

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

DISEÑAR UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA QUE CONTROLE EL
ACCESO Y EL MOVIMIENTO DE LOS INVITADOS A UN EVENTO
PÚBLICO

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Nombre de la titulación

Licenciado en Redes y Sistemas Operativos

Presentado por:

Miguel Angel Zambrano Mendoza

Carlos Wellington Choez Vera

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2021

DEDICATORIA

A mis padres Miguel Zambrano y Teresa Mendoza, a mi esposa Aracelly Pincay, a mis hijos Lady, Ivette, Edith y Miguel, todos ellos pilares fundamentales de mi formación.

Miguel Angel Zambrano Mendoza

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y esposa por el apoyo y los consejos brindados a lo largo de mi etapa universitaria.

Carlos Wellington Choez Vera

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a cada una de las personas que están presentes en mi vida.

A mis padres quienes desde que tengo uso de conciencia me han inculcado el respeto la solidaridad, la perseverancia y a ser capaz de lograr todos los objetivos propuestos en mi vida.

Mi amada esposa, hijas e hijo, quienes me impulsan cada día a mejorar, dándome las fuerzas necesarias para lograr mis objetivos personales y profesionales.

Miguel Angel Zambrano Mendoza

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Justo Choez y Olga Vera, quienes, con su ejemplo, valores y perseverancia, han sido los promotores de este logro.

A mis hermanos y demás familiares por su ayuda, tanto en lo personal como en lo profesional, siendo siempre una guía en momentos de adversidad.

Carlos Wellington Choez Vera

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, me(nos) corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Miguel Angel Zambrano Mendoza* y *Carlos Wellington Choez Vera* y doy(damos) mi(nuestro) consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



*Miguel Angel
Zambrano Mendoza*



*Carlos Wellington
Choez Vera*

EVALUADORES

.....
Rayner Durango Espinoza

PROFESOR DE LA MATERIA

.....
Vladimir Sanchez Padilla

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Actualmente, la falta del control en los eventos públicos donde los visitantes o audiencia invitada ingresa en ciertas ocasiones o se traslada a zonas restringidas. Esto puede provocar actos indebidos o sustracciones en las instalaciones de estos eventos, por lo cual se torna necesario contar con el control de los asistentes en los eventos. Para ello, esta propuesta presenta un diseño de un sistema controlador de acceso para las personas que asistan a estos sitios. La propuesta propone el control presencial, implementándolo mediante el uso del lenguaje de programación PHP, base de datos MARIADB, así como con equipos lectores de códigos QR, que adaptan sus características a las necesidades para el diseño de una solución que pueda controlar el acceso y movimiento de usuarios en un evento. Los resultados fueron satisfactorios para las personas organizadoras de evento, con el fin de tomar decisiones de mejoras en la organización de los eventos en calidad de seguridad y poder asegurar que los invitados visiten solos las áreas que les fueron asignadas. Finalmente, se puede establecer que los códigos QR, como llaves electrónicas, son una tecnología que brinda la seguridad física y control de capacidades en áreas tanto como a los invitados y organizadores.

Palabras Clave: PHP, MariaDB, Códigos QR, Eventos.

ABSTRACT

Currently, the lack of control in public events where visitors or invited audience get into certain areas or move to restricted environments, where improper acts or thefts may occur in the facilities of these events. Based on this situations, it is necessary to control the attendees' movements at events. We propose an access control system, which was designed for people who attend events, where face-to-face control was automated, employing PHP, MariaDB database and QR code reading devices. This allows to adapt features to the needs to pursue a solution for controlling the access and movement of attendees at an event. The results were satisfactory for the event organizers, especially for making decisions to improve the organization of the events in terms of security and to ensure that the guests visit the areas assigned to them alone. Finally, it can be established that QR coding, as electronic keys, provides physical security and capacity of control in areas.

Key Words: PHP, MariaDB, QR code, events

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES.....	7
RESUMEN	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
CAPÍTULO 1	10
1. Introducción	10
1.1 Descripción del problema	14
1.2 Justificación del problema	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 Marco teórico.....	15
1.4.1 Control de Acceso.....	15
1.4.2 QR.....	20
CAPÍTULO 2	29
2. Metodología.....	29
2.1 Fase 1: Empatizar	30
2.2 Fase 2: Definir	33
2.3 Fase 3: Idear	35
2.3.1 Lluvia de Idea.....	36
2.3.2 Matriz de decisiones	37

2.4	Fase 4: Prototipar	38
2.5	Fase 5: Testear	43
2.6	Fase 6: Implementar	43
CAPÍTULO 3		48
3.	Resultados Y ANÁLISIS	48
3.1	Resultado	48
3.1.1	Fases del Proyecto	48
3.2	Análisis	49
CAPÍTULO 4		54
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	54
	Conclusiones.....	54
	Recomendaciones.....	54
BIBLIOGRAFÍA		56
5.	Bibliografía.....	56
APÉNDICES.....		59

ABREVIATURAS

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

QR Quick Response

PHP PHP Hypertext Preprocessor

DB Base de datos

HDMI High definition media interface

HTML HyperText Markup Language

MySQL My Structured Query Language

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Los elementos más importantes de la MICE [(CARBE, 2017)]	10
Figura 1. 2 Informe estadísticas de la Asociación internacional de Congresos y Convenciones [(Quito Turismo, 2019)]	12
Figura 1. 3 Informe de la Asociación de Congresos y convenciones [(Municipio de Quito, 2021)].....	12
Figura 1.4.3 1 Código QR con mensaje final. [(Leiva-Aguilera, 2012)].....	20
Figura 1.4.3 2 Configuración de módulo de acuerdo con su versión [(qrcode.com, s.f.)]	22
Figura 1.4.3 3 Tipos de códigos QR (qrcode.com, s.f.).....	25
Figura 2.2. 1 Diagrama de causa y efecto [Autoría: Propia].....	34
Figura 2.4. 1 Storyboard explicación de cómo debería ser un evento [Autoría: Propia]	39
Figura 2.4. 2 Storyboard explicación de cómo debería ser un evento [Autoría: Propia]	39
Figura 2.4. 3 Storyboard explicación de inseguridad en un evento [Autoría: Propia]	40
Figura 2.4. 4 Storyboard explicación de la búsqueda de solución por causa de la inseguridad en un evento [Autoría: Propia]	41
Figura 2.4. 5 Storyboard explicación de la solución encontrada para la inseguridad en un evento [Autoría: Propia]	41
Figura 2.4. 6 Storyboard explicación de cómo funciona nuestro equipo en un evento [Autoría: Propia]	42
Figura 2.4. 7 Storyboard explicación de inseguridad en un evento [Autoría: Propia]	42
Figura 2.4. 8 Storyboard explicación de seguridad en un evento por autenticación de código QR [Autoría: Propia].....	43
Figura 2.6. 1 Esquema del diseño a proponer. [Autoría: Propia]	44
Figura 2.6. 2 Sintaxis del lenguaje PHP [(PHP, s.f.)]	45

Figura 2.6. 3 Base de dato María DB (db, s.f.).....	45
Figura 2.6. 5 Modelo Rasberry Pi 3 (Raspberry Pi, s.f.).....	46
Figura 2.6. 6 Lector Mumby [(munbyn, s.f.)	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Rankings de América Latina y Norteamérica:	11
Tabla 1. 2 Rankings de América Latina y Norteamérica:	13
Tabla 1. 3 Rankings de América Latina y Norteamérica: número de reuniones por ciudad [(Association, 2019)]	13
Tabla 1.4.3. 1 Versiones del 1 al 10 y sus respectivos módulos de los códigos QR .	22
Tabla 1.4.3. 2 Versiones del 11 al 20 y sus respectivos módulos de los códigos QR	23
Tabla 1.4.3. 3 Versiones del 21 al 30 y sus respectivos módulos de los códigos QR	23
Tabla 1.4.3. 4 Versiones del 31 al 40 y sus respectivos módulos de los códigos QR	24
Tabla 1.4.3. 5 Tabla de capacidad máxima de datos para cada versión de símbolo de código Micro QR [(qrcode, s.f.)].....	26
Tabla 1.4.3. 6 Capacidad de datos de QR versión 1 [(qrcode, s.f.)].....	27
Tabla 2.1. 1 Mapa de actores [Autoría: Propia].....	32
Tabla 2.2. 1 Causa y efecto [Autoría: Propia]	35
Tabla 2.3.2 1 Matriz de decisiones [Autoría: Propia].....	37
Tabla 2.3.2 2 Tabla de ponderación [Autoría: Propia].....	38
Tabla 3.1.1. 1 Project de desarrollo de proyecto integrador [Autoría: Propia]	49
Tabla 3.2 1 Costo por unidad de los materiales a usar [Autoría: Propia].....	49
Tabla 3.2 2 Gastos de Software, en un año [Autoría: Propia]	50
Tabla 3.2 3 Costo de Servidor Web virtual [Autoría: Propia]	50
Tabla 3.2 4 Costo de Base de dato virtual [Autoría: Propia].....	51
Tabla 3.2.1.1. 1 Costos de gastos fijos [Autoría: Propia]	51
Tabla 3.2.1.1. 2 Costos de Software anual [Autoría: Propia].....	52
Tabla 3.2.1.1. 3 Total de Gastos para implementación [Autoría: Propia]	52

Tabla 3.2.1.1. 4 Costo por servicio en evento 10 equipos 5 horas	52
Tabla 3.2.1.1. 5 Costo por servicio en evento, 5 equipos y 5 horas	52
Tabla 3.2.1.1. 6 Costo por servicio en evento, 1 equipo y 3 horas, promedio de uso en evento [Autoría: Propia]	53
Tabla 3.2.1.1. 7 Flujo de caja [Autoría: Propia]	53

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se han llevado a cabo eventos por parte de autoridades locales o por la empresa privada o pública, tanto nacionales como internacionales. Según la Asociación Internacional de Congreso y Convenciones, conocida por sus siglas ICCA (Convenciones, 2021), el 2019 fue un año donde hubo una mayor acogida a los eventos y congresos internacionales a comparación con el 2018. Esta asociación se dedica al manejo de transporte y acomodación de eventos internacionales, comprendiendo a 1181 empresas y organizaciones en diversas partes del mundo.

Los microempresarios y emprendedores ven esta clase de eventos como una posibilidad de mostrar sus productos y servicios. (Association International Congress and Convention, 2019). Por ejemplo, existe un concepto llamado turismo de reunión, (CARBE, 2017), el cual realza espacios en el mercado donde se los lleve a cabo, considerando los elementos más importantes del MICE (*Meeting, Incentives, Conferences, Exhibitions*), indicados en la Figura 1.

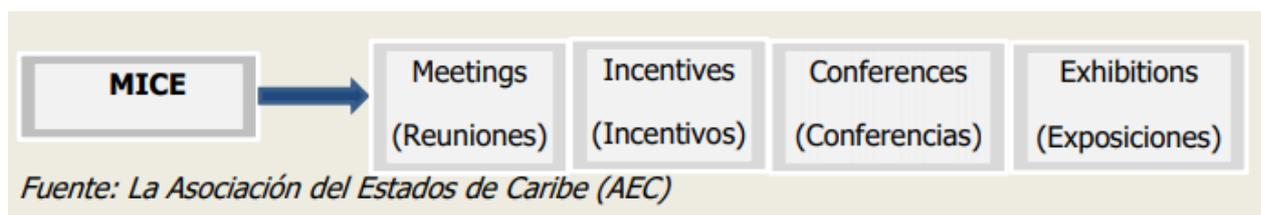


Figura 1. 1 Los elementos más importantes de la MICE [(CARBE, 2017)]

El turismo MICE va en la línea turística según (Aguilo Luna, s.f.). De acuerdo a este documento, el objetivo del viaje está siempre vinculado con la educación para sus distintas actividades laborales, profesionales o asociativas. Esto se lleva a cabo mediante convenciones, conferencias o inclusive relaciones de negocios, sea cual fuere el evento, cursos, foros simposios seminarios, conferencias, productos (euroforum, s.f.). Este turismo suele convocarse con diferentes magnitudes y propósitos.

**Latin - & North America rankings:
number of meetings per country**

Rank	Country	#Meetings in 2019
1	U.S.A.	934
2	Canada	336
3	Argentina	214
4	Brazil	209
5	Mexico	197
6	Colombia	154
7	Chile	108
8	Peru	100
9	Uruguay	56
10	Costa Rica	48
11	Ecuador	44
12	Panama	38
13	Paraguay	34
14	Bolivia	28
15	Dominican Republic	26
16	Guatemala	23
17	Cuba	14
18	Honduras	12
19	Puerto Rico	11
20	El Salvador	10
21	Jamaica	9
	Others	28
	Totals	2,633

**Tabla 1. 2 Rankings de América Latina y Norteamérica: número de reuniones por país
[(Association International Congress and Convention, 2019)]**

En el 2019, Ecuador subió al puesto 11 de destinos de turismo de reuniones de América. Esto permite realizar turismo y ayudar a levantar espacios de mercado. Según la página oficial de la municipalidad de Quito, el 65% de los eventos realizados se dieron en esta misma ciudad, cuyos enfoques fueron 19 % médicos, seguidos por el 11% tecnológicos, y el 8% entre educativos y científicos (Municipio de Quito, 2021). Estos eventos constaban con una participación de entre 50 a 150 personas. Un dato curioso y favorable es que el 36% de estos eventos fueron de rotación latinoamericana y el 32% interamericana.

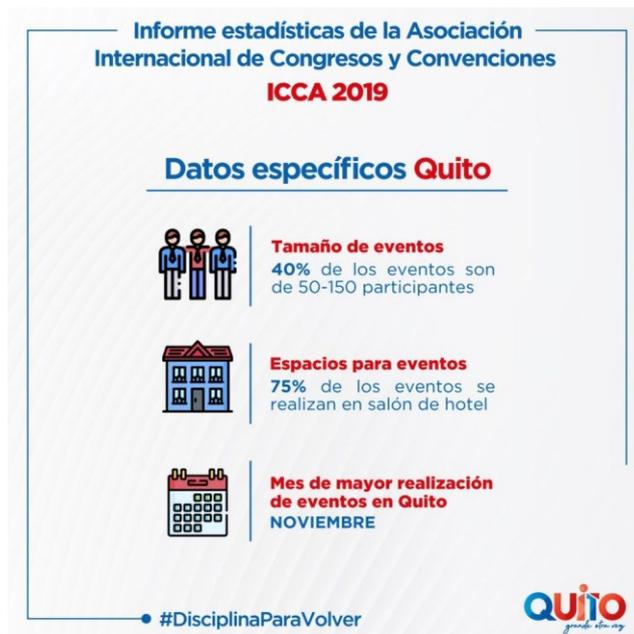


Figura 1. 2 Informe estadísticas de la Asociación internacional de Congresos y Convenciones [(Quito Turismo, 2019)]



Figura 1. 3 Informe de la Asociación de Congresos y convenciones [(Municipio de Quito, 2021)]

**Latin - & North America rankings:
number of meetings per city**

Rank	City	Country	#Meetings in 2019
1	Buenos Aires	Argentina	127
2	Montreal, QC	Canada	92
3	Lima	Peru	78
4	Vancouver, BC	Canada	73
5	Santiago de Chile	Chile	66
6	Mexico City	Mexico	64
7	New York City, NY	U.S.A.	57
8	Sao Paulo	Brazil	56
9	Bogota	Colombia	53
10	Toronto, ON	Canada	52
11	Boston, MA	U.S.A.	47
12	Cartagena	Colombia	42
13	Chicago, IL	U.S.A.	41
13	Washington, DC	U.S.A.	41
15	Montevideo	Uruguay	39
15	San Jose	Costa Rica	39
17	Panama City	Panama	37
18	Medellin	Colombia	34
19	Rio de Janeiro	Brazil	33
20	Cancun, Qr.	Mexico	29
21	Asuncion	Paraguay	26
22	Orlando, FL	U.S.A.	25
22	Quito	Ecuador	25
22	San Diego, CA	U.S.A.	25
25	Los Angeles, CA	U.S.A.	24

**Tabla 1. 1 Rankings de América Latina y Norteamérica: número de reuniones por ciudad
[(Association International Congress and Convention, 2019)]**

**Latin - & North America rankings:
number of meetings per city**

Rank	City	Country	#Meetings in 2019
41	Antigua	Guatemala	12
41	Guayaquil	Ecuador	12
41	Honolulu, HI	U.S.A.	12
41	Mexico	Mexico	12

**Tabla 1. 2 Rankings de América Latina y Norteamérica: número de reuniones por ciudad
[(Association International Congress and Convention, 2019)]**

Guayaquil también es una de las ciudades escogidas, para realizar estas conferencias internacionales. Estos eventos se desarrollan en hoteles, escuelas, auditorios, centros de convenciones, sin número de lugares. El propósito de estos eventos es brindar

conocimiento y distracción, así que el propósito también debe de enfocarse en la seguridad.

1.1 Descripción del problema

La mayoría de los eventos públicos y privados en el Ecuador se realizan en las ciudades con mayor población, como Guayaquil, Quito y Cuenca. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), son las ciudades que generan mayor movimiento económico al realizar grandes cantidades eventos. Las principales problemáticas que se presentan en los eventos son la falta de control en el ingreso, movimiento y egreso de personas en las localidades asignadas al invitado, con esta falta de control podemos caer en la inseguridad que se presentan dentro de estos eventos. Por otro lado, la falta de control también incurre en pérdidas económicas, ya que los invitados pueden acceder en áreas no asignadas o no permitidas el ingreso. Justificación del problema

1.2 Justificación del problema

Los eventos públicos siempre tendrán acceso de personas conocidas y desconocidas, el cual se lo realiza dentro de un sitio, como un salón de hotel, auditorio, universidades, mansiones, centros de convección. Esto implica que el invitado podrá moverse y llegar a ingresar a otros lugares que no debería tener acceso como es el caso de otros salones, habitaciones o áreas, o si llega a ser en un campus universitario acceso a otros edificios, para lo cual no hay ningún control del área donde debería recorrer el invitado.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un sistema de control de acceso de personas a un evento público mediante el uso de plataformas basadas en herramientas y dispositivos para la restricción de movimientos dentro de áreas asignadas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Seleccionar plataformas basadas en códigos de autenticación para la validación del acceso de personas a eventos públicos.
- Observar en tiempo real el movimiento de personas dentro de un área determinada mediante las simulaciones de hardware y software libres.
- Analizar información y estadística sobre el comportamiento basado en el movimiento de las personas para la elaboración de reportes.

1.4 Marco teórico

Por medio de la tecnología se desea encontrar una solución a la problemática descrita, tanto para eventos o conferencia en lugares cerrados, existiendo vulnerabilidad de acceso en áreas no arrendadas para el evento a fin de poder brindar a la residencia del evento seguridad. Ante ello, se describen los términos siguientes.

1.4.1 Control de Acceso

El control de acceso suele referir a un dispositivo que tiene por objeto impedir el libre acceso del público en general a diversas áreas que denominaremos protegidas. Se debe considerar cual es el área para proteger, para así poder identificar donde se instalarán los puntos de acceso con su respectiva

justificación. El lugar en donde se realizará el servicio debe estar claramente reconocido, como en una empresa o comercio. Estos elementos a proteger son identificados fácilmente, ya que por lo general es la zona donde se manipula dinero. (Consentino, s.f.).

El sistema de control de acceso tiene funciones principales, la autenticación que permite la identificación de las personas, la autorización que gracias al software del sistema realiza las comprobaciones y envía la orden de abrir o no un acceso, y la trazabilidad que facilita la obtención de listados de las personas presentes en un lugar específico. Por ello, se identifican cuatro segmentos para el control de acceso:

- Residencial
- Comercial e industrial
- Empresas corporativas
- Áreas aún no exploradas en nuestro mercado.

Esquema de un control de acceso

Se presenta un pequeño esquema de cómo funciona cualquier control de acceso, este esquema es el principio básico.

- a) Puerta (cerradura)
- b) Lector de llaves (lector de proximidad)
- c) Dispositivo de acceso (llave)

Su funcionalidad permite que los usuarios sean validados por la empresa para entregarle una llave de acceso. Esta llave tiene un código (vía chip o sensor) que permite a cierta distancia ser validada. Es leída por el lector de proximidad, validando la información dada por la empresa. Si esta es correcta,

da un ok a través de un bip y el led de la lectora parpadea, liberando así la cerradura de la puerta de acceso.

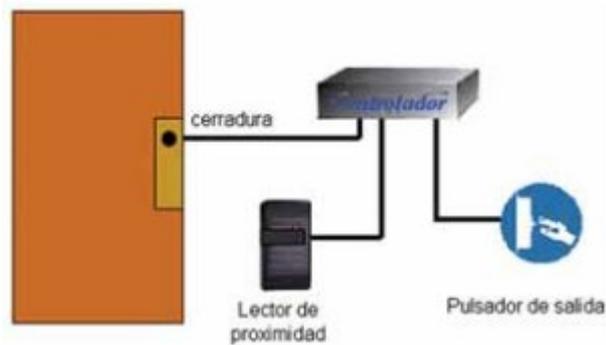


Figura 1.4.1 1 Esquema de control de acceso [(Association International Congress and Convention, 2019)]

Existen diferentes tipos de control de acceso según *el sistema de identificación*.

Sistema de proximidad:

Permite el uso de tarjetas u otros objetos que al acercarlos al dispositivo arranca la autenticación. En este tipo de control de acceso tenemos que destacar la innovadora tecnología RFID, lectores QR son precisas, fiables y tienen una gran capacidad de almacenamiento de información.

Sistemas biométricos:

Sistemas cuya principal función es reconocer una característica física de la persona que requiere el acceso y que el sistema verificar automáticamente dicha característica. En la actualidad en más utilizado es el reconocimiento de huella digital, siendo su principal característica la suplantación de identidad.

Tipos de control de acceso según la conexión que necesiten.

En segundo lugar, se pueden distinguir los tipos de control de acceso según la conexión que necesiten para cumplir con sus funciones.

Sistemas de acceso autónomos:

Sistemas que trabajan de forma independiente con sus propios terminales que cuentan con memorias para su gestión. Son sistemas de muy baja seguridad y muy limitados. (Grupospec, s.f.)

Sistemas de acceso en red:

Son los sistemas que trabajan en línea pueden estar en la intranet de las empresa o extranet. Cuentan con gran nivel de seguridad ya que se puede monitorear todas las zonas configuradas, pueden ser utilizadas para control de ingreso a las localidades asignadas al usuario y conocer números de intentos de autenticación, horarios y movimiento.

Otra clasificación sería referente a qué se quiere controlar con el acceso.

Control de acceso peatonal: El control de todo el personal es lo que incorpora esta sección. Sea público o privado, este tipo de sistema se incorpora para tener el control de todo el personal, ver el tránsito por un lugar privado o público. El principal enfoque es restringir el tránsito a personas no autorizadas y asegurar el paso a personas que cuenten con el acceso de libre tránsito.



Figura 1.4.1 2 Control de acceso peatonal [(BERROCAL, 2016)]

Control de acceso personal: monitorear el flujo de personas en un inmueble, es el principal objetivo, para decidir si no entra o si no sale o por lo contrario si entra o sale, sobre todo se puede poner un margen de tiempo de que hora a qué hora.



Figura 1.4.1 3 Controlador de acceso peatonal [(BERROCAL, 2016)]

Control de acceso vehicular: Este sistema es uno de los más importantes para lugares amplios y grandes, porque permite tener un a contabilizar de cuantas personas entran y salen diaria, permitiendo tener un correcto control, sobre todo por los registros



Figura 1.4.1 4 Control de acceso vehicular [(BERROCAL, 2016)]

1.4.2 QR

El tan famoso QR es muy parecido al código de barra bidimensional y sus inicios se dio gracias a la compañía Denso-Wave en Japón. Sus siglas dicen “Quick Response” y su versatilidad permite que sea reconocido en todas las ubicaciones. (Z. Liao, 2010).



Figura 1.4.3 1 Código QR con mensaje final. [(Leiva-Aguilera, 2012)]

La figura 1.4.3.1 muestra el QR de (Leiva-Aguilera, 2012). Según lo relatado en su artículo, consta en un sistema para almacenar la información en una matriz de puntos. Introduce que el QR es una matriz de puntos que almacena información. La información que poseen QR puede ser:

- Información final
- Información de intermediario

Al referirse a final, se ve toda la información palpada en el código QR en el momento de escanear, pudiendo ser una tarjeta de presentación junto a sus datos personales, inclusive un mensaje informativo, como podría ser mapa, o menús, de algún restaurant, pero toda la información está plasmada en el QR. En cambio, cuando se habla de información de intermediario, el destino es una URL, por lo que al escanear sería algo dinámico habiendo información variada y cambiante. Para esto se puede usar una página llamada QRpedia, (QRpedia, s.f.) que permite crear QR de información de intermediario. El mismo QR que uso, puede ser modificado por lo que el usuario que tiene ese QR, siempre tendrá información actualizada, dependiendo el uso que se dé.

Versiones del código QR

Las versiones se dan por la cantidad de módulos que forman la matriz, que quiere decir esto los pequeños puntos. Van desde la versión 1 hasta la versión 40. La configuración de cada código QR se da gracias a que cada versión tiene una configuración, (qrcode, s.f.)

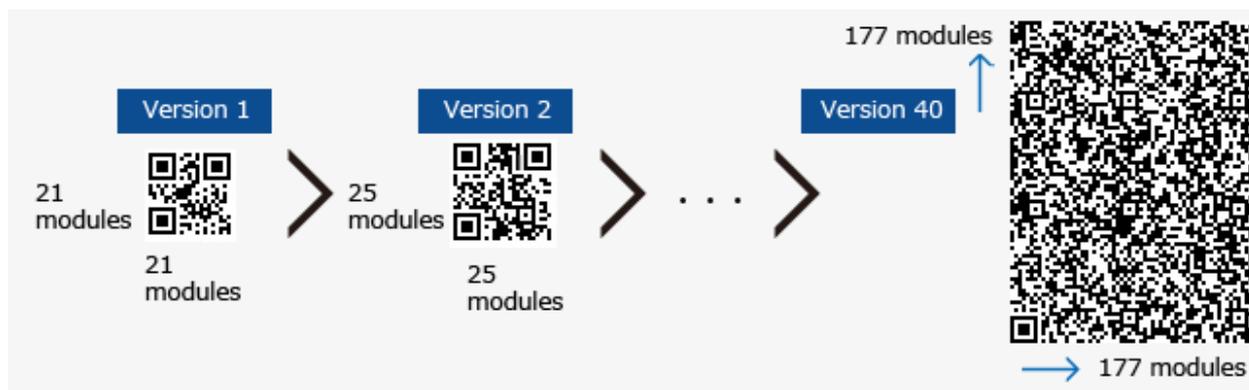


Figura 1.4.3 2 Configuración de módulo de acuerdo con su versión

[(qrcode, s.f.)]

Como se aprecia en la figura 1.4.3.2, de acuerdo con el número de versión, los módulos van incrementando, permitiendo que en el código ingrese mucha más información de caracteres. En las siguientes tablas se aprecia una distribución de módulos de acuerdo con su versión.

Versión 1	21 x 21	módulos
Versión 2	25 x 25	módulos
Versión 3	29 x 29	módulos
Versión 4	33 x 33	módulos
Versión 5	37 x 37	módulos
Versión 6	41 x 41	módulos
Versión 7	45 x 45	módulos
Versión 8	49 x 49	módulos
Versión 9	53 x 53	módulos
Versión 10	57 x 57	módulos

Tabla 1.4.3. 1 Versiones del 1 al 10 y sus respectivos módulos de los códigos QR

[(qrcode, s.f.)]

Versión 11	61 x 61	módulos
Versión 12	65 x 65	módulos
Versión 13	69 x 69	módulos
Versión 14	73 x 73	módulos
Versión 15	77 x 77	módulos
Versión 16	81 x 81	módulos
Versión 17	85 x 85	módulos
Versión 18	89 x 89	módulos
Versión 19	93 x 33	módulos
Versión 20	97 x 97	módulos

Tabla 1.4.3. 2 Versiones del 11 al 20 y sus respectivos módulos de los códigos QR

[(qrcode, s.f.)]

Versión 21	101 x 101	módulos
Versión 22	105 x 105	módulos
Versión 23	109 x 109	módulos
Versión 24	113 x 113	módulos
Versión 25	117 x 117	módulos
Versión 26	121 x 121	módulos
Versión 27	125 x 125	módulos
Versión 28	129 x 129	módulos
Versión 29	133 x 133	módulos
Versión 30	137 x 137	módulos

Tabla 1.4.3. 3 Versiones del 21 al 30 y sus respectivos módulos de los códigos QR

[(qrcode, s.f.)]

Versión 31	141 x 141	módulos
Versión 32	145 x 145	módulos
Versión 33	149 x 149	módulos
Versión 34	153 x 153	módulos
Versión 35	157 x 157	módulos
Versión 36	161 x 161	módulos
Versión 37	165 x 165	módulos
Versión 38	169 x 169	módulos
Versión 39	173 x 173	módulos
Versión 40	177 x 177	módulos

Tabla 1.4.3. 4 Versiones del 31 al 40 y sus respectivos módulos de los códigos QR

[(qrcode, s.f.)]

Tipos de códigos QR

Existen varios tipos de códigos QR, entre los cuales se mencionan:

- Código QR modelo 1 y modelo 2
- Código Micro QR
- Código iQR
- SQRC
- Marco QR

QR modelo 1 y modelo 2

Entre los tipos de código QR se tiene el código QR modelo 1 y modelo 2. Su característica es que poseer la capacidad de codificar 1.167 números siendo su versión máxima 14 (73*73 módulos), pero el QR modelo 2 esta mejorado y este tiene la capacidad de leer sin problema incluso si este posee alguna distorsión, ya que por lo general suelen imprimir QR sobre superficies curvas

O inclusive suelen estar las imágenes de lecturas distorsionadas, porque de manera eficiente se suele colocar con un ángulo de lectura para que vaya acorde al diseño macro del arte, o publicidad. Este modelo puede codificar 7.089 números, siendo su versión máxima 40(177x177 módulos)

 Código QR Modelo 1 y Modelo 2	 Código Micro QR	 Código iQR	 SQRC	 Marco QR
				
<p>[Característica] El modelo 1 es el código QR original. La versión más grande de este código es 14 (73 x 73 módulos), que es capaz de almacenar hasta 1,167 números. El Modelo 2 es una mejora en el Modelo 1 con la versión más grande de 40 (177 x 177 módulos), que es capaz de almacenar hasta 7.089 números. Hoy en día, el término Código QR suele referirse a este tipo.</p>	<p>[Característica] Solo se requiere un patrón de detección de orientación para este código, lo que hace posible imprimirlo en un espacio más pequeño que antes. Este código puede ser viable incluso si el ancho de su margen vale 2 módulos (el código QR requiere un margen de 4 módulos al menos a su alrededor). La versión más grande de este código es M4 (17 x 17 módulos), que puede almacenar hasta 35 números.</p>	<p>[Característica] Código que se puede generar con módulos cuadrados o rectangulares. Puede imprimirse como un código invertido, un código de inversión en blanco y negro o un código de patrón de puntos (marcado directo de la pieza). La versión máxima teóricamente puede ser 61 (422 x 422 módulos), que puede almacenar alrededor de 40.000 números.</p>	<p>[Característica] Código QR que tiene una función de restricción de lectura. Puede usarse para almacenar información privada o administrar la información interna de una empresa) Su apariencia no es diferente del código QR normal. > denso-wave.com</p>	<p>[Característica] FrameQR es un código QR con un "área de lienzo" que se puede utilizar de forma flexible. Dado que se pueden insertar letras e imágenes dentro del área del lienzo, FrameQR se puede usar para promoción, juicio de autenticidad y otros usos diversos. > denso-wave.com</p>

Figura 1.4.3 3 Tipos de códigos QR [(qrcode, s.f.)]

Código Micro QR

El micro QR solo posee un patrón de detección de posición, en comparación con el código QR normal, ya que los patrones de detección de posición están en las tres esquinas de un símbolo. Además, se necesita un margen de dos módulos alrededor de un símbolo, versus al QR code que necesita cuatro. Esta configuración es muy buena para imprimir en áreas más pequeñas.

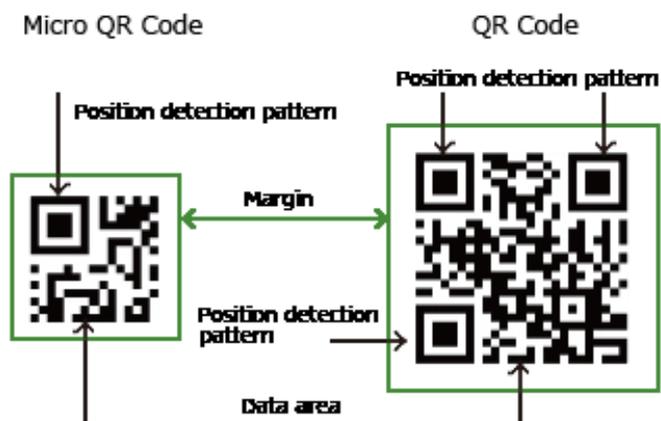


Figura 1.4.3 4 Diferencia entre Micro QR y QR código [(qrcode, s.f.)]

La cantidad de código que se puede almacenar acorde a lo descrito en la tabla 1.4.3. 5, detalla los módulos permitidos para este tipo de QR.

Versión de símbolo	Numero de modulo	Error de nivel de corrección	de Numérico	Alfanumérico	Binario	Kanji
M1	11	-	5	-	-	-
M2		L	10	6	-	-
		M	8	5	-	-
M3		L	23	14	9	6
		M	18	11	7	4
M4		L	35	21	15	9
		M	30	18	13	8
		Q	21	13	9	5

Tabla 1.4.3. 5 Tabla de capacidad máxima de datos para cada versión de símbolo de código Micro QR [(qrcode, s.f.)]

Por medio de estas 2 tablas podemos darnos cuenta la dimensión que tiene cada uno y como el micro QR es más compacto que el QR código.

Versión de símbolo	Numero de modulo	Error de nivel de corrección	Numérico	Alfanumérico	Binario	Kanji
1	21X21	L	41	25	17	10
		M	34	20	14	8
		Q	27	16	11	7
		H	17	10	7	4

Tabla 1.4.3. 6 Capacidad de datos de QR versión 1 [(qrcode, s.f.)]

Código iQR

Permite una fácil lectura de posición y tamaño, este código permite una amplia gama de tamaño, desde el QR tradicional y micro QR, hasta los más grandes que pueda almacenar más datos, imprimiéndolos de forma rectangular, o invertido, inclusive cambiando el código blanco y negro.

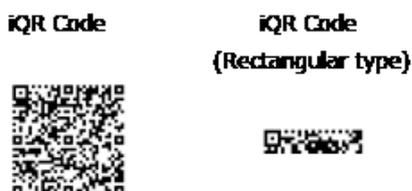


Figura 1.4.3 5 Código iQR [(qrcode, s.f.)]

Código SQRC

SQRC es un tipo de código que se ve exactamente igual que el código QR normal. A diferencia de este que se le puede leer con cualquier dispositivo, el SQRC puede evitar la falsificación y la manipulación. La gran ventaja de este tipo de código es que la información es privada, solo la pueden leer los dispositivos especificados, no se necesita un software especial.

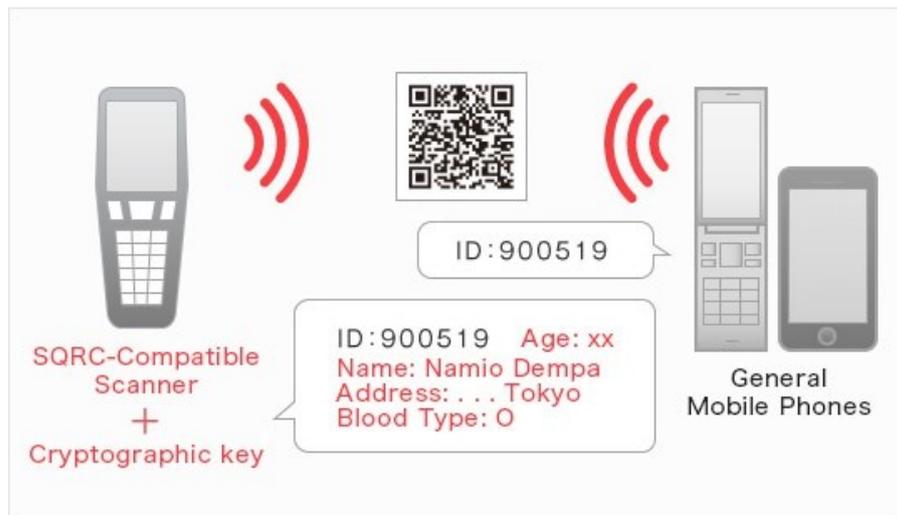


Figura 1.4.3 6 Función del código SQRC [(denso-wave, Denso wave, s.f.)]

Frame QR

Este código de próxima generación cuenta con flexibilidad de diseño que es seguridad, ya que cuenta con un área, para poder colocar una imagen. Además puede cambiar el color del marco donde se encuentra la información QR. Ejemplo de esto son los clientes en donde se quiere colocar una ilustración dentro de un QR.



Figura 1.4.3 7 Diseños de los códigos Frame QR [(denso-wave, DENSO, s.f.)]

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

Existen muchas metodologías (Figura 2.1), para poder buscar solución a un problema, por lo que es indispensable entender que nuestro problema va dirigido a personas. La mejor opción para esta propuesta es a través de la metodología Design Thinking, la cual consta de 6 fases que permite desarrollar paulatinamente las diferentes formas o perspectivas para solucionar el problema.

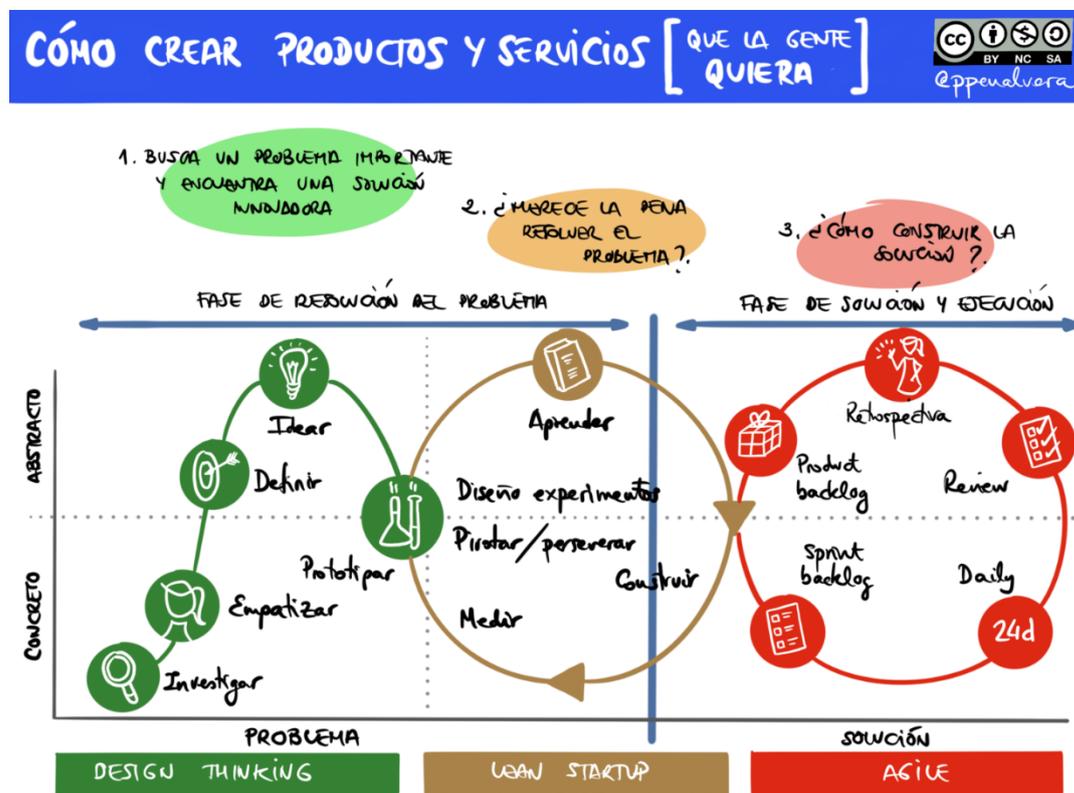


Figura 2. 1 Metodologías para un proyecto exitoso [(Peñalver, 2019)]

Teniendo en claro que Design Thinking por medio de estos seis pilares permitirán la resolución del problema, mediante ejecución paso a paso. A su vez se utilizarán diferentes herramientas para empatizar con los usuarios y los organizadores de los eventos.

1. Mapa de actores
2. Mapa de empatía
3. Diagrama de Ishikawa
4. Encuestas
5. Lluvia de ideas
6. Matriz de decisiones
7. Story board
8. Prototipados en papel

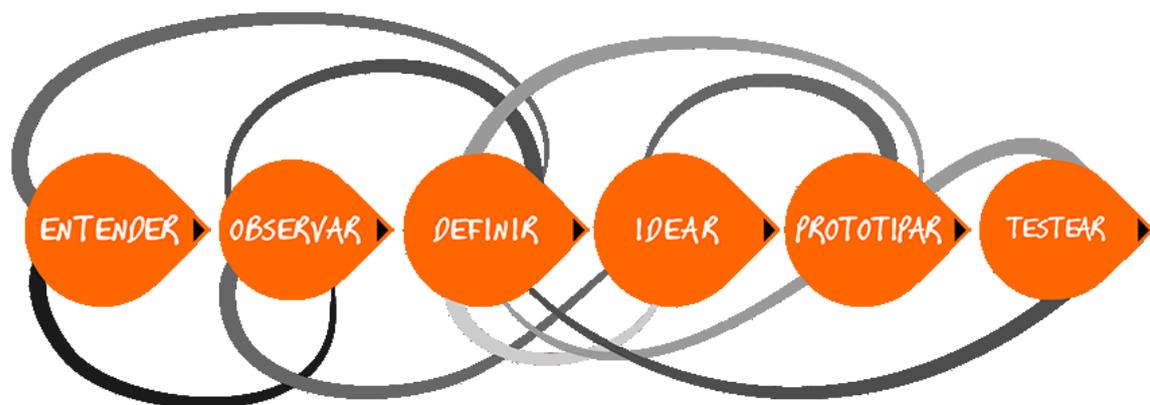


Figura 2. 2 Fases de la metodología Design Thinking [(Morant, s.f.)]

2.1 Fase 1: Empatizar

Durante esta fase iniciamos la investigación para buscar las principales necesidades en el marco del acceso, control y seguridad que se encuentran durante el desarrollo de un evento tanto público como privado de las cuales se las obtuvo mediante encuestas digitales.

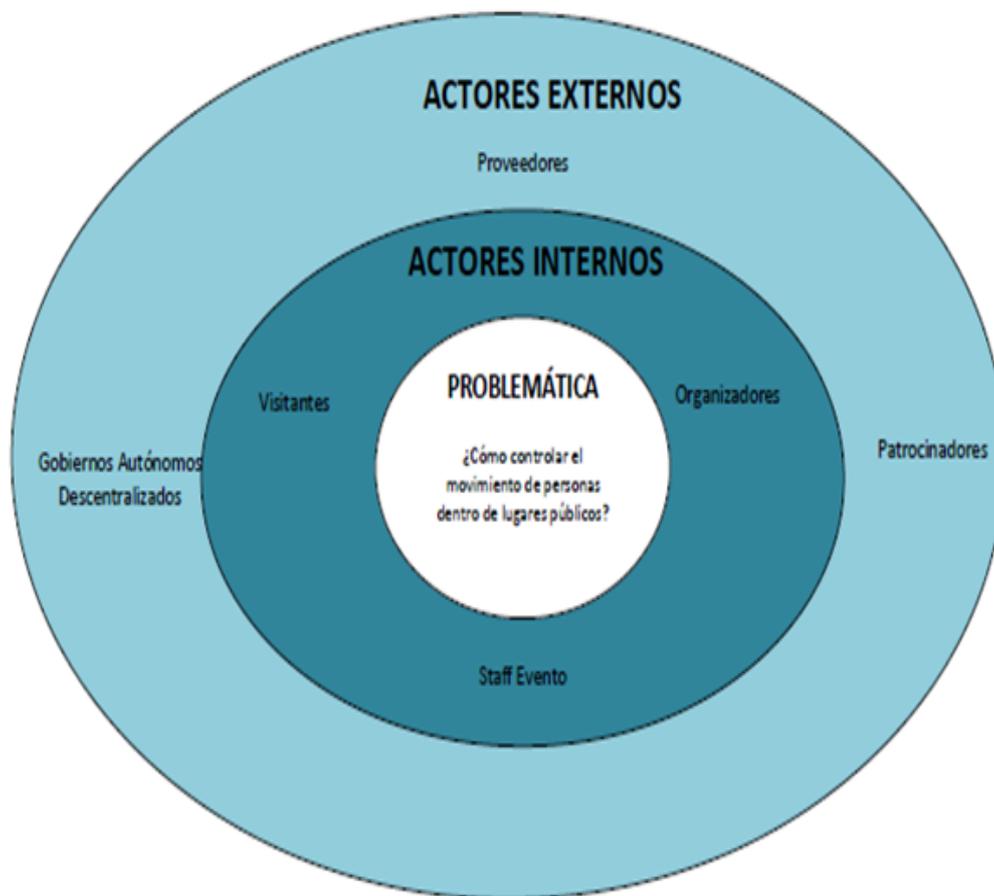


Figura 2. 3 Mapa de Actores [Autoría: Propia]

Tal como se observa en la (Figura 2.3), a través de la problemática, “¿Cómo controlar el movimiento de personas dentro de lugares públicos?”, se constató que el enfoque es dirigido a organizares de eventos exclusivos, ya que se dan en entornos privilegiados y cerrados, sobre todo conferencias, staff, o evento social, por lo que nuestros actores principales, son:

Actores Internos	Actores Externos
Invitados o visitantes	Proveedores
Staff de Evento	Auspiciante
Organizadores	Gobierno autónomo descentralizado

Tabla 2.1. 1 Mapa de actores [Autoría: Propia]

Se pudo constatar a través de las encuestas de que estos problemas suelen ocurrir mucho en eventos exclusivos, donde se prepara dentro de otro ambiente ejemplo, hoteles, o centros de convenciones, ya que las personas por curiosidad, o viveza criolla, como decimos, desea entrar a otro espacio sin pagar. En las encuestas se buscó analizar la participación del público en general en esta clase de eventos, así como percibía la fluidez al momento del ingreso y como sentía el control que se llevaba dentro de las instalaciones donde se desarrollaban los eventos públicos como privados. También se buscó tener información de los organizadores de eventos ya que el producto final obtendrá beneficios para ambos. Se presentó durante las encuestas cierta confusión de los participantes.

Debido a la actualidad que se está viviendo sobre el covid-19. muchos pensaban que se relacionaba con los eventos organizados de forma digital vía zoom, meet, etc. y las encuestas fueron en su totalidad de manera digital por la emergencia sanitaria. De los encuestados se pudo obtener la siguiente información:

Encuesta realizada al público en general:

- De 54 encuestados, 52 han asistido a eventos (96.3 % del total).
- De 54 respuestas, 31 personas han asistido al menos 2 veces, 13 personas han asistido entre 3 y 4 veces, 9 personas han asistido de 5 a 6 veces y 1 persona ha asistido más de 7 veces a un evento público.
- De 54 respuestas, 32 considera que un control digital y automatizado provee mayor seguridad, 11 considera que no ayuda con el control y la seguridad y el resto es indiferente o no sabe si esto ayudaría para el control y la seguridad.

Encuesta realizada a los organizadores de eventos.

- De 11 respuestas, 5 encuestados controlan el acceso y movimiento de personas dentro de su evento, 4 encuestados no controlaban el acceso y movimiento, a 2 restante le resultaba indiferente controlar estos puntos.
- De 11 respuestas, 6 encuestados controlan el acceso y movimiento de personas mediante personal de seguridad contratado, 5 encuestados controlaban el acceso y movimiento mediante circuito cerrado de video, 1 encuestado controlaba el acceso y movimiento mediante aplicaciones móviles.
- De 11 respuestas, 7 encuestados no manejan un historial de aforo en los eventos, 4 si manejan un historial de aforo en los eventos.
- De 11 respuestas, 8 encuestados no manejan un historial de aforo en los eventos, 4 si manejan un historial de aforo en los eventos.
- De 11 respuestas, 8 encuestados no tienen reportes de personas que se trasladaron a zonas no autorizada, 3 encuestados tienen reportes de personas que se trasladaron a zonas no autorizada.
- De 11 respuestas, 7 encuestados les interesaría alquilar el producto, 3 encuestados les interesaría comprar el producto y 1 encuestado se muestra indiferente por los consultado.

2.2 Fase 2: Definir

Luego de las encuestas, entablamos una conversación tipo entrevista para poder conocer más a fondo la problemática, por lo que nos ayudamos con esta herramienta el diagrama de Ishikawa para observar de una mejor forma las causas y efecto de la problemática. Ya que la preocupación de los usuarios y organizadores antes, durante y después del desarrollo de los eventos.

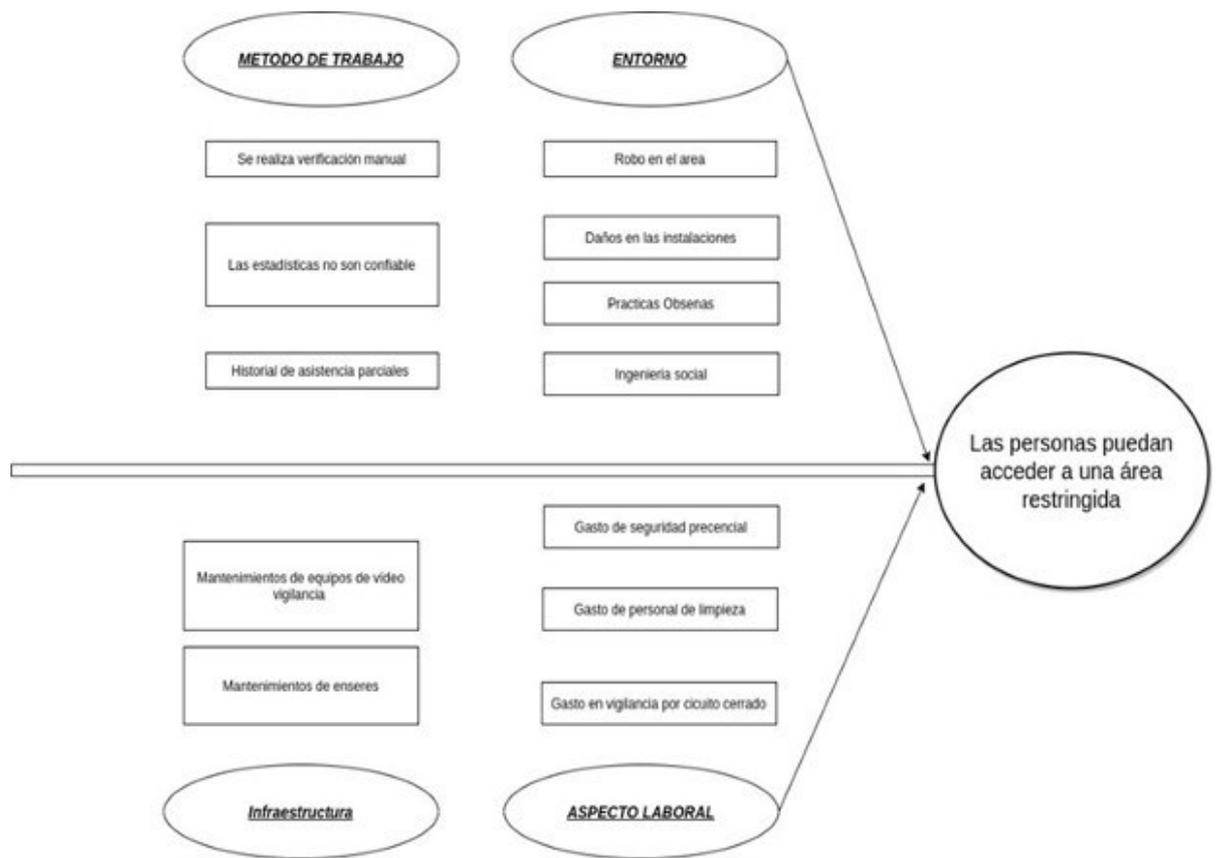


Figura 2.2. 1 Diagrama de causa y efecto [Autoría: Propia]

El diagrama permite ver y enfocarse más en el aspecto laboral, organizacional e infraestructura, así como el método de trabajo y entorno. Para poder visualizar la gráfica de una forma mejor, la tabla 2.2.1 resume las causas y efectos. El método de trabajo describe las diferentes formas que se realizan actualmente al ingreso de un evento como es la verificación del registro manualmente por parte del personal ya sea este de seguridad o particular. El manejo de estadísticas por lo general no es llevado de una forma automatizada y suelen ser inexactas.

METODO DE TRABAJO	DE	ENTORNO	INFRAESTRUCTURA	ASPECTO LABORAL
Se realiza verificación manual		Robo en el área	Mantenimiento de equipos de video vigilancia	Gasto de seguridad

Las estadísticas no son confiables	Daños en la instalación	Mantenimiento de enseres	Gasto de personal de limpieza
Historial de asistencia parcial	Ingeniería social		Gasto de vigilancia por circuito cerrado

Tabla 2.2. 1 Causa y efecto [Autoría: Propia]

El historial de asistencia se maneja de forma parcial porque en múltiples ocasiones al depender del factor humano o mediante entradas o accesos que pueden ser falsificados. Al referirnos al entorno, es para dar a conocer que frecuentemente en eventos se presentan sustracciones y daños de bienes de los locales que son en su mayoría rentados. También se pueden presentar actos de ingeniería social donde atacantes pueden analizar las instalaciones y sus posibles vulnerabilidades con intenciones de provocar daños a personas o bienes.

Cuando se habla respecto a las infraestructuras, indicamos que esto produce un efecto en el mantenimiento de equipos de video vigilancia significa un costo significativo, así como el mantenimiento de enseres para delimitar áreas ya sea esta restringidas o para acceso a otros eventos. Por último, con respecto al aspecto laboral, significa los gastos en seguridad física adicional para controlar áreas restringidas, el personal de limpieza para mantenimiento de estas áreas y el pago del personal de video vigilancia significa un valor significativo.

2.3 Fase 3: Idear

Después de escuchar y ver las diferentes situaciones, ver las diferentes problemáticas que ocurría en los diferentes entornos, gracias a la herramienta espina de pescado, y mapa de empatía.

2.3.1 Lluvia de Idea

- 1) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante biometría
- 2) Monitoreo de acceso por tickets validando QR
- 3) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante reconocimiento facial
- 4) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante pulseras inteligentes
- 5) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante tarjetas inteligentes
- 6) Monitorear el acceso y control de movimiento utilizando el Bluetooth del celular
- 7) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante aplicaciones de celular
- 8) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante llavero y chip inteligente
- 9) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante usuario y contraseña
- 10) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante códigos de coordenadas
- 11) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante correo electrónico
- 12) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante mensajes de texto
- 13) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante llamada telefónica
- 14) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante chip en los zapatos
- 15) Monitorear el acceso y control de movimiento mediante cámaras con detección del movimiento corporal

2.3.2 Matriz de decisiones

Para poder tomar una mejor respuesta, hacia la solución del problema es, de todas las ideas valorar 3 de ellas para poder tomar a mejor opción.

	Económicamente factible	De fácil uso	Grado de facilidad de implementación.	Tiempo de implementación	Total, de puntos.
Monitoreo de acceso por tickets validado QR	5	5	4	4	18
Monitorear el acceso y control de movimiento mediante mensajes de texto	5	4	4	4	17
Monitorear el acceso y control de movimiento mediante chip en los zapatos	3	5	3	3	15

Tabla 2.3.2 1 Matriz de decisiones [Autoría: Propia]

Entre la lluvia de ideas cual quedo más factible de diseñar, es el monitoreo de acceso por tickets validado por QR, creamos una lista de ponderación de grado de dificultades y

tiempo de implementación, la que saque una mayor sumatoria, es la que realizaremos, para nuestra propuesta.

Grado de dificultad	Tiempo de implementación	Ponderación
Sencillo	Menos de un año	5
Fácil	De 1 a 2 años	4
Difícil	De 3 a 5 años	3
Muy difícil	De 5 a 8 años	2
Casi que imposible	De 8 a 10 años	1
Imposible	Más de 10 años	0

Tabla 2.3.2 2 Tabla de ponderación [Autoría: Propia]

La matriz de decisiones permitió ver una solución exequible la cual es brindar un medio de acceso a los eventos cerrados, a través de códigos QR, debidamente validados para evento, permitiendo que no se dirijan a lugares que no pertenece su reunión.

2.4 Fase 4: Prototipar

Dentro de la fase de prototipar existen dos formas de hacerlo, mediante el prototipo de bajo costo y de alto costo. Por ahora se decidió recrear por medio de un storyboard, el problema y la solución. Para ello, se analiza que hoy en día existen eventos específicos para capacitarse o eventos sociales, los cuales pueden ser un coctel, o una conferencia o simposio, siendo en muchos casos de carácter reservado, accediendo establecimiento por medio de un pase.



Figura 2.4. 1 Storyboard explicación de cómo debería ser un evento [Autoría: Propia]

Por lo general existen personas que se encargan de la seguridad, en eventos, pero ellos solo chequean que todo salga bien, no halla disturbios, pero no se enfoca en validar si entran o no a otra sección dentro del misma área ya que estos lugares suelen tener otros espacios que no son parte del evento.



Figura 2.4. 2 Storyboard explicación de cómo debería ser un evento [Autoría: Propia]

Existen personas infiltradas que hacen una ingeniería social, o su verdadero propósito es robar, por lo que ellos suelen acudir a los eventos y dentro se encargan de ir a estas áreas con el fin de robar.



Figura 2.4. 3 Storyboard explicación de inseguridad en un evento [Autoría: Propia]

¿Cómo se puede solucionar este problema? Muchos organizadores de evento saben que este es un serio problema, ya que por 6 eventos al mes no van a invertir tanto en esto, por eso hay que buscar alguien que, de este servicio, de una forma más viable, lo óptimo es que las personas tengan una llave de acceso a cada sector inclusive si esta no pertenece al evento.



Figura 2.4. 4 Storyboard explicación de la búsqueda de solución por causa de la inseguridad en un evento [Autoría: Propia]

Lo más factible sería que cada persona cuente con una llave, para entrar y salir de cada lugar, y emitiendo una alerta si este no pertenece a esta puerta.



Figura 2.4. 5 Storyboard explicación de la solución encontrada para la inseguridad en un evento [Autoría: Propia]

La mejor forma de hacerlo es por medio de los lectores QR, que cada usuario lo pueda validar, con su identificación y pase de acceso, que sea un dispositivo pequeño y que no dañe infraestructura que sea muy ergonómico y de fácil uso.



Figura 2.4. 6 Storyboard explicación de cómo funciona nuestro equipo en un evento [Autoría: Propia]

Existe una empresa llamada Control Plus QR encargada de brindar seguridad en cualquier infraestructura, donde prestan el servicio, de forma dinámica, ya que personalizan sus dispositivos acordes al evento. La función del dispositivo es que, por medio de su compra de los tickets, al realizar el registro, creamos una base de datos que ya el día del evento, podríamos autenticarlo, caso contrario no nos permitir acceder, y emitirá una alerta al organizador y empresa.

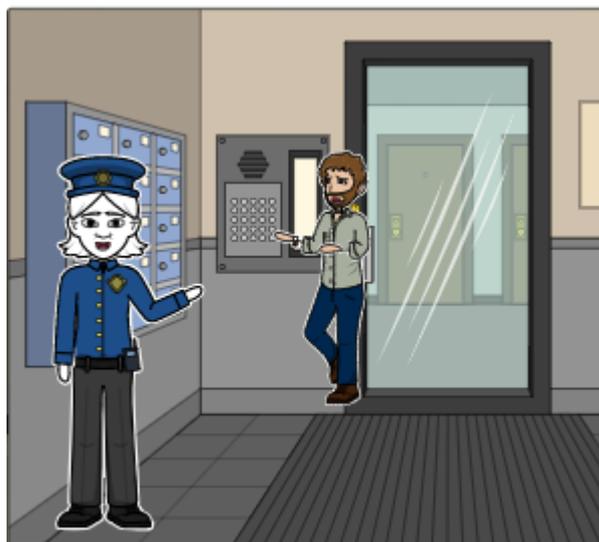


Figura 2.4. 7 Storyboard explicación de inseguridad en un evento [Autoría: Propia]

Control Plus QR permite el acceso al lugar indicado. Caso contrario, la persona es delatada y esta como intruso.



Figura 2.4. 8 Storyboard explicación de seguridad en un evento por autenticación de código QR [Autoría: Propia]

2.5 Fase 5: Testear

La solución se torna interesante acoplado nuevas tecnologías, ya que hoy en día el código QR es parte de nuestra vida diaria ya sea publicidad, compras, o inclusive como método de autenticación. Se constata que el diseño tiene potencial para el funcionamiento, ya que es un prototipo móvil, que se alquilara como servicio, sin dañar infraestructuras, del local ya que todo es montable. Al volver hacer la encuesta a los actores les agradó mucho la versatilidad, facilidad y sobre todo el método de seguridad.

2.6 Fase 6: Implementar

La solución propuesta consiste en diseñar un software basado en web que pueda administrar dinámicamente los tickets electrónicos para el ingreso, movimiento y salida de los usuarios en un evento. Los tickets tendrán una identificación única basada en código QR, que serán enviados mediante correo electrónico a los usuarios, los cuales

tendrán que presentar su ticket para ser leídos por lectores de código QR y así otorgar la acción asignada al ticket. Toda la información se guardará en una base de datos para poder generar reportes y así los clientes puedan realizar su toma de decisiones.

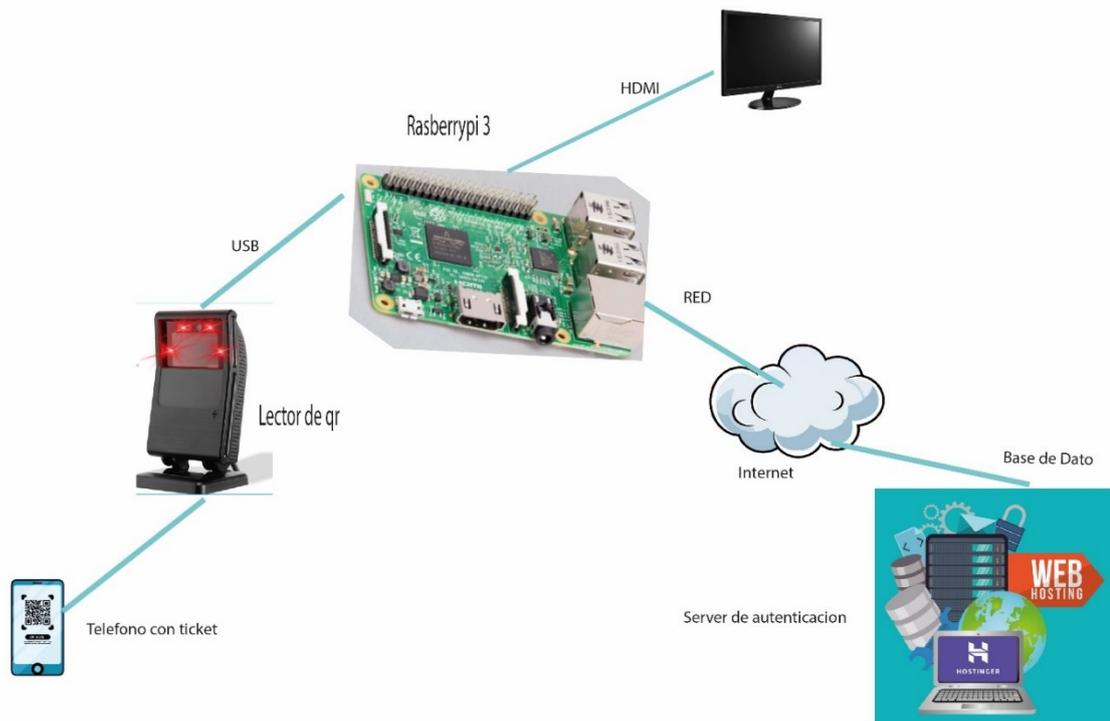


Figura 2.6. 1 Esquema del diseño a proponer. [Autoría: Propia]

En esta fase se elige el lenguaje de programación PHP debido a que su curva de aprendizaje es baja. Además, tiene muy buena interacción con HTML, una comunidad muy amplia, entornos de configuración fáciles de utilizar y configurar. Se torna un lenguaje estable y eficiente con buena interacción con API de terceros

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Ejemplo</title>
  </head>
  <body>

    <?php
      echo "¡Hola, soy un script de PHP!";
    ?>

  </body>
</html>

```

Figura 2.6. 2 Sintaxis del lenguaje PHP [(PHP, s.f.)]

Se manejará bases de datos relacionales es necesario utilizar MariaDB, siendo un sistema de base de datos derivado de MySQL. Esto permite una alta compatibilidad con MySQL. También posee actualizaciones de seguridad más rápida. Cuenta con un buen rendimiento y se integra perfectamente con el lenguaje de programación a utilizar como PHP.

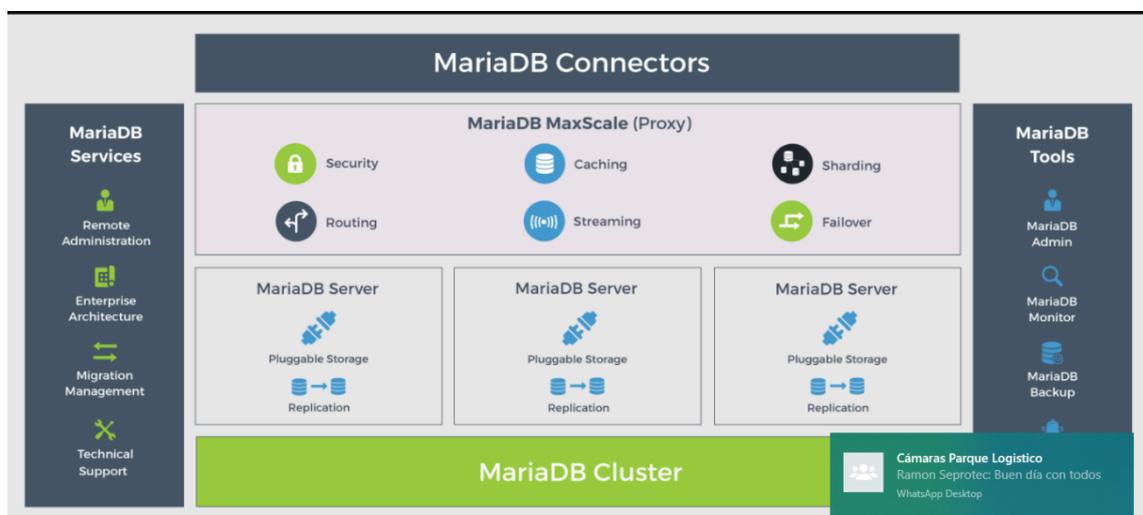


Figura 2.6. 3 Base de dato María DB (db, s.f.)

El web server maneja la última versión de apache 2.4 dentro de un web server que mantienen un buen soporte de parte de la comunidad, mantiene una estabilidad de años también cuenta con una extensa comunidad y puede manejar tanto contenido estático como dinámico. Por otro lado, Raspberry Pi posee una arquitectura de hardware reducida lo que beneficia la implementación llevando los componentes indicados para el procesamiento de nuestro software y manejando un precio asequible.

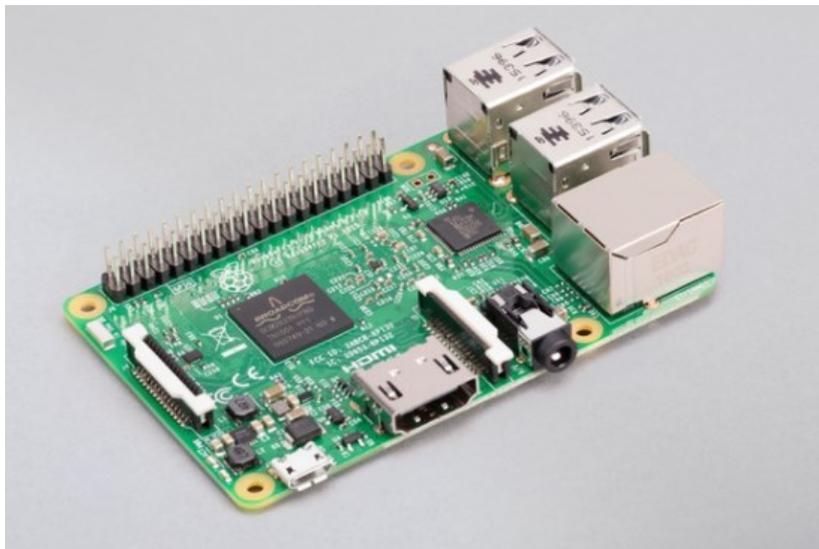


Figura 2.6. 4 Modelo Rasberry Pi 3 (Raspberry Pi, s.f.)

El lector de código QR munbyn IOBC043 Plug and play, no necesita ningún controlador o software. Es de fácil instalación con un cable USB, admitiendo todos los sistemas Windows, Mac y Linux.



Figura 2.6. 5 Lector Mumby [(munbyn, s.f.)

Monitor de 19 pulgadas con puerto HDMI para conexión con la Raspberry Pi 3 para la proyección del acceso o denegación de acceso al usuario.

El software y la base de datos estará alojado en instancias en Google Cloud Platform debido a que nos proporciona una escalabilidad y estabilidad necesaria, contando con una interfaz muy intuitiva generando un costo asequible para nuestro desarrollo.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Nuestro análisis y resultado, hasta este capítulo del proyecto es muy refrescante para nosotros ya que hemos tenido una alta aceptación, por la versatilidad como servicio y personalización, sobre todo el reporte del histórico del progreso del evento.

3.1 Resultado

Los tipos de QR, nos permite darle una personalización, y darle ese valor agregado de marketing fue muy beneficioso, en nuestro país la autenticación con QR aún no está en su auge, por lo que incursionar en ello es una ventaja.

3.1.1 Fases del Proyecto

Este proyecto con la metodología Design Thinking y sus respectivas fases, nos permitieron distribuir de una forma equitativa el proceso de creación del diseño, como lo vemos a continuación.

Tarea	Duración	Comienzo	Fin
Proyecto controlplusqr	51 días	jue 15/10/20	mar 9/2/21
Fase de análisis	16 días	jue 15/10/20	lun 16/11/20
Investigación, realización de encuestas	5 días	jue 15/10/20	mie 21/10/20
Análisis puntos de vista, analizando perfil de usuario objetivo	5 días	jue 5/11/20	mie 11/11/20
Analizando requerimientos, restricciones, variables de inter, justificando, trazando objetivos analizando alternativas de la competencia	1 día	lun 16/11/20	lun 16/11/20
Fase de diseño	21 días	mar 17/11/20	lun 14/12/20
Prototipando soluciones a baja resolución, variación, feedback	4 días	mar 17/11/20	vie 20/11/20
Identificar metodología, normativas, principios técnicos, criterios de diseño, selección de recursos	5 días	lun 23/11/20	vie 27/11/20

Prototipado de alta resolución app y controlplusqr	4 días	lun 30/11/20	jue 3/12/20
Validación de hardware y software	5 días	vie 4/12/20	jue 10/12/20
Análisis de costos	3 días	vie 11/12/20	lun 14/12/20
Fase de desarrollo	12 días	mar 15/12/20	lun 4/01/21
Desarrollo de Software	10 días	lun 28/12/20	mar 29/12/20
Desarrollo de base de datos	2 días	mie 30/12/20	lun 4/01/21
Fase de pruebas	3 días	mar 5/01/21	mie 12/01/21
Prueba de funcionamiento local	2 días	mar 5/01/21	mie 6/01/21
Pruebas de funcionamiento en campo	1 día	jue 7/01/21	vie 8/01/21
Mejoras según pruebas	2 días	lun 11/01/21	mar 12/01/21
Fase de Implementación	1 día	mie 13/01/21	jue 15/10/20

Tabla 3.1.1. 1 Project de desarrollo de proyecto integrador [Autoría: Propia]

3.2 Análisis

Por medio de esta tabla de materiales, podemos ver los costos aproximado de inversión que debería tener la empresa. En la tabla 3.2.1 podemos apreciar los gastos de hardware fijo, y software anual, en la tabla 3.2.2.

Gastos fijos	
Lector munbyn IOBC043	\$ 80,00
Raspbrry Pi3	\$ 80,00
Monitor	\$ 100,00
Estructura metálica	\$ 75,00
Regleta	\$ 8,00
Desarrollo de software	\$ 1.600,00
Gastos fijos por unidad	\$1943.00

Tabla 3.2 1 Costo por unidad de los materiales a usar [Autoría: Propia]

	Mensual	Anual
Dominio y hosting	\$7.08	\$84.98
Web Server	\$45,30	\$543.60
Base de datos	\$43	\$516
	Total	\$1144.58

Tabla 3.2 2 Gastos de Software, en un año [Autoría: Propia]

Podemos apreciar una captura de Godaddy, de la compra de nuestro dominio y hosting



Figura 3.2. 1 Capture de la compra de Dominio y hosting de nuestra solución [(GoDaddy, s.f.)]

Web server	
Operating systing	Debian
Machine Class	regular
Serie	E2
Machine type	2 CPU 4 GB RAM 100GB disco mecánico
Uso	24 / 7 / 365
Costo	\$45.30

Tabla 3.2 3 Costo de Servidor Web virtual [Autoría: Propia]

En la tabla 3.2.3 encontramos las características que debería tener como mínimo mi servidor web, mientras que en la tabla 3.2.4 tenemos las características de nuestra máquina virtual para nuestra base de dato.

Base de datos	Debian
Machine Class	regular
Serie	E2
Machine type	2 cpu 4 GB ram 100GB disco mecánico
Uso	24 / 7 / 365
COSTO	\$42.38

Tabla 3.2 4 Costo de Base de dato virtual [Autoría: Propia]

3.2.1.1 Proforma

El flujo de caja es muy variado acorde de la disponibilidad de los equipos por evento. Para comenzar se realizará el análisis con 10 equipos.

Gastos fijos	IVA	Salida de divisa	Sub-total	Cantidad	Total	
Lector munbyn IOBC043	\$80,00	\$9,60	\$4,00	\$93,60	10	\$936,00
Raspbrry Pi3	\$80,00	\$9,60		\$89,60	10	\$896,00
Monitor	\$100,00	\$12,00		\$112,00	10	\$1.120,00
Estructura metálica	\$75,00	\$9,00		\$84,00	10	\$840,00
Regleta	\$8,00	\$0,96		\$8,96	10	\$89,60
Desarrollo de software	\$1.600,00	\$192,00		\$1.792,00	1	\$1.792,00
						\$5.673,60

Tabla 3.2.1.1. 1 Costos de gastos fijos [Autoría: Propia]

	Mensual	Anual	Salida de divisa	IVA	Total
Dominio y hosting	\$7.08	\$ 84,98	\$ 4,25	\$ 10,20	\$ 99,43
Web Server	\$45,30	\$ 543,60	\$ 27,18	\$ 65,23	\$ 636,01
Base de datos	\$ 43,00	\$ 516,00	\$ 25,80	\$ 61,92	\$ 603,72
Total					\$ 1.339,16

Tabla 3.2.1.1. 2 Costos de Software anual [Autoría: Propia]

Gasto total anual con 10 equipos
\$7.012,76

Tabla 3.2.1.1. 3 Total de Gastos para implementación [Autoría: Propia]

	Cantidad	Costo	cantidad/hora	Total
Servicio de ControlPlus QR c/equipo (hora)	10	\$30	5	\$1500
Técnico	2	\$25	1	\$50
Menaje	2	\$10	1	\$20
Transporte	1	\$15	1	\$15
				\$1585

Tabla 3.2.1.1. 4 Costo por servicio en evento 10 equipos 5 horas promedio. [Autoría: Propia]

	Cantidad	Hora	Cantidad/Hora	Total
Servicio de ControlPlus QR c/equipo	5	\$30	5	\$750
Técnico	2	\$25	1	\$50
Menaje	2	\$10	1	\$20
Transporte	1	\$15	1	\$15
				\$835

Tabla 3.2.1.1. 5 Costo por servicio en evento, 5 equipos y 5 horas promedios [Autoría: Propia]

	Cantidad	Hora	Cantidad/hora	Total
Servicio de ControlPlus QR c/equipo	1	\$30	3	\$90
Técnico	2	\$25	1	\$50
Menaje	2	\$10	1	\$20
Transporte	1	\$15	1	\$15
				\$175

Tabla 3.2.1.1. 6 Costo por servicio en evento, 1 equipo y 3 horas, promedio de uso en evento [Autoría: Propia]

Flujo de Caja					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por ventas	\$ 14.400,00	\$ 17.280,00	\$ 20.730,00	\$24.870,00	\$ 32.340,00
TOTAL INGRESOS	\$ 14.400,00	\$ 17.280,00	\$ 20.730,00	\$24.870,00	\$ 32.340,00
Menaje-transporte	\$ 1.000,00	\$ 1.200,00	\$ 1.400,00	\$ 1.600,00	\$ 1.800,00
Personal esporádico	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Pago por servicios profesionales	\$ 8.000,00	\$ 9.000,00	\$ 12.000,00	\$12.000,00	\$ 12.000,00
Equipos y desarrollo	\$ 5.673,00				
Web Anual	\$ 1.339,16	\$ 1.406,12	\$ 1.476,42	\$ 1.550,25	\$ 1.627,76
TOTAL EGRESOS	\$ 19.012,16	\$ 14.606,12	\$ 17.876,42	\$18.150,25	\$ 18.427,76
SALDO (EGRESOS-INGRESOS)	\$ -4.612,16	\$ 2.673,88	\$ 2.853,58	\$ 6.719,75	\$ 13.912,24

Tabla 3.2.1.1. 7 Flujo de caja [Autoría: Propia]

Analizando el peor escenario se ha proyectado un ingreso en el primer año 480 horas y cada año un crecimiento del 20%. Los gastos considerados en el primer año son fuertes por la inversión de la solución para 10 puertas, por tal motivo el primer año no obtendremos ganancias. En el segundo año ya podremos obtener ganancias exponencialmente hasta el quinto año.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Según los resultados, el diseño del producto presentó una excelente acogida, dada su personalización y las tecnologías que se pueden adaptar a la propuesta. Al requerir control de acceso se obtienen muchos puntos de vista de los encargados. Factores como la movilidad y portabilidad, adaptables a locales de eventos permiten tener una viabilidad de implementación.

Una de las mejores características que presenta el software ControlPlusQR es que permite guardar la información del movimiento de los usuarios que se encuentran en el evento. Esto puede conllevar a descargar reportes predeterminados y solicitar reportes personalizados para una toma de decisiones en vista una mejora continua.

Con los tickets electrónicos se proyecta ahorrar costos por omitir gastos en impresiones de tickets. Esto conllevaría a agilizar el control de acceso a los eventos dado el control automatizado ofrecido, que permitirá mayor rapidez al momento de ingresar, tener control dentro de las instalaciones y que además proporcione seguridad dentro de los eventos públicos o eventos privados.

Recomendaciones

Para poner mano a la obra con nuestro proyecto necesitamos socios que nos aporten económicamente para poder brindar una correcta ejecución. Necesitando un mes de prueba para su respectivo funcionamiento, antes de lanzarlo al mercado.

Con la lluvia de ideas se analizó escenarios muy novedosos que incluso podrían ser aplicados como es el caso de reconocimiento facial que podría darle una capa

adicional de autenticación por el momento se pretende dar a conocer este producto y poder ir sumando recursos y así ir analizando las características adicionales acorde a las necesidades que se presenten.

El control tanto en el acceso y movimiento dentro de los eventos en tema de seguridad es un papel importante en cualquier escenario poder evitar que se presenten problemas comunes de la sociedad como es el robo, disturbios o secuestros dentro de las instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

Fuente de revistas y Congreso

- A. BERROCAL, I. I. (2016). *GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN*. Cartagena: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA.
- B. Aguilo Luna, A. C. (s.f.). *TURISMO CULTURAL: EL MERCADO DE REUNIONES, CONGRESOS E INCENTIVOS DE BALEARES*. Obtenido de <https://old.aecr.org/web/congresos/1997/cts/comun/a7/07-115.pdf>
- C. Association, I. C. (2019). *ICCA Statistics report Contry & City Rankings*. USA.
- D. CARBE, A. A. (2017). *Turismo de Reuniones: Conceptualizacion y Vision Regional*. Turismo de Reuniones o de Negocios MICE.
- E. Cosentino, I. L. (s.f.). *fibertel.com*. Obtenido de .data técnica: http://www.rnds.com.ar/articulos/045/rnds_152w.pdf
- F. Leiva-Aguilera, J. (2012). "Introducción y algunos usos de los códigos QR". *Anuario ThinkEPI*, 309-312.
- G. Z. Liao, T. H. (2010). "Un método de análisis de imágenes para el reconocimiento de códigos QR". *Conferencia Internacional de 2010 sobre Computación Inteligente y Sistemas Integrados*, (págs. 250-253). Guilin.

Fuente página Web

(s.f.). Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-whatism.php>

«Como Pedro por su casa». (s.f.). Obtenido de ¿a quién dejas acceder a tus sistemas?:

) <https://www.incibe.es/protege-tuempresa/blog/como-pedro-por-su-casa-01>

Aguilo Luna, A. C. (s.f.). *TURISMO CULTURAL: EL MERCADO DE REUNIONES, CONGRESOS E INCENTIVOS DE BALEARES*. Obtenido de <https://old.aecr.org/web/congresos/1997/cts/comun/a7/07-115.pdf>

APACHE. (s.f.). *apache.org*. Obtenido de <https://www.apache.org/>

Association International Congress and Convention. (2019). *ICCA Statistics report Contry & City Rankings*. USA.

BERROCAL, I. I. (2016). *GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN*. Cartagena: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA.

CARBE, A. A. (2017). *Turismo de Reuniones: Conceptualizacion y Vision Regional* . Turismo de Reuniones o de Negocios MICE.

Cloud, G. (s.f.). *Google*. Obtenido de <https://cloud.google.com/google/cloudplatform>

Consentino, L. (s.f.). *fibertel.com*. Obtenido de .data técnica: http://www.rnds.com.ar/articulos/045/rnds_152w.pdf

Convenciones, A. I. (2021). *ICCA*. Obtenido de <https://portal.iccaworld.org/member-suppliers/?mf=3%3D%7B6ad27ada-744f-e811-80cd-00155dca6c18%7D%260%3D3>

db, m. (s.f.). Obtenido de <https://mariadb.com/resources/blog/say-hello-to-mariadb-tx/>

denso-wave. (s.f.). *DENSO*. Obtenido de <https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/frame.html>

denso-wave. (s.f.). *Denso wave*. Obtenido de <https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/sqrc.html>

euroforum. (s.f.). Obtenido de <https://www.euroforum.es/blog/el-segmento-mice-en-turismo-todo-lo-que-debes-saber/>

GoDaddy. (s.f.). *GoDaddy*. Obtenido de <https://www.godaddy.com/es>

Grupospec. (s.f.). Obtenido de <https://www.grupospec.com/es/blog/91-tipos-control-acceso>

Incibe. (s.f.). – *Protege tu empresa – Herramientas – Políticas de seguridad para la*. Obtenido de <https://www.incibe.es/protege-tu-empresa/herramientas/politicas>

Incibe. (s.f.). *Protege tu empresa*. Obtenido de <https://www.incibe.es/protege-tuempresa/blog/como-pedro-por-su-casa-02>

Leiva-Aguilera, J. (2012). “Introducción y algunos usos de los códigos QR”. *Anuario ThinkEPI*, 309-312.

Lg. (s.f.). Obtenido de <https://www.lg.com/ec/monitores/lg-20MK400H-B>

Morant, A. (s.f.). *Alfonso Morant.com*. Obtenido de <https://www.alfonsomorant.com/no-lo-digas-muestralo-desing-thinking/>

munbyn. (s.f.). Obtenido de <https://www.munbyn.com/es/collections/barcode-scanner/products/2d-barcode-qr-code-scanner-iobc043>

Municipio de Quito. (2021). *Quito turismo*. Obtenido de <https://www.quito-turismo.gob.ec/news/turismo-de-reuniones-quito-entre-los-11-destinos-preferidos-de-america-del-sur-para-realizar-eventos-internacionales/>

Peñalver, P. (9 de 10 de 2019). *Pablo Peñalver*. Obtenido de <https://pablopenalver.com/por-que-usar-design-thinking-en-nuestro-proyecto-de-emprendimiento/>

PHP. (s.f.). *php*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

qrcode. (s.f.). *qrcode.com*. Obtenido de <https://www.qrcode.com/en/about/version.html>

QRpedia. (s.f.). *QRpedia*. Obtenido de <https://qrpedia.org/>

Quito Turismo. (2019). Obtenido de <https://www.quito-turismo.gob.ec/news/turismo-de-reuniones-quito-entre-los-11-destinos-preferidos-de-america-del-sur-para-realizar-eventos-internacionales/>

Raspberry Pi. (s.f.). Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

uqr.me. (s.f.). *uqr.me*. Obtenido de <https://uqr.me/es/soluciones-qr/codigo-qr-para-archivo-descargable/>

Z. Liao, T. H. (2010). "Un método de análisis de imágenes para el reconocimiento de códigos QR". *Conferencia Internacional de 2010 sobre Computación Inteligente y Sistemas Integrados*, (págs. 250-253). Guilin.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Encuesta

Esta encuesta está basada en la normalidad de nuestras vidas y no la situación actual que vivimos en medio de una pandemia.

Encuesta para invitados

a. ¿Acude a eventos públicos en lugares establecidos?

- Si
- No

En caso de ser negativa su respuesta, indicar el por qué: _____

Opción 1. No me interesa.

Opción 2. No las considero necesaria.

Opción 3. Encuentro mayor información en sitios digitales.

Opción 4. Otra razón.

b. ¿Cuántas veces al mes acostumbraba a ir a eventos públicos?

- 1-2 visitas.
- 3-4 visitas.
- 5-6 visitas.
- Mayor a 7 visitas.

c. ¿Cómo considera el control de acceso por parte del personal de seguridad?

- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno
- Excelente

d. ¿Considera que en un evento digital obtiene la misma información que en un evento presencial?

- Si
- No

- Indiferente
- No sabe

e. ¿Considera que un control digital y automatizado provee mayor seguridad en eventos presenciales?

- Si
- No
- Indiferente
- No sabe

f. ¿En los eventos que usted asiste puede identificar las zonas restringidas?

- Si
- No
- Indiferente

g. ¿En los eventos que usted asiste puede identificar las zonas seguras en caso de una catástrofe?

- a. Si
- b. No
- c. Indiferente

Encuesta para organizador de eventos

a. ¿Cómo organizador de eventos públicos controla el acceso y movimiento de las personas durante el evento?

- Si
- No
- Indiferente

b. ¿Cómo maneja actualmente el acceso y control de movimiento del público?

- Personal seguridad contratado
- Video vigilancia
- Aplicaciones para celular
- Otro

(Especifique):

-
- Ninguno.

c. ¿Maneja un historial de aforo de los eventos que ha dirigido?

- Si
- No

d. ¿Tiene conocimiento de reportes de personas que cruzaron a otras áreas del evento que no estaban asignadas para este?

- Si
- No

e. ¿Tiene conocimiento de reportes sobre incidentes (peleas, daños de instalaciones o actos obscenos) suscitado en áreas que el público no debía tener acceso?

- Si
- No

f. ¿Le interesaría contar con algún sistema digital y automatizado para el control de acceso y movimientos de las personas durante un evento?

- Si
- No
- Indiferente

g. ¿Qué tipo de inversión para controlar el acceso y movimiento le gustaría?

- a. Comprar
- b. Alquilar
- c. Indiferente

h. ¿Le interesaría que la información recolectada por el sistema maneje un historial digital de aforo y movimiento del público?

- Si
- No
- Indiferente
- diferente
- No sabe