



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Diseño y aplicación de soluciones
tecnológicas en la gestión de información
del proyecto museográfico del Museo de
Informática de la Universitat Politècnica de
València

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Abel Veloso Padilla

Tutor: Xavier Molero Prieto

Curso 2018-2019

Resumen

El presente trabajo muestra el proceso de análisis, diseño e implantación, de dos soluciones que se han aportado al Museo de Informática de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica de la Universitat Politècnica de València. Una de ellas está relacionada con la cuantificación y análisis de las acciones de dinamización pedagógica del museo, utilizando las herramientas Google Drive y Google Data Studio. La otra, con la innovación en la gestión turística del museo creando e instalando cartelas virtuales que permitan ofrecer una información dinámica sobre los fondos museográficos.

Ambas soluciones están dentro de los objetivos principales en el marco de la sostenibilidad, accesibilidad e innovación del proyecto museográfico, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible expuestos por la Organización de Naciones Unidas. Para conseguir implantar de manera eficiente ambas soluciones, se realiza un trabajo de campo conociendo la evolución y la situación actual del museo y su entorno, se realiza su análisis DAFO y se contemplan las necesidades, problemáticas de la organización y los recursos que poseen. Tras plantear diversas alternativas a cada solución, se escoge aquella que mayor satisface sus necesidades. Para finalizar se exponen, en relación con los objetivos marcados, las conclusiones obtenidas tras este recorrido y los trabajos futuros que pudieran ser interesantes a desarrollar tras ese proceso investigador.

Palabras clave: gestión museística, gestión turística del museo, automatización, sostenibilidad, innovación.

Abstract

The present work shows the process of analysis, design and implantation, of two solutions that have contributed to the Museum of Informatics of the Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica of the Universitat Politècnica of València. One of them is related with the quantification and analysis of the actions of pedagogical revitalization of the museum, using the tools Google Drive and Google Data Studio. The another, with the innovation in the tourist management of the museum creating and installing virtual posters that offer a dynamic information of the museum collection.

Both solutions are inside the main goals in the frame of the sustainability, accessibility and innovation of the museum project, in accordance with the Sustainable Development Goals exposed by the United Nations. To achieve implanting an efficient way of both solutions, it makes a work of field knowing the evolution and the current situation of the museum and his surroundings, it

makes his DAFO analysis and it contemplates the needs, problematic of the organization and the resources that possesses. After showing diverse alternatives to each solution, it chooses the one that better satisfies his needs. To finalise it exposes, in relation with the marked goals, the conclusions obtained after this journey and the future works that could be interesting to develop after this investigation process.

Keywords: museum management, tourist museum management, automation, sustainability, innovation.

Resum

El present treball mostra el procés d'anàlisi, disseny i implantació, de dues solucions que s'han aportat al Museu d'Informàtica de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica de la Universitat Politècnica de València. Una d'elles està relacionada amb la quantificació i anàlisi de les accions de dinamització pedagògica del museu, utilitzant les eines Google Drive i Google Data Studio. L'altra, amb la innovació en la gestió turística del museu creant i instal·lant cartel·les virtuals que permetin oferir una informació dinàmica sobre els fons museogràfics.

Totes dues solucions estan dins dels objectius principals en el marc de la sostenibilitat, accessibilitat i innovació del projecte museogràfic, d'acord amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible exposats per l'Organització de Nacions Unides. Per a aconseguir implantar de manera eficient totes dues solucions, es fa un treball de camp coneixent l'evolució i la situació actual del museu i el seu entorn, es realitza la seva anàlisi DAFO i es contemplen les necessitats, problemàtiques de l'organització i els recursos que posseeixen. Després de plantejar diverses alternatives a cada solució, es tria aquella que major satisfà les seves necessitats. Per a finalitzar s'exposen, en relació amb els objectius marcats, les conclusions obtingudes després d'aquest recorregut i els treballs futurs que poguessin ser interessants a desenvolupar després d'aquest procés investigador.

Paraules clau: gestió museística, gestió turística del museu, automatització, sostenibilitat, innovació.

Tabla de contenidos

1. INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN	9
A) INTRODUCCIÓN.....	9
B) MOTIVACIÓN.....	12
C) OBJETIVOS.....	13
D) IMPACTO ESPERADO.....	13
E) METODOLOGÍA	13
F) ESTRUCTURA	14
G) USO COMPLEMENTARIO DE BIBLIOGRAFÍA.....	15
H) AUTENTICIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	15
2. ESTADO DEL ARTE	17
A) DIFERENCIAS ENTRE GESTIÓN GENERAL Y GESTIÓN TURÍSTICA DEL MUSEO	17
B) LA IMPORTANCIA EN LA EFICIENCIA DE LA GESTIÓN MUSEÍSTICA	19
C) LA INNOVACIÓN COMO ELEMENTO DE EFICIENCIA EN LA GESTIÓN MUSEÍSTICA.....	21
D) EL MUSEO DE INFORMÁTICA.....	22
3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	29
A) EL MUSEO DE INFORMÁTICA ACTUALMENTE	29
B) ¿CÓMO REALIZA ACTUALMENTE SUS GESTIONES?	33
C) IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES POSIBLES.....	36
D) SOLUCIÓN PROPUESTA	39
E) PRESUPUESTO.....	39
4. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	41
A) DISEÑO DE LA SOLUCIÓN Y TECNOLOGÍA UTILIZADA EN EL CASO DEL MATERIAL INFORMATIVO.....	41
B) DISEÑO DE LA SOLUCIÓN Y TECNOLOGÍA UTILIZADA EN EL CASO DE LA GESTIÓN DE DATOS Y USO DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	43
5. DESARROLLO DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS	45
A) DESARROLLO DE LA PRIMERA SOLUCIÓN PROPUESTA RELACIONADA CON EL MATERIAL INFORMATIVO	45
B) DESARROLLO DE LA SEGUNDA SOLUCIÓN PROPUESTA RELACIONADA CON LA GESTIÓN DE DATOS Y USO DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	50
6. IMPLANTACIÓN Y PRUEBAS.....	57
A) IMPLANTACIÓN Y PRUEBAS DE LA PRIMERA SOLUCIÓN RELACIONADA CON EL MATERIAL INFORMATIVO	57
B) IMPLANTACIÓN Y PRUEBAS DE LA SEGUNDA SOLUCIÓN RELACIONADA CON LA GESTIÓN DE DATOS Y USO DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	59
7. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	61
A) CONCLUSIONES.....	61
B) TRABAJOS FUTUROS.....	64
8. REFERENCIAS.....	65
9. ANEXOS.....	69

Índice de figuras

Figura 1. Logotipo Museo de Informática de la UPV.....	9
Figura 2. Logotipo ICOM España	10
Figura 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	10
Figura 4. Tipos de indicadores para el análisis en la gestión general de los museos	18
Figura 5. Áreas en la gestión turística de los museos	19
Figura 6 Algunos de los hitos en la historia del Museo de Informática de la Universitat Politècnica de València.....	23
Figura 7. Actividades y proyectos divulgativos del Museo de Informática	24
Figura 8. El Museo de Informática en cifras	25
Figura 9. Evolución del número visitantes y RAEE depositados (2013 – 2019)	26
Figura 10. Evolución demanda tipo de actividades (2013 – 2019)	27
Figura 11. Ejemplo de encuesta de valoración utilizada en las Visitas Guiadas.....	35
Figura 12. Comparativa entre las tecnologías que compiten con el código QR.....	42
Figura 13. Interacción del visitante con la tecnología descrita en la primera solución: material informativo	43
Figura 14. Interacción del trabajador con la tecnología descrita en la segunda solución: gestión de datos y estadística descriptiva	44
Figura 15. Fases del desarrollo de la primera solución: material informativo	45
Figura 16. Creación de las diferentes páginas a las que se accederá vía código QR	46
Figura 17. Creación de los enlaces intermedios	46
Figura 18. Ejemplos de códigos QR generados.....	47
Figura 19. Ejemplos del material impreso creado	48
Figura 20. Implantación de algunos QR en la jornada Retrópolis 2019 celebrada por el Museo de Informática	49
Figura 21. Fases del desarrollo de la segunda solución: gestión de datos y estadística descriptiva	50

Figura 22. Fragmento de varios de los archivos creados dentro de la plataforma Google Drive	53
Figura 23. Ejemplo de formulario: encuesta de valoración sobre la visita guiada	53
Figura 24. Ejemplo de informe generado sobre una de las preguntas de la valoración de la Visita Guiada	54
Figura 25. Fragmentos de código y sintaxis utilizados en la generación de los informes	56
Figura 26. Cartelería propuesta que favorece el plurilingüismo de nuestra sociedad	59
Figura 27. Formulario encuesta de valoración visita guiada.....	69
Figura 28. Formulario registro de entrada	70
Figura 29. Formulario encuesta de valoración Taller de Scratch Básico	72
Figura 30. Formulario encuesta de valoración Taller de Scratch Avanzado	73
Figura 31. Formulario encuesta de valoración Taller de Retroinformática.....	74
Figura 32. Formulario encuesta de valoración Taller Micro:Bit	75
Figura 33. Formulario encuesta de valoración Taller de Criptografía Clásica.....	76
Figura 34. Formulario encuesta de valoración Taller de Alan Turing y la Máquina Enigma.....	77
Figura 35. Formulario plantilla Entrada Sostenible.....	78
Figura 36. Informe Turnitin.....	79

Índice de tablas

Tabla 1. Concepciones según Camarero para el establecimiento de la misión de una institución museística	20
Tabla 2. Concepciones según Asuaga para el establecimiento de la misión de una institución museística	20
Tabla 3. Evolución en cifras de los dos últimos cursos académicos en el Museo de Informática	26
Tabla 4. Análisis DAFO (interno) del Museo de Informática.....	31
Tabla 5. Análisis DAFO (externo) del Museo de Informática	32
Tabla 6. Análisis de las diversas soluciones en referencia a la primera problemática: material informativo.....	37
Tabla 7. Análisis de las diversas soluciones en referencia a la segunda problemática: gestión de datos	38
Tabla 8. Datos que alberga el museo y de los cuales quiere conocer sus estadísticas	51
Tabla 9. Cálculos o representaciones gráficas, aplicando la estadística descriptiva	55
Tabla 10. Interrelación entre las necesidades de cálculo y la sintaxis utilizada	56
Tabla 11. Resolución de problemas tras la implantación de la primera solución.....	58
Tabla 12. Resolución de problemas tras la implantación de la segunda solución	60
Tabla 13. Consecución de los objetivos del trabajo con la primera solución: material informativo	62
Tabla 14. Consecución de los objetivos del trabajo con la segunda solución: gestión de datos y estadística descriptiva	63

1. Introducción y motivación

En este capítulo se expone una breve introducción al presente trabajo, se explica la motivación que nos ha hecho llevarlo a cabo, se enumeran los objetivos tanto generales como específicos, se analiza el impacto esperado, se redacta la metodología empleada, se hace un breve resumen de todos los capítulos de este documento y se informa de la autenticidad de este.

a) Introducción

Tal y como indican Molero [1] y España [2], el Museo de Informática de la Universitat Politècnica de València (UPV)¹ se creó el 11 de diciembre del año 2001, ofreciendo un fondo museográfico que muestra las últimas décadas de la informática mediante un recorrido histórico.

Esta entidad desarrolla su proyecto de difusión patrimonial con una decidida vocación de servicio público, apoyado en la definición de museo establecida por el ICOM (*International Council of Museums*) en el año 2007 [3] y del cual, el Museo de Informática de la UPV es miembro desde el 2015: “El museo es una institución sin fines lucrativos, permanente, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su medio ambiente con fines de educación, estudio y recreo”.

Figura 1. Logotipo Museo de Informática de la UPV



Fuente: Museo de Informática [4]

¹ <http://museo.inf.upv.es/>

Figura 2. Logotipo ICOM España



Fuente: International Council Of Museums [3]

Por otro lado, en 2015, la Organización de Naciones Unidas (ONU) [5] aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. Esta cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que fueron aprobados por un número superior a 150 jefes de Estado y de Gobierno reunidos en la denominada Cumbre del Desarrollo Sostenible.

Figura 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: Organización de Naciones Unidas [5]

Con los 17 objetivos se pretende instar a todos los países a adoptar medidas para promover el desarrollo sostenible que implica acabar con la pobreza y a su vez favorecer el crecimiento económico, educativo, sanitario, de protección social y de oportunidades de empleo, y a su vez que promuevan la protección del medio ambiente. Aunque cabe destacar que no son de carácter obligatorio [5]: “A pesar de que los ODS no son jurídicamente obligatorios, se espera que los gobiernos los adopten como propios y establezcan marcos nacionales para su logro. Los países tienen la responsabilidad primordial del seguimiento y examen de los progresos

conseguidos en el cumplimiento de los objetivos, para lo cual es necesario recopilar datos fiables, accesibles y oportunos. Las actividades regionales de seguimiento y examen se basarán en análisis llevados a cabo a nivel nacional y contribuirán al seguimiento y examen a nivel mundial.”

El Museo de Informática de la Universitat Politècnica de València tiene estos objetivos presentes y está concienciada con el desarrollo sostenible; no solo esta institución sino la propia universidad los tiene publicados en la web del Vicerrectorado de Responsabilidad Social y Cooperación².

Es por ello por lo que, en el presente trabajo, se van a proponer y aplicar soluciones en profundidad que puedan satisfacer las necesidades del museo y a su vez, cumplan algunos de los ODS planteados por la ONU. Especialmente aquellos en los que actualmente el Museo de Informática se compromete durante el desarrollo de sus actividades, investigaciones o divulgaciones, como por ejemplo:

- Objetivo 4. Educación de calidad, ofreciendo a cualquier visitante la oportunidad de acercarse a la informática, seguridad informática o programación mediante la impartición, de calidad y con profesionales, de los diversos talleres que oferta.
- Objetivo 5. Igualdad de género, divulgando en sus actividades y en sus investigaciones³ la visión del relevante papel de la mujer en la historia de la informática.
- Objetivo 9. Industria, innovación e infraestructuras, donde el presente trabajo está mayoritariamente enfocado.
- Objetivo 10. Reducción de las desigualdades, no solo se enfatiza en el papel de la mujer en la historia de la informática sino que además por ejemplo, en el taller que realizan titulado “Alan Turing y la Máquina Enigma”, se conciencia a los visitantes sobre otras desigualdades explicando la discriminación por homosexualidad que sufrió Alan Turing.

² <http://www.upv.es/entidades/VRSC/info/949900normalc.html>

³ En 2015 Xavier Molero, actual Director del Museo de la UPV, fue escogido como finalista en la X EDICIÓN DEL PREMIO NOVÁTICA con su artículo “De Ada Byron a Grace Hopper y las programadoras del ENIAC: los bits, en femenino” como se indica en: <https://www.inf.upv.es/www/etsinf/en/xavier-molero-finalista-en-el-galardon-novatica-de-ati-en-su-x-edicion/>

b) Motivación

El Museo de Informática ha tenido una rápida evolución en los últimos años, aumentando no solo el número de visitantes sino también su fondo museográfico, el espacio dedicado a exposición y el número de actividades y talleres propuestos en su oferta educativa.

Como se indica en el póster publicado en 2019 en el evento Informática para Tod@s (IPT) celebrado en A Coruña [6] y más adelante en este mismo documento, algunos datos relevantes que justifican lo previamente dicho son: el incremento de visitantes en los dos últimos cursos ha sido de un 81,15%, el número de entradas sostenibles depositadas ha aumentado un 223,9% y que se ha más que duplicado el número de actividades y talleres disponibles y ofertados pasando de tres a siete en total.

Esta rápida evolución no implica a priori directamente un aumento de ingresos, pues se recuerda la vocación de servicio público previamente explicada y, por ejemplo no se cobra ninguna cantidad monetaria en cualquiera de las actividades; aunque sí que implica un aumento directo de costes no solo financieros sino también de recursos y dedicación.

Por último, cabe destacar que el autor de este documento ha colaborado con el Museo de Informática en los dos últimos cursos académicos, formando parte del equipo en diferentes puestos y realizando diversas funciones. Durante una primera estancia como monitor de actividades y durante este curso académico como becario de catalogación y dinamización. Entre otras tareas, cabe destacar la realización del análisis estadístico sobre visitantes, jornadas y actividades y la catalogación en Domus de los recursos patrimoniales existentes en el museo, que en un futuro quedarán publicados en el portal de Colecciones en Red CER.es, propiedad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Para clarificar la lectura, Domus es definida por Alquézar [7] como un sistema integrado e informatizado de gestión y documentación museográfica capaz de, entre otras funciones, gestionar el alta de elementos patrimoniales en las colecciones del museo y catalogar e inventariar fondos museográficos y documentales en los que además es posible asociar imágenes. CER.es lo describe su web [8] como un catálogo disponible en línea que reúne imágenes e información de una selección de bienes culturales que componen las colecciones de todos los museos integrantes dentro de la Red Digital de Colecciones de Museos de España.

Por todo lo explicado, es consciente de esta rápida evolución y de toda la gestión y esfuerzos necesarios, y observa la utilidad de poder aportar al museo ciertas soluciones que faciliten, automaticen y coordinen su gestión. Estas propuestas, a su vez, tienen que seguir promoviendo la motivación en relación

con el desarrollo sostenible que tienen el museo y la universidad, aspectos que han sido referidos en el apartado anterior.

c) Objetivos

El presente trabajo tiene dos objetivos principales; uno de ellos es diseñar e implementar soluciones tecnológicas en el ámbito de la gestión de la información relacionada con la cuantificación y análisis de las acciones de dinamización pedagógica del museo. El otro de ellos es diseñar e instalar cartelas virtuales de los fondos museográficos de la exposición permanente.

A su vez existen tres objetivos específicos, a saber:

- Aplicar ambos objetivos principales en el marco de la sostenibilidad, accesibilidad e innovación del proyecto museográfico.
- Favorecer la automatización de los procesos y resultados donde se aplican dichas soluciones.
- Facilitar la coordinación y la gestión utilizando las soluciones propuestas.

d) Impacto esperado

En relación con los objetivos previamente explicados, se prevé un impacto positivo en la gestión del proyecto museográfico. Se pretende conseguir un ahorro económico que incluye no solo el apartado financiero sino también el de recursos y dedicación.

Con estas soluciones, se intenta facilitar la coordinación a la hora de la elaboración de acciones de dinamización y obtención de resultados cuantificables y, a su vez, facilitar la gestión de los fondos museográficos haciendo hincapié en el apartado de su divulgación y promoción cultural.

e) Metodología

La metodología de este trabajo se basa en la investigación aplicada citada y definida por Cordero [9] como un tipo de estudio científico orientado a resolver problemas o a controlar situaciones prácticas teniendo en cuenta aquellas que incluyen cualquier esfuerzo por resolver problemas o intervenir situaciones y aquellas que explotan teorías científicas validadas anteriormente, para resolver problemas prácticos y controlar situaciones comunes.

A su vez, indica Lozada [10] que este tipo de investigación tiene como meta generar conocimiento con aplicación directa que, a medio plazo, repercute en la sociedad o en el sector productivo, en este caso el Museo de Informática. Se obtiene un gran valor agregado por la utilización del conocimiento previamente

aceptado y se genera riqueza por el progreso del sector productivo y su diversificación.

Desde un punto de vista más enfocado a este documento, se analizan las herramientas existentes en el museo o disponibles para el mismo y se articulan, tras su utilización, soluciones que ofrecen un valor añadido a la organización.

f) Estructura

El presente trabajo se subdivide en nueve capítulos, de los cuales a continuación se muestra un pequeño resumen para facilitar su lectura y comprender su estructuración:

- **Capítulo 1.** Se muestra la introducción del documento, la motivación del autor para llevar a cabo esta investigación, los objetivos generales y específicos, el impacto generado, la metodología empleada y la autenticidad de la información redactada.
- **Capítulo 2.** Se realiza un análisis actual del estado del arte para este proyecto investigador. En él se analizan las diferencias entre la gestión general y la turística del museo, se profundiza en la importancia de la eficiencia, gracias a la innovación, de tales gestiones y por último se explica el caso donde se aplica esta investigación.
- **Capítulo 3.** Se expone el análisis de la situación actual del museo y de aquellos problemas o dificultades que justifican la necesidad de crear las soluciones propuestas. Además, se hace un estudio de las diversas soluciones posibles para gestionar cada problemática y se escoge aquella que satisface más las necesidades de la organización.
- **Capítulo 4.** Se redacta detalladamente el diseño de las soluciones incluyendo una descripción de las tecnologías utilizadas y con el apoyo de diversos autores, se muestra la justificación de la tecnología escogida. Además se indica el proceso de interacción por parte del visitante o trabajador con las soluciones propuestas.
- **Capítulo 5.** Se explica, de manera pormenorizada e ilustrada, el proceso de desarrollo de la solución propuesta.
- **Capítulo 6.** Se plasma todo el proceso de implantación y pruebas hasta la obtención de soluciones lo más eficientemente posibles y óptimas. A parte se explica qué errores o problemas han surgido durante el proceso y se explica la solución encontrada.

- **Capítulo 7.** Se indican las conclusiones obtenidas tras todo este proceso investigador, incluyendo un apartado de trabajos futuros.
- **Capítulo 8.** Se citan todas las fuentes bibliográficas utilizadas en este documento, en formato IEEE⁴.
- **Capítulo 9.** Se anexa toda la información que se considera relevante, así como las pruebas realizadas para mostrar la autenticidad de la información.

g) Uso complementario de bibliografía

Además de la bibliografía citada durante esta memoria e indicada en el capítulo 8, para la realización de este proceso de investigación se ha utilizado bibliografía complementaria. Esta le ha servido al autor como apoyo durante todo este proceso de aprendizaje y son las que se nombran a continuación:

- Relacionados con Google Data Studio:
 - Un grupo de videotutoriales titulados “Google Data Studio hands-on” realizados por Hassan Khan y ofrecidos por el Servicio de Biblioteca y Documentación Científica de la UPV.
 - Foros y documentación ofrecidos por Google.
 - Un grupo de videotutoriales titulados “Data Analysis and Dashboards with Google Data Studio” realizados por Ian Littlejohn y ofrecidos por el servicio anteriormente descrito.
- Relacionados con el análisis estadístico:
 - El libro “Introducción a la Estadística” escrito por Mónica Martínez Gómez, Rubén Ruiz García y Eva Vallada Regalado y ofrecido por el servicio ya mencionado.
 - El libro titulado “Estadística descriptiva y probabilidad: problemas y recursos práctico” escrito por Santiago Vidal Puig, Nuria Portillo Poblador, Amparo Montesinos Guillot y M^a Fulgencia Villa Julià y ofrecido por el mismo servicio

h) Autenticidad de la información

Para mostrar la autenticidad de la información mostrada en el presente trabajo final de grado, se adjunta en el Anexo 1, el informe del resultado obtenido por el sistema Turnitin⁵ tras el análisis de esta memoria.

⁴ <https://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf>

⁵ <https://www.upv.es/entidades/ASIC/catalogo/906129normalc.html>

2. Estado del arte

En este capítulo se muestra el estado del arte donde se analizan las diferencias entre la gestión general y la turística del museo para más adelante profundizar en la importancia de la eficiencia de tales gestiones, teniendo en cuenta la innovación y las nuevas tecnologías como elemento propulsor de esta eficiencia y por último se explica el caso donde se aplica esta investigación, el Museo de Informática de la UPV, analizando no solo el museo sino además los ODS a los que se suscribe incluso la universidad que lo alberga, la Universitat Politècnica de València.

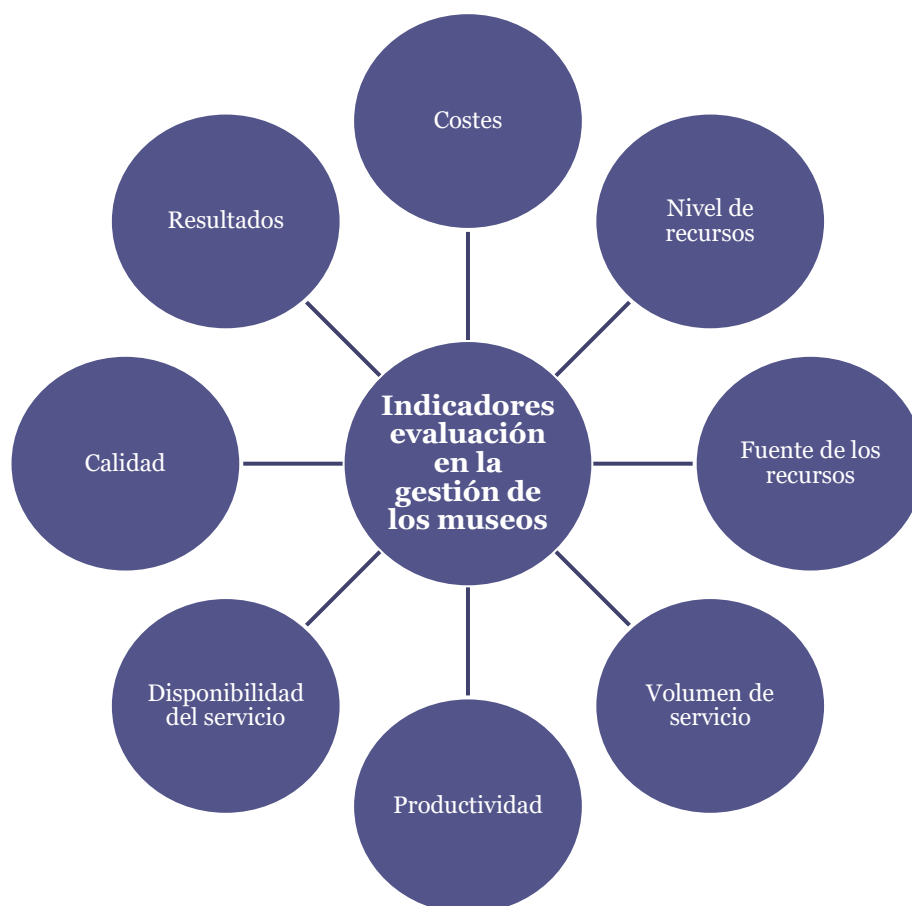
a) Diferencias entre gestión general y gestión turística del museo

Para clarificar la lectura de este documento es necesario delimitar el concepto de gestión museística para poder conocer qué procesos abarca y por dónde focalizar el análisis y la búsqueda de soluciones que impliquen la mejora propuesta. Para ello, la autora Camprubí [11], citando a diversos autores, distingue la gestión general de la gestión turística en los museos.

Por un lado, la gestión general tiene como meta principal facilitar el proceso de toma de decisiones al equipo humano implicado para conseguir, a corto y largo plazo, cumplir con la misión y objetivos de cada una de sus funciones. Esta, por regla general, se subdivide en tres áreas principales, variables dependiendo de la complejidad o tipología de museo, a saber: administración, colecciones y operaciones. Enfatizando esta definición, la autora se apoya en algunos autores que en su momento observaron la importancia y las dificultades que implican la gestión de los museos y su supervivencia, siendo necesario que dicha gestión sea analizada y evaluada mediante técnicas empresariales.

La autora expresa que existen varias propuestas de indicadores para analizar lo previamente indicado y en concreto expone, citando a Jackson, un grupo de 35 indicadores agrupados por ocho tipos distintos para analizar, en términos económicos y de eficiencia, la actividad en la gestión museística. Al mismo tiempo enfatiza que uno de los indicadores más relevantes para conocer el grado de éxito en su gestión es la habilidad en demostrar que el uso de los recursos, materiales y humanos, se realiza de la forma más eficiente posible. En la imagen mostrada en la Figura 4 se pueden observar los ocho tipos de indicadores anteriormente nombrados.

Figura 4. Tipos de indicadores para el análisis en la gestión general de los museos



Fuente: Elaboración propia a raíz de Camprubí [11]

Por otro lado, en lo referente a la gestión turística del museo, la autora delimita esta definición a la ejecución de acciones enfocadas a hacer más accesible y mejorar la experiencia del público y esto afecta a siete áreas que, aunque son un todo, han de ser gestionadas independientemente. En la Figura 5 se muestran estas siete áreas.

Como se observa en la figura, es importante conocer la diferencia entre los dos tipos de gestión pues el presente trabajo aportará posibles soluciones que mejoren la eficiencia de ambos. Una de las soluciones afectará a varias de las tipologías anteriormente nombradas en la gestión general y la otra a varias de las áreas relacionadas con la gestión turística en el museo.

Figura 5. Áreas en la gestión turística de los museos



Fuente: Elaboración propia a raíz de Camprubí [11]

b) La importancia en la eficiencia de la gestión museística

Tras conocer y delimitar los diferentes tipos de gestión museística, se considera relevante expresar la importancia en una gestión eficiente.

A pesar de que el ICOM [3] define los museos como instituciones sin fines lucrativos, cabe destacar que existen de ambas tipologías, aquellos que se mueven con fines lucrativos y los que no, e inclusive se puede considerar un tercer tipo híbrido entre ambas. Esto lo indica Camarero [12] y detalla al museo como una organización no lucrativa donde se priorizan beneficios sociales como la educación, conservación o custodia, pero a su vez tiene presente fines comerciales como son el incremento de visitas o ingresos.

Además la misma autora explica que cuando una institución museística establece su misión, esta es en base a cuatro concepciones: intrínseca, extrínseca, externa e interna, las cuales aparecen más desarrolladas en la Tabla 1.

Tabla 1. Concepciones según Camarero para el establecimiento de la misión de una institución museística

Concepciones en el establecimiento de la misión de una institución museística
Intrínseca en relación con la conservación, restauración y custodia.
Extrínseca siendo el museo un instrumento para obtener resultados económicos.
Externa asociada a su supervivencia, estabilidad y financiación.
Interna en búsqueda de lograr la mayor eficiencia en su gestión.

Fuente: Elaboración propia a raíz de Camarero [12]

El presente trabajo prioriza esa cuarta concepción ya que busca, con las soluciones, obtener una eficiencia en la gestión actual del museo (que será abordada más adelante) y por ello, para profundizar más dicha concepción interna, se analiza lo explicado por la autora Asuaga [13], la cual lo amplía tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Concepciones según Asuaga para el establecimiento de la misión de una institución museística

Concepción interna relacionada con la eficiencia en la gestión
Realizar mejoras en los procedimientos, priorizando la maximización en el uso de las herramientas existentes y posibles de gestión.
Promover el uso de aquellas herramientas que están basadas en las tecnologías de comunicación actuales y futuras.
Mejorar o en su defecto modificar la organización y la estructura del equipo humano que desempeña su labor en el museo.
Mejorar o en su defecto modificar aquellas estrategias de marketing, promoción y comunicación del propio museo.
Aplicar mejoras en los equipamientos, promoviendo y propiciando un consumo racional de los recursos consumidos, acorde a la estrategia previamente acordada.

Fuente: Elaboración propia a raíz de Asuaga [13]

c) La innovación como elemento de eficiencia en la gestión museística

Una vez observada esa necesidad en la eficiencia, se analiza cómo aplicar la innovación como elemento potenciador. En este caso, el autor Domínguez [14] considera como factor relevante del éxito el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, ya que las industrias culturales están directamente relacionadas con el desarrollo tecnológico y son un factor clave para su supervivencia y perdurabilidad en el tiempo.

Además este autor, citando a varios autores, indica que las nuevas tecnologías abren posibilidades y que las necesidades del sector cultural son inagotables y no desaparecen por la evolución tecnológica. Por ello, aprovecharse de esta situación logrará que la cultura y la tecnología tengan su espacio que está en constante evolución.

Profundizando más en este concepto dentro de la gestión, Camarero [12] separa dos tipos de innovación. Las innovaciones tecnológicas, relacionadas con las tecnologías aplicadas a los productos, servicios o procesos dentro de la organización, y las innovaciones organizativas y de gestión, relacionadas con los procesos administrativos o la estructura organizativa y que incluyen cualquier tipo de innovación dentro de la difusión/comercialización del propio museo.

A parte, la misma autora recalca que dentro de los museos se priorizan las innovaciones de tipo continuo o incremental e indica los enfoques de orientación de esa innovación, y de entre todos, se remarca para este trabajo la coordinación interfuncional.

Esta búsqueda se caracteriza por conocer el grado de interacción y comunicación existente en la organización y por tener la información compartida entre todos los miembros de la institución, favoreciendo sinergias y facilitando la adquisición de los objetivos propuestos. Sobre todo en el caso de organizaciones culturales donde pueden existir áreas con objetivos diferenciados y donde, aún más, es necesario aplicar esta coordinación interfuncional. Además la autora, citando a diversos autores, considera que es un elemento de coherencia y alineamiento entre la estrategia, misión y planificación entre empleados, facilitando la innovación organizativa especialmente en condiciones de elevada turbulencia tecnológica y demuestra tras su análisis que la innovación organizacional está relacionada con la innovación tecnológica.

Por último, la autora Chapt [15] remarca la innovación como el resultado de la combinación entre la creatividad y la implementación. Estos dos elementos son claves y se han de tener presentes dentro de las organizaciones ya que no existe innovación si la creatividad no es implementada, es decir, para aceptar un

logro en la innovación aparte de conseguir la idea es necesario que esta idea se implemente, funcione y obtenga los datos esperados.

d) El Museo de Informática

Una vez referida la importancia de la eficiencia de la gestión museística, qué implica y cuáles son sus diferencias, se procede a analizar el caso de estudio que es el Museo de Informática, indicando en este apartado su historia y resultados y analizando en el próximo capítulo su situación actual y cómo es su gestión.

Como se ha comentado en la introducción, el Museo de Informática de la UPV fue creado en el año 2001, en concreto el 11 de diciembre. Haciendo un recorrido breve por su historia, Figura 6 sintetiza algunos de los datos más importantes que se muestran también a continuación:

- Año 2012. Surge una de sus líneas estratégicas principales, la concienciación y divulgación del papel relevante de la mujer en la historia de la informática.
- Año 2013. El Museo de Informática de la UPV recibe el reconocimiento de su actividad por parte de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana, ya que el 13 de mayo de 2013 lo incluyó como museo oficial de la Comunitat Valenciana.
- Año 2015. El museo se incorpora a la organización ICOM (*International Council of Museums*) de la UNESCO.
- Año 2016. Se impulsa otra de sus líneas estratégicas principales, la concienciación en materia de reciclaje, implantando la iniciativa de Entrada Sostenible, donde cada visitante ha de traer un residuo de aparato eléctrico o electrónico (RAEE) para reciclar y junto con actividades formativas concienciar al visitante de la importancia en el reciclaje.
- Año 2018. Incremento del número de talleres y actividades propuestas dentro de un nuevo campo, la seguridad informática. Se trata de actividades relacionadas con la criptografía, el criptoanálisis y la evolución histórica en esta materia.

Figura 6 Algunos de los hitos en la historia del Museo de Informática de la Universitat Politècnica de València



Fuente: Fragmento del póster publicado en Informática para Tod@s en A Coruña [6]

Analizando la misión y visión dentro de la organización, caben destacar las tres líneas estratégicas que actualmente sigue el museo, a saber:

1. La divulgación de la historia de la informática ofreciendo un recorrido a través de las últimas décadas de su historia. Se priorizan la preservación y exposición del patrimonio informático a través de sus exposiciones, así como divulgar su historia en las diferentes actividades y proyectos del propio museo.
2. La concienciación en materia de reciclaje por medio de la creación de la Entrada Sostenible como elemento vertebrador para la formación, concienciación y divulgación de la importancia en el reciclaje de RAEE.
3. La concienciación del relevante papel de la mujer en la historia de la informática, integrado en todas las actividades y talleres ofrecidos por el museo así como sus exposiciones.

Tal y como indica Molero [1], el museo ofrece la posibilidad de visitar su exposición permanente, exposiciones temporales o conferencias. Pero a su vez, dentro del apartado educativo, se encuentra la realización de visitas guiadas para el alumnado de diferentes niveles educativos (primaria, secundaria, ciclos

formativos, universidad, etcétera), la realización de talleres de retroinformática característicos por aportar y acercar a los visitantes a la historia de la informática, así como a su vez despertar en ellos el interés por la programación, la oferta de talleres de programación de Scratch como medida de iniciación e inmersión en la programación y las nuevas actividades y talleres relacionadas con la seguridad informática y la criptografía inauguradas en el año 2018. Con todo ello se transmite una gran cercanía al visitante, principalmente nacido en la era de las nuevas tecnologías, en la cual no solo se trata de emplearlas de manera ciega y subalterna, sino de usarlas como herramientas efectivas de creación y de expresión.

Además de las actividades y talleres, el museo colabora y gestiona diversas jornadas así como investigaciones y publicaciones. En la Figura 7 se muestra de manera agrupada lo anteriormente referido.

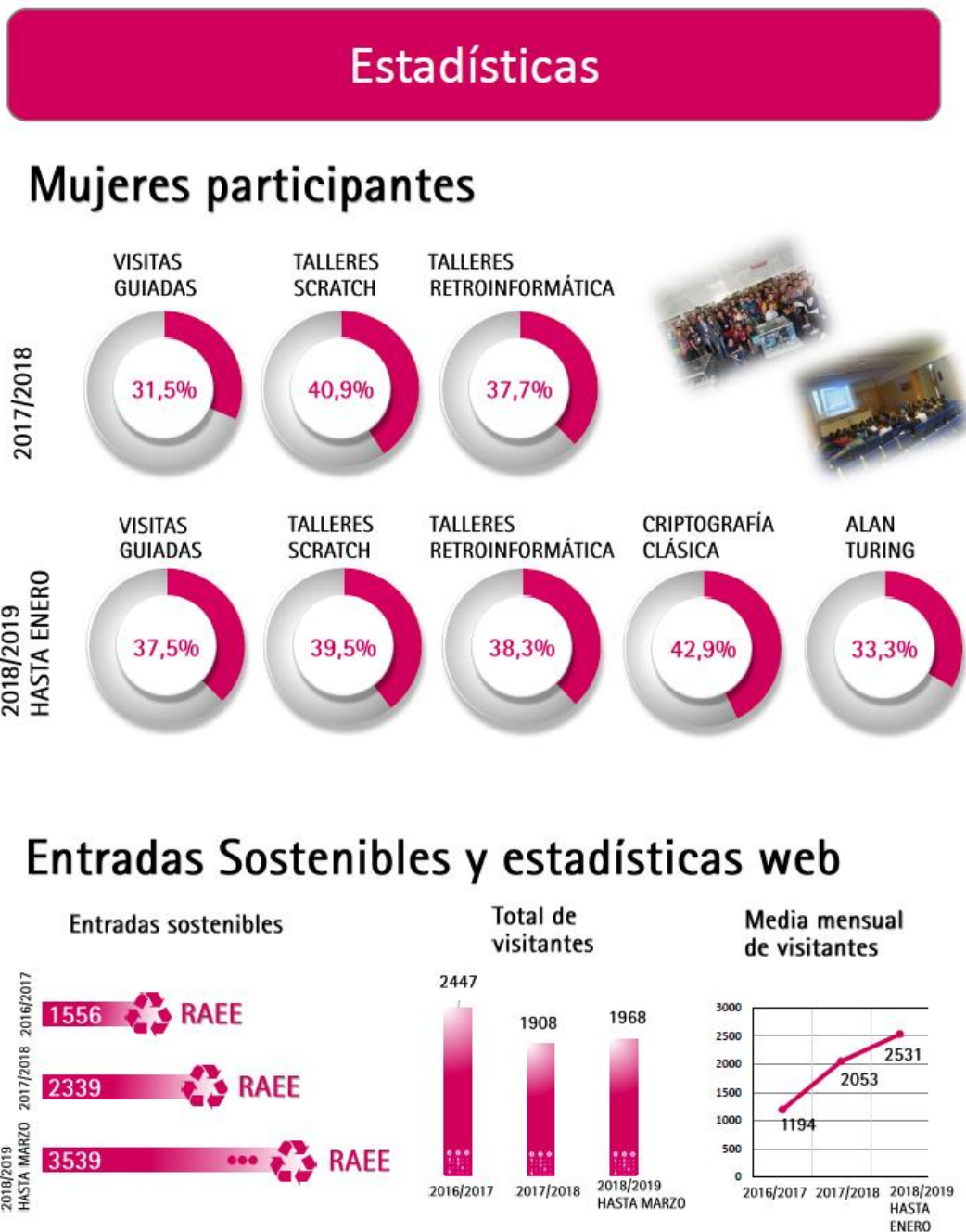
Figura 7. Actividades y proyectos divulgativos del Museo de Informática



Fuente: Fragmento del póster publicado en Informática para Tod@s en A Coruña [6]

En referencia a su evolución en cifras, los últimos datos estadísticos fueron publicados durante la celebración de Informática para Tod@s en A Coruña y se muestran en la Figura 8.

Figura 8. El Museo de Informática en cifras



Fuente: Fragmento del póster publicado en Informática para Tod@s en A Coruña [6]

Estos datos se pueden actualizar con los totales de final de curso académico 2018/2019, siendo un total de 145 actividades realizadas a 89 centros de diferente tipología. Esto implica que el Museo de Informática ha acogido a más de 4430 visitantes y recogido más de 7570 Entradas Sostenibles, es decir, residuos RAEE depositados para su reciclaje.

En la Tabla 3 se muestra la evolución experimentada por el museo durante los dos últimos cursos académicos (2017/2018 y 2018/2019) en cuanto al número

de visitantes, entradas sostenibles recogidas, centros educativos que lo han visitado, número total de actividades realizadas y número de actividades de la oferta didáctica del museo.

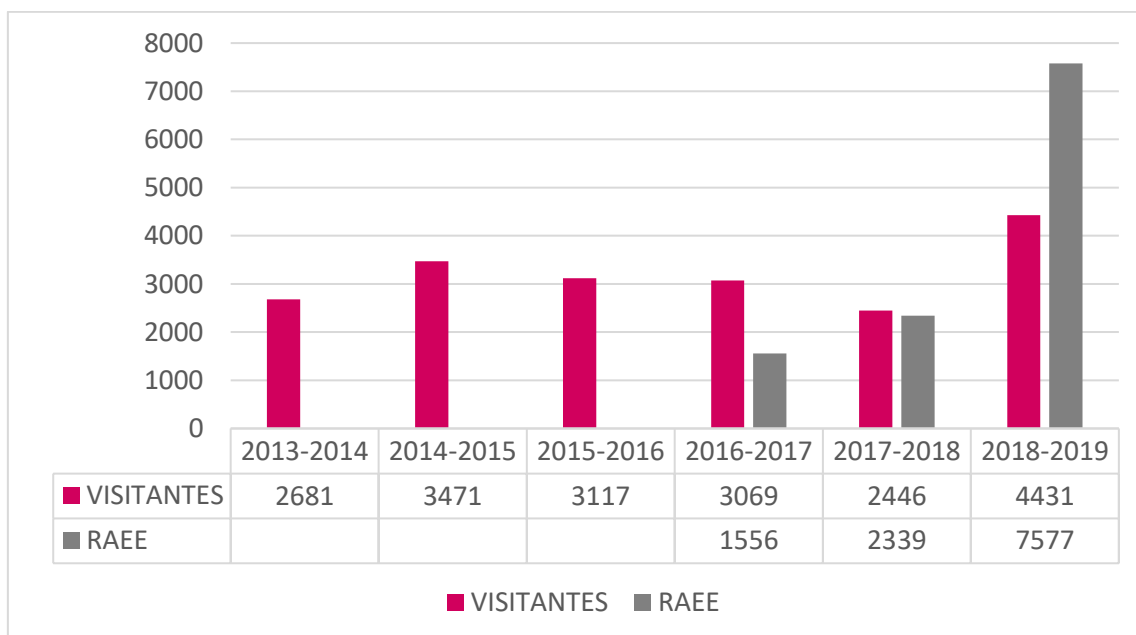
Tabla 3. Evolución en cifras de los dos últimos cursos académicos en el Museo de Informática

Curso académico	Número de visitantes	Número de Entradas Sostenibles	Número de centros diferentes	Número de actividades	Oferta de actividades
2017/2018	2446	2339	39	63	3
2018/2019	4431	7577	89	145	7
Incremento (%)	81,15%	223,94%	128,20%	130,16%	133,33%

Fuente: Elaboración propia a raíz de los datos obtenidos por el Museo de Informática

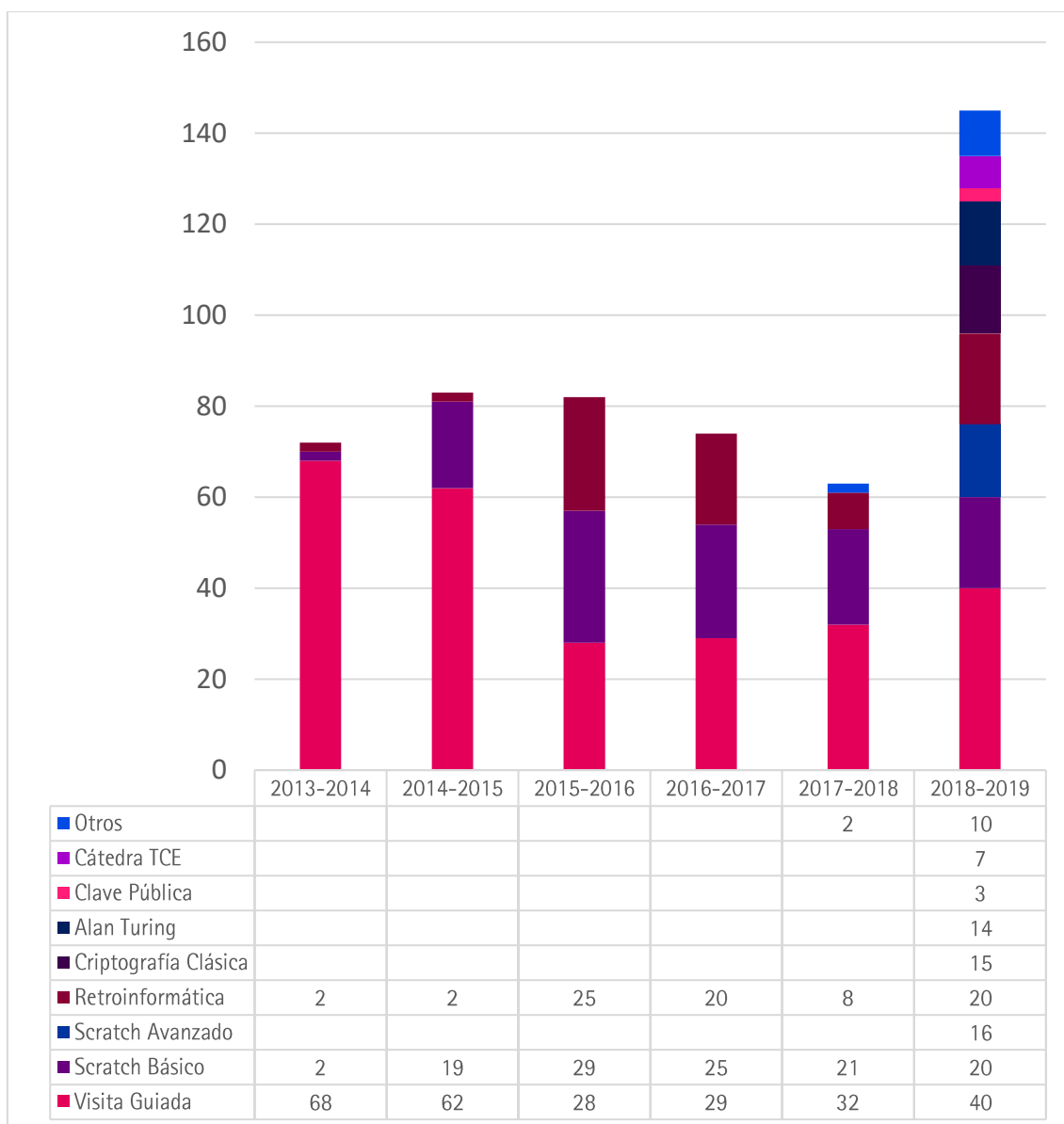
Además continuando con el análisis de variaciones anuales, se muestran dos figuras actualizadas con los últimos datos obtenidos del Museo de Informática y la evolución existente desde el 2013 hasta la actualidad.

Figura 9. Evolución del número visitantes y RAEE depositados (2013 – 2019)



Fuente: Elaboración propia a raíz de los datos cedidos por el Museo de Informática

Figura 10. Evolución demanda tipo de actividades (2013 – 2019)



Fuente: Elaboración propia a raíz de los datos cedidos por el Museo de Informática

Por último, tras todos estos datos, cabe añadir que el Museo de Informática durante el curso 2018/2019 ha publicado en su web⁶ información divulgativa sobre un total de siete trabajos de final de grado realizados por alumnos del grado en ingeniería informática, ha publicado un póster en el IV ACM-W Informática para Tod@s (IPT 2019) celebrado en A Coruña, ha participado como ponente en el Vigésimoséptimo Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (XXVII CUIEET) y, sin contar los talleres y actividades que realiza en colaboración con otras organizaciones, oferta siete actividades⁷:

- Visita guiada
- Taller de Scratch Básico
- Taller de Scratch Avanzado
- Taller de Criptografía Clásica
- Taller de Retroprogramación
- Taller de Alan Turing y la Máquina Enigma
- Taller de El Origen de la Criptografía de Clave Pública

⁶ <http://museo.inf.upv.es/es/el-museo-te-cuenta/>

⁷ Se puede encontrar más información sobre los talleres y actividades ofertadas por el museo en: <http://museo.inf.upv.es/es/visitas-y-horario-de-apertura/visitas-guiadas/>

3. Análisis del problema

En este capítulo se identifica la situación actual del Museo de Informática, profundizando en las problemáticas que tiene hoy en día y proponiendo soluciones que incluyen un análisis de las necesidades para poder llevarlas a cabo. Además, se hace un estudio de las diversas soluciones posibles para gestionar cada problemática y se escoge aquella que satisface más las necesidades de la organización.

a) El Museo de Informática actualmente

En la actualidad, el Museo de Informática de la UPV cuenta con diferentes espacios expositivos distribuidos en cuatro edificios. Su exposición alberga las plantas cero, uno y dos del edificio 1E; cero, uno y dos del 1G; cero del 1E y dos pasillos de la planta cero del 1B. Este espacio expositivo incluye tanto vitrinas con diferentes recursos patrimoniales como exposiciones gráficas en diversos tabloneros de carácter divulgativo, concienciador y educativo sobre la historia de la informática, el papel de la mujer en ella y la importancia del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE).

El equipo que principalmente gestiona el museo se compone de:

- Cuatro profesores que colaboran de diferente forma y una distinta cantidad de horas.
- Un becario de colaboración estudiante de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica (ETSINF) cuya dedicación es de 15 horas semanales.
- Un estudiante de la UPV contratado por la Fundació Servipoli⁸ cuya dedicación el curso 2018/2019 fue de 12 horas semanales.

Por otro lado, también recibe el apoyo y la colaboración por parte de la propia ETSINF incluyendo su personal PAS, PDI, el alumnado y diversas asociaciones además de la UPV.

Analizada la situación actual, incluyendo los datos mostrados en el capítulo anterior y lo expresado en este capítulo, se observa en un primer vistazo que puede existir un problema en la gestión dado el alto volumen de trabajo y el poco personal disponible.

⁸ <https://www.servipoli.es/>

En referencia a su situación financiera, el museo no cobra ninguna cantidad monetaria por actividad, jornada o evento, pues ha quedado remarcado la visión de servicio público que posee y tanto sus propias actividades como su espacio expositivo se han estructurado en función de subvenciones públicas recibidas de la Generalitat Valenciana, donaciones de recursos patrimoniales por parte de empresas y sociedad civil y colaboración por parte de la ETSINF y UPV. A priori se descarta la posibilidad de aumentar la inversión financiera como medida para mejorar su productividad debido a los recortes en la educación pública.

Tras todo lo anteriormente mostrado, se realiza el siguiente análisis DAFO que es definida por Lledó [16] como un análisis puramente cualitativo, sencillo y de utilidad para la toma de decisiones, compuesto por una tabla de cuatro cuadrantes (dos para el análisis externo que incluyen las amenazas y oportunidades y dos para el interno compuesto por las debilidades y fortalezas) que muestra un resumen completo del análisis estratégico de la organización y ofrece una visión global de la situación de la misma. Este DAFO se muestra en la Tabla 4 y Tabla 5 que, aparte de nombrar lo indicado, consideran otros aspectos relevantes para tener en cuenta.

Tabla 4. Análisis DAFO (interno) del Museo de Informática

Análisis interno	
Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Carece de capacidad presupuestaria propia, dependiendo de subvenciones y colaboraciones. ➤ Escaso personal dentro de la organización. ➤ Parte del personal es constantemente fluctuante al ser puestos laborales y formativos de duración máxima de un curso escolar que exige invertir cada año en formar al nuevo personal. ➤ Gestión de tareas anticuada que necesita renovarse para ser lo más automatizada y centralizada posible y así mejorar su eficiencia en la gestión. ➤ Existe un significativo nivel de recursos utilizados en la gestión, que dada la situación actual, lo convierte en insostenible y requiere cambios. ➤ El museo alberga recursos patrimoniales todavía por catalogar y exponer y los cambios en el espacio expositivo implican cambios en la cartelería informativa (actualmente inexistente). ➤ Escasa existencia de materiales de autoguía o informativos. Esto incluye no solo las deficiencias en vitrinas, sino en paneles, a la página web y material que entrega el personal PAS de información de la ETSINF. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuenta con actualmente más de 800 elementos patrimoniales catalogados a los que hay que añadir grandes donaciones y donaciones recientes que faltan aún por catalogar. ➤ Amplia experiencia en el desarrollo de visitas guiadas y talleres de Retroinformática y Scratch. ➤ Incremento significativo de los resultados generales del museo en los dos últimos cursos. ➤ Equipo actualmente multidisciplinar con conocimientos y experiencia de diferente índole. ➤ Aumento reciente del número de colaboradores del museo, ya sea de manera continuada como puntualmente. ➤ Líneas estratégicas, misión y visión de la organización afianzada y demostrada a lo largo del tiempo, no solo con los resultados sino con su trayectoria. ➤ Referente en eventos de índole nacional como Retrópolis y participante en diversos proyectos investigatorios, de divulgación y de interrelación e intercambio de buenas prácticas y experiencias con otras organizaciones y universidades.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Análisis DAFO (externo) del Museo de Informática

Análisis externo	
Amenazas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ El volumen de demanda y visitantes es superior a la capacidad de carga de la organización obligando a subrogar otras tareas relevantes para el museo y focalizándose únicamente en la gestión de visitantes. ➤ Alta dependencia del visitante que viene de centros y concierta cita para una actividad pues al no existir muchos recursos informativos y de autoguía, el museo pierde el visitante casual o el que no va en grupo. ➤ No consigue promocionar sus resultados, actividades y eventos de manera eficiente y que llegue al público objetivo, justificado por el exceso de volumen de trabajo que implica la gestión de visitantes. ➤ Existen proyectos para aplicar este próximo curso que requieren un aumento de horas a dedicar actualmente insostenible por el volumen de tareas actual. ➤ No existe la posibilidad de recibir un aumento ni financiero (subvenciones) ni laboral (se mantienen las horas dedicables por parte de la persona becada y la persona contratada). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Museo reconocido, con trayectoria y amplia aceptación ➤ Se convierte en un elemento vehicular para la investigación y divulgación de la arqueología informática. ➤ Tras los datos del último curso, previsiones de mantener o incluso aumentar los resultados generales (tendencia alcista). ➤ Uno de los museos referente en arqueología informática a nivel nacional, siendo reconocido incluso por otros gestores de museos de la misma índole⁹. ➤ Se retroalimenta de las investigaciones aportadas por parte del alumnado de la ETSINF, fomentado la posibilidad de mejorar gracias a las conclusiones aportadas por estos. ➤ Existen proyectos para aplicar este próximo curso que implican un aumento de actividades y abarcar un mercado divulgativo distinto. ➤ El Museo de Informática es un marco adecuado para el desarrollo de trabajos de final de grado o master en varios ámbitos como la arqueología informática o la historia informática.

Fuente: Elaboración propia

⁹ Conferencia titulada “Computación histórica: del ábaco al PC” realizada por el profesor Juan A. Pastor Collado de la Facultat d’Informàtica de Barcelona (FIB) de la Universitat Politècnica de Catalunya, realizada en el Salón de Actos de la ETSINF el 23/05/2019

b) ¿Cómo realiza actualmente sus gestiones?

Una vez conocido el museo internamente y tras haber realizado su análisis DAFO, se observa que actualmente su volumen de trabajo es superior al abarcable y que ciertas formas de gestionar sus funciones se hacen de manera rudimentaria y sin aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías y la innovación. Además, otro punto a destacar es la falta de elementos y cartelería informativa de diversa índole, dificultando la eficiencia en la divulgación y el interés de visita por parte de personas distintas a los grupos que conciertan citas con el museo para la realización de sus actividades.

En consecuencia, se considera relevante conocer cómo gestiona actualmente su espacio expositivo y tareas haciendo hincapié en aquellas a las cuales el presente trabajo pretende aportar una solución.

Por un lado, en lo referente al espacio expositivo, el Museo de Informática ha aumentado drásticamente los metros cuadrados dedicados a ello, implicando un aumento de vitrinas, paneles y salas. Asimismo el número de elementos patrimoniales donados también se ha incrementado de manera significativa, por lo que la combinación de ambos factores ya representa un escollo a superar que implica dedicación de personal.

Actualmente el museo recibe donaciones, las analiza y cataloga para más adelante poder ser expuestas (ya sea de manera temporal o dentro de la colección estable). A esto hay que añadir que la evolución explicada en el párrafo anterior implica una reorganización no solo de su espacio expositivo, sino a su vez de los elementos a mostrar en las diversas salas, vitrinas o paneles. Todo esto lleva a la situación actual en que los elementos carecen de su propia cartela informativa por seguir expuestos aún de manera temporal, en previsión de posibles cambios de localización o por la recepción de alguna donación más relevante a exponer en ese lugar.

Pero no siempre ha habido una inexistencia de cartelería informativa, sino que anteriormente, cuando el museo albergaba menos espacio expositivo y conservaba menos elementos patrimoniales, estos últimos tenían colocado cerca de los mismos cartelería informativa bilingüe de manera estática (una impresión de un texto fijo). Por ello y con lo anteriormente nombrado, se justifica la actual inexistencia de cartelería informativa ya que dada la situación fluctuante se ha considerado aceptable no colocar información hasta confirmar todo su espacio expositivo y lo que contendrá. Esto, como se ha explicado, implica una barrera para el visitante casual al no poder realizar la visita de manera fructífera limitándose solo a observar elementos sin poder reconocerlos o adquirir nuevos conocimientos.


Por otro lado, en relación con la gestión de actividades, se entrega a los visitantes diversa documentación en papel, entre la que se incluye una encuesta de valoración (se puede ver un ejemplo de este tipo de encuesta en la Figura 11), material asociado a la actividad y folletos promocionales con los estudios que se realizan en la ETSINF.

De toda la documentación nombrada, el integrante del equipo responsable de la dinamización de la actividad ha de recoger las encuestas de valoración y tramitar en la oficina el volcado de las mismas y además rellenar un libro de registro el cual también ha de trasladar sus datos a la herramienta de tratamiento de datos existente que consiste en un libro Excel. Con todo ello se observa que, para registrar la visita, el responsable ha de realizar la tarea por duplicado y gestionar de manera manual cada una de las encuestas recogidas.


A parte, cabe destacar que la herramienta que se utiliza para la gestión de datos puede ser compartida por diversos responsables aunque, por motivos de fiabilidad y por regla general, se encargan una o dos personas al respecto. Esto dificulta aún más la gestión dependiendo los responsables del tratamiento de datos de la correcta recepción, en tiempo y forma, de la información por parte del resto del equipo.

Por lo tanto y a modo de resumen, comienzan a surgir ciertas indicaciones sobre qué gestiones se pueden realizar de manera eficiente y cómo innovar para conseguirlo.


Figura 11. Ejemplo de encuesta de valoración utilizada en las Visitas Guiadas




**museo
informática**
¡Un museo dentro de una... tarjeta perforada!






UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA








Encuesta sobre la Visita guiada




Organización de la visita guiada

			
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los recursos ofrecidos para la actividad me parecen adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La duración me parece ajustada a los objetivos de la actividad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Desarrollo de la visita guiada

			
Las explicaciones de la persona que ha presentado y dirigido la visita guiada han sido de gran utilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El vídeo sobre la historia de la informática me ha resultado atractivo y divulgativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El vídeo sobre la publicidad en la informática me ha resultado atractivo y divulgativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El boletín de actividades está bien estructurado y resulta de utilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La visita por las distintas vitrinas del museo me ha resultado interesante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Valoración global

			
Considero que la actividad me ha servido de ayuda y motivación para estudiar asignaturas sobre la historia de la informática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pienso que esta actividad me ha ayudado a entender mejor la situación de los ordenadores en la actualidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recomendaría esta experiencia educativa a otras personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tu opinión nos interesa

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Fuente: Museo de Informática de la UPV

c) Identificación y análisis de soluciones posibles

Se ha observado que existen, entre otros, dos problemas cuya solución se abordará en el presente documento:

1. La escasa existencia de material informativo y divulgativo para el visitante, que además es susceptible de cambiar, exigiendo una solución dinámica.
2. Una ineficiencia en la gestión de datos, con procesos duplicados y que conlleva a su vez un problema a la hora de obtener resultados del ejercicio durante el curso académico.

Para la primera problemática se plantean diversas soluciones que se detallan en la Tabla 6, se remarcan en verde aquellos ítems favorables y en marrón los negativos.

Tabla 6. Análisis de las diversas soluciones en referencia a la primera problemática: material informativo

Solución	Ofrecer material físico con información estática. Por ejemplo, un cartel informando de los elementos que hay en una vitrina.	No ofrecer material y continuar con la situación actual.	Ofrecer material físico con información dinámica. Por ejemplo, un cartel con un código QR que enlaza a la web con más información.	Generar nueva tecnología que se encargue de solventar este problema. Por ejemplo, la creación de una aplicación móvil autoguía.	Invertir en elementos tecnológicos específicos a esta función y que permitan la exposición de información dinámica. Por ejemplo, la compra de audioguías o de televisores con información.
Inversión en la creación.	Baja, incluye el coste monetario y ecológico de imprimir y plastificar la cartelería y el coste laboral de su creación.	Nula.	Baja, el mismo coste que el caso con información estática.	Alta, no solo implica su creación sino mantener actualizada más cosas que la información que alberga (por ejemplo, actualizar a una nueva versión de un sistema operativo).	Muy alta e inasumible por parte de la organización.
Percepción del visitante actual y futuro.	Positiva, se podría incluir al visitante casual o a aquel que no concierte con el museo una actividad. Además se soluciona la crítica de los visitantes actuales por no reconocer el elemento o por no poder obtener más información si lo desean.	Negativa, se excluye al visitante casual o a aquel que no concierte con el museo una actividad. Además no se soluciona la crítica de los visitantes actuales por no reconocer el elemento o por no poder obtener más información si lo desean.	Positiva, por los mismos aspectos.	Positiva, por la misma cuestión.	Positiva, igual que los anteriores
¿Y si los elementos en la exposición cambian o existe algún error?	Será necesario rehacer todo el proceso. Creando un nuevo documento, imprimirlo y plastificarlo.	No ocurre nada.	Solo será necesario realizar los cambios en la web. El cartel se mantiene y solo hay costes laborales.	Solo será necesario cambiar la información en la tecnología.	Solo será necesario cambiar la información en la tecnología.
¿Se fomenta la divulgación de la arqueología informática?	Sí.	No.	Sí.	Sí.	Sí.

Fuente: Elaboración propia

Con todo ello, se observa que la mejor solución a aplicar y la cual se profundizará más adelante es ofrecer material físico con información dinámica. Por ejemplo, un cartel con un código QR que enlaza a la web con más información.

Para la segunda problemática también se plantean diversas soluciones que se detallan en la Tabla 7, remarcando en verde aquellos ítems favorables y en marrón los negativos.

Tabla 7. Análisis de las diversas soluciones en referencia a la segunda problemática: gestión de datos

Solución	Mantener la situación de gestión actual.	No tramitar los datos y no obtener los resultados del curso por parte del museo.	Ofrecer una solución en la nube que automatice y centralice la gestión de los datos. Externa pero de fácil uso.	Generar nueva tecnología que automatice y centralice la gestión de los datos de manera interna. Por ejemplo, la creación de un programa informático.
Inversión en la creación	Nula.	Nula.	Baja, solo requiere el coste laboral de su creación si se usan alternativas gratuitas.	Alta, no solo implica su creación sino también el coste de su mantenimiento.
¿Mejora la eficiencia en la gestión?	No, sigue existiendo la misma problemática.	No, se empeora el caso, ya no sería posible analizar el funcionamiento del museo en relación con los resultados obtenidos	Sí, además al ser una herramienta de fácil uso, a priori no requiere tiempo de entrenamiento.	Sí, pero ha de ser de fácil uso para ahorra tiempo de entrenamiento dado el personal fluctuante.
¿Existen riesgos?	Sí, el riesgo de perder el archivo y no poder recuperarlo.	No.	Sí, el riesgo de perder el archivo o que el proveedor del servicio tenga un problema de seguridad.	No.
¿Facilita la coordinación, centralización y la obtención de resultados en el momento?	No	No	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia

En este caso se observa, por el número de celdas positivas, que incluso a priori pudiera interesar dejar de tramitar los datos, aunque cabe destacar que el coste de oportunidad de ese gesto sería inasumible ya que sin resultados el museo dejaría de ser capaz de autoanalizarse y mejorar. Para las otras dos alternativas existe un empate, aunque se ha de descartar generar una nueva tecnología propia

por el elevado coste financiero que supondría a corto, a medio o a largo plazo dependiendo de la necesidad de inversión.

Por lo tanto, la mejor opción sería ofrecer una solución en la nube que automatice y centralice la gestión de los datos, siendo un requisito indispensable que, aunque externa, sea de fácil uso y asumir riesgos si el proveedor de servicios tiene un problema y pierde el material alojado. Por tanto, se han de usar herramientas de aquellos proveedores que maximicen su fiabilidad y persistencia, así como que estén comprometidos con la seguridad de almacenamiento de los archivos propiedad del museo.

d) Solución propuesta

Con todo lo explicado anteriormente, se proponen dos soluciones que destacan del resto de alternativas posibles:

- Solución 1: Crear material físico capaz de albergar o enlazar información dinámica, información esta última que también se ha de crear.
- Solución 2: Ofrecer una solución en la nube que automatice y centralice la gestión de los datos.

En el próximo capítulo se profundizará más indicando detalles como el diseño de las soluciones o la tecnología aplicada.

e) Presupuesto

En referencia al presupuesto y la dificultad de obtener fuentes de inversión, se comprueba que ambas soluciones requieren un alto coste monetario extra para el museo. En concreto, solo se tendría en cuenta el coste de imprimir el material físico, aunque dicho coste se erradica al existir un ahorro aplicando la solución relacionada con la gestión de datos en la nube, ya que el coste de las hojas que se imprimen y plastifican para albergar la información se amortizan a corto, o en su defecto, a medio plazo, al no ser necesario imprimir ninguna encuesta de valoración por haberse aplicado la otra solución. Por lo tanto, quedan como únicos costes a reflejar, el coste laboral y la inversión temporal del equipo del museo.

4. Diseño de la solución

En este capítulo se muestra el diseño de las dos propuestas tecnológicas mostradas como solución en el capítulo anterior. Se enfatiza, de manera justificada con el apoyo de diversos autores, la correcta elección de la tecnología a utilizar. Por otro lado, se indica el proceso de interacción por parte del visitante o trabajador con las soluciones propuestas.

a) Diseño de la solución y tecnología utilizada en el caso del material informativo

Para la primera solución relacionada con las cartelas virtuales, se van a imprimir carteles que contienen un código QR (*Quick Response Code*). Huidobro [17] indica que fue creado en 1994 por la empresa japonesa denominada Denso-Wave y lo define como un sistema en el que almacenar información que se puede presentar de forma impresa o en pantalla y lo conforma una matriz de puntos o un código de barras bidimensional. Es posible leerlo con la ayuda de un lector de imagen que capture el código como por ejemplo un teléfono o tableta.

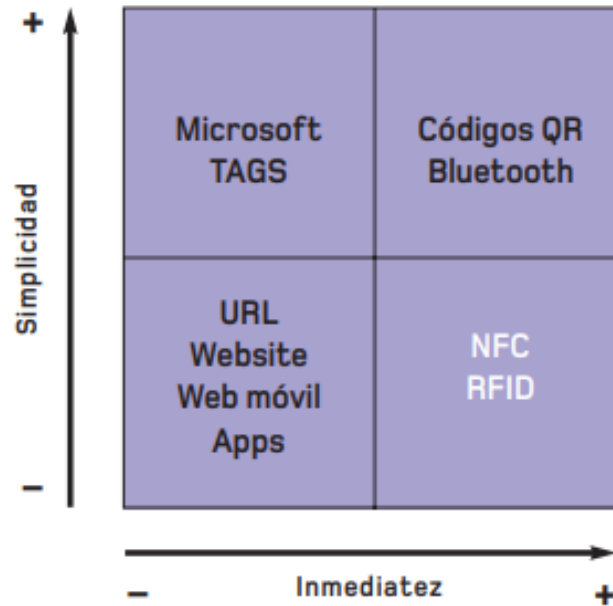
Este código es capaz de codificar información binaria además de todos los caracteres ASCII y se considera una revolución del marketing móvil al ser considerado como un nuevo tipo de código de barras más potente y con mayor capacidad de almacenaje.

Además el autor Andrés [18] profundiza más en la definición de código QR indicando que esa matriz cuadrada es capaz de codificar 7.366 caracteres numéricos o 4.464 alfanuméricos e indica que actualmente, el uso mayoritario de dichos códigos es servir de agente que vincula un medio tradicional impreso con el entorno online, exactamente la funcionalidad que se va aplicar en este trabajo.

Andrés indica que el uso de estos códigos permite mejorar y llegar a nuevos segmentos de mercado posibilitándole leer y decodificar la información almacenada o, como es en este caso, acceder a contenidos online, convirtiéndose así en un nuevo canal de comunicación.

Por último, este mismo autor realiza una comparativa en la que demuestra que el código QR es una de las tecnologías más simples e inmediatas disponibles actualmente. El resultado de esta comparativa se muestra en la imagen de la Figura 12.

Figura 12. Comparativa entre las tecnologías que compiten con el código QR



Fuente: Fragmento del artículo de Andrés [18]

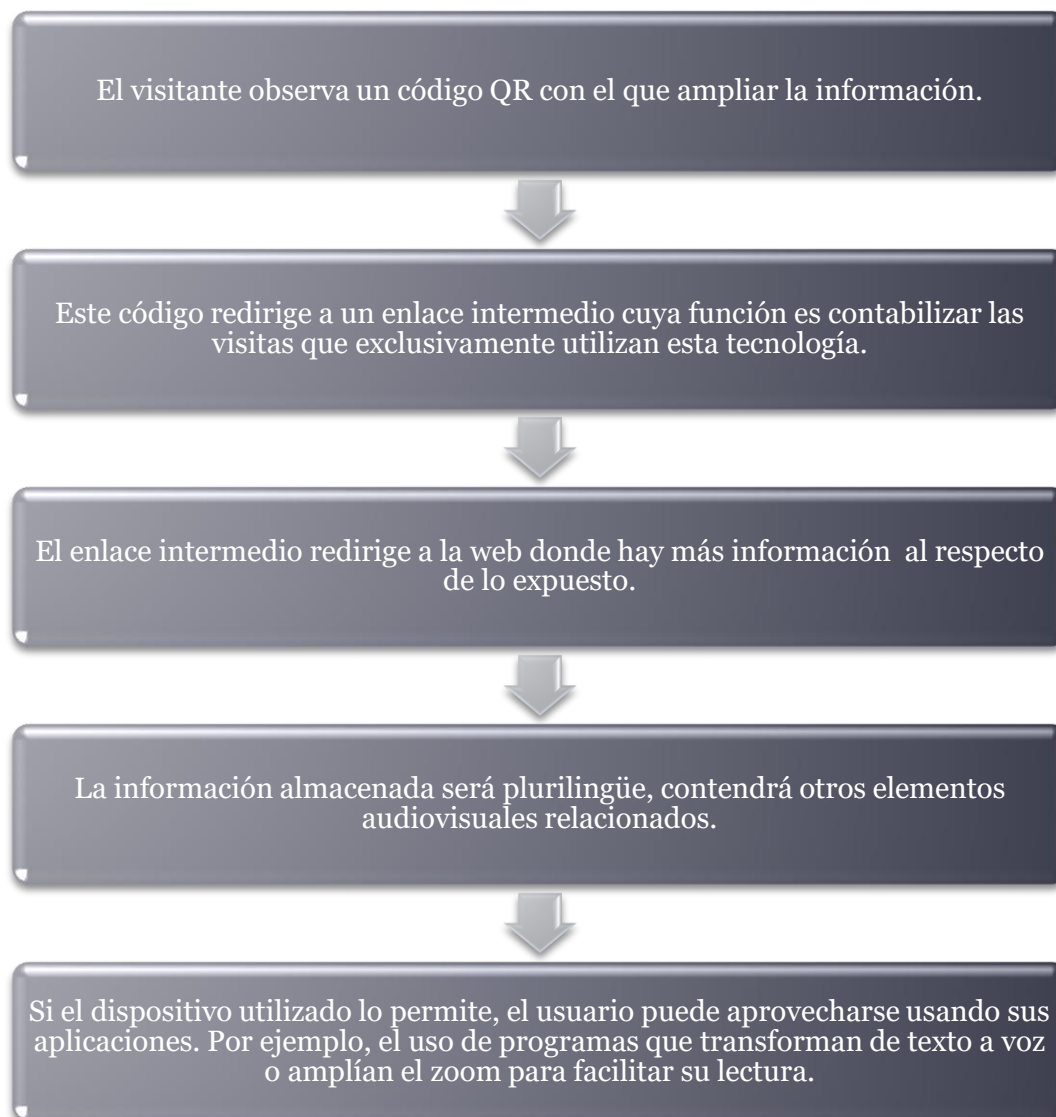
Estos códigos QR para el museo han sido generados y contienen un enlace intermedio con la herramienta Bit.ly¹⁰ como mecanismo para contabilizar los accesos y esta redirecciona a la página web pertinente, siendo necesario realizar un código, un enlace intermedio, y una página que albergue la información por cada vitrina, panel o elemento en el que sea relevante ampliar su conocimiento. Para albergar la información, se utilizará la web que actualmente dispone el museo, cuyo sistema de gestión de contenidos es Wordpress¹¹, como medida para aprovechar los recursos existentes y promoviendo que no sea necesaria ninguna inversión financiera extra.

Por lo tanto, la interacción del usuario se puede ejemplificar de la manera reflejada en la Figura 13.

¹⁰ <https://bitly.com/>

¹¹ <https://es.wordpress.com/>

Figura 13. Interacción del visitante con la tecnología descrita en la primera solución: material informativo



Fuente: Elaboración propia

b)Diseño de la solución y tecnología utilizada en el caso de la gestión de datos y uso de estadística descriptiva

Para la segunda solución, relacionada con la gestión de datos y estadística descriptiva, se van a utilizar las herramientas Google Data Studio y Google Drive.

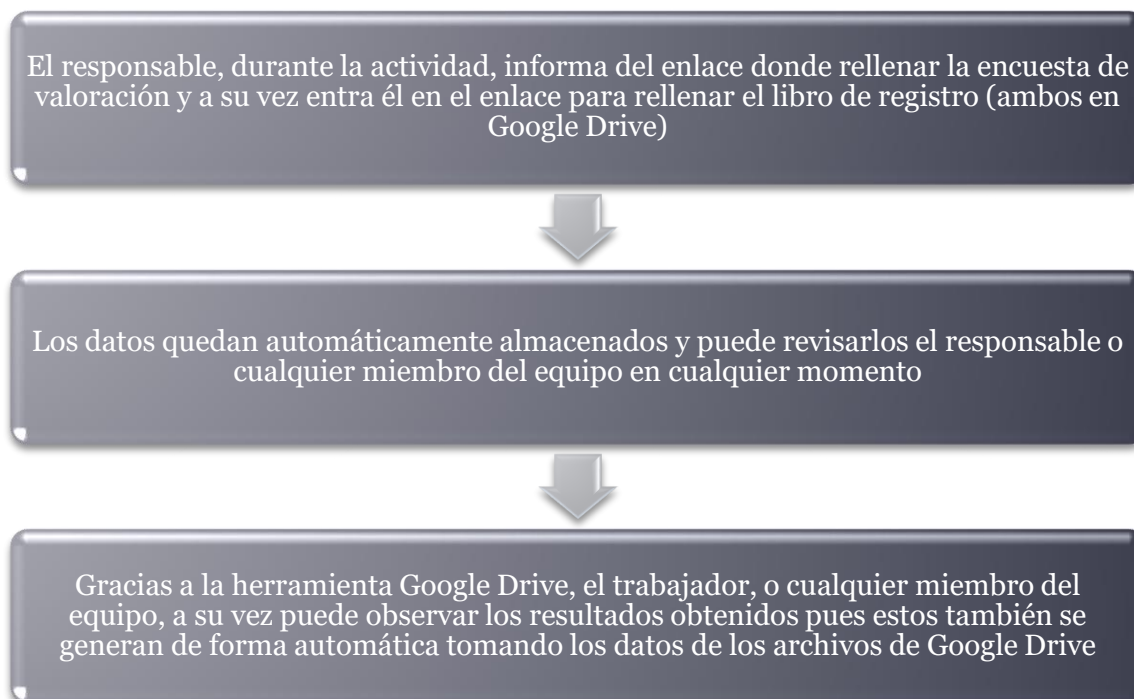
Barrios [19] define Google Drive como un servicio en la nube. En concreto, es una herramienta de almacenamiento con una ofimática inmersa capaz de crear, generar y editar diversos archivos ofimáticos como por ejemplo:

documentos, hojas de cálculo, presentaciones, etcétera. Con cada uno de ellos se tiene la posibilidad de invitar a participar a otros colaboradores en su desarrollo, por lo que se propicia la interacción, participación, creación y especialmente la comunicación y colaboración entre todos participantes. Esto facilita la centralización y el volcado colaborativo de los datos y la alta accesibilidad del equipo del museo a los mismos.

Google Data Studio es definida por Snipes [20] como un nuevo programa de visualización de datos diseñado como una herramienta de fácil uso capaz de representar conjuntos de datos complejos de una manera atractiva y clara. Aunque su función principal es la interpretación de redes sociales y el análisis web, gracias al soporte de fuentes de datos como MySQL y hojas de cálculo puede ser usada para otros fines. Esta herramienta es capaz de combinar cuadros y gráficos para transmitir significado, pero además puede integrar múltiples fuentes en un solo informe, realizar una actualización dinámica de datos u ofrecer visualizaciones interactivas. Esto facilita la automatización de los resultados una vez se han volcado los datos con la anterior tecnología nombrada.

Por lo tanto la interacción del trabajador o colaborador del museo se puede ejemplificar de la forma indicada en la Figura 14.

Figura 14. Interacción del trabajador con la tecnología descrita en la segunda solución: gestión de datos y estadística descriptiva



Fuente: Elaboración propia

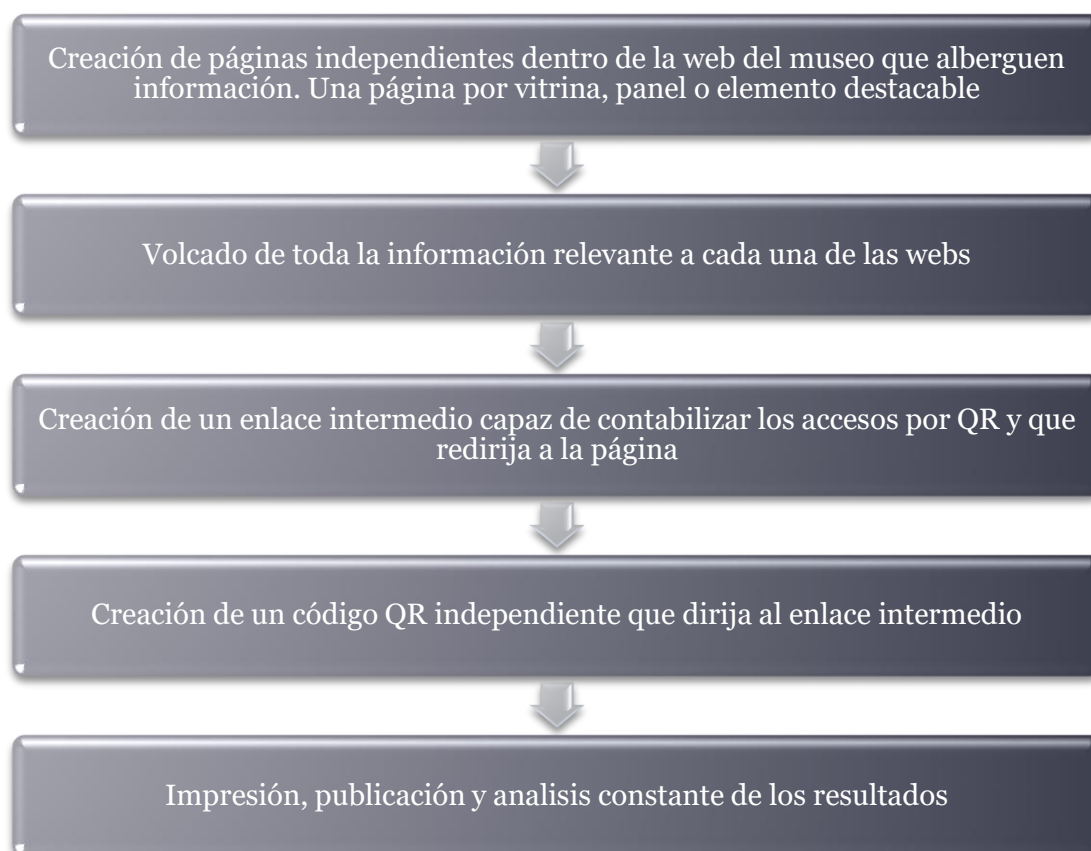
5. Desarrollo de las soluciones propuestas

En este capítulo se muestra, de manera pormenorizada e ilustrada, todo el proceso realizado para desarrollar las soluciones propuestas. Se observa con ello todo el recorrido seguido durante este trabajo hasta llegar al resultado final.

a) Desarrollo de la primera solución propuesta relacionada con el material informativo

En lo referente al desarrollo de la primera solución, los pasos realizados se resumen de forma secuencial en la Figura 15.

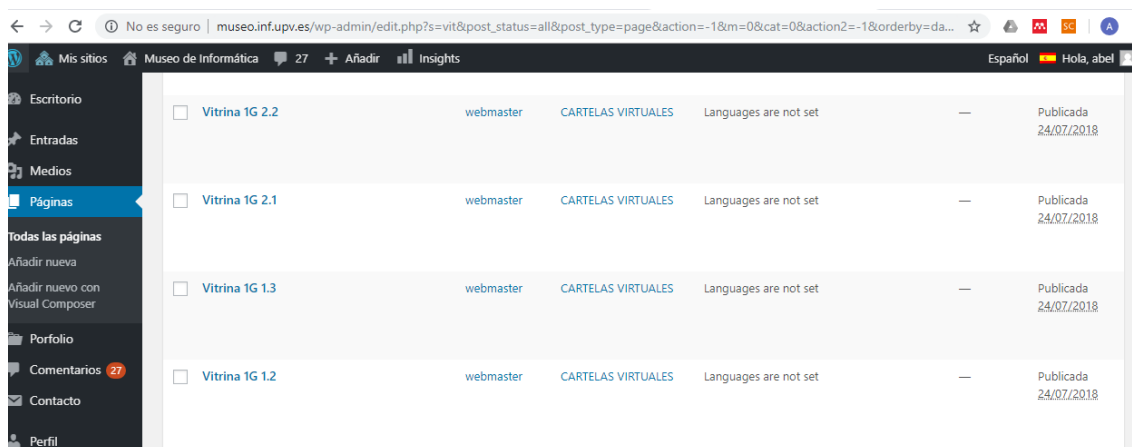
Figura 15. Fases del desarrollo de la primera solución: material informativo



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el primer paso ha sido la generación de páginas dentro de la web por cada vitrina, panel o elemento, y se ha volcado la información relevante en las mismas en tres idiomas (inglés, español y valenciano). La Figura 16 muestra un detalle de la gestión de la página web del Museo de Informática en la que se aprecia la creación de distintas páginas que serán accedidas a través de los códigos QR.

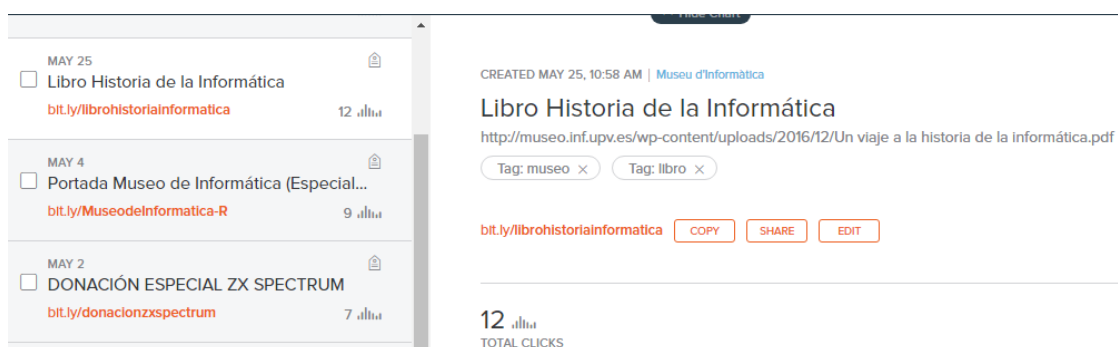
Figura 16. Creación de las diferentes páginas a las que se accederá vía código QR



Fuente: Elaboración propia

Una vez creadas estas páginas, se generan los enlaces intermedios que servirán de contador, que serán los que capturarán con el código QR expuesto y redirigirán a la página en cuestión. Un ejemplo de lo realizado se observa en la Figura 17.

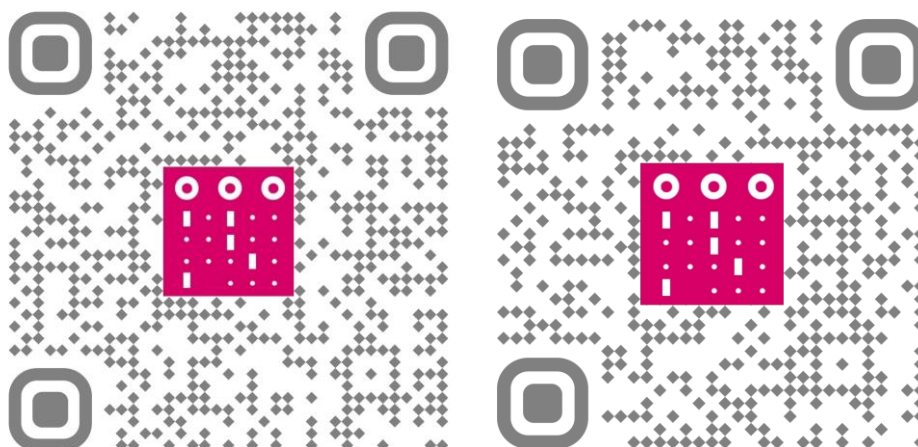
Figura 17. Creación de los enlaces intermedios



Fuente: Elaboración propia

Tras la creación de los enlaces intermedios, se han de generar los códigos QR que codifiquen esa dirección. Se ha elegido la web QR CODE MONKEY¹² pues ofrecía además la posibilidad de personalizar los códigos QR pudiendo colocar el logotipo del museo y utilizar los colores corporativos de la ETSINF. La Figura 18 muestra dos ejemplos de códigos QR generados de esta forma que incluyen el logo del museo en su parte central.

Figura 18. Ejemplos de códigos QR generados



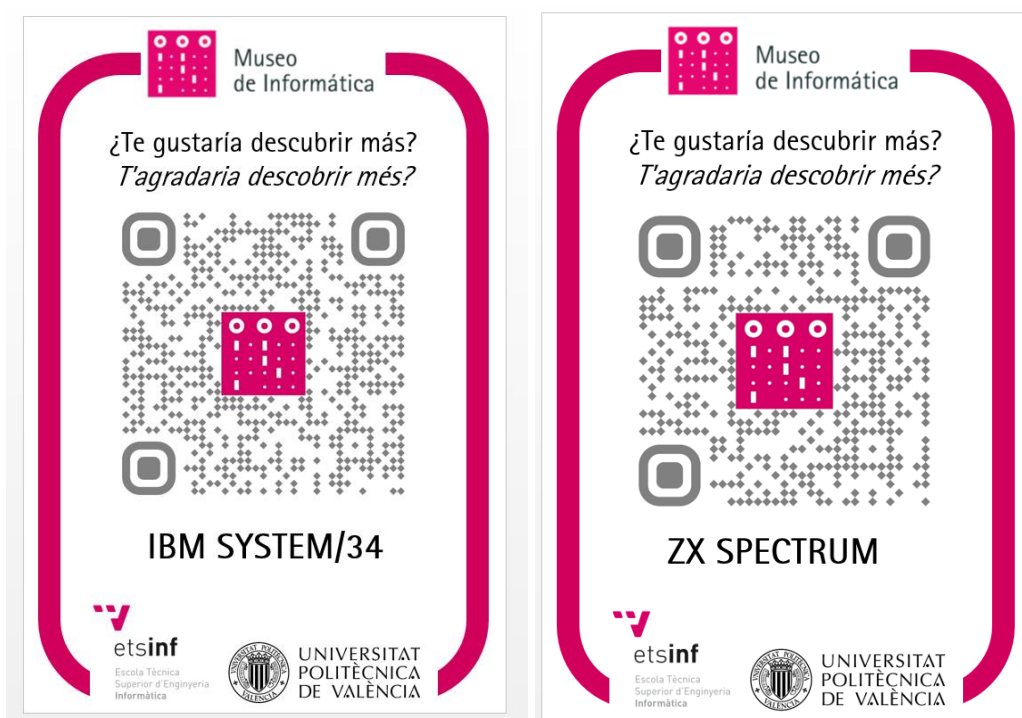
Fuente: Elaboración propia mediante el uso de QR CODE MONKEY

Para conseguir una gestión adecuada y eficiente de esta solución resulta necesario conocer el uso de los QR, sobre todo en aquellos casos en los que al enlace que redirige no es una página del propio museo. En la parte izquierda de la Figura 19 se observa un código que muestra más información del sistema informático IBM System/34 y cuya página está albergada en la web del museo y, por tanto, permite disponer de datos de visitas.

En la parte de la derecha de la misma figura se muestra un código que proporciona más información sobre el ordenador Sinclair ZX Spectrum pero que, al ser donado por una persona relevante, se convirtió en noticia y cuya información no está albergada en la propia web del museo sino en la web de la ETSINF, por lo que no sería posible el control de los datos del número visitantes que estaban interesados en obtener más información.

¹² <https://www.qrcode-monkey.com/es>

Figura 19. Ejemplos del material impreso creado

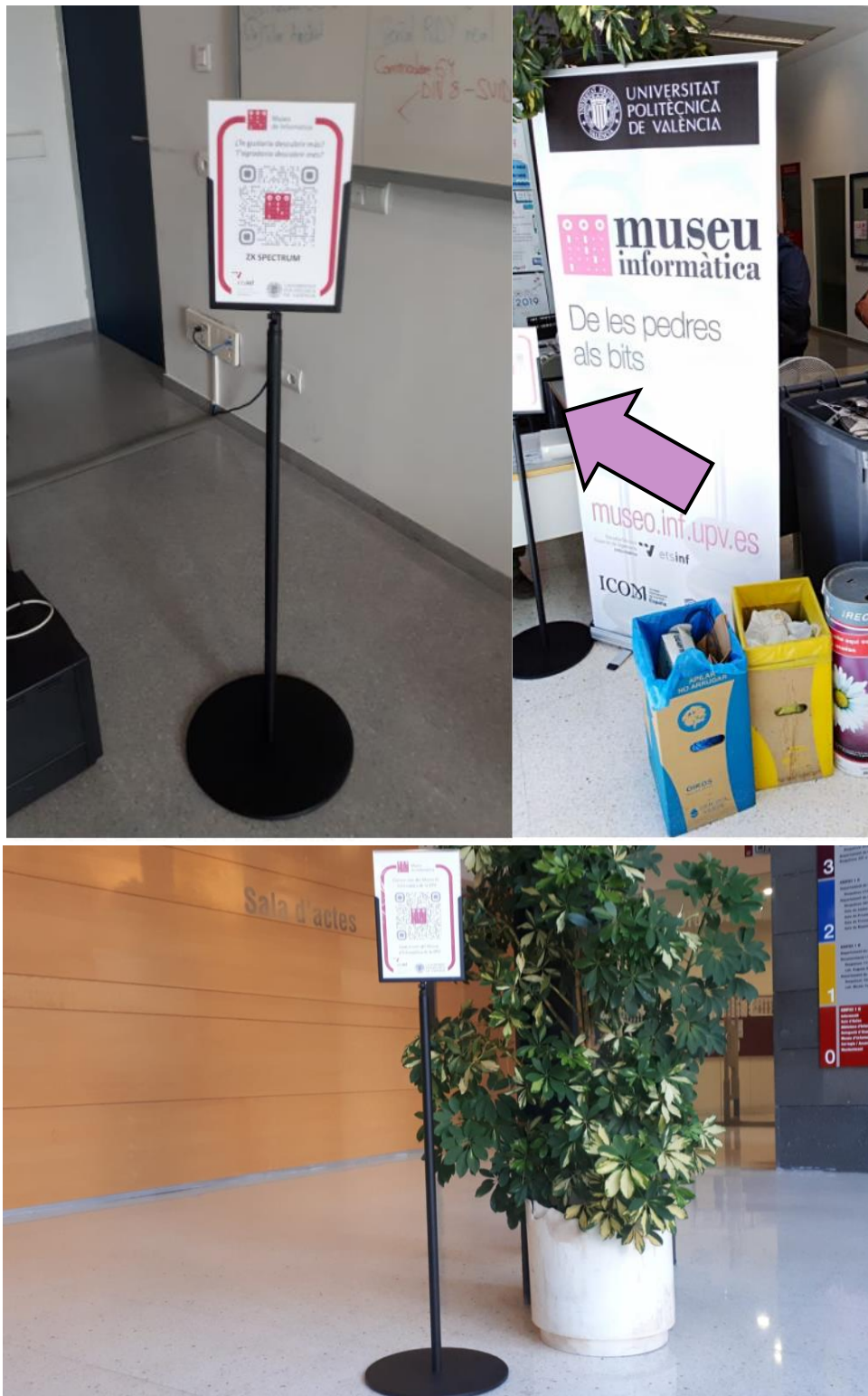


Fuente: Elaboración propia

Por último, tras la generación de los códigos QR, se procede a preparar el material impreso que servirá como elemento vehicular para todo visitante que quiera acceder a su contenido.

En la Figura 20 se muestra un primer boceto del material generado con los códigos QR anteriores durante la celebración de la feria Retrópolis 2019. Este material impreso se mostró mediante la utilización de peanas metálicas dispuestas en el recorrido efectuado por los visitantes.

Figura 20. Implantación de algunos QR en la jornada Retrópolis 2019 celebrada por el Museo de Informática



Fuente: Elaboración propia

En el próximo capítulo se explicarán los procesos de depuración tras comprobar diversos fallos y mejoras.

b) Desarrollo de la segunda solución propuesta relacionada con la gestión de datos y uso de estadística descriptiva

Al igual que con la primera solución, lo primero que se muestran son los pasos realizados para la solución número dos y que se resumen en la Figura 21.

Figura 21. Fases del desarrollo de la segunda solución: gestión de datos y estadística descriptiva



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el primer y segundo paso han sido los análisis de toda la información que actualmente almacena el museo de manera manual y los resultados que quiere conocer. De este paso destacan los resultados que se exponen en la Tabla 8.

Tabla 8. Datos que alberga el museo y de los cuales quiere conocer sus estadísticas

Dato disponible por cada actividad	Tipo de dato que se recoge	Resultado que quiere conocer
Tipo de actividad realizada	CHAR // Dato cualitativo nominal	Número total de actividades que se hacen de cada tipo
Valoración de las actividades	CHAR // Dato cualitativo ordinal	Valoración total ítem y valoración media de todos ellos.
Idioma	CHAR // Dato cualitativo nominal	Número total de actividades realizadas por cada idioma.
Entradas Sostenibles	CHAR e INT // Dato cualitativo y cuantitativo discreto	Total de cada tipología de RAEE depositado y del conjunto de todas.
Centro visitante	CHAR // Dato cualitativo nominal	Número de centros distintos visitantes.
Fecha	DATE // Dato cualitativo nominal o dato alfanumérico	Elemento para el filtrado de datos. Total de actividades por mes, curso académico y año natural.
Localidad, provincia y país	CHAR // Dato cualitativo nominal	Saber de dónde vienen los visitantes.
Código postal	INT // Dato cualitativo nominal o dato alfanumérico	
Número total de alumnos	INT // Dato cuantitativo discreto	Total de alumnos, alumnas, profesores, profesoras y visitantes totales.
Número total de alumnas		
Número total de profesores		
Número total de profesoras		
Curso académico	DATE // Dato cualitativo nominal o dato alfanumérico	Total de visitantes por cursos

Fuente: Elaboración propia

Más allá del análisis mostrado, existen ciertos datos que actualmente no se tratan y de los que no se obtienen resultados; bien por falta de tiempo, heterogeneidad a la hora de volcarlos y realizar los cálculos o por no ser relevantes. Es por esto que, de la tabla anteriormente mostrada, se descartan en un primer proceso los siguientes:

- Total de visitantes por cursos
- Saber de dónde vienen los visitantes
- Número total de actividades realizadas por cada idioma

Una vez realizado el análisis y casi de manera paralela, pues no se han realizado cambios en la documentación, se procede a generar en el Google Drive del museo un formulario, que luego irá enlazado a una hoja de cálculo, por cada documentación susceptible de albergar información de la anteriormente comentada.

En total se realizan 18 documentos, 9 formularios y 9 documentos de cálculo asociados. En particular se trata de las encuestas de valoración de todas las actividades, el Libro de Registro y la plantilla de Entrada Sostenible. En algunos casos se han tenido que reformular ítems para adaptarlos al funcionamiento del Google Drive; por ejemplo, en las encuestas de valoración (véase de nuevo la Figura 11 en la página 35), se valora en una escala de tres ítems identificados por emoticonos de un rostro y estos se han cambiado a las palabras bueno, regular y malo, o en el Libro de Registro, el curso era un campo libre y se ha reformulado a un campo con todos los ítems posibles y un “otros” por si acude como visitante algún centro poco común (ONG, asociaciones culturales, actividades propuestas para la propia ETSINF, etcétera).

Todo este proceso se hace como medida para facilitar la homogeneización de resultados. Además, dentro de los formularios, se hacen indicaciones para que la persona que vuelque los datos colabore en dicha homogeneización si aun así existen datos que se pudieran expresar de diversa forma; por ejemplo, el número de horas dedicadas a la actividad ha de ser un valor decimal separado por punto, o el nombre del guía responsable, que se ha de rellenar con el nombre y los dos apellidos, si se tienen, respetando las normas ortográficas.

La imagen de la Figura 22 muestra la serie de archivos generados a partir de las encuestas de valoración diseñadas. El aspecto del formulario que implementa una de estas encuestas puede apreciarse en la Figura 23.

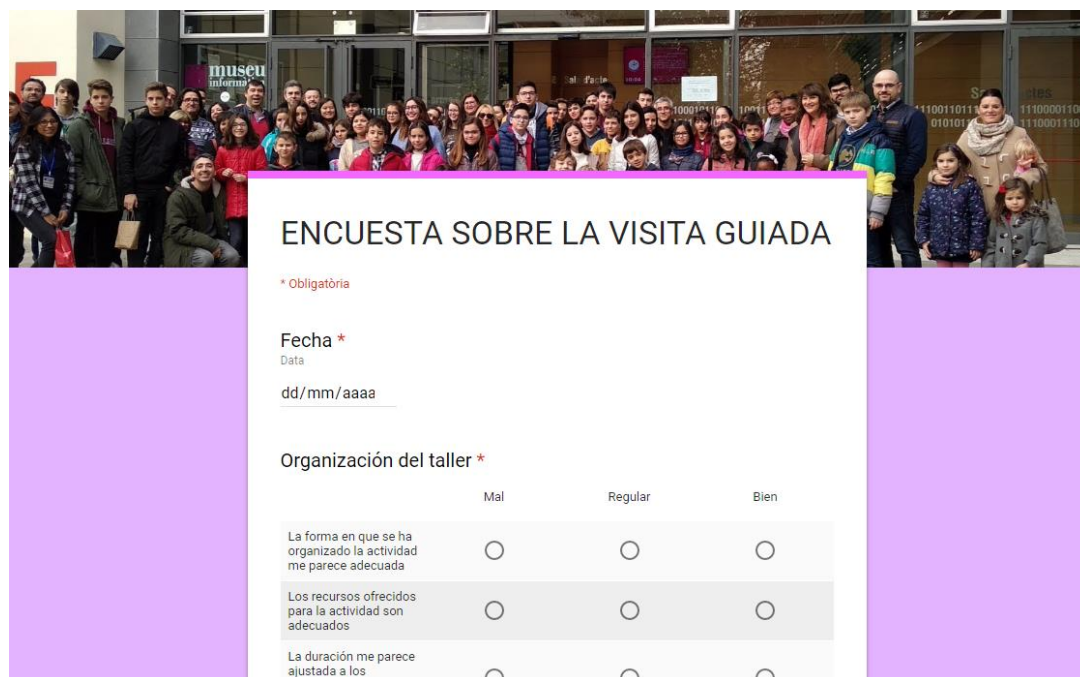
Figura 22. Fragmento de varios de los archivos creados dentro de la plataforma Google Drive

La meva unitat > ESTADÍSTICAS Y REGISTROS ▾

Nom ↑	Propietari
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE CRIP...	jo
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE CRIPTO...	jo
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE MICRO:B...	jo
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE MICRO:B...	jo
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE RETROIN...	jo
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE RETROIN...	jo
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE SCRATC...	jo
ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE SCRATC...	jo

Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Ejemplo de formulario: encuesta de valoración sobre la visita guiada



ENCUESTA SOBRE LA VISITA GUIADA

* Obligatoria

Fecha *
Data
dd/mm/aaaa

Organización del taller *

	Mal	Regular	Bien
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los recursos ofrecidos para la actividad son adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La duración me parece ajustada a los	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fuente: Elaboración propia

Una vez generada la documentación en Google Drive, se procede a generar los informes que automatizarán la exposición de los resultados, tomando para ello como fuente de datos las hojas de cálculo asociadas a los formularios. En este proceso, a su vez, se genera todo el código necesario para la automatización de los cálculos. Véase la Figura 24 como referencia de uno de los informes correspondientes a una de las preguntas contenidas en las encuestas de valoración.

Figura 24. Ejemplo de informe generado sobre una de las preguntas de la valoración de la Visita Guiada



Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo aplicando la estadística descriptiva, tomando como base la Tabla 8 y teniendo en cuenta cada tipo de variable, se muestra en la Tabla 9 los cálculos o las representaciones gráficas utilizadas en cada caso.

Además, se considera importante remarcar que existen muchas variables que permiten varias soluciones posibles y estas, nombradas en la próxima tabla, se expusieron al equipo para que fueran sabedores que podían decidir o usar diferentes alternativas en función de sus necesidades o intereses ya que por ejemplo en ciertas ocasiones un tipo de gráfica es visualmente más representativa que otra.

Tabla 9. Cálculos o representaciones gráficas, aplicando la estadística descriptiva

Dato disponible	¿Cualitativo o cuantitativo?	Cálculo o representación gráfica
Tipo de actividad realizada	Cualitativo nominal	Diagrama de barras o de sectores circulares
Valoración de las actividades	Cualitativo ordinal	Diagrama de barras, de sectores circulares y transformación a variable cuantitativa discreta para realizar la media aritmética
Idioma	Cualitativo nominal	Diagrama de barras o de sectores circulares
Entradas Sostenibles	Cualitativo y cuantitativo discreto	Con el uso de Google Drive y su herramienta de formularios no es posible tratar este dato de forma esperada. Se realiza un diagrama de barras que muestre la evolución, por años, del total de RAEE.
Centro visitante	Cualitativo nominal	Número de centros distintos visitantes.
Fecha	Cualitativo nominal	El próximo capítulo indicará la solución, pero en principio se integraba en todos los códigos y se usaba como variable para cruzar y segmentar los resultados por fecha
Localidad, provincia y país	Cualitativo nominal	Diagrama de barras o de sectores circulares
Código postal	Cualitativo nominal	
Número total de alumnos	Cuantitativo discreto	Se realiza un sumatorio y se representa en un diagrama de barras o de sectores circulares. Cabe la posibilidad de uso de medias.
Número total de alumnas		
Número total de profesores		
Número total de profesoras		
Curso académico	Cualitativo nominal	El próximo capítulo indicará la solución, pero en principio se integraba en todos los códigos y se usaba como variable para cruzar y segmentar los resultados por cursoa

Fuente: Elaboración propia

Para la generación del código que efectúa el cálculo, se han tenido en cuenta los casos referidos en la Tabla 10.

Tabla 10. Interrelación entre las necesidades de cálculo y la sintaxis utilizada

Tipo de necesidad de resultado	Sintaxis utilizada o proceso realizado
Totales	COUNT (ítem)
Sumatorio	SUM (ítem)
Totales distintos	COUNT DISTINCT (ítem)
Valoración media de cada pregunta de la encuesta.	<p>➤ Es necesaria la transformación de los valores bien, regular y mal en los números diez, cinco y cero.</p> <pre>AVG (CASE WHEN ítem="Bien" THEN 10 WHEN ítem="Regular" THEN 5 WHEN ítem="Mal" THEN 0 END)</pre>

Fuente: Elaboración propia

Para mostrar un ejemplo de lo anteriormente utilizado, se exponen los siguientes fragmentos de código. De arriba abajo y de izquierda a derecha de la Figura 25 podemos observar la valoración total de bien, mal y regular de la pregunta 1 de la encuesta de valoración de las visitas guiadas, la valoración media de la misma pregunta y la valoración total de centros distintos que han visitado el museo. Cabe destacar que la representación gráfica la hace automáticamente la herramienta, siendo prioritario que el código y la sintaxis fueran correctos y acordes a las necesidades de cada situación.

Figura 25. Fragmentos de código y sintaxis utilizados en la generación de los informes

The image shows three examples of formula configuration in a report tool:

- Top Left:** Field name: "Conteo P1". Formula: `1 COUNT(P1)`
- Top Right:** Field name: "Nota media P1". Formula: `1 AVG(CASE
 2 WHEN P1 ="Bien" THEN 10
 3 WHEN P1 ="Regular" THEN 5
 4 WHEN P1 ="Mal" THEN 0
 5 END)`
- Bottom:** Field name: "Distintiu del recompte Centro educativo u organización". Formula: `1 COUNT_DISTINCT(Centro educativo u organización)`

Fuente: Elaboración propia

6. Implantación y pruebas

En este capítulo se explica el proceso de implantación y su orden de ejecución. Así mismo, se muestran los fallos encontrados tras las pruebas y las soluciones realizadas para poder solventar esos defectos.

a) Implantación y pruebas de la primera solución relacionada con el material informativo

El proceso de implantación sigue los pasos desarrollados en el capítulo previo. En referencia a los elementos, primero se han realizado los códigos QR de elementos generales del museo tales como son el libro *Un Viaje a la Historia de la Informática*, elaborado por parte del equipo docente de la ETSINF, o la portada de la página web del museo.

Más adelante, y en función de las necesidades de la organización, se han generado QR y materiales audiovisuales acordes a los diferentes eventos promovidos por el museo. Por ejemplo, durante el mes de mayo de 2019, se hicieron ciclos de conferencias y actividades especiales por ser el Mes del Museo y todos estos tuvieron su QR asociado que ampliaba la información.

Además, se ha aprovechado la oportunidad, durante ese proceso, de generar códigos para varias de las páginas web que los alumnos han creado a raíz de los trabajos de final de grado durante el curso 2018/2019. Especialmente aquellos que servían de material divulgativo para los visitantes, como puede ser la página realizada por el alumno Artemi Lapine titulada “El IBM System/34, computador orientado a los negocios”¹³ o la de Joaquín Figuereo titulada “El IBM System/3, el computador para la pequeña empresa”¹⁴.

Para finalizar, se han generado, estando actualmente en un proceso de finalización, los códigos del resto de elementos expositivos, desarrollando primero aquellos que están en el edificio 1F, después aquellos que están en el 1E, para finalizar con los expuestos dentro del edificio 1G. Cabe destacar que este proceso ha sufrido variaciones no solo porque el espacio expositivo aún está en proceso de reorganización sino porque, además, se han observado unos defectos que se han tenido que solucionar y que se indican en la Tabla 11.

¹³ <http://museo.inf.upv.es/es/ibm-system-34/>

¹⁴ <http://museo.inf.upv.es/es/ibm-system-3/>

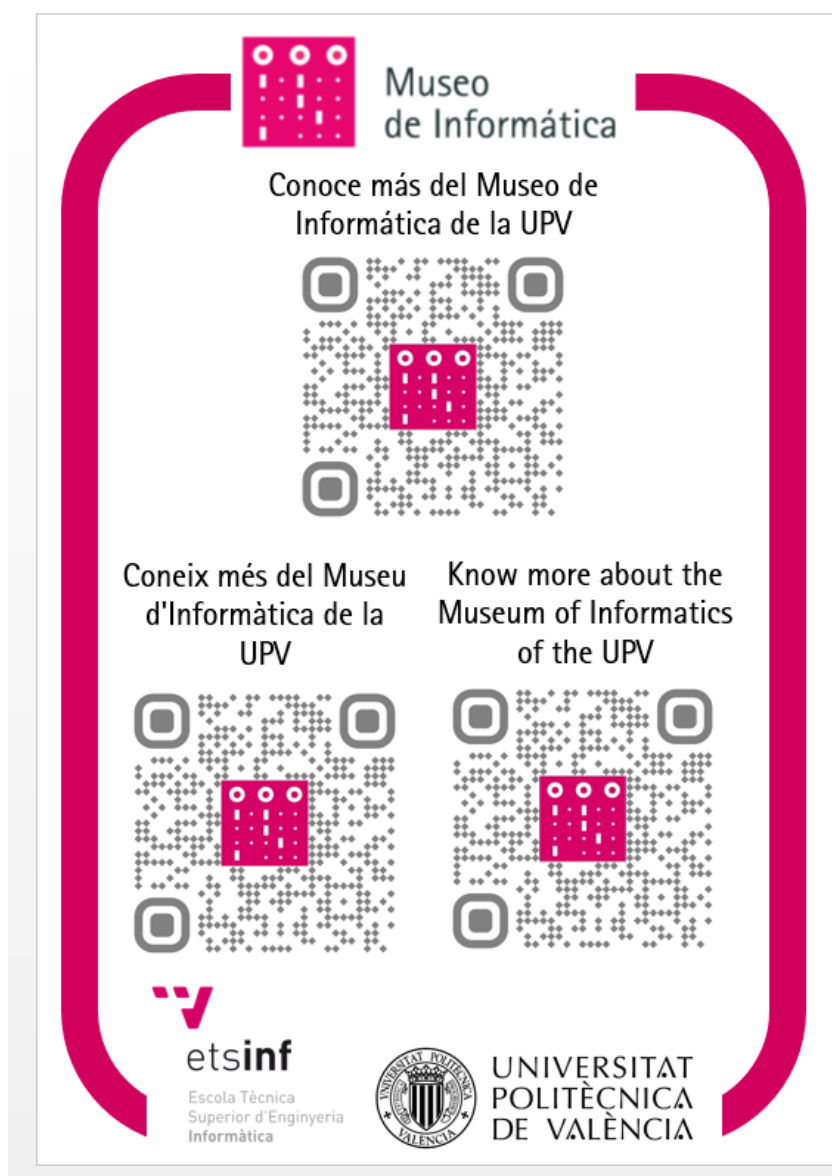
Tabla 11. Resolución de problemas tras la implantación de la primera solución.

Defecto/problema encontrado	Solución
Se observa la necesidad de a veces enlazar el QR a una página que no es propiedad del museo siendo complicado el análisis de visitas realizadas	Se decide generar, de manera estandarizada en el proceso de implantación, un enlace intermedio con la herramienta Bit.ly, anteriormente explicada para así tener el control de las visitas a estos códigos.
La cartelería propuesta ha tenido errores tipográficos	Rehacer la cartelería enmendando el problema
No se ofrecía la opción al plurilingüismo con la primera propuesta	Cambiar la cartelería por aquella que albergue tres QR y fomente el plurilingüismo

Fuente: Elaboración propia

Para la última problemática plasmada en la tabla, se muestra a continuación la solución propuesta. Con ella, se aplica el plurilingüismo, permitiendo al visitante poder elegir directamente el idioma desde la captura del código. Anteriormente, el visitante, primero capturaba el código y luego desde la web en castellano tenía que elegir el idioma, siendo un proceso ineficiente y demostrando un fallo en el proceso de diseño.

Figura 26. Cartelería propuesta que favorece el plurilingüismo de nuestra sociedad



Fuente: Elaboración propia

b) Implantación y pruebas de la segunda solución relacionada con la gestión de datos y uso de estadística descriptiva

La implantación de esta solución ha seguido los pasos explicados en el capítulo anterior. Empero, durante su desarrollo, se han observado diversos errores y problemas que han dificultado los procesos. La Tabla 12 refiere de manera sucinta las problemáticas encontradas y las soluciones aportadas durante este proceso de implantación.

Tabla 12. Resolución de problemas tras la implantación de la segunda solución

Defecto/problema encontrado	Solución
Muchos de los ítems a valorar necesitaban una reconfiguración para adaptarse a la tecnología de Google Drive.	Se reformulan esos ítems acordes a la tecnología usada. Por ejemplo, como se ha explicado anteriormente, los formularios no aceptan imágenes y se transforman en textos.
Muchos de los ítems pueden dar respuestas heterogéneas en función de la persona que lo escribe.	Se genera un protocolo y se informa de manera exhaustiva en cada pregunta conflictiva cómo se ha de rellenar ese campo.
Existen campos con la misma nomenclatura y Google Data Studio no lo permite a la hora de usarlo como fuente de datos. Ejemplo: la palabra curso para curso académico y nivel/curso del grupo visitante.	Se reformulan ambos cambios para no dar pie a la ambigüedad.
No se ha encontrado solución óptima para generar un formulario donde redactar el tipo de RAEE depositado y su cantidad.	Se rechaza la posibilidad de obtener datos y se ajusta el formulario a total de RAEE depositados en general.
Existen visitantes extranjeros	Se rehace el formulario para adaptarse a ese contexto teniendo en cuenta no solo la provincia sino el país.
Se observa que Google Data Studio tiene un sistema que filtra los datos para mostrar solo aquellos resultados que cumplan el filtro.	Se deshace el código creado para cruzar datos y los informes separados por cursos para crear un solo informe por categoría que, mediante el filtro de datos, muestre solo los datos relacionados con dicho filtro. Este ha sido un fallo en el diseño que ha implicado cambios de envergadura en el modelo inicial de datos.

Fuente: Elaboración propia

7. Conclusiones y trabajos futuros

En este capítulo se muestran las conclusiones obtenidas tras este proceso investigador en el seno del Museo de Informática y se esbozan los posibles trabajos futuros que sería interesante abordar a partir de la experiencia recabada durante la labor en la institución.

a) Conclusiones

Respecto del cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente, se observa que gracias a este trabajo, todos se han alcanzado en gran medida.

Se ha diseñado e implementado una solución óptima en el ámbito de la gestión de la información y excepto, para la plantilla de Entrada Sostenible, para la cual se ha obtenido una solución parcial, se cumplen todos los requisitos y necesidades de la organización con la tecnología utilizada. Además, con esta solución se ha cumplido uno de los objetivos específicos, ya que la solución y tecnologías mostradas favorecen la automatización de los procesos y resultados en materia de análisis estadístico.

A su vez, se han diseñado e instalado parcialmente las cartelas virtuales de los fondos museográficos expuestos. Este proceso aún está en proceso de cambios por lo que la instalación de dichas cartelas ha quedado temporalmente paralizada.

Con ambas soluciones se ha demostrado que se ha facilitado la coordinación y la gestión del equipo del museo. En la primera solución se convierte el material informativo físico estático en material virtual dinámico y todos los miembros, al tener acceso al gestor Wordpress, pueden colaborar mejorando la documentación actualmente disponible (ya sea con más material audiovisual o referencias textuales).

En la segunda solución se usa una herramienta colaborativa en la nube, que implica una alta accesibilidad por parte de cualquier miembro y la posibilidad de incluir datos relevantes aun estando fuera del museo; la hoja de cálculo se rellena automáticamente tras lo enviado con el formulario y los resultados se obtienen de manera idéntica. Cabe destacar de esta segunda solución que no todos los miembros del equipo son de la ETSINF y que hay una renovación constante del equipo de trabajo al que no se le puede exigir ciertos conocimientos y, a su vez, ha de ser capaz de poder cumplir los objetivos de la organización, por lo que es primordial que la herramienta sea fácil de gestionar y lo más automatizada posible.

Por último, en relación con los objetivos, se cumple el relacionado con su aplicación dentro del marco de la sostenibilidad, accesibilidad e innovación del proyecto museográfico. Como se ha podido comprobar en los capítulos anteriores, durante todo el documento se han ido refiriendo características que demuestran su cumplimiento. La Tabla 13 y Tabla 13 resume la adquisición de estos objetivos.

Tabla 13. Consecución de los objetivos del trabajo con la primera solución: material informativo

Solución	¿Mejora en la sostenibilidad?	¿Mejora en la accesibilidad?	¿Mejora en la innovación?
Creación de cartelas virtuales QR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El consumo de papel, tinta y plástico desciende. Solo es necesario una inversión inicial y las modificaciones se hacen en línea manteniendo la cartela. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los usuarios pueden acceder desde su propio dispositivo. ➤ Si se trata de visitantes con algún grado de discapacidad, puede usar sus aplicaciones para facilitar la lectura del texto publicado (lupa, texto a voz, alto contraste, ...). ➤ Si se trata de un visitante que no conoce ninguna de las tres lenguas indicadas, puede usar un traductor para traducir lo expuesto en la web. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se cumple la innovación en la gestión general y en la turística del museo. El equipo promueve, gracias a esta solución, una coordinación interfuncional al poder colaborar en la publicación de los elementos divulgativos y a su vez, la mejora en la señalética adaptada a los cambios en la exposición por parte del museo y la fácil accesibilidad para cualquier visitante implican una mejora en la gestión turística. ➤ En un futuro, con datos de visitas a los códigos QR, el equipo a su vez, puede conocer qué elementos interesan más y reorganizar su exposición implicando de nuevo una innovación en ambos tipos de gestión.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Consecución de los objetivos del trabajo con la segunda solución: gestión de datos y estadística descriptiva

Solución	¿Mejora en la sostenibilidad?	¿Mejora en la accesibilidad?	¿Mejora en la innovación?
Usos de Google Drive y Google Data Studio para la gestión estadística	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El consumo de papel y tinta desciende drásticamente. Gracias a los formularios en línea, se ahorra el consumo de estos recursos pues los visitantes pueden valorar desde sus móviles u ordenadores 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los datos son accesibles a todo el equipo del museo y están automatizados de manera que es solo necesario que los visitantes rellenen sus encuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existe una innovación en la gestión general del museo. Se erradican las tareas duplicadas, se automatizan diversos procesos, se elimina la necesidad de almacenaje de documentación y se ofrece toda la solución dentro de un marco colaborativo facilitando la gestión a cada miembro del equipo.

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar el apartado de conclusiones, se recuerda que tanto el Museo de Informática como la UPV están concienciadas con el desarrollo sostenible y por lo tanto, en referencia a los ODS, con las soluciones mostradas se cumple principalmente el número nueve: Industria, Innovación e Infraestructuras. Tal y como indica la ONU [5], se reconoce que es necesario invertir en infraestructura, como la tecnología de la información y las comunicaciones para poder empoderarse, porque sin tecnología e innovación no habrá desarrollo y con ellas se puede aumentar la eficiencia.

b) Trabajos futuros

En referencia a los trabajos futuros posibles, se considera interesante poder profundizar más en este documento, tratando de solventar las posibles deficiencias que por falta de tiempo no se han podido conseguir. Por ejemplo, la generación de un tipo estructura de datos asociados a la plantilla de Entrada Sostenible, que sea capaz de gestionar la información que alberga para automatizar los resultados.

Además, una vez implantada al cien por cien las soluciones expuestas, se considera una buena continuación de este trabajo la realización de un análisis sobre las visitas realizadas a cada cartela QR. Este análisis se podría hacer integrando ambas soluciones y los resultados obtenidos serían capaces de articular el territorio y reorganizar el espacio expositivo en pro de los intereses de los visitantes. Puede que se recomiende quitar elementos, hacer reagrupaciones de recursos patrimoniales para su exposición distintas a las actuales, etcétera.

Por último, otro trabajo futuro interesante a aplicar sería dar un paso adelante y profundizar en otras tecnologías que complementen la solución propuesta de las cartelas virtuales y sirva como elemento innovador dentro de la gestión turística del museo. Por ejemplo, con la creación de una aplicación móvil, con elementos de realidad aumentada, con sistemas de geolocalización, etcétera. Así, se podría aprovechar el potencial de los códigos QR y conseguiríamos a su vez un valor añadido a la exposición permanente del Museo de Informática.

8. Referencias

- [1] X. Molero y A. Veloso-Padilla, «El Museo de Informática de la UPV como puerta de entrada a las enseñanzas técnicas universitarias: compromiso con la sociedad en sus actividades didácticas», de *XXVII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET)*, Alcoi, 2019.
- [2] C. España, «Diseño de actividades educativas en Scratch para la dinamización del Museo de Informática», 2015. [En línea]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/49749>. [Último acceso: 29 07 2019].
- [3] International Council of Museums (ICOM), «El reto de revisar la definición de museo», 24 11 2007. [En línea]. Disponible en: <https://icom.museum/es/news/the-challenge-of-revising-the-museum-definition/>. [Último acceso: 29 07 2019].
- [4] Museo de Informática (UPV), «Museo de Informática (UPV)», [En línea]. Disponible en: <http://museo.inf.upv.es/>. [Último acceso: 17 07 2019].
- [5] Organización de las Naciones Unidas (ONU), «Objetivos y metas de desarrollo sostenible», 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>. [Último acceso: 29 07 2019].
- [6] A. Veloso-Padilla, X. Molero y G. Simón, «Divulgación del papel de la mujer desde el Museo de Informática de la UPV», de *IV ACM-W Informática para Tod@s (IPT 2019)*, A Coruña, 2019.
- [7] E. M. Alquézar, «Domus, un sistema de documentación de museos informatizado. Estado de la cuestión y perspectivas de futuro,» *Museos.es*, nº 0, pp. 28-41, 2004.
- [8] Ministerio de Cultura y Deporte, «Colecciones en Red (CER.es)», [En línea]. Disponible en: <http://ceres.mcu.es/>. [Último acceso: 17 07 2019].

- [9] Z. R. V. Cordero, «La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica», *Revista educación*, vol. 33, nº 1, pp. 155-165, 2009.
- [10] J. Lozada, «Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria», *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 3, nº 1, pp. 47-50, 2014.
- [11] R. Camprubí, «Análisis de la gestión turística de los museos.: El caso de Girona», *Gran Tour*, nº 11, pp. 121-146, 2015.
- [12] C. Camarero y M. J. Garrido, «Innovación y orientaciones de marketing en la gestión de museos: evidencia empírica en el ámbito europeo», *Revista Española de Investigación de Marketing*, vol. 15, nº 2, pp. 29-59, 2011.
- [13] C. Asuaga y P. Rausell-Köster, «Management of Cultural Organization: The Specific Case of Museums (Un análisis de la Gestión de Instituciones Culturales: El caso específico de los Museos)», *Revista iberoamericana de contabilidad de gestión*, vol. 4, nº 8, pp. 83-104, 2006.
- [14] E. J. Domínguez y J. D. Granados, «Gestión de las empresas culturales. Crecimiento e impacto para el desarrollo económico del país», 2018. [En línea]. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/28247>. [Último acceso: 12 08 2019].
- [15] C. Chapt y C. Asuaga, «Carolina. Gestión de la innovación: aplicación en el arte y la cultura», *Revista Digital del Instituto Internacional de Costos*, nº 7, pp. 115-136, 2010.
- [16] S. Lledó, «Importancia de la dirección estratégica en la empresa», *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, vol. 2, nº 4, 2013.
- [17] J. M. Huidobro, «Código QR», *Bit*, nº 172, pp. 47-49, 2009.

- [18] J. C. Andrés y S. Okazaki, « El uso de los códigos QR en España», *Distribución y consumo*, 2012.
- [19] I. Barrios y L. Casadei, «Promoviendo el uso de Google Drive como herramienta de trabajo colaborativo en la nube para estudiantes de ingeniería», *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, vol. 8, nº 1, pp. 43-56, 2014.
- [20] G. Snipes, «Google Data Studio», *Journal of Librarianship and Scholarly Communications*, vol. 6, nº 1, 2018.

9. Anexos

Figura 27. Formulario encuesta de valoración visita guiada

ENCUESTA SOBRE LA VISITA GUIADA

*Obligatorio

Fecha *
Fecha
dd/mm/aaaa

Organización del taller *

	Mal	Regular	Bien
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los recursos ofrecidos para la actividad son adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La duración me parece ajustada a los objetivos de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desarrollo de la actividad *

	Mal	Regular	Bien
Las explicaciones de la persona que ha presentado y dirigido la actividad han sido de gran utilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El vídeo sobre la historia de la informática me ha resultado atractivo y divulgativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El vídeo sobre la publicidad en la informática me ha resultado atractivo y divulgativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El boletín de actividades está bien estructurado y resulta de utilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La visita por las distintas vitrinas del museo me ha resultado interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración global *

	Mal	Regular	Bien
Considero que la actividad me ha servido de ayuda y motivación para estudiar asignaturas sobre la historia de la informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienso que esta actividad me ha ayudado a entender mejor la situación de los ordenadores en la actualidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría esta experiencia educativa a otras personas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones

Tu respuesta

ENVIAR

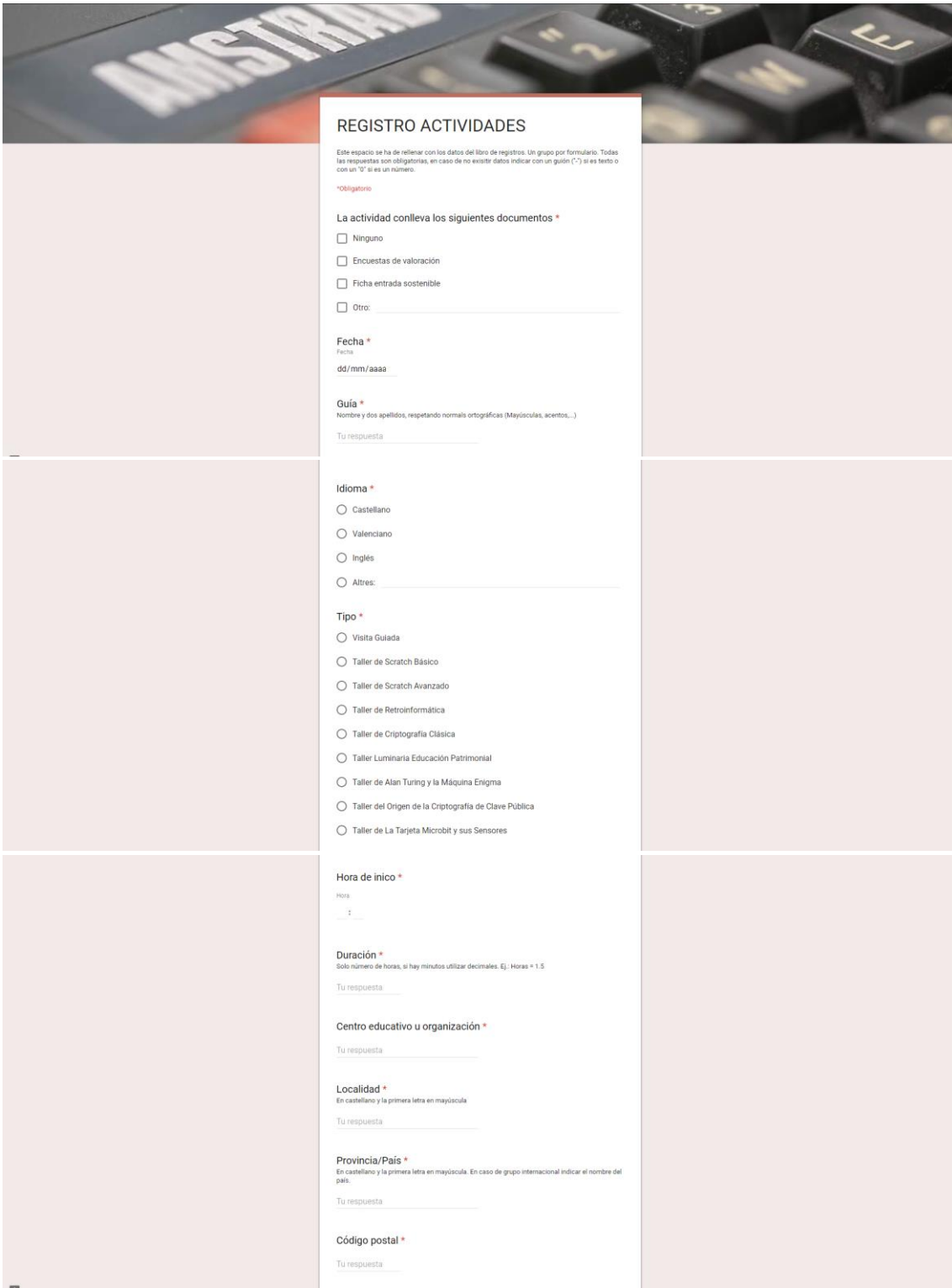
Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inapropiado](#) - [Condiciones del servicio](#)

Google Formularios

Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Formulario registro de entrada



REGISTRO ACTIVIDADES

Este espacio se ha de rellenar con los datos del libro de registro. Un grupo por formulario. Todas las respuestas son obligatorias, en caso de no existir datos indicar con un guión (-) si es texto o con un "0" si es un número.

***Obligatorio**

La actividad conlleva los siguientes documentos *

Ninguno

Encuestas de valoración

Ficha entrada sostenible

Otro: _____

Fecha *

Fecha

dd/mm/aaaa: _____

Guía *

Nombre y dos apellidos, respetando normal ortográfica (Mayúsculas, acentos,...)

Tu respuesta: _____

Idioma *

Castellano

Valenciano

Inglés

Altres: _____

Tipo *

Visita Guiada

Taller de Scratch Básico

Taller de Scratch Avanzado

Taller de Retroinformática

Taller de Criptografía Clásica

Taller Luminaria Educación Patrimonial

Taller de Alan Turing y la Máquina Enigma

Taller del Origen de la Criptografía de Clave Pública

Taller de La Tarjeta Microbit y sus Sensores

Hora de inicio *

hora

: _____

Duración *

Solo número de horas, si hay minutos utilizar decimales. Ej: Horas = 1.5

Tu respuesta: _____

Centro educativo u organización *

Tu respuesta: _____

Localidad *

En castellano y la primera letra en mayúscula

Tu respuesta: _____

Provincia/País *

En castellano y la primera letra en mayúscula. En caso de grupo internacional indicar el nombre del país.

Tu respuesta: _____

Código postal *

Tu respuesta: _____

Diseño y aplicación de soluciones tecnológicas en la gestión de información del proyecto museográfico del Museo de Informática de la Universitat Politècnica de València

	<p>Responsable de la actividad *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Teléfono de contacto *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Correo electrónico *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Número total de ALUMNOS visitantes *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Número total de PROFESORES visitantes *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Número total de ENTRADAS SOSTENIBLES *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Número de MUJERES visitantes *</p> <p>Indicar el número de mujeres visitantes. Si no está disponible, indicar -1</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Asignatura cursada *</p> <p>Si se desconoce la asignatura cursada, rellenar con un guión '-'.</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Curso *</p> <p>Se puede elegir una o varias opciones. Si has marcado FP, CFGM o CFGS tendrás que rellenar la siguiente pregunta, en caso contrario omitir:</p> <p><input type="checkbox"/> 1ª Primaria</p> <p><input type="checkbox"/> 2ª Primaria</p> <p><input type="checkbox"/> 3ª Primaria</p> <p><input type="checkbox"/> 4ª Primaria</p> <p><input type="checkbox"/> 5ª Primaria</p> <p><input type="checkbox"/> 6ª Primaria</p> <p><input type="checkbox"/> 1º ESO</p> <p><input type="checkbox"/> 2º ESO</p> <p><input type="checkbox"/> 3º ESO</p> <p><input type="checkbox"/> 4º ESO</p> <p><input type="checkbox"/> 1º Bachillerato</p> <p><input type="checkbox"/> 2º Bachillerato</p> <p><input type="checkbox"/> FP</p> <p><input type="checkbox"/> CFGM</p> <p><input type="checkbox"/> CFGS</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:</p>	
	<p>Tipo de curso *</p> <p>Si no has seleccionado FP o CFGM o CFGS, rellena esta pregunta con un guión '-'.</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>Observaciones</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/>	
	<p>ENVIAR</p> <p><small>Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google</small></p>	
	<p><small>Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Notificar un problema - Condiciones del servicio</small></p> <p>Google Formularios</p>	

Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Formulario encuesta de valoración Taller de Scratch Básico

ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE SCRATCH BÁSICO

*Obligatorio

Fecha *
Fecha
dd/mm/aaaa

Organización del taller *

	Mal	Regular	Bien
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los recursos informáticos usados para llevar a cabo la actividad son adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La duración me parece ajustada a los objetivos de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desarrollo de la actividad *

	Mal	Regular	Bien
Las explicaciones de la persona que ha presentado y dirigido la actividad han sido de gran utilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El vídeo "Todo el mundo debería saber programar" me ha resultado atractivo y divulgativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los ejemplos estudiados han resultado interesantes y proporcionados para iniciarse en la programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El boletín que describe los ejemplos de la actividad está bien estructurado y resulta de ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que esta actividad ha servido para luchar el concepto de "pensamiento computacional" (computational thinking)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración global *

	Mal	Regular	Bien
Considero que la actividad me ha servido de ayuda y motivación para estudiar asignaturas de programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienso que el "pensamiento computacional" (computational thinking) es una destreza indispensable para el siglo XXI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría esta experiencia educativa a personas sin conocimientos sobre programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones

Tu respuesta

ENVIAR

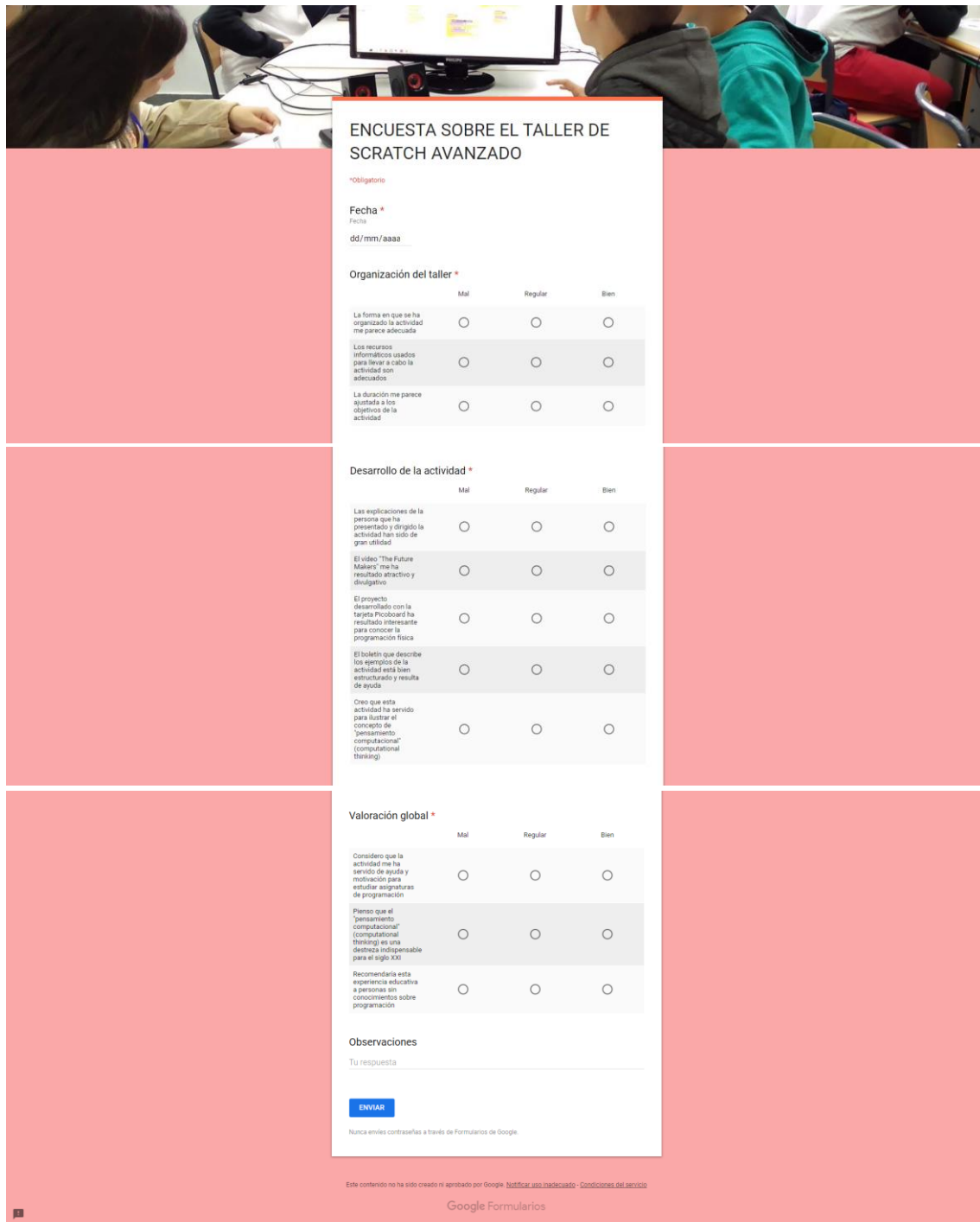
Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso indebido](#) - [Condiciones del servicio](#)

Google Formularios

Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Formulario encuesta de valoración Taller de Scratch Avanzado



ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE SCRATCH AVANZADO

*Obligatorio

Fecha *
Fecha
dd/mm/aaaa

Organización del taller *

	Mal	Regular	Bien
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los recursos informáticos usados para llevar a cabo la actividad son adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La duración me parece ajustada a los objetivos de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desarrollo de la actividad *

	Mal	Regular	Bien
Las explicaciones de la persona que ha presentado y dirigido la actividad han sido de gran calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El vídeo "The Future Maker" me ha resultado atractivo y didáctico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El proyecto desarrollado con la tarjeta PicoBoard ha resultado interesante para conocer la programación física	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El boletín que describe los ejemplos de la actividad está bien estructurado y resulta de ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que esta actividad ha servido para ilustrar el concepto de "pensamiento computacional" (computational thinking)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración global *

	Mal	Regular	Bien
Considero que la actividad me ha servido de ayuda y motivación para estudiar asignaturas de programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienso que el "pensamiento computacional" (computational thinking) es una destreza indispensable para el siglo XXI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría esta experiencia educativa a personas sin conocimientos sobre programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones
Tu respuesta

ENVIAR


Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inapropiado](#) - [Condiciones del servicio](#)

Google Formularios

Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Formulario encuesta de valoración Taller de Retroinformática



ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE RETROINFORMÁTICA

*Obligatorio

Fecha *
Fecha
dd/mm/aaaa

Organización del taller *

	Mal	Regular	Bien
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los recursos informáticos usados para llevar a cabo la actividad son adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La duración me parece ajustada a los objetivos de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desarrollo de la actividad *

	Mal	Regular	Bien
Las explicaciones de la persona que ha presentado y dirigido la actividad han sido de gran utilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero interesante el uso de ordenadores de los años 80 y programar en BASIC para ilustrarme en la programación de antes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los ejemplos estudiados han resultado interesantes y proporciónados para iniciarse en la programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El boletín que describe los ejemplos de la actividad está bien estructurado y resulta de ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que esta actividad ha servido para conocer más la retroprogramación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración global *

	Mal	Regular	Bien
Considero que la actividad me ha servido de ayuda y motivación para estudiar asignaturas de programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienso que es muy interesante saber cómo se programaba y cómo era antes la informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría esta experiencia educativa a personas sin conocimientos sobre programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones
Tu respuesta

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Formulario encuesta de valoración Taller Micro:Bit

ENCUESTA SOBRE TALLER MICRO:BIT

*Obligatorio

Fecha *
Fecha
dd/mm/aaaa

Aspectos sobre la organización del taller *

	1	2	3	4	5
Espacio: ¿Le ha parecido adecuado el espacio donde se ha desarrollado el taller?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalaciones: ¿Le ha parecido adecuado el material utilizado para su realización?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Personal: ¿Le ha gustado el trato y las explicaciones del personal docente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Aspectos sobre el contenido del taller *

	1	2	3	4	5
Iniciativa: ¿Le ha parecido interesante aprender programación con la micro:bit?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiales: ¿Le ha resultado útiles las dispositivos y ejercicios del taller?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración personal *

Muy largo Adecuado Muy corto

¿Qué le ha parecido la duración del taller?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

Valoración personal (II) *

Muy difícil Adecuada Muy fácil

¿Qué le ha parecido el nivel de dificultad del taller?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

Valoración personal (III) *

Si No

¿Recomendaría a otra persona participar en el taller?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Sugerencias y comentarios

La vostra resposta

ENVIAR

No envíeu mai contrasenyes a través de Formularis de Google.

Google no ha creat ni aprovat aquest contingut. Informeu d'un ús abusiu · Condicions del Servei

Google Formularis

Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Formulario encuesta de valoración Taller de Criptografía Clásica

ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE CRIPTOGRAFIA CLÁSICA

***Obligatorio**

Fecha *
Fecha
dd/mm/aaaa

Organización del taller *

	Mal	Regular	Bien
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los recursos informáticos usados para llevar a cabo la actividad son adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La duración me parece ajustada a los objetivos de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desarrollo de la actividad *

	Mal	Regular	Bien
Las explicaciones de la persona que ha presentado y dirigido la actividad han sido de gran utilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El vídeo mostrado me ha resultado atractivo y divulgativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los ejemplos estudiados han resultado interesantes y propiciado para fijarse en la criptografía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El boletín que describe los ejemplos de la actividad está bien estructurado y resulta de ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que esta actividad ha servido para ilustrar el concepto de criptografía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración global *

	Mal	Regular	Bien
Considero que la actividad me ha servido de ayuda y motivación para estudiar asignaturas de criptografía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero de utilidad conocer la contribución del encriptado a la informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría esta experiencia educativa a personas sin conocimientos sobre criptografía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones
La vostra resposta

ENVIAR

No envieu mai contrasenyes a través de Formularis de Google.

Google no ha creat ni aprovat aquest contingut. [Informar d'un ús abusiu](#) · [Condicions del Servei](#)

Google Formularis

Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Formulario encuesta de valoración Taller de Alan Turing y la Máquina Enigma

ENCUESTA SOBRE EL TALLER DE ALAN TURING Y LA MÁQUINA ENIGMA

*Obligatorio

Fecha *
Fecha
dd/mm/aaaa

Organización del taller *

	Mal	Regular	Bien
La forma en que se ha organizado la actividad me parece adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los recursos informáticos usados para llevar a cabo la actividad son adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La duración me parece ajustada a los objetivos de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desarrollo de la actividad *

	Mal	Regular	Bien
Las explicaciones de la persona que ha presentado y dirigido la actividad han sido de gran utilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El vídeo mostrado me ha resultado atractivo y divulgativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los ejemplos estudiados han resultado interesantes y proporcionados para iniciar en la criptografía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El boletín que describe los ejemplos de la actividad está bien estructurado y resulta de ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que esta actividad ha servido para ilustrar el concepto de criptoanálisis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valoración global *

	Mal	Regular	Bien
Considero que la actividad me ha servido de ayuda y motivación para estudiar asignaturas de criptografía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero de utilidad conocer la contribución de Alan Turing a la informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría esta experiencia educativa a personas sin conocimientos sobre criptografía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observaciones
Tu respuesta

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Formulario plantilla Entrada Sostenible

The image shows a Google Forms interface with a teal background. At the top, there is a blurred image of an Intel Core i7-9600K processor box. The form is titled "PLANTILLA SOSTENIBLE" and contains the following fields:

- Fecha ***: Fecha, dd/mm/aaaa
- Nombre del centro educativo u organización ***: Tu respuesta
- Titulación y curso ***: Añadir prioritariamente el nombre de la titulación. En caso de primaria o secundaria añadir el curso. Tu respuesta
- Numero TOTAL de visitantes ***: Tu respuesta
- Día de la visita ***: Fecha, dd/mm/aaaa
- Total de RAAEs entregados ***: Tu respuesta

Below the fields is a "SIGUIENTE" button and a note: "Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google." At the bottom of the first section, it says "Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Notificar uso inadecuado · Condiciones de servicio" and "Google Formularios".

The second section is titled "Residuos reciclados y cantidad" and includes the instruction "Añadir de línea a línea los residuos e indicar la cantidad." and a field for "RAAEs y cantidad *" with a "Text d'une risposta lunga" input type.

Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Informe Turnitin



Fuente: Fragmento ofrecido por Turnitin (se ocultan datos personales)

Como se comprueba en la imagen superior, la aplicación Turitin muestra que existe un porcentaje de coincidencias del ocho por ciento. Una alta porción de este porcentaje se debe a elementos que para el autor han sido irremediables de solventar, como por ejemplo, las coincidencias por el uso de una plantilla estandarizada para realizar el trabajo de final de grado o el uso de comillas y citas textuales cuando el autor considera que usar una definición literal ayuda más a la comprensión que otro tipo de reformulaciones. A pesar de ello, este tipo de coincidencias han sido durante el texto debidamente marcadas para no implicar un plagio, citando en todo momento al autor o autora.