

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS - 31105132**

**APLICACIONES PARA LA MOVILIDAD EN EMPRESAS: GESTIÓN DE REUNIONES EN  
RECINTOS CERRADOS**

**LEONARDO PIÑA HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR: JOSE ANTONIO CERRADA SOMOLINOS**

**2014/2015  
Septiembre**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS - 31105132**

**APLICACIONES PARA LA MOVILIDAD EN EMPRESAS: GESTIÓN DE REUNIONES EN  
RECINTOS CERRADOS.**

**TRABAJO ESPECÍFICO PROPUESTO POR EL ALUMNO**

**LEONARDO PIÑA HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR: JOSE ANTONIO CERRADA SOMOLINOS**



## **Autorización**

Autorizo/amos a la Universidad Nacional de Educación a Distancia a difundir y utilizar, con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a sus autores, tanto la memoria de este Trabajo Fin de Máster, como el código, la documentación y/o el prototipo desarrollado.

Firma del/los Autor/es

## **Agradecimientos**

A mis padres que me han dado todo en la vida y me enseñaron a valorar el conocimiento.

    Mi esposa y mi hijo que me han acompañado incondicionalmente.

    A mis hermanos y sobrinos que son siempre un apoyo y una guía.

## Resumen

El futuro de los dispositivos móviles se debe ligar aún más a las actividades de las empresas y a sus aplicaciones tecnológicas para ayudar a los empleados a tomar decisiones, recibir información relevante o incluso a solucionar problemas críticos de operación, todo esto enfocado a aumentar la eficiencia de las tareas internas y externas dentro de la compañía.

Basados en conceptos como los planteados en la computación ubicua, y con el objetivo de ampliar la movilidad de las empresas, se deben extender los conceptos, estudios y la implementación de herramientas tecnológicas que hagan más productivo el desempeño de los empleados, obligando a las áreas de TI a adoptar una postura más proactiva que permita que los dispositivos móviles incrementen su papel e importancia en las labores esenciales y continuas de todos los individuos de la entidad. Definiendo un caso concreto de una tarea interna propia de las labores de la compañía se puede hacer referencia a la convocatoria de reuniones, la cual con la ayuda de los conceptos presentados puede llegar a ser para el empleado un quehacer que le aporte más información que el solo hecho de saber que existe y que ha sido convocado a ella, añadiéndole más información y control de datos.

### Palabras claves:

BYOD, Aplicaciones de Movilidad, Toma de Decisiones, Ubicuidad, Reuniones empresariales.

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	12
2	Objetivos .....	13
3	Resultados esperados .....	14
4	Alcance de la Propuesta .....	15
5	La movilidad en las Empresas.....	17
5.1	BYOD (Bring Your Own Device) .....	17
5.2	Los dispositivos cambian el enfoque.....	18
5.3	Aspectos a tener en cuenta.....	19
5.4	Aspectos que impulsan la consumerización .....	23
5.5	La tendencia a seguir por las empresas .....	25
5.6	Movilidad de hoy.....	26
5.7	Hacia el futuro de la movilidad .....	28
6	Descripción del proyecto.....	31
6.1	Propuesta de implementación .....	31
6.2	Definición del Sistema.....	32
6.3	Objetivos del Proceso.....	32
6.4	Participantes del Proceso .....	35
6.5	Almacenamiento de Información.....	37
6.6	Requisitos Funcionales.....	41
6.6.1	Ingreso de Usuario en el Sistema .....	41
6.6.2	Creación de una Reunión .....	42
6.6.3	Alta de Documentos de la Reunión.....	44
6.6.4	Notificación de Citación .....	46
6.6.5	Consulta perfil de los participantes.....	48
6.6.6	Información de una Reunión activa .....	49
7	Arquitectura tecnológica.....	52
7.1	Plataformas tecnológicas .....	52
7.2	Modelo de Base de Datos .....	54
7.3	Diagrama de flujo .....	55
8	Prototipado .....	58
9	Conclusiones.....	66

10	Referencias.....	67
11	Siglas.....	69

## Lista de Figuras

Figura 1. Esquema general del proyecto.....	16
Figura 2. Concepto general del Cloud Computing .....	19
Figura 3. Consumerización de TI [10].....	20
Figura 4. Esquema de funcionamiento de VirtualWorks [11] .....	22
Figura 5. Aplicación Índice Simple de Búsqueda de VirtualWorks [11] .....	27
Figura 6. Aplicación AMICO que mejora el funcionamiento de la empresa por posicionamiento .....	29
Figura 7. Aplicaciones para los empleados desde sus dispositivos móviles .....	32
Figura 8. Arquitectura Cliente-Servidor de la Aplicación propuesta.....	52
Figura 9. Node.js como servidor de Aplicación .....	53
Figura 10. Comunicación entre Usuario y Servidor de Aplicación .....	53
Figura 11. Smartphone con sistema operativo Android .....	54
Figura 12. Pantallas de Aplicación - Login .....	58
Figura 13. Pantallas de Aplicación – Pantalla Principal .....	59
Figura 14. Pantallas de Aplicación – Alta de una Reunión .....	60
Figura 15. Pantallas de Aplicación – Añadir participante a una Reunión.....	61
Figura 16. Pantallas de Aplicación – Detalles de una Reunión .....	62
Figura 16. Pantallas de Aplicación – Datos de los Empleados .....	63
Figura 18. Pantallas de Aplicación – Accesos a proceso internos .....	64
Figura 19. Pantallas de Aplicación – Accesos externos .....	65

## Lista de Diagramas

Diagrama 1. Caso de Uso, Empleado existente en el sistema .....	42
Diagrama 2. Caso de Uso, Empleado nuevo en el sistema .....	42
Diagrama 3. Caso de Uso, Buscar Sala de reunión .....	44
Diagrama 4. Caso de Uso, Añadir participantes a una reunión .....	44
Diagrama 5. Caso de Uso, Cargar documentos para la reunión .....	46
Diagrama 6. Caso de Uso, Informar a todos los empleados de un nuevo documento.....	46
Diagrama 7. Caso de Uso, Informar a todos los participantes de una reunión .....	48
Diagrama 8. Caso de Uso, Consulta perfil de un participante .....	49
Diagrama 9. Caso de Uso, Información de Reunión activa .....	51
Diagrama 10. Modelo de Datos de la Aplicación .....	55
Diagrama 11. Diagrama de Flujo de la Aplicación_1.....	56
Diagrama 12. Diagrama de Flujo de la Aplicación_2.....	57

## Lista de Tablas

Tabla 1. Objetivo principal, Gestionar citación de Reunión.....	32
Tabla 2. Objetivo específico, Aportar información a los participantes.....	33
Tabla 3. Objetivo específico, Conocimiento previo de los temas a tratar .....	33
Tabla 4. Objetivo específico, Facilitar la comunicación entre dispositivos.....	34
Tabla 5. Objetivo específico, Minimizar tiempos de reunión .....	34
Tabla 6. Objetivo específico, Optimizar datos compartidos .....	35
Tabla 7. Objetivo específico, Información en tiempo real .....	35
Tabla 8. Actores, Solicitante de la convocatoria .....	36
Tabla 9. Actores, Participantes de la reunión .....	36
Tabla 10. Actores, Sistema Central Informático de la reunión .....	37
Tabla 11. Almacenamiento de datos, Información sobre salas de reunión.....	37
Tabla 12. . Almacenamiento de datos, Información de empelados .....	38
Tabla 13. Almacenamiento de datos, Información de la reunión.....	39
Tabla 14. Almacenamiento de datos, Información de los documentos .....	40
Tabla 15. Almacenamiento de datos, Información de alertas .....	40
Tabla 16. Requisitos funcionales para el ingreso de empleado en el sistema.....	42
Tabla 17. Requisitos funcionales para la creación de una reunión.....	43
Tabla 18. Requisitos funcionales para el alta de documentos.....	45
Tabla 19. Requisitos funcionales para las notificaciones de reunión a los participantes .....	47
Tabla 20. Requisitos funcionales para las consulta de perfiles de los participantes .....	49
Tabla 21. Requisitos funcionales de una Reunión activa .....	50

## 1 Introducción

Hoy en día en las empresas existe una tendencia que facilita a los empleados incluir sus propios dispositivos móviles en las actividades laborales. Esta tendencia es conocida como BYOD (Bring Your Own Device, en español Trae Tu Propio Dispositivo) y está creando interés en las compañías por los beneficios económicos que pueden obtener, ya que la inversión tecnológica por empleado será menor y permitirá a las áreas de tecnología destinar más tiempo y fondos en el desarrollo, gestión y administración de aplicaciones centralizadoras de las tareas y procesos del grupo.

Esta tendencia empezó a ser evidente hace unos años cuando la marca de teléfonos móviles BlackBerry integró el correo electrónico móvil como uno de sus principales servicios, lo que fue rápidamente adoptado por las empresas para permitir que sus empleados estuvieran conectados en cualquier momento y lugar.

Ahora con los smartphone las posibilidades que tienen las empresas se pueden convertir en un recurso indispensable de innovación. En este aspecto la definición de tareas específicas dentro de la compañía es lo que debe ser resuelto a la hora de crear aplicaciones para mejorar el desempeño de los empleados.

Los departamentos de Tecnología Informática en las empresas deben empezar a pensar entonces en el desarrollo de estas aplicaciones soportadas sobre dispositivos móviles. Para ello es necesario que se plantee un objetivo claro y se defina hacia dónde se quieren dirigir estas herramientas tecnológicas móviles y cómo quieren aplicarlas en función de la finalidad que se desee alcanzar, ya que aquí es dónde el avance de estas políticas ha encontrado su estancamiento.

En la presente propuesta se pretende plantear una aplicación que pueda ser de gran utilidad en una tarea específica dentro de una empresa tratando de expresar las ideas que propone la tendencia del BYOD.

## 2 Objetivos

Los objetivos que pretender cubrirse en esta propuesta son:

- Analizar la situación de las aplicaciones empresariales que estén presentes en las compañías, y que deben servir como punto de partida para esta propuesta, haciendo énfasis en la necesidad de cubrir la ubicuidad de las tareas básicas de los empleados.
- Definir un modelo de una aplicación que pueda ser implementada en una empresa y que permita centrar una tarea básica como lo es la convocatoria de una reunión que permita a los empleados mejorar el proceso de Toma de Decisiones y de Gestión de Recursos para mejorar la experiencia interna en las convocatorias.
- Realizar el análisis y diseño técnico del prototipo de un sistema informático sobre dispositivos móviles, e implementar tecnológicamente el prototipo según el alcance definido.

### 3 Resultados esperados

Mediante este proyecto se pretende plasmar algunos conceptos vistos en el Máster en Investigación en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos en materias como la Computación Ubicua o la Toma de Decisiones.

Mediante los conceptos adquiridos y con las ideas planteadas en la tendencia del BYOD se pretende crear un prototipo que represente la posibilidad de definir un sistema de reuniones que dé una solución viable a las empresas para que se animen a implementar este tipo de sistemas en sus empresas.

La implementación del prototipo mostrará de manera general como un usuario puede acceder a un proceso de decisión de una reunión y que en el lugar o el momento que lo requiera puede consultar o modificar su situación en la convocatoria, todo a través de su dispositivo móvil, buscando demostrar la necesidad de este tipo de aplicaciones en el entorno.

## 4 Alcance de la Propuesta

Con este proyecto se pretende:

Entregar un documento en el que se plasmen las nociones de ubicuidad y los principios del BYOD que han dado origen a esta propuesta. En este entregable se plasmarán el marco teórico, los objetivos, conceptos básicos, y el análisis y diseño técnico de un modelo para la gestión de reuniones empresariales en recintos cerrados.

Junto al documento se propone crear un prototipo sobre dispositivos móviles que refleje la posibilidad de implementación del modelo en un entorno real empresarial, junto a los detalles técnicos para su implementación. Aunque el planteamiento se basa en un entorno real de oficinas, se propone crear un prototipo genérico que pueda ser implementado en cualquier entorno con salas de reuniones y diferentes grupos de empleados que requieran su uso.

En principio el prototipo de la aplicación se implementará en un smartphone con sistema operativo android, acompañado de un servidor de la aplicación y un servidor de la base de datos, para diferentes perfiles de empleados.

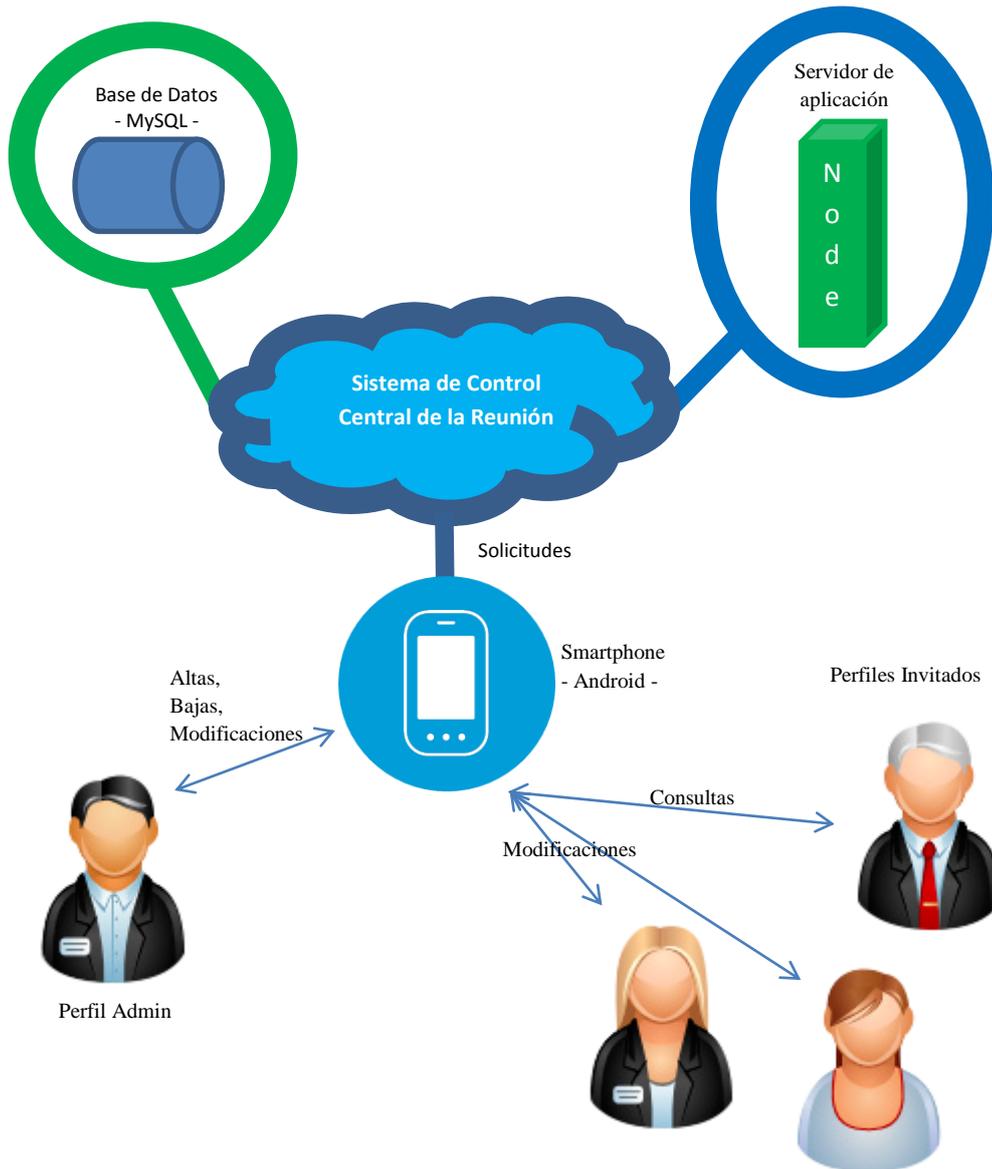


Figura 1. Esquema general del proyecto

## 5 La movilidad en las Empresas

### 5.1 BYOD (Bring Your Own Device)

Desde el momento en el que los móviles, los smartphone, las tablets y junto a ellos los “gadgets”, que complementan la experiencia del movilidad, se volvieron fundamentales en la vida cotidiana de las personas, también lo empezaron a ser en sus entornos de trabajo. De aquí nació la tendencia del BYOD [4].

La incorporación de esta tendencia tiene varias implicaciones para las empresas. Para los departamentos de TI, la principal ventaja es la reducción de costos, al no tener que invertir en tecnología. Sin embargo, BYOD también tiene grandes riesgos, siendo el más importante el que tiene que ver con la seguridad, ya que la tendencia BYOD debe asegurar la posibilidad de tener un dispositivo con dos perfiles: uno dentro de la empresa y otro afuera, llevando siempre a que ninguno interfiera con el otro.

Dentro de los factores a destacar y que más preocupan hoy en día a los responsables de TI se destacan:

- La Seguridad
- La Administración de los Recursos
- Las Políticas de Soporte de los dispositivos [7]

Estos factores han hecho que en muchos casos no exista un interés económico, tecnológico o incluso de negocio de las empresas para invertir tiempo y esfuerzo en su desarrollo.

Sin embargo, desde que los altos ejecutivos empezaron a plantearse la posibilidad de incluir estos dispositivos en el dinamismo de la oficina, los departamentos de tecnología empezaron también a integrarlos en su infraestructura tecnológica. Gracias a la presión de estos altos cargos administrativos de las organizaciones se empezaron a abrir sus sistemas para adoptar dispositivos externos. Así se ha ido consolidando y expandiendo BYOD[4].

Desde el punto de vista de los empleados que han ido integrando sus dispositivos al entorno laboral piensan que pueden ser más productivos realizando algunas actividades de su trabajo en sus propios dispositivos ya que están familiarizados con ellos[1], pero es aquí donde la empresa debe aumentar sus esfuerzos en generar soluciones de software que aumenten la productividad, centradas en mejorar procesos, sin olvidar el riesgo que esto pueda implicar a nivel informático u organizacional. A nivel tecnológico se debe tener en cuenta que permitir el acceso a los sistemas a través de una multitud de dispositivos personales podría no ser factible dada la carga de trabajo existentes, por eso lo primero es definir un objetivo claro a cubrir mediante la implementación de este tipo de políticas.

Actualmente existen varios aspectos que deben tener en cuenta las empresas al plantear la posibilidad de realizar una propuesta de implementación de dispositivos móviles en la compañía, y que se detallarán en el siguiente documento. También se explicarán en un

apartado posterior algunos consejos para que la experiencia en la introducción de BYOD sea viable en las empresas según las condiciones actuales y que a futuro esto ayude a impulsar los avances de aplicaciones informáticas en las compañías.

## 5.2 Los dispositivos cambian el enfoque

Los dispositivos móviles se han configurado como las herramientas indispensables para acceder a la red, ya que facilitan la movilidad y ubicuidad, es decir, la conexión a la red se puede realizar en cualquier momento y desde cualquier lugar, con independencia del dispositivo usado. En este contexto de libertad de acceso toma importancia la gran cantidad de servicios que se desarrollan y se ofrecen en la nube, y que favorecen que la información esté siempre disponible [8].

Gracias a los dispositivos móviles se está cambiando el modelo de uso de las tecnologías, se ha pasado de pensar en el enfoque de centrado en el PC a centrado en el usuario[7]. Según la empresa Gartner, conocida por su análisis de mercados tecnológicos, en uno de sus artículos señala que *“el ambiente [...] ha ido cambiando desde el modelo centrado en el equipo de escritorio a un nuevo modelo en el que múltiples dispositivos móviles clientes se convierten en la experiencia primaria de computación”*[9].

Las características con las que actualmente cuentan los dispositivos como su mayor capacidad, el aumento de versatilidad y más potencia de comunicación, hace que los usuarios estén más tecnificados y quieran tener acceso a todo lo que sus dispositivos les ofrece, incluso en sus sitios de trabajo.

Unido a las mejoras y a las facilidades ofrecida por los dispositivos existen otros servicios que han avanzado a nivel general, como la “Cloud” y los servicios “On-Line” entre otro, y que favorecen la implementación de entornos ubicuos.

A nivel de usuario, la computación en la Nube está cambiando la manera en la que se usan los dispositivos, ya que ha ayudado al aumento del uso de múltiples clientes porque la Nube provee un modelo para mostrar, almacenar, compartir y sincronizar contenido entre los dispositivos, independiente de marcas o sistemas operativos móviles[9]. De la misma manera se espera que la Nube afecte a las empresas y a sus TI, ya que con la aparición de nuevos elementos y dispositivos en las compañías, pueden empujarlas hacia un cambio muy importante en la implementación de las políticas de computación ubicua y de implementación del BYOD[9].

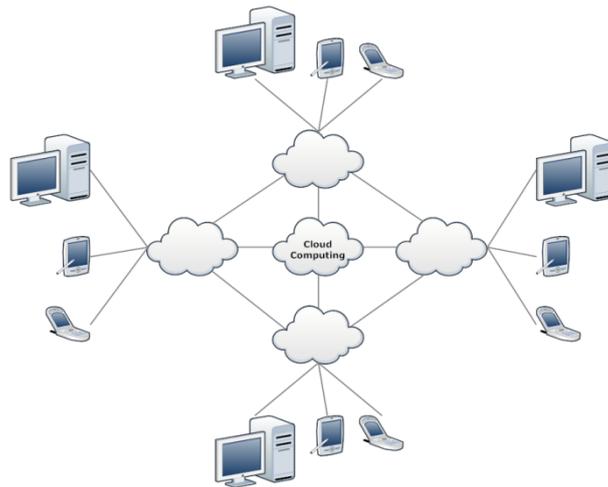


Figura 2. Concepto general del Cloud Computing

Gartner indica en sus informes, “los modelos de computación en la nube y las nuevas opciones de interfaz de usuario requerirán que los desarrolladores piensen de nuevo en toda la estrategia de desarrollo y administración de aplicaciones”[9], y en aumentar el esfuerzo en el desarrollo de aplicaciones para cubrir las necesidades del empleado.

Los servicios Online también han favorecido a que las empresas puedan proporcionar a los empleados diferentes beneficios. En la mayoría de actividades que actualmente se ofrecen, el enfoque se centra en el cliente final, brindando aplicaciones de correo electrónico, foros, hosting, almacenamiento de archivos, localización (GPS), etc. Visto desde las políticas de BYOD es posible extrapolar estas aplicaciones para que puedan crearse servicios dentro de las actividades o tareas de la compañía.

Con este enfoque, la informática de usuario ya no se trata de ofrecer un dispositivo o tecnología. Con las herramientas de hardware y software actuales es posible plantear un servicio que ayude a que los empleados tengan aplicaciones que apoyen, mejoren o extiendan sus funciones diarias en la compañía y que puedan llevar toda la información disponible desde sus dispositivos móviles, con todo el apoyo de las tecnologías existentes.

### 5.3 Aspectos a tener en cuenta

La consumerización de los dispositivos en las organizaciones se hace más que necesaria, visto el gran avance de los dispositivos, entornos y aplicaciones sobre ellos, o incluso de los accesorios que acompañan estos dispositivos. Pero para poder hacer viable y animar más aún esta incorporación se deben tener en cuenta algunos aspectos:

- Los estudios están empezando a mostrar una creciente aceptación de los servicios de tecnología de consumo y software en la empresa [10]. A diferencia de la creencia de

que las grandes empresas están rechazando el avance de BYOD, la verdad es que casi todas están interesadas en adoptar esta tendencia para mejorar sus departamentos de TI.

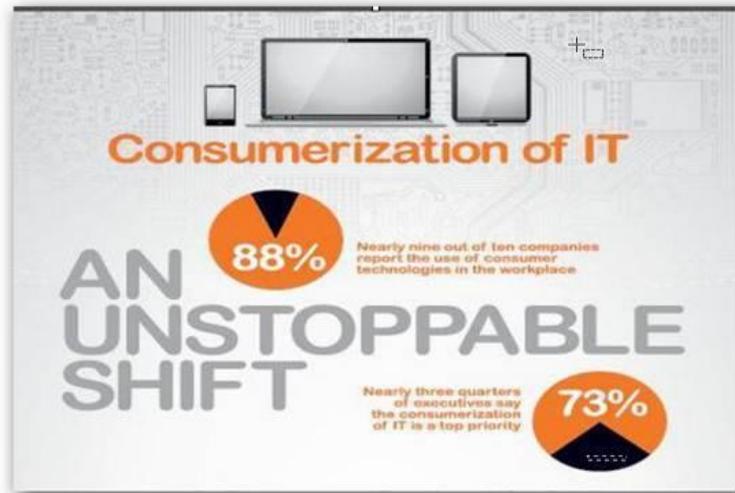


Figura 3. Consumerización de TI [10]

Incluso en algunas grandes empresas como en el Banco BBVA se destaca la introducción masiva entre los directivos del banco de los iPhone y iPad, con los que pueden hacer su trabajo donde quiera que se encuentren. El proyecto llamado Microgestió es su partner perfecto para la integración de dispositivos iOS (iPad, iPhone...) en su empresa [12].

Su proyecto está basado en ver el futuro de la banca ligado a los dispositivos móviles adquiriendo nuevas competencias para crear una plataforma digital interna, centrado en crear una serie de aplicaciones específicas para los empleados e interactuar con las aplicaciones ya existentes y propias de iPhone. Las aplicaciones que se han desarrollado permiten por ejemplo realizar presentaciones directamente desde su móvil o tablet, acceso al directorio corporativo para ver datos de cualquier empleado, dar autorizaciones por parte del líder de un equipo a actividades de sus empleados, desarrollo de aplicaciones específicas para la gestión de workflows, e incluso herramientas para ver los números del negocio con información adquirida en el momento de la consulta y ver resultados como antiguamente lo harían con PowerPoint.

- Hay una fuerte creencia que los usuarios malgastarían su tiempo con los dispositivos y servicios personales. Pero según la IDC[10] el mayor uso que los empleados hacen de sus dispositivos en el sitio de trabajo es a las aplicaciones empresariales, dentro de las que destacan las Apps de Costos/Gastos, las Apps de CRM , o las Apps de ERP.

Como se ha desarrollado en [1] CUNA Mutual Group's en donde su gerente de seguridad afirma que se han implementado las políticas de BYOD pensando en que los empleados siempre tendrán sus dispositivos para un uso personal básico pero, no es una cuestión de si los empleados van a hacerlo o no, sino de cómo se va a manejar la situación. BYOD requiere un elemento de confianza entre la empresa y sus empleados[3].

- La mayoría de las empresas están dispuestas a realizar inversiones para gestionar las tecnologías de administración de dispositivos, con una parte de los presupuestos de TI, a pesar de que en muchos casos se cree que las empresas no tienen los recursos para hacer frente a BYOD[10].

Situaciones como la crisis económica mundial, que se han vivido en los últimos años, está obligando a muchas empresas a emprender de manera urgente nuevas vías de gestión y explotación de su negocio. En una situación tan compleja y delicada, la supervivencia de las compañías implica realizar grandes esfuerzos en mejorar los procesos internos[13]. Aquí es donde la tecnología móvil empieza a jugar un papel importante y en donde los avances de movilidad deben ayudar a mejorar los procesos en las organizaciones, sin importar el negocio de cada una de ellas.

Las empresas necesitan tener acceso a la información en tiempo real para poder tomar las mejores decisiones. Disponer de las herramientas necesarias para poder consultar datos imprescindibles para el negocio desde cualquier lugar y a cualquier hora se ha convertido en elemento vital para una gestión eficaz. Además, conceptos como el teletrabajo y la conciliación propician que se deba dotar a los profesionales de instrumentos que les permitan estar conectados en todo momento a su trabajo, proporcionándoles de esta manera una oficina ubicua desde la que poder seguir desempeñando sus funciones[13].

- El soporte para la administración de la información en los dispositivos de los usuarios es más fácil de lo que se piensa [10]. Existen compañías como VirtualWorks (creada por el mismo fundador de Citrix) que se han enfocado en la creación de sistemas de gestión óptimos, en los que por ejemplo han creado un Índice Simple de Búsqueda no sólo de documentos sino también de todas sus aplicaciones y bases de datos, junto con la posibilidad de acceder a contenido relevante en cualquier momento, desde cualquier dispositivo, para que los usuarios encuentren lo que necesitan. Para poder controlar el acceso y garantizar la seguridad han creado una interfaz única de acceso y consulta en la que se determinan los permisos de acceso a la empresa.

La mayoría de los motores de búsqueda de las intranet limitan las búsquedas a sólo datos estructurados, como los artículos publicados, sin embargo con esta aplicación se hace la búsqueda de todos los archivos, documentos, bases de datos o correos sin importar la estructura de datos, formato, aplicación o ubicación[11].

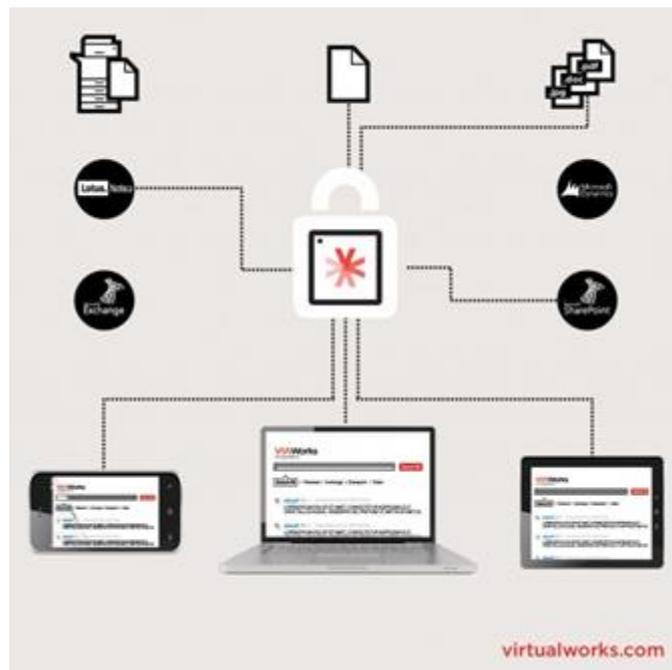


Figura 4. Esquema de funcionamiento de VirtualWorks [11]

Los usuarios obtienen acceso seguro y en tiempo real a la información que necesitan para realizar su trabajo más rápido, con más precisión, y con la confianza que tienen la información más reciente. Así el personal de TI dedica menos tiempo a cuestiones de acceso a datos, seguridad e integración [11].

- Como se mencionó antes uno de los aspectos que más preocupa a los encargados de TI en las empresas al momento de incorporar los dispositivos es la seguridad. Sin embargo se debe tener en cuenta que ahora la gran mayoría de dispositivos incorporan unas políticas de seguridad básicas, lo que hace que en caso de que fallen las políticas de la empresa, existe un mínimo de seguridad en cada móvil o tablet conectada a la red interna para garantizar la seguridad de accesos malintencionados.

Sin embargo nunca se debe olvidar mantener las políticas de “buenas prácticas” entre los empleados para intentar mantener sus dispositivos libres de virus, con políticas de contraseñas seguras o simplemente con restricciones internas de accesos inseguros a sitios de riesgo. Algunas empresas, como CUNA Mutual[1], utilizan un concepto tan sencillo como una plataforma común de seguridad con autenticación antes de permitir a sus empleados acceder a la red corporativa, todo esto con los estándares de cifrado de redes.

## 5.4 Aspectos que impulsan la consumerización

La adopción masiva de los smartphones obliga a las empresas a adoptar la tecnología más rápidamente de lo que están preparadas. La velocidad del cambio ha hecho que toda la estructura de las TI deba repensarse. No se trata de un cambio sólo cuantitativo, sino esencial[13].

En el momento en el que los responsables de TI de una compañía decidan incluir dispositivos en los servicios internos deben tener en cuenta una serie de matices que les permitirán llevar a un buen fin la implementación.

A continuación se describirán algunos puntos que se deben tener en cuenta y que serán la base para definir el aporte de esta propuesta:

- Entender la taxonomía de los usuarios y servicios de su lugar de trabajo y utilícelo para definir una estrategia de consumerización [7].

La consumerización de la tecnología en las empresas siempre ha estado motivada por los mismos empleados. Han sido ellos los responsables de que las empresas implementen medidas para adoptar nuevos dispositivos y tecnologías innovadoras. Tradicionalmente, las organizaciones han sido poco veloces a la hora de adoptar las políticas y la infraestructura para acoger nuevos dispositivos. Con la consumerización, las compañías han respondido a los requerimientos de los usuarios[14].

El grupo IDG, que colabora en publicaciones como CITEWorld, Computerworld, CIO e Infoworld, realizó una encuesta en la que se publicaron estadísticas como:

- ✓ 49% de los encuestados aseguraron que las iniciativas de consumerización han sido reactivas.
- ✓ 33% dijo que en sus organizaciones habían sido proactivos con la tendencia de consumerización.
- ✓ 18% restante dijo que no tenían iniciativas ni políticas de consumerización.
- ✓ la investigación asegura que el 61% de las empresas actualmente soporta los teléfonos inteligentes de los usuarios.

Es hora de que las empresas y los departamentos de TI se enfoquen en incorporar aplicaciones que sean útiles y necesarias en las tareas internas, permitiendo que la creación sea asesorada siempre por sus empleados, al fin y al cabo son ellos los que saben lo que necesitan.

- Afrontar la Consumización como una decisión de negocio y no tecnológica.

Las propuestas de implementación deben servir a un fin específico del negocio, ayudar a que los empleados mejoren sus actividades dentro de la compañía sin perder de vista las necesidades de la misma. El objetivo es aportar facilidades en lugar de generar más trabajo o problemas adicionales a los empleados.

“Las tecnologías móviles son herramientas cada vez más indispensables en las compañías. La razón es simple, aquello que sirve para mejorar cualquier proceso y representa ahorros, siempre será bienvenido. El punto medular está en saber elegir lo que más conviene a cada empresa”<sup>[15]</sup>.

- Definir una política clara de inversión. Realizar un análisis del impacto de introducir incrementalmente la consumización. Es necesario involucrar otros departamentos (por ejemplo RRHH, Soporte,...)<sup>[7]</sup>.
- Hay que considerar tecnologías de virtualización, gestión de dispositivos (DM, MDM, etc.), técnicas de protección de datos (p. ej. RM) para reducir los riesgos de seguridad y pérdida de datos, y definir el perfil de dispositivos necesarios. De hecho, los nuevos proveedores de software de MDM<sup>[2]</sup> están centrando sus esfuerzos en hacer cumplir las políticas de seguridad, contra la instalación de aplicaciones maliciosas e incluso en el cifrado de datos.

Por ejemplo, para la incorporación de dispositivos móviles específicos como el iPhone o el iPad en las empresas existe una solución llamada Microgestio, que es una plataforma MDM permiten realizar la gestión de dispositivos. Permite configurar perfiles de configuración, gestionar grupos de usuarios según sus roles, distribuir los controles de forma inalámbrica y transparente para los usuarios. La plataforma permite el monitorizar los dispositivos de los empleados, controlar las aplicaciones que tiene instaladas, geolocalizarlos o incluso borrar remotamente los datos del dispositivo en caso de pérdida o robo.

Los usuarios podrán a la vez acceder al portal de aplicaciones que, también gestionado desde el MDM, le permitirá recomendar y desplegar aplicaciones disponibles en el AppStore de iPhone, a la vez que podrá desplegar sus propias Apps desarrolladas internamente <sup>[12]</sup>.

La gran limitación de la tecnología MDM tiene que ver con el hecho de que las aplicaciones móviles, a diferencia de las aplicaciones de PC, se ejecutan en entornos limitados. En su mayor parte, cada aplicación móvil tiene que solicitar específicamente, al momento de la instalación, la capacidad de acceder a partes

compartidas del teléfono, como contactos, registros de teléfono y otros datos [2], lo que aún debe ser controlado por los administradores de la aplicación.

- En definitiva, se debe transformar el puesto de trabajo en un servicio, ofrecido por TI, que responda de manera flexible a las exigencias de la organización y tenga en cuenta la experiencia de los usuarios [7].

## 5.5 La tendencia a seguir por las empresas

Las empresas hoy deben estar preparadas para ser “Real Time” para poder competir en el mercado de una forma más eficiente, mejorar sus relaciones con los clientes y tomar decisiones con mayor rapidez, pero esto ya no es suficiente, a esto se deben añadir [13] la introducción de las tecnologías móviles como una tendencia imprescindible. Se debe profundizar en aspectos como el hardware, sistemas operativos, plataformas, seguridad y herramientas de gestión.

La tendencia es que cada año aumentará la presión para adoptar BYOD en la empresa pero otro factor que más impulsará a la consumerización es el desarrollo de las aplicaciones web y multiplataforma. Según Gartner[9], la firma de análisis de mercados tecnológicos, los departamentos de TI deben inclinarse hacia la web y a HTML 5, para desarrollar aplicaciones empresariales para los diferentes ecosistemas de la compañía.

Una vez que se empiecen a desarrollar aplicaciones móviles empresariales, deben surgir también sus propias tiendas de aplicaciones[9]. Al igual que se han ido creando las app store en las diferentes plataformas para las aplicaciones de uso más comercial de usuarios que buscan juegos, ocio o entretenimiento, las empresas también deben montar este esquema que a la vez les puede permitir administrar las aplicaciones y los perfiles de usuarios que acceden a ellas. Algunos proveedores de soluciones BYOD plantean[3] crear una interfaz única que funcione como un repositorio en el que los empleados se limiten únicamente a descargar las aplicaciones desarrolladas y/o aprobadas por la empresa. No debe olvidarse que por la seguridad de la compañía es el departamento de TI el que siempre debe tener el control de aplicaciones, accesos y datos.

Como se planteó en la revista Computer World [18], esta tendencia abre nuevas oportunidades de negocio para emprendedores de aplicaciones: a medida que el modelo madure, habrá estándares de soporte para que terceros desarrollen y compitan en ecosistemas empresariales. Y es aquí donde esta propuesta basa su objetivo, según los actuales avances y las proyecciones que se tienen, el desarrollo de aplicaciones internas de apoyo a los empleados es un aporte que dará un impulso a las tendencias de BYOD y las políticas de Ubicuidad.

## 5.6 Movilidad de hoy

Existen empresas que han empezado a generar soluciones para que los empleados de las empresas tengan una estrategia interna de movilidad en la que se busca que sus empleados hagan su trabajo desde cualquier lugar y en cualquier momento.

HP, por ejemplo, ha desarrollado toda una serie de soluciones de movilidad desde cualquier dispositivo para facilitar tareas tan específicas como imprimir documentos con fiabilidad, seguridad y calidad:

- *HP ePrint*: permite enviar a imprimir archivos de correo electrónico desde la tablet o smartphone a través de esta sencilla aplicación que permite enviar una orden de impresión en cualquier momento y desde cualquier lugar del mundo a la impresora seleccionada. Además, se trata de una opción completamente segura ya que permite mandar a imprimir en cualquier momento pero recogerlo en la impresora una vez estés en el lugar para recoger el documento impreso.
- *Wireless Direct Printing*: permite enviar a imprimir de forma inalámbrica cualquier tipo de documento desde un PC o dispositivo móvil sin necesidad de estar conectado a ninguna red, y de forma segura y fácil. Se trata de otra de las opciones que facilita a los profesionales el poder agilizar su trabajo y productividad ya que pueden imprimir todo tipo de documentos de forma inalámbrica gracias a esta opción.
- *AirPrint*: permite imprimir desde dispositivos Apple con sistema operativo iOS a los equipos de impresión locales.
- *HP Apps*: permite imprimir en impresoras locales o que estén en cualquier lugar del mundo desde aplicaciones que automáticamente permiten seleccionar la mejor forma de imprimir, ofreciendo un acceso avanzado a las opciones de configuración de la impresión como el tamaño del papel, elegir si se quiere imprimir en equipos de lugares públicos como hoteles o aeropuertos, la posibilidad de escanear documentos y enviarlos directamente a otras aplicaciones o compartir con otros profesionales o en redes sociales como Google Docs o Facebook.

Como ya se mencionó antes, la empresa VirtualWorks ha desarrollado la aplicación de un índice simple de Búsqueda para que los empleados puedan acceder al contenido relevante de la compañía desde cualquier dispositivos y en cualquier momento y encuentren lo que necesiten.

Con esto se pretende ayudar a los empleados a[11]:

- Tomar mejores decisiones[5] y más rápidas con el acceso a la información correcta en el momento adecuado.

- Aumentar la productividad de los empleados ya que no pierden tiempo buscando información.
- Reducir la duplicidad de trabajo con capacidad de encontrar fácilmente la información ya existente.
- Migrar fácilmente a soluciones en la nube e híbridos al permitir el acceso a la información sin interrumpir el flujo de trabajo de los empleados.
- Acceder a los datos desde cualquier lugar, en cualquier momento, desde cualquier dispositivo con nuestras soluciones móviles.



Figura 5. Aplicación Índice Simple de Búsqueda de VirtualWorks [11]

Otro grupo que trabaja para acercar los dispositivos a la consumerización es el Consorcio World Wide Web (W3C). Basados en el concepto de Ubicuidad[6] en donde las personas estarán rodeadas de dispositivos informáticos que estarían conectados a través de redes, y que proporcionarían ayuda en cada cosa que se haga, se ha planteado que a pesar del éxito de la World Wide Web en el escritorio, se debe hacer uso del potencial que proporciona el crecimiento de esos dispositivos. Es aquí donde el concepto de la Web ubicua busca ampliar la capacidades de los navegadores Web para dar paso a nuevos tipos de aplicaciones Web, particularmente aplicaciones que se coordinan con otros dispositivos y se adaptan dinámicamente al usuario, a las características del dispositivo y a las condiciones del entorno.

Las aplicaciones podrán utilizar los servicios en red para extender las capacidades de los dispositivos. Los usuarios se podrán concentrar en lo que hacen en lugar de en los dispositivos. La movilidad en las aplicaciones permitirá que los usuarios continúen trabajando o jugando mientras que, sin notarlo, pasarán de un dispositivo a otro. Bajo este concepto se pretende que los desarrolladores creen aplicaciones utilizando una combinación de etiquetados,

gráficos, hojas de estilo y scripts. La Web ubicua hará más sencillo construir aplicaciones distribuidas al presentar a los desarrolladores Web abstracciones claras para acceder a las características de los dispositivos y de los servicios de comunicación.

La descripción de recursos será la clave para crear aplicaciones Web ubicuas. La utilización de los URI para los dispositivos, servicios y sesiones permitirá el uso de metadatos enriquecidos (la Web Semántica) para la búsqueda de recursos, y para trabajar a través de diferentes redes, ejerciendo influencia sobre la naturaleza distribuida de la World Wide Web. Estos recursos no serán solo de hardware, sino que también incluye servicios, tales como reconocimiento de voz, traducción de lenguaje natural y la identificación de la ubicación geográfica de un dispositivo[17].

## 5.7 Hacia el futuro de la movilidad

Siguiendo los principios de ubicuidad[6] y buscando que las consumerización sea posible dentro de las empresas, se están desarrollando aplicaciones que buscan acercar cada vez más esta tendencia a las compañías. A continuación se mencionarán algunos proyectos que destacan por su implicación con los empleados y pueden servir de punto de partida para futuras aplicaciones.

- COPE

Existe una nueva tendencia llamada COPE que está surgiendo para aquellas empresas que aún no confían en la política del BYOD en la que la información de las empresas estaría en los dispositivos propios de los empleados. Esta tendencia no varía mucho con respecto a BYOD pero marca diferencia en el hecho de que propone que sean las empresas las dueñas de los dispositivos que tengan los empleados aunque propone que exista una gran variedad para que los usuarios tengan varias opciones a elegir y dándoles la libertad a los usuarios para que puedan instalar las aplicaciones que deseen.

COPE da confianza en el tema de la seguridad e integridad de la información a las empresas. Al tener control sobre los dispositivos la empresa puede borrar remotamente la información en caso de pérdida o desconectar el equipo de la red corporativa si se detecta una intrusión, incluso se piensa en temas económicos ya que en el caso del mantenimiento de los dispositivos se pueden tener beneficios financieros ya que la organización tendría mejores convenios para los precios de los dispositivos, algo que se pierde con BYOD ya que esto dependerá de las condiciones de cada usuario.

Se dice que COPE será la nueva tendencia que adoptarán las empresas. Los departamentos de TI simplemente no están dispuestos a dejar la información y la seguridad en las manos de los usuarios. Pero tampoco pueden obviar las necesidades de ellos. Por eso COPE, que trata de unir los dos lados, para mantener la armonía en la organización[19].

“COPE no solo ofrece el sentimiento de BYOD, sino que realmente le da a los empleados la oportunidad de personalizar el dispositivo y su plan de datos con la ayuda del presupuesto del departamento de TI” [20].

- AMICO

AMICO es una arquitectura multiagente desarrollada en el laboratorio de computación ambiental TEKNIKER. Este sistema es capaz de seguir al usuario en su recorrido por el laboratorio ofreciéndole la información que necesite en cada momento y en el dispositivo más conveniente para cada caso [21].

La aplicación muestra información de acuerdo a tres criterios: perfil de usuario (tales como el operario de producción, el de mantenimiento, el de calidad, etc), dispositivo más adecuado y ubicación del usuario. El objetivo es permitir el acceso a funcionalidades de la máquina según la ubicación del usuario, a la vez que pretende aprender y adaptarse a las preferencias de los usuarios.

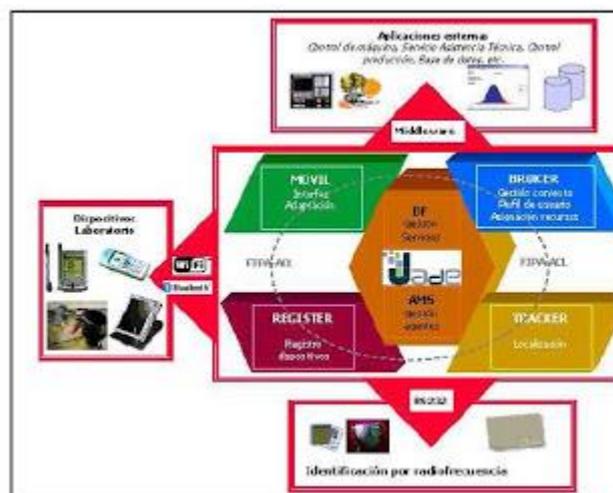


Figura 6. Aplicación AMICO que mejora el funcionamiento de la empresa por posicionamiento

- Computación Sensible

La Computación Sensible es una disciplina de software que hace posible la Computación Ubicua. Son dispositivos computacionales integrados en nuestro entorno que nos proporcionan servicios aumentados con capacidades sensoriales: pueden ver u oír (sentir) quién o qué se encuentra a nuestro alrededor, qué actividad están realizando, dónde se encuentran y cuándo algo está ocurriendo [21].

Los objetivos de la Computación Sensible son: Materializar el concepto de Computación Ubicua, construir espacios sensibles e Inteligentes, reducir la separación en la interacción entre el usuario y el ordenador. Todo esto intenta ser posible con el uso de ordenadores,

sensores y reglas que controlen las interacciones y que modelan cómo los ordenadores reaccionan a los estímulos provistos por sensores.

- Arquitectura EM12

Es una arquitectura que avanza hacia el concepto de inteligencia ambiental/computación sensible, utilizando el terminal móvil como catalizador.

Se pretende, entre otras cosas, almacenar todas las posibles interacciones de los usuarios para poder extraer patrones de comportamiento, utilizando mecanismos de localización con GPS, bluetooth o reconocimiento de patrones, usando mecanismos de descubrimiento de entorno, y basado en tecnologías Web (servicios web y xml).

La aplicación cuenta con elementos específicos para asegurar su objetivo:

- EMIBehaviourRepository: almacén de datos de interacción
- EMIDevice: dispositivo del entorno
- EMIProxy: representante del usuario (terminal móvil), sondea la presencia de EMIDevices

Escenario 1. Un posible escenario para el futuro uso de esta arquitectura sería: El usuario llega al trabajo, móvil (EMIProxy) detecta mecanismo validación puerta (EMIDevice) y se lo muestra al usuario. El usuario selecciona la operación 'validación de acceso', introduce PIN y la puerta se abre. En cuanto llega a la oficina, el sistema de control temperatura detecta su presencia y se configura con los parámetros utilizados por el usuario la última vez.

Escenario 2. El usuario se acerca a una máquina de café, esta lo identifica y le sugiere el tipo de bebida que suele tomar. El usuario acepta la oferta en su dispositivo móvil y la bebida es servida. Si por ejemplo coge un libro de la biblioteca y apunta su móvil al código de barras en el libro, la Base de Datos de la biblioteca es actualizada indicando quién tiene el libro ahora.

En conclusión, las tecnologías Ubicuas y las políticas de BYOD proporcionarán una nueva visión que posibilitará introducir mejoras e innovación en la calidad de los servicios finales y mejorar la productividad de las empresas. Las soluciones ubicuas permiten la disponibilidad de servicios, procesos e información en cualquier lugar y en todo momento, a través de cualquier dispositivo. Y ampliando aún más el alcance de la ubicuidad la ayuda de las infraestructuras de computación sensible al contexto proveen de manera proactiva servicios al usuario que responden a su situación contextual[21].

## 6 Descripción del proyecto

### 6.1 Propuesta de implementación

Tener una política coherente y segura tiene que ser el primer paso para implementar BYOD, pero tiene que ser una política que minimice los riesgos para los empleados y la empresa, y que permita potenciar el negocio o los servicios internos de la compañía. Además la propuesta de implementación debe tener en cuenta los actuales principios básicos de la Computación Ubicua[6] en donde la movilidad en la computación, la construcción de espacios inteligentes y la importancia de la privacidad de los individuos deben servir de base cuando se planifican las aplicaciones.

Para cumplir esta política se debe tener en cuenta las recomendaciones que han sido planteadas en apartados anteriores, como:

Tener una estrategia clara de la necesidad de la empresa para volcar todos los recursos en cubrirla y en hacer que los empleados se involucren en su desarrollo, implementación y mantenimiento, para que al final sea una aplicación útil para trabajadores y departamento de TI de la compañía. Con esto se asegura que no se invierta en un proyecto que genere pérdidas para la empresa y desanime futuras mejoras y adaptaciones de ubicuidad mejores.

No olvidar los tipos de equipos que se van a soportar, es diferente un móvil a una tablet, y ambos son totalmente diferentes a un portátil. La aplicación debe cubrir la mayor cantidad de soluciones de movilidad que puedan darse en la compañía.

Desde el lado de la información se debe definir el tipo de datos a los que se puede acceder por medio de los móviles, por ejemplo si la compañía cuenta con los documentos del último diseño de un automóvil, estos deberían solo poder ser accesibles desde ordenadores con determinadas capacidades y no desde un simple dispositivo móvil de cualquier empleado, desde el que incluso no se pueda ejecutar. Eso seguramente podrá detectarse como una infracción de seguridad y aportar una ayuda a la protección de datos.

La política de BYOD de la empresa, como se planteó antes, también debe estar acorde con los objetivos del negocio. Por lo tanto, la estrategia de implementación tiene que mezclar las necesidades del negocio con las del empleado, buscando lo que necesita para mejorar lo que hace día a día.



Figura 7. Aplicaciones para los empleados desde sus dispositivos móviles

Como se ha visto, existe un claro vacío entre las aplicaciones y la percepción de TI contra las aplicaciones y las necesidades de los propios usuarios que utilizan sus propios equipos[7], con esta propuesta se pretende plantear que de una manera fácil y siguiendo los principios de BYOD y Ubicuidad es posible acercar a los empleados de una compañía a las tecnologías actuales.

## 6.2 Definición del Sistema

Se pretende plantear un sistema de gestión de reuniones empresariales en recintos cerrados con el que se puedan plasmar de una forma básica la posibilidad de crear entornos ubicuos mediante la utilización de los dispositivos móviles de los empleados de una compañía. Se intenta plantear un sistema sencillo pero viable para su implementación en entornos reales que aporte alguna ayuda a la toma de decisiones de los empleados.

## 6.3 Objetivos del Proceso

El objetivo principal de la Aplicación es gestionar las reuniones que un empleado pueda dar de alta en la aplicación mediante su dispositivo móvil. Se pretende que desde el inicio del proceso el usuario que propone la reunión este informado de los cambios y avances de la reunión y que mediante los mensajes y datos proporcionados por el sistema el usuario pueda tomar las decisiones correctas para mantener, mejorar o incluso finalizar la reunión.

<b>OBJ-001</b>	<b><i>Gestionar una citación de reunión</i></b>
<b>Descripción</b>	El sistema debe gestionar el proceso de citación de reuniones solicitadas por uno de los empleados de la oficina, desde que esta es iniciada hasta que se dé por terminada.
<b>Comentarios</b>	La comunicación entre el solicitante y el sistema de reunión se realizará mediante mensajes en el dispositivo móvil del empleado.

Tabla 1. Objetivo principal, Gestionar citación de Reunión

En un objetivo más específico se pretende que cada uno de los empleados tenga en todo momento suficiente información de la reunión, tanto de los detalles funcionales de la misma como de los participantes que asistirán, o los cambios que pueda haber para que si él lo considera necesario también pueda aportar información. Se pretende que todos los

participantes reciban información actualizada y con esto pueda retroalimentar el sistema simultáneamente.

<b>OBJ-002</b>	<b><i>Aportar la mayor cantidad información a los participantes</i></b>
<b>Descripción</b>	El sistema debe aportar constantemente detalles de la reunión a los participantes, incluido el solicitante, con el objetivo de optimizar la convocatoria. Se busca que ante cualquier cambio importante se puedan tomar la decisión adecuadas.
<b>Comentarios</b>	Ninguno

**Tabla 2. Objetivo específico, Aportar información a los participantes**

Con los datos informados en tiempo real se pretende que los participantes tengan todo el conocimiento previo de los temas que van a ser tratados en la reunión.

En muchas ocasiones los empleados llegan a las reuniones o a las presentaciones sin el conocimiento suficiente del tema a tratar, por lo que mediante la aplicación el empleado puede ver el contenido de la reunión antes de la misma, o si lo prefiere durante el transcurso de la convocatoria directamente desde su dispositivo móvil. El objetivo es que el empleado tenga conocimiento del tema gracias al aporte en todo momento que le ofrece la aplicación.

<b>OBJ-003</b>	<b><i>Conocimiento previo de los temas a tratar</i></b>
<b>Descripción</b>	Compartir la información entre todos los participantes para que tengan el conocimiento previo de los temas que van a ser tratados en la reunión.
<b>Comentarios</b>	La información puede ser aportada por cualquiera de los convocados a la reunión, aunque el solicitante tendrá el control general de la información compartida

**Tabla 3. Objetivo específico, Conocimiento previo de los temas a tratar**

Se propone entonces que la aplicación sea lo bastante sencilla, fácil de implementar y que ante todo sea muy útil para los empleados. Basado en las políticas de utilización del móvil en el entorno de trabajo se supone que esta aplicación debe conectar los dispositivos de forma fácil y segura, haciendo que sea una herramienta de trabajo útil y que aporte realmente una ayuda a los empleados dándoles información y permitiendo una comunicación factible con el resto de dispositivos.

<b>OBJ-004</b>	<b><i>Facilitar la comunicación entre dispositivos</i></b>
<b>Descripción</b>	Un objetivo secundario del sistema es facilitar la comunicación entre los dispositivos móviles de los empleados y con el servidor central, mediante una aplicación sencilla y fácil de implementar en la compañía
<b>Comentarios</b>	La aplicación propuesta pretende ser lo más sencilla y viable de implementar para cualquier empresa pero útil para la gestión del sistema de reunión

Tabla 4. Objetivo específico, Facilitar la comunicación entre dispositivos

Una vez iniciada la reunión la aplicación propuesta debe seguir aportando datos a los empleados permitiendo que ésta sea óptima buscando que los empleados tengan todo lo que necesitan desde el inicio, no se pierda tiempo en compartir información o incluso en la presentación de los convocados. La aplicación debe permitir mediante datos e imágenes informar al empleado la mayor cantidad de detalles posible.

Por ejemplo si en algún momento se quiere saber quién es la persona con la que se está sentado en la convocatoria, bastaría con entrar en la aplicación y buscar la foto de cada participante para saber si es un alto directivo, un funcional de negocio o un técnico experto.

<b>OBJ-005</b>	<b><i>Minimizar tiempos de reunión</i></b>
<b>Descripción</b>	El sistema propuesto pretende agilizar los tiempos de inicio y el transcurso de la reunión al permitir a los empleados tener en sus dispositivos toda la información relevante de la convocatoria.
<b>Comentarios</b>	

Tabla 5. Objetivo específico, Minimizar tiempos de reunión

Incluso a nivel de documentación se puede acceder a los archivos antes y durante el tiempo de reunión. Al estar en un punto común para todos los convocados, si fuera necesario realizar alguna actualización de un documento solo sería necesario hacerlo una vez y automáticamente todos tendrían la información reconstruida.

Este concepto permitiría al entorno de dispositivos acceder a datos sensibles de la empresa pero sin la necesidad de llevarlos siempre en el dispositivo y haciendo que los datos de la empresa estén seguros y se tenga control de que empleados han accedido a la información.

<b>OBJ-006</b>	<b><i>Optimizar datos compartidos</i></b>
<b>Descripción</b>	El sistema propuesto pretende optimizar el acceso a los datos de la reunión antes y durante su transcurso
<b>Comentarios</b>	

Tabla 6. Objetivo específico, Optimizar datos compartidos

En conclusión, el sistema que se propone busca tener un aspecto de la ubicuidad en cuanto al aporte del entorno al usuario y la posibilidad de que gracias a estos datos el empleado pueda tomar decisiones correctas. Esto se hace gracias a que la información estará disponible para cada participante en el momento exacto que necesite consultarla. Es como crear un pequeño espacio inteligente que se retroalimente con la información de cada usuario y que ayude a mejorar la experiencia en la compañía, en este caso la de desplegar una reunión de trabajo.

<b>OBJ-007</b>	<b><i>Información en tiempo real</i></b>
<b>Descripción</b>	El sistema propuesto pretende mantener informados a los actores de cualquier cambio o actualización de la reunión tan pronto como sea posible
<b>Comentarios</b>	Esto permitirá a cualquiera de los participantes tomar una decisión sobre la reunión que pueda afectar el transcurso de la misma

Tabla 7. Objetivo específico, Información en tiempo real

## 6.4 Participantes del Proceso

El sistema se plantea con los siguientes perfiles de participantes definidos:

El actor principal del sistema será el Solicitante de la Reunión. Este iniciará el sistema de convocatoria y durante el transcurso de la misma generará información que administrará el Sistema. Aunque realmente puede ser cualquier empleado registrado en el sistema de la empresa, pero mientras sea el solicitante tendrá el control hasta el momento que finaliza la reunión.

<b>ACT-001</b>	<b><i>Solicitante</i></b>
<b>Descripción</b>	Actor que representa al empleado que crea la convocatoria a la reunión.

<b>Rol</b>	El solicitante es el que crea la convocatoria a la reunión, añade a los participantes, controla el estado de la convocatoria y cierra el proceso.
<b>Comentarios</b>	Debe ser un empleado registrado dentro de la empresa.

**Tabla 8. Actores, Solicitante de la convocatoria**

Todos los participantes que sean convocados por el solicitante de la reunión representan a los actores más relevantes durante el proceso ya que son los que hacen que la reunión pueda seguir en curso, aportan datos, reciben información del sistema o simplemente son los usuarios de la aplicación.

Puede ser cualquier empleado de la empresa y el objetivo es ofrecerles, mediante la aplicación instalada en sus móviles, información en tiempo real para aportarle conocimiento, en este caso de los temas de la reunión, o la toma de decisiones en su trabajo.

<b>ACT-002</b>	<b>Participante</b>
<b>Descripción</b>	Actor que representa a los empleados que son convocados por el solicitante a una reunión.
<b>Rol</b>	El participante recibe la convocatoria a la reunión y aporta información relevante
<b>Comentarios</b>	Puede ser cualquier empleado

**Tabla 9. Actores, Participantes de la reunión**

Todo este proceso será centralizado por un actor informático que será el sistema que permitirá al solicitante conocer el estado de las salas y de los empleados durante la convocatoria, y permitirá a los participantes obtener información del sitio, conocer datos de los demás participantes o compartir informes relevantes para la convocatoria.

El sistema central enviará y recibirá información para crear un entorno colaborativo con los empleados pero siendo más una herramienta de ayuda y no una aplicación complicada y que entorpezca el trabajo diario.

<b>ACT-003</b>	<b>Sistema central de la Reunión</b>
<b>Descripción</b>	Sistema que administra la información de la reunión, administrando los datos y enviando mensajes a los participantes.

<b>Rol</b>	Controla los aspectos técnicos de proceso (archivos, mensajes, alertas) desde que se crea la reunión hasta que finaliza
<b>Comentarios</b>	

Tabla 10. Actores, Sistema Central Informático de la reunión

## 6.5 Almacenamiento de Información

Para realizar el tratamiento de los datos que viajarán a través del Sistema se definen los siguientes requisitos mínimos de almacenamiento de información.

Se requieren los datos detallados de las Salas de Reuniones. Durante el proceso de apertura de una reunión el solicitante debe seleccionar es la sala en la que se llevará a cabo la reunión. En la base de datos se almacenará la información específica de cada sala cuya información podrá ser usada según las necesidades de la aplicación.

<b>RI-001</b>	Información sobre Salas de Reunión
<b>Descripción</b>	Información correspondiente a las salas de reunión existentes en la empresa.
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión
<b>Datos específicos</b>	Identificación de sala
	Nombre
	Edificio
	Planta
	Número
	Capacidad
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 11. Almacenamiento de datos, Información sobre salas de reunión

El sistema de almacenamiento también debe tener información detallada de los empleados de la empresa para permitir a los participantes a una reunión determinada conocer detalles importantes de alguno de los miembros de la reunión, lo que aportaría información adicional cuando se quiere saber con quién se está tratando un tema determinado o si se requiere antes de la reunión saber si algunos de los participantes es el que representaría el eje de

conocimiento o si fuese necesario convocar a alguien con determinado conocimiento que inicialmente no está convocado.

Como se indicaba antes lo importante es que la aplicación ponga a disposición la mayor cantidad de datos a los participantes para que puedan realizar una mejor toma de decisiones.

<b>RI-002</b>	Información de Empleados
<b>Descripción</b>	Información de los empleados de la empresa.
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión OBJ-002 Aportar la mayor cantidad información a los participantes
<b>Datos específicos</b>	Identificación de empleado
	Datos personales del empleado (nombre, apellido, fecha de nacimiento)
	Área, cargo, empresa
	correo electrónico
	Usuario y contraseña
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 12. . Almacenamiento de datos, Información de empelados

Para administrar la información de la reunión se debe tener en la base de datos la información de sus reseñas básicas. Esto va a permitir al solicitante gestionarla y aportar información a sus participantes. Pero la información almacenada de la reunión va a ser la referencia para que el sistema central pueda realizar unas actividades determinadas de consulta durante el tiempo que la convocatoria está abierta.

Por ejemplo, durante este tiempo el sistema puede solicitar la confirmación al solicitante de que la reunión que está a punto de empezar sigue adelante o si se cancela la convocatoria, así mismo permitirá a los participantes por ejemplo agregar archivos asociados a la convocatoria e informar en ese instante a todos los demás convocados.

Un aporte adicional que permitiría el sistema es la posibilidad de controlar dispositivos inmóticos, si la sala cuenta con ellos, admitiendo que se puede implementar el control del solicitante a estos terminales para que tenga el control físico antes y durante el tiempo de reunión.

<b>RI-003</b>	Información de Reunión
<b>Descripción</b>	Información con los datos básicos de la reunión.
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión

	OBJ-002 Aportar la mayor cantidad información a los participantes OBJ-007 Información en tiempo real
<b>Datos específicos</b>	Código único de Reunión
	Asunto
	Fechas y Horas de inicio y fin
	Detalle de la reunión
	Sala en la que se hará la reunión
	Vigencia de la reunión
<b>Comentarios</b>	ninguno

Tabla 13. Almacenamiento de datos, Información de la reunión

Para los documentos compartidos también debe existir información guardada en la base de datos. Según las políticas de proceso de datos de propuestas en la tendencia BYOD los datos personales y de la empresa que sean tratados dentro de un dispositivo móvil, deben estar accesible de forma segura a las aplicaciones corporativas, cuando se accede a ellos desde el correo electrónico o desde sitios web.

La propuesta es que además de los métodos de encriptación y de seguridad de datos mediante contraseña, el sistema debe tener un repositorio único para la aplicación generando una nueva ruta de almacenamiento por cada convocatoria que realice un solicitante. Así los usuarios pueden acceder a los datos compartidos por todos los participantes, pero almacenando siempre el archivo original en un servidor destinado específicamente por la empresa que este asegurado con los sistemas de seguridad que la compañía determine, por lo que el sistema tendrá una ruta única para cada reunión que permitirá a los participantes consultarla en su dispositivo móvil sin la necesidad de descargarla y llevarla fuera de la empresa. (Nota: tener en cuenta que no se pretende abordar el tema de seguridad y cifrado de datos en esta propuesta).

Otra opción para el acceso a los datos en el móvil es que los empleados solo puedan ver los documentos compartidos en la reunión solo para aquellos convocados y durante el avance de la misma, porque una vez cerrada la reunión los documentos se puedan consultar por medios predefinidos por la empresa. Y como en principio la aplicación solo puede ser instalada por empleados autorizados, solo esos empleados accederían a los datos almacenados en el sistema central controlado.

<b>RI-004</b>	Información de Documentos
<b>Descripción</b>	Información de los documentos que serán utilizados y compartidos en la reunión.

<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión OBJ-002 Aportar la mayor cantidad información a los participantes OBJ-003 Conocimiento previo de los temas a tratar OBJ-005 Minimizar tiempos de reunión OBJ-007 Información en tiempo real
<b>Datos específicos</b>	Código único de documento
	Nombre y Descripción
	Tipo de documento
	Ruta de red
	Reunión asociada al documento
<b>Comentarios</b>	Ninguno

Tabla 14. Almacenamiento de datos, Información de los documentos

Para poder tener un registro de todas las notificaciones que el sistema ha enviado a los diferentes participantes de la reunión se debe almacenar cada una de las alertas que se envíen relacionándolas con la reunión

<b>RI-005</b>	Información de Alertas
<b>Descripción</b>	Información de las diferentes alertas que el sistema envía a los participantes.
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión OBJ-002 Aportar la mayor cantidad información a los participantes OBJ-007 Información en tiempo real
<b>Datos específicos</b>	Identificación de alerta
	Identificación de empleado
	Identificación de la reunión
	Mensaje
	Fecha de envío de la alerta
<b>Comentarios</b>	ninguno

Tabla 15. Almacenamiento de datos, Información de alertas

## 6.6 Requisitos Funcionales

Se plantean la siguiente definición de funciones del sistema asociados a los casos de uso:

### 6.6.1 Ingreso de Usuario en el Sistema

- La primera funcionalidad del sistema se enfoca en el ingreso del Usuario al Sistema de Reserva, que iniciará el proceso. Se pretende que cualquier empleado de la empresa que tenga un dispositivo móvil con la aplicación de reuniones preinstalada pueda ingresar al sistema e iniciar o participar en una reunión:

<b>RF-001</b>	<b>Ingreso de Usuario en el Sistema</b>	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión	
<b>Asociación</b>	RI-002 Información de Empleados	
<b>Descripción</b>	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso	
<b>Precondición</b>	El Empleado debe tener instalada la aplicación de reuniones en su dispositivo móvil.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El empleado entra en la red de la Compañía y se registra
	2	Si es un cliente antiguo el Sistema le solicita su usuario y contraseña
	3	Si el ingreso es correcto accede al Sistema de Gestión Reuniones
	4	Si es un empleado nuevo el Sistema le solicitará registrarse
	5	Una vez registrado el empleado nuevo podrá acceder al Sistema de Gestión Reuniones
<b>Postcondición</b>	El Empleado permanecerá conectado al Sistema mientras esté al alcance de la red o hasta que finalice su conexión.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>Paso</b>	<b>Cota de tiempo</b>
<b>Frecuencia esperada</b>	1 vez	
<b>Importancia</b>	Alta	
<b>Urgencia</b>		
<b>Comentarios</b>	ninguno	

Tabla 16. Requisitos funcionales para el ingreso de empleado en el sistema

- En esta función se debe tener en cuenta las siguientes actividades y caso de uso:
  - Empleado existente en el sistema. Si ya ha realizado un ingreso antes, el empleado simplemente tendría que realizar el proceso de ingreso al sistema, siguiendo las pautas de identificación habituales mediante un usuario y contraseña.

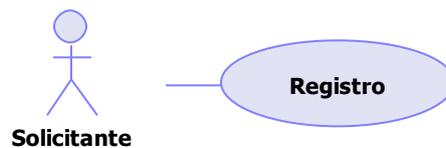


Diagrama 1. Caso de Uso, Empleado existente en el sistema

- Si el empleado es nuevo en el sistema y nunca ha ingresado antes. Debe tener un nombre de usuarios asignado por el administrador de la aplicación y simplemente tendría que activarlo ingresando una contraseña para su próxima validación.

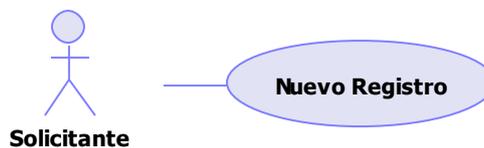


Diagrama 2. Caso de Uso, Empleado nuevo en el sistema

### 6.6.2 Creación de una Reunión

- Una vez registrado el empleado dentro del sistema ya puede iniciar las funciones del sistema de reuniones. La aplicación le permitirá a cualquier empleado iniciar una solicitud de reunión convirtiéndose en el Solicitante y adquiriendo ciertos beneficios y responsabilidades en el proceso y durante el tiempo que este activa la convocatoria:

<b>RF-002</b>	<b>Creación de una Reunión</b>
---------------	--------------------------------

<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión	
<b>Asociación</b>	RI-001 Información sobre Salas de Reunión RI-002 Información de Empleados RI-003 Información de Reunión RI-005 Información de Alertas	
<b>Descripción</b>	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso.	
<b>Precondición</b>	El Empleado debe tener instalada la aplicación en su dispositivo móvil. El Empleado debe estar preinscrito en la Base de Datos de la empresa.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El Cliente solicita la creación de una nueva reunión.
	2	Ingresa los datos básicos de la reunión, como asunto y detalle.
	3	Definir la fecha y hora de inicio y fin de la reunión.
	4	Busca la sala de Reunión dentro de las opciones disponibles, según las horas seleccionadas.
	5	Añade participantes a la reunión
<b>Postcondición</b>	El empleado que solicita la creación será el que la administre durante todo el tiempo, hasta que esta sea cerrada.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>Paso</b>	<b>Cota de tiempo</b>
<b>Frecuencia esperada</b>	1 vez	
<b>Importancia</b>	Alta	
<b>Urgencia</b>		
<b>Comentarios</b>	ninguno	

Tabla 17. Requisitos funcionales para la creación de una reunión

- En esta función se debe tener en cuenta las siguientes actividades y caso de uso:
  - El empleado busca una sala de reunión libre para poder hacer la reserva. El listado de salas debe estar pre almacenado en la base de datos de la empresa y su control estará a cargo de un administrador del sistema designado por las políticas de la empresa.

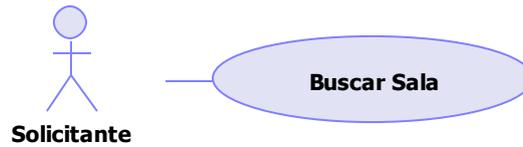


Diagrama 3. Caso de Uso, Buscar Sala de reunión

- El empleado añade participantes a la reunión. El sistema le da la lista de empleados dados de alta en el sistema para que puedan ser añadidos a una reunión. Este listado y el control de la base de datos central estará a cargo de un administrador del sistema designado por las políticas de la empresa.

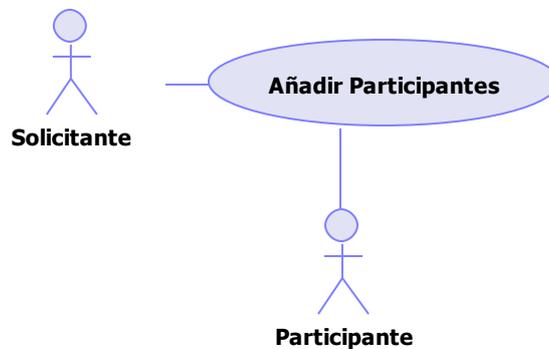


Diagrama 4. Caso de Uso, Añadir participantes a una reunión

### 6.6.3 Alta de Documentos de la Reunión

- Una vez que una reunión ha sido creada cualquiera de los empleado convocados puede añadir documentos que estén asociados al tema de la convocatoria. Sin embargo es el Solicitante el que debe agregar la Presentación principal, y cualquiera de los demás participantes pueden añadir cualquier documento válido en el sistema de la compañía:

<b>RF-003</b>	<b>Alta de Documentos</b>
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-002 Aportar la mayor cantidad información a los participantes OBJ-003 Conocimiento previo de los temas a tratar OBJ-006 Optimizar datos compartidos
<b>Asociación</b>	RI-004 Información de Documentos RI-005 Información de Alertas

<b>Descripción</b>	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso	
<b>Precondición</b>	Cualquier empleado convocado a una reunión puede aportar documentos para mejorar la reunión.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El empleado solicita dar de alta un documento
	2	Selecciona un documento, desde cualquier origen
	2.1	Solo si es el ponente de la reunión puede cargar la presentación principal
	2.2	Si es cualquier participante puede aportar documentos de texto, hojas de cálculo, pdf o presentaciones.
	3	La carga del documento es informada y compartida a todos los participantes de la reunión
<b>Postcondición</b>	El empleado puede agregar una nueva versión del documento compartido. Se seguirán la misma secuencia dada para el alta del documento	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2	Solo el ponente puede dar de alta o modificar la presentación principal
<b>Rendimiento</b>	<b>Paso</b>	<b>Cota de tiempo</b>
<b>Frecuencia esperada</b>	El empleado puede realizar todas las altas de documentos que considere necesarias.	
<b>Importancia</b>	Media	
<b>Urgencia</b>		
<b>Comentarios</b>	Ninguno	

Tabla 18. Requisitos funcionales para el alta de documentos

- En esta función se debe tener en cuenta las siguientes actividades y caso de uso:
  - Cualquier empleado convocado a la reunión solicita cargar un documento en el sistema central. El sistema cargará el nombre y ruta del documento en la base de dato identificado por el indicador de la reunión, para que todos puedan ingresar a ella y ver la información. La propuesta es que esta ruta estará protegida por la empresa para que se pueda controlar el acceso autorizado y se pueda asegurar la información guardada.

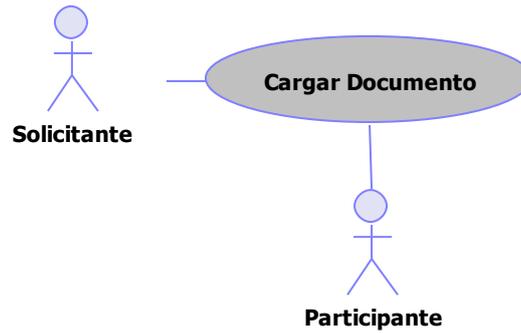


Diagrama 5. Caso de Uso, Cargar documentos para la reunión

- El sistema central informa a todos los empleados incluidos en la reunión cuando alguno de ellos ha dado de alta un nuevo documento. Se pretende que solo mediante la notificación de la ruta se pueda permitir a estos usuarios entrar y ver la documentación compartida.

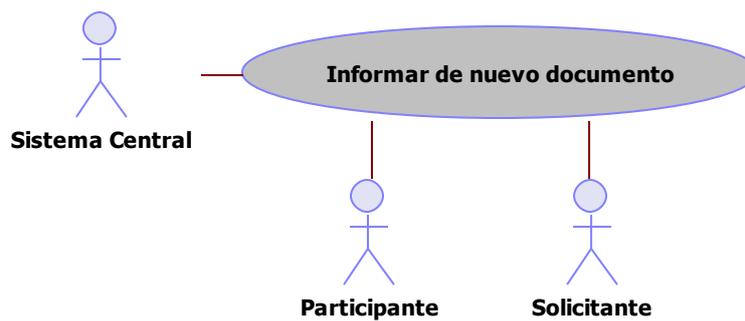


Diagrama 6. Caso de Uso, Informar a todos los empleados de un nuevo documento

#### 6.6.4 Notificación de Citación

- Una vez que una reunión ha sido creada y que el solicitante ha seleccionado a los participantes, el sistema informa a cada uno de ellos en sus dispositivos móviles la citación que se acaba de crear:

<b>RF-004</b>	<b>Notificación a los participantes de la citación</b>
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión OBJ-007 Información en tiempo real
<b>Asociación</b>	RI-002 Información de Empleados

	RI-005 Información de Alertas	
<b>Descripción</b>	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso	
<b>Precondición</b>	Todos los Empleados deben tener instalada la aplicación en su dispositivo móvil. Todos los Empleados deben estar preinscritos en la Base de Datos de la empresa.	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El convocante de la reunión ha seleccionado los convocantes
	2	Cada empleado participante recibe una notificación de que está convocado a una reunión
	3	Si fuera necesario se podrá permitir que el empleado puede aceptar la convocatoria y envía la confirmación al sistema central
	4	El convocante valorará la importancia del participante que ha rechazado la convocatoria
	4.1	Si es imprescindible la asistencia del participante, el convocante puede anular su participación a la reunión
	4.2	Si no es imprescindible la asistencia del participante, el convocante puede decidir añadir otro participante
<b>Postcondición</b>		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>Paso</b>	<b>Cota de tiempo</b>
<b>Frecuencia esperada</b>		
<b>Importancia</b>	Media	
<b>Urgencia</b>		
<b>Comentarios</b>	Ninguno	

Tabla 19. Requisitos funcionales para las notificaciones de reunión a los participantes

- En esta función se debe tener en cuenta las siguientes actividades y caso de uso:
  - Cuando el solicitante de la reunión ha seleccionado los participantes de la reunión el sistema envía a cada uno de ellos una notificación de la convocatoria. Desde este momento el participante puede consultar los datos de la reunión y si lo considera apropiado envía la confirmación o denegación de la solicitud para que sea valorada por el solicitante.



Diagrama 7. Caso de Uso, Informar a todos los participantes de una reunión

### 6.6.5 Consulta perfil de los participantes

- Durante el tiempo que la reunión está activa cualquiera de los participantes que han confirmado su asistencia puede entrar al sistema y ver el detalle de los perfiles de los usuarios. Se pretende que la información aquí almacenada permita a cualquier empleado saber el cargo, conocimiento funcional o técnico, o área de negocio de cualquiera de los otros participantes. Esta consulta se puede hacer en cualquier momento y mediante una identificación visual (foto) el empleado pueda saber quién lo acompaña a la reunión facilitándole cualquier pregunta de su área de conocimiento a la persona correcta:

<b>RF-005</b>	<b>Consulta perfil de los Participantes</b>	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-001 Gestionar una citación de reunión OBJ-002 Aportar la mayor cantidad información a los participantes OBJ-007 Información en tiempo real	
<b>Asociación</b>	RI-002 Información de Empleados	
<b>Descripción</b>	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso	
<b>Precondición</b>	El empleado debe estar convocado a una reunión	
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El empleado puede consultar el sistema para conocer el perfil de cualquier convocado a la reunión
	2	El sistema informa los datos relevantes del participante, como nombre, cargo, funciones y una imagen con su foto.
<b>Postcondición</b>		

	Paso	Acción
<b>Excepciones</b>	2	Solo se debe permitir consultar datos relevantes para la reunión. Los datos más personales pueden estar en la base de datos pero no deben ser accesibles mediante esta aplicación.
<b>Rendimiento</b>	<b>Paso</b>	<b>Cota de tiempo</b>
<b>Frecuencia esperada</b>		
<b>Importancia</b>	Alta	
<b>Urgencia</b>		
<b>Comentarios</b>	ninguno	

Tabla 20. Requisitos funcionales para las consulta de perfiles de los participantes

- En esta función se debe tener en cuenta las siguientes actividades y caso de uso:
  - Cuando un participante a una reunión requiera más datos de sus acompañantes, el sistema le proporcionará detalles para mejorar su interacción con la persona correcta y enfocando sus dudas en relación al nivel del cargo de cada empleado.



Diagrama 8. Caso de Uso, Consulta perfil de un participante

### 6.6.6 Información de una Reunión activa

- El sistema consultará al solicitante unos minutos antes la confirmación de la reunión y si fuera necesario solicitará la documentación necesaria para iniciarla, o si el sistema lo permite activar cualquier servicio que la sala ofrezca.

Se pretende que si la reunión continua o se cancela, se realice la notificación a todos los empleados en el menor tiempo posible a sus dispositivos móviles para que estén

donde estén tengan esta información. Incluso si en la sala hay una reunión vigente, el sistema podría informar al solicitante que la próxima reunión por ejemplo ha sido cancelada y el actual solicitante puede decidir si aprovechar este tiempo y continuar su reunión:

<b>RF-007</b>	<b>Informar de Reunión Activa</b>	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-003 Información de Reunión	
<b>Asociación</b>	RI-005 Minimizar tiempos de reunión RI-005 Información de Alertas	
<b>Descripción</b>	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso	
<b>Precondición</b>		
<b>Secuencia</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El sistema informará al convocante de la reunión unos minutos antes de iniciar
	2	Si no existe un documento de presentación el sistema debe avisarle con tiempo al convocante para que cargue el documento y pueda ser compartido a los participantes
	3	Si el convocante desea anular al reunión se avisará a todos los participantes en el menor tiempo posible
	4	Si la reunión continua activa, unos minutos antes, el sistema informa al sistema de control de sala para activar los servicios necesarios (Esto será útil en el caso que la sala cuente son dispositivos inmóticos)
	5	Al finalizar la reunión el convocante debe cerrarla para liberar la sala y los servicios utilizados.
<b>Postcondición</b>		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>Paso</b>	<b>Cota de tiempo</b>
<b>Frecuencia esperada</b>		
<b>Importancia</b>	Media	
<b>Urgencia</b>		
<b>Comentarios</b>	ninguno	

Tabla 21. Requisitos funcionales de una Reunión activa

- En esta función se debe tener en cuenta las siguientes actividades y caso de uso:
  - El sistema debe ayudar al solicitante o a los participantes para estar siempre enterados de la continuidad, cancelación o activación de los servicios de la sala en el menor tiempo posible y en sus dispositivos móviles para que puedan ser vistos de una forma fácil y habitual para los usuarios de móviles o tablets.



Diagrama 9. Caso de Uso, Información de Reunión activa

## 7 Arquitectura tecnológica

### 7.1 Plataformas tecnológicas

El entorno tecnológico sobre el que se propone crear el prototipo está basado en una arquitectura cliente/servidor. En la propuesta se planteó que serían los smartphone de los empleados, y específicamente los que cuentan con sistema operativo Android, los que se definen como clientes del sistema. Para la estructura servidor que soportará el sistema se propone utilizar la tecnología de Node.js[22].

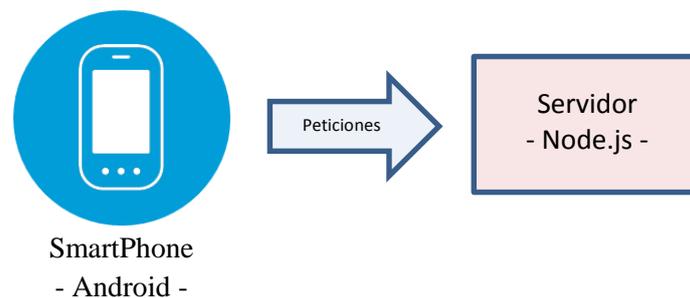


Figura 8. Arquitectura Cliente-Servidor de la Aplicación propuesta

Se propone trabajar con el sistema operativo Android al ser uno de los más populares y difundidos en los últimos años dentro de los móviles, además de las facilidades que ofrece al ser una tecnología Open Source. Gracias a las opciones ofrecidas por el SDK de Android[24] es posible desarrollar de una forma muy completa un sin número de aplicaciones ampliando el interés de los desarrolladores y facilitando la creación de aplicaciones como la propuesta en ese proyecto.

Del lado del servidor se propone el uso de la tecnología Node.js, que permite crear un módulo servidor mediante el cual se podrá soportar una aplicación que pueda correr como un navegador y ejecutar directamente código de JavaScript[23]. Las instrucciones ejecutadas en JavaScript podrán ser interpretadas y ejecutadas de forma fácil y rápida permitiendo responder a las solicitudes del usuario[25], haciendo posible que con la ejecución de código Javascript se pueda comunicar la aplicación propuesta con una gran variedad de posibles clientes que en este caso será la aplicación final ejecutada sobre el dispositivo Android.

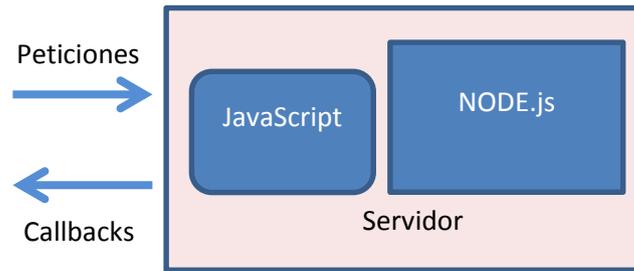


Figura 9. Node.js como servidor de Aplicación

Node.js está orientado al evento, esa es la razón de por qué es tan rápido[23], haciendo que mediante el uso de funciones el servidor sepa en todo momento que se ha hecho una petición y llame al evento que se encargue de manejarlo, dando una respuesta callback al que haya hecho la petición. Además trabaja con un único hilo de ejecución que es el encargado de organizar todo el flujo de trabajo que se deba realizar[23], esto permite gestionar una serie de tareas asíncronas consintiendo a las aplicaciones hacer peticiones y ser administradas correctamente por Node, evitando por ejemplo que se bloquee todo el sistema si se hace una petición que tarda mucho en el tiempo.

El uso de Node.js permite crear funciones con intervalos de tiempo definidos para que se puedan hacer validaciones continuas de la situación del sistema, como estado de campos de la aplicación, consultas a la Base de Datos, o incluso recibir solicitudes de otros servidores de aplicaciones. Para el caso de la propuesta esto ofrece la posibilidad de que el servidor esté atento a ciertos acontecimientos y pueda comunicarse con los usuarios para que respondan a las necesidades del sistema.



Figura 10. Comunicación entre Usuario y Servidor de Aplicación

A nivel de Cliente, el aporte que ofrece el uso de esta tecnología en esta aplicación es la posibilidad de separar JavaScript de su relación directa con los Browsers. Para poder crear una interfaz directa con el cliente se propone hacer una aplicación Android asociada a una interfaz web con todas las opciones que HTML5 y CSS3 ofrecen, y embebida dentro del sistema operativo, permitiendo tener una aplicación sencilla y con la posibilidad de emitir solicitudes inmediatas con JavaScript, que como se ha dicho antes serán fácilmente interpretadas por el servidor.

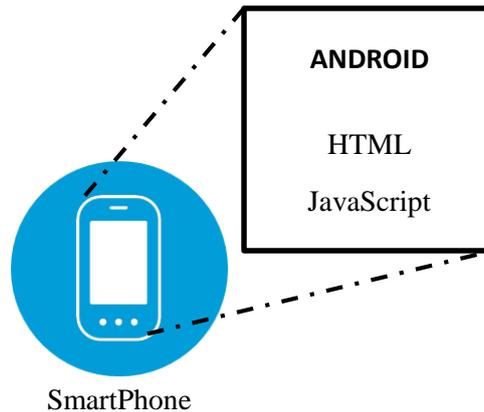


Figura 11. Smartphone con sistema operativo Android

Aunque esta propuesta tiene como objetivo hacer un prototipo que pueda ser ejecutado sobre dispositivos Smartphone con sistema operativo Android, la posibilidad que ofrece el uso de Node.js hace factible la posibilidad de que la aplicación pueda ser implementada en una versión para portátiles.

## 7.2 Modelo de Base de Datos

Para el almacenamiento de la información se propone utilizar MySQL Server<sup>[26]</sup>, creando las tablas definidas antes en el apartado 6.5 de Almacenamiento de Información y con el modelo de datos planteado a continuación:

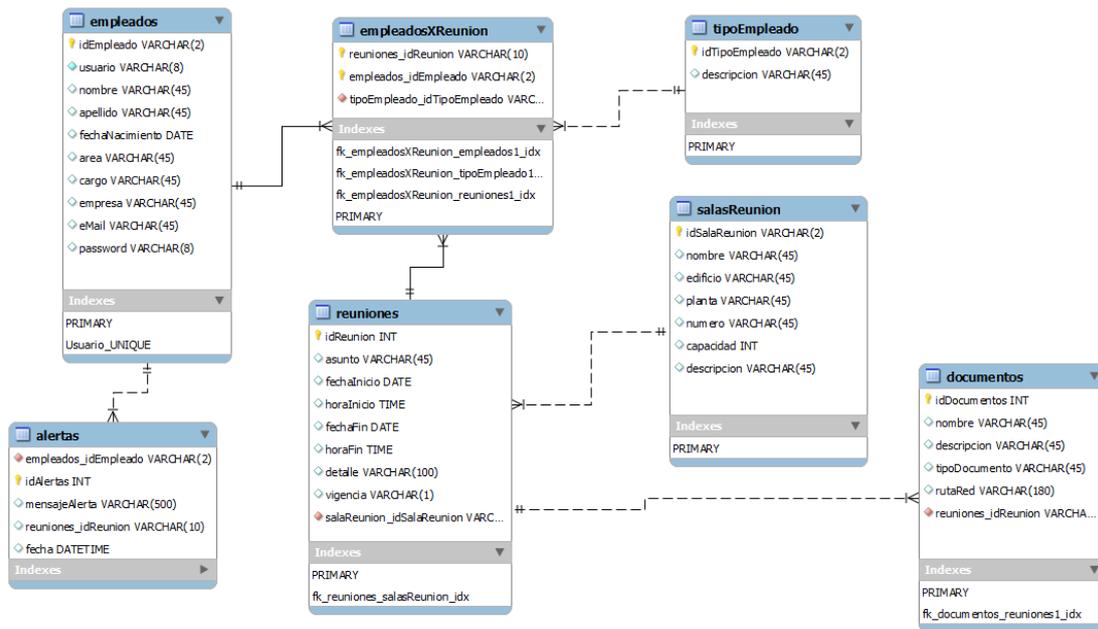


Diagrama 10. Modelo de Datos de la Aplicación

Se propone el uso de esta aplicación por el gran número de opciones que ofrecen las tecnologías Open Source y la facilidad de uso para los desarrolladores de aplicaciones.

### 7.3 Diagrama de flujo

El flujo lógico del sistema que debe tener la aplicación se representa en los siguientes diagramas:

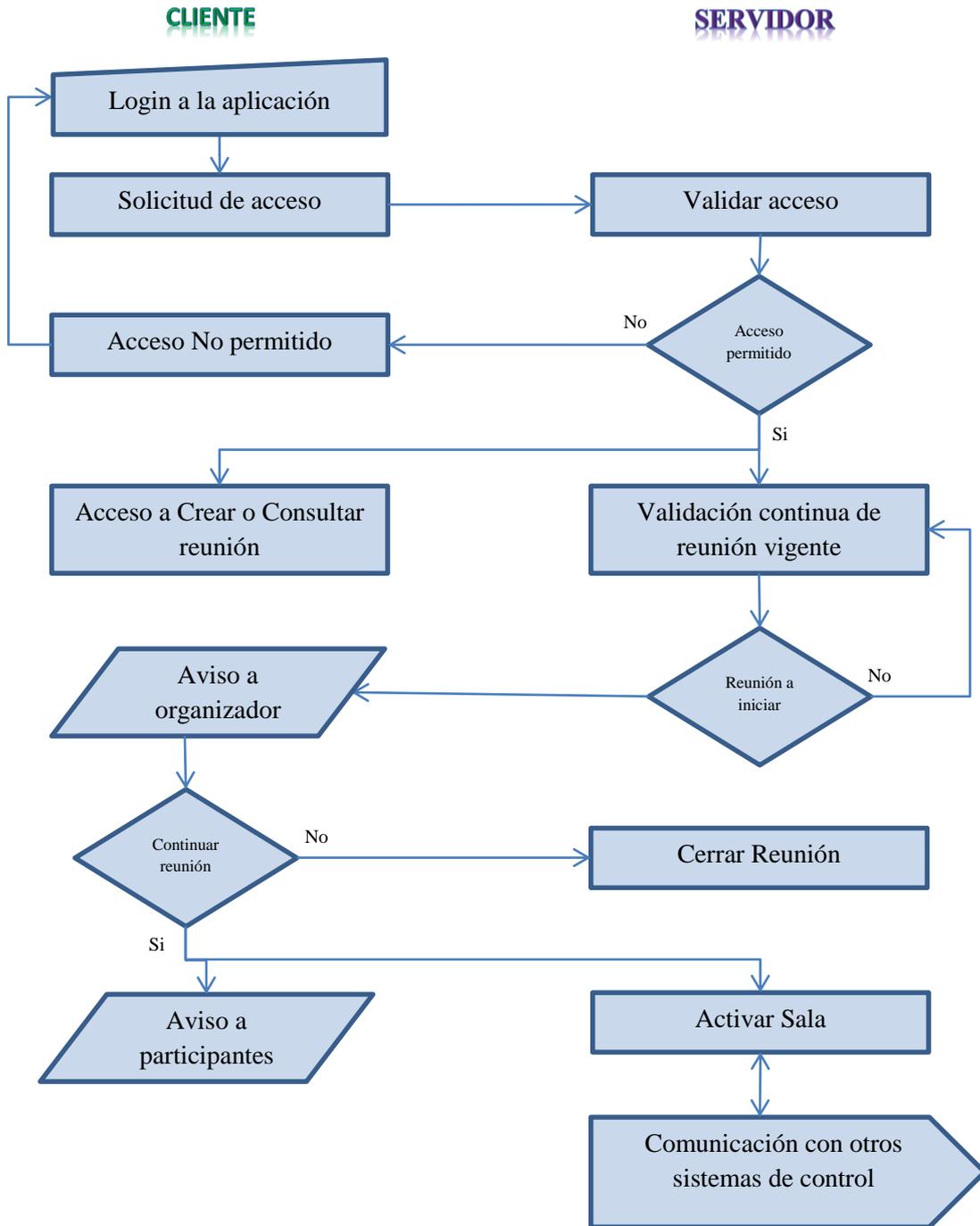


Diagrama 11. Diagrama de Flujo de la Aplicación\_1

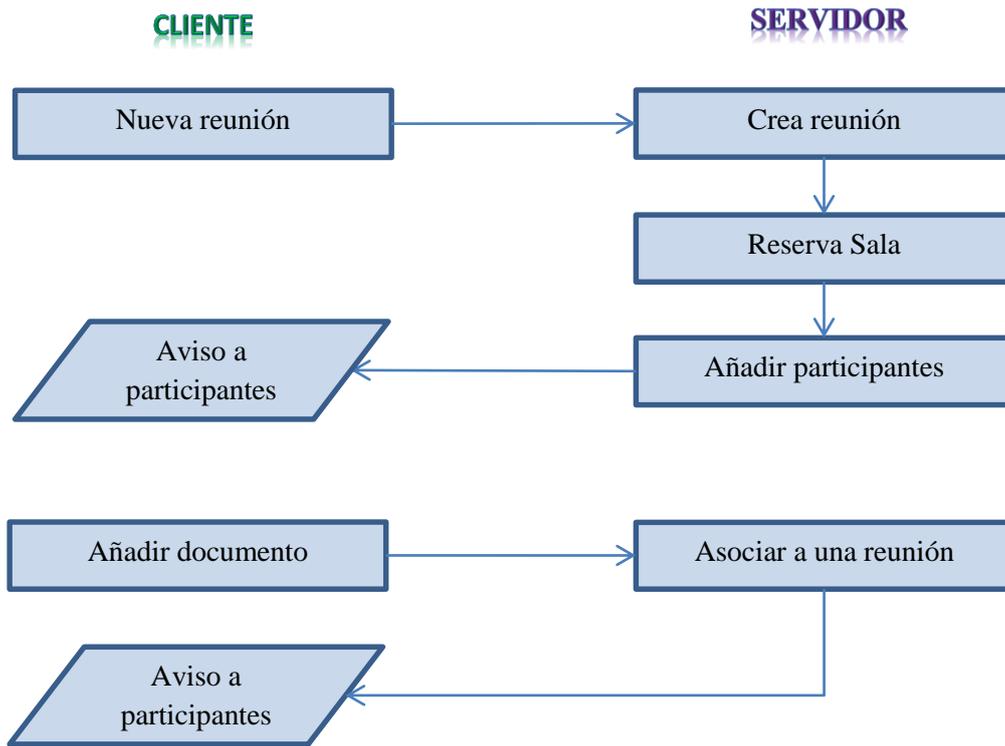


Diagrama 12. Diagrama de Flujo de la Aplicación\_2

## 8 Prototipado

Una vez definidas las tecnologías y con el objetivo de desarrollar un prototipo de una aplicación que pueda ser un ejemplo de la factibilidad del uso del móvil en las tareas de los empleados en las empresas se define el diseño de una aplicación útil y sencilla, buscando demostrar que con la unificación de unas cuantas tecnologías es posible iniciar la implementación del BYOD y la Ubicuidad en las empresas.

El diseño de la aplicación se define de la siguiente forma:

### ➤ Login

El login en el sistema es la pantalla que se presentará al usuario al entrar en la aplicación. Este primer acceso permitirá filtrar los usuarios que pueden acceder al sistema por parte de la empresa teniendo un primer nivel básico de seguridad. La presentación de esta pantalla debe ser simple y directa de tal forma que el usuario no pierda el tiempo.

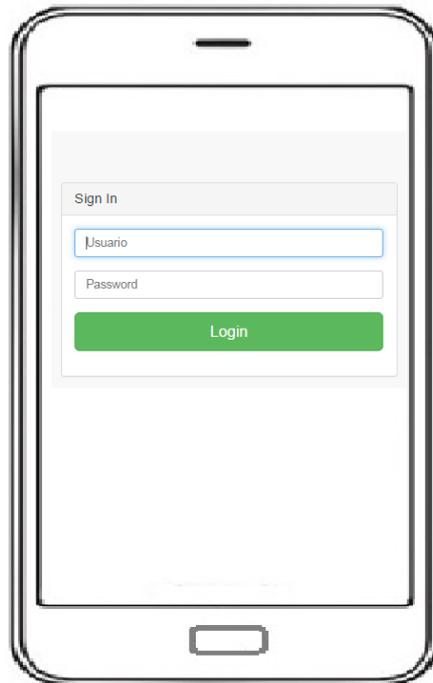


Figura 12. Pantallas de Aplicación - Login

### ➤ Pantalla Principal

En la pantalla principal se mostrarán al usuario las dos opciones más importantes a las que tendrá acceso con la aplicación. Dentro de las opciones de "Crear Reunión" y "Ver Reunión" están incluidas el resto de actividades del espacio de reserva de salas para las que está proyectada la aplicación.

En una lista desplegable podrá ver solo las reuniones que están vigentes y en las que estará como organizador o como participante. Esta lista se debe ir actualizando automáticamente en función de las acciones de todos los empleados convocados a una reunión. Si un empleado sale de una reunión deja de tener este acceso, y si el organizador cancela la reunión todos los empleados dejan de ver esta reunión en la lista.

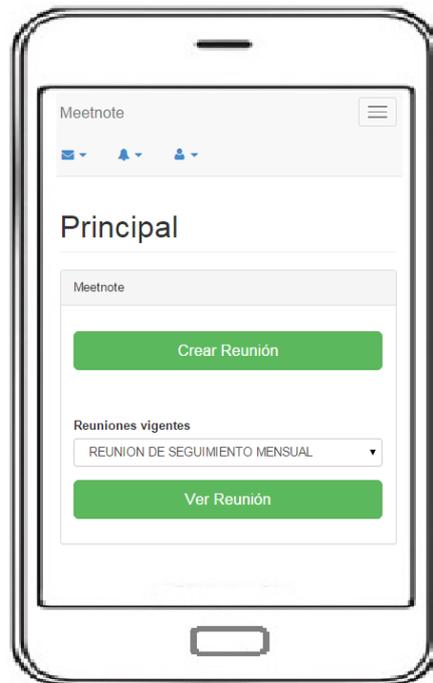


Figura 13. Pantallas de Aplicación – Pantalla Principal

➤ Nueva Reunión

Si el empleado decide crear una reunión activará el botón “Crear Reunión” en la pantalla principal. Y se abrirá una primera ventana para ingresar los datos de la reunión.

- Alta de Reunión

Para dar de alta una nueva reunión el empleado ingresará en la aplicación los datos básicos para convocarla como el asunto, detalle, fechas de inicio y fin y horas de inicio y fin.

De acuerdo a estos datos la aplicación consultará la base de datos y le ofrecerá al empleado la lista de reuniones que están disponibles de acuerdo a su elección de fechas y horas. El sistema no ofrecerá al empleado una sala que ya está ocupada en el rango de fecha que se ha seleccionado, haciendo que la aplicación se la que haga esta tarea por el empleado.

El empleado que abre la reunión es el que quedará registrado en la base de datos como Organizador de la reunión, y será el único que pueda cerrarla cuando lo considere apropiado.

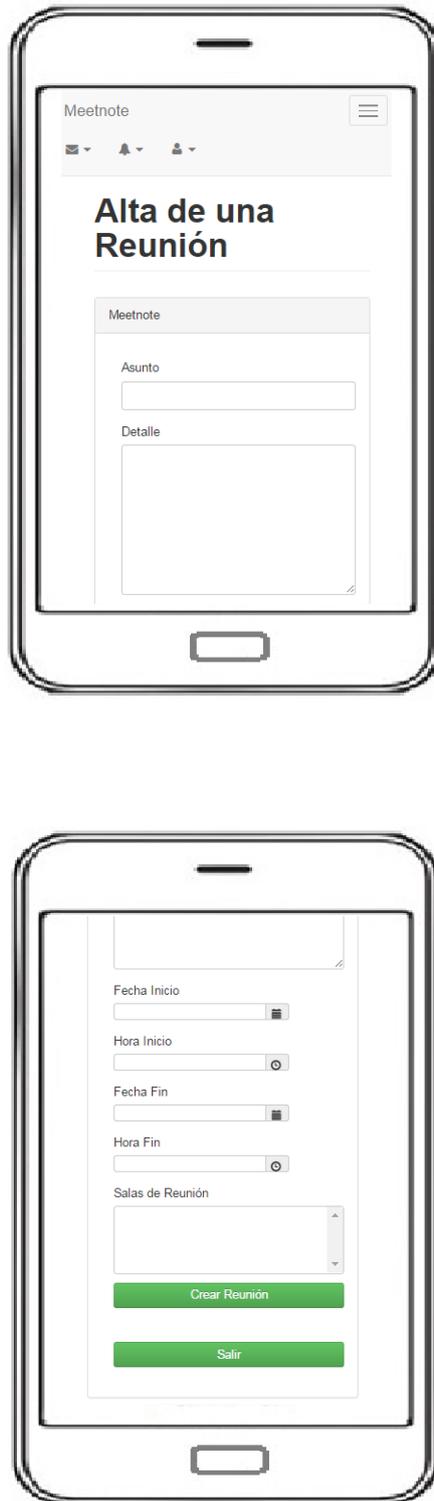


Figura 14. Pantallas de Aplicación – Alta de una Reunión

- Añadir Participantes

Una vez creada la reunión se solicitará al empleado organizador que seleccione de una lista de empleados aquellos que él considera deben hacer parte de la reunión. Se presentará en pantalla la información básica de los empleados.

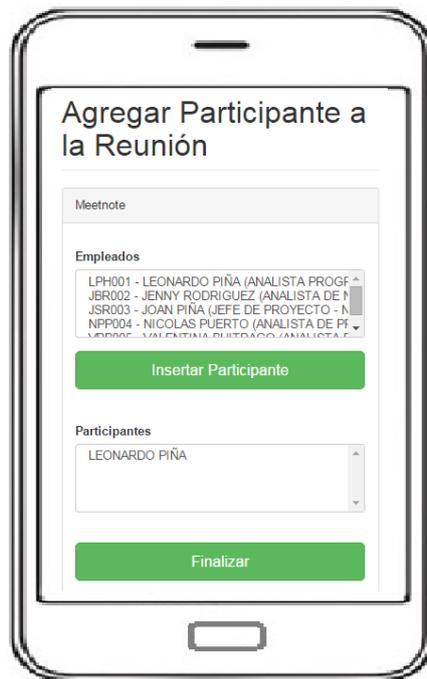


Figura 15. Pantallas de Aplicación – Añadir participante a una Reunión

➤ Detalle de Reunión

En cualquier momento que el empleado lo necesite puede consultar desde la pantalla Principal cualquier reunión de la que haga parte. En pantalla se podrá ver la información básica de la reunión, como asunto, detalle, fecha de inicio y fin, y hora de inicio y fin.

En esta pantalla la aplicación ofrecerá un acceso a la ubicación de la reunión con el botón “Ver Ubicación”. Esta pantalla mostrará le ubicación por gps de la ubicación de la sala. Si fuera necesario se puede conectar a un sistema de localización en interior y ayudar al empleado a llegar a la sala.

También desde esta pantalla es posible conectarse directamente a la sala donde ha sido convocada la reunión y mediante el control de dispositivos electrónicos control los elementos de la sala, por ejemplo mediante el uso de IoT o dispositivos Arduino.

La aplicación permitirá añadir los documentos necesarios para poder hacer la reunión. Cada vez que el usuario adjunto un documento se informará a los demás convocados a la reunión que hay nueva información cargada, y que puede ser consultada en ese momento.

Desde esta pantalla el empleado Organizador también puede decidir terminar la reunión, avisando a los demás convocados que ha sido cerrada y sacándola de la lista de reuniones pendientes. Liberando también la sala en caso de que alguien la requiera en ese momento.

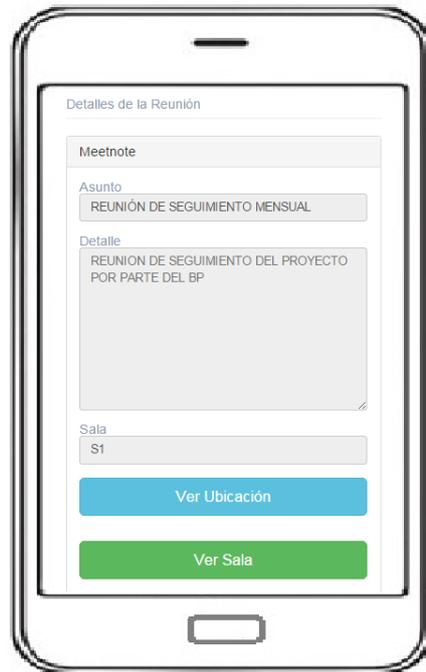


Figura 16. Pantallas de Aplicación – Detalles de una Reunión

➤ Datos de los empleados

Esta opción está también activa en la pantalla de detalle de la reunión y sirve de referencia para que los empleados tengan información adicional, ofrecida por la aplicación acerca de datos que pueden ayudarle a tomar decisiones en ese momento, por ejemplo saber quién es la persona que va a la reunión, conocerlo antes físicamente y con datos de trabajo para saber por ejemplo que relaciona laboral puede tener con él o que datos puede obtener de él o de su equipo de trabajo. Estos datos deben ayudar a los empleados en el momento de tener una reunión y saber el perfil de sus acompañantes.



Figura 17. Pantallas de Aplicación – Datos de los Empleados

➤ Acceso a procesos internos

La aplicación debe permitir tener accesos directos a otras aplicaciones o accesos a rutas importantes a las reuniones de trabajo para hacer que desde el móvil el usuario pueda acceder a ellas directamente y poder aportar más información antes o durante la reunión.

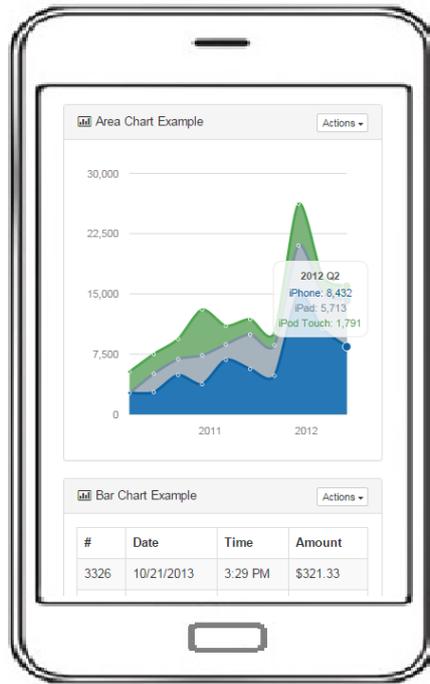


Figura 18. Pantallas de Aplicación – Accesos a proceso internos

➤ Accesos externos

Los accesos externos como correos electrónicos o acceso a redes sociales son importantes para conectar el pequeño entorno creado en esta aplicación con un entorno de conexión general.

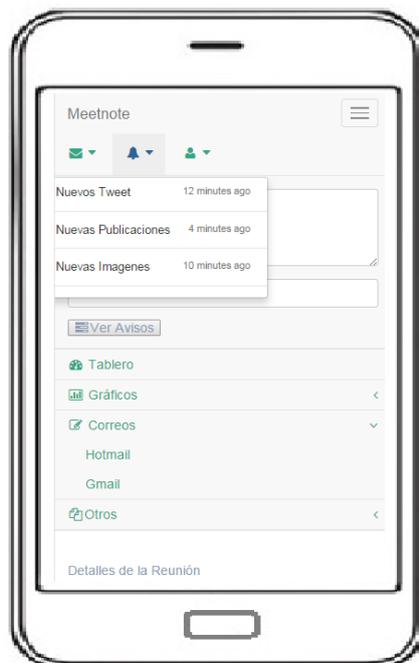


Figura 19. Pantallas de Aplicación – Accesos externos

➤ Mensajes y Eventos

Desde el momento en el que se inicia la reunión desde el servidor la aplicación verifica constantemente si existe algún aviso que deba ser enviado a los empleados convocados.

Cada cierto tiempo, determinado por el administrador de la aplicación, el sistema consultará la base de datos para ver si una reunión está próxima a empezar. Si es así enviará un mensaje al organizador para recordárselo y poder continuar con ella.

Al aceptar la reunión la aplicación contará con otra consulta a la base de datos para avisar a los empleados participantes que la reunión está a punto de empezar. Si la reunión se cancela también se informará a los empleados participantes.

En el momento de la carga de un documento también se enviará un mensaje a los participantes de la reunión para que estén enterados del cambio.

## 9 Conclusiones

Con el desarrollo de este proyecto de fin de master he podido conocer y analizar la situación actual en la que se encuentran las aplicaciones empresariales, conociendo la trayectoria de los avances a través de los últimos años y llegando a conocer las necesidades en los actuales desarrollos, evidenciando que aún hay un gran campo de acción que no se ha explotado y que puede ser útil para acercar conceptos como al Ubicuidad o BYOD a las empresas.

Con respecto al desarrollo del prototipo me ha permitido demostrar la posibilidad de integrar diferentes tecnologías existentes para poder adaptarlas a un escenario específico como lo es la propuesta definida en este proyecto, de una aplicación móvil en un espacio empresarial y que abrirían un gran campo de desarrollo y una mejora no solo en la experiencia de los usuarios sino en la administración de recursos de las empresas.

También he podido detectar la necesidad de más estudios e interés en este tipo de aplicaciones para que a medida que avancen se pueda definir sistemas de toma de decisiones, parámetros de definición de prototipos, necesidad de estándares y líneas de desarrollo de aplicaciones móviles en las aplicaciones de mejora de tareas en las compañías.

A nivel personal he adquirido fortalezas y conocimientos en la recopilación y análisis de información asociada a una necesidad informática, abstrayendo las posibilidades de desarrollos, avances y mejoras. A nivel técnico gracias al desarrollo del prototipo planteado he adquirido destrezas en el manejo de herramientas de implementación sobre dispositivos móviles, configuración de servidor de aplicación y montaje de sistemas de comunicación cliente-servidor.

## 10 Referencias

- [1] Sauer, Craig. BYOD. Credit Union Magazine 80.5 (May 2014): 24-28. Editorial: Credit Union National Association, Inc. UNED-URL: <http://search.proquest.com.ezproxy.uned.es/docview/1522278723?accountid=14609>
- [2] Davis, Michael A. BYOD. InformationWeek 1352 (Dec 3, 2012): 21-25. Editorial: UBM LLC. UNED-URL: <http://search.proquest.com.ezproxy.uned.es/docview/1237629501?accountid=14609>
- [3] Henry, Anna. Rural Telecommunications 33.2 (Mar/Apr 2014): 18-21. Technical considerations in a byod workplace.
- [4] Mateo Santos. Revista Enter – Bring you own device, una política de IT riesgosa. URL: <http://www.enter.co/chips-bits/enterprise/bring-you-own-device-una-politica-de-it-riesgosa/>
- [5] Sistemas de Ayuda a la Toma de Decisiones. La Toma de Decisión en Grupo. Asignatura Toma de Decisiones. UNED.
- [6] Mark Weiser. (2002). The Computer for the 21st Century, Scientific American. Pervasive Computing, 18 – 25
- [7] El impacto de la Consumización» de las TI, Dell Global Infrastructure Consulting Services, Genaro Escudero Arquitecto de Soluciones. URL: [http://www.csuc.cat/sites/default/files/docs/consumizaciondelastis\\_gescudero.pdf](http://www.csuc.cat/sites/default/files/docs/consumizaciondelastis_gescudero.pdf)
- [8] Movilidad y ubicuidad. CSUC, Barcelona  
URL:<http://www.csuc.cat/es/trobada-dels-serveis-informatics-de-les-universitats-de-catalunya/movilidad-y-ubicuidad>
- [9] Jose Luis Peñarredonda. Revista Enter – Móviles en la empresa, la gran tendencia de 2013: ¿qué implica eso?. 2013. URL: <http://www.enter.co/#!/especiales/enterprise/moviles-en-la-empresa-la-gran-tendencia-de-2013-que-implica-eso/>
- [10] Gina Smith. TechRepublic. 10 myths of BYOD in the enterprise. 2012. URL: <http://www.techrepublic.com/blog/10-things/10-myths-of-byod-in-the-enterprise/>
- [11] Virtualworks, Make your intranet easy to love. 2015. URL: <http://www.virtualworks.com/solutions/intranet-enterprise-portal/how-it-helps>
- [12] Microgestio. Gestión dispositivos móviles MDM. Caso de Exito BBVA. URL: <http://www.microgestio.com/es/casos-de-exito.php>  
<http://www.microgestio.com/es/gestion-dispositivos-moviles-mdm.php>
- [13] Mikel Mabe. Ibermática. Afrontar los retos de la crisis movilizand a las empresas. Noviembre 2012. URL: <http://www.ibermatica.com/sala-de-prensa/opinion/afrontar-los-retos-de-la-crisis-movilizand-a-las-empresas>
- [14] Mateo Santos. Revista Enter – La consumerización, hasta ahora, ha sido reactiva. Abril 2014. URL: <http://www.enter.co/cultura-digital/negocios/la-consumerizacion-hasta-ahora-ha-sido-reativa/>
- [15] Vicente Credidio (@jvcncredidio) Director General para el HUB Norte de América Latina de TOTVS. Diario TI - Recomendaciones para implementar tecnologías móviles en las empresa. Octubre 2013. URL: <http://diarioti.com/recomendaciones-para-implementar-tecnologias-moviles-en-las-empresas/69757>
- [16] Encarna González. Soluciones para la movilidad empresarial - HP apuesta por las soluciones de movilidad empresarial. Marzo 2014.

URL: <http://movilidadempresarial.idg.es/tecnologias/como-trasladar-el-uso-de-aplicaciones-empresariales-a-dispositivos-moviles>

[17] Marie-Claire Forgue, Janet Daly, Yasuyuki Hirakawa. El Consorcio World Wide Web sobre la Web ubicua. taller sobre la Web ubicua. 2006. URL: [http://www.w3c.es/Prensa/2006/nota060124\\_WebUbicua](http://www.w3c.es/Prensa/2006/nota060124_WebUbicua)

[18] Computerworld - Soluciones para la movilidad empresarial. Estudio: los trabajadores en movilidad. Marzo 2014. URL: <http://movilidadempresarial.idg.es/novedades/estudio-los-trabajadores-en-movilidad>

[19] Mateo Santos. Revista Enter – COPE, La nueva tendencia para administrar los dispositivos de la empresa. 2012. URL: <http://www.enter.co/chips-bits/enterprise/cope-la-nueva-tendencia-para-administrar-los-dispositivos-de-la-empresa/>

[20] Scott Kraege. Technology, Security. COPE: The secure alternative to BYOD. 2012. URL: <http://www.enterprisecioforum.com/en/blogs/scottkraege/cope-secure-alternative-byod>

[21] Iñaki Vázquez, Diego López de Ipiña. Estudiantes de Ingeniería informática de la Universidad de Vigo. Computación ubicua y agentes. 2012. URL: <http://computacionubicuayagentes.blogspot.com.es/>

[22] NodeJS, Linux Foundation Collaborative Projects. URL: <https://nodejs.org/>

[23] ¿Cómo funciona Node.js? Cecilio Álvarez, Editor en Genbetadev. 09 de julio de 2014. URL: <http://www.genbetadev.com/frameworks/como-funciona-node-js>

[24] Página oficial de Android para Desarrolladores. Tutoriales y descarga de Entorno de desarrollo. URL: <https://developer.android.com/develop/index.html>

[25] Manuel Kiessling. The Node Beginner Book, A comprehensive Node.js tutorial. Kindle Edition. 2012-07-03

[26] MySQL. The world's most popular open source database. URL: <https://www.mysql.com/>

## 11 Siglas

BYOD: Bring Your Own Device

IDC: International Data Corporation

BBVA: Banco Bilbao-Vizcaya y Argentaria

CRM: Customer Relationship Management

ERP: Enterprise Resource Planning

IDG: International Data Group

MDM: Mobile Device Management

COPE: Corporate Owned, Personally Enabled

EMI2: Environment-Mobile Intelligent Interaction

URI: Uniform Resource Identifier

IoT: Internet of Things

## Anexos

### 1. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Para la implementación del prototipo es necesario configurar el Entorno de Desarrollo de Android, el servidor de base de datos MySQL y el servidor de aplicaciones NodeJS.

A continuación se detalla el procedimiento para poner en marcha el prototipo indicando las especificaciones de cada una de las tecnologías utilizadas y la forma en la que se ha desarrollado. Adicionalmente se incluye con este anexo el código fuente del prototipo en formato digital.

#### 1.1. SDK ANDROID

Para el desarrollo sobre Android es necesaria la instalación del SDK de Android, que es el paquete de herramientas necesario para el desarrollo de aplicaciones, y se puede descargar de su página oficial de [developer.android.com](http://developer.android.com).

La herramienta incluye drivers para los sistemas operativos más populares, herramientas de depuración y emuladores de la mayoría de dispositivos móviles o tablets del mercado.

El lenguaje sobre el que se realizan las modificaciones para el código de desarrollo es C/C++, por lo que es necesario tener un conocimiento básico del mismo.

Aunque el emulador con el que cuenta la descarga del SDK es bastante completo, se recomienda el uso de Genymotion que es una herramienta destinada a hacer más fácil y rápido el control de emulación de los programas desarrollados para Android. Simplemente es necesario asociar el SDK al Genymotion para poder realizar las pruebas de dispositivos desde aquí.

Al finalizar el desarrollo la estructura del SDK deja una carpeta con la App escrita en Java y empaquetada en un archivo Android package (apk) que es copiado al dispositivo móvil.

## 1.2. SERVIDOR DE APLICACIONES

Para efectuar la configuración del servidor de aplicaciones se debe realizar la instalación del software de NodeJS que se puede descargar de la página <https://nodejs.org/en/#download>.

Después de tener instalado el servidor, es necesario configurar las siguientes librerías que son las que proporcionan las funcionalidades que se han utilizado dentro del prototipo desarrollado:

- **Express:** Es el framework web de NodeJS que ofrece las funcionalidades de creación de servidor, manejos de rutas, etc.
- **Body-Parser:** Librería para realizar el parseo de las llamadas post y acceder al contenido del cuerpo de los mensajes.
- **MySQL:** Librería utilizada para realizar la conexión con la base de datos de MySQL y ejecutar las sentencias de lenguaje de manipulación de datos (DML) - Select, Insert, Update, Delete.
- **Socket.io:** Librería para realizar la comunicación bidireccional en tiempo real entre el cliente y el servidor mediante sockets.

La estructura de las páginas web y servicios de la aplicación que se ha seguido es la siguiente:

- **Directorio raíz:**
  - *App.js:* Fichero con la definición de las características del servidor, las rutas de acceso a los estáticos, definición de funciones get y post. Este fichero es el script utilizado para iniciar el servidor.
  - *\*.html:* Páginas html de la aplicación. Cada una de ellas contiene la lógica del flujo de la aplicación, así como la recepción y envío de eventos necesarios para el control automático del prototipo. Se han creado las siguientes páginas:
    - *altaParticipante.html*
    - *altaReunion.html*
    - *datosReunion.html*

- *datosUsuario.html*
  - *login.html*
  - *mapaSala.html*
  - *principal.html*
  - *ubicación.html*
  - *vistaAvisos.html*
- **js:** Ruta que contiene todos los ficheros JavaScript que implementan las funciones utilizadas en la aplicación.
  - *db.js:* Están definidos los accesos y funciones de administración de la información de la base de datos. Selección de estructuras complejas, actualización, inserción y eliminación de registros.
  - *io.js:* Contiene las funciones asociadas a la emisión y recepción de eventos socket del servidor.
  - *control.js:* Se definen las funciones de control automático de la aplicación que ejecuta el servidor.
  - *codigoAlerta.js:* Están definidas las funciones para añadir las alertas y avisos a los usuarios.
- **image:** Contiene todos los ficheros de las imágenes utilizadas en las páginas de las salas a controlar.

### 1.3. BASE DE DATOS

El servidor de bases de datos que se ha utilizado para el proyecto es el DBMS (Database Management System,) MySQL. Es un software libre que puede ser descargado desde la página <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>

Para realizar la creación de la base de datos basta con ejecutar el fichero Sql que contiene las sentencias DDL (Lenguaje de definición de datos) necesarias para crear las estructuras de todas las tablas del modelo de datos. El fichero Sql, aunque está incluido dentro de los fuentes adjuntos a este trabajo, se puede obtener exportando el modelo relacional con la opción Forward Engineer.

Como requisito para el funcionamiento de la aplicación, es necesario tener precargada la información de las tablas paramétricas y transaccionales que

almacenan datos que no son gestionados por la aplicación, como por ejemplo los empleados y su información personal. Aunque dentro de la aplicación se hace referencia a los usuarios, se asume que sus datos han sido ingresados previamente por un administrador externo.

Las tablas que deben estar previamente cargadas para el correcto funcionamiento de la aplicación son:

- Tipo de Empleado
- Empleados
- Sala de reuniones