

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Ingeniería en Computación

"Aplicación móvil para Windows 8 utilizando Metro UI"

Para optar por el título de  
Bachiller de Ingeniería en Computación

Cristiam Vargas Avila

Junio, 2012

## Resumen ejecutivo

El presente documento presenta de forma organizada el informe final del desarrollo del proyecto de práctica de especialidad para optar por el título de bachiller universitario. En primera instancia se profundiza en la idea de la realización de este proyecto, la cual consiste en los problemas que surgen a raíz del proceso de realizar auditorías. Éstas tradicionalmente se llevan a cabo de forma manual utilizando formularios impresos en papel y siguiendo procesos tediosos y poco eficientes, lo que da paso a que se produzcan errores tanto de entrada de información así como posibles pérdidas de integridad de la misma.

Luego se incluye un análisis de los riesgos que involucra el desarrollar un proyecto de esta índole y las estrategias para mitigar el impacto que pueden producir la capitalización de los riesgos en el proyecto, al ser la tecnología muy reciente en el mercado.

También se exponen los distintos objetivos, alcances y requerimientos funcionales que se esperan lograr en el proyecto a desarrollar como lo es la aplicación móvil para Windows 8 utilizando Metro UI para ejecutar y administrar servicios de auditoría y mantenimiento de edificios.

Luego se profundiza en la estructura que lleva la solución propuesta para la aplicación móvil para tabletas por medio del cual el cliente puede ejecutar y administrar servicios de auditoría, y sus distintas partes como: la arquitectura conceptual, el diagrama de clases, también se muestran las distintas interfaces de usuario y el diseño de la base de datos que se utilizo para desarrollar el proyecto.

Por último se hace un análisis de los objetivos propuestos y su nivel de implementación así como una breve descripción de los documentos y productos entregados, y las conclusiones que se rescatan de la experiencia de realizar la práctica de la especialidad.

**Palabras Claves:** Auditorías; Windows 8; Metro UI, Aplicación Móvil, Tecnología.

## **Contenido**

Resumen ejecutivo	2
Contenido	3
Índice de Figuras	4
Índice de Tablas	5
Estado del Arte	7
Descripción del problema	9
2.1 Enunciado del problema.	9
2.2 Enunciado de la solución.	9
2.3 Stakeholders, usuarios y personal involucrado	10
2.4 Requerimientos no funcionales.	11
2.5 Análisis de los Riesgos	13
2.6 Objetivos	14
2.7 Alcances	14
2.8 Requerimientos Funcionales	15
Solución implementada	30
3.1 Modelo de Diseño.	30
3.2 Arquitectura conceptual de la solución	30
3.3 Diagrama de Clases	33
3.4 Interfaces de usuario	35
3.5 Componentes y servicios	49
3.6 Diseño de base de datos	50
Conclusiones y comentarios	51
4.1 Conclusiones	52
Bibliografía	54

## Índice de Figuras

Figura 3. 1 Modelo de la arquitectura conceptual de la solución .....	30
Figura 3. 2 Diagrama de clases del controlador login .....	33
Figura 3. 3 Diagrama de clases del controlador home.....	33
Figura 3. 4 Diagrama de clases del controlador settings .....	34
Figura 3. 5 Diagrama de clases del controlador selector .....	34
Figura 3. 6 Diagrama de clases del controlador audit.....	34
Figura 3. 7 Pantalla inicial de login. Muestra el uso del teclado táctil en Windows 8. ....	35
Figura 3. 8 Muestra las auditorías realizadas por el usuario actual. ....	36
Figura 3. 9 Muestra las distintas opciones de configuración .....	37
Figura 3. 10 Muestra los clientes disponibles.....	38
Figura 3. 11 Muestra cómo se realiza la búsqueda de clientes .....	39
Figura 3. 12 Muestra el “check” de todas las locaciones.....	40
Figura 3. 13 Muestra la plantilla de la auditoría .....	41
Ilustracion 3. 14 Muestra los representantes del cliente. ....	42
Figura 3. 15 Muestra los datos a completar del nuevo representante .....	43
Figura 3. 16 Muestra las áreas y su detalle .....	44
Figura 3. 17 Muestra el comportamiento de los elementos en metro UI.....	45
Figura 3. 18 Muestra cómo se ingresa el texto en los dispositivos móviles .....	46
Figura 3. 19 Muestra cómo se ve los mensajes de alerta en metro UI.....	47
Figura 3. 20 Muestra como se ve el mensaje de alerta .....	48
Figura 3. 21 Muestra el diseño de la base de datos utilizada en el sistema. ....	50

## Índice de Tablas

Tabla 2. 1 Personal involucrado en el proyecto.....	10
Tabla 2. 2 Personal involucrado en el proyecto.....	10
Tabla 2. 3 Personal involucrado en el proyecto.....	11
Tabla 2. 4 Requerimiento de Soporte .....	11
Tabla 2. 5 Requerimiento de Portabilidad .....	12
Tabla 2. 6 Requerimiento de Confiabilidad.....	12
Tabla 2. 7 Tabla de evaluación e identificación de los riesgos.....	13
Tabla 2. 8 Requerimiento funcional 1 .....	15
Tabla 2. 9 Requerimiento funcional 2 .....	15
Tabla 2. 10 Requerimiento funcional 3 .....	15
Tabla 2. 11 Requerimiento funcional 4 .....	16
Tabla 2. 12 Requerimiento funcional 5 .....	16
Tabla 2. 13 Requerimiento funcional 6 .....	17
Tabla 2. 14 Requerimiento funcional 7 .....	17
Tabla 2. 15 Requerimiento funcional 8 .....	18
Tabla 2. 16 Requerimiento funcional 9 .....	18
Tabla 2. 17 Requerimiento funcional 10 .....	19
Tabla 2. 18 Requerimiento funcional 11 .....	19
Tabla 2. 19 Requerimiento funcional 11 .....	20
Tabla 2. 20 Requerimiento funcional 13 .....	20
Tabla 2. 21 Requerimiento funcional 14 .....	21
Tabla 2. 22 Requerimiento funcional 15 .....	21
Tabla 2. 23 Requerimiento funcional 16 .....	22
Tabla 2. 24 Requerimiento funcional 17 .....	22
Tabla 2. 25 Requerimiento funcional 18 .....	23
Tabla 2. 26 Requerimiento funcional 19 .....	23
Tabla 2. 27 Requerimiento funcional 20 .....	24
Tabla 2. 28 Requerimiento funcional 21 .....	24
Tabla 2. 29 Requerimiento funcional 22 .....	25
Tabla 2. 30 Requerimiento funcional 23 .....	25
Tabla 2. 31 Requerimiento funcional 24 .....	26
Tabla 2. 32 Requerimiento funcional 25 .....	26
Tabla 2. 33 Requerimiento funcional 26 .....	26
Tabla 2. 34 Requerimiento funcional 27 .....	27
Tabla 2. 35 Requerimiento funcional 28 .....	27
Tabla 2. 36 Requerimiento funcional 29 .....	28
Tabla 2. 37 Requerimiento funcional 30 .....	28
Tabla 2. 38 Requerimiento funcional 31 .....	29

Tabla 3. 1 Tabla de las tecnologías utilizadas en el proyecto.....	32
Tabla 4. 2 Análisis de las partes de la aplicación y su nivel de implementación .....	51

## *Capítulo 1*

### **Estado del Arte**

Se ha determinado la existencia de pocos trabajos de investigación referentes al tema de Windows 8, relacionados con el tema de desarrollo de aplicaciones utilizando Metro UI. Lo que más se puede encontrar son artículos relacionados al nuevo sistema operativo Windows 8 así como la implementación de Metro UI para desarrollar las nuevas apps para el nuevo Windows. El trabajo de investigación de Fleisher, Ethan (2012) del Centro de Investigación Digital Senador Patrick Leahy (Senator Patrick Leahy Center for Digital Investigation) referido a " Windows 8 Forensics "; contiene un análisis de las diferencias entre el nuevo sistema operativo Windows 8 y su antecesor Windows 7 desde un punto de vista forense de manera que se pueda determinar si hay cambios significantes en cuanto al beneficio o al perjuicio que el desarrollo de este nuevo sistema operativo y sus diferencias al anterior puedan dar al usuario final, algunos de los aspectos que toma en cuenta este análisis son: propiedades de cómo se maneja la papelera de reciclaje, actividad de la unidad USB, reinicio y volver a cargar funciones de Windows 8, comportamiento de los archivos Prefetch y listas de salto, entre otros.

Un artículo publicado por Furrow, Ash (2011) denominado: "Overview of Windows 8 Metro App Development"; aporta un análisis en la manera en cómo se espera que Metro se vuelva un éxito en el mercado gracias a distintos aspectos muy relevantes como lo son:

- La arquitectura: estas nuevas aplicaciones incluyen contratos que son muy impresionantes según el punto de vista de Furrow, ya que se estandariza la integración con las aplicaciones y el integrar los contratos de búsqueda y compartir se hace muy fácil para los desarrolladores.
- La interfaz: la manera en la que Microsoft apuesta por la implementación de una interfaz Metro en sus nuevas aplicaciones y como esta incluye que se aprendan ciertos gestos para poder hacer uso total de sus capacidades, tales como deslizar el dedo en la pantalla de derecha a izquierda para acceder al "charms bar", o deslizarlo desde el pie

de la pantalla para obtener el contenido del menú, entre otros. Este cambio resuelve ciertos problemas de diseño de no tener gestos intuitivos que corresponden a ciertas acciones complejas y gestos consistentes en todas las aplicaciones.

Barnes, Scott (2011) en un artículo titulado “The principles of Microsoft Metro UI decoded” publicado en el sitio web de tecnología [www.riagenic.com](http://www.riagenic.com), explica como el concepto de Metro evolucionó en Microsoft y como algunos principios del concepto se han perdido ya que el equipo de desarrollo ha perdido de vista los principios que ellos mismos habían presentado. Se presenta un equilibrio necesario entre lo que Metro pudo haber sido y lo que es hoy en día. También se plantea la manera en la que Microsoft ha respondido y declaró el diseño Metro como alternativa a la cultura de Apple, por lo que se plantea la pregunta que si realmente la empresa puede mantener la cantidad adecuada de disciplina que se requiere a fin de respetar los principios propuestos.

El sitio en internet [genbeta.com](http://genbeta.com) ofrece un artículo de Yirá, Francisco titulado “Interfaz de Windows 8 al descubierto: Metro UI para todos” explica como salta a la vista el parecido de la nueva interfaz de Windows 8 con Windows Phone 7. La inspiración es más que evidente, ya que se ha implementado el mismo concepto de “Live Tiles” para las aplicaciones, ya que cada app de Windows 8 es representada por un cuadro o rectángulo que puede mostrar información dinámica, notificaciones, etc. Además la pantalla de inicio de Windows será un mosaico compuesto por esos Live Tiles. Algo muy importante e interesante del comportamiento de las apps de Windows 8 es la forma en que permite usar dos aplicaciones a la vez, debido a que está basado en Windows 7, es obvio que posee multitasking. Así como lo sorprendente de la interfaz táctil de Windows 8 la cual permite que dos aplicaciones compartan pantalla al mismo tiempo: con tan sólo arrastrar una aplicación al borde de la pantalla y dejarla un par de segundos ahí, esta ocupa automáticamente una especie de “panel secundario”, algo así como el Aero Snap de Windows 7, pero pensado para tabletas.

Existen muchos artículos y publicaciones que tratan de otras realidades sobre el tema de Windows 8 y el concepto de interfaz Metro, así como la documentación oficial disponible en el Centro de Desarrollo oficial de Microsoft para Metro style apps (Microsoft, 2012 ).



## **Capítulo 2**

### **Descripción del problema**

#### **2.1 Enunciado del problema.**

Una auditoría es una revisión sistemática y evaluatoria de una entidad o parte de ella, que se lleva a cabo con la finalidad de determinar si una organización está operando eficientemente. Constituye una búsqueda para localizar los problemas relativos a la eficiencia dentro de la organización. La auditoría administrativa abarca una revisión de los objetivos, planes y programas de una empresa; su estructura orgánica y funciones; sus sistemas, procedimientos y controles; el personal y las instalaciones de la empresa y el medio en que se desarrolla, en función de la eficiencia de operación y el ahorro en los costos (mitecnologico, 2010).

Por lo general éste trabajo de auditoría se lleva a cabo de forma manual utilizando formularios impresos en papel y siguiendo un proceso tedioso y poco eficiente de ingreso de información que no permite disponibilidad de datos en tiempo real y adicionalmente es muy propenso a que se produzcan errores, tanto en el momento de entrada de información así como la posible pérdida e integridad de la misma.

#### **2.2 Enunciado de la solución.**

Debido al gran auge de dispositivos móviles (tabletas) y con la incorporación de la siguiente versión de Windows en estos dispositivos, se pretende hacer más eficiente el proceso de captura y distribución de información de auditorías en el campo al aplicarla de manera automatizada en estos dispositivos.

El proyecto consiste en crear una aplicación móvil para Windows 8 utilizando Metro UI (plataforma de diseño de interfaces gráficas enfocada a interacción por medio del tacto y diseñada para dispositivos móviles). Esta aplicación será un sistema móvil para tabletas por medio del cual una compañía puede ejecutar y administrar servicios de auditoría y

mantenimiento de edificios, ambientes complejos, exteriores y servicios de sustentabilidad. El sistema debe permitir llevar un control en tiempo real de las diferentes áreas funcionales como lo son facturación, seguridad, auditorías y retroalimentación de y a clientes.

### 2.3 Stakeholders, usuarios y personal involucrado

*Tabla 2. 1 Personal involucrado en el proyecto*

Nombre	Rodrigo Vargas
Departamento	Gerente de Producción
Labores	Coordinar las unidades de desarrollo, QA, y móvil.
Responsabilidades	Dar seguimiento al proyecto y garantizar los recursos para que llegue a su completitud.

*Tabla 2. 2 Personal involucrado en el proyecto*

Nombre	Erick Vargas
Departamento	Arquitecto de Software
Labores	Garantizar la calidad estructural y estética de las aplicaciones
Responsabilidades	Diseño de la arquitectura de la aplicación, UX (experiencia de Usuario), y estética.

*Tabla 2. 3 Personal involucrado en el proyecto*

Nombre	Cristiam Vargas
Departamento	Desarrollado
Labores	Desarrollar la aplicación de acuerdo a las necesidades y requerimientos que se definen para el proyecto y siguiendo estándares de industria y mejores prácticas.
Responsabilidades	<p>Elegir el código para cumplir con los requerimientos funcionales del sistema.</p> <p>Elegir el código que cumpla con las necesidades de interfaz según el diseño del sistema.</p> <p>Acoplar las interfaces según los requerimientos del sistema, siguiendo un estándar definido.</p>

## **2.4 Requerimientos no funcionales.**

### **2.4.1 Requerimientos de Soporte y Configuración**

*Tabla 2. 4 Requerimiento de Soporte*

Identificación de requerimiento:	C01
Nombre:	Permitir el almacenamiento de la información
Descripción:	El almacenamiento de la información de la aplicación en una base de datos con capacidad mayor o igual a los 100mb.
Categoría:	Almacenamiento
Prioridad	Alta

### 2.4.2 Requerimientos de Portabilidad

Tabla 2. 5 Requerimiento de Portabilidad

Identificación de requerimiento:	C02
Nombre:	Plataforma
Descripción:	La aplicación deberá ser móvil y desarrollada para Windows 8.
Categoría:	Portabilidad
Prioridad	Alta

### 2.4.3 Requerimientos de Confiabilidad

Tabla 2. 6 Requerimiento de Confiabilidad

Identificación de requerimiento:	C03
Nombre:	Controlar el acceso a la información
Descripción:	El sistema solo debe mostrarle al usuario los clientes y los sitios a los que se le ha concedido el acceso, sin ningún tipo de excepción.
Categoría:	General
Prioridad	Alta

## 2.5 Análisis de los Riesgos

Tabla 2. 7 Tabla de evaluación e identificación de los riesgos

Riesgo identificado	Incidencia valorada			Acción preventiva	Acción correctiva
	Impacto (I)	Probabilidad Ocurrencia (P)	Exposición (I*P)		
Escatimación del tiempo	3	0,50	1,50	Realizar un análisis que incluya lapsos enfocados a la solución de situaciones imprevistas.	Reducir el tiempo destinado a documentación.
Mala comunicación con el PM	4	0,60	2,40	Programar reuniones breves con anticipación.	Realizar consultas mediante correo electrónico.
Mal diseño	2	0,30	0,60	Capacitarse, mediante la investigación sobre los procesos de diseño de Software.	Reducir el tiempo de desarrollo para realizar las correcciones respectivas.
Mala implementación, dificultad de hacer cambios	4	0,20	0,80	Construcción de diagramas de flujos de datos y pruebas rigurosas al módulo.	Dividir el módulo en grupos de acuerdo a sus funcionalidades para brindar flexibilidad a cambios.
Complejidad del proyecto	3	0,50	1,50	Reuniones con el PM o representante para establecer claramente los requerimientos del proyecto.	Invertir tiempo extra en investigación para entender los procesos propios del Software.
Experiencia del programador	2	0,50	1,00	Realizar consultas con expertos, en el área donde se experimentando los problemas.	Identificar áreas técnicas débiles y brindar pequeñas capacitaciones.

Impacto: 1 – Despreciable, 2 – Marginal, 3 – Crítico, 4 – Catastrófico.

## 2.6 Objetivos

### **General:**

- Crear una aplicación móvil en la plataforma Windows 8 / Metro UI capaz de automatizar y agilizar el proceso de realizar auditorías administrativas.

### **Específicos:**

- Desarrollar una aplicación móvil en la plataforma Windows 8 capaz de agilizar el proceso de auditorías utilizando las tecnologías HTML5, Javascript y CSS3.
- Implementar la integración recíproca de datos de una aplicación móvil en la plataforma Windows 8 con servicios web utilizando las tecnologías Javascript y el Windows RT.
- Documentar la arquitectura, conceptos y forma/metodología de trabajo de Metro UI y Windows 8 al trabajar con las tecnologías HTML5, Javascript y CSS3.
- Documentar mejores prácticas, patrones de diseño y estándares de programación de la nueva plataforma Windows 8 / Metro UI.

## 2.7 Alcances

El proyecto cubre las etapas de requerimientos, diseño, desarrollo, pruebas (informales) y documentación.

## 2.8 Requerimientos Funcionales

*Tabla 2. 8 Requerimiento funcional 1*

Identificación de requerimiento:	01
Nombre:	Permitir el almacenamiento local de información
Descripción:	El sistema debe almacenar la información en el dispositivo móvil a la cual el usuario tiene acceso, esto en el primer login que realice el usuario y para trabajar en modo stand-alone (desconectado de la red)
Categoría:	Almacenamiento
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 9 Requerimiento funcional 2*

Identificación de requerimiento:	A02
Nombre:	Permitir el almacenamiento temporal de información
Descripción:	El sistema debe permitirle al usuario salvar de manera local y/o temporal la información relacionada con las auditorías realizadas.
Categoría:	Almacenamiento
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 10 Requerimiento funcional 3*

Identificación de requerimiento:	03
Nombre:	Generar la actualización de información
Descripción:	El sistema debe permitirle al usuario descargar actualizaciones de información a la cual tiene acceso.
Categoría:	Networking
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 11 Requerimiento funcional 4*

Identificación de requerimiento:	04
Nombre:	Permitir el acceso de usuarios a la aplicación
Descripción:	El sistema debe permitir el acceso de usuarios mediante un nombre de usuario y su respectiva clave.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 12 Requerimiento funcional 5*

Identificación de requerimiento:	05
Nombre:	Asignar múltiples niveles de acceso a la aplicación
Descripción:	El acceso de usuarios al sistema debe estar basado en múltiples niveles de acceso.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta



*Tabla 2. 13 Requerimiento funcional 6*

Identificación de requerimiento:	06
Nombre:	Permitir al usuario observar el historial de auditorías
Descripción:	La aplicación debe mostrar el historial de las auditorías hechas por el usuario, así como su estado y diferentes características (Cliente, Sitio, Fecha de guardado, Programa, Edificio, Piso).
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
<b>Cálculos necesarios:</b>	Verificar el estado de sincronización con el servidor, ya sea si esta almacenada temporalmente y si no ha sido cargada al servidor o si ya se cargó exitosamente.

*Tabla 2. 14 Requerimiento funcional 7*

Identificación de requerimiento:	07
Nombre:	Permitir al usuario abrir alguna de las auditorías dentro de su historial.
Descripción:	El sistema debe permitirle al usuario escoger alguna de las auditorías ya realizadas, esto para continuarla o para modificarla.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	06

*Tabla 2. 15 Requerimiento funcional 8*

Identificación de requerimiento:	08
Nombre:	Permitir al usuario crear una nueva auditoría.
Descripción:	La aplicación debe permitirle al usuario la opción de crear una nueva auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 16 Requerimiento funcional 9*

Identificación de requerimiento:	09
Nombre:	Permitir al usuario seleccionar el cliente de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la lista de los distintos clientes a los que tiene acceso y poder escoger alguno para realizar la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	08

*Tabla 2. 17 Requerimiento funcional 10*

Identificación de requerimiento:	10
Nombre:	Permitir al usuario buscar un cliente por el nombre.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario un campo para ingresar el nombre del cliente deseado a realizar la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Salidas:	Desplegar una lista de los clientes a los que el usuario tiene acceso.
Cálculos necesarios:	Filtrar la lista de los clientes de acuerdo al valor ingresado por el usuario.

*Tabla 2. 18 Requerimiento funcional 11*

Identificación de requerimiento:	11
Nombre:	Permitir al usuario seleccionar el sitio de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario los distintos sitios a los que tiene acceso de acuerdo al cliente seleccionado y poder escoger alguno para realizar la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	10
Cálculos necesarios:	Buscar los distintos sitios asociados al cliente seleccionado en el requerimiento G06.

*Tabla 2. 19 Requerimiento funcional 11*

Identificación de requerimiento:	12
Nombre:	Permitir al usuario seleccionar el programa de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario los programas a los que tiene acceso de acuerdo al sitio seleccionado y poder escoger alguno para realizar la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	11
<b>Cálculos necesarios:</b>	Buscar los distintos programas asociados al sitio seleccionado en el requerimiento G08.

*Tabla 2. 20 Requerimiento funcional 13*

Identificación de requerimiento:	13
Nombre:	Permitir al usuario seleccionar el edificio de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario los edificios a los que tiene acceso de acuerdo al programa seleccionado y poder escoger alguno para realizar la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	12
<b>Cálculos necesarios:</b>	Buscar los distintos edificios asociados al programa seleccionado en el requerimiento G09.

*Tabla 2. 21 Requerimiento funcional 14*

Identificación de requerimiento:	14
Nombre:	Permitir al usuario seleccionar el piso de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario los pisos a los que tiene acceso de acuerdo al edificio seleccionado y poder escoger alguno para realizar la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	13
<b>Cálculos necesarios:</b>	Buscar los distintos pisos asociados al edificio seleccionado en el requerimiento G10.

*Tabla 2. 22 Requerimiento funcional 15*

Identificación de requerimiento:	15
Nombre:	Permitir al usuario iniciar con el proceso de auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario el formulario de auditoría con las distintas secciones y su respectivo contenido así como la opción de empezar el proceso de auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	14

*Tabla 2. 23 Requerimiento funcional 16*

Identificación de requerimiento:	16
Nombre:	Mostrar al usuario el formulario de auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrar al usuario el formulario de auditoría con las respectivas áreas e ítems que se evaluarán de acuerdo a seleccionado cuando creo la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
Dependencias:	15
<b>Cálculos necesarios:</b>	Buscar las áreas y los ítems de cada área asociados de acuerdo al piso seleccionado en el requerimiento G11 para realizar la auditoría.

*Tabla 2. 24 Requerimiento funcional 17*

Identificación de requerimiento:	17
Nombre:	Permitir al usuario calificar cada ítem del formulario de auditoría.
Descripción:	La aplicación debe permitir al usuario realizar una calificación detallada de cada ítem de las distintas secciones mostradas en el formulario de la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
<b>Cálculos necesarios:</b>	La calificación varía de acuerdo al tipo de ítem, puede ser en términos de 1-5, 1-10, aprobado-reprobado, así como también de tipo cualitativo y cuantitativo.

*Tabla 2. 25 Requerimiento funcional 18*

Identificación de requerimiento:	18
Nombre:	Permitir al usuario comentar las calificaciones.
Descripción:	La aplicación debe permitir al usuario la opción de agregar un comentario en cada calificación hecha en el formulario de auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 26 Requerimiento funcional 19*

Identificación de requerimiento:	19
Nombre:	Permitir al usuario tomar una fotografía del estado del ítem auditado.
Descripción:	La aplicación debe permitir al usuario tomar y cargar una fotografía que respalde la calificación impuesta y asociarla al ítem auditado en el formulario.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 27 Requerimiento funcional 20*

Identificación de requerimiento:	20
Nombre:	Permitir al usuario salvar el progreso de la auditoría en proceso.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción para salvar el progreso de lo que ha calificado hasta el momento en el formulario de la auditoría.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
<b>Salidas:</b>	<p>Se le mostrará al usuario dos tipos de mensajes de alerta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uno de que indica que el progreso de la auditoría ha sido guardada sin errores.</li> <li>– Otro en caso de que ocurra un error en el momento de guardar el progreso.</li> </ul>

*Tabla 2. 28 Requerimiento funcional 21*

Identificación de requerimiento:	21
Nombre:	Permitir al usuario cancelar la auditoría que está realizando actualmente.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción de cancelar la auditoría que actualmente está realizando y salir sin guardar el progreso.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
<b>Salidas:</b>	Se le mostrará al usuario un mensaje para confirmar que el mismo desea cancelar la auditoría sin guardar el progreso.



*Tabla 2. 29 Requerimiento funcional 22*

Identificación de requerimiento:	22
Nombre:	Permitir al usuario enviar el progreso de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción de enviar al servidor el progreso actual y/o total del formulario de la auditoría realizada.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta
<b>Salidas:</b>	<p>Se le mostrará al usuario dos tipos de mensajes de alerta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uno de que indica que el progreso la auditoría ha sido guardada y enviada sin errores.</li> <li>– Otro en caso de que ocurra un error en el proceso de guardar y/o enviar el progreso.</li> </ul>

*Tabla 2. 30 Requerimiento funcional 23*

Identificación de requerimiento:	23
Nombre:	Mostrar al usuario los miembros pertenecientes a cada área de los pisos de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción de desplegar una lista de los miembros que pertenecen a cada área de los pisos auditados.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 31 Requerimiento funcional 24*

Identificación de requerimiento:	24
Nombre:	Mostrar al usuario los representantes del cliente de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción de desplegar una lista de los representantes del cliente auditado.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 32 Requerimiento funcional 25*

Identificación de requerimiento:	25
Nombre:	Permitir al usuario crear un nuevo representante del cliente de la auditoría.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción de agregar un nuevo representante del cliente auditado.
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 33 Requerimiento funcional 26*

Identificación de requerimiento:	26
Nombre:	Mostrar al usuario la información de la auditoría en curso.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la información de la auditoría que está en curso (nombre de cliente, sitio, programa, edificio, piso, total de áreas, fecha de la auditoría).
Categoría:	General
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 34 Requerimiento funcional 27*

Identificación de requerimiento:	27
Nombre:	Mostrar al usuario la opción de eliminar auditorías completadas.
Descripción:	La aplicación debe permitirle al usuario la opción de eliminar la información temporal de las auditorías realizadas que ya han sido sincronizadas con el servidor.
Categoría:	Configuración
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 35 Requerimiento funcional 28*

Identificación de requerimiento:	28
Nombre:	Permitir al usuario realizar sincronización de información.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción de sincronizar todas las auditorías realizadas con el servidor para enviar la información almacenada por el sistema.
Categoría:	Configuración
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 36 Requerimiento funcional 29*

Identificación de requerimiento:	29
Nombre:	Permitir al usuario definir el intervalo de tiempo de sincronización de información.
Descripción:	La aplicación debe permitirle al usuario definir el intervalo de tiempo para que el sistema realice sincronización automatizada con el servidor para la actualización de información del sistema.
Categoría:	Configuración
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 37 Requerimiento funcional 30*

Identificación de requerimiento:	30
Nombre:	Mostrar al usuario la información de la última sincronización de auditorías realizada.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la fecha y hora de cuando se realizó la última sincronización de información de auditorías con el servidor.
Categoría:	Configuración
Prioridad:	Alta

*Tabla 2. 38 Requerimiento funcional 31*

Identificación de requerimiento:	31
Nombre:	Permitir al usuario restaurar la información del sistema.
Descripción:	La aplicación debe mostrarle al usuario la opción de restaurar la información de la DB con la información del servidor en caso de algún fallo o error en la realización de alguna auditoría.
Categoría:	Configuración
Prioridad:	Alta

## Capítulo 3

### Solución implementada

#### 3.1 Modelo de Diseño.

La aplicación es un sistema móvil para tabletas por medio del cual el cliente puede ejecutar y administrar servicios de auditoría y mantenimiento de edificios, ambientes complejos, exteriores y servicios de sustentabilidad. En el sistema se lleva un control en tiempo real de las diferentes áreas funcionales como la facturación, seguridad, auditorías y retroalimentación a clientes.

#### 3.2 Arquitectura conceptual de la solución

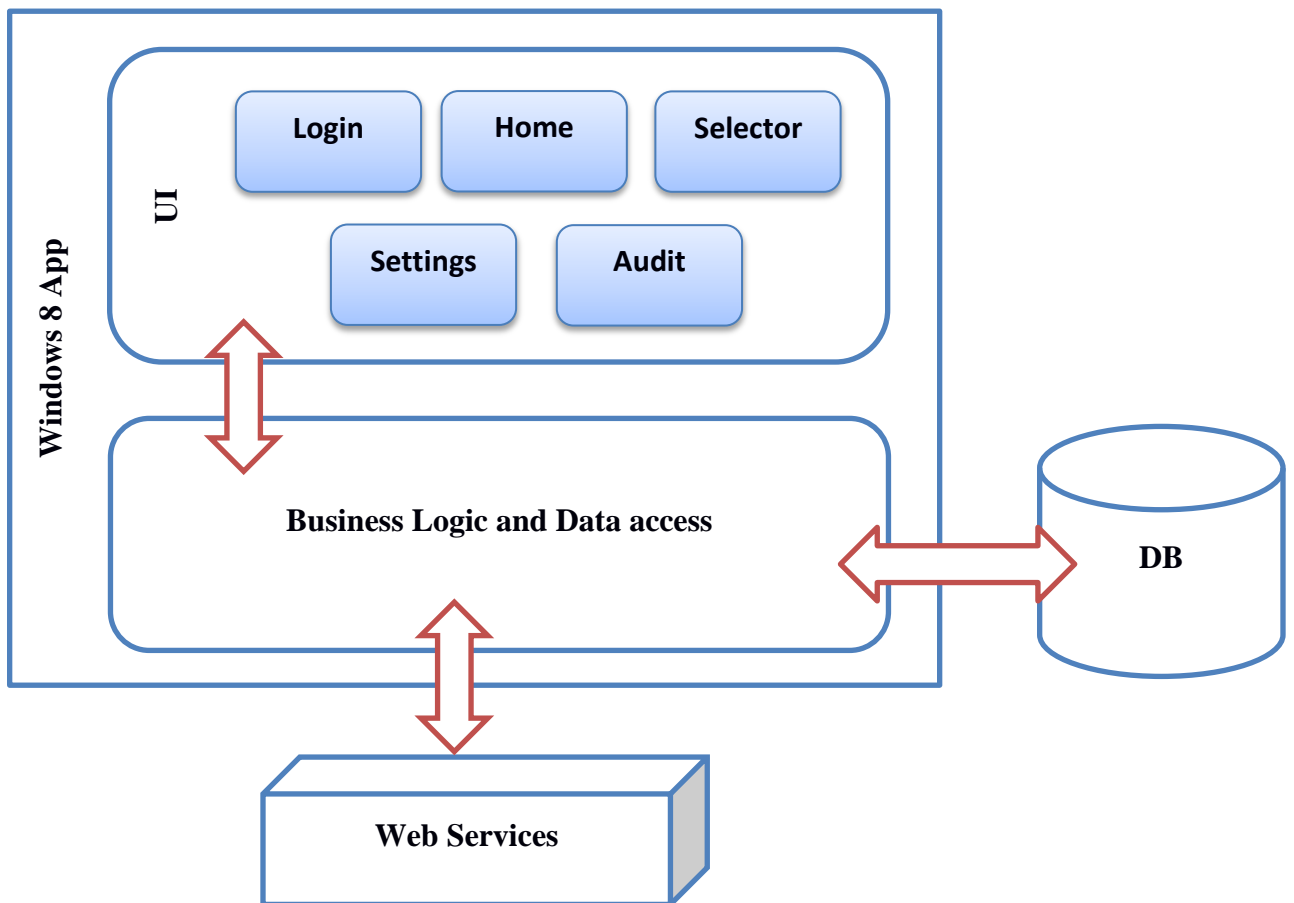


Figura 3. 1 Modelo de la arquitectura conceptual de la solución

### 3.2.1 UI

Capa de interfaz de los distintos módulos de los que está compuesta la aplicación.

**Login:** módulo de validación de credencial de los usuarios.

**Home:** módulo de inicio donde el usuario puede ver historial de las auditorías pendientes de terminar y las que están completas para sincronizar con el servidor. En este módulo el usuario puede elegir entre realizar una nueva auditoría, acceder a una auditoría pendiente de terminar o acceder al módulo de las configuraciones de la aplicación.

**Selector:** módulo donde se presenta la información de los clientes a los que tiene acceso cada usuario y su distintas características de los lugares donde se realizan las auditorías. En este módulo el usuario selecciona el área donde se va a realizar la auditoría.

**Settings:** módulo donde se le presenta al usuario las distintas configuraciones de la aplicación. En este módulo el usuario puede escoger distintas opciones entre las cuales se encuentra: recordar sus datos de inicio de sesión, salir de la aplicación, sincronizar las auditorías terminadas, sincronizar la información del cliente, eliminar todos los datos, limpiar el historial de las auditorías realizadas y eliminar los datos de los representantes de los clientes.

**Audit:** módulo donde se le presenta al usuario las distintas áreas para realizar la auditoría. En este módulo el usuario deberá de introducir los datos requeridos para la calificación de las distintas locaciones. A su vez el usuario puede ingresar representantes, ver los miembros de equipo asociados a cada área así como aportar comentarios adicionales a su calificación y tomar fotografías para respaldar su calificación en caso de ser necesario. Se puede salvar el estado de la auditoría, cancelar la auditoría actual o sincronizar directamente con el servidor si la auditoría ha sido completada correctamente.

### 3.2.2 Business Logic and Data access

Capa de lógica de negocio y acceso a datos. En la cual se encuentra la logística de todas las transacciones referentes al acceso a los servicios web, control de las peticiones del usuario y respuestas tras el proceso, así como el manejo y control de solicitar al gestor de base de datos almacenar y/o recuperar datos de él.

### 3.2.3 Web Services

Servicios Web encargados de las distintas transacciones para la obtención de datos. Este módulo es proveído por el cliente por lo que no se tiene una especificación detallada de los servicios que brinda.

### 3.2.4 DB

Base de datos. El modelo de la base de datos utilizada se presenta más adelante en el presente documento.

### 3.2.5 Tecnologías asociadas

Tabla 3. 1 Tabla de las tecnologías utilizadas en el proyecto

<b>Tecnología</b>	<b>Versión</b>	<b>Función</b>	<b>Capa</b>
jQuery	1.6.4	Ajax, Transaccionalidad, Control	Acceso a datos
HTML	5	Vista y plantillado	Interfaz de usuario
CSS	3	Interfaz de usuario	Interfaz de usuario
Javascript		Modelo de datos, Transaccionalidad y Control de la DB	Acceso a datos



### 3.3 Diagrama de Clases

Se realizan los diagramas por módulos.

#### Login

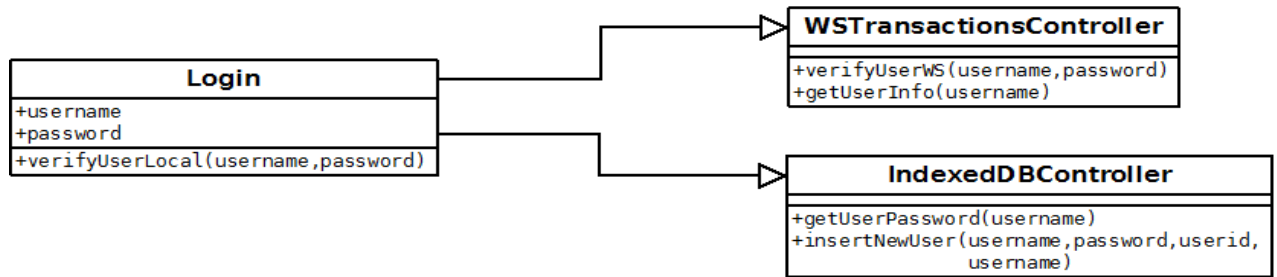


Figura 3. 2 Diagrama de clases del controlador login

#### Home

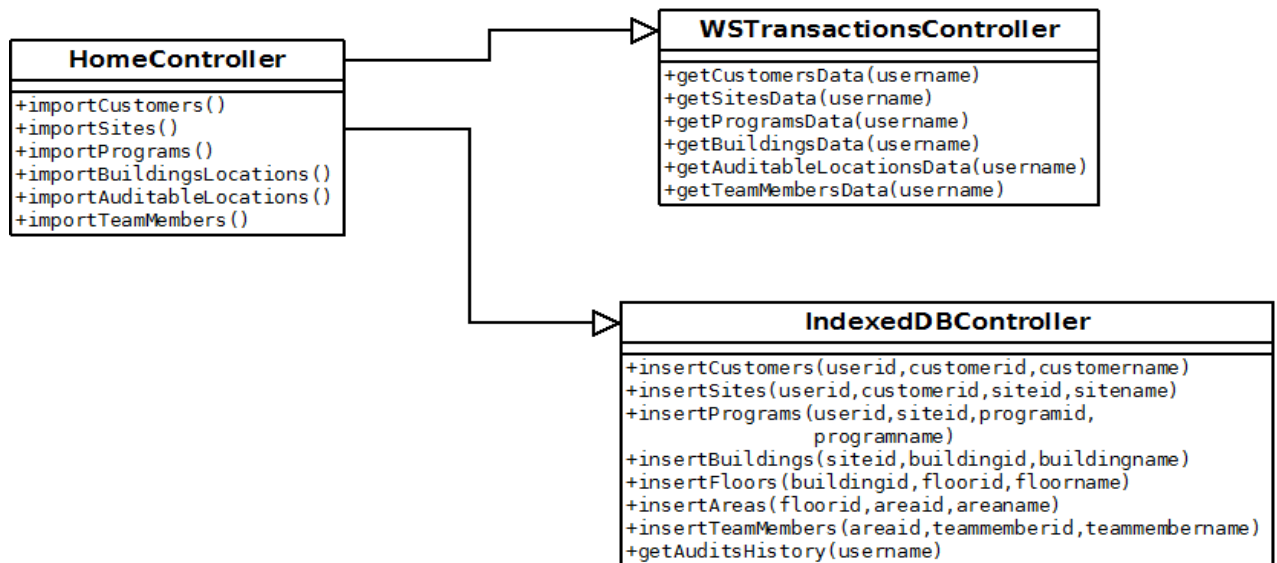


Figura 3. 3 Diagrama de clases del controlador home

## Settings

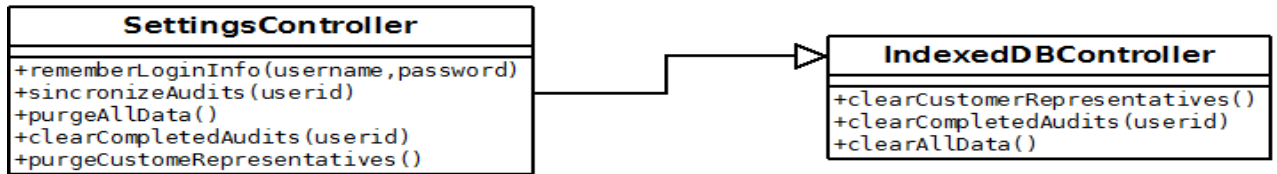


Figura 3. 4 Diagrama de clases del controlador settings

## Selector

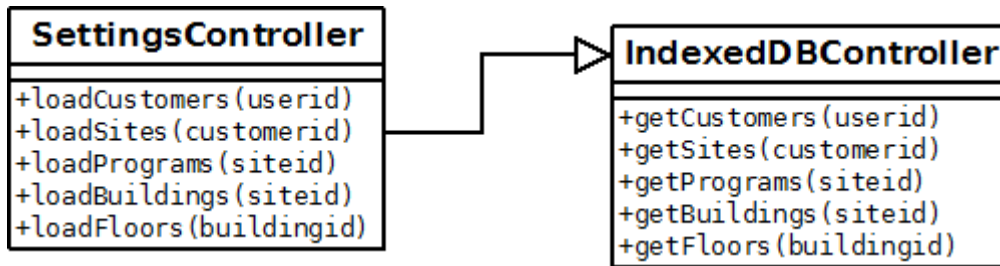


Figura 3. 5 Diagrama de clases del controlador selector

## Audit

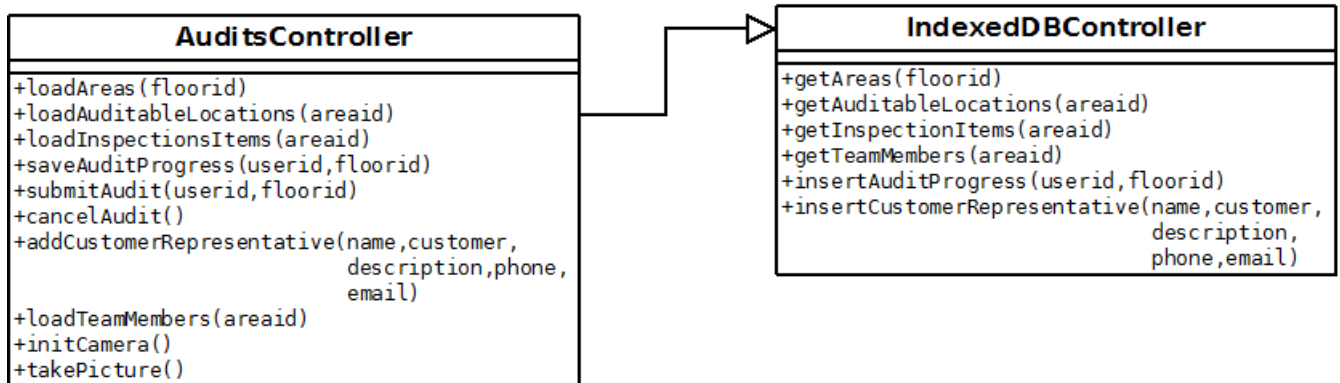
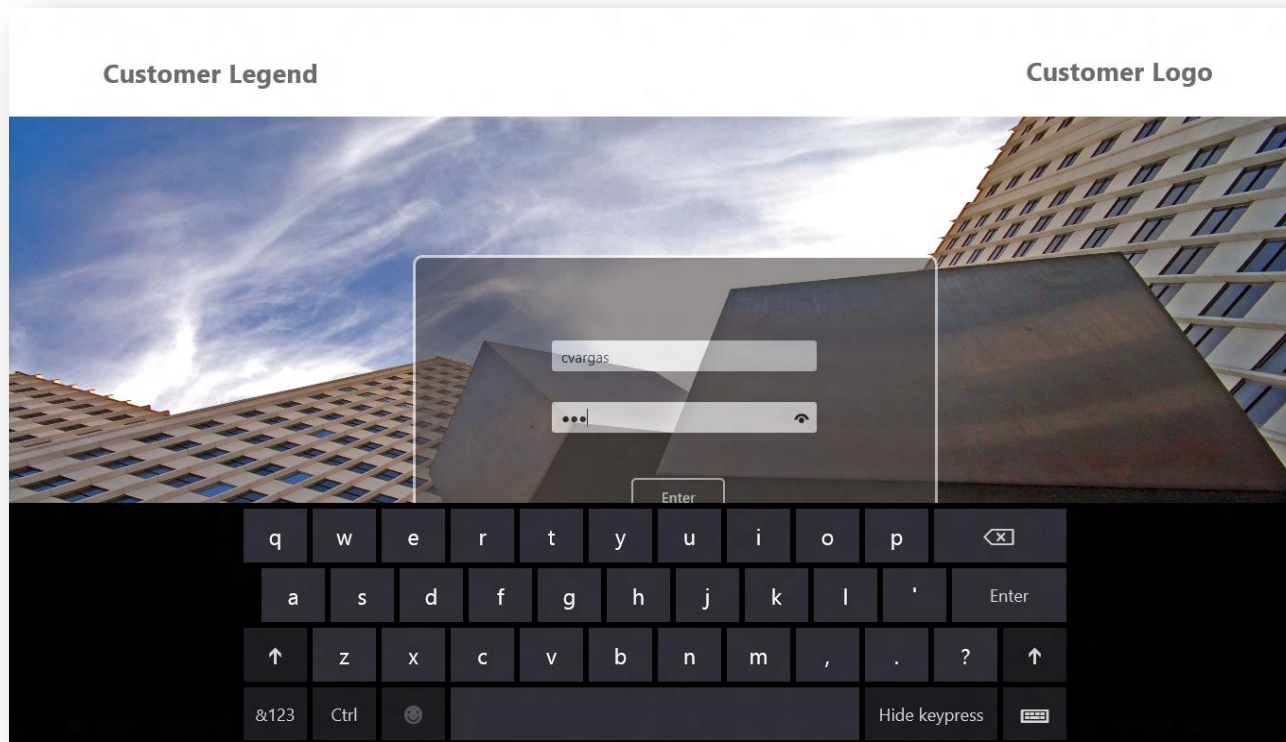


Figura 3. 6 Diagrama de clases del controlador audit

### 3.4 Interfaces de usuario

#### Login



*Figura 3. 7 Pantalla inicial de login. Muestra el uso del teclado táctil en Windows 8.*

## Home

The screenshot shows a web application interface with a dark header and a light blue main content area. The header contains a 'Customer Logo' placeholder, a 'Welcome Username' message, and a 'Home' button. The main content area features a table with the following columns: CUSTOMER, SITE, DATE SAVED, PROGRAM, BUILDING, FLOOR, and SUBMIT. The table lists seven audit entries. The 'SUBMIT' column contains a black dot for all entries except the one with 'Whiteboards' as the program, which has a white dot. At the bottom of the page, there are two buttons: 'Open' and 'New Audit'.

CUSTOMER	SITE	DATE SAVED	PROGRAM	BUILDING	FLOOR	SUBMIT
Genentech	So. San Francisco	June 8, 2011	General Service	Everest2	4	●
Genentech	So. San Francisco	May 11, 2011	Division	5	2	●
Genentech	So. San Francisco	May 5, 2011	Warehouse	42	Basement 3	●
Genentech	So. San Francisco	May 2, 2011	Whiteboards	22	5	○
Genentech	So. San Francisco	April 29, 2011	Trash	9	3	●
AMGEN	Menlo Park	April 17, 2011	Fixtures	North	1	●
AMGEN	Menlo Park	April 12, 2011	General Service	South	7	●

*Figura 3. 8 Muestra las auditorías realizadas por el usuario actual y su estado de sincronización. Estas auditorías son las que el usuario ha realizado en totalidad.*

## Settings

Settings	
Version	1.0
Remeber Login	<input type="button" value="Off"/> <input type="button" value="On"/>
Logout	<input type="button" value="Logout"/>
Synchronize Audits	<input type="button" value="Sync Audits"/>
Last Audit Synchronization	March 19, 2012 09:40:20
Number of Unsynchronized Audits	0
Synchronize Customer Data	<input type="button" value="Sync customer Data"/>
Last Customer Data Synchronization	March 19, 2012 09:40:20
Purge All Data	<input type="button" value="Purge All Data"/>
Clear Completed Audits	<input type="button" value="Clear Completed Audits"/>
Purge Customer Representatives	<input type="button" value="Purge Customer Reps"/>

*Figura 3. 9 Muestra las distintas opciones de configuración de la aplicación a las que el usuario puede acceder como lo son desde recordar sus credenciales, salir del sistema hasta realizar una limpieza total de los datos almacenados localmente.*

*Selector*

The screenshot shows a software interface for selecting audit locations. The interface is organized into a header, a navigation menu, a main content area, and a footer.

- Header:** Includes "Customer Logo", "Welcome Username", a "Home" button, a search bar, and a "View Audit History" button. The current date is "03.09.2012".
- Navigation Menu:** Located on the left, it lists categories: CUSTOMER, SITE, PROGRAM, BUILDING, and FLOOR, each with a right-pointing chevron.
- Main Content Area:** A grid of buttons for each category. The "SITE" category is currently selected, showing buttons for "So. San Francisco", "Redwood City", "Roseville", "Vacaville", "Oceanside", and "Louisville". Other categories include "CUSTOMER" (Genentech, AMGEN, Gilead, Honeywell, Symantec), "PROGRAM" (Service, Division, Warehouse, Whiteboards, Trash, Fixtures, General Service), "BUILDING" (Everest2, 5, 42, 22, 9, North), and "FLOOR" (4, 2, Basement 3, 5, 3, 1).
- Footer:** A "Begin Audit" button.

*Figura 3. 10 Muestra los clientes disponibles junto con el detalle de las distintas locaciones para seleccionar el área a realizar la auditoría. Toda esta información se encuentra almacenada localmente y se muestra utilizando las nuevas herramientas de interfaz metro.*

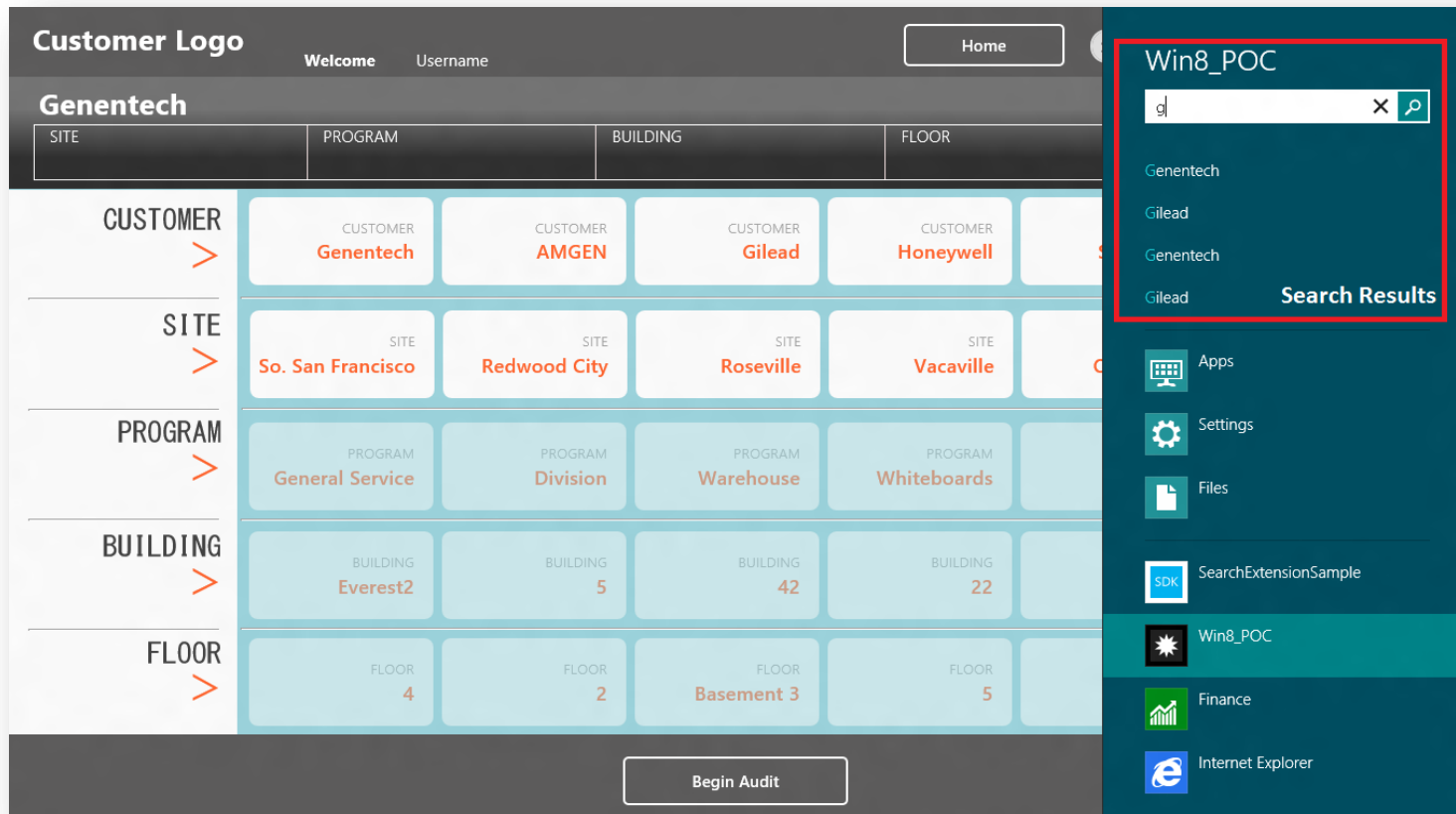


Figura 3. 11 Muestra cómo se realiza la búsqueda de cliente utilizando el “search charm” de Windows 8. Este es un nuevo “feature” que nos permite Windows 8 al poder incorporar la barra de búsqueda de datos en nuestras aplicaciones.

Customer Logo      Welcome    Username      Home      Search

**Genentech**      [View Audit History](#)

SITE	PROGRAM	BUILDING	FLOOR	DATE
So. San Francisco	General Service	5	Basement 3	03.09.2012

<b>CUSTOMER</b> >	CUSTOMER ✓ <b>Genentech</b>	CUSTOMER <b>AMGEN</b>	CUSTOMER <b>Gilead</b>	CUSTOMER <b>Honeywell</b>	CUSTOMER <b>Symantec</b>		
	SITE ✓ <b>So. San Francisco</b>	SITE <b>Redwood City</b>	SITE <b>Roseville</b>	SITE <b>Vacaville</b>	SITE <b>Oceanside</b>	SITE <b>Louisville</b>	
	PROGRAM ✓ <b>General Service</b>	PROGRAM <b>Division</b>	PROGRAM <b>Warehouse</b>	PROGRAM <b>Whiteboards</b>	PROGRAM <b>Trash</b>	PROGRAM <b>Fixtures</b>	PROGRAM <b>Gen</b>
	BUILDING ✓ <b>5</b>	BUILDING <b>42</b>	BUILDING <b>22</b>	BUILDING <b>9</b>	BUILDING <b>North</b>	BUILDING <b>South</b>	
	FLOOR ✓ <b>Basement 3</b>	FLOOR <b>5</b>	FLOOR <b>3</b>	FLOOR <b>1</b>	FLOOR <b>7</b>		

[Begin Audit](#)

*Figura 3. 12 Muestra el “check” de todas las locaciones para empezar la auditoría. Todos estos datos son recolectados por el sistema para almacenar la información de la nueva auditoría a realizar y también para cargar el formulario de calificación con sus distintas locaciones basado en el cliente seleccionado.*



## Audit

**Customer Logo** Welcome Username Save Cancel Add Customer Representative

**Genentech**

SITE	PROGRAM	BUILDING	FLOOR	AREAS IN AUDIT	DATE
So. San Francisco	General Service	5	Basement 3	5	03.09.2012

▼ Break Area 2 Team Members

POOR EXCELLENT

Comment

▶ Conference Room Team Members

▶ Lobby Team Members

Submit Audit

*Figura 3. 13 Muestra la plantilla de la auditoría y las distintas áreas auditables para empezar con la calificación. Este formulario es elaborado con las nuevas herramientas de interfaz que provee metro UI, como lo son la barra de desplazamiento así como los distintos botones y demás.*

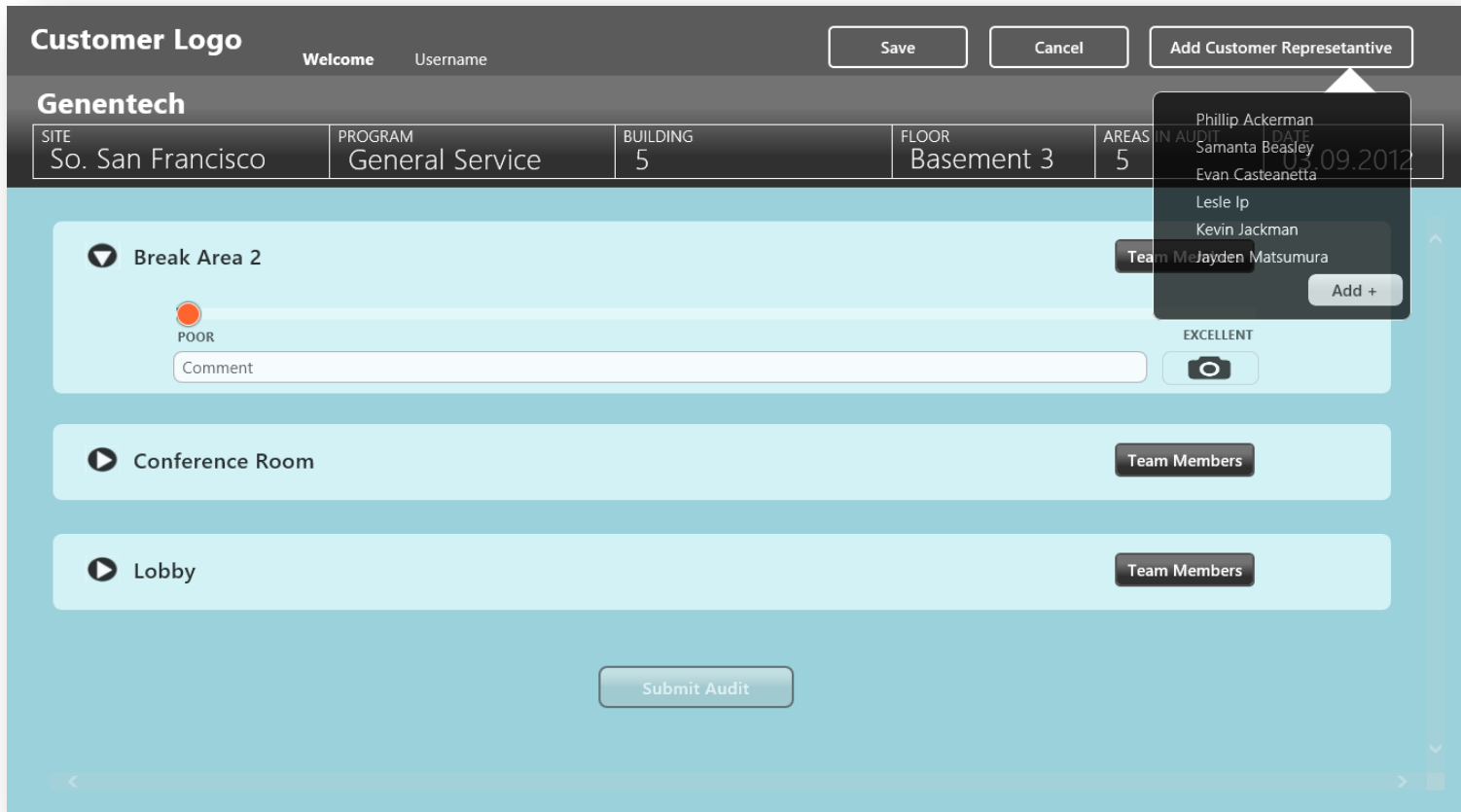


Figura 3. 14 Muestra los representantes del cliente asociados a la auditoría y la opción que tiene el usuario de agregar más representantes en caso de ser necesario.



*Figura 3. 15 Muestra los datos a completar del nuevo representante del cliente. Estos datos son asociados al cliente el cual se le esta realizando la auditoría.*

Customer Logo

Genentech
Welcome    Username

SITE So. San Francisco	PROGRAM General Service	BUILDING 5	FLOOR Basement 3	AREAS IN AUDIT 5	DATE 03.09.2012
---------------------------	----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	--------------------

▼ Break Area 2

POOR

EXCELLENT

▼ Conference Room

POOR

EXCELLENT

Chairs

NEEDS ATTENTION

ACCEPTABLE

▶ Lobby

*Figura 3. 16 Muestra las áreas y su detalle, llamados “inspection items”, los cuales se encuentran asociados a cada área y como será su calificación, ya sea cualitativa o cuantitativa.*

**Customer Logo** Welcome Username

**Genentech**

SITE So. San Francisco	PROGRAM General Service	BUILDING 5	FLOOR Basement 3	AREAS IN AUDIT 5	DATE 03.09.2012
---------------------------	----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	--------------------

Comment

**Conference Room**  **3.2**

POOR  EXCELLENT

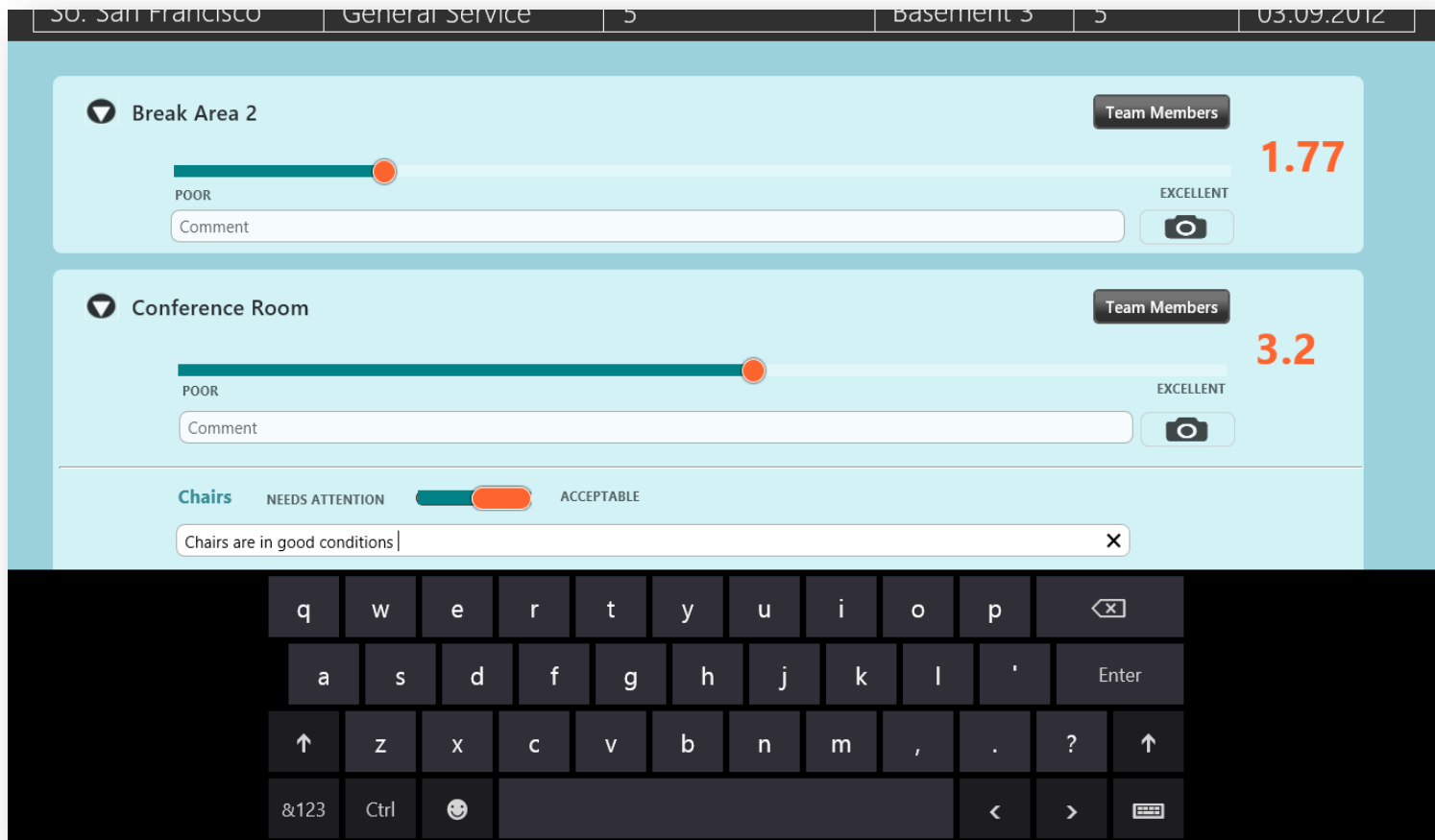
Comment

**Chairs** NEEDS ATTENTION  ACCEPTABLE

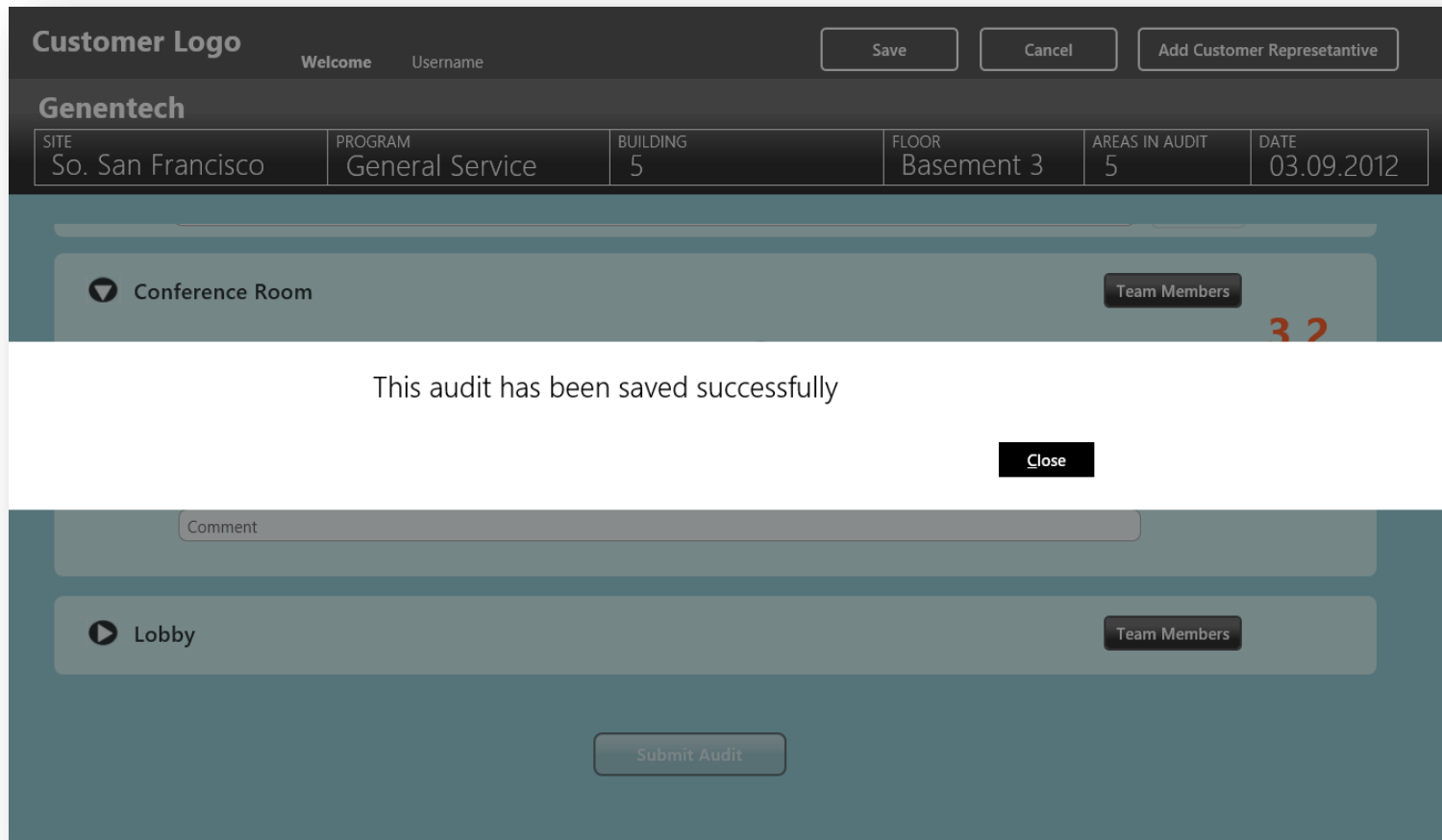
Comment

**Lobby**

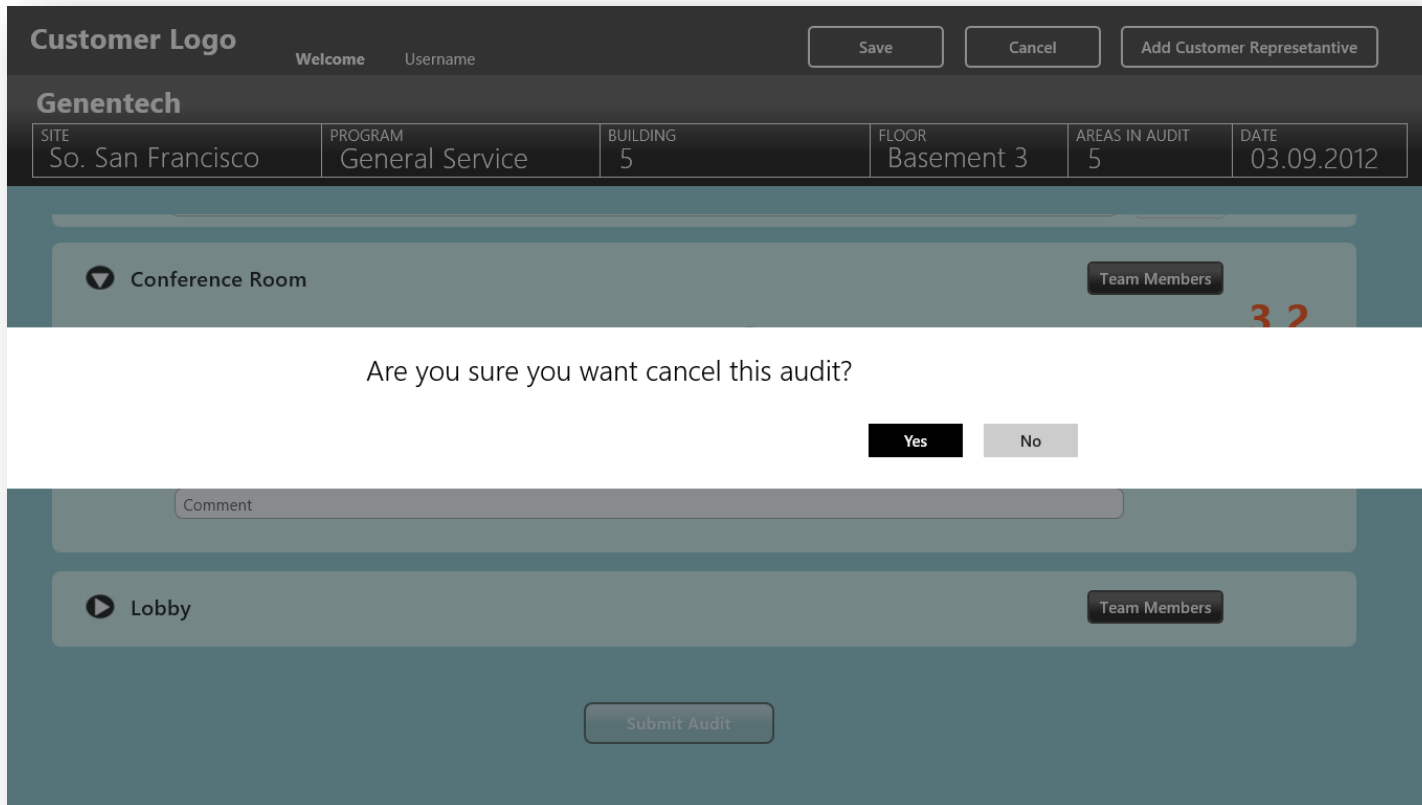
*Figura 3. 17 Muestra el comportamiento de los elementos disponibles en metro UI como la barra de calificación cuantitativa y la barra cualitativa junto con el valor que el usuario le da a la calificación. Una vez empezada la calificación de las áreas se activa el botón para enviar la auditoria al servidor.*



*Figura 3. 18 Muestra cómo se ingresa el texto en los dispositivos móviles si queremos ingresar un comentario que respalde la calificación. Cada comentario es almacenado y asociado a su respectiva área o “inspection ítem”.*



*Figura 3. 19 Muestra cómo se ve los mensajes de alerta en metro UI, en este caso el usuario escogió la opción de guardar el progreso de la auditoría.*



*Figura 3. 20 Muestra como se ve el mensaje de alerta cuando el usuario escoge la opción de cancelar la auditoría en progreso.*



### 3.5 Componentes y servicios

**IndexedDB:** es una API para el almacenamiento lado-cliente de grandes cantidades de datos estructurados y para las búsquedas de alto rendimiento de estos datos a través de índices. Se basa en un Proyecto de Trabajo del W3C para la API de base de datos indexada (Mozilla Developer Network, 2012 ).

Esta API ya viene incorporada para trabajar con las apps Metro desarrolladas en Javascript, por lo que es la utilizada para el almacenamiento de datos y que la aplicación pueda trabajar en modo stand-alone. Esto ayuda a trabajar con el almacenamiento de datos del lado cliente.

Esta característica de IndexedDB está enfocada al almacenamiento de volúmenes importantes de datos estructurados, ya que al trabajar con índices provee también una manera más eficiente de trabajar con esta información.

IndexedDB no es lo mismo que una base de datos relacional, que tiene tablas, con columnas y filas de colecciones lo que es una diferencia fundamental e importante y afecta a la forma en la que se diseña y se crean las nuevas aplicaciones.

IndexedDB no trabaja con el paradigma de base de datos basada en el modelo relacional, sino que utiliza lo que se conoce como base de datos orientada a objetos y no emplea SQL para ejecutar las consultas o insertar nuevos datos sino que se trabaja por medio de cursores. Por lo que se podría decir que IndexedDB es un almacén de objetos de un tipo de datos y los objetos JavaScript simplemente se guardan en ese almacén. Cada almacén de objetos puede tener una colección de índices, lo que permite realizar consultas e iteraciones de forma eficiente.

Al no emplear SQL en su implementación IndexedDB acaba con la noción de lenguaje de consultas estándar (Standard Query Language, SQL), que es sustituido por una consulta en un índice, lo que produce un cursor que puedes utilizar para iterar en el conjunto de resultados.

### 3.6 Diseño de base de datos

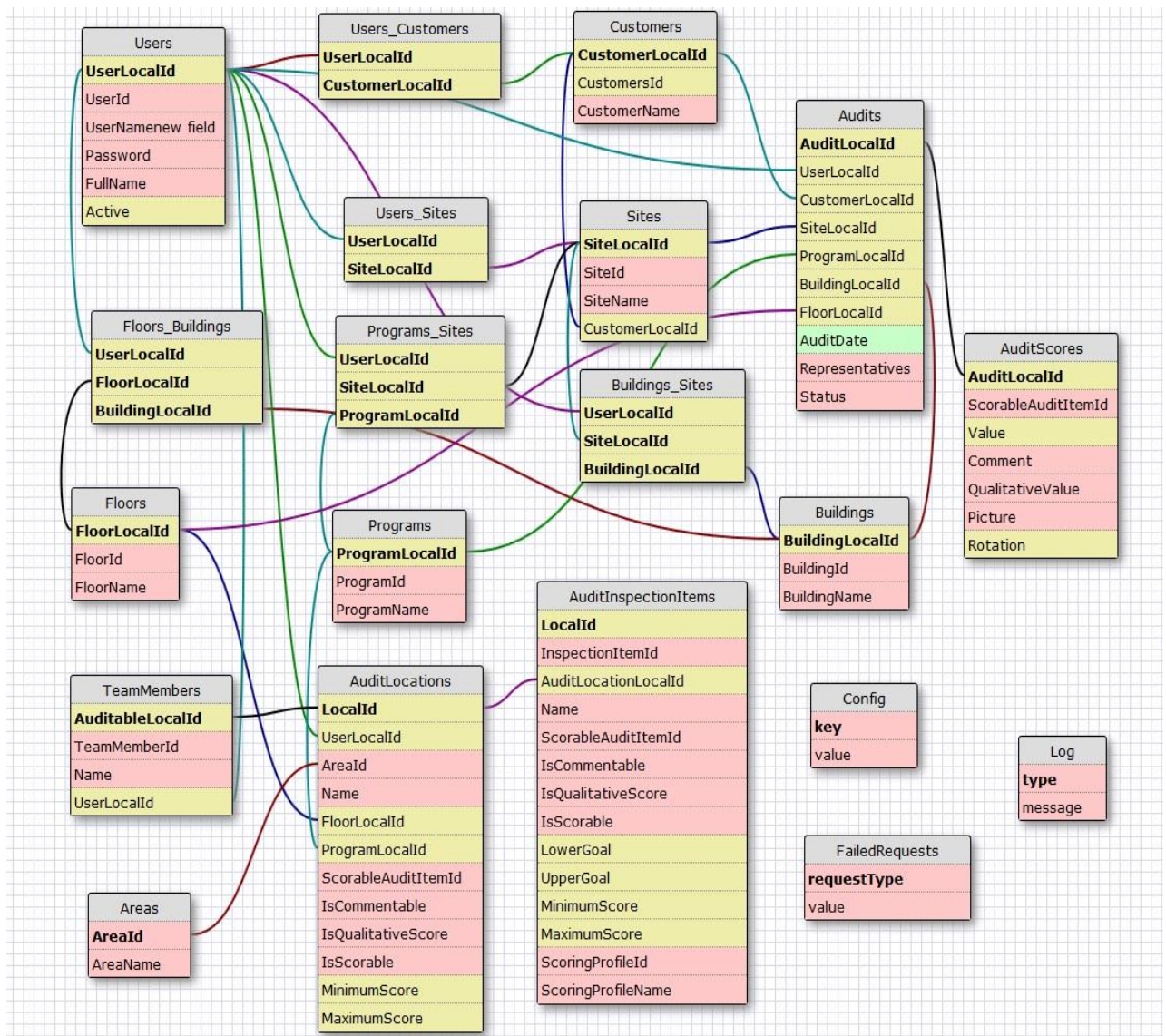


Figura 3. 21 Muestra el diseño de la base de datos utilizada en el sistema.

## Capítulo 4

### Conclusiones y comentarios

Como producto final se entregó un prototipo de la aplicación para realizar auditorías en Windows 8 con las siguientes funcionalidades:

*Tabla 4. 1 Análisis de las partes de la aplicación y su nivel de implementación*

<b>Partes de la aplicación</b>	<b>Nivel de implementación</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Large database support</b>	Completo	Se realiza el proceso de sincronización de los datos con los servicios web, a la información que tiene acceso cada usuario la primera vez que el usuario accede al sistema y esta se almacena de manera local para lograr el “stand-alone mode” (trabajar sin conexión a internet).
<b>Login</b>	Completo	Se valida el inicio de sesión de los usuarios con sus respectivos credenciales de manera local y/o con los servicios web.
<b>Location selector</b>	Completo	Se muestra el “selector” donde el usuario elige entre los distintos clientes a los que tiene acceso así como el sitio, el edificio y el piso al cual se le va a realizar la auditoría.
<b>New Audit</b>	Incompleto	Se crea una nueva auditoría y se muestra el formulario con las distintas locaciones, basadas en la selección del lugar, a las cuales el usuario tiene acceso para poder realizar la calificación y las observaciones que considere pertinentes a la hora de la auditoría, en este se pretendía incorporar el uso de la cámara para que el usuario pudiera tomar

---

		fotografías que respalden su calificación pero al ser un prototipo y no poder contar con el dispositivo tableta, ya que Windows 8 no ha sido sacado al mercado, no se pudo incorporar en su totalidad.
<b>Edit Audit</b>	Completo	Se puede seleccionar una auditoría pendiente en el historial y cargarla para continuar con la calificación de las distintas áreas.
<b>Audit History</b>	Completo	Se carga el historial de auditorias de cada usuario cuando se accede a la aplicación con sus respectivos estados de sincronización (enviado al servidor o almacenado temporalmente).
<b>Settings</b>	Completo	Se puede acceder a las distintas opciones de configuración que ofrece la aplicación entre las que podemos mencionar salvar los credenciales del usuario, salir de la aplicación, limpiar la base de datos, limpiar el historial de auditorias sincronizadas, etc.
<b>Synchronization engine</b>	Incompleto	La sincronización de los datos hacia el servidor no se pudo implementar en su totalidad, ya que se presentaron ciertas limitaciones y problemas con el los servicios web e incorporarlos a Windows 8.

---

## 4.1 Conclusiones

Referente a las conclusiones del proyecto ha sido una bonita experiencia realizar la práctica de especialidad en una nueva tecnología como lo es Apps Metro para Windows 8 utilizando Javascript, HTML5 y CSS3, a pesar de que ya había trabajado con estos lenguajes de programación hay muchas nuevas características que se incorporan en las aplicaciones Metro que son muy interesantes y fáciles de implementar, por lo que en el proceso de desarrollar la aplicación no fue muy difícil utilizarlas.

Referente a la parte gráfica se utilizó una herramienta nueva que se adoptó por parte de Microsoft para la creación de la UI de las Apps Metro, como lo es BLEND. Esta nueva herramienta facilita de gran manera la labor gráfica ya que permite ver en tiempo real toda la UI que vamos creando y así podemos realizar cambios de manera instantánea y evita estar corriendo la App para ver las distintas modificaciones que le realizamos a la interfaz, además permite el drag and drop de los distintos objetos disponibles para la UI y la edición de sus propiedades de estilo (CSS3) con lo que se evita estar modificando la hoja de estilos y este se encarga de realizar todo el proceso por nosotros.

Referente al motor de base de datos al principio me costó trabajo poder implementarlo en la aplicación, ya que IndexedDB es relativamente nuevo y no existe mucha documentación y/o ejemplos de ayuda que faciliten el entendimiento y como utilizar IndexedDB. También el hecho de ser una base de datos no relacional y manejarla por medio de objetos se convirtió en un reto más poder adaptar un modelo relacional y modificarlo para crear una base de datos eficiente evitando el duplicado de datos e idear una manera de relacionar los distintos objetos.

Como parte de las conclusiones de la práctica referente a la empresa quiero destacar que la experiencia de trabajar en Avantek ha sido mejor de lo que me esperaba, al principio como todo en la vida cuesta acomodarse y el proceso de pasar de la universidad al ambiente laboral no es fácil pero conforme pasa el tiempo se asimila de mejor manera adaptarse a un nuevo estilo de vida. Además se hace más fácil debido a que la calidad de las personas que laboran en la empresa es excelente y el ambiente laboral es demasiado agradable por lo que facilitan y dan confianza para desarrollarse y emprender un nuevo rumbo.

## **Bibliografía**

*mitecnologico*. (2010). Recuperado el 21 de Marzo de 2012, de

<http://www.mitecnologico.com/iem/Main/AuditoriaAdministrativa>

Microsoft. (2012 ). *Dev Center - Metro style apps*. Recuperado el 2012 de Abril de 28, de

<http://msdn.microsoft.com/en-us/windows/apps/default>

Mozilla Developer Network. (24 de Marzo de 2012 ). Recuperado el 28 de Abril de 2012, de

Mozilla Developer Network: <https://developer.mozilla.org/es/IndexedDB>

Wikipedia, c. d. (8 de Marzo de 2012). *Wikipedia, La Enciclopedia Libre*. Recuperado el 22 de Marzo de 2012, de Wikipedia, La Enciclopedia Libre:

[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Windows\\_8&oldid=54427562](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Windows_8&oldid=54427562)