

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



TESIS:

APLICACIÓN DE QUIOSCO INTERACTIVO
COMO SOLUCIÓN AUTOMATIZADA PARA LA LOCALIZACIÓN DE TUMBAS
EN CEMENTERIOS.

PRESENTA
ÁLVARO MEDINA ROBLES

PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

DIRECTOR DE TESIS: DR. HÉCTOR GERARDO ARRIOLA ZORRILLA

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

ABRIL 2011

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mis padres que me han enseñado que aun en los momentos más difíciles no hay mejor empuje que mostrarse sonriente y positivo.

Agradecimientos

Agradezco a mis, familiares, amigos, maestros; personas que siempre aparecen en la vida como seres que guían y motivan. A todos ellos, gracias.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar la viabilidad de desarrollar e implementar un sistema informático de localización de tumbas operado a través de una terminal quiosco interactivo en los diferentes cementerios de un grupo empresarial de este giro. Se realizó un estudio de viabilidad a 110 visitantes del cementerio, entre los 18 y 65 años de edad, que cuenten con algún familiar o conocido sepultado en el lugar, conozcan o no la ubicación de la tumba y cuenten o no con habilidades o disposición para utilizar equipo de cómputo en su labor de localización. En base a esta información se desarrollo un prototipo el cual sirvió para aplicar un estudio de usabilidad a 45 visitantes en donde las personas que accedían a participar manifestaban su opinión sobre el uso de la herramienta. Se llegó a la conclusión de que la implementación es viable pues más del 50 por ciento de los encuestados manifestó que esta muy de acuerdo en la utilidad de que el sistema se encuentre físicamente en el cementerio, además de contar con la misma información disponible a través de internet y para aplicaciones móviles.

ÍNDICE

Resumen.....	i
Índice general.....	ii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.2 Hipótesis.....	5
1.3 Objetivos.....	5
1.4 Importancia del Estudio.....	6
1.5 Limitaciones del Estudio.....	7
1.6 Definición de Términos.....	8

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA:

2.1 Reglamentos y procesos en la disposición de tumbas en cementerios.....	10
	12
2.2 Tecnología aplicada a las estrategias de servicio al cliente.....	12
2.2.1 Orígenes de la Tecnología Táctil o <i>Touchscreen</i>	14
2.2.2 Terminales punto de venta.....	15
2.2.3 Tecnologías Táctiles.....	16

2.3 SIG o sistemas de información geográfica.....	19
2.3.1 Aplicaciones SIG para negocios.....	21
2.3.2 Características de un Sistema de Información Geográfica.....	23
2.4 Aplicación de sistemas de información geográfica para localización de tumbas en cementerios.....	29
2.5 Sumario.....	33.
CAPÍTULO III	
METODOLOGIA:	
3.1 Sujetos de estudio.....	36
3.2 Material.....	37
3.3 Procedimiento.....	38
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS.....	40
CAPÍTULO V	
DISCUSION	
5.1 Conclusiones.....	51
5.2 Recomendaciones.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54
APENDICES.....	55

Lista de Tablas

Número		Página
1	Indicador de defunciones de Baja California 2005-2011, CONAPO, 2010	1
2	Proyección indicador de defunciones, 2011-2015, Conapo 2010	3
3	Edad de los visitantes	39
4	Escolaridad	39
5	Sexo	40
6	Frecuencia de visita al cementerio	40
7	Conocimiento de ubicación de tumbas	41
8	Disposición al uso sistema de localización	41
9	Utilidad de la herramienta quiosco	42
10	Utilidad de la herramienta sitio de internet	42
11	Mejora en los servicios al usar tecnología	43
12	Recomendación de uso para la empresa	43
13	Edad de los usuarios del demo	44

Lista de Figuras

Número		Página
1	Diagrama de desarrollo	38
2	Aplicación del estudio y encuesta de usabilidad	44
3	Visitante probando demo del menú inicio	45
4	Figura 3. Visitante probando demo del buscador	46

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

De acuerdo con cifras de los indicadores demográficos del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010) en los últimos cinco años se han registrado 69,828 defunciones en el estado de Baja California. De este número de defunciones, el 32.37% corresponden al municipio de Mexicali, registrando un total de 22,603, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Indicador de defunciones de Baja California 2005-2011, CONAPO, 2010

Indicador	Defunciones Baja California	Defunciones Mexicali
2005	10785	3491
2006	10989	3557
2007	11390	3687
2008	11792	3817
2009	12213	3953
2010	12659	4098
Total	69828	22603

Estas defunciones son canalizadas a los cinco principales cementerios privados y un cementerio público a cargo del gobierno municipal. En base a estimaciones del personal de administración del cementerio del Grupo Gayosso en la ciudad de Mexicali, (E. García, comunicación personal, Abril 2010) existen 50,000 tumbas que carecen de un registro o banco de datos o almacenamiento sistemático de la información básica de estos espacios que permita su consulta para referencia o ubicación futura.

Debido a lo anterior, el propósito de la investigación es evaluar la viabilidad de desarrollar una aplicación quiosco interactivo que permita consultar el nombre, la fecha de nacimiento, fecha de defunción y posicionamiento global de las tumbas de las personas sepultadas en determinado cementerio.

La motivación que impulsa el desarrollo de este tema son los resultados positivos en investigaciones previas en las que se conjugan las aplicaciones tecnológicas con estrategias de servicio al cliente. Fontbernat (2010) menciona que, el centro *Forrester Research* señaló también recientemente en su estudio "*Using Digital Channels To Create Breakthrough Multichannel Relationships*" la importancia de servicios de soporte interactivo. Según el estudio, las empresas que ya utilizan estos servicios afirman que supone un incremento del grado de satisfacción de sus clientes, puesto que se encuentran con un soporte profesional, rápido y gratuito para resolver sus dificultades en el momento en el que lo necesitan.

En el mismo sentido del servicio al cliente interactivo, Moellering (2010) en el reporte del sitio de internet *emarketer* acerca del futuro del *marketing* móvil y los *smartphones*, predice un aumento del 31% actual al 43% para 2015, esto significa que a final de ese ejercicio, 110 millones de estadounidenses tendrán un teléfono inteligente en sus manos.

Los datos de crecimiento implican una naturaleza cambiante en relación a los patrones de uso. El citado reporte afirma que el crecimiento de estos dispositivos ha sido más explosivo que cualquier otro medio.

La firma consultora ABI Research (2010) en su reporte acerca de geolocalización y marketing asevera que que las empresas gastarán 1.8 mil millones de dólares en campañas basadas en tecnología en 2015 como parte de sus presupuestos globales de marketing móvil, además de que se está convirtiendo en uno de los puntos fuertes dentro de las campañas de marketing, Como resultado, la publicidad basada en estos medios será una tendencia tanto en 2011 como en los siguientes años.

Cervantes (en prensa), señaló que según estudios de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (Canacintra), 20 de cada 100 empresas mexicanas no han logrado enfrentar la competencia por falta de innovaciones tecnológicas y que "México arrastra un rezago tecnológico y de ciencia del conocimiento de dos décadas, lo que ha dejado inoperantes a miles de empresas y con un deficiente nivel de competitividad."

Se considera que el campo de acción y oportunidad del proyecto es grande ya que según Robles (2010) indica que en un informe de la Secretaría de Economía en 2010, encontró que a diferencia de los años pasados, en que muchas empresas realizaban poca inversión en tecnología de información, hoy las compañías buscan sus fortalezas, oportunidades y mejores prácticas de negocio a través sistemas de información que les permitan realizar mediciones de desempeño y planificación de objetivos.

Esto ha permitido que los servicios de la industria del software en México hayan crecido favorablemente. “Desde los grandes corporativos hasta las PyMEs han encontrado en los sistemas de información un arma estratégica que les permita moverse en sus mercados y competir de forma más eficiente y en consecuencia mejorar su organización interna.”

Además de encontrar un momento idóneo para proponer proyectos de tecnologías de información, la proyección del indicador de defunciones del Conapo, permite vislumbrar que el volumen de información que generaran las defunciones aumentará considerablemente enfatizando la necesidad de proponer una solución para controlar estos datos, este incremento se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Proyección indicador de defunciones, 2011-2015, Conapo 2010

Indicador	Defunciones
2011	13119
2012	13609
2013	14104
2014	14631
2015	15178
Total	70641

El estudio se realizó colaboración con el Grupo Empresarial Gayosso, administrador del cementerio privado de mayor infraestructura en la ciudad de Mexicali. El grupo participó brindando su colaboración al proveer información sobre las instalaciones y distribución de las tumbas.

1.1 Planteamiento del Problema:

Para González Rojas (2010), “hoy en día las empresas deben de contar con sistemas que les permitan obtener información confiable y que les ayude a la toma de decisiones o a mejorar los servicios que ofrecen a sus clientes”. Es posible apreciar que algunas empresas nacionales o locales aun no asimilan la importancia del uso de las tecnologías, lo que no les permite crecer como empresa y poder desarrollarse de una manera más eficiente en el mercado, con lo que están perdiendo la oportunidad de obtener mayores ganancias y clientes.

La firma Ibérica consulting (2005) plantea que “los sistemas de atención a los clientes han trascendido el concepto de recepción y seguimiento a las llamadas telefónicas, sobrepasando este concepto al plano del chat, interacción desde los sitios web, soluciones por correo electrónico o monitoreo que se realiza con la ayuda de la Internet.” Resolver dudas del cliente en el menor tiempo posible, orientarlo sobre productos o servicios, sugerirle ofertas, darle datos complementarios, resolver problemas técnicos u operativos, serán, en un futuro cercano tareas asistidas por la tecnología de manera general o constante.

Se considera que la demanda de la investigación está sustentada en el hecho de que un importante número de empresas carecen de personal técnico capaz de diseñar, implantar y desarrollar aplicaciones de las tecnologías de la información. Además, como señala Kaiser (2010), en su investigación, "las empresas manifiestan un gran interés por la información y las tecnologías relacionadas, sin embargo, desconocen la oferta tecnológica disponible, como acceder a ella, como utilizarla y cuáles son los beneficios de su uso".

La presente investigación pretende determinar la viabilidad de desarrollar un sistema que agrupe información elemental sobre las tumbas de un cementario, almacenadas sistemáticamente para su posterior uso o consulta en diferentes medios, pudiendo ser un quiosco interactivo, un sitio de internet o una aplicación para telefonía móvil, además de presentar una propuesta financiera y de evaluación de beneficios incrementando el grado de satisfacción de los clientes o visitantes del cementerio con motivo de su implementación.

1.2 Hipótesis

Las hipótesis del presente estudio son las siguientes:

H1. El desarrollo de un sistema que agrupe la información elemental sobre las tumbas de un cementerio para su posterior consulta en diferentes medios digitales es viable y representa una fuente de información atractiva y útil para diferentes públicos.

H2. La implementación de este sistema incrementa el grado de satisfacción de los clientes o usuarios ya que encuentran en la herramienta un soporte adecuado, rápido y eficiente para resolver una necesidad de información.

1.3 Objetivos

Los objetivos del presente estudio son:

- Conocer el proceso de asignación, operación y administración actual de las tumbas, así como la identificación de los datos clave con los que funcionará el manejo de la información y con ello realizar una propuesta para el desarrollo de un sistema de localización. (Corto Plazo)
- Realizar un estudio de viabilidad mediante una encuesta a los visitantes en la que se indague sobre la utilidad del desarrollo de un sistema que agrupe la información elemental de las tumbas de un cementerio. (Corto Plazo)
- Desarrollar una versión piloto que pueda ser evaluada por los visitantes del cementerio con una encuesta de usabilidad. (Corto Plazo)
- Considerar los resultados de la encuesta de la versión piloto para preparar una propuesta de implementación en versión quiosco interactivo, que considere los aspectos financieros y beneficios en servicio al cliente. (Corto Plazo)
- Promover el uso de tecnologías táctiles (tanto para empresas como clientes), sistemas de información, bases de datos y relocalización para el sector de los servicios funerarios privados o públicos en México.
- Evaluar la aplicación futura de este sistema en otros medios digitales como puede ser un sitio de internet y aplicaciones móviles. (Mediano Plazo)

- Obtener los medios para su financiamiento e implementación total, evaluar sus resultados y ofrecer su ejecución en todas las unidades del grupo. (Mediano Plazo)
- Identificar posibles servicios complementarios que puedan ser adheridos a la aplicación como consulta de información de productos de la empresa para su venta y perfil personalizado para clientes. (Largo Plazo)

1.4 Importancia del estudio.

Investigaciones como las realizadas por el Forrester Research (2010), los sitios de inteligencia de mercados y tecnología como emarketer, ABI (2010), organizaciones empresariales mexicanas como la CANACINTRA ponen de manifiesto que la combinación de soluciones tecnológicas a las necesidades de servicio al cliente serán factores claves en la competitividad de las empresas e industrias del país.

Se considera que esta investigación es innovadora en la generación de nuevo conocimiento pues no fueron encontradas investigaciones o estudios sobre la implementación de quioscos interactivos en cementerios mexicanos ya sea en la iniciativa privada o el sector público. Esto puede ser considerado como una aportación benéfica al sector de los servicios funerarios en México, comúnmente rezagado en el uso de tecnología en sus procesos y en general para otras empresas con modelos de operación similares. En la aplicación de módulos de autoservicio, estas empresas podrán encontrar una propuesta transformadora de valor agregado para sus clientes, además de hacer más eficiente su oferta de servicio y llevar un mejor control administrativo y transparente de las tumbas, aspecto comúnmente criticado en las organizaciones dedicadas a este giro.

1.5 Limitaciones del estudio

A continuación se presentan las limitaciones del estudio:

- Debido a la extensión del cementerio y número de tumbas, este fue dividido en ocho secciones. Para efectos de la elaboración de la versión piloto de la aplicación, únicamente se trabajó en el demo de la sección uno, delimitada en la sección de anexos.
- Para la realización del estudio de viabilidad, se aplicará una encuesta a los visitantes del cementerio, la forma de selección será exploratoria, transversal y no probabilística.
- Debido a la inversión de recursos que requiere la recopilación y captura de la información de las tumbas, la versión piloto se limitará a presentar los procesos y menús de la aplicación. La etapa de captura y procesamiento entrará en marcha en función de algún acuerdo de inversión o participación por parte de la empresa u organismo interesado en financiar el proyecto.

1.4 Definición de Términos

A continuación se presentan algunas definiciones, que por su naturaleza se requieren definir:

Quiosco Interactivo: Terminal de computadora que está configurada para realizar tareas específicas que implican la recuperación y la grabación de información electrónicamente. Una de las ventajas de un quiosco interactivo es que permite al individuo conectar con una base de datos que puede permitir el procesamiento de una transacción o intercambio de algún tipo. (Held, 1997)

Interactividad: En dispositivos, sistemas y programas, interactividad hace referencia a la interacción (a modo de diálogo) entre la máquina y el usuario. (Held, 1997)

Tumba: Obra levantada de piedra o excavada en la tierra en que está sepultado un cadáver:

Multimedia: Integración en un mismo soporte digital de diferentes “medios” o tipos de información: texto, imágenes, vídeo, sonido. (Held, 1997)

Pantalla táctil o Touchscreen: es una pantalla que mediante un toque directo sobre su superficie permite la entrada de datos y órdenes al dispositivo. A su vez, actúa como periférico de salida, mostrándonos los resultados introducidos previamente. (Held, 1997)

Sistema de información: Conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su posterior uso, generados para cubrir una necesidad. (Gispert, 2005)

Teléfono inteligente o Smartphone: Es un dispositivo electrónico que funciona como un teléfono móvil con características similares a las de una computadora personal. (Gispert, 2005)

Sistema de información Geográfica: Colección de hardware, software y datos geográficos diseñados para recoger, almacenar, actualizar, manipular, analizar y reproducir datos con referencias geográficas. (Gispert, 2005)

Georreferenciación: Neologismo que refiere al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas y dato determinado. (Gispert, 2005)

Piloto o Demo: Programas comerciales que han sido distribuidos con una o más limitaciones respecto a la versión completa.

Mercadotecnia o Marketing: Conjunto de técnicas y métodos para promover la mejor venta posible de uno o varios productos; Estudio de las técnicas y métodos que mejoran la venta o comercialización de diferentes productos

Servicio al cliente: Conjunto de acciones y medios materiales y humanos dirigidos a recibir y atender al cliente, así como para entregarle y cobrarle el producto vendido o el servicio prestado.

CAPITULO 2

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

En el presente capítulo se analizan los temas siguientes: (a) Reglamentos y procesos en la disposición de tumbas en cementerios, (b) tecnología aplicada a las estrategias de servicio al cliente, (c) SIG o sistemas de información geográfica, (d) aplicación de sistemas de información geográfica para localización de tumbas en cementerios.

2.1 Reglamentos y procesos en la disposición de tumbas en cementerios.

De acuerdo con el reglamento de cementerios del municipio de Mexicali publicado en el Periódico Oficial No. 30, de fecha del 31 de octubre de 1975, en su capítulo primero artículo 4º, señala que “el Ayuntamiento podrá otorgar concesiones a particulares para prestar este servicio público, cuando se cumplan las condiciones y requisitos que establece el dicho Ordenamiento”. De la misma manera, señala en su artículo 5º, que “todos los cementerios establecidos o que se establezcan en el municipio tendrán plano de nomenclatura y un ejemplar colocado en lugar visible al público”.

En el capítulo segundo, artículo 15, se abordan las características de los planos que por requisito debe de contar para su operación, los cuales son: I.- Localización del inmueble; II.- Vías de acceso; III.- Trazo de calles y andadores; VI.- Determinación de las secciones; a).- De inhumación con la zonificación y la lotificación de fosas que permitan fácilmente la identificación de los cadáveres sepultados. b).- De incineración; c).- De gavetas; d).- De osario; e) De oficinas administrativas y servicio sanitario V.- Redes de agua, drenaje y alumbrados.

Considerando lo anterior es posible inferir que la misma autoridad reconoce la importancia de que las organizaciones encargadas de prestar servicios funerarios lleven controles de zonificación e identificación eficientes.

De acuerdo con la política de planes de ventas y organización de los cementerios del Grupo Gayosso, (empresa donde se llevo a cabo el estudio) la organización de las tumbas se lleva por medio de la compra de terrenos o lotes, los cuales pueden tener capacidad de albergar un mínimo de dos y un máximo de cuatro gavetas por lote. El cementerio también cuenta con un nicho para servicios de cremación, sin embargo el alcance de este estudio considera únicamente la localización de tumbas.

Es importante señalar que un estudio o la consideración de la aplicación informática a la modalidad de nicho es pertinente, pues de acuerdo con Humanes (2010) las prácticas funerarias están cambiando. Una muestra de ello es que las incineraciones le están ganando terreno a los entierros tradicionales. Pese a que todavía es una mayoría la que se decanta por el entierro tradicional, un 67%, sigue creciendo el porcentaje de personas que eligen la incineración, representando el 33% restante. Se trata de un crecimiento lento pero sostenido durante los últimos años y que sin duda es una tendencia global para el sector.

La International Cemetery, Cremation and Funeral Association ICCFA, por sus siglas en ingles, es la principal asociación que representa el sector a nivel mundial. Compuesta por 7,500 cementerios alrededor del mundo, el objetivo de la asociación es la mejora continua para sus socios por medio del intercambio de información en materia legal, encuentros de capacitación y la difusión de los últimos avances y tendencias de mercado, así como la promoción de su modelo de directrices en los que se sugieren las mejores prácticas para esta actividad.

Dichas directrices, en su apartado de zonificación y normas para la construcción de cementerios, desarrollado por la Asociación Nacional de Cementerios y Funerales (1988), puntualiza en la recomendación número 3 la importancia de llevar un adecuado control del proyecto de construcción, zonificación y consulta de esta información para los clientes del cementerio.

Para la firma de desarrollo de soluciones en software Niebla Informática (2010), una de los principales retos a los que se enfrentan los encargados de la gestión de un cementerio es “encontrar la herramienta adecuada que integre bajo un único sistema todo el proceso de control y mantenimiento del cementerio, agilizando de ese modo la gestión administrativa a realizar por el personal encargado”.

En su trayectoria como desarrolladores de soluciones para estas organizaciones, esta firma considera como factor clave, contar con sistema que facilite las labores de mantenimiento gráfico al cementerio, el manejo de datos y acceso a la información, así como consultas e informes.

2.2 Tecnología aplicada a las estrategias de servicio al cliente

Lovelock, (2009) en su estudio sobre el marketing de servicios y tecnología, apunta existe una tendencia muy marcada a producir material publicitario y promocional en forma digital. “Folletos, panfletos, volantes y lógicamente e-mail que incluyan textos atractivos, coloridas imágenes, animaciones, videos y sonido”

“Multimedios y multimedia son palabras utilizadas para referirse a equipos informáticos o productos tecnológicos que permiten ver y escuchar información audiovisual.” El concepto incluye a los sistemas que permiten ir saltando de información en información, a partir de enlaces de gráficos o texto.

Sleight (2002) en su reseña histórica sobre las tecnologías de la información, señala que la tecnología multimedia actual es “el resultado del desarrollo de avances en los medios de comunicación que se han producido en últimos 30 años”. Televisión a color, sistemas de vídeo, microcomputadoras, constituyen la base tecnológica que desemboca en multimedios”. En la década de los 90 aparecen los CD-ROM, que popularizan al multimedios. Por otro lado llega la Internet y, que hacen posible el desarrollo del multimedios en línea.

Restrepo (2007) en su investigación sobre medios, tecnologías y consumidores considera que las medianas y pequeñas empresas, pueden preparar una enorme cantidad de material promocional y de mercadeo, que les puede permitir competir con grandes empresas, entre los que destacan:

Folletos Digitales, los cuales se pueden distribuir por medio de la Internet en forma de archivos o por medio de CD-ROMs que se ejecutan automáticamente al momento de colocarlos en la unidad de lectura.

Catálogos Digitales, que incluyen cientos de productos con fotos a todo color, incluyendo características y recomendaciones de uso y de utilización.

Manuales Instructivos. Las instrucciones del hardware de computadoras se entregan desde hace algún tiempo en formato digital, en CD-ROMs junto con los programas, lo cual ha permitido a las empresas productoras reducir considerablemente los costos. Hay que recordar que en el pasado, todo el software se entregaba con enormes manuales de instrucciones de muchos tomos, en algunas ocasiones.

Tarjetas de Presentación. Muchas empresas han desarrollado para sus ejecutivos tarjetas de presentación, a tamaño natural, que traen impresa la información corriente de una tarjeta como es nombre, cargo, direcciones, teléfonos, etc. Pero, adicionalmente estas tarjetas son un pequeño CD-ROM, que trae una completa presentación multimedia de la empresa y puede reproducirse en cualquier lector de discos compactos corriente.

Sistemas de Autoservicio. Atractivas presentaciones de venta y aplicaciones de autoservicio pueden ser desarrolladas utilizando las capacidades de las tecnologías multimedia, que simplifiquen y ayuden eficientemente a los vendedores en sus actividades. Estas aplicaciones pueden incluir demostraciones del uso de los productos, cualquiera que ellos sean.

Para Restrepo, la posibilidad de producir material y contenidos de promoción son infinitas. “Las puede limitar solamente la imaginación”.

Cohen (2009) en el libro *Tecnologías de información en los negocios*, considera que “la unión de la tecnología con las estrategias de servicio al cliente ofrecen la posibilidad de dar respuesta inmediata, sin tiempos de espera, y de integrar servicios de forma remota, haciendo que sean los propios usuarios los que tienen el control total de la ejecución de dichos servicios”. Estos son factores determinantes en esta re-evolución que está desarrollándose en estos nuevos canales.

Esto, según la visión de Cohen, unido a la evolución de las redes de telefonía móvil y a la proliferación de teléfonos con capacidades cada vez más avanzadas, ha hecho que las empresas, en su búsqueda de nuevas formas de aumentar la satisfacción del usuario final, dirijan sus miradas hacia el teléfono móvil, con el objetivo de convertirlo, en un nuevo canal de atención al cliente.

Prahalad (2009) en su investigación sobre la innovación y redes globales, considera que este tipo de soluciones consiguen en una optimización de los costos relacionados con la atención al Cliente, puesto que “se ofrece una resolución satisfactoria dentro de una aplicación multimedia a la gran mayoría de consultas que hasta ahora requerían de un operador humano, y además pueden convertirse en un canal efectivo para realizar acciones de venta cruzada de otros productos y servicios de las empresas de telecomunicaciones o entidades, lo que aumenta el interés de estos sectores por ofrecer soluciones de este tipo”.

2.2.1 Orígenes de la Tecnología Táctil o Touchscreen

De acuerdo con información de la revista de tecnología de consumo editada por la fundación Eroski (2010), Las tecnologías de pantalla táctil tienen casi tanta antigüedad como el mismo ratón o mouse. La primera superficie de manejo táctil fue diseñada en 1971 por el ingeniero Samuel C. Hurst, y la primer computadora con pantalla táctil fue el HP-150, que apareció en el mercado en 1983.

“Consistía en una pantalla de tubo de rayos catódicos (como las televisiones 'de tubo') sobre las que se extendía superficialmente un campo de rayos infrarrojos. Cuando el dedo incidía sobre algún punto de la pantalla, se producía una interferencia en el campo de infrarrojos que el ordenador detectaba y localizaba espacialmente”, cita Sabate (2010), en el artículo de Eroski.

Sus primeros usos fueron en la industria, pero progresivamente fueron desarrollándose aplicaciones para ser utilizadas como terminales de servicios; es decir, cajeros automáticos, puntos de compra, etc.

Finalmente al evaluar el estado del arte en el área en esta tecnología, Sabate (2010) refiere las pantallas multicontacto, que permiten realizar operaciones sobre la pantalla con dos o más dedos a la vez. “Están siendo usadas tanto en el manejo de mapas como en la edición de imágenes y de audio, y tienen un gran éxito en museos y auditorios, donde se realizan exhibiciones y se imparten clases o conferencias”.

Aunque la propia tecnología de multicontacto tiene más de veinte años, el desarrollo comercial de las pantallas táctiles ha sido muy lento y sólo hasta finales de 2008 han ido apareciendo en los más diversos dispositivos, desde móviles y reproductores de audio e hasta proyectores y electrodomésticos.

2.2.2 Terminales punto de venta

Para González (2005), las pantallas táctiles son “el entorno natural para los Terminales de Punto de Venta” (TVP). Es decir, considera toda una gama de servicios digitales que se desarrollan en la ubicación de la empresa u organización mediante tecnología. En este rango caben desde los cajeros automáticos hasta los quioscos, que son columnas situadas en entornos públicos dentro de las cuales se instalan uno o más computadoras.

La compra de entradas en los cines, de pasajes en los ferrocarriles o el metro, la obtención de pases de abordad en los aeropuertos o la sustracción de dinero en los cajeros automáticos son algunas de las funciones realizadas mediante TVP. Y todos ellos funcionan actualmente, en mayor o menor medida, con pantallas táctiles.

Sus ventajas para estos servicios son su gran usabilidad (pues al ser gráficos son muy intuitivos y rápidos para realizar operaciones más o menos complejas), y su gran resistencia al uso continuo.

2.2.3 Tecnologías Táctiles

Existen diferentes tecnologías de creación de pantallas táctiles, cada una con sus ventajas y sus aplicaciones en unos campos u otros. De acuerdo con la recopilación creada por Musa (2009) las principales son:

Resistiva: Las pantallas táctiles resistivas se basan en la formación de puentes eléctricos entre dos capas conductoras con diferente potencial eléctrico separadas por una zona de aire, que actúa de aislante. Cuando el dedo presiona sobre la pantalla, pone en contacto las capas conductoras y se produce un movimiento de electrones que es detectado y localizado por un controlador. Algunas pantallas de este tipo miden también la presión que se ejerce.

Este tipo de pantallas son más accesibles en precio, pero presentan el inconveniente de que pierden un 25% del brillo por la separación de las capas. Además, pueden ser dañadas por los rasguños. No se ven afectadas por el polvo o el agua.

De Onda Acústica Superficial: Esta tecnología utiliza ondas de ultrasonidos que se transmiten sobre la pantalla táctil. Cuando la pantalla es tocada, una porción de la onda es absorbida. Este cambio en las ondas de ultrasonidos permite al controlador obtener la posición en la que se ha tocado la pantalla. Es una tecnología poco resistente al entorno.

Capacitivas: Las pantallas están cubiertas por un material que conduce la corriente eléctrica y se carga de electrones. Como el cuerpo humano también tiene carga eléctrica, al contactar con la pantalla se produce una perturbación del campo electrónico de la misma, que es lo que detecta el controlador.

A diferencia de las dos tecnologías anteriores, este tipo de pantallas requieren ser tocadas por el dedo para funcionar, y no pueden trabajar con objetos como, por ejemplo, los punteros. Las pantallas táctiles capacitivas no se ven afectadas por elementos externos y tienen una elevada claridad.

Infrarrojos: Las pantallas táctiles por infrarrojos consisten en una matriz de sensores y emisores infrarrojos horizontal y vertical, en cada eje los receptores están en el lado opuesto a los emisores, de forma que al tocar con un objeto la pantalla se interrumpe un haz infrarrojo vertical y otro horizontal, permitiendo de esta forma localizar la posición exacta en que se realizó el contacto. Estas pantallas son muy resistentes por lo que son utilizadas en muchas de las aplicaciones militares que exigen una pantalla táctil.

Galga Extensiométrica: La pantalla tiene una estructura elástica, de forma que se pueden determinar la posición en que ha sido tocada a partir de las deformaciones producidas en la misma. Esta tecnología también puede medir la presión ejercida sobre la pantalla.

Imagen Óptica: Es la técnica más moderna. Funcionan con emisores de infrarrojos y sensores de luz situados alrededor de la pantalla. Cuando se toca la superficie se produce una sombra que es detectada por un complejo sistema de triangulación, similar al de los teléfonos móviles.

Esta tecnología tiene la ventaja de que muestra gran precisión en la localización, detecta dos o más contactos a la vez y es capaz de recoger el movimiento de la zona de contacto. Además es una tecnología barata. Se utiliza mucho en el campo de las pantallas de gran tamaño.

Tecnología de Señal Dispersiva: Este sistema utiliza sensores para detectar la energía mecánica producida en el cristal debido a un toque. Se trata de una tecnología es muy resistente al polvo y a otros elementos externos, incluidos rasguños. Como no hay necesidad de elementos adicionales en la pantalla también proporciona unos excelentes niveles de claridad. Por otro lado, como el contacto es detectado a través de vibraciones mecánicas, cualquier objeto puede ser utilizado para detectar estos eventos, incluyendo el dedo o agujas.

Reconocimiento de Pulso Acústico: Introducida en el año 2006, estos sistemas utilizan cuatro transductores piezoeléctricos (dispositivos capaces de transformar la energía de un estado a otro) situados en cada lado de la pantalla para convertir la energía mecánica del contacto en una señal electrónica.

Tiene la ventaja de que no necesita ninguna malla de cables sobre la pantalla y que la pantalla táctil es de hecho de cristal, proporcionando la óptica y la durabilidad del cristal del que está fabricada. También presenta las ventajas de funcionar con rasguños y polvo sobre la pantalla, de tener unos altos niveles de precisión y de que no necesita ningún objeto especial para su utilización.

2.3 SIG o sistemas de información geográfica

DeMers (2005) define a un sistema de información geográfica, o (GIS, geographic information system), como “un conjunto de información de naturaleza diversa sobre un determinado territorio, almacenada en un conjunto de bases de datos tanto gráficas como alfanuméricas, cuya relación con el territorio se realiza a través de un sistema de referencia geográfico y se gestiona a través de uno o varios programa informáticos específico; el conjunto es soportado por un sistema de computadores y por un personal especializado”.

Bosque (1992), define a los SIG como un sistema de información que es utilizado para ingresar, almacenar, recuperar, manipular, analizar y obtener datos geo-referenciados geográficamente o datos geoespaciales, a fin de brindar apoyo en la toma de decisiones sobre planificación y manejo del uso del suelo, recursos naturales, medio ambiente, transporte, instalaciones urbanas y otros registros administrativos.

Existen otras definiciones de SIG, algunas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, pero todas coinciden en referirse a un SIG como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas vitales para el desarrollo.

En un recorrido histórico por el desarrollo de estos sistemas, Abadal (2001), considera al Dr. John Snow como el precursor de los Sistemas de Información Geográfica, en 1854 cartografió la incidencia de los casos de cólera en un mapa del distrito de SoHo en Londres. Este “protoSIG” permitió a Snow situar con suficiente precisión el foco origen del brote de cólera, que correspondió a un pozo de agua contaminado.

El primer SIG propiamente desarrollado, fue la aplicación del departamento de Agricultura de Canadá y Roger Tomlinson de la empresa multinacional International Business Machine (IBM), el Canadian Geographical Information System, CGIS, iniciado en 1964 y activo desde 1967, el cual se dedica al inventario y planificación de ocupación del suelo en grandes zonas.

El Open Geospatial Consortium (OGC) fue creado en 1994 y agrupa a más de 250 organizaciones públicas y privadas cuyo objetivo es el desarrollo, investigación y definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica. Persigue acuerdos entre las diferentes empresas del sector que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocésamiento y facilitar el intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios. Anteriormente fue conocido como Open GIS Consortium.

En su estudio sobre los momentos claves de los SIG, Abadal, (2001) reseña la siguiente evolución sufrida por los SIG desde su nacimiento hasta la actualidad dividiéndola en cuatro etapas ligadas al desarrollo de los sistemas informáticos:

1966-1970: El Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis crean el programa SYMAP (1968). Continúa el programa CALFORM y aparecen GRID e IMGRID para formatos operados con malla y valores numéricos (raster).

Como SIG desarrollados en esta etapa se encuentran: el Land Use and Natural Resources Information System (LUNR) 1967, y el Minnesota Land Management Information System (MLMIS) 1969

1970-1980: se elabora el programa POLYVRT que introduce en la estructura de datos la topología de los objetos cartográficos. Destacándose de esta etapa el Polygon Information Overlay System (PIOS) 1971, y el Oak Ridge Modelling Information System (ORMIS) 1972.

1980-1997: Esta etapa inicia con la salida del programa ODYSSEY un potente gestor de información geográfica en que se incluye la digitalización semiautomática de datos espaciales, la gestión de bases de datos y la elaboración interactivas de los datos. Se desarrolla el sistema ARC/INFO y comienzan a desarrollarse nuevas posibilidades conformada por puntos, líneas y polígonos conocidas como vectores.

1997- Actualidad: En esta última etapa, los SIG alcanzan un gran desarrollo y expansión gracias fundamentalmente a la evolución y ampliación de las capacidades del hardware, el desarrollo de los lenguajes de programación y el avance del tratamiento gráfico.

2.3.1 Aplicaciones SIG para negocios

En general el uso de los SIG se originó de la necesidad de crear y mantener grandes bases de datos espaciales y de la necesidad por realizar cartografía.

Grimshaw (1993) describe a las aplicaciones comerciales de los SIG, como una herramienta para apoyar la toma de decisiones. La mayoría de los gerentes manejan datos con una dimensión geográfica.

El uso de los SIG les permite a los gerentes que demuestren previamente un, hasta ahora, desconocido patrón espacial en sus datos. La importancia de los SIG para las aplicaciones comerciales es obvia. Esto es subrayado por Grimshaw (1993) cuando defiende que conocer dónde están los mercados potenciales, es crucial para cualquier negocio.

Grimshaw presenta una clasificación útil de aplicaciones de los SIG en los negocios. El las distingue entre operacionales, tácticas, y las aplicaciones SIG estratégicas. Las aplicaciones operacionales incluyen, por ejemplo, el uso de las funcionalidades SIG para supervisar la provisión de productos en una red de distribución. Para este propósito, los SIG serán utilizados para apoyar actividades diarias de rutina, como las que atañen a este proyecto en las que la aplicación a desarrollar beneficiara a los usuarios del cementerio brindándoles información sobre la ubicación de la tumba a la que desean visitar.

Las aplicaciones tácticas proporcionan información requerida para la toma de decisiones. Estas aplicaciones tácticas generalmente son usadas por la gerencia media. El proceso de toma de decisiones requiere la combinación de todos los tipos de datos pertinentes a la decisión. Los SIG apoyarán la combinación de datos espaciales: por ejemplo, información sobre mercado potencial y donde se localizan los competidores, para decidir en la ubicación de un nuevo canal de distribución. Pero el uso de los SIG tácticos también puede orientarse a problemas como a dónde dirigir una campaña publicitaria para un objetivo específico.

Las aplicaciones estratégicas de los SIG están dirigidas a la alta gerencia. El sistema tiene que proporcionar información personalizada que ellos necesitan para tomar decisiones estratégicas. La alta gerencia se apoyará en la toma de decisiones estratégicas por la facilidad de cartografiar de un SIG. Problemas que podrían involucrar a la alta gerencia son, por ejemplo, dónde invertir o qué nuevos productos lanzar al mercado. Esta es simplemente una manera de clasificar las aplicaciones de los SIG en los negocios. No obstante, da énfasis a un punto importante: estar consciente que cada nivel dentro de una organización y cada tipo de actividad requiere un tipo diferente de SIG.

Oz (2008) considera que es esencial integrar bases de datos internas y externas, para un óptimo proceso de toma de decisiones. El grado en que la alta gerencia estará usando un SIG para consultar información espacial en sus decisiones estratégicas dependerá en cuan exitoso las aplicaciones operacionales y tácticas han sido implementadas en su organización. Al mismo tiempo, dependerá de cuán fácil de usar es el software. El uso y desarrollo de los SIG debe reflejar la necesidad de una herramienta para el manejo de datos espaciales, con la finalidad de resolver un problema.

2.3.2 Características de un Sistema de Información Geográfica

Burrough (1998) considera que todos SIG deben de considerar los siguientes aspectos. En primer término, debe encontrar lo que existe en un lugar en especial. El lugar se puede describir de muchas formas, utilizando por ejemplo el nombre de un lugar, el código postal o una referencia geográfica como latitud y longitud.

Para ello buscara encontrar un lugar donde ciertas condiciones son satisfechas, permitiendo encontrar entre dos puntos el camino más corto o el más rápido, eficiente o económico.

Los componentes de un SIG pueden definirse en: a) equipos, b) programas, c) Interfaz gráfica, d) datos, e) recurso humano, f) procedimiento.

Equipos (hardware): Es donde opera el SIG. Se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadoras personales.

Programas (software): Los principales componentes de los programas son: Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica, un sistema de administración de base de datos y una herramienta que permita búsquedas geográficas, análisis y visualización.

Interfaz gráfica: Entorno para que el usuario pueda acceder fácilmente a las herramientas.

Datos: Probablemente la parte más importante. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos. El plano de referencia es la tierra.

Recurso Humano: La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema, y establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.

Procedimientos: Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado.

Dentro de las funciones básicas consideradas por Burrough, se describe la captura de la información, esta se logra mediante procesos de digitalización, procesamiento de imágenes de satélite, fotografías, videos, entre otros.

Otra función básica de procesamiento de un SIG hace referencia a la parte del análisis que se puede realizar con los datos gráficos y no gráficos, se puede especificar la función de contigüidad de objetos sobre un área determinada, del mismo modo, se puede especificar la función de coincidencia que se refiere a la superposición de objetos dispuestos sobre un mapa.

Bolstad, (2005) señala que los usos mas comunes atribuidos a los SIG son lo siguientes: producción cartográfica, evaluaciones ambientales y de recursos naturales, estudio y evaluación de redes de servicios y transportes, sistema de catastro, evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres), atención de emergencias y geomarketing.

Un SIG puede representar sobre el mapa de una determinada área o región, de manera interactiva, varias capas que se sobreponen y que contienen información temática, por ejemplo, recursos naturales, asentamientos humanos, educación, transporte, salud, o ubicaciones específicas

DeMers (2005), considera que la el componente más importante de un SIG es la información. Se requiere de buenos datos de soporte para resolver problemas y satisfacer las necesidades de ubicaciones de la forma más acertada posible.

En la descripción de elementos del SIG que realiza, define al objeto como cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño (alto, ancho, largo) y una localización espacial.

A todo objeto se asocian unos atributos que pueden ser: a) gráficos, b) no gráficos o alfanuméricos

Los atributos gráficos representan a los objetos geográficos con ubicaciones específicas en el mundo real, y se hace por medio de puntos, líneas o áreas.

Los atributos no gráficos o alfanuméricos corresponden a las descripciones, cualificaciones o características que nombran.

Estos atributos se tienen que relacionar y esto se logra mediante un atributo de unión.

Estos objetos se agrupan de acuerdo con características comunes y forman categorías o coberturas. Esta se define como una unidad básica de almacenamiento. Se representan tanto los atributos gráficos como no gráficos.

Siguiendo con la referencia planteada por DeMers a este conjunto de mapas relacionados se le denomina entonces categoría, a un conjunto de categorías se les denomina un tema y al conjunto de temas se agrupa en forma de índices temáticos.

Así la arquitectura jerárquica de un proyecto queda formada por el concepto de índice, categoría, objetos y atributos.

DeMers, define igualmente a la Base de Datos geográfica como un conjunto de datos organizados acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie terrestre.

En el proceso de desarrollo describe como a cada objeto contenido en una categoría se le asigna un número identificador, que es único para cada objeto de la categoría y aparece tanto en los atributos gráficos como no gráficos.

Los atributos gráficos son guardados en archivos y los no gráficos en tablas. Los objetos geográficos son organizados por capas de información o temas, también llamados niveles. Lo que permite la agrupación de la información en temas son los atributos no gráficos.

Los datos que están asociados a un punto de la superficie terrestre se llaman Datos Espaciales. Los sistemas de coordenadas pueden ser de varios tipos, los más comunes son: a) Coordenadas geográficas: latitud y longitud y b) Proyecciones cartográficas (coordenada UTM).

En un SIG además de saber la localización de un objeto espacial por sus coordenadas geográficas, también se puede saber qué relación o interacción tiene ese objeto espacial con otros objetos espaciales que se encuentran a su alrededor.

En relación a los componentes de los datos geográficos, Oz, (2008) considera los datos espaciales (gráficos) y los datos tabulares descriptivos (símbolos y textos). Estos datos permiten la construcción de relaciones entre ellos, por ejemplo la ubicación de un tipo de suelo (dato espacial) y sus características (dato tabular).

Para la construcción de una base de datos geográfica, y según la utilidad que se vaya a dar a la información, se seleccionan las capas temáticas a incluir y la realidad es reducida a a) puntos, b) líneas y c) polígonos.

Estos conceptos básicos y son definidos por Oz como sigue:

Punto: representa a un punto sobre la superficie terrestre determinado por sus coordenadas latitud y longitud.

Línea: se representan por una sucesión de puntos.

Polígono: se representan por un conjunto de líneas y puntos cerrados para formar una zona perfectamente definida.

Los SIG funcionan con dos tipos de información geográfica y permiten el despliegue de mapas cartográficos. Existen dos modelos, según la forma en que se representan los objetos espaciales: el Modelo Vectorial y el Modelo Raster.

El modelo vectorial utiliza vectores, básicamente líneas, definidas por pares de coordenadas para delimitar los objetos geográficos.

Con un par de coordenadas y su altitud gestionan un punto, con dos puntos generan una línea, y con una agrupación de líneas forman polígonos.

El modelo raster: utiliza celdas, contiene un solo valor de atributos. La captura de la información se hace mediante imágenes de satélite, fotografía aérea, cámara digital, los GPS también son fuentes de entrada de datos, entre otros.

En el modelo de datos vectorial los datos geográficos se representan en forma de coordenadas. Las unidades básicas de información son puntos, líneas y polígonos. Cada una de estas se compone de uno o más pares de coordenadas, por ejemplo, una línea es una colección de puntos interconectados, y un polígono es un conjunto de líneas interconectadas.

Abadar, (2001) puntualiza que todos los fenómenos geográficos representados en un mapa o almacenados en la computadora son una representación abstracta de la realidad geográfica. El modelo de datos de un SIG vectorial almacena datos geográficos asociados temáticamente, en unidades separadas, pero a la vez relacionadas, llamadas coberturas o capas de información.

Las coberturas almacenan datos en forma de elementos, los tipos básicos son: puntos, líneas y polígonos.

El sistema vectorial puede usarse en diferentes temáticas tales como: medio ambiente y recursos naturales, cambios en el uso del suelo: expansión de las ciudades, abandono de tierras agrícolas, reforestación, incendios forestales, catastro, gestión de impuestos, informes socioeconómicos, transporte, impacto medioambiental, mantenimiento de infraestructuras existentes, cálculo de rutas, caminos óptimos y localización, como es el objeto de este estudio.

En la representación vectorial un objeto espacial se representa por su geometría y cada objeto espacial tiene integrado un conjunto de atributos.

Las capas vectoriales pueden representarse por:

Puntos: Capa de puentes, escuelas, etc.

Líneas: Vías férreas, calles, etc.

Polígonos: Lagunas.

Las capas raster son representadas por imágenes. La información digital es representada por medio de cuadros llamados píxeles, que es la unidad mínima de medida. Son imágenes de satélite, fotografía aérea, cámaras de video o cámara fotográfica digital.

Los mapas tienen un pixel y cada uno de los píxeles que forman la imagen se encuentra georeferenciado, es decir, cada píxel tiene asociada una posición geográfica (latitud-longitud).

Finalmente el estudio de Abadar, se señala que los SIG permiten producir distintos tipos de mapas analíticos, que permite brindar información sobre un tema específico.

Uno de ellos son los mapas de referencia, en donde se muestran los límites de ciertas áreas y se localizan diferentes objetos dentro de cada una, por ejemplo los mapas de rutas, con varios tipos de carreteras, fronteras municipales, poblados, etc.

Los mapas temáticos que son aquellos en los que las áreas de un mapa se colorean o marcan de acuerdo a alguna clave, reflejando la intensidad de alguna variable que se representa en el mapa, los mapas de relieve en sombras que permite visualizar si el área es plana o accidentada y el mapa topográfico que muestra la forma de la superficie de la tierra mediante líneas de nivel.

2.4 Aplicación de sistemas de información geográfica para localización de tumbas en cementerios.

Noble (2010) en su informe respecto al desarrollo de soluciones GIS para cementerios, establece que tradicionalmente los cementerios han mantenido la información de sus tumbas en los registros contables, tarjetas y mapas de papel. La mayoría de los cementerios siguen dependiendo de estos medios en papel como su única fuente de información de la ubicación de sus tumbas. La búsqueda de estos documentos puede llevar mucho tiempo. Además, estos documentos están sujetos a la pérdida y la destrucción, lo que agrava las dificultades con el proceso de recuperación de datos. La incapacidad de recuperar rápidamente esta información puede ser bastante costosa sin considerar las implicaciones legales que pudiera acarrear este vacío de información

La firma Techni Graphic Systems, Inc (TGS). representada por Noble, es una de las múltiples empresas en Estados Unidos que ha desarrollado soluciones que ayuden a los administradores de cementerios a facilitar el almacenamiento, gestión y consulta en un ambiente Windows.

Noble plantea que “el sector funerario puede mejorar mucho sus prácticas de negocio al adoptar productos interactivos de este tipo, como acceso instantáneo a la disponibilidad de lotes para venta y un registro detallado de las tumbas, todo ello en un ambiente de interfaces de fácil uso, lo cual redundará en un aumento de la productividad y la satisfacción del cliente”.

El caso de éxito de TGS PlotFinder se desarrolló originalmente como parte de un esfuerzo de rescate de datos masivo del cementerio de Spring Grove en la ciudad Cincinnati, Ohio, Estados Unidos. Al igual que muchos cementerios, Spring Grove mantenía gran parte de su información en registros en papel. Muchos de estos registros en papel se estaban deteriorando con el transcurrir del tiempo. En el caso de Spring Grove, algunos documentos contaban con más de 100 años de antigüedad.

El objetivo de las labores de rescate de datos fue el de capturar todos los registros en papel a medios electrónicos, incluyendo mapas, con fines de archivo y agregarlos a una base de datos. El equipo de programadores de TGS desarrolló el sistema PlotFinder, como la interfaz gráfica de usuario para recuperar todos los documentos escaneados, información de la sepultura, la información del propietario, y la información de ubicación.

Los desarrolladores de TGS trabajaron en estrecha colaboración con los representantes de Spring Grove para desarrollar un programa SIG personalizado que cubrió sus necesidades.

Los requisitos iniciales planteados para el desarrollo de de la interfaz PlotFinder incluían:

La capacidad de actualizar fácilmente los mapas cementerio (almacenados como archivos) mediante la adición de nuevos espacios y eliminar los espacios en caso de ser necesario.

La Posibilidad de consultar la base de datos para obtener información de la sepultura, el propietario y mostrar la ubicación de la tumba (s) de interés.

La Posibilidad de hacer clic en el mapa para recuperar la información de la sepultura y el propietario.

TGS implementó con éxito PlotFinder en el Cementerio Spring Grove y continúan realizando mejoras, implementado una versión personalizada de PlotFinder en una otros cementerios de distintas dimensiones.

Parte de los servicios contratados por el cementerio incluyeron llevar a cabo todas las actividades de rescate de datos. Como parte de este esfuerzo, TGS digitalizó más de 250.000 documentos que incluían hojas de registro y mapas. TGS incorporó estos archivos en PlotFinder. Estos documentos escaneados están vinculados a la tumba adecuada y la información del propietario en la base de datos. La imagen TIFF de cada documento puede consultarse en software.

La captura de datos adicionales se llevó a cabo también por TGS. Esto incluye la información del propietario tomada de las imágenes escaneadas de las tarjetas y los libros los cuales se añadieron a la de datos existentes. El sistema desarrollado para el Cementerio de Spring Grove contiene información sobre cada tumba del cementerio.

Todos los mapas fueron digitalizados y codificados en el software ArcInfo. Las referencias del terreno fueron tomadas de los archivos AutoCAD, los mapas en papel y libros de registro. Los archivos de AutoCAD se abrieron y exportaron como archivos DXF.

El cementerio está formado por cientos de mapas individuales. Todos los mapas se adjuntaron en una sola cobertura y se insertaron en una vista general.

Una vez que la totalidad del mapa ha sido desarrollado se crean polígonos individuales codificando cada espacio con un identificador único vinculándose con la tumba adecuada y la información del propietario en la base de datos.

El sistema PlotFinder permite al personal del cementerio consultar la información de las tumbas de forma rápida y sencilla. En la vista de administración permite acceder a la información de propietario con un sólo "clic" en el mapa. Se integran mapas, documentos y fotos.

El personal de ventas puede ver mapas con códigos de color para identificar rápidamente las ventas de lotes vendidos y disponibles. El estado de disponibilidad se actualiza automáticamente cuando se genera una venta o una sepultura

Los mapas pueden ser actualizados continuamente mediante la adición de nuevos lotes, con las herramientas de edición.

Este sistema cuenta con la característica de que puede ser instalado como un producto independiente, es decir, para uso administrativo interno o bien, como aplicación interactiva en la que los visitantes pueden consultar la base de datos para mostrar la ubicación de un espacio particular.

Además del caso de Plot Finder, se encuentra el desarrollado por el Prairie Home Cemetery Map Viewer, herramienta de localización que además de encontrarse en el sitio, se encuentra disponible en línea. Destaca también la aplicación del cementerio de Rock Hill, un esfuerzo promovido por el ayuntamiento de esta ciudad norteamericana. No fueron encontrados proyectos o aplicaciones similares para empresas del sector en México.

2.5 Sumario

De acuerdo a la revisión bibliográfica llevada a cabo para este estudio, el llevar un sistema de registro, localización y almacenamiento adecuado de las tumbas de un cementerio es una práctica sumamente importante para las empresas del sector funerario. Inclusive, es previsto legalmente como lo señala el reglamento de cementerios de la ciudad de Mexicali, que en su capítulo primero artículo 4º, señala que “el Ayuntamiento podrá otorgar concesiones a particulares para prestar este servicio público, cuando se cumplan las condiciones y requisitos que establece el dicho Ordenamiento”. De la misma manera, señala en su artículo 5º, que “todos los cementerios establecidos o que se establezcan en el municipio tendrán plano de nomenclatura y un ejemplar colocado en lugar visible al público”.

Para la firma de desarrollo de soluciones en software Niebla Informática (2010), una de los principales retos a los que se enfrentan los encargados de la gestión de un cementerio es “encontrar la herramienta adecuada que integre bajo un único sistema todo el proceso de control y mantenimiento del cementerio, agilizando de ese modo la gestión administrativa a realizar por el personal encargado”.

En su trayectoria como desarrolladores de soluciones para estas organizaciones, esta empresa considera como factor clave, contar con sistema que facilite las labores de mantenimiento gráfico al cementerio, el manejo de datos y acceso a la información, así como consultas e informes.

Prahalad (2009) en su investigación sobre la innovación y redes globales, considera que soluciones de servicio al cliente desarrolladas con herramientas de tecnología de la información, consiguen en una optimización de los costos relacionados con la atención al Cliente, puesto que “se ofrece una resolución satisfactoria dentro de una aplicación multimedia a la gran mayoría de consultas que hasta ahora requerían de un operador humano, y además pueden convertirse en un canal efectivo para realizar acciones de venta cruzada de otros productos y servicios de las empresas de telecomunicaciones o entidades, lo que aumenta el interés de estos sectores por ofrecer soluciones de este tipo”.

Para González (2005), las pantallas táctiles son “el entorno natural para los Terminales de Punto de Venta” (TVP). Es decir, considera toda una gama de servicios digitales que se desarrollan en la ubicación de la empresa u organización mediante tecnología. En este rango caben desde los cajeros automáticos hasta los quioscos, que son columnas situadas en entornos públicos dentro de las cuales se instalan uno o más computadoras.

La compra de entradas en los cines, de pasajes en los ferrocarriles o el metro, la obtención de pases de abordaje en los aeropuertos o la sustracción de dinero en los cajeros automáticos son algunas de las funciones realizadas mediante TVP. Y todos ellos funcionan actualmente, en mayor o menor medida, con pantallas táctiles.

Sus ventajas para estos servicios son su gran usabilidad (pues al ser gráficos son muy intuitivos y rápidos para realizar operaciones más o menos complejas), y su gran resistencia al uso continuo.

Estas herramientas táctiles, en combinación con el desarrollo de un Sistema de información geográfica, definida por Bosque (1992), como un sistema de información que es utilizado para ingresar, almacenar, recuperar, manipular, analizar y obtener datos geo-referenciados geográficamente o datos geoespaciales, a fin de brindar apoyo en la toma de decisiones sobre planificación y manejo del uso del suelo, recursos naturales, medio ambiente, transporte, instalaciones urbanas y otros registros administrativos, puede crear una solución innovadora para la localización de tumbas.

Los mapas temáticos permiten obtener información y análisis sobre medio ambiente y recursos naturales, cambios en el uso del suelo: expansión de las ciudades, abandono de tierras agrícolas, reforestación, incendios forestales, catastro, gestión de impuestos, informes socioeconómicos, transporte, impacto medioambiental, mantenimiento de infraestructuras existentes, cálculo de rutas, caminos óptimos y localización, como es el objeto de este estudio.

Un caso de éxito en el desarrollo de este tipo de aplicaciones es el presentado por la firma Techni Graphic Systems, Inc (TGS). PlotFinder desarrollado como parte de un esfuerzo de rescate de datos masivo del cementerio de Spring Grove en la ciudad

Cincinnati, Ohio, Estados Unidos. Al igual que muchos cementerios, Spring Grove mantenía gran parte de su información en registros en papel. Muchos de estos registros en papel se estaban deteriorando con el transcurrir del tiempo. En el caso de Spring Grove, algunos documentos contaban con más de 100 años de antigüedad.

El objetivo de las labores de rescate de datos fue el de capturar todos los registros en papel a medios electrónicos, incluyendo mapas, con fines de archivo y agregarlos a una base de datos.

Este sistema cuenta con la característica de que puede ser instalado como un producto independiente, es decir, para uso administrativo interno o bien, como aplicación interactiva en la que los visitantes pueden consultar la base de datos para mostrar la ubicación de un espacio particular.

Además del caso de Plot Finder, se encuentra el desarrollado por el Prairie Home Cemetery Map Viewer, herramienta de localización que además de encontrarse físicamente en el cementerio, se encuentra disponible en línea. Destaca también la aplicación del cementerio de Rock Hill, un esfuerzo promovido por el ayuntamiento de esta ciudad norteamericana. No fueron encontrados proyectos o aplicaciones similares para empresas del sector en México.

CAPITULO 3

METODOLOGIA

El escenario en el que se desarrolló el estudio fue el cementerio Jardín de la Esperanza, del Grupo Gayosso en la ciudad de Mexicali. La razón por la que fue seleccionada esta empresa es porque representa el cementerio privado de mayor extensión de la ciudad de Mexicali Baja California, contando con 50,000 tumbas construidas en más de 20 años de operación, además de que ofrece el medio idóneo para el desarrollo del tema pues los registros de las tumbas de 1995 y anteriores son llevados en una serie de agendas. Los registros posteriores a 1995 son llevados en una hoja de cálculo.

El diseño de la investigación consideró la aplicación de un cuestionario que indaga sobre la opinión de los visitantes respecto a viabilidad de implementar un sistema de localización de tumbas a través de un quiosco interactivo. Una vez que se recabó y procesó la información para fines estadísticos se diseñó una versión demo del sistema para posteriormente regresar a las instalaciones en uno de los días de mayor afluencia en los que se realizó la presentación de dicho demo a algunos de los visitantes invitándolos a evaluar la herramienta en un cuestionario de usabilidad. Los resultados fueron procesados estadísticamente y la retroalimentación recabada fue referente para presentar la propuesta final de implementación.

3.1 Sujetos

Para los propósitos de esta investigación se estudiaron las opiniones y preferencias de personas con las características y descripción que se mencionan a continuación:

Se estudió a 145 visitantes que asistieron al cementerio Jardín de la Esperanza del Grupo Gayosso, sexo indistinto, en los rangos de edad de los 12 a los 65 años, que contaban con algún familiar o conocido sepultado en el lugar, conocieran o no la ubicación de la tumba y contaran o no con habilidades o disposición para utilizar equipo de computo en su labor de localización, la forma de seleccionamiento fué exploratoria, transversal y no probabilística.

3.2 Materiales

3.2.1 Estudio de Viabilidad

Para el estudio de viabilidad se diseñó un cuestionario con el fin de obtener la información que permitiera validar la viabilidad de la implementación del quiosco. El cuestionario constó de 14 preguntas en las que se recabó la siguiente información: 1. Edad de visitante, dividida en segmentos de 5 años, partiendo de los 12 hasta los 65 y mayores. 2, Escolaridad, segmentada en niveles, 3. Sexo, 4 Correo electrónico (opcional) 5. Frecuencia en la que se visita el cementerio, 6. Cantidad de tumbas a visitar, 7. Conocimiento de la ubicación de las tumbas a visitar, 8. Frecuencia de uso de un equipo de computo, 9. Frecuencia de uso de la comunicación electrónica, 10. Disposición para el uso de herramientas de búsqueda, 11. Opinión sobre la utilidad de una herramienta quiosco de búsqueda, 12. Opinión sobre la utilidad de una herramienta en línea de búsqueda, 13. Opinión sobre la relación uso de tecnología – mejora de servicios en las empresas, 14. Disposición para recomendar la herramienta.

3.2.2 Desarrollo de la versión demo del sistema

En esta fase se desarrollaron una serie de interfaces que muestran la forma en que funcionará la aplicación. La interface menú principal muestra las cuatro opciones de búsqueda que pueden ser nombre o apellido, fecha de nacimiento, fecha de defunción o búsqueda en otros cementerios del grupo. Así mismo presenta una sección de otros servicios en los que se encuentran la consulta de los planes de venta de lotes, información sobre el cementerio y una sección de contacto.

3.2.3 Estudio de usabilidad

Para el estudio de usabilidad se diseñó un cuestionario con el fin de obtener la información que permitiera validar la usabilidad de la versión demo del quiosco. El cuestionario constó de 14 preguntas en las que se recabó la siguiente información: 1. Edad de visitante, dividida en segmentos de 5 años, partiendo de los 12 hasta los 65 y mayores. 2, Escolaridad, segmentada en niveles, 3. Sexo, 4 Correo electrónico (opcional) 5. Evaluación sobre esta alternativa del software para localizar tumbas en el cementerio. 6. Evaluación sobre el acceso a la información. 7. Evaluación sobre la interface, 8. Evaluación sobre los menús, 9. Evaluación sobre diseño y colores, 10. Evaluación sobre las secciones del sistema. 11. Disponibilidad sobre colaboración de una biografía de las personas sepultadas. 12. Evaluación sobre la posibilidad de contar con la aplicación disponible en Internet, 13. Evaluación sobre la posibilidad de contar con la aplicación disponible para teléfonos móviles, 14. Comentarios o sugerencias libres.

3.3 Procedimiento

La encuesta aplicada en el estudio de viabilidad se aplicó aleatoriamente a los visitantes del cementerio, hasta llegar a aplicar 110 encuestas las cuales fueron capturadas y procesadas en el programa de procesamiento estadístico SPSS. Con cada uno de los cuestionarios capturados se procedió a generar los reportes estadísticos descriptivos, frecuencias y el cruce de variables en tablas de contingencias para su análisis.

Considerando esta información se creó la versión demo en lenguaje PHP en donde se presenta las 4 diferentes opciones de búsqueda, por nombre o apellido, fecha de nacimiento, fecha de defunción o búsqueda de otro cementerio. Al introducir un nombre contenido en la base de datos, el motor de búsqueda genera un mapa y arroja la información del registro único de tumba, fecha de nacimiento, ubicación georeferenciada, numero de sección, fila, tumba y nivel, así como la fecha de defunción y la posible información adicional.

Por último esta fase del programa permite regresar al menú inicial para generar otra búsqueda o terminar con la sesión.

En el caso de la encuesta aplicada para el estudio de usabilidad, se aplicó aleatoriamente a los visitantes del cementerio el 2 de noviembre del 2010 a quienes accedieron a utilizar la versión demo y posteriormente evaluar su desempeño. Se aplicaron 45 sesiones de prueba con sus respectivos cuestionarios de evaluación, los cuales fueron capturadas y procesadas en el programa de procesamiento estadístico SPSS. Con cada uno de los cuestionarios capturados se procedió a generar los reportes estadísticos descriptivos, frecuencias y el cruce de variables en tablas de contingencias para su análisis.

El análisis de esta información fue utilizado para crear la propuesta de implementación final del proyecto.

CAPITULO 4 RESULTADOS

En el presente capitulo se describen los resultados del manejo estadísticos de los datos obtenidos en los estudios aplicados.

4.1 Estudio de viabilidad

Respecto a la edad de los visitantes del cementerio, como se muestra en la tabla 3 el 21.8% de los visitantes oscilan entre 26 y 30 años.

Tabla 3. Edad de los visitantes					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	12-17 Años	6	5.5	5.5	5.5
	18-25 Años	17	15.5	15.5	20.9
	26-30 Años	24	21.8	21.8	42.7
	31-35 Años	21	19.1	19.1	61.8
	36-45 Años	21	19.1	19.1	80.9
	Mayor a 45 Años	21	19.1	19.1	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

En el caso de la escolaridad, el 65.5% de los encuestados cuenta con formación de preparatoria o universidad, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Escolaridad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin Escolaridad	7	6.4	6.4	6.4
	Primaria-Secundaria	24	21.8	21.8	28.2
	Preparatoria-Universidad	72	65.5	65.5	93.6
	Otro	5	4.5	4.5	98.2
	No Contestó	2	1.8	1.8	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Respecto al sexo de los encuestados, el 35.5% pertenecen al sexo masculino, y el 60% pertenecen al sexo femenino, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	39	35.5	35.5	35.5
	Femenino	66	60.0	60.0	95.5
	No Contestó	5	4.5	4.5	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Tabla 6. ¿Qué tan frecuentemente visita algun cementerio?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Semanalmente	7	6.4	6.4	6.4
	Mensualmente	20	18.2	18.2	24.5
	Cada seis meses	19	17.3	17.3	41.8
	Cuando menos una vez al año	61	55.5	55.5	97.3
	Nunca	2	1.8	1.8	99.1
	No Contestó	1	.9	.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Tabla 7. ¿Conoce la ubicación exacta de las tumbas que visita?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	65	59.1	59.1	59.1
	No	34	30.9	30.9	90.0
	Conozco 1 ubicación	4	3.6	3.6	93.6
	Conozco 2 ubicaciones	2	1.8	1.8	95.5
	Conozco 3 ubicaciones	1	.9	.9	96.4
	Conozco más de 3 ubicaciones	1	.9	.9	97.3
	No visitó ninguna tumba	2	1.8	1.8	99.1
	No Contestó	1	.9	.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Tabla 8. ¿Si tuviera la posibilidad de utilizar un sistema informático para localizar tumbas por medio de nombres estaría dispuesto a utilizarlo?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	93	84.5	84.5	84.5
	No	16	14.5	14.5	99.1
	No Contestó	1	.9	.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Tabla 9. ¿Consideraría útil que existiera una herramienta tipo cajero automático (quiosco) que le brindara información sobre la ubicación física de las tumbas de un cementerio?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Util	54	49.1	49.1	49.1
	Util	34	30.9	30.9	80.0
	Indiferente	11	10.0	10.0	90.0
	Poco útil	6	5.5	5.5	95.5
	Nada útil	4	3.6	3.6	99.1
	No Contestó	1	.9	.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Tabla 10. ¿Consideraría útil que existiera un sitio de Internet que le brindara información sobre la ubicación física de las tumbas de este cementerio?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy útil	51	46.4	46.4	46.4
	Util	37	33.6	33.6	80.0
	Indiferente	12	10.9	10.9	90.9
	Poco útil	5	4.5	4.5	95.5
	Nada útil	2	1.8	1.8	97.3
	No Contestó	3	2.7	2.7	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Tabla 11. ¿Considera que el uso de las herramientas informáticas mejoralos servicios que ofrecen las empresas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Estoy totalmente de acuerdo	60	54.5	54.5	54.5
	Estoy de acuerdo	37	33.6	33.6	88.2
	Indeciso	8	7.3	7.3	95.5
	Estoy en desacuerdo	3	2.7	2.7	98.2
	Estoy totalmente en desacuerdo	1	.9	.9	99.1
	No Contestó	1	.9	.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

Tabla 12. ¿Si el grupo Gayosso ofreciera este servicio lo recomendaría?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Lo recomendaria ampliamente	38	34.5	34.5	34.5
	Lo recomendaria	54	49.1	49.1	83.6
	Indeciso	12	10.9	10.9	94.5
	No lo recomendaria	5	4.5	4.5	99.1
	No contestó	1	.9	.9	100.0
	Total	110	100.0	100.0	

4.2 Estudio de Usabilidad

Respecto a la edad de las personas que participaron en la prueba:

Tabla 13. Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18-25 Años	5	11.1	11.1	11.1
	26-30 Años	12	26.7	26.7	37.8
	31-35 Años	12	26.7	26.7	64.4
	36-45 Años	12	26.7	26.7	91.1
	Mayor a 45 Años	4	8.9	8.9	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Figura 1. Aplicación del estudio y encuesta de usabilidad



Figura 2. Visitante probando demo del menú inicio

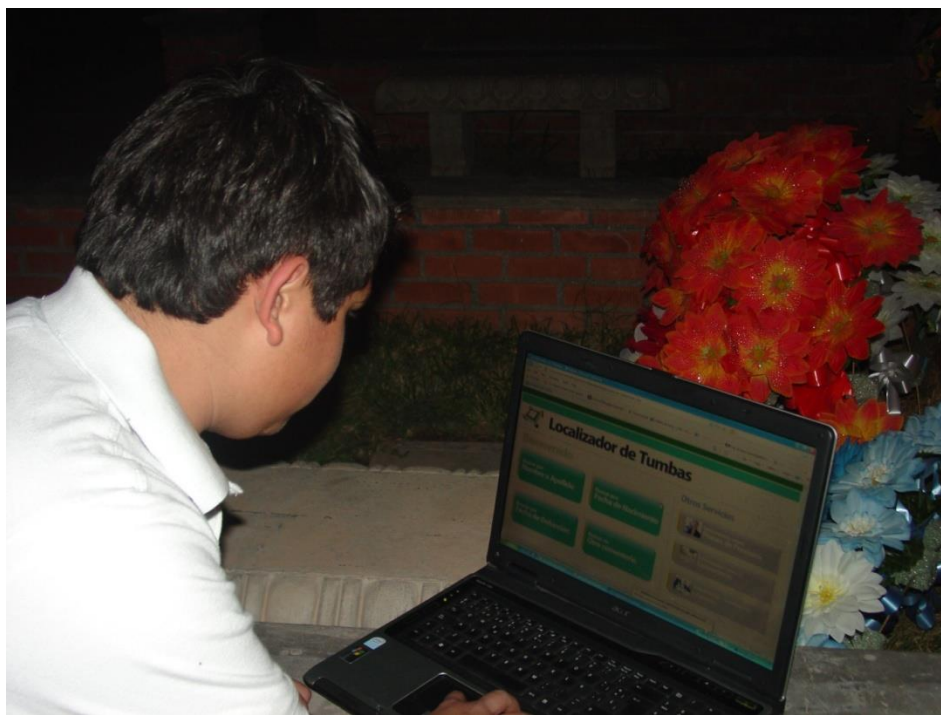


Figura 3. Visitante probando demo del buscador



Tabla 15. ¿Cree que el sistema aporta una buena alternativa para localizar tumbas en el cementerio?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	17	37.8	37.8	37.8
	Muy de Acuerdo	28	62.2	62.2	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Tabla 16. ¿Los colores y el diseño de la herramienta le parecieron adecuados?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	2	4.4	4.4	4.4
	De acuerdo	22	48.9	48.9	53.3
	Muy de Acuerdo	21	46.7	46.7	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Tabla 17. ¿Consideraría útil que esta herramienta estuviera disponible en Internet?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Indiferente	1	2.2	2.2	2.2
	De acuerdo	17	37.8	37.8	40.0
	Muy de Acuerdo	27	60.0	60.0	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Tabla 18. ¿Consideraría útil que esta herramienta estuviera disponible como aplicación móvil?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en Desacuerdo	1	2.2	2.2	2.2
	En Desacuerdo	1	2.2	2.2	4.4
	Indiferente	2	4.4	4.4	8.9
	De acuerdo	16	35.6	35.6	44.4
	Muy de Acuerdo	25	55.6	55.6	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

CAPITULO 5

DISCUSION

Después de contrastar la información recabada en el capítulo de revisión bibliográfica contra los hallazgos de la investigación es posible afirmar que la hipótesis inicial es apoyada en el hecho de que tanto por el cumplimiento de los reglamentos locales de nomenclatura en cementerio y la aplicación de tecnología aplicada como estrategia de mejora de servicio al cliente, los resultados en la implementación de un proyecto de este tipo son positivos, como señala Prahalad (2009) en su investigación sobre la innovación y redes globales, considerando que este tipo de soluciones consiguen en una optimización de los costos y beneficios relacionados con la atención al Cliente.

5.1 Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos en el estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

Después de realizar los resultados estadísticos, se puede afirmar que existe una demanda real de información respecto a la ubicación de las tumbas en el cementerio Gayosso Mexicali, y que un sistema quiosco interactivo aportaría valor a la experiencia del visitante.

Tal como se planteó en el capítulo de revisión bibliográfica, se evidencia la necesidad de invertir en un sistema de control de información dado al crecimiento del cementerio, ya que parte de la información estadística del cementerio Gayosso Mexicali se encuentra en vulnerabilidad, tal como el caso analizado del cementerio.

Es de suma importancia que aplicaciones de este tipo cuenten con una interfase muy amigable y correctamente diseñada, de uso sencillo para que cumpla su objetivo de ser una herramienta de consulta efectiva.

La industria de servicios funerarios puede obtener importantes beneficios al implementar este tipo de herramientas al impactar directamente en el área de planeación, controles administrativos, venta y servicio al cliente.

La inversión en este tipo de proyectos encuentra puede encontrar su retorno agregando servicios adicionales en la plataforma quiosco, como es la información y contratación de servicios, consulta de estados de cuenta entre otros.

5.2 Recomendaciones:

El campo de los sistemas de información geográfica, los procesos en los que actualmente interviene recurso humano y puede ser implementado un sistema de autoservicio modelo quiosco o vía web cuentan con un gran potencial de desarrollo no únicamente para la industria de servicios funerarios si no toda aquella en la que la innovación permita idear soluciones con aplicación de las tecnologías de la información y comunicación.

La aplicación de localización de búsquedas podrá encontrar una aplicación exitosa en el corto plazo funcionando alternativamente en un sitio de internet, y en el mediano plazo en aplicaciones para teléfonos móviles, de acuerdo con la opinión de los entrevistados en el estudio de usabilidad.

Este proyecto fue desarrollado en la operación de un cementerio privado, sin embargo, existe la misma necesidad de sistematización de la información de tumbas en los cementerios bajo la administración de los ayuntamientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abadal, E. (2000) Sistemas y servicios de información digital. Barcelona : Universitat de Barcelona, 2001.
- Alonso, J. (2005) Tecnologías de la información y de la comunicación. México: Alfaomega
- Carr, N. (2007) Las Tecnologías de la información/does It Matter? México: Norton
- Cervantes S. (2010) 20 años de rezago tecnológico. Mexico: Agora
- Cohen, D. (2009) Tecnologías de información en los negocios. México: McGraw-Hill
- DeMers, M. (2005) Fundamentals of geographic information system. New York : Wiley.
- Dennis, A. (2006) Sistemas de transmisión de datos. Mexico: Oceano
- Fitzgerald, J. (2003) Redes y comunicación de datos en los negocios. México: Limusa, Grupo Noriega.
- Fontbernat, M. (2010). La tecnología al servicio de la optimización de la atención al cliente. España: EMEA
- Gómez, A. (2009) Sistemas de información: herramientas prácticas para la gestión. México: Alfaomega.
- González, G. (2005) Negocios virtuales. México: McGraw-Hill.
- González, R. (2010) Importancia de la tecnología en las empresas. México: Enet
- González, M. (2009) Diseminación de información a través de pantallas públicas en ambientes educativos. Mexicali: UABC
- Kaiser, I. (2009) La oferta tecnológica al servicio de la gestión. California: Planyttec
- Lares E.(2005) Sistemas de información para los negocios : un enfoque para la toma de decisiones. México: 2005.
- Lovelock, C. (2009) Marketing de servicios: personal, tecnología y estrategia. Mexico: Pearson
- Marchand, H. (2004) Hipermarketing : una nueva y poderosa perspectiva para profesionistas, empresas y naciones. Mexico: Oceano

Moellering, C. (2010). Social Media and Marketing Mix. New York: E-Market Intelligence.

Oz, E. (2008) Administración de los sistemas de información México: Thomson : Cengage Learning.

Piattini, M. (2008) Auditoría de tecnologías y sistemas de información. México: Alfaomega

Prahalad, M. (2009) La nueva era de la innovación: cómo crear valor a través de redes globales. México: McGraw-Hill.

Restrepo, T. (2007) Medios, tecnologías y consumidores : perspectivas de mercado Bogotá: Universidad del Rosario

Sánchez, R. (2001) El reclamo de los cementerios. La Prensa

Sleight, S. (2002) Las tecnologías de la información. Mexico: Grijalbo

The mobile Consumer. (2010) ABI Research Report, 9-15

Velez, Z. (2010) Servicios funerarios por Internet. En Memoria revista de tendencias del sector funerario.

Zeithaml, A. (2002) Marketing de servicios. México: McGraw-Hill.

ANEXOS