorecerán la educación antes que la preservación. Lo mismo podemos decir de las galerías de arte las cuales concentran sus objetos en muestra principalmente con fines artísticos, y pueden ser parte de galerías públicas, o privadas. Generalmente son parte de un museo.

Según el concejo internacional de museos, existen alrededor de 55.000 museos en 202 países. (Gruyter, 2014)

TICs

Amazon Web Services

Amazon Cognito: “Proporciona autenticación, autorización y administración de usuarios para sus aplicaciones móviles y web. Los usuarios pueden iniciar sesión directamente con un nombre de usuario y una contraseña o a través de un tercero como Facebook, Amazon, Google o Apple. “ (AWS Cognito, 2020)

Amazon Simple Storage (S3): Guardado de información y objetos relacionados con el museo. “Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) es un servicio de almacenamiento de objetos que ofrece escalabilidad, disponibilidad de datos, seguridad y rendimiento líderes en el sector.” (AWS S3, 2020)

AWS DynamoDB / RDS (Aurora): Base de datos NoSQL y SQL respectivamente.

Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) es un servicio web que facilita la configuración, el funcionamiento y el escalado de una base de datos relacional en AWS Cloud. Proporciona una capacidad rentable y de tamaño ajustable para

una base de datos relacional estándar y se ocupa de las tareas de administración de bases de datos comunes. (AWS DynamoDB, 2020)

Amazon API Gateway: Gestor de APIs con throttle, autenticación, integración directa con otros servicios de AWS. “Amazon API Gateway es un servicio completamente administrado que facilita a los desarrolladores la creación, la publicación, el mantenimiento, el monitoreo y la protección de API a cualquier escala.” (AWS API Gateway, 2020)

AWS Lambda: Microservicios y ejecución serverless de funciones (NodeJS). “Ideado como un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos, Node.js está diseñado para crear aplicaciones network escalables.” (NodeJS, 2020)

AWS Lambda le permite ejecutar código sin aprovisionar ni administrar servidores. Solo pagará por el tiempo informático que consuma. No se cobra nada cuando el código no se está ejecutando. Con Lambda, puede ejecutar código para casi cualquier tipo de aplicación o servicio back-end sin tener que realizar tareas de administración. Solo tiene que cargar el código y Lambda se encargará de todo lo necesario para ejecutar y escalar el código con alta disponibilidad. (AWS, 2020)

AWS Beanstalk: Web hosting. “Con Elastic Beanstalk, puede implementar y administrar rápidamente aplicaciones en la nube de AWS sin tener que aprender a utilizar la infraestructura en la que se ejecutan” (AWS Beanstalk, 2020)

Amazon Rekognition / TensorFlow: Análisis de imágenes con tecnología de inteligencia artificial. “Amazon Rekognition es un servicio que facilita la incorporación de un potente análisis visual a sus aplicaciones. Rekognition Image le permite crear potentes aplicaciones para la búsqueda, verificación y organización de millones de imágenes.” (AWS Rekognition, 2020)

Flutter: Entorno de desarrollo para aplicaciones móviles.

Flutter es set de herramientas de Google para construir experiencias nativas de alta calidad para móvil, web y escritorio en tiempo récord. Flutter funciona con el

código existente, es utilizado por los desarrolladores y organizaciones de todo el mundo, es libre y de código abierto. (Flutter, 2020)

Unity & AR Foundation:

Unity como gestor de desarrollo de video juegos y aplicaciones interactivas. Sub módulo AR Foundation como interfaz de realidad aumentada entre ARCore (Android) y AR Kit (iOS). “Un marco de trabajo creado especialmente para el desarrollo en AR que te permite generar experiencias enriquecidas una vez y luego implementarlas en diferentes dispositivos AR móviles” (Unity, 2020)

Google Data Studio (GDS):

Tablero de trabajo de analytics y Big Data. Conector de datos con la base de información en AWS y gráficos avanzados. GDS permite “desbloquear el poder de los datos con tableros y reportes interactivos que inspiran decisiones de negocios inteligentes” (Google, 2020)

Hardware

iBeacons bluetooth y NFC como mecanismos de interacción y navegación avanzada. Los dispositivos utilizan Bluetooth BLE, el cual es una especificación de Bluetooth la cual se caracteriza por un bajo consumo de energía y permite su implementación en distintos productos de IOT o empresarial. Los beacons en general tienen un tamaño reducido (5cm x 5cm x 2cm) y mediante una batería emiten un pulso a intervalos constantes en el cual pueden enviar una carga de información que luego puede integrarse de distintas maneras en nuestra aplicación. En el contexto de museos, pueden utilizarse para triangular y detectar la posición del usuario o incluso para enviar información de los puntos de interés cercanos. En otros ámbitos donde también

suelen utilizarse es en el mercado minorista de atención al público, por ejemplo, para enviarle al usuario códigos de descuento al acercarse a un local o a la caja antes de pagar.

Competencias

FluxGuide:

Enfocados en museos, las siguientes son las capacidades de la plataforma (FluxGuide, 2020):

- Múltiples formatos multimedia como imágenes, audio, video y texto. Multilenguaje.
- Juegos Interactivos, que luego pueden ser compartidos en redes sociales.
- Contenido basado en ubicación, como beacons, GPS o pad numérico.
- Realidad Aumentada integrada en la aplicación.
- Mapas interactivos, internos y externos, con búsqueda y puntos de interés.
- E-Learning integrado.
- Contenido interactivo que pueden subir los grupos y visitantes.
- Contenido externo como pantallas LCD interactivas.
- Interfaz web, offline con gráficos y analytics.

GuideKick

Es una empresa principalmente dedicada a ofrecer navegación 3D de una forma innovadora e inmersiva. Realizan una copia 3D del mapa y escenario alrededor del edificio el cual luego puede ser navegado en múltiples direcciones y con navegación interna y externa. Además, soportan realidad aumentada. El resto de las funcionalidades no se encuentran tan desarrolladas. (GuideKick, 2020)

British Museum (British Museum Google, 2020)/ *Orsai Museum* (Orsai Museum Google, 2020):

La aplicación permite explorar el museo virtualmente, acceder a cierto contenido en forma desconectada, aprender, ver actividades y dejar reseñas. Si bien no se ha podido acceder a que empresa lo desarrolla, al ver ambas aplicaciones es fácilmente deducible que se trata del mismo proveedor. Por otro lado, en el mismo market store de Google y Apple se puede apreciar el mismo formato de imágenes y varias aplicaciones del mismo proveedor en la cuenta, por lo que se entiende que es un software whitelabel. “Las soluciones White Label se refieren a un tipo de colaboración en el cual una compañía produce bienes o servicios y otra empresa los vende usando su propio nombre y marca.” (Rankia, 2019)

Museo Van Gogh (Amsterdam)

El museo Van Gogh ha presentado una guía multimedia basada en celulares iOS desde el 2015. Permite escuchar audio, ver imágenes y video y anotar favoritos que luego pueden ser enviados por correo. No permite realidad aumentada o permitir otro tipo de subida de información, pero ha ganado números premios. (Van Gogh Museum, 2015)

Diseño Metodológico

Con respecto a la ejecución de las tareas relacionadas al proyecto, se ha decidido utilizar metodologías ágiles, en un mix de Kanban y Scrum. Mayoritariamente se utilizará Kanban, dada la especialización de las tareas a realizar y el foco necesario.

Scrum es un marco de trabajo, creado por Jeff Sutherland y Ken Schwaber, para maximizar el valor entregado en el desarrollo y el mantenimiento de productos complejos en

situaciones de alta incertidumbre. Kanban es un sistema, creado por Taiichi Ohno, para optimizar el flujo de trabajo en una cadena de producción. (Ramos Vega, 2017)

Como modelos y diagramas propuestos para la realización del trabajo, se proponen los siguientes: Diagramas de Entidad Relación, Diagramas de Casos de Uso, Prototipos UX para pantallas específicas, Diagrama de Arquitectura.

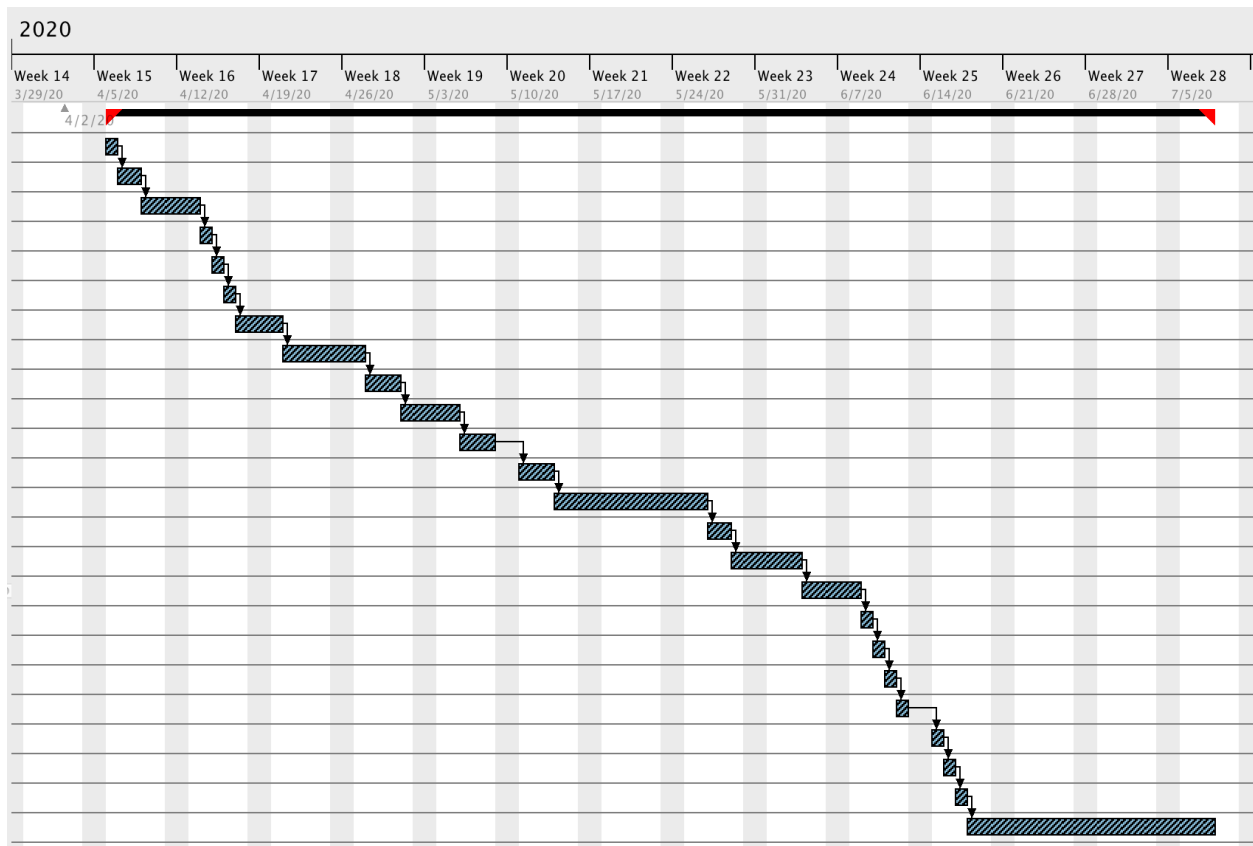
El objetivo central será el de utilizar servicios en la nube, que permitan soportar todas las necesidades del proyecto. La aplicación móvil será simplemente planteada como un thin-client, dejando que el servidor y backend gestione la mayoría de la lógica de negocio, de manera de poder actualizar a misma inmediatamente. A nivel de base de datos, se analizará una arquitectura híbrida que permita lo mejor de los mundos SQL y NoSQL.

Donde las tecnologías tienen su mejor rendimiento es cuando se utilizan en el contexto donde son más eficientes. SQL es una buena opción para negocios con estructuras de datos y esquemas completamente definidos. NoSQL es una fuerte elección para industrias que tienen un rápido crecimiento sin esquemas de bases de datos definidos. (Septiyan, 2019)

Para la recolección de información y datos, se ha realizado una investigación de mercado, y se obtuvo información de relevamiento de un número de museos que han participado. Como herramientas se enviaron encuestas hacia los usuarios objetivo, para tener una mejor y clara visión del mercado actual. Se ha utilizado, Pollfish, “la manera más rápida y de bajo costo para obtener resultados en tiempo real desde consumidores reales” (Pollfish, 2020)

Gantt:

Name	Begin date	End date	Durati...	Predecessors	ID
Smart Guides	4/6/20	7/8/20	68		0
Introducción, antecedentes y definición del área problemática	4/6/20	4/6/20	1		2
Justificación del Proyecto	4/7/20	4/8/20	2	2	3
Definición de Objetivos generales y de proyecto	4/9/20	4/13/20	3	3	4
Investigación del dominio del problema y actividad del cliente	4/14/20	4/14/20	1	4	5
Elección de tecnologías de sistemas	4/15/20	4/15/20	1	5	6
Investigación de competencias de mercado	4/16/20	4/16/20	1	6	7
Armado del diseño metodológico	4/17/20	4/20/20	2	7	8
Contacto con posibles museos interesados en participar	4/21/20	4/27/20	5	8	9
Documentación del relavamiento estructural, funcional y documental	4/28/20	4/30/20	3	9	10
Diagramar el flujo general de procesos	5/1/20	5/5/20	3	10	11
Diagnóstico y Propuesta	5/6/20	5/8/20	3	11	13
Objetivos, Límites y Alcance del prototipo	5/11/20	5/13/20	3	13	14
Descripción del Sistema	5/14/20	5/26/20	9	14	15
Seguridad	5/27/20	5/28/20	2	15	19
Análisis de Costos	5/29/20	6/3/20	4	19	21
Análisis de Riesgos	6/4/20	6/8/20	3	21	22
Conclusiones	6/9/20	6/9/20	1	22	23
Demo	6/10/20	6/10/20	1	23	24
Referencias	6/11/20	6/11/20	1	24	25
Anexos	6/12/20	6/12/20	1	25	26
Resumen	6/15/20	6/15/20	1	26	27
Abstract	6/16/20	6/16/20	1	27	28
Índice	6/17/20	6/17/20	1	28	29
Armado de Demo	6/18/20	7/8/20	15	29	31



Relevamiento

Relevamiento Estructural:

La gran mayoría de los grandes museos proveen acceso wifi gratuito. Galerías de arte pequeñas o museos con menos presupuesto pueden no contar con un acceso a Internet de alta velocidad público para sus visitantes. Será necesario que donde se requiera implementar la aplicación, se pueda acceder a una conexión a Internet confiable y sostenida. Es altamente recomendable que además la institución ofrezca el mismo en forma gratuita (O incluido al comprar la aplicación) de forma que el visitante no deba incurrir en gastos al utilizarla.

Para permitirle el acceso al visitante, actualmente se implementa una persona física (en algunos casos puede haber varios en simultaneo) la cual recibe los pedidos de compra de audioguías y realiza el cobro en el momento. Algunas entidades pueden además ofrecer la compra online de entradas y guías, y hasta kioscos autoservicios presencialmente.

Los beacons bluetooth y tags NFC no se encuentran globalizados ni son recurrentes en los centros educativos, dado que requieren una inversión de costos los cuales suman dinero al valor de implementación de la solución. Es frecuente observar carteles QR que permiten acceder fácilmente a la información de los puntos de interés. Actualmente el estándar que se utiliza para marcar y señalar los puntos de interés en la audioguía son los números e identificadores de cada ítem. En los grandes museos o centros educativos se han comenzado a agregar centrales VR donde se puede acceder a distinto contenido interactivo.

A nivel de la gestión de los datos, las audioguías normales no poseen una gestión de analíticas de datos que le permita a las entidades, recolectar información de segmentación de perfiles, puntos de interés visitados, u otro tipo de información que pueda ser relevante para incrementar la satisfacción del usuario y la experiencia durante su visita.

Relevamiento Funcional:



En el organigrama previo (elaboración propia), se han detallado los roles principales que integran una entidad cultural como puede ser una galería de arte o un museo. A continuación, se detallan (resaltados en verde en el diagrama anterior) aquellos sectores que han sido foco de este proyecto.

Tecnología de la Información: Dicho sector se encargó de proveer las distintas integraciones que fuesen necesarias o el soporte para las instalaciones.

Instalaciones: El lugar físico debió ser acondicionado para lograr la mayor integración con las guías inteligentes. Por ejemplo, la instalación de beacons, o enrutadores wifi en todas las salas y el mantenimiento de estos.

Experiencia del Visitante: Durante los últimos años ha aparecido un rol muy importante en los museos el cual es el gerente de experiencia del visitante. Se ha incluido todo aquello que mejore la visita a las personas, como por ejemplo las guías audiovisuales, los tours guiados presenciales o los cascos de realidad virtual.

Procesos:

Nombre del Proceso: Compra y habilitación de audioguía

Roles: Visitante, Gestor de Audioguía

Ejecución: La persona que visita el museo, puede acceder a una guía multimedia opcional, la cual debe comprar en el establecimiento y llevar consigo mismo a todas partes. La persona que le ofrece la guía configura el idioma y otras configuraciones para el visitante.

Nombre del Proceso: Visita al punto de Interés

Roles: Visitante

Ejecución: El visitante puede acceder a la información de los puntos de interés por medio de un teclado físico o en algunos casos virtual en el que se indica que número de punto de interés queremos ver.

Nombre del Proceso: Devolución de Audioguía

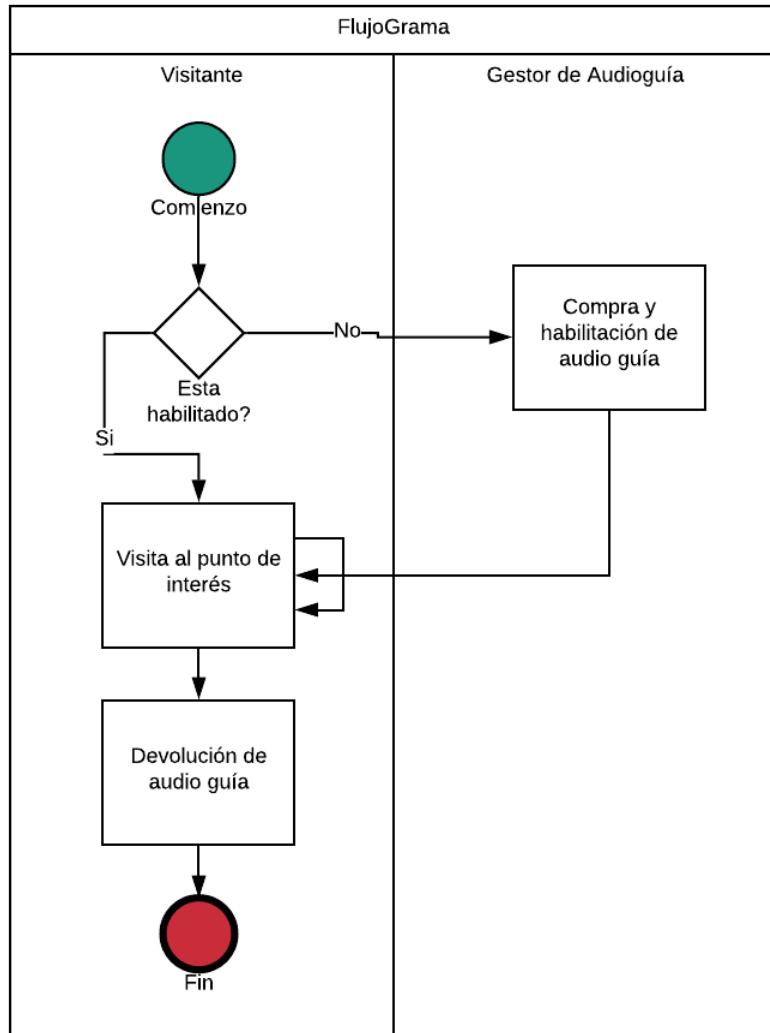
Role: Visitante, Gestor de Audioguía

Ejecución: Una vez finalizada la visita, dicha persona debe devolver la misma, ya que le pertenece a la institución. Posteriormente la misma deberá reacondicionar el dispositivo para la próxima persona.

Relevamiento de Documentación:

No se han relevado documentos puntuales relacionados a la empresa. Se mencionan dos encuestas utilizadas como soporte en los Anexos.

Proceso de Negocio:



Diagnóstico y Propuesta

Diagnóstico

Proceso: Compra y habilitación de audio guía

Problemas: Mayor inversión de costos. Mayor dificultad en la venta de guías.

Causa: Contratación específica de recursos humanos para atender a los visitantes. Demora en la venta del dispositivo. Mayor fricción en la venta debido a posibles filas en la entrada.

Proceso: Devolución de audio guía

Problemas: Proceso manual. Mayores costos. Contratación de dispositivos específicos.

Causa: Dispositivos en alquiler o comprados que requieren mantenimiento constante. Demora en la carga de baterías.

Proceso: Visita al punto de Interés

Problemas: Falta de innovación. Soporte inadecuado durante la visita. Falta de información sobre el visitante.

Causa: Costo elevado de implementación para soluciones personalizadas. Guías con funcionalidades limitadas y de difícil actualización, a menos que se actualicen todos los dispositivos físicos. Guías normales no permiten recoger información sobre el visitante, información demográfica o patrones de comportamiento.

Problemas Generales:

Los museos y entidades educativas presentan problemas para captar la atención de las nuevas generaciones y atraer nuevos visitantes además de mantener un nivel constante de público.

Los proyectos de desarrollo de aplicaciones smart, están fuera de alcance de las pequeñas instituciones.

Causa:

Falta de innovación en la enseñanza, la forma de acercarse al visitante y llamar su atención, la lenta modernización de las entidades, y falta de alternativas disponibles, han permitido que los museos no puedan seguirle el paso a las distintas tecnologías que están apareciendo en forma constante.

La implementación de aplicaciones personalizadas, innovadoras y preparadas para integrarse con nuevas tecnologías son costosas, requieren meses de dedicación y luego costos de mantenimiento elevados.

Propuesta:

Armado de una plataforma o producto que permita al museo ofrecer servicios en forma rápida y ágil, sin requerir de grandes inversiones de dinero o tiempo. La plataforma debió escalar con la institución y de fácil implementación. En lugar de desarrollar una aplicación por cliente, se ha implementado una única aplicación configurable a demanda que da acceso a todos los distintos museos como parte de una experiencia unificada.

La plataforma que se implementó se accede vía web por el museo y aplicación móvil de parte del cliente final. En su forma más simple, la aplicación solo ha requerido un acceso a Internet, pero también se ha podido interactuar con elementos contactless (sin contacto, proximidad) (beacons – balizas bluetooth, NFC – near field communication, QR – Quick Response Code).

A la misma plataforma se le incluyó una capa social de interacción, que permite captar a los nuevos sectores de la sociedad, los cuales demandan experiencias digitales y en comunidad.

Objetivos, Límites y Alcance del prototipo

Objetivo general del prototipo

Ofrecer una Smart Guide que permita demostrar los distintos métodos de interacción que puede utilizar un museo para captar nuevos visitantes.

Límite

Desde que el visitante activa la guía multimedia, hasta que se retira del establecimiento.

Alcance:

- Ingresar a la aplicación configurada para el museo mediante código QR
- Acceder al listado de tours y colecciones actuales en el museo
- Permitir el acceso a los distintos ítems de la colección, permitiendo la reproducción de audio, imágenes y video.
- Interactuar con distintos métodos sin contacto para encontrar nuevos puntos de interés. (Beacons, NFC, QR)
- Implementar herramientas de análisis de imágenes, que permitan identificar automáticamente las obras de arte.
- Demostrar distintos tableros de control que permitan a los museos acceder a distintos KPIs (Key Performance Indicators - Indicadores claves de rendimiento) e incrementar sus resultados
- Permitir el ingreso de contenido del visitante como comentarios y reseñas.

No contempla:

- Gestión de administración web para el museo para la administración del museo.
- API (Application Programming Interface): Es decir, no se completa armar la capa de integración que permita conectarse a otros sistemas.
- Videos 360
- Integración con plataformas de pagos como ecommerce o donaciones
- Versión de aplicación de iOS

Descripción del Sistema

Product Backlog

Se han dividido las distintas historias de usuario en Epics y Features para poder agrupar los requisitos. La prioridad se define en Alta, Media o Baja, criterio que se utilizará para la priorización del pasaje del backlog hacia el sprint actual.

ID	Historia de Usuario	Epic	Feature	Prioridad	Dependencias
HU1	Listar colecciones, puntos de interés y tours del museo	Puntos de Interés	Tours	Alta	
HU2	Acceder al mapa de museo y sus distintos pisos	Navegación	Mapas	Media	
HU3	Acceder a una vista de realidad aumentada donde se puedan detectar cuadros previamente cargados	Navegación	AR	Baja	HU2
HU4	Listar puntos de interés cercanos a la persona detectados mediante beacons bluetooth	Puntos de Interés	Contactless	Media	HU8
HU5	Permitir la lectura de códigos QR y NFC para	Puntos de Interés	Contactless	Alta	HU1

	acceder a puntos de interés, colecciones o tours automáticamente				
HU6	Listar un menú de opciones de fácil acceso hacia el visitante (Perfil, Eventos)	Navegación	Menu	Alta	
HU7	Permitir acceder a puntos de interés mediante el ingreso de un código numérico	Puntos de Interés	Tours	Alta	HU8
HU8	Permitir la reproducción de videos, audio, imágenes y texto.	Puntos de Interés	Punto de Interés	Alta	
HU9	Permitirle al usuario guardar sus favoritos y compartirlos	Puntos de Interés	Favoritos	Baja	HU8
HU10	Agregar comentarios en los puntos de interés	Puntos de Interés	Comentarios	Media	HU8
HU11	Listar notificaciones enviadas por el museo hacia el visitante (Publicidad, información importante)	Notificaciones	Alertas	Media	
HU12	El acceso a la aplicación y las tareas principales no deben demorar más de 5 segundos	Networking	Tiempo de Respuesta	Alta	
HU13	El tráfico de red deberá estar codificado y mediante HTTPS	Networking	Seguridad	Alta	
HU14	El tamaño de la aplicación móvil descargable no debe superar los 100 MB	Experiencia Usuario	Usabilidad	Media	
HU15	El sistema debe poder accederse las 24 horas del día ininterrumpidas	Experiencia Usuario	Accesibilidad	Media	

Historias de Usuario

Verde puede considerarse funcional y lo naranja no funcional, a pesar de no hacerse dicha distinción en metodologías ágiles.

Historia de Usuario ID1	
Título	Listar colecciones, puntos de interés y tours del museo
Descripción	Como visitante, deseo obtener un listado de los distintos tours, colecciones de arte y puntos de interés que puedo encontrar en el establecimiento.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none">a) Al ingresar a la aplicación el visitante se encuentra con un listado de colecciones. Al hacer clic en cualquier de ellos, se logra ingresar a ver la información del primer punto de interés de la serie. El visitante puede continuar explorando el resto de la colección.b) Al hacer clic en la solapa de tours, el visitante puede acceder a un listado de tours previamente armados, los cuales engloban distintas temáticas. Al hacer clic en cualquier de ellos, se logra ingresar a ver la información del primer punto de interés de la serie. El visitante puede continuar visitante el resto del tour.c) El visitante puede hacer clic en cualquiera de los tours o colecciones y acceder a la información del punto de interés, audio, multimedia y otros formatos si fuesen posibles.

Historia de Usuario ID2	
Título	Acceder al mapa de museo y sus distintos pisos

Descripción	Como visitante, deseo obtener una vista del mapa del establecimiento, ubicarme en el espacio y poder encontrar más rápidamente los sitios a los cuales quiero ir.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Al ingresar a la aplicación y hacer clic en la solapa Mapas, el visitante puede acceder a una vista actualizada del mapa del sitio. b) Al hacer clic en el botón de cambiar piso, el visitante puede seleccionar y visualizar otros pisos del mismo establecimiento.

Historia de Usuario ID3	
Título	Acceder a una vista de realidad aumentada donde se puedan detectar cuadros previamente cargados
Descripción	Como visitante, quisiera acceder a visitas mas inmersivas, en las que pueda interactuar con mi entorno y la tecnología.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Al ingresar en la solapa de mapas, el usuario puede observar un botón que le permite acceder a la sección de realidad aumentada. b) Al hacer clic en dicha sección, el usuario accede a compartir tu cámara y se comienza a visualizar el entorno a través de su cámara. c) El visitante apunta la cámara a alguno de los cuadros designados y se muestra información extra relacionada al cuadro en el mismo entorno 3D.

Historia de Usuario ID4	
Título	Listar puntos de interés cercanos a la persona detectados mediante beacons bluetooth

Descripción	Como visitante, deseo poder encontrar nuevos puntos de interés que se encuentren cerca de mi posición, y de esa forma explorar el establecimiento.
Criterios de Aceptación	<p>a) Al ingresar a la aplicación el visitante hace clic en la solapa Cerca, la cual empieza a buscar ítems cerca de su posición. Una baliza estilo radar le indica al usuario que se encuentra en progreso.</p> <p>b) En cuanto el sistema halle algún ítem o punto de interés en el rango de detección, se mostrará el mismo en un listado. El visitante podrá hacer clic en el mismo y acceder a más información.</p>

Historia de Usuario ID5	
Título	Permitir la lectura de códigos QR y NFC para acceder a puntos de interés, colecciones o tours automáticamente
Descripción	Como visitante, quisiera agilizar mi visita sin tener que ingresar manualmente los datos de información del punto de interés.
Criterios de Aceptación	<p>a) Al ingresar a la aplicación el visitante podrá acceder al dialpad para acceder a los puntos de interés manualmente.</p> <p>b) Si lo desea, el visitante podrá activar la vista de QR/NFC. La guía multimedia comenzará a detectar códigos QR con la cámara o lecturas NFC al acercar el teléfono celular a distintos puntos ubicados en la sala.</p>

Historia de Usuario ID6	
Título	Listar un menú de opciones de fácil acceso hacia el visitante (Perfil, Eventos)
Descripción	Como visitante, deseo poder encontrar rápida y fácilmente todas las opciones que tengo en la aplicación.

Criterios de Aceptación	<p>a) Al ingresar a la aplicación el visitante podrá encontrar un ícono de menú clásico en la esquina superior izquierda.</p> <p>b) Al hacer clic en dicho ícono el visitante podrá acceder a un menú desplegable horizontal que le permitirá al visitante encontrar otras opciones.</p>
-------------------------	--

Historia de Usuario ID7	
Título	Permitir acceder a puntos de interés mediante el ingreso de un código numérico
Descripción	Como visitante, deseo poder acceder a la información de los puntos de interés mediante un Código manual de acceso, de forma de no tener que buscarlo manualmente.
Criterios de Aceptación	<p>a) Al ingresar a la aplicación el visitante podrá acceder al dialpad para acceder a los puntos de interés manualmente.</p> <p>b) Luego de ingresar el código y seleccionar el botón IR, se mostrará la pantalla del punto de interés elegido.</p>

Historia de Usuario ID8	
Título	Permitir la reproducción de videos, audio, imágenes y texto
Descripción	Como visitante, quisiera poder acceder a experiencias multimedia que van más allá de audio guías.
Criterios de Aceptación	<p>a) Al ingresar en la aplicación, el usuario puede visitar la pantalla de los puntos de interés de distintas formas (Tours, Colecciones, Dialpad)</p> <p>b) Desde la pantalla del punto de interés el usuario puede realizar distintas acciones como reproducir audio, ver imágenes relacionadas, ver un video</p>

	sobre el punto de interés, leer texto de información y una transcripción de audio si estuviese disponible.
--	--

Historia de Usuario ID9	
Título	Permitirle al usuario guardar sus favoritos y compartirlos
Descripción	Como visitante, deseo poder guardar mis favoritos para no necesitar anotarlos o recordarlos, de manera de poder acceder a ellos posteriormente y compartirlos con mis amigos.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Al ingresar a cualquiera de los puntos de interés, el visitante tendrá la posibilidad de hacer clic en un botón de agregar a favoritos. b) Al ingresar al menú de la aplicación y luego en la sección de favoritos, el visitante podrá recuperar la lista de los ítems que haya guardado. c) Desde el listado de favoritos y desde el punto de interés, el visitante podrá compartir información relacionada al punto de interés, abriendo una pantalla clásica de compartir información, la cual permitirá enviar el post a distintas plataformas sociales.

Historia de Usuario ID10	
Título	Agregar comentarios en los puntos de interés
Descripción	Como visitante, deseo poder expresar mis sentimientos sobre mis visitas, dejando comentarios en distintos puntos de interés.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Al ingresar a la aplicación el visitante podrá visitar la pantalla de punto de interés de distintas formas. b) Una vez en la pantalla de puntos de interés, el visitante podrá acceder a una sección (solapa) de comentarios.

	c) El visitante podrá observar los comentarios de otras personas y además dejar su comentario.
--	--

Historia de Usuario ID11	
Título	Listar notificaciones enviadas por el museo hacia el visitante (Publicidad, información importante)
Descripción	Como visitante, quisiera estar al corriente de los distintas Comunicaciones que el establecimiento quisiese enviarme para poder sacar mas provecho a mi visita.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Al ingresar a la aplicación el visitante podrá desde la Home, acceder a una sección de alertas. b) En caso de tener nuevas alertas disponibles o notificaciones, el ícono superior derecho, indicará con una insignia el número total de notificaciones sin leer. c) Al hacer clic en dicho ícono el usuario podrá acceder a un listado de todas las notificaciones, marcarlas como leídas o eliminarlas.

Historia de Usuario ID12	
Título	El acceso a la aplicación y las tareas principales no deben demorar más de 5 segundos
Descripción	Como visitante, deseo que la aplicación responda rápidamente a mis solicitudes de forma de hacer mi visita mas satisfactoria.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Al acceso a la aplicación desde que se hace clic en el ícono del dispositivo hasta que se observa la Home cargando colecciones debe demorar menos de 5 segundos.

	<ul style="list-style-type: none"> b) Ingresar a la pantalla de Tours, Mapa o Dialpad debe demorar menos de 5 segundos. c) Cargar un punto de interés desde que se hace clic en el debe demorar menos de 5 segundos.
--	--

Historia de Usuario ID13	
Título	El tráfico de red deberá estar codificado y mediante HTTPS
Descripción	Como visitante, deseo sentirme seguro utilizando la aplicación, sabiendo que mis datos personales se encuentran protegidos.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Al utilizar cualquiera de las funciones de la aplicación y guía multimedia, todo el tráfico se realiza mediante conexiones seguras. b) Al medir con un proxy el tráfico de red, podemos observar que todos los requests que se realizan desde la aplicación, se envían mediante HTTPS.

Historia de Usuario ID14	
Título	El tamaño de la aplicación móvil descargable no debe superar los 100 MB
Descripción	Como visitante, me preocupa por el espacio que puedo utilizar en mi dispositivo por lo que prefiero aplicaciones de menor tamaño sin descargas adicionales.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> a) Luego de instalar la aplicación, podemos observar que el descargable fue menor de 100MB. Es probable que el valor total de instalación sea mayor una vez que los archivos se descomprimen. b) Al instalar la aplicación, no son requeridos packs extra de instalación que eviten que el visitante pueda utilizar la aplicación inmediatamente.

Historia de Usuario ID15	
Título	El sistema debe poder accederse las 24 horas del día ininterrumpidas
Descripción	Como visitante, deseo poder utilizar la aplicación y acceder a la información que necesito sin preocuparme por el horario de acceso.
Criterios de Aceptación	a) La aplicación debe poder ser accedida en cualquier momento del día, sin restricción horaria y la misma debe poder ser accedida, navegable y sin presentar fallas.

Sprint Backlog

Se ha decidido definir el Sprint 1 de las iteraciones de las tareas a realizar. Las mismas cubren las historias principales que se entienden pueden dar el puntapié inicial en el desarrollo del prototipo. Para la estimación de horas se ha utilizado el método de planning póker y/o con potencias de dos. “Se trata de una dinámica ágil en la que se reúne el equipo con una baraja de Poker modificada y se hacen rondas de estimación con ayuda de estas cartas.” (Casanova, 2016)

Sprint	Historia de Usuario	ID	Tarea	Horas	Prioridad
1	Listar colecciones, puntos de interés y tours del museo	01	Diseñar UX/UI pantallas	24	Alta
		02	Codificar pantalla de Puntos de Interés	16	Alta
		03	Codificar pantalla de listado de tours	16	Baja
		04	Codificar pantalla de colecciones y home slider.	16	Baja
		05	Test unitario	8	Media
		06	Test integración	8	Alta
1	Acceder al mapa de museo y sus distintos pisos	01	Diseñar UX/UI pantallas	16	Alta
		02	Integrar con navegación	8	Baja
		03	Codificar pantalla de mapas y distintos pisos	24	Alta
		04	Test unitario	8	Media

		05	Test integración	8	Media
1	Permitir la reproducción de video, audio, imagen y texto	01	Integrar con librería de reproducción de audio	8	Alta
		02	Integrar con librería de reproducción de video	8	Media
		03	Integrar con librería de reproducción de imágenes	4	Alta
		04	Realizar pantallas UX/UI	16	Alta
		05	Test unitario	8	Media
		06	Test integración	8	Media
1	Acceder a una vista de realidad aumentada donde se puedan detectar cuadros previamente cargados	01	Realizar Pantallas UX/UI	8	Alta
		02	Integrar con Unity AR Foundation	16	Alta
		03	Generar base de datos de detección de AR	8	Media
		04	Integrar Flutter con AR	24	Media
		05	Codificación de pantallas de AR	24	Media
		06	Test unitario	8	Baja
		07	Test integración	16	Baja
1	Listar puntos de interés cercanos a la persona detectados mediante beacons bluetooth	01	Armar Pantallas UX/UI	8	Media
		02	Integración con librería de beacons bluetooth	16	Alta
		03	Integración de aplicación con librería de gráficos	8	Baja
		04	Codificación de pantalla	24	Alta
		05	Test unitario	16	
		06	Test integración	16	
1	Permitir la lectura de códigos QR y NFC para acceder a puntos de interés, colecciones o tours automáticamente	01	Armar Pantallas UX/UI		
		02	Integración con librería NFC para lectura de tags	16	Alta
		03	Traducir tag de NFC a ID interno de puntos de interés	2	Baja
		04	Codificación de pantalla de lectura	16	Media
		05	Integrar con librería de lectura de QR	4	Alta
		06	Test unitario	8	Media
		07	Test integración	8	Media

Diagrama de Clases

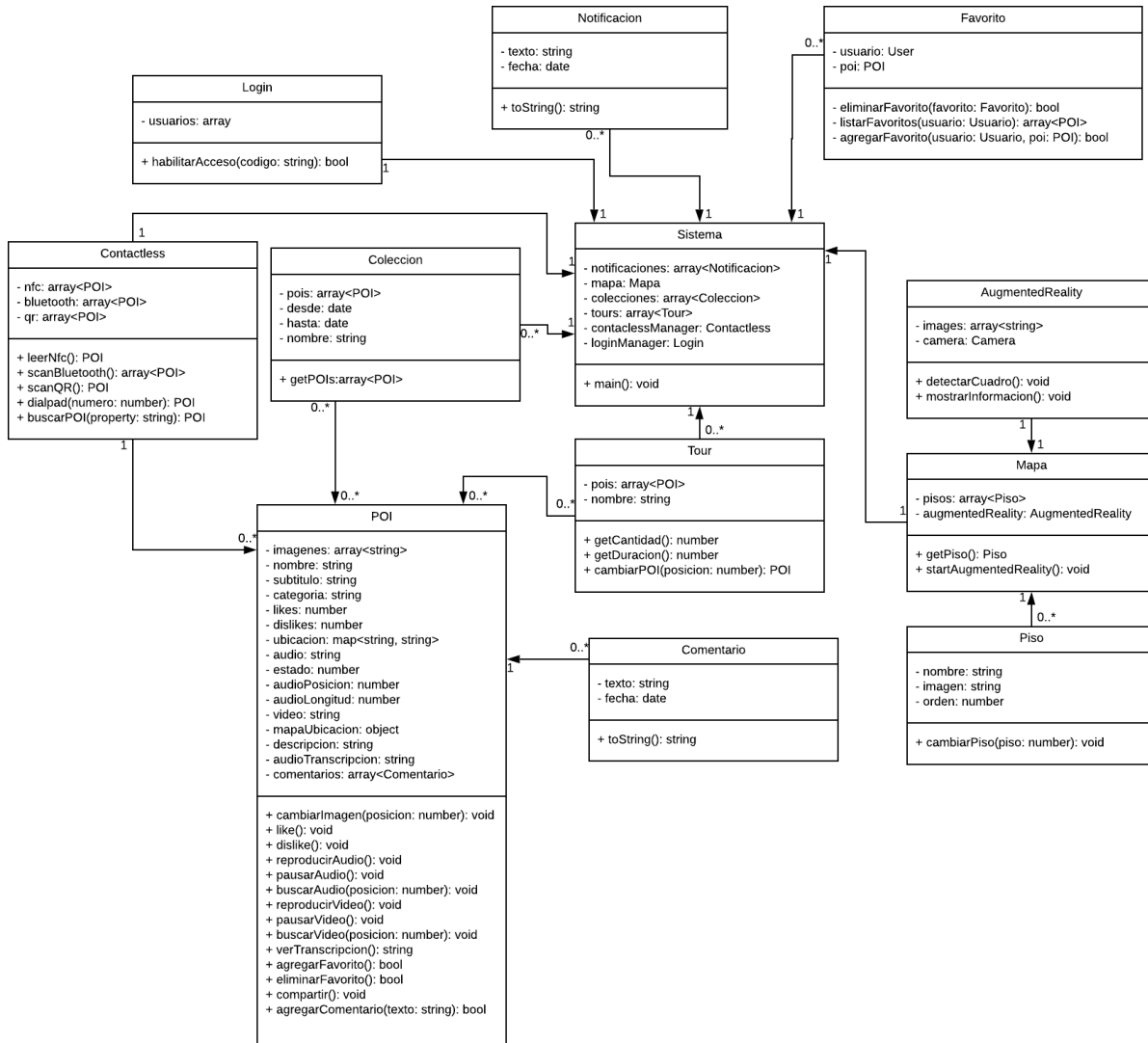
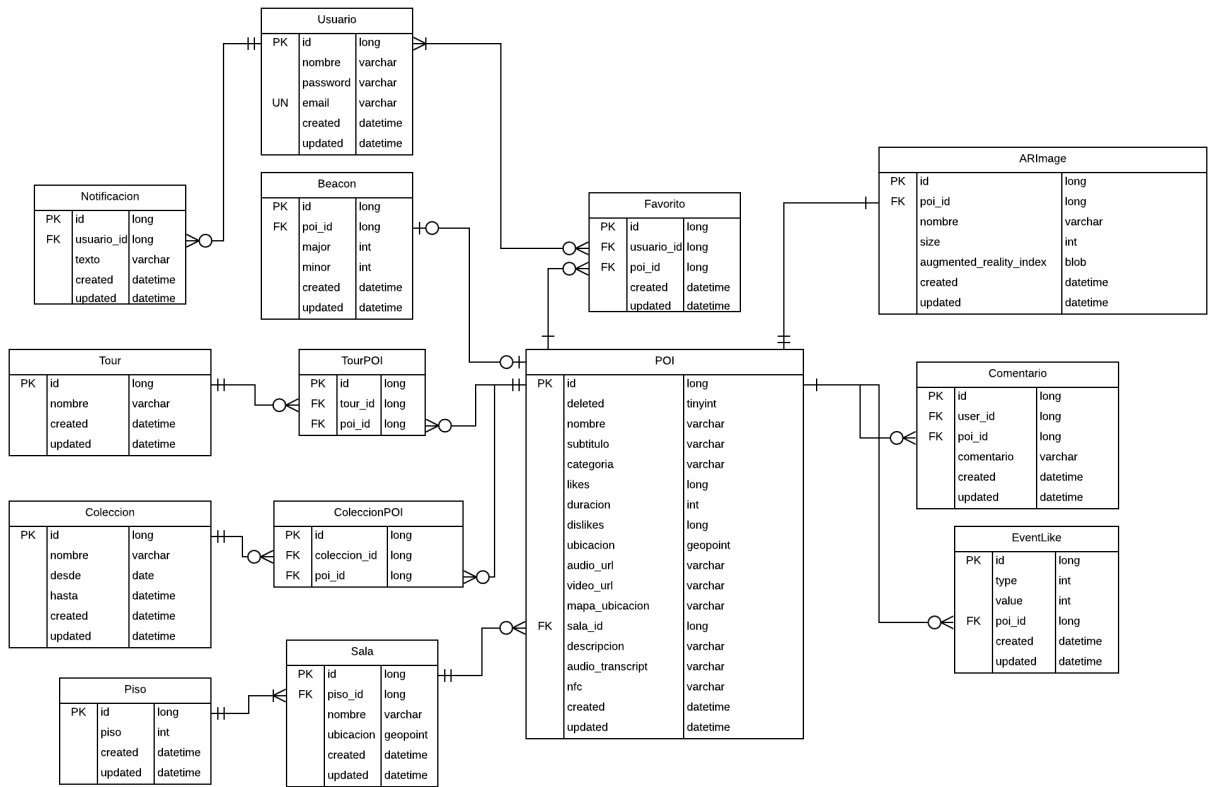


Diagrama de Entidad Relación



Prototipos de interfaces de pantallas

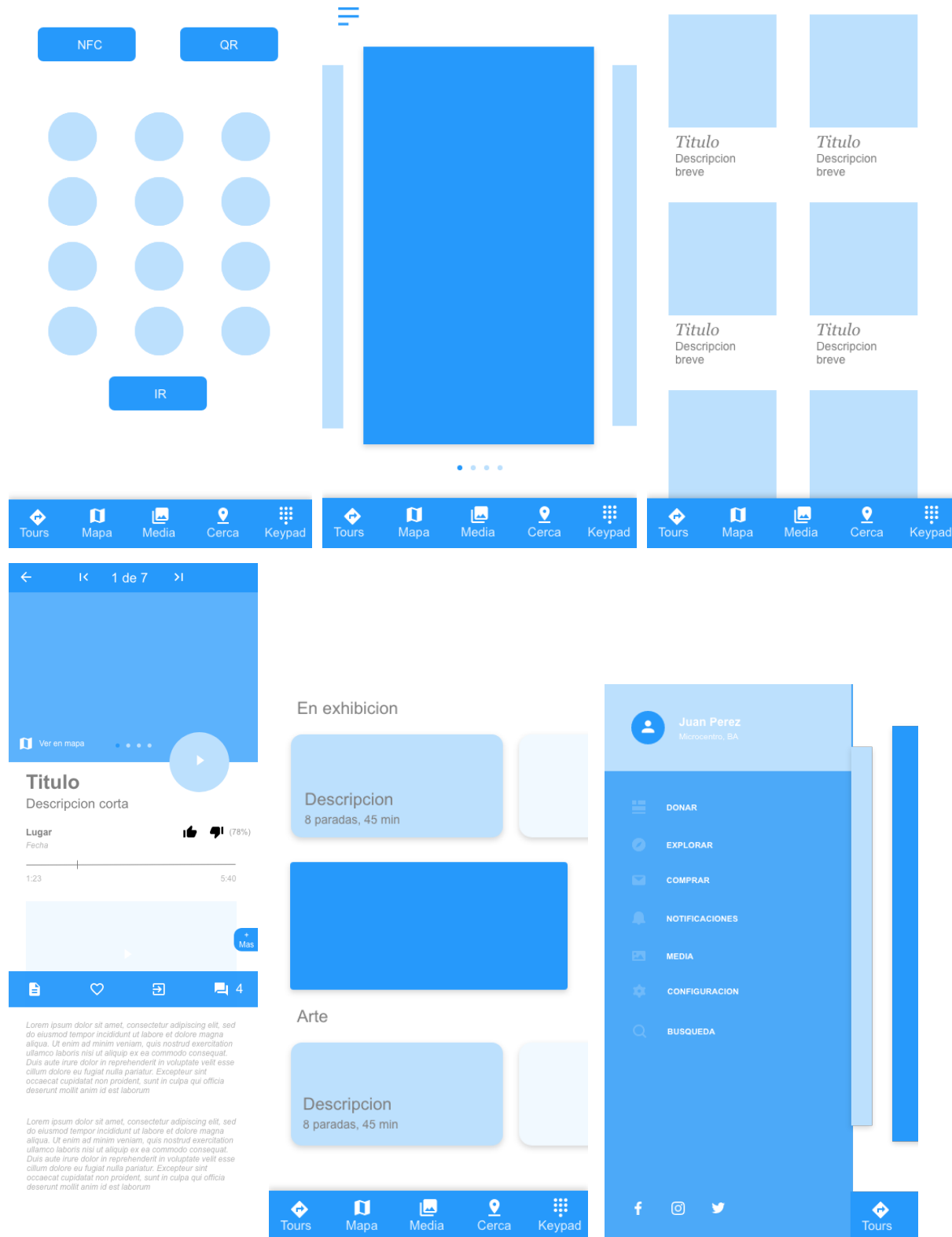
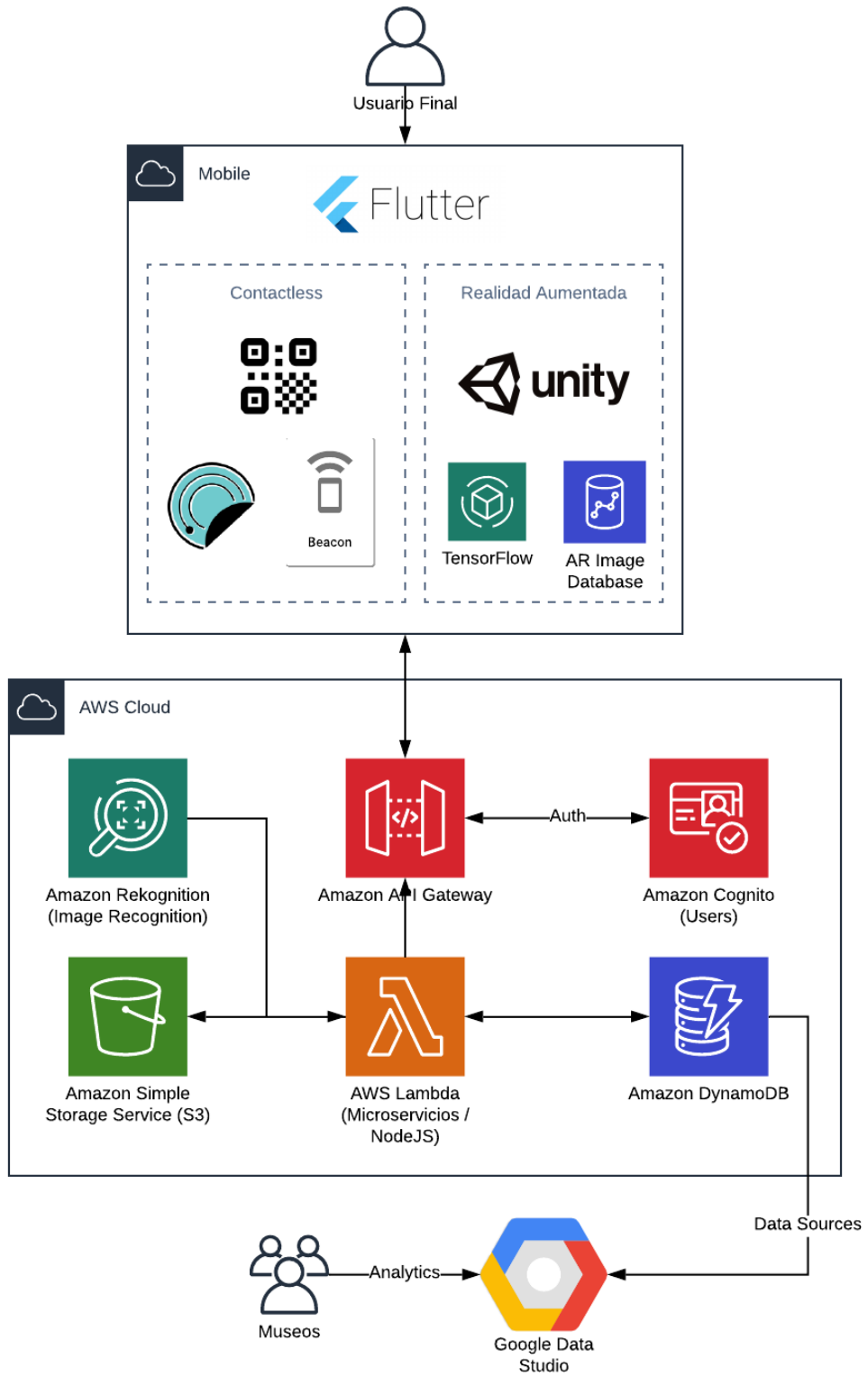


Diagrama de Arquitectura



Seguridad

Acceso a la Aplicación

El tráfico de la aplicación se realizará mediante HTTPS, cifrando la conexión entre el dispositivo móvil, y el backend. “HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure, Protocolo de transferencia de hipertexto) es un protocolo de comunicación de Internet que protege la integridad y la confidencialidad de los datos de los usuarios entre sus ordenadores y el sitio web” (Google Webmasters, 2020)

Para la seguridad de usuario, se utilizará una política de contraseña que requiera:

- Una mayúscula
- Una minúscula
- Un carácter especial
- Un número
- Al menos 8 caracteres
- Un cambio de contraseña cada 6 meses

La autorización y autenticación de usuario se realizará mediante JWT tokens. Los mismos contarán con una clave de expiración para que se controle el tiempo de acceso que el usuario podrá tener a la aplicación. No se utilizarán tokens de refresco JWT.

En el mismo se define un mecanismo para poder propagar entre dos partes, y de forma segura, la identidad de un determinado usuario, además con una serie de claims o privilegios. Estos privilegios están codificados en objetos de tipo JSON, que se incrustan dentro de del payload o cuerpo de un mensaje que va firmado digitalmente. (OpenWebinars, 2020)

Política de respaldo de información

El código será hospedado en un repositorio como bitbucket, pero además se realizarán copias completas del repositorio, diariamente, las cuales serán guardadas en formato ZIP en un bucket de AWS S3. “En términos de implementación, los buckets y objetos son recursos y Amazon S3 proporciona Application Program Interfaces (API, Interfaces de programación de aplicaciones) para que pueda administrarlos.” (AWS S3 Help, 2020)

Con respecto a los datos, dado que se utilizarán servicios de AWS, se utilizarán los mismos servicios administrados con la siguiente política de backup:

RDS: Se realizarán copias automáticas diarias, con un período de retención de 30 días. Además se iniciará una copia snapshot manualmente cada 30 días, con período de retención de 5 años. Los datos se almacenan por defecto en un bucket S3.

DynamoDB: Se duplicará la misma política de RDS, con la sumatoria de PITR (Point in time recovery), permitiendo volver a cualquier punto en el pasado en los últimos 35 días.

Mensualmente, también se realizarán copias alternativas en otra plataforma y en almacenamiento físico, de manera de tener backups distribuidos.

Análisis de Costos

Se ha tomado un valor de dólar 69.31 a a fecha 12/06/2020 (BNA, 2020)

Hardware

Grupo	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total
Hardware	Etiquetas NFC	0.38 USD (AliExpress NFC, n.d.)	10	3.80 USD
Hardware	Beacons Bluetooth	13.65 USD (Banggood Beacon, 2020)	10	136.50 USD
			Total	140.30 USD
			Total ARS	9.724 ARS

Infraestructura

Grupo	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total
Unity	AR Foundation, y utilización de tecnología AR	Gratis, para empresas con revenue hasta 100.000 USD annual (Unity3D Pricing, 2020)	1	0.00 USD
Tensorflow	Beacons Bluetooth	Gratis, versión Lite. (TensorFlow Lite, 2020)	1	0.00 USD
Amazon Rekognition	Detección de rostros y análisis de patrones	1 USD por 1,000 requests (AWS Rekognition Pricing, 2020)	5,000	5 USD
AWS API Gateway	Llamadas a la API	1 USD por cada millón de requests. (AWS API Gateway Pricing, 2020)	5.000.000	5 USD
AWS Cognito	Gestión de pool de usuarios	Gratis, hasta 50.000 MAU (AWS Cognito Pricing, 2020)	50.000 MAU	0,00 USD
AWS S3	Storage en la nube	0,023 USD por GB almacenado. Requests de grabación, 0,005 por cada 1.000 Request de lectura 0,0004 por cada 1.000. (AWS S3 Pricing, 2020)	100 GB 50.000 Read 10.000 Write	2,30 USD 0.02 USD (Read) 0,05 USD (Write)
AWS Lambda	Arquitectura de código NodeJS sin servidor (serverless)	0.20 USD por cada 1M de requests. 0.0000166667 USD por cada GB-segundo. 0.0000008333 USD por 100 ms de 512 MB (AWS Lambda Pricing, 2020)	100.000 requests. (Request promedio 2 segundos)	0.02 USD 3.34 USD (GB-sec) 1.67 USD (GB-mem)
AWS DynamoDB	Base de datos noSQL	Gratis. 25 Write Units, y 25 Read Units. 25 GB de Storage. (AWS DynamoDB Pricing, 2020)	100.000 requests.	0.00 USD

AWS RDS (MariaDB)	MariaDB administrada, para gestión de datos relacionales.	Db.t3.small instancia por hora: 0.034 USD 0.115 USD por GB	720 horas 20 GB	24.48 USD 2.3 USD (GB)
			Total	44.18 USD / mes
			Total ARS	3.062,16 ARS / mes

Recursos Humanos

Se ha estimado que los recursos contratados serán tercerizados (freelance), por lo que los costos de seguros contra robo, seguros médicos, obra social, elementos de trabajo como laptops, y otros costos relacionados a los recursos, se encuentran incluidos en el valor hora.

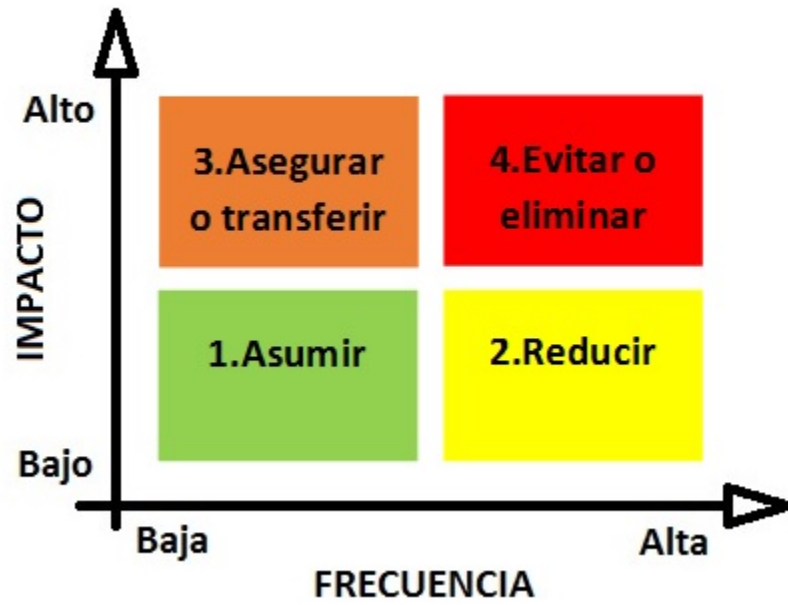
Rol	Tareas	Precio Hora	Horas	Total
Diseñador Grafico	Armado de Logo 10 pantallas prototipo (mobile) 15 pantallas prototipo (web) Realización de assets para web y mobile	15 USD (Workana Diseño, 2020)	8 20 30 80	2.070 USD
Desarrollador Full Stack Jr	Realización de Test Unitarios Codificación de historias de usuario Pruebas en dispositivos y web Desarrollo de integración realidad aumentada	20 USD	1920 hs (4 recursos, full time, 3 meses)	38.400 USD
Desarrollador Full Stack Ssr	Armado de API Gestión de Seguridad Políticas de Backup Armado de estructura básica de los proyectos de código Gestión de mobile stores (Apple/Google)	35 USD	960 hs (2 recursos, full time, 3 meses)	33.600 USD
Desarrollador Lead	Definición de arquitectura Resolución de tareas críticas Soporte al equipo Gestión de tareas y seguimiento interno	45 USD	240 hs (80hs semanales x 3 meses)	10.800 USD

	Contacto y escalación con Líder de Proyecto Lineamientos de buenas prácticas			
Lider de Proyecto	Coordinación del Proyecto hasta su finalización Reporte de avance Análisis de riesgos Coordinación con proveedores	50 USD (Workana FS SR, 2020)	192 (16hs semanales x 3 meses)	9.600 USD
Marketing Ssr	Armado de campañas de marketing Selección de público objetivo Armado de campañas de publicidad Gestión de redes sociales	30 USD	80 hs (20 hs semanales x 1 mes)	2.400 USD
			Total	96.870 USD
			Total ARS	6,714,059.70 ARS

Análisis de Riesgos

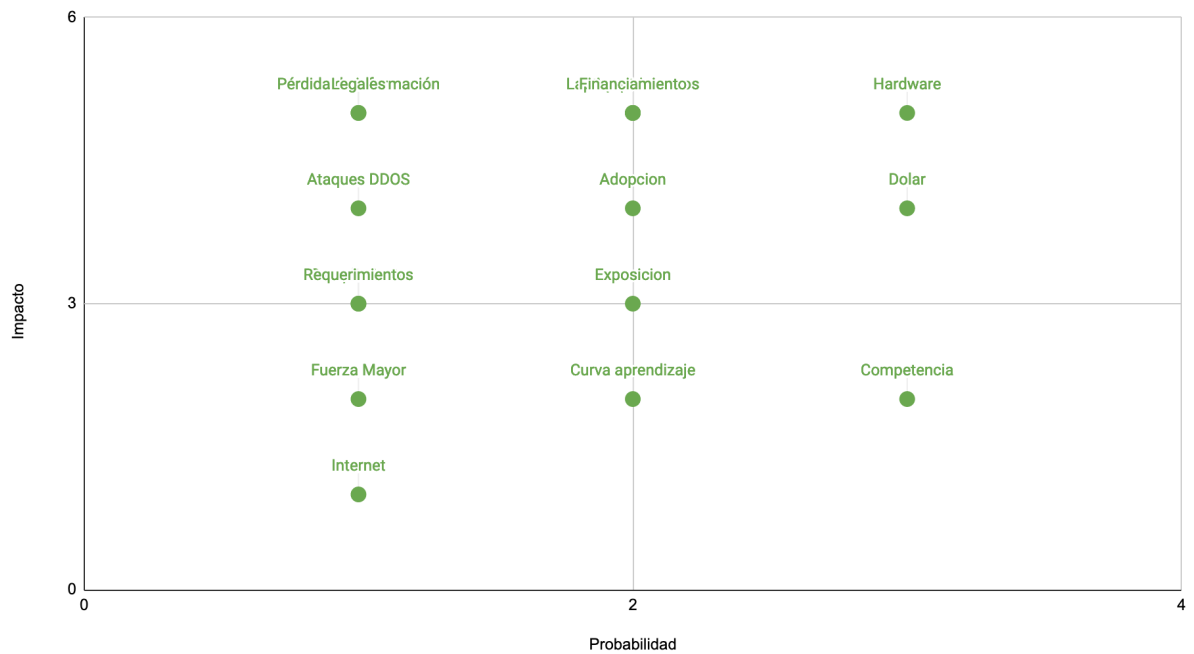
Se presenta un gráfico con los principales riesgos organizados según su acción: Asegurar/Transferir, Evitar, Asumir, Reducir. También utilizaremos la explotación en algunos riesgos positivos que se han detectado.

Respuesta a los riesgos



(SegurCamion, 2016)

Riesgos del Proyecto



#	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Acción	Contingencia
1	La compra de hardware e importación de servidores puede demorar el inicio del proyecto	Alta	5	Evitar	Se utilizarán servicios gestionados en la nube
2	Costos hundidos de laptops, insumos de trabajo y otros	Media	5	Transferir	Se contratarán recursos freelance para evitar estos costos iniciales
3	Ataques DDOS	Baja	4	Transferir	Se utilizará una protección extra en API Gateway
4	Fallos en la conexión e Internet	Baja	1	Aceptar	Se asume que puede haber problemas de conectividad, pero la ocurrencia es baja.
5	Pérdida de información	Baja	5	Transferir	Se realizarán políticas agresivas de backup, con copia externa offline gestionadas externamente
6	Falta de cumplimiento de los recursos	Baja	3	Transferir	En los contratos con cada freelancer, se colocarán cláusulas que cubran a la empresa ante daños y perjuicios.
7	Baja aceptación del producto	Media	5	Reducir	Se realizarán estudios de mercado y encuestas de manera de entender cual es el grado de necesidad.
8	Bajo conocimiento y exposición del producto	Media	3	Mitigar	Se realizarán campañas de marketing y publicidad en redes sociales y otros medios.
9	Falta de financiamiento	Media	5	Transferir	Se presentará la solución ante

					inversores los cuales puedan afrontar el costo del proyecto y asegurar su finalización.
10	Problemas en la recolección de requerimientos	Baja	3	Aceptar	Se realizarán procesos internos con aprobaciones y revisiones para asegurar que las funcionalidades se encuentran correctamente detalladas.
11	Baja adopción del producto final	Media	4	Reducir	Se realizarán campañas de marketing, publicidad, videos informativos, para que el usuario final pueda adaptarse rápidamente.
12	Curva lenta de aprendizaje de nuevas tecnologías que afecten los tiempos del proyecto.	Media	5	Reducir	Se contratarán recursos con los skills necesarios.
13	Disputas legales	Baja	5	Transferir	Se contratará un estudio legal para llevar a cabo las tareas de seguimiento.
14	Valor del dólar	Alta	4	Evitar	Si bien los costos se pactarán al comienzo, los valores serán fijos por contrato por la duración del proyecto, de manera de mantener estable la estimación original y mantenerse independiente del valor dólar.
15	Razones de fuerza mayor, como la pandemia de COVID19,	Baja	2	Aceptar	Probabilidad baja de ocurrencia, pero se

	que evite que un recurso pueda trabajar				acepta dentro del proyecto.
16	Competencia y time to market	Alta	2	Reducir	Puede existir algún competidor que salga al mercado antes que nosotros, se implementará ágiles para implementar más rápidamente mejoras al mercado.
17	Riesgos de comunicación y pertenencia a grupo, por ser un equipo distribuido remoto y freelance	Media	2	Reducir	Se realizarán reuniones periódicas, utilizando diversas herramientas de comunicación como Slack, Airtable y otras, con el objetivo de mantener una alta moral, pertenencia a grupo y comunicación constante.
18	Utilización de capa gratuita para reducción de costos	Alta	5	Explotar	Se intentará realizar la menor ocupación de la nube y optimizar la utilización, de manera de incurrir en menores costos.
19	Gran cantidad de ventas y registraciones en los primeros meses que puedan saturar los servidores	Baja	3	Explotar	Se armará una arquitectura escalable, automatizada, que permita manejar la carga de sistema dinámicamente y a demanda.

Conclusiones

Dentro del proyecto de “Museos y Transformación digital” nos propusimos entender como la tecnología puede ayudar a obtener experiencias más enriquecedoras, inmersivas e innovadoras dentro del ámbito educativo y de arte.

Nos encontramos, además, en un año en el cual las comunicaciones adquieren una mayor importancia y representación, ya que permiten achicar las distancias del confinamiento al cual el mundo ha tenido que someterse, debido a la pandemia de COVID19.

Cada nueva generación nace, crece y se desarrollo rodeada de nueva tecnología, lo cual hace más simple su implementación y toman de manera natural su utilización en su entorno.

Como objetivos, nos planteamos desarrollar una experiencia digital, con una mayor interacción tecnológica de manera de poder ofrecerles a los museos y galerías de arte, nuevas herramientas para conectar con el público y visitantes. Además de poder implementarlo a bajo costo, para que las guías multimedia de vanguardia no sean solo un sueño para los pequeños museos.

Hemos considerado que los objetivos se han cumplido, ya que se ha podido generar una herramienta de bajo costo de implementación, con funcionalidades e integraciones hoy únicamente disponibles en museos de primera línea, sumando características tecnologías de vanguardia, utilizando los dispositivos móviles al alcance de todas las personas.

Personalmente, el proyecto me ha servido para afianzar mis conocimientos adquiridos a través de mi carrera profesional y cursos que he realizado en los últimos meses. Por otro lado, he podido adentrarme en nuevas tecnologías que hoy son el futuro como realidad aumentada o inteligencia artificial. Finalmente, la visión general de la implementación del proyecto es una habilidad que puedo transferir a cualquier proyecto de sistemas que encare hacia el futuro.

Demo

Acceder a la siguiente carpeta compartida y luego al documento con el título: "LEER PRIMERO" el cual contiene más información: <https://bit.ly/2YWvBZi>

Referencias

- AboutPresentation. (2017). *Visitor Numbers To Museums/Galleries On The Decline*. Obtenido de AboutPresentation: <https://www.aboutpresentation.com/2018/08/30/visitor-numbers-to-museumsgalleries-on-the-decline/>
- Alexander, E. P., & Alexander, M. (2008). *Museums in Motion: an introduction to the history and functions of museums (ISBN 978-0-7591-0509-6)*. Rowman & Littlefield.
- AliExpress NFC. (s.f.). *NFC Tags*. Obtenido de AliExpress: <https://es.aliexpress.com/item/4000389870044.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.274263c0K>
- IPOrs
- ArtsProfessional. (2016). *Museum visitor numbers drop for the first time in a decade*. Obtenido de ArtsProfessional: <https://www.artsprofessional.co.uk/news/museum-visitor-numbers-drop-first-time-decade>
- AWS. (2020). *Preguntas frecuentes sobre AWS Lambda*. Obtenido de AWS Lambda: <https://aws.amazon.com/es/lambda/faqs/>
- AWS API Gateway. (2020). *Amazon API Gateway*. Obtenido de Amazon API Gateway: <https://aws.amazon.com/es/api-gateway/>
- AWS API Gateway Pricing. (2020). *AWS API Gateway Pricing*. Obtenido de AWS API Gateway: <https://aws.amazon.com/api-gateway/pricing/>
- AWS Beanstalk. (2020). *Que es AWS Elastic Beanstalk*. Obtenido de AWS Elastic Beanstalk: https://docs.aws.amazon.com/es_es/elasticbeanstalk/latest/dg/Welcome.html
- AWS Cognito. (2020). *Que es Amazon Cognito*. Obtenido de Amazon Cognito: https://docs.aws.amazon.com/es_es/cognito/latest/developerguide/what-is-amazon-cognito.html
- AWS Cognito Pricing. (2020). *AWS Cognito Pricing*. Obtenido de AWS Cognito: <https://aws.amazon.com/cognito/pricing/>
- AWS DynamoDB. (2020). *¿Qué es Amazon Relational Database Service (Amazon RDS)?* Obtenido de AWS RDS: https://docs.aws.amazon.com/es_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/Welcome.html
- AWS DynamoDB Pricing. (2020). *AWS DynamoDB Pricing*. Obtenido de AWS DynamoDB Pricing: <https://aws.amazon.com/dynamodb/pricing/provisioned/>

AWS Lambda Pricing. (2020). *AWS Lambda Pricing*. Obtenido de AWS Lambda Pricing: <https://aws.amazon.com/lambda/pricing/>

AWS Rekognition. (2020). *Preguntas frecuentes sobre Amazon Rekognition*. Obtenido de Amazon Rekognition: <https://aws.amazon.com/es/rekognition/faqs/>

AWS Rekognition Pricing. (2020). *Rekognition Pricing*. Obtenido de AWS Rekognition Pricing: <https://aws.amazon.com/rekognition/pricing/>

AWS S3. (2020). *Almacenamiento de datos seguros en la nube*. Obtenido de Amazon S3: <https://aws.amazon.com/es/s3/>

AWS S3 Help. (2020). *Using Buckets*. Obtenido de AWS S3 Help: https://docs.aws.amazon.com/es_es/AmazonS3/latest/dev/UsingBucket.html

AWS S3 Pricing. (2020). *AWS S3 Pricing*. Obtenido de AWS S3 Pricing: <https://aws.amazon.com/s3/pricing/>

Banggood Beacon. (2020). *Banggood Beacon*. Obtenido de Banggood: https://www.banggood.com/Estimote-Beacons-Type-Bluetooth-4_0-Module-NRF51822-Chipset-iBeacon-with-Silicon-Case-p-1103872.html?rmmds=myorder&cur_warehouse=CN

BNA. (12 de 06 de 2020). *Banco Nacion Argentina*. Obtenido de Banco Nacion Empresas: <https://www.bna.com.ar/Empresas>

British Museum Google. (2020). *British Museum Google*. Obtenido de British Museum Google: <https://apps.apple.com/us/app/british-museum-visitor-guide/id938190239?ign-mpt=uo%3D4>

Casanova, S. (2016). *Samuel Casanova*. Obtenido de Estimacion Agil con el Metodo Planning Poker: <https://samuelcasanova.com/2016/01/estimacion-agil-con-la-tecnica-planning-poker/>

FAQs. (2020). Obtenido de Museums Association: <https://www.museumsassociation.org/about/frequently-asked-questions>

Flutter. (2020). *FAQ*. Obtenido de Flutter: <https://flutter-es.io/docs/resources/faq>

FluxGuide. (2020). *FluxGuide*. Obtenido de FluxGuide: <https://www.fluxguide.com/en/museum/>

FluxGuide. (2020). *Overview Museums Solutions*. Obtenido de FluxGuide: https://www.dropbox.com/s/o6wg5gd53822467/Fluxguide_Overview_Museum_Solutions_EN.pdf?dl=0

Google. (2020). *Data Studio Product Overview*. Obtenido de Data Studio: <https://datastudio.google.com/overview>

Google Webmasters. (2020). *Google Webmasters*. Obtenido de Google Webmasters: <https://support.google.com/webmasters/answer/6073543?hl=es>

Gruyter, D. (2014). *ICON 21st Edition*.

GuideKick. (2020). *GuideKick*. Obtenido de GuideKick: <http://guidekick.co/>

GVAM. (2019). *Prado Museum and other international museums commit to multimedia guides*. Obtenido de GVAM: <https://www.gvam.es/en/prado-museum-other-international-museums-commit-multimedia-guides/>

ICOM. (2019). *Standards*. Obtenido de ICOM: <https://icom.museum/en/standards-guidelines/standards>

McCauley, M. C. (2018). *Is Art Museum Attendance Declining Across the US?* Obtenido de HyperAlergic: <https://hyperallergic.com/421968/is-art-museum-attendance-declining-across-the-us/>

Museums Association. (2020). *FAQs*. Obtenido de Museums Association: <https://www.museumsassociation.org/about/frequently-asked-questions>

NodeJS. (2020). *Acerca*. Obtenido de NodeJS: <https://nodejs.org/es/about/>

OpenWebinars. (2020). *Que es JSON Web Token y como funciona*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-json-web-token-y-como-funciona/>

Orsai Museum Google. (2020). *Orsai Museum Google*. Obtenido de Orsai Museum Google: <https://apps.apple.com/us/app/orsay-museum-visitor-guide/id993708260?ign-mpt=uo%3D4>

Pollfish. (2020). *Pollfish*. Obtenido de Pollfish: <https://www.pollfish.com/>

Ramos Vega, C. (2017). *Semejanzas y diferencias entre Scrum y Kanban*. Obtenido de Cristina Ramos Vega Blog: <https://cristinaramosvega.com/semejanzas-diferencias-kanban-scrum/>

Rankia. (2019). *Que son las soluciones White Label?* Obtenido de Rankia: <https://www.rankia.com/blog/mejores-brokers/4247734-que-son-soluciones-white-label>

SegurCamion. (2016). *SegurCamion*. Obtenido de SegurCamion: <https://segurcamion.com/que-riesgos-corre-tu-negocio/>

Septiyan, H. (2019). *NoSQL vs SQL: Which is Better*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/dot-intern/nosql-vs-sql-which-is-better-1abe3a6db268>

TensorFlow. (2020). *TensorFlow*. Obtenido de TensorFlow: <https://www.tensorflow.org/>

TensorFlow Lite. (2020). *Tensorflow JavaScript*. Obtenido de TensorFlow: <https://www.tensorflow.org/js>

The Guardian. (2001). *National museums double visitor numbers in decade of free entry*. Obtenido de The Guardian: <https://www.theguardian.com/culture/2011/dec/01/national-museums-double-numbers-free-entry>

Unitag. (2015). *Que es QR* . Obtenido de Unitag: <https://www.unitag.io/es/qr/code/what-is-a-qr-code>

Unity. (2020). *Marco de trabajo de AR Foundation de Unity*. Obtenido de AR Foundation: <https://unity.com/es/unity/features/arfoundation>

Unity3D Pricing. (2020). *Unity Blog*. Obtenido de Unity3D: <https://blogs.unity3d.com/2019/10/17/pricing-for-unity-pro-and-plus-subscriptions-to-change-on-january-1-2020>

UsingBeacons. (2015). *iBeacon que es y para que sirve*. Obtenido de UsingBeacons: <http://www.usingbeacons.com/tecnologia-ibeacon-que-es-y-para-que-sirve/>

Van Gogh Museum. (2015). *Van Gogh Museum Multimedia Guide wins Dutch Design Award* . Obtenido de Van Gogh Museum: <https://www.vangoghmuseum.nl/en/news-and-press/press-releases/van-gogh-museum-multimedia-guide-wins-dutch-design-award>

Workana Diseño. (2020). *Workana Diseño*. Obtenido de Workana Diseño: https://www.calculadorafreela.com/es/valor-hora-freelance/design/general_graph/1_5/AR/

Workana FS SR. (2020). *Workana FS SR*. Obtenido de Workana FS SR: https://www.calculadorafreela.com/es/valor-hora-freelance/dev/fullstack/5_more/AR/

Xataka. (2011). *NFC que es y para que sirve*. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/moviles/nfc-que-es-y-para-que-sirve>

Anexos

Se adjuntan dos encuestas de elaboración propia realizadas en plataforma PollFish. Una se encuentra destinada a usuarios finales, y su interés en guías multimedia. Y la otra a personal que trabaje en centros educativos, en el área de experiencia de usuario.

Encuesta Usuario Final

1. ¿Cuándo fue la última vez que visitaste un museo o institución educativa?
2. Una guía multimedia es un dispositivo con audio o imágenes que te da acceso a más información sobre el lugar. Cuando estas en una galería de arte o museo, ¿que tan importante te parece que es contar con un guía que acompañe tu visita?
3. ¿Cómo categorizarías las siguientes funcionalidades al momento de elegir comprar una guía multimedia?
 - a. Imágenes, videos y otro contenido multimedia.
 - b. Tours personalizables
 - c. Aplicación móvil en tu teléfono en lugar de una guía secundaria.
 - d. Navegación interna
 - e. Dejar reseñas y comentarios
 - f. Chat con gente del museo
 - g. Diferentes formas de acceder a la información de un punto de interés
 - h. Medallas, rankings, gamificación.
 - i. Juegos, como búsqueda del tesoro.
4. Si fueses a descargar una aplicación de arte y cultura, ¿que funcionalidad te atraería más?

5. Si hoy existiese una aplicación móvil con un componente de comunidad de arte y cultura, ¿que tan probable es que desees utilizarla?
6. ¿Si un museo tuviese una aplicación multimedia con todas las funcionalidades que esperas de la misma, que tan probable es que la compres?
7. ¿Cuánto te parece que es el precio justo para una guía multimedia?
8. ¿Como piensas que un museo puede atraer mas visitantes?

Encuesta Personal de Experiencia del Visitante

1. ¿Cuales de las siguientes herramientas son actualmente utilizadas por tu museo?
 - a. Guía (persona física)
 - b. Audioguía
 - c. Aplicación móvil
 - d. Actividades en el lugar
 - e. Social Media
 - f. Otros
2. ¿Cuantos visitantes mensuales tienen?
3. ¿Si tu lugar desease implementar una guía multimedia, como priorizarían las siguientes funcionalidades?
 - a. Imágenes, videos y multimedia, además de audio
 - b. Realidad Aumentada
 - c. Juegos
 - d. Navegación Interna

- e. Donaciones
 - f. Ecommerce
 - g. Reseñas y comentarios
 - h. Información de analytics de visitante
4. Asumiendo que existe una comunidad de cultura y arte, que permite que vendan sus servicios a otras personas interesadas, ¿que tan probable es que se registren para dicho servicio?
 5. Si fuesen parte de dicha comunidad, ¿que modelo de negocio y pagos consideran que sería el mas adecuado?
 - a. No pagaría por este servicio
 - b. Compartir ganancias
 - c. Suscripción mensual
 - d. Sistema de créditos
 6. ¿Su museo cuenta hoy con una guía multimedia?
 7. ¿Que porcentaje de usuarios considera que compran la guía multimedia?
 8. ¿Cual es su experiencia con su actual proveedor de guías multimedia?
 9. ¿Podría expandir su respuesta anterior?
 10. Trabajando hoy en la industria, ¿que funcionalidad consideran que sería de mayor beneficio para su institución?