

**Modelo de Sitio Móvil Gubernamental.  
El caso de los Municipios del Conurbano Bonaerense**

---

**Tesis presentada para obtener el grado de  
Doctor en Ciencias Informáticas**

**Tesista:** Mag. Daniel Giulianelli

**Directora:** Dra. Claudia Pons

**Co-Directora:** Dra. Carina González González



**Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata  
Julio 2012**



## RESUMEN

En la década del 80 del siglo pasado, las Computadoras Personales (PC) marcaron un antes y un después en relación al desarrollo de software. A partir de entonces muchos entusiastas se pusieron a desarrollar software, llegando en la actualidad a contar con un número de aplicaciones a nivel mundial que resulta muy difícil de catalogar.

En el último lustro, los dispositivos móviles reducen drásticamente los costos y brindan prestaciones en algunos casos similares a las PC. La particularidad de bajo costo hace que muchos más usuarios tengan la posibilidad de acceder a los mismos. La característica de siempre presente resulta tentadora para que muchos más entusiastas desarrollen aplicaciones.

Este entusiasmo (generalmente no correspondido con una formación académica) lleva a que mucha gente desarrolle aplicaciones desconociendo de diseño y mucho menos de accesibilidad y usabilidad de las aplicaciones por parte de los consumidores (usuarios finales).

El bajo costo, la diversidad de aplicaciones, la posibilidad de siempre presente ha hecho que hoy el nivel de inserción de los dispositivos móviles este en el orden de 1,5 líneas activas por habitante de la República Argentina.

Por otro lado el Gobierno Electrónico (e-Government) es una temática multidisciplinaria que puede ser abordada desde distintas miradas: Social, Económica, Cultural, Informática, etc. Asumiendo que todos los medios tecnológicos deben sumarse ofreciendo al ciudadano más vías para poder realizar sus gestiones sin necesidad de acceder a las oficinas de Gobierno (Unidades de Gestión, Municipalidades, etc.), en este trabajo de tesis se aborda la problemática de brindar a los ciudadanos una herramienta (los dispositivos móviles) que contemple sus necesidades específicas.

Esta tesis propone un modelo de sitio Web Móvil para los municipios del conurbano Bonaerense que prioriza las necesidades del usuario. Utilizando herramientas de modelado y desarrollo existentes. Las necesidades del usuario surgen a partir de un intenso trabajo de campo. A fin de validar aspectos de accesibilidad y usabilidad se desarrollo una herramienta de GEstión de COntenidos para DISpositivos MÓviles (GECODIMO).

A fin de comprobar los niveles de satisfacción de los usuarios relacionados con usabilidad y accesibilidad se probó el modelo en distintas franjas etarias de municipios objeto de estudio obteniendo guarismos sumamente alentadores.

El objetivo principal del presente trabajo de tesis doctoral es ofrecer a los gobiernos del conurbano bonaerense, en principio, una herramienta (modelo de sitio móvil) que posibilite concretar una gestión más eficiente y participativa.

**PALABRAS CLAVE:** Dispositivos Móviles, Sitios Web, Gobierno Electrónico, Normativas, Accesibilidad, Usabilidad, Modelado, Diseño.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue el esfuerzo inequívoco de mucho tiempo invertido para llevar a cabo un tema que me apasionó desde un primer momento. Si bien a lo largo del mismo mis ideas fueron lentamente madurando y llevándome al concepto final que a lo largo del trabajo se presenta, nada de esto hubiera sido posible sin la ayuda de mi directora y co-directora de tesis. Mi directora siempre estuvo apoyándome para seguir adelante con el desarrollo a la vez que me aportaba esa dosis de orientación fundamental para llegar a buen puerto. La incorporación de mi co-directora marco sin duda un antes y un después en la concreción del presente trabajo.

De manera sintética mencionaré a todos los que han contribuido en la realización de este trabajo, haciéndolo en forma cronológica:

- Al Ing. Oscar Domínguez Soler quien guió mis primeros pasos en la docencia.
- Al Ing. Marcelo Estayno quien me incentivó a comenzar con la actividad de investigación.
- A la Dra. Rocío Andrea Rodríguez quien en todo momento me acompañó en la realización de la presente tesis, afectando, en más de una oportunidad mucho de su tiempo libre.
- A las autoridades, docentes y personal administrativo de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) quienes me trataron con mucha calidez.
- A las autoridades de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) quienes a pesar de no aplicar a los programas de becas (por razones de edad), confiaron en mí y me ayudaron económicamente.
- A todos y cada uno de los integrantes de los equipos de investigación de UNLaM con los que he trabajado desde el año 2005.
- A mi esposa e hijos quienes soportaron mis ausencias cuando el trabajo de tesis requería esfuerzos adicionales.
- A todos aquellos que han contribuido de una u otra manera en la realización de esta tesis.
- A aquellos que no le temen a los cambios sabiendo que como dijo Heráclito de Éfeso en el 472 ac “Nadie se baña en el río dos veces porque todo cambia en el río y en el que se baña.”, devenido en nuestros días como “Lo único constante es el cambio”.



## INDICE

PARTE I – DOMINIO DEL PROBLEMA .....	19
<b>CAPITULO 1: INTRODUCCION .....</b>	<b>19</b>
1.1.CONTEXTO .....	19
1.1.1.GOVERNABILIDAD ELECTRONICA .....	19
1.1.2.DISPOSITIVOS MOVILES .....	20
1.1.2.1. EVOLUCIÓN Y TASA DE INSERCIÓN .....	20
1.1.2.2. M-GOVERNMENT .....	22
1.2.DOMINIO DEL PROBLEMA.....	22
1.3.ALCANCE.....	23
1.4.SOLUCION PROPUESTA .....	23
1.5.ORGANIZACIÓN DE LA TESIS .....	24
1.6.METODOLOGIA .....	26
<b>CAPITULO 2: TRABAJOS RELACIONADOS .....</b>	<b>29</b>
2.1. M-GOVERNMENT .....	29
2.2. IMPLEMENTACIONES MÓVILES PARA MUNICIPIOS.....	29
2.3. CONTEXTO DEL USUARIO MÓVIL .....	30
2.4. SITIOS MÓVILES.....	31
2.5. SITIOS WEB MÓVILES Y FIJOS – UNA ESTRUCTURA DIFERENTE.....	33
<b>CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>35</b>
3.1. M-GOVERNMENT .....	35
3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES .....	36
3.3. USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN ARGENTINA .....	41
3.4. BUENAS PRÁCTICAS .....	45
3.4.1. DIFICULTADES ENCONTRADAS .....	45
3.4.2. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA WEB MOVIL .....	45
3.4.2.1. COMPORTAMIENTO GENERAL.....	46
3.4.2.2. NAVEGACIÓN Y LINKS.....	48
3.4.2.3. LAYOUT Y CONTENIDO DE LA PÁGINA .....	51
3.4.2.4. DEFINICIÓN DE PÁGINA.....	54
3.4.2.5. INPUT DEL USUARIO .....	60
3.4.3. DESARROLLO DE APLICACIONES WEB MÓVILES .....	61
3.4.3.1. DATOS DE LA APLICACIÓN.....	61
3.4.3.2. SEGURIDAD Y PRIVACIDAD .....	64
3.4.3.3. CONTROL Y ALERTAS AL USUARIO .....	64
3.4.3.4. USO CONSERVADOR DE LOS RECURSOS .....	66
3.4.3.5. EXPERIENCIA DEL USUARIO .....	71

3.4.3.6. MANEJAR LAS VARIACIONES EN EL DELIVERY CONTEXT...	77
<b>CAPITULO 4: JUSTIFICACION DEL PROBLEMA</b> .....	81
4.1. PARÁMETROS CONSIDERADOS.....	81
4.1.1. GOBERNABILIDAD ELECTRÓNICA .....	81
4.1.2. APLICACIONES MÓVILES .....	83
4.2. RELEVAMIENTO DE SITIOS WEB MÓVILES .....	87
4.3. EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIÓN .....	91
4.4. NIVELES DE IMPLEMENTACION .....	97
4.5. GESTORES DE CONTENIDO EXISTENTES .....	98
4.5.1. JOOMLA.....	98
4.5.2. WAP 2 GO .....	100
4.5.3 COTONTI MOBILE .....	101
4.6. GENERALIDADES.....	102
<b>PARTE II – CONSTRUCCION DE LA SOLUCION</b> .....	103
<b>CAPÍTULO 5: RELEVAMIENTO</b> .....	103
5.1.CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA.....	103
5.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	104
5.2.1. POSESIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA .....	104
5.2.2. TIPO DE CELULAR.....	104
5.2.3. USOS DEL CELULAR .....	109
5.2.4. MODO DE ABONAR EL SERVICIO .....	113
5.2.5. INTERÉS EN NAVEGAR EL SITIO MÓVIL MUNICIPAL.....	115
5.2.6. CATEGORÍAS Y CONTENIDOS DEL SITIO MÓVIL MUNICIPAL.....	115
5.2.7. CATEGORÍAS Y CONTENIDOS PROPUESTOS POR LOS ENCUESTADOS	117
5.3. BRECHA ETARIA .....	119
5.4. REFLEXIONES.....	120
<b>CAPITULO 6: MODELADO</b> .....	123
6.1. INTRODUCCIÓN .....	123
6.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	123
6.3. MODELADO DE LA APLICACIÓN.....	123
6.3.1. USUARIO ADMINISTRADOR .....	123
6.3.2. USUARIO MÓVIL .....	130
<b>CAPITULO 7: DESARROLLO</b> .....	133
7.1.LENGUAJES UTILIZADOS.....	133
7.2.ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS .....	134
7.3.ESTRUCTURA DEL PROYECTO .....	138
7.4.SISTEMA DE ADMINISTRACION DE CONTENIDOS.....	140

7.5.GENERACIÓN DEL SITIO MÓVIL .....	146
<b>PARTE III – APLICACIÓN DE LA SOLUCION .....</b>	<b>149</b>
<b>CAPÍTULO 8: DISEÑO DEL SITIO WEB MÓVIL .....</b>	<b>149</b>
8.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL SITIO .....	149
8.2. NAVEGACIÓN .....	151
8.3. REDIRECCIÓN.....	152
8.4. ÁRBOL DE NAVEGACIÓN.....	153
8.5. IMPLEMENTACIÓN .....	155
<b>CAPITULO 9: VALIDACIÓN .....</b>	<b>157</b>
9.1. GENERALIDADES.....	157
9.2. PRUEBAS DE LA APLICACIÓN .....	158
9.2.1. VALIDADORES DEL W3C.....	158
9.2.2. PRUEBAS DE USO .....	160
9.2.2.1. CELULARES .....	163
9.2.2.2. OTROS DISPOSITIVOS MÓVILES .....	172
9.2.2.3. PRUEBAS CON EMULADORES .....	180
9.2.2.3.1. WINDOWS MOBILE .....	180
9.2.2.3.2. SISTEMA OPERATIVO PARA PDA .....	182
9.3. PRUEBAS CON USUARIOS FINALES.....	185
9.3.1.METODOLOGÍA.....	186
9.3.1.1.DISTANCIA .....	186
9.3.1.2.MODALIDAD DE LAS PREGUNTAS .....	187
9.3.1.3.PERFIL .....	188
9.3.1.4.CANTIDAD DE USUARIOS .....	188
9.3.2.PREPARACIÓN DE LAS PRUEBAS .....	188
9.3.3.RESULTADOS .....	190
9.4. ACCESIBILIDAD VS CAPACIDADES DE LOS DISPOSITIVOS .....	190
9.5. COMPARATIVA CON OTROS GESTORES .....	192
<b>CAPITULO 10: CONCLUSIONES.....</b>	<b>195</b>
10.1. PUBLICACIONES REALIZADAS.....	195
10.2. CONCLUSIONES ALCANZADAS .....	201
10.2.1. PANORAMA .....	201
10.2.2. MODELO DE SITIO MOVIL GUBERNAMENTAL.....	203
10.2.3. FACTIBILIDAD DE LA APLICACIÓN .....	204
10.2.4. REFLEXIONES .....	205
10.3. LINEAS FUTURAS .....	205
<b>NOMENCLATURA .....</b>	<b>207</b>

<b>REFERENCIAS</b> .....	211
<b>ANEXOS</b> .....	215
ANEXO A – FORMULARIO DE ENCUESTA .....	217
ANEXO B – MODELADO .....	225
ANEXO C – INSTALACION Y CONFIGURACION .....	271
ANEXO D – PRUEBAS EN EQUIPOS CELULARES .....	299
ANEXO E – PRUEBA EN DISPOSITIVOS MÓVILES .....	309

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Pasos para la construcción de la presente tesis doctoral .....	27
Figura 3.1. Niveles de Gobierno .....	36
Figura 3.2. Crecimiento de unidades por año .....	43
Figura 3.3. Presencia de sistemas operativos móviles en el mercado .....	44
Figura 3.4. Presencia de marcas.....	44
Figura 4.1. Tamaño en KB de las páginas principales de los sitios móviles.....	88
Figura 4.2. Relevamiento de sitios móviles de gobiernos locales de ciudades capitales.....	90
Figura 4.3. Servicio de Avisos por SMS .....	91
Figura 4.4. Servicio de Alertas por EMAIL y SMS .....	92
Figura 4.5. Acceso al servicio de información para Jóvenes .....	92
Figura 4.6. Formulario de Inscripción .....	93
Figura 4.7. Servicio de Alertas .....	93
Figura 4.8. Estructura de los SMS – consultas a la AFIP .....	94
Figura 4.9. Estacionamiento Medido .....	95
Figura 4.10. Guías y puntos de interés .....	96
Figura 4.11. Niveles de Implementación .....	97
Figura 4.12. Pantalla principal de Joomla.....	99
Figura 4.13. Pantalla principal de Wap 2 GO .....	100
Figura 4.14. Pantalla principal de Cotonti Mobile .....	102
Figura 5.1. Porcentaje por tipo de celular para el rango etario de 18 a 30 años .....	106
Figura 5.2. Porcentaje por tipo de celular para el rango etario de 31 a 60 años .....	107
Figura 5.3. Porcentaje por tipo de celular para el rango etario de más de 60 años .....	108
Figura 5.4. Porcentajes por tipo y edad .....	109
Figura 5.5. Porcentaje de servicios utilizados por medio de un celular.....	110
Figura 5.6. Porcentaje de uso de servicios para el rango de 18 a 30 años .....	111
Figura 5.7. Porcentaje de uso de servicios para el rango de 31 a 60 años .....	111
Figura 5.8. Porcentaje de uso de servicios para el rango de más de 60 años y más.....	112
Figura 5.9. Porcentajes de uso de servicios por rangos etarios .....	113
Figura 5.10. Porcentaje de tipo de plan para los 3 rangos etarios .....	114
Figura 5.11. Porcentaje de interesados en navegar .....	115
Figura 5.12. Porcentaje de categorías seleccionadas.....	116
Figura 5.13. Porcentaje de otras categorías sugeridas por los usuarios .....	118

Figura 5.14. Brecha Etaria .....	119
Figura 6.1. Diagrama de Casos de Uso del Usuario Administrador .....	124
Figura 6.2. Paquete – Capa Común.....	125
Figura 6.3. Paquete – Capa Datos .....	126
Figura 6.4. Paquete – Capa Entidades .....	127
Figura 6.5. Paquete – Capa Negocios.....	128
Figura 6.6. Diagrama de Componentes .....	129
Figura 6.7. Diagrama de Casos de Uso del Usuario Móvil.....	130
Figura 7.1. Diagrama de Entidad Relación de la Estructura de la Base de Datos .....	134
Figura 7.2. Estructura del proyecto .....	138
Figura 7.3. Diagrama de arquitectura del sistema.....	140
Figura 7.4. Diagrama de navegación del sistema de administración .....	146
Figura 7.5. Diagrama de navegación del sitio móvil.....	148
Figura 8.1. Visualización de categorías y subcategorías .....	150
Figura 8.2. Configuración de distancia máxima para alcanzar un contenido.....	151
Figura 8.3. Vista de la estructura del sitio por el usuario: Administrador y Móvil .....	152
Figura 8.4. Características de la navegación .....	152
Figura 8.5. Vinculación entre el sitio web móvil y el fijo .....	153
Figura 8.6. Tabla de la base de datos agregada .....	155
Figura 9.1. Pasos para la validación de la Aplicación Web Móvil .....	157
Figura 9.2. Porcentaje de Cumplimiento de las Guías de Buenas Prácticas del W3C .....	159
Figura 9.3. Cumplimiento del 100% en la codificación en XHTML Basic 1.1 .....	159
Figura 9.4. Aplicación corriendo en el LG GT 360 .....	160
Figura 9.5. Visualización de los atajos de teclado .....	161
Figura 9.6. Elementos a validar y su relevancia .....	163
Figura 9.7. Clasificación de los equipos según sus prestaciones .....	164
Figura 9.8. Equipos con especificaciones por debajo de lo establecido por el DDC .....	166
Figura 9.9. Modelos de Celulares BlackBerry en los que se probó la aplicación.....	167
Figura 9.10. Modelos de Celulares Iphone en los que se probó la aplicación.....	167
Figura 9.11. Modelos de Celulares LG en los que se probó la aplicación .....	168
Figura 9.12. Modelos de Celulares Motorola - Smartphone .....	169
Figura 9.13. Modelos de Celulares Motorola - Intermedios .....	169
Figura 9.14. Modelos de Celulares Motorola - Básicos .....	170
Figura 9.15. Modelos de Celulares Nokia en los que se probó la aplicación .....	171

Figura 9.16. Modelos de Celulares Samsung en los que se probó la aplicación .....	171
Figura 9.17. Modelo de Celular Sony en el que se probó la aplicación .....	172
Figura 9.18. Vista interior del equipo – MP7 .....	173
Figura 9.19. Vista frente del equipo – MP7 .....	174
Figura 9.20. Prueba de la Aplicación – MP7 .....	174
Figura 9.21. Consola Nintendo DSi .....	175
Figura 9.22. Consola Sony PSP go .....	176
Figura 9.23. Lector de libros – Amazonkindle .....	177
Figura 9.24. Lector de libros – Nook Simple Touch.....	178
Figura 9.25. Tablet Motorola XOOM .....	178
Figura 9.26. Tablet ASUS TRANSFORMER TF101 .....	179
Figura 9.27. Tablet ASUS TRANSFORMER TF101 y DOCK .....	179
Figura 9.28. Proceso de Instalación del Emulador Windows Phone 7 .....	180
Figura 9.29. GECODIMO ejecutado en Windows Phone 7 .....	181
Figura 9.30. PDA – PALM .....	182
Figura 9.31. GECODIMO Emulado desde webOS .....	184
Figura B.1. Diagrama de Comunicación Crear Categoría .....	242
Figura B.2. Diagrama de Comunicación Activar Categoría .....	242
Figura B.3. Diagrama de Comunicación Desactivar Categoría.....	243
Figura B.4. Diagrama de Comunicación Eliminar Categoría.....	243
Figura B.5. Diagrama de Comunicación Modificar Categoría.....	244
Figura B.6. Diagrama de Comunicación Visualizar listado de Categorías .....	244
Figura B.7. Diagrama de Comunicación Crear Contenido .....	245
Figura B.8. Diagrama de Comunicación Modificar Contenido.....	246
Figura B.9. Diagrama de Comunicación Eliminar Contenido.....	246
Figura B.10. Diagrama de Comunicación Visualizar Listado de Contenidos.....	247
Figura B.11. Diagrama de Comunicación Crear Usuario .....	247
Figura B.12. Diagrama de Comunicación Modificar Usuario.....	248
Figura B.13. Diagrama de Comunicación Desactivar Usuario.....	248
Figura B.14. Diagrama de Comunicación Activar Usuario .....	249
Figura B.15. Diagrama de Comunicación Eliminar Usuario .....	249
Figura B.16. Diagrama de Comunicación Autenticarse .....	250
Figura B.17. Diagrama de Comunicación Modificar Parámetros.....	250
Figura B.18. Diagrama de Actividades General Administrar Categorías.....	251

Figura B.19. Diagrama de Actividades – Crear Categoría.....	252
Figura B.20. Diagrama de Actividades – Activar Categoría.....	252
Figura B.21. Diagrama de Actividades – Desactivar Categoría .....	253
Figura B.22. Diagrama de Actividades Eliminar Categoría.....	253
Figura B.23. Diagrama de Actividades Modificar Categoría.....	254
Figura B.24. Diagrama de Actividades Visualizar Listado de Categorías.....	254
Figura B.25. Diagrama de Actividades General Administrar Contenidos.....	255
Figura B.26. Diagrama de Actividades Crear Contenido .....	255
Figura B.27. Diagrama de Actividades Insertar Imagen .....	256
Figura B.28. Diagrama de Actividades Comprobar Compatibilidad de Imagen.....	256
Figura B.29. Diagrama de Actividades Dar Formato al Texto.....	257
Figura B.30. Diagrama de Actividades Eliminar Contenido.....	257
Figura B.31. Diagrama de Actividades Modificar Contenido.....	258
Figura B.32. Diagrama de Actividades Visualizar Listado de Contenidos.....	258
Figura B.33. Diagrama de Actividades Aplicar Filtros al Listado de Contenidos.....	259
Figura B.34. Diagrama de Actividades Insertar Link.....	259
Figura B.35. Diagrama de Actividades Insertar Tablas.....	260
Figura B.36. Diagrama de Actividades General Administrar Contenidos.....	260
Figura B.37. Diagrama de Actividades Crear Usuario .....	261
Figura B.38. Diagrama de Actividades Modificar Usuario .....	261
Figura B.39. Diagrama de Actividades Desactivar Usuario .....	262
Figura B.40. Diagrama de Actividades Activar Usuario .....	262
Figura B.41. Diagrama de Actividades Eliminar Usuario .....	263
Figura B.42. Diagrama de Actividades Autenticarse .....	263
Figura B.43. Diagrama de Actividades Cerrar Sesión.....	264
Figura B.44. Diagrama de Actividades General Modificar Parámetros .....	264
Figura B.45. Diagrama de Actividades Validar Restricciones .....	265
Figura B.46. Diagrama de Actividades Visualizar Manual de Usuario.....	265
Figura B.47. Diagrama de Comunicación Navegar entre categorías .....	269
Figura B.48. Diagrama de Comunicación Visualizar contenido .....	270
Figura C.1. Carpeta de Instaladores con el software necesario para la instalación.....	271
Figura C.2. Pantalla inicial.....	273
Figura C.3. Elección del tipo de setup.....	274
Figura C.4. Finalización del setup.....	274

Figura C.5. Comienzo de la instalación del Server. ....	275
Figura C.6. Elección de Configuración Detallada. ....	275
Figura C.7. Configurar uso de Memoria, Disco y CPU.....	276
Figura C.8. Selección del tipo de Base de Datos a utilizar .....	276
Figura C.9. Selección de la ubicación de la Base de Datos.....	277
Figura C.10. Seteo de la cantidad de conexiones concurrentes. ....	277
Figura C.11. Seteo del trabajo en red y modo de SQL Server. ....	278
Figura C.12. Selección del juego de caracteres Latin1 .....	278
Figura C.13. Selección de Windows Service y de inclusión de la carpeta Bin .....	279
Figura C.14. Seteo de Seguridad .....	279
Figura C.15. Ejecución del seteo del Server .....	280
Figura C.16. Comienza instalación de MySQL Workbench.....	280
Figura C.17. Ruta de la instalación. ....	281
Figura C.18. Tipo de instalación. ....	281
Figura C.19. Comienza la instalación.....	282
Figura C.20. Progreso de la instalación. ....	282
Figura C.21. Finaliza la instalación.....	283
Figura C.22. Selección de Server Administration.....	283
Figura C.23. Ingreso de Password.....	284
Figura C.24. Clickear en Data Export and Restore.....	284
Figura C.25. Import from Disk. ....	285
Figura C.26. Seleccionar Import from Self Contained File. ....	285
Figura C.27. Ruta del archivo de Base de Datos .....	286
Figura C.28. Seleccionar el archivo gecodimo.sql.....	286
Figura C.29. Comienza proceso de importación de la base de datos de gecodimo.....	287
Figura C.30. Ingresar password. ....	287
Figura C.31. Importación de gecodimo.sql.....	288
Figura C.32. Pantalla inicial de instalación. ....	289
Figura C.33. Pantalla de aceptación del convenio de uso. ....	289
Figura C.34. Componentes a instalar. ....	290
Figura C.35. Configuración básica.....	290
Figura C.36. Carpeta de instalación. ....	291
Figura C.37. Comienzo de la instalación. ....	291
Figura C.38. Finaliza la instalación.....	292

Figura C.39. Ubicación de tomcat-users.xml .....	292
Figura C.40. Agregar un usuario.....	293
Figura C.41. Ubicación del archivo server.xml. ....	293
Figura C.42. Agregado del atributo URIEncoding="UTF-8". ....	294
Figura C.43. Finalizar Tomcat.....	294
Figura C.44. Reiniciar Tomcat. ....	295
Figura C.45. Acceder al sitio.....	295
Figura C.46. Ingresar usuario y contraseña.....	296
Figura C.47. Gestor de aplicaciones de Tomcat. ....	296
Figura C.48. Abrir y desplegar el archivo GECODIMO.war.....	297
Figura C.49. GECODIMO instalado como aplicación.....	297
Figura C.50. Archivo ConexionGecodimo.ini.....	298
Figura C.51. Archivo ConexionGecodimo.ini, pegado en la ruta correspondiente .....	298

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 3.1.</b> Estadísticas de uso de internet en dispositivos móviles .....	42
<b>Tabla 3.2.</b> Cantidad total de aparatos celulares en servicio.....	42
<b>Tabla 4.1.</b> Relación de los usuarios con sus celulares en diferentes países.....	86
<b>Tabla 4.2.</b> Países de la muestra .....	87
<b>Tabla 4.3.</b> Tipos de errores .....	89
<b>Tabla 5.1.</b> Edad del encuestado .....	104
<b>Tabla 5.2.</b> Posee celular por rango etario y total.....	104
<b>Tabla 5.3.</b> Cantidad de cada tipo de celular por edad.....	105
<b>Tabla 5.4.</b> Porcentaje de cada tipo de celular por edad con respecto al total de celulares .....	105
<b>Tabla 5.5.</b> Porcentaje de cada tipo de celular dentro de cada rango etario .....	106
<b>Tabla 5.6.</b> Porcentaje del uso dado al celular dentro de cada rango etario .....	110
<b>Tabla 5.7.</b> Porcentaje de modo de abonar el servicio .....	114
<b>Tabla 5.8.</b> Porcentaje de modo de abonar el servicio por rango etario.....	114
<b>Tabla 5.9.</b> Porcentaje de usuarios dispuestos a navegar un sitio móvil municipal .....	115
<b>Tabla 5.10.</b> Porcentaje de encuestados que seleccionó cada categoría.....	116
<b>Tabla 5.11.</b> Porcentaje de usuarios dispuestos a navegar un sitio móvil municipal.....	117
<b>Tabla 5.12.</b> Categorías y contenidos propuestos por los encuestados .....	117
<b>Tabla 5.13.</b> Categorías y contenidos propuestos por los encuestados según rango etario .....	119
<b>Tabla 7.1.</b> Páginas del sistema Back End de administración.....	141
<b>Tabla 7.2.</b> Páginas del sistema Front End – Sitio Móvil.....	147
<b>Tabla 8.1.</b> Árbol de Navegación .....	154
<b>Tabla 9.1.</b> Características de los celulares considerados .....	165
<b>Tabla 9.2.</b> Sistemas Operativos – Equipos PALM.....	183
<b>Tabla 9.3.</b> Cantidad de contenidos en función de la distancia .....	186
<b>Tabla 9.4.</b> Cantidad de contenidos por distancia y modalidad .....	188
<b>Tabla 9.5.</b> Cantidad de voluntarios por rango etario y total .....	189
<b>Tabla 9.6.</b> Ejemplo de un Formulario.....	189
<b>Tabla 9.7.</b> Comparativa entre GECODIMO y otros Gestores. ....	192
<b>Tabla D.1.</b> Resultado de las pruebas por cada equipo celular .....	299
<b>Tabla E.1.</b> Resultado de las pruebas - Consolas de Juegos.....	309
<b>Tabla E.2.</b> Resultado de las pruebas - Lectores de Libros .....	310
<b>Tabla E.3.</b> Resultado de las pruebas - Tablet .....	311



## **PARTE I – DOMINIO DEL PROBLEMA**

### **CAPITULO 1: INTRODUCCION**

#### **1.1 CONTEXTO**

##### **1.1.1 GOBERNABILIDAD ELECTRONICA**

La literatura ha definido de diversas maneras a la Gobernabilidad Electrónica, se elige la siguiente definición por considerarse la más representativa: “La Gobernabilidad Electrónica (e-Governance) se refiere al uso de las tecnologías de la información y la comunicación por parte del sector público con el objetivo de mejorar el suministro de información y el servicio proporcionado. De esta manera, se trata de estimular la participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones, haciendo que el gobierno sea más responsable, transparente y eficaz”. [UNEne]

Existen distintos espacios de comunicación virtual (compilados de [ROD09]):

1. Gobierno–Gobierno (G2G): Espacio de comunicación virtual (informática) entre el gobierno municipal y otros tipos de gobierno como, el gobierno federal, nacional, estatal, departamental o provincial.
2. Gobierno–Empresas (G2B): Espacio virtual de servicios para dar soporte al desarrollo del tejido empresarial de la localidad.
3. Gobierno–Empleados (G2E): Espacio de comunicación virtual entre el gobierno, los funcionarios y empleados del municipio.
4. Gobierno–Ciudadanos (G2C): Espacio virtual de comunicación entre los gobernantes y los ciudadanos, de forma que se produzca un fortalecimiento de la democracia y la transparencia de las acciones del gobierno local.
5. Gobierno–Visitantes (G2V): Espacio virtual de comunicación entre el gobierno y los visitantes o turistas.

En base a estos espacios virtuales de comunicación también suele definirse a la Gobernabilidad Electrónica. La siguiente definición hace alusión a algunos de estos espacios virtuales, el autor señala que la Gobernabilidad Electrónica: “...Es el uso de la tecnología para ampliar el acceso y la distribución de los servicios gubernamentales para el beneficio del ciudadano, las empresas y los empleados”. [BRE00]

De los espacios virtuales de comunicación, esta tesis está basada en el espacio G2C sobre dicho espacio surgen las siguientes definiciones:

- “El gobierno electrónico...es la transformación de todo el gobierno como un cambio de paradigma en la gestión gubernamental... Bajo este punto de vista, el gobierno electrónico basa y fundamenta su aplicación en la Administración Pública, teniendo como objetivo contribuir al uso de las TIC para mejorar los servicios e información ofrecida a los ciudadanos y organizaciones, mejorar y simplificar los procesos de soporte institucional y facilitar la creación de canales que permitan aumentar la transparencia y participación ciudadana. En otras palabras, busca optimizar el uso de los recursos para el logro de los objetivos gubernamentales”. [NAS11]
- “Desde una perspectiva semi-técnica es el uso de las TIC para distribuir servicios gubernamentales y construir relaciones más cercanas al ciudadano. Para el común de la gente, es mejor definirlo como la distribución de los servicios gubernamentales vía internet”. [BAL01]

Ambas definiciones enfatizan que el gobierno electrónico es un medio para proveer servicios y comunicación, no un fin en sí mismo”.

### **1.1.2 DISPOSITIVOS MOVILES**

Claramente la Gobernabilidad Electrónica puede ser implementada en distintos canales, a continuación se cita una definición que hace referencia a ello “uso de las TIC para promocionar un gobierno más eficiente y efectivo, facilitando servicios más accesibles, permitiendo mayor acceso a la información pública y haciendo al gobierno más responsable con el ciudadano. El gobierno electrónico incluye la distribución de servicios vía internet, teléfono, centros comunitarios (por autoservicio o soportados por otros), dispositivos sin cables y otros sistemas de comunicaciones” [HAC02]. De los múltiples canales mediante los cuales se puede implementar la Gobernabilidad Electrónica se eligen los dispositivos móviles.

#### **1.1.2.1. EVOLUCIÓN Y TASA DE INSERCIÓN**

La utilización de dispositivos móviles en el campo de las aplicaciones empresariales data ya de varios años atrás. Inicialmente se comenzó aprovechando las

capacidades de dispositivos del tipo agenda electrónica como por ejemplo: equipos de marca Palm o Symbian. Estos equipos contaban con capacidad de procesamiento y memoria limitados, y su conectividad no era permanente. Un poco más adelante surgieron equipos que comenzaron a combinar las características de conectividad de los teléfonos celulares con sistemas operativos multipropósito como por ejemplo: Windows Mobile, dando origen a los dispositivos denominados Pocket PC. Ya con estos equipos a pesar de seguir limitada la capacidad de procesamiento y memoria, se contaba con una conectividad permanente debido a su capacidad de conectarse a la red de telefonía celular abriendo el abanico de posibilidades al realizar aplicaciones interactivas conectadas, donde se podía estar interactuando con un sistema sin una ubicación fija. Sin embargo estos dispositivos no estuvieron muy masificados y su utilización se limitaba a algunos sectores particulares.

Hoy en día la telefonía celular ha avanzado notablemente y sigue avanzando a ritmo veloz día a día. Actualmente existe una diversidad muy grande de teléfonos celulares cuya capacidad de procesamiento excede ampliamente la de aquellos dispositivos Palm o Pocket PC y se asemejan más a una computadora de escritorio. Estos nuevos dispositivos móviles no se limitan sólo a teléfonos celulares sino que cada vez son más frecuentes los dispositivos del tipo TABLET PC como ser IPAD, Motorola Xoom, Blackberry Playbook, etc. Todos ellos tanto los celulares como las tablets cuentan con distintas formas de conectividad a internet como por ejemplo: WIFI, y conexión de datos GPRS y/o 3G.

Este avance del hardware hace que al momento de diseñar una aplicación podamos pensar que la misma podría estar ejecutándose tanto en una PC de escritorio como en un dispositivo de estas características, que si bien requerirán una cierta adaptación por ejemplo para visualización en una pantalla reducida, su capacidad de procesamiento ya nos hace pensar en aplicaciones más complejas.

En contrapartida al avance tecnológico de los dispositivos móviles es necesario considerar que dentro de los perfiles de usuario a utilizar una aplicación móvil se encuentra una gran gama de posibilidades cuando se trata de una aplicación dirigida a G2C ó a G2V. Donde no se puede considerar que el común de los ciudadanos o turistas cuenten con dispositivos de última generación ó bien cierto grado de conocimiento para navegar en una aplicación a través de sus celulares u otros dispositivos móviles.

Dado que la inserción de dispositivos móviles ha crecido y continua creciendo desmesuradamente, es posible considerar que la mayor parte de los ciudadanos tiene

acceso a un teléfono celular ó bien a otro tipo de dispositivo móvil. La cantidad de líneas activas supera a la cantidad de habitantes, habiendo una inserción del 122% en Argentina<sup>1</sup>.

#### **1.1.2.2. M-GOVERNMENT**

Dado que la gran parte de la literatura relacionada a la Gobernabilidad Electrónica implementada en dispositivos móviles, la denomina anteponiendo una “m” delante procederemos a realizar lo mismo. No obstante aclarando que la Gobernabilidad Móvil es un subconjunto de la Gobernabilidad Electrónica.

Según Kushchu y Kuscu, “m-Government puede ser definido como una estrategia y su implementación incorporando todos las clases de tecnología inalámbrica y móvil, servicios, aplicaciones y dispositivos para mejorar los beneficios de las partes involucradas en el e-Government incluyendo ciudadanos, negocios y todos los organismos gubernamentales” [KUS03].

La principal característica que provee un teléfono celular es estar disponible desde cualquier lugar en cualquier momento y la enorme difusión de los mismos a nivel nacional y mundial. Las agencias gubernamentales han atendido esta gran virtud incorporando poco a poco la gobernabilidad móvil.

## **1.2 DOMINIO DEL PROBLEMA**

Los sitios móviles de los gobiernos locales no están difundidos, incluso algunos no cuentan con aplicaciones móviles que permitan por este medio mejorar la comunicación G2C y G2V.

Al ingresar con un celular a una página completa no adaptada para dispositivos móviles, esta tarda mucho tiempo en cargar. El peso de la misma repercute en la tasa de Bytes a descargar lo que es directamente proporcional al importe a abonar en un plan de datos. Además del tiempo y costo que puede traer aparejada una página extremadamente grande y pesada aquellos usuarios que disponen de pequeñas pantallas se encuentran observando una porción de la página con grandes dificultades para desplazarse por la misma.

---

<sup>1</sup> Este cálculo se realizó comparando la cantidad de líneas activas (información ofrecida por la CNT - Comisión Nacional de Telecomunicaciones [CNT11]), contra, la cantidad de habitantes basada en información del último Censo Nacional (información publicada por el INDEC – Instituto Nacional De Estadísticas y Censos [IND10]).

Incluso en celulares de última generación las páginas que son inmensas requieren hacer zoom y scroll para lograr visualizar los contenidos.

En definitiva el usuario que tiene poca paciencia para esperar que una página cargue en una PC de escritorio, tendrá menos cuando está navegando desde un móvil. El contexto de uso es diferente, el usuario suele tener el celular siempre consigo y mientras que le está dando uso se está ocupando también de otras tareas. Es decir que la atención del usuario está dispersa por ello es deseable que la navegación de las aplicaciones sea sencilla e intuitiva. El teléfono está siempre presente y cuando uno quiere consultar algo desea que sea en forma rápida sino desiste del proceso.

### **1.3 ALCANCE**

La presente tesis se basa en la comunicación virtual Gobierno – Ciudadanos (G2C). Se considera como entidad gubernamental a los municipios (gobiernos locales). “Los gobiernos locales están cerca de los ciudadanos y constituyen para muchos la principal representación del gobierno. La relación de los ciudadanos y las autoridades locales tiende a ser una relación basada en la proximidad ya que los intereses en juego de ambas partes están claramente entrelazados con respecto a temas como los servicios públicos, el desarrollo urbano, la planificación escolar, los problemas del medio ambiente y la política local. Es a nivel local que el impacto de las TIC en las relaciones entre gobiernos y ciudadanos puede ser más eficaz”. [UNENE]. También se considera brindar información que permita contribuir con los turistas extendiendo el alcance también al entorno G2V.

Se considerará como canal de implementación a los dispositivos móviles, motivado por la alta inserción de teléfonos celulares con líneas activas en Argentina.

### **1.4 SOLUCION PROPUESTA**

La presente tesis doctoral se orienta a mejorar la comunicación G2C y G2V a través de Dispositivos Móviles. En el dominio en el cual se inserta la presente tesis no se puede especificar un perfil concreto de usuario en cuanto a sus conocimientos ni en cuanto a las prestaciones que posea el dispositivo móvil que utilizará al momento de utilizar una determinada aplicación. Por ello se analizan distintas normativas a fin de asegurar la accesibilidad de una solución que permita plasmar contenidos a los sitios de Gobierno a través de los dispositivos móviles.

Las contribuciones de la presente tesis son:

- Analizar las implementaciones móviles existentes por parte de los gobiernos locales.
- Ofrecer un listado de indicadores a considerar para la construcción de un sitio móvil (basado en normativas, especificaciones y artículos académicos).
- Establecer pautas para mejorar la navegación móvil.
- Construir un Gestor de Contenidos planificado para sitios móviles orientado a sitios de gobiernos locales. De licencia gratuita aplicable a cualquier municipio.

## **1.5 ORGANIZACIÓN DE LA TESIS**

La tesis se encuentra organizada en 10 capítulos los cuales se encuentran agrupados en tres partes:

### **PARTE I – DOMINIO DEL PROBLEMA**

- **CAPITULO 1 – INTRODUCCION:** Se presenta la problemática a tratar en la presente tesis doctoral (contexto, dominio del problema, alcance y solución propuesta). Por otra parte se explica al lector cuestiones propias de la estructura de la tesis (metodología de trabajo y organización de la misma).
- **CAPITULO 2 – TRABAJOS RELACIONADOS:** Presenta una revisión bibliográfica en la cual se sintetizan trabajos relacionados con la presente tesis doctoral.
- **CAPITULO 3 – MARCO TEORICO:** Este capítulo provee una síntesis de los estándares y guías de buenas prácticas a considerar para el desarrollo de una aplicación móvil. También se exponen las consideraciones necesarias al dominio en particular de Gobernabilidad Electrónica.
- **CAPITULO 4 – JUSTIFICACION DEL PROBLEMA:** Se explicará cómo se detecta el problema en cuestión, cuales son las deficiencias actuales, como será la propuesta a construir. Este capítulo se apoyará en lo indicado previamente en el marco teórico.

## **PARTE II** – CONSTRUCCION DE LA SOLUCION

- **CAPITULO 5 – RELEVAMIENTO:** Este capítulo presenta una encuesta realizada en el partido de La Matanza para analizar el uso de celulares por parte de la población, así como el interés por navegar desde ellos en un futuro sitio web móvil municipal. Considerando que el mismo pueda ser accedido inclusive desde celulares de baja gama.
- **CAPITULO 6 – MODELADO:** Este capítulo presenta distintos diagramas de UML, que se profundizan en el ANEXO B.
- **CAPITULO 7 – DESARROLLO:** Se presenta la estructura de la base de datos, las particularidades del sistema de Backend y Frontend. Expone la visualización por medio de emuladores para los distintos sistemas operativos.

## **PARTE III** – APLICACIÓN DE LA SOLUCION

- **CAPITULO 8 – DISEÑO DEL SITIO WEB MOVIL:** Se planifica la estructura que debiera tener un sitio web móvil municipal, se toma como caso de ejemplo el sitio web de Morón, pero se establecen las consideraciones necesarias a tomar en cuenta para poder replicar la experiencia en otras entidades gubernamentales.
- **CAPITULO 9 – VALIDACION:** Se presenta la validación del Gestor construido tomando como basamento las normativas y buenas prácticas (presentadas en el CAPITULO 3). Así también se realizan pruebas con usuarios finales, para poder verificar la experiencia de navegación a lo largo del sitio. Finalmente, se compara la solución presentada con otros trabajos relacionados (CAPITULO 2).
- **CAPITULO 10 – CONCLUSIONES:** Se presentan las Publicaciones Realizadas, Conclusiones Alcanzadas, Líneas de Trabajo Futuro.
- **NOMENCLATURA**
- **REFERENCIAS**
- **ANEXO A – FORMULARIO DE ENCUESTA**
- **ANEXO B – MODELADO**
- **ANEXO C – INSTALACION Y CONFIGURACION**
- **ANEXO D– PRUEBAS EN EQUIPOS CELULARES**
- **ANEXO E– PRUEBAS EN DISPOSITIVOS MOVILES**

## **1.6 METODOLOGIA**

Esta tesis se apoya sobre un marco teórico construido a partir del relevamiento de las especificaciones, normativas y recomendaciones para la construcción de sistemas móviles. En la búsqueda de una solución que permita poner a disposición de los ciudadanos información pública incrementando la comunicación G2C y G2V por medio de dispositivos móviles. Luego la tesis combina este marco teórico con la construcción del Gestor (actividad netamente práctica). Finalmente se pone el foco en la validación de la solución construida e implementación en un municipio. En la figura 1.1 se presentan los pasos necesarios para la realización de la presente tesis.

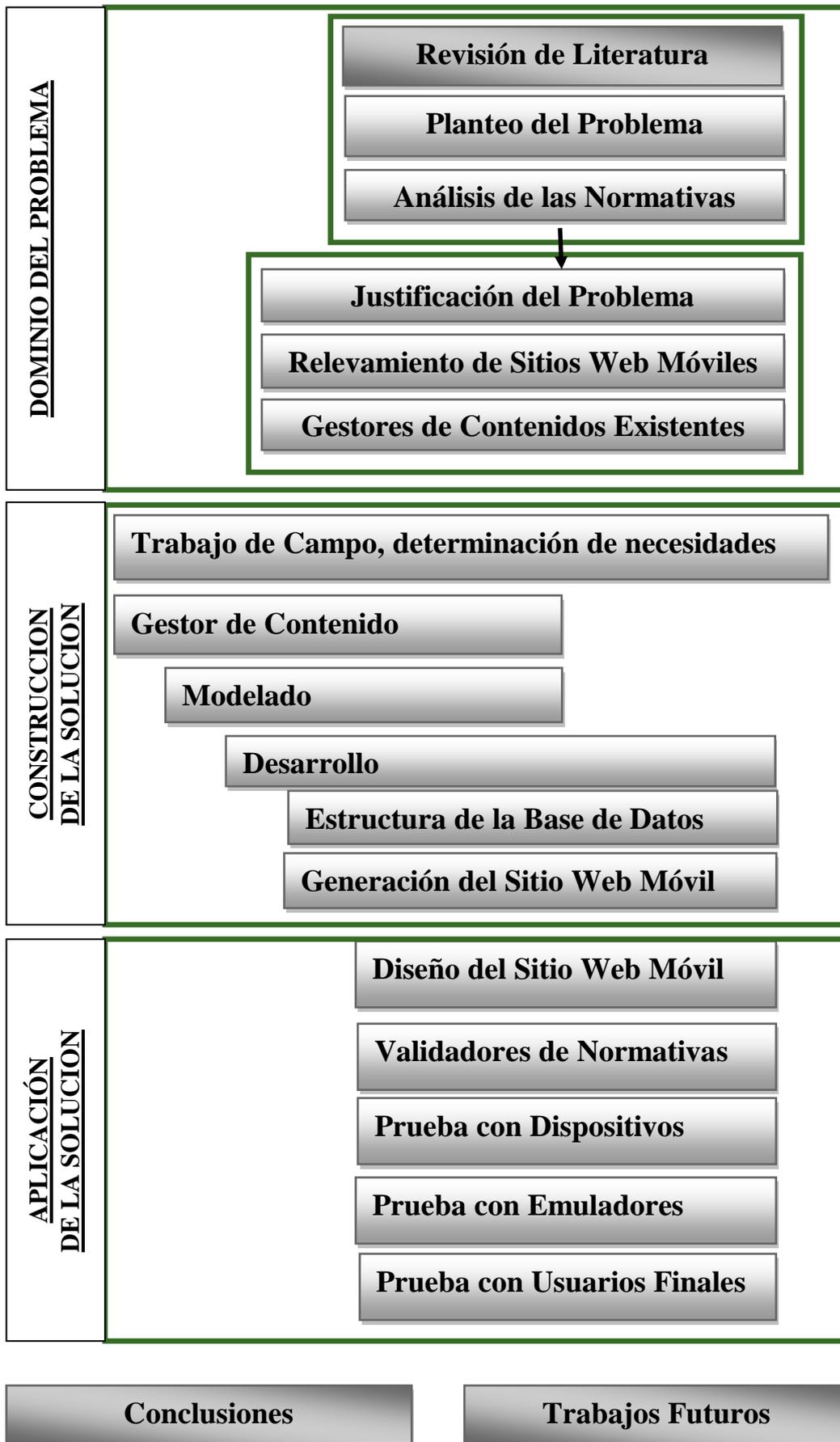


Figura 1.1. Pasos para la construcción de la presente tesis doctoral



## CAPITULO 2: TRABAJOS RELACIONADOS

### 2.1 M-GOVERNMENT

Existen distintos artículos académicos los cuales abordan la temática de m-Government proveyendo importantes bases teóricas. Los mismos han sido tenidos en cuenta a lo largo de la presente tesis [KUS03], [UNEn], [ONU01]. Cabe destacar que m-Government es un subconjunto de e-Government por ello es necesario considerar distintas directivas que se proponen al momento de implementar soluciones gubernamentales por medios electrónicos, incluyendo los sitios web como canal de comunicación del Gobierno con la sociedad [ROD12]. Conocer cuáles son los problemas con los que se encuentran los usuarios al navegar por los sitios web, permitirá conocer los errores más comunes de diseño e implementación brindando soluciones más efectivas. En el trabajo [NIE09] se muestra la evolución de los tipos de errores más comunes. En particular sobre el dominio de los sitios web móviles, el W3C cuenta con dos guías de buenas prácticas las cuales tienen basamento en la experiencia de los sitios web tradicionales [W3C08b], [W3C08c], estas guías son resumidas en el capítulo 3 de la presente tesis. Sobre estas guías existe un importante número de trabajos sobre web móvil, entre ellos [MAR11], [OLI07], [VOC09], [MEN07]. Dada la gran variedad de dispositivos móviles [VOC09], el DDC indica una cota mínima de requerimientos en cuanto a hardware y software que deben tener todos los dispositivos móviles lo que permitirá que la aplicación sea accesible desde dispositivos básicos, que cuenten únicamente con la capacidad de poder navegar por la web. A continuación se detallan trabajos que abordan el tema de implementación móvil, que permiten comunicar al gobierno con otros actores. Existe una gran gama de aplicaciones móviles, desde brindar servicios a través de SMS, hasta la construcción de sitios web.

### 2.2. IMPLEMENTACIONES MÓVILES PARA MUNICIPIOS

El trabajo [JOL11] está basado en la situación de los municipios en Argentina con respecto a m-Government. El autor destaca el bajo porcentaje de ciudadanos que cuenta con teléfonos inteligentes (smartphone), lo cual obliga a que las soluciones a implementar tomen en cuenta las capacidades de equipos de baja gama. Por otra parte [JOL11] destaca que existen experiencias de implementación aisladas o poco difundidas

en los municipios de Argentina. Estas experiencias, asociadas con el entorno virtual de comunicación G2C, están en etapas iniciales de implementación de e-Government (considerando las etapas propuestas por [FIN07], [PRI10]). Como por ejemplo consultas sobre: transporte público, estacionamiento medido, votación vía SMS (presupuesto participativo), seguridad pública, reclamos móviles<sup>2</sup>. Incluso en algunas provincias es el estado el que provee celulares a productores y pequeños emprendimientos, con el fin que puedan comunicarse para denunciar problemas de seguridad<sup>3</sup>. Si bien se proveen distintas aplicaciones que contribuyen a los quehaceres diarios de la sociedad no se ha avanzado en ofrecer sitios web que permitan a los usuarios acceder a los contenidos por medio de dispositivos móviles con capacidades limitadas. En este trabajo se concluye que existe una gran demanda por parte de los ciudadanos de contar con aplicaciones que podrían facilitar la comunicación G2C, para ello es necesario que los municipios promuevan la difusión de las aplicaciones generadas, pero también que exista dentro de los mismos recursos humanos verdaderamente capacitadas en estas tareas, contar con asesoría de especialistas, etc.

En el artículo [VOC09] se afirma: “Sin duda alguna la web móvil representa un terreno lleno de oportunidades. Desde el punto de vista de la administración local puede ser una herramienta fundamental para incrementar el valor de la sede web municipal y, al mismo tiempo, una ocasión para establecer un nuevo canal de comunicación con los ciudadanos. Como es sabido, las buenas políticas de información son, cada vez más, políticas que otorgan a la vez prestigio y legitimidad a las administraciones que hacen un buen uso de ellas.”

### **2.3. CONTEXTO DEL USUARIO MÓVIL**

Es importante destacar que el usuario de dispositivos móviles suele estar desplazándose, no teniendo su atención fija en la pantalla del dispositivo. El entorno es cambiante así como las necesidades del mismo en determinados momentos. No obstante [VOC09] plantea que “el acceso online es más fácil que desde el PC ya que el móvil siempre suele estar a mano y conectado”. Se extraen de [VOC09] dos tipos fundamentales de uso:

---

<sup>2</sup> El gobierno de la ciudad de Buenos Aires, permite mediante una aplicación que se descarga desde Internet, realizar reclamos sobre la vía pública (tomando una foto de lo sucedido). Esta aplicación sólo funciona en teléfonos IPHONE ó BLACKBERRY.

<sup>3</sup> Implementado desde el 2009 en Guaymallen, Mendoza (Argentina).

- Informativo: Responde al usuario que tiene una necesidad de información muy puntual y muy definida (como encontrar una dirección, un número de teléfono, horarios o confirmar una reserva). Pueden ser necesidades que requieran resolverse rápidamente puesto que podrían ser esenciales para comenzar una nueva tarea.
- Lúdico: Es el del usuario que se conecta en los tiempos muertos entre dos actividades. Por ejemplo, mientras espera en un restaurante o durante los espacios publicitarios mientras ve la televisión en casa. En estos casos el acceso a la web se hace sin ningún tipo de objetivo definido.

## **2.4. SITIOS MÓVILES**

A través del tiempo distintos autores advierten la problemática detectada en la presente tesis, en el trabajo [OLI07] sus autores indican que los sitios que los usuarios navegan a través de sus dispositivos móviles no son accesibles y no cumplen con las especificaciones del W3C. En este trabajo se indica que existe la siguiente contradicción: ¿por qué habiendo una alta inserción de dispositivos móviles, aún no se han alcanzado altos índices de acceso a sitios web a través de los mismos?. Se detallan problemáticas que encuentran los usuarios al momento de navegar por la web:

- se requiere de mucha interacción y scrolling de los documentos;
- la entrada de información es sumamente difícil;
- la mayoría de las URIs son demasiado largas y contienen caracteres difíciles de teclear;
- se tienen anchos de banda bajos y para colmo costos muy elevados;
- los usuarios tienen metas más específicas de búsqueda en la red;
- los mecanismos de publicidad no funcionan de la misma manera en dispositivos móviles;
- la mayoría no soporta scripts ni plug-ins.

Jackob Nielsen sobre la usabilidad de los sitios web móviles afirma: “Los usuarios de los teléfonos móviles luchan con fuerza para utilizar los sitios web incluso en dispositivos de alta gama. Para resolver los problemas, los sitios web deben ofrecer versiones especiales móviles” [NIE09]. El autor afirma que las pruebas con usuarios finales cuando quieren navegar desde dispositivos móviles accediendo a sitios web que no fueron construidos con tal fin, por lo general resulta poco exitoso, sufriendo

dificultades que permitían comparar la experiencia de navegación en el 2009 con la navegación tradicional desde una PC en el año 1998. Esto denota que la evolución de los sitios web móviles no es como la que se espera y a su vez no es posible pretender que en pequeñas pantallas pueda observarse y navegarse correctamente en sitios que no fueron estructurados para ese fin. Además [NIE09] destaca que en teléfonos que no tienen servicio 3G el tiempo de carga es muy alto, resultando más lenta la navegación desde teléfonos de alta gama que en computadoras de escritorio. Esto conduce a que se rehúsen los usuarios a navegar por la web desde sus celulares. Por otra parte un usuario en movimiento no tiene la mirada constantemente puesta sobre un sitio web, de forma que es más probable que se pierda dentro del sitio, si el mismo es extenso o no está bien estructurado. En ese mismo año, 2009, [LUZ09] comenta las problemáticas a las que se enfrentan los usuarios de dispositivos móviles, las cuales son enunciadas y se explican a continuación:

- navegar por web diseñadas para ser usadas por un mouse (no contando con el mismo),
- información proporcionada por medio de colores (existiendo dispositivos móviles como los lectores de libros en donde los más utilizados no posibilitan visualizar colores),
- páginas o imágenes pesadas (lo que insume gastos de transferencia de datos para usuarios que no tienen un plan ilimitado y además causa importantes demoras),
- texto alternativo en elementos multimedia (para aquellos usuarios que eligen cargar la página sin visualizar imágenes de forma de leer el contenido, sin incurrir en gastos adicionales – el texto contextual permitirá conocer el tema que trata la imagen),
- texto preciso (tanto la información brindada como el tamaño de letra, debe permitirle al usuario poder leer en forma simple el sitio – debe pensarse que el usuario móvil, no tiene toda su atención puesta exclusivamente a una tarea en particular),
- evitar el uso de plug-in y otros objetos (ya que pueden no ser compatibles con el dispositivo móvil a utilizar).

## **2.5. SITIOS WEB MÓVILES Y FIJOS – UNA ESTRUCTURA DIFERENTE**

A través de los años siguen apareciendo las mismas dificultades, en el artículo [NIE11] se afirma que los sitios web móviles en general necesitan ser rediseñados ya que están por debajo de las expectativas de los actuales usuarios. Si bien se nota una mejoría a través del tiempo, estos sitios tienen una usabilidad notablemente inferior a los sitios web tradicionales.

Inicialmente existieron algunos intentos de tomar el contenido de la web fija y adaptarlos para móvil como por ejemplo en el trabajo [OLI07], en donde se propone el desarrollo de un software PAM (Proxy de Accesibilidad Móvil), el cual se instala en el teléfono del usuario final. Fue desarrollado en C# (.NET Compact Framework) de forma que está limitado a dispositivos con Sistema Operativo Windows Mobile. Estos suelen ser dispositivos de alta gama en donde las pantallas, memoria y prestaciones, no suelen ser tan limitadas. Estos dispositivos al tener alta capacidad de procesamiento disponen de navegadores capaces de mostrar páginas HTML en forma correcta, por lo tanto una reestructuración del código en estos dispositivos no brindaría mayores beneficios. PAM convierte las páginas diseñadas en HTML para la web, en páginas XHTML para dispositivos móviles; cumpliendo con las normativas de accesibilidad en cuanto a codificación de las mismas.

Los autores aclaran que el tratamiento que realizan es a nivel de codificación, no reestructuran contenidos. La pregunta que surge es ¿un sitio accesible es usable?. Que sucede con los sitios que tienen mucho contenido al ser visualizados en pantallas reducidas, el usuario deberá realizar mucho scroll para lograr observar los mismos. Las páginas de un sitio web suelen contar con banners y otros elementos decorativos que tornan dificultosa la navegación por las mismas.

En la presente tesis se comparte la necesidad que los sitios web sean accesibles pero también es necesario que sean usables y para ello los contenidos deben mostrarse organizados de otro modo, ser concisos, no usar imágenes con fines decorativos, etc. Es por ello que no se logra totalmente el objetivo de mejorar el diseño de los sitios que serán accedidos por usuarios finales por el solo hecho de cumplir con especificaciones de codificación. Coincide con esta visión el artículo [VOC09]: “El aspecto negativo radica en el dispositivo: por un lado, y consecuencia de las limitaciones físicas y lógicas ya mencionadas, las características de la estructura de la página web y del contenido que

presenta son diferentes a la web “estándar” o de escritorio. ... lo cierto es que la gran mayoría de desarrolladores entiende que el entorno móvil presenta unas características suficientemente diferenciadas como para justificar un diseño específico y paralelo a la sede web utilizada para los usuarios de escritorio... Evidentemente... el reto es conseguir que la información proporcionada desde ambas sedes sea siempre coherente.” [VOC09].

Por ello muchos gestores de contenidos que habían surgido para web necesitaron ser adaptados para poder generar aplicaciones móviles, a través de un plug-in que se instala en estos dispositivos<sup>4</sup>: JOOMLA, PHPNUKE, COTONTI denominándose en algunos casos de forma más específica (por ejemplo: PHPNUKE+WAP 2 TO GO, COTONTI MOBILE). En muchos casos los gestores móviles están orientados a celulares de alta gama, esto implica que las páginas no son accesibles por dispositivos de gama media y baja.

---

<sup>4</sup> <http://www.mobilejoomla.com/>  
<http://www.wap-2-go.com/>  
<http://www.cotonti.com/>

## CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO

### 3.1 M-GOVERNMENT

Como ya se ha dicho anteriormente, el m-Gobierno es un subconjunto del e-Gobierno, específicamente referido al uso de TICs móviles o inalámbricas -tales como teléfonos celulares y móviles, computadoras portátiles y de mano- conectadas a redes inalámbricas de área local (LANs). Ya sea tanto para los destinatarios como para los agentes prestadores, el m-gobierno puede ayudar a que la información y los servicios gubernamentales resulten accesibles en cualquier momento y lugar.

Por medio del m-Gobierno, los ciudadanos también pueden ahorrar tiempo y energía accediendo a redes del gobierno a través de teléfonos móviles y otros dispositivos inalámbricos, o bien solicitar que les sea transmitida determinada información en tiempo real como mensaje de texto SMS (“short message service”).

De este modo el m-Gobierno promueve la eficiencia en la prestación de ciertos servicios y una ciudadanía más activa a través de la información, el requerimiento o el reclamo instantáneo vía SMS.

El m-Gobierno resulta ser un complemento para el e-Gobierno y de ninguna forma lo reemplaza. Si bien los dispositivos móviles son excelentes vías de acceso, cuando se trata de transmitir información compleja o voluminosa, la mayoría de ellos no son adecuados.

En los países en desarrollo, el m-Gobierno exhibe un significativo potencial ya que existe una creciente penetración de la telefonía móvil, particularmente en las áreas urbanas, pero que aún se encuentra en miras de desarrollo.

Es así que “los principales desafíos del m-Gobierno están dados por: a) el costo de las prestaciones, b) la brecha en el acceso a la tecnología móvil, c) la confiabilidad y seguridad de las transacciones, y d) la eventual sobrecarga de mensajes” [HEE06].

El m-Gobierno debe ser desarrollado como un componente de la estrategia de e-Gobierno en función de las condiciones de cada país. Es por ello que el m-Gobierno tiene una serie de expectativas cuya concreción se encuentra condicionada por: a) la disponibilidad de suficiente personal calificado, b) adecuados sistemas de back-office, c) la selección de las aplicaciones (no deben ser triviales, pero tampoco complejas), y d) el grado de usabilidad.

En el desarrollo de aplicaciones de m-Gobierno es necesario asegurarse que los usuarios obtendrán exactamente lo que se les prometa en el menor tiempo posible. Pero esto se logra paulatinamente y de forma progresiva.

La ONU (Organización de las Naciones Unidas) clasifica al Gobierno Electrónico en 5 niveles distintos, indicando su aplicabilidad para el caso de Gobierno Móvil [ONU01]. La figura 3.1, resume cada uno de estos niveles. El nivel inicial es el EMERGENTE a partir de allí los sitios móviles podrán ir mejorando para alcanzar los siguientes niveles.



Figura 3.1. Niveles de Gobierno

## 3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES

### Dispositivos en general:

Se considera como dispositivo móvil a todo aparato electrónico que cumple unas características muy básicas como ser tamaño reducido (lo que implica sencillo transporte), cierta capacidad de computación y almacenamiento de datos e incorporación de elementos de E/S básicos (por lo general, pantalla y/o algún tipo de teclado).

Más allá de estas características comunes, los dispositivos móviles forman en la actualidad un grupo sumamente heterogéneo y pueden incorporar casi cualquier componente de hardware y software que amplía y diversifica su función inicial. El más frecuente sin duda es la conexión telefónica (incluyendo servicios como el envío de SMS, MMS, y acceso WAP) o la conexión a Internet. También resultan habituales: la cámara fotográfica y/o vídeo, pantalla táctil, teclado QWERTY, receptor de radio, Bluetooth, conexión mediante infrarrojos, dispositivos de memoria extraíbles, localizador GPS, acelerómetro, etc. Desde el punto de vista del software, pueden incorporar también un amplio abanico de aplicaciones tales como programas ofimáticos, reproductores de audio y vídeo, organizadores, videojuegos, navegadores web o clientes de correo, entre otros.

Por otra parte [ARA09] plantea claramente la dificultad para clasificar la amplia gama de dispositivos móviles: “El aumento de las prestaciones y funcionalidades que en la actualidad puede ofrecer cualquier dispositivo móvil dificulta el poder agruparlo dentro de un conjunto determinado. Por ejemplo: un Smartphone representa una evolución de un teléfono móvil tradicional, esto es, su cometido es ofrecer comunicación telefónica; sin embargo, cuenta con otros servicios adicionales como la conexión a Internet y aplicaciones, servicios propios de un ordenador, cámara de fotos y de vídeo o la posibilidad de reproducir películas o videojuegos”. Finalmente se plantea clasificar a los dispositivos móviles en base a la función o servicio para el que fueron principalmente diseñados. Tal y como se deduce de todo lo anteriormente explicado, la pertenencia a una categoría concreta no implica en absoluto que el dispositivo no pueda ofrecer características adicionales correspondientes a otras categorías. Clasificándolo en los siguientes grupos:

- 1) Dispositivo de comunicación: Un dispositivo de comunicación es aquel equipo móvil cuyo cometido principal es ofrecer una infraestructura de comunicación, principalmente telefónica. Estos dispositivos ofrecen además servicios como el envío de mensajes SMS y MMS, o acceso WAP. En esta categoría se incluyen a los primeros teléfonos móviles, así como también los de más alta gama, que amplían considerablemente las prestaciones del primero mediante pantalla táctil, conexión a Internet o la ejecución de aplicaciones (por ejemplo: iPhone o HTC G1).

- 2) **Dispositivo de computación:** Son aquellos equipos móviles que ofrecen mayores capacidades de procesamiento de datos y cuentan con una pantalla y teclado más cercanos a un ordenador de sobremesa. Dentro de este grupo encontramos a las PDA, muy populares a finales de los años 90 y que permitían al usuario disponer de un organizador mucho más completo que los ofrecidos por los teléfonos móviles del momento, e incluso en ocasiones la visualización de documentos o acceso a Internet. Por otro lado, integra también este grupo un ordenador portátil o laptop, que dentro de los dispositivos móviles son sin duda los que mayores prestaciones hardware ofrecen (igualando o superando a los de sobremesa) pero también los que tienen, con diferencia, un mayor tamaño, peso y precio. Las calculadoras gráficas pueden ser igualmente incluidas en este grupo de dispositivos de computación.
- 3) **Reproductor multimedia:** Un reproductor multimedia es aquel dispositivo móvil que ha sido específicamente diseñado para proporcionar al usuario la reproducción de uno o varios formatos de datos digitales, ya sea audio, vídeo o imágenes. Dentro de estos dispositivos encontramos reproductores de MP3, los DVD portátiles, los eBooks, y en los últimos años los reproductores multimedia de la popular familia iPod de Apple, que ofrecen tanto audio como vídeo. Estos dispositivos son con frecuencia los de más reducido tamaño y, junto a los teléfonos móviles y Smartphone, los más extendidos.
- 4) **Grabador multimedia:** Dentro de los dispositivos móviles, un grabador multimedia es aquel dispositivo que posibilita la grabación de datos en un determinado formato digital, principalmente de audio y vídeo. En esta categoría se hallan las cámaras foto gráficas digitales o las cámaras de vídeo digital.
- 5) **Consola portátil:** Una consola portátil es un dispositivo móvil cuya única función es la de proporcionar al usuario una plataforma de juego. Las consolas portátiles fueron, junto a los teléfonos, los primeros dispositivos móviles en convertirse en un producto de masas. Hoy en día representan un importantísimo volumen de ventas dada su gran aceptación en la sociedad y son objeto de auténticas guerras comerciales entre las principales compañías del sector. Algunos ejemplos de esta categoría son la Nintendo DS, o la PSP de Sony.

## **Celulares:**

Dado que la clasificación de las terminales celulares puede estar sujeta a diferentes valoraciones y criterios, resulta bastante compleja la tarea de ubicar un dispositivo móvil en una determinada familia. Es por eso, que a continuación se desarrollarán diferentes clasificaciones según diversos autores para crear a partir de ellas una clasificación general.

Según el informe de Carrier y Asociados [CAR11], el mercado de terminales celulares puede dividirse en cuatro grandes categorías según las capacidades del equipo:

- **Básicos:** orientados a las comunicaciones tanto de voz como de SMS, que en algunos casos incluyen cámaras de baja resolución y/o capacidad precaria de reproducción de archivos de audio
- **Feature phones:** orientados a una característica dominante, como aquellos que a la capacidad de reproducir un MP3 le agregan controles dedicados para esta operación, funcionando como un reproductor convencional, o aquellos con cámaras de alta resolución y controles para mejorar las tomas
- **Social phones:** destinados a la mensajería, formada por equipos con teclado QWERTY o touch que, sin ser Smartphone, permiten el uso de aplicaciones tales como mensajería instantánea (Messenger) y redes sociales (Facebook, Twitter).
- **Smart phones:** utilizan sistemas operativos más sofisticados (mayormente Android, Blackberry OS, iPhone OS, Symbian, Windows Mobile o Phone), pudiendo realizar más tareas que cualquiera de las categorías anteriores.

Por otra parte, otros autores proponen los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles [BAZne]:

- **Dispositivo Móvil de Datos Limitados (Limited Data Mobile Device):** teléfonos móviles clásicos. Se caracterizan por tener una pantalla pequeña de tipo texto. Ofrecen servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso WAP.
- **Dispositivo Móvil de Datos Básicos (Basic Data Mobile Device):** se caracterizan por tener una pantalla de mediano tamaño, menú o navegación basada en iconos, y ofrecer acceso a emails, lista de direcciones, SMS, y, en algunos casos, un navegador web básico.

- Dispositivo Móvil de Datos Mejorados (Enhanced Data Mobile Device): se caracterizan por tener pantallas de medianas a grandes (por encima de los 240 x 120 pixels), navegación que requiere de un stylus, y que ofrecen las mismas características que el "Dispositivo Móvil de Datos Básicos" (Basic Data Mobile Devices) más aplicaciones nativas como aplicaciones de Microsoft Office Mobile (Word, Excel, PowerPoint) y aplicaciones corporativas usuales, en versión móvil, como SAP, portales intranet, etc. Este tipo de dispositivos utilizan S.O. específicos como por ejemplo: Windows Mobile.

Según James Johnson [JOHne], los teléfonos móviles son uno de los de más rápido crecimiento en las industrias de tecnología en el mundo, pero también son el sector más fragmentado, con varios tipos de opciones de móviles ofreciendo sus propios tipos de usos. Si simplemente se desea hacer llamadas telefónicas, o se necesita llevar una oficina virtual en la palma de las manos, hay un móvil para cada tipo de persona y para casi todo tipo de uso. Es así que el autor los divide en: Teléfonos básicos, Smartphone, los dispositivos Pocket PC, tecnología GSM, tecnología CDMA y teléfonos móviles bloqueados y desbloqueados.

Por otra parte, Tomiko Cary [CARne], clasifica los teléfonos móviles de acuerdo a sus aspectos físicos en: PDA o Smartphone, de pantallas táctiles, teléfonos slider y por el presupuesto.

Dada la variedad de clasificaciones posibles y que las mismas no son excluyentes entre sí, se propone una nueva clasificación más general y que de alguna manera abarca a las expuestas anteriormente:

- Básicos: son aquellos que tienen un sistema operativo básico que permite realizar llamadas y enviar SMS. Respecto a su pantalla, las mismas no poseen mucha resolución y su tamaño no supera las 2 pulgadas.
- Intermedios: son celulares que superan a los básicos en cuanto a que poseen un tamaño de pantalla de entre 2.0 y 3.0 pulgadas, pueden ser o no táctiles y con teclado físico. Estos equipos también poseen cámara y pueden reproducir diferentes formatos de archivos de música.
- Smartphones: el término se refiere a un celular que reúne ciertas características que permiten instalar en el dispositivo un sistema operativo completo con aplicaciones para realizar diversas tareas complejas y trabajar con importantes

cantidades de datos. Una de sus características más destacadas reside en la posibilidad que nos brinda de instalar programas, mediante los cuales el usuario logra ampliar las capacidades y funcionalidades del equipo, más allá de como lo haya entregado el fabricante. Asimismo, el Smartphone se diferencia del resto de los celulares debido a una serie de características que hacen de él un teléfono inteligente. Entre las características mencionadas se destacan su excelente acceso y conectividad a Internet, su soporte de clientes de correo electrónico, la eficaz administración de nuestros datos y contactos, entre otras. Por otra parte, el Smartphone ofrece la posibilidad de lectura de archivos en diversos formatos de acuerdo a las aplicaciones previamente instaladas, incluyendo las más conocidas suites ofimáticas, como es el caso de Microsoft Office. En cuanto a su diseño, por lo general los Smartphone poseen un tamaño significativamente mayor al de un teléfono celular convencional, esto se debe a la necesidad de incorporar ciertas características especiales como teclados del tipo qwerty, pantallas táctiles más grandes de alta definición, entre otras.

### **3.3 USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN ARGENTINA**

Los dispositivos móviles desde los que se accede más frecuentemente a internet son los celulares. A pesar que ellos cuentan con pantallas aún más reducidas que otros dispositivos móviles, por ejemplo: las tablets. La tabla 3.1 ha sido realizada en base a los datos provistos por [COM11] en ella es posible notar que: En Argentina de los accesos a internet por medio de dispositivos móviles el 80% se realiza desde celulares, el 12,8% lo hace desde tablet, quedando un 7,2% repartido entre los restantes dispositivos móviles. Es posible pensar que si se quiere comprar dispositivos básicos, un teléfono sencillo es más económico que una tablet u otros dispositivos.

El porcentaje que aparece en la columna otros, encierra un gran número de dispositivos móviles, los cuales en algunos casos están destinados a tareas particulares pero que además permiten la navegación, por ejemplo: lectores de libros, consolas de juegos, etc.

**Tabla 3.1.** Estadísticas de uso de internet en dispositivos móviles

	<b>Teléfonos móviles</b>	<b>Tablet</b>	<b>Otros</b>
<b>Alemania</b>	58,90%	30,30%	10,80%
<b>Argentina</b>	80,00%	12,80%	7,20%
<b>Australia</b>	66,10%	26,40%	7,50%
<b>Brasil</b>	61,40%	33,40%	5,20%
<b>Canadá</b>	47,90%	35,20%	16,90%
<b>Chile</b>	79,80%	13,50%	6,70%
<b>Estados Unidos</b>	68,20%	22,50%	9,30%
<b>España</b>	66,30%	28,20%	5,50%
<b>Francia</b>	62,60%	27,50%	9,90%
<b>India</b>	94,90%	4,50%	0,60%
<b>Japón</b>	82,90%	11,30%	5,80%
<b>Reino Unido</b>	68,20%	21,60%	10,20%
<b>Singapur</b>	67,30%	27,70%	5,00%

Debido a la alta inserción de celulares y su utilización para navegar, a continuación se trata en particular el tema de los teléfonos celulares como dispositivo móvil por excelencia.

Según CICOMRA (Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina) en la actualidad en Argentina se encuentran unos 57.850.200 aparatos celulares en servicio (ver Tabla 3.2) [CIC11].

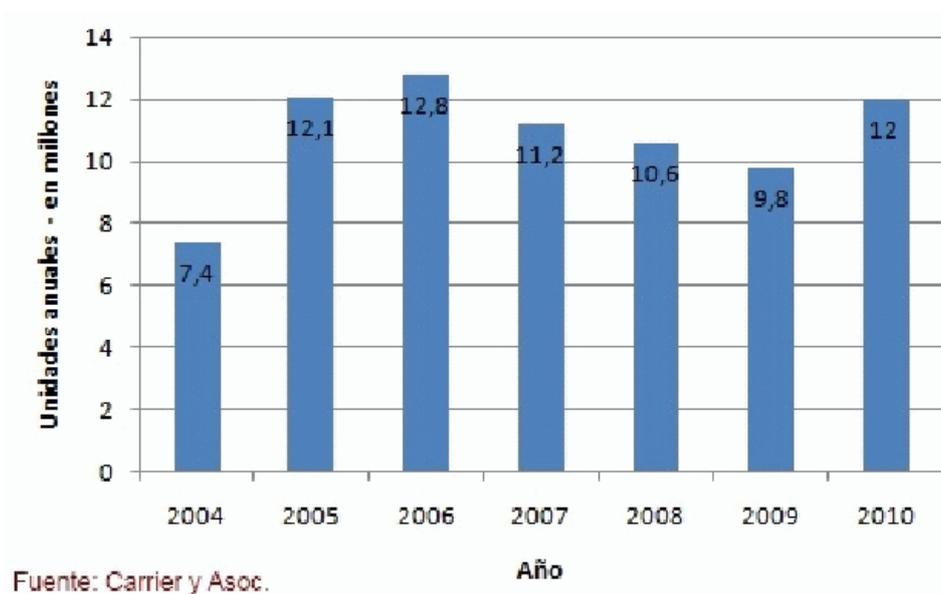
**Tabla 3.2.** Cantidad total de aparatos celulares en servicio

<b>Período</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Agos-10</b>	54.623.000
<b>Sept-10</b>	54.623.800
<b>Oct-10</b>	56.624.200
<b>Nov-10</b>	56.624.400
<b>Dic-10</b>	56.725.200
<b>Ene-11</b>	57.850.400
<b>Feb-11</b>	57.850.400
<b>Mar-11</b>	57.875.400
<b>Abr-11</b>	57.840.600
<b>May-11</b>	57.860.500
<b>Jun-11</b>	57.850.400
<b>Jul-11</b>	57.850.200

Esa cantidad de equipos supera ampliamente la cantidad de habitantes del país, que al 27 de octubre de 2010 es de 40.117.096 según el INDEC [IND10], por lo que la penetración del servicio de telefonía móvil es de, aproximadamente 141,15%

Índice de penetración = (aparatos en servicio octubre del 2010/cantidad de habitantes octubre 2010) x100

Este índice de penetración de la telefonía móvil, resulta a partir de un crecimiento en la introducción de unidades que ascendió el último año desde unos 9,8 a unos 12 millones aproximadamente. La Figura 3.2 tomada de Carrier y Asociados [CAR11] muestra la evolución del crecimiento (nuevos equipos adquiridos por año) entre los años 2004 - 2010.



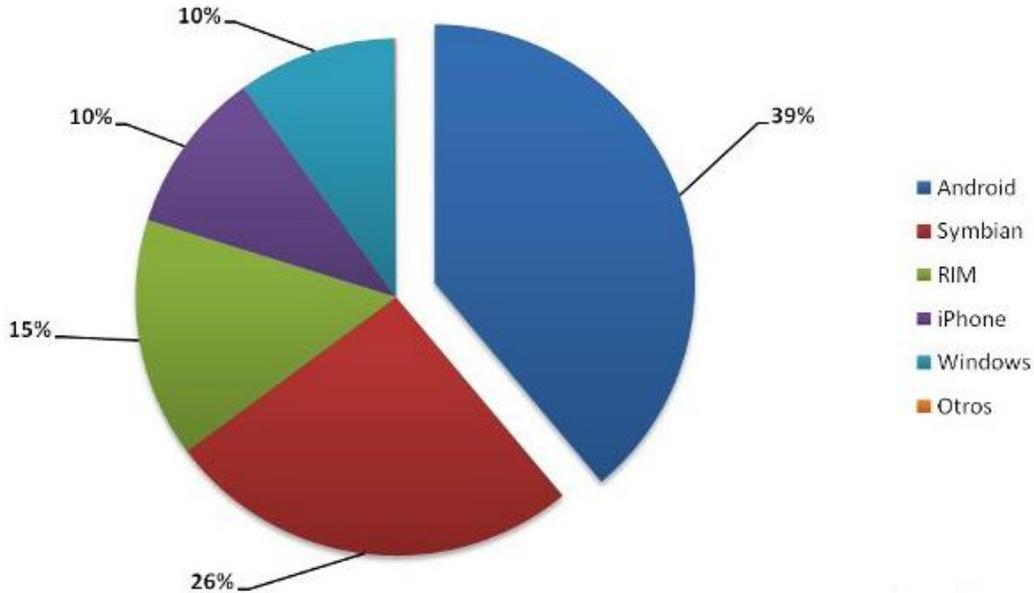
**Figura 3.2.** Crecimiento de unidades por año

Al 2010 El liderazgo en el mercado de la telefonía móvil está repartido entre cinco empresas (ordenadas alfabéticamente): LG, Motorola, Nokia, Samsung y Sony Ericsson. Según el informe de [CAR11] el 75% de los equipos más vendidos en el 2010 valen \$400 o menos se entiende que el mercado en Argentina se caracteriza por tener una fuerte presencia de teléfonos pertenecientes a las categorías por debajo de los Smartphone.

Los Smartphones representan una parte importante del porcentaje de teléfonos móviles y su presencia en el mercado está en constante crecimiento. Estos equipos suelen utilizar sistemas operativos más sofisticados que sus antecesores, lo cual les permite una mayor flexibilidad en cuanto a sus funcionalidades. Los sistemas operativos

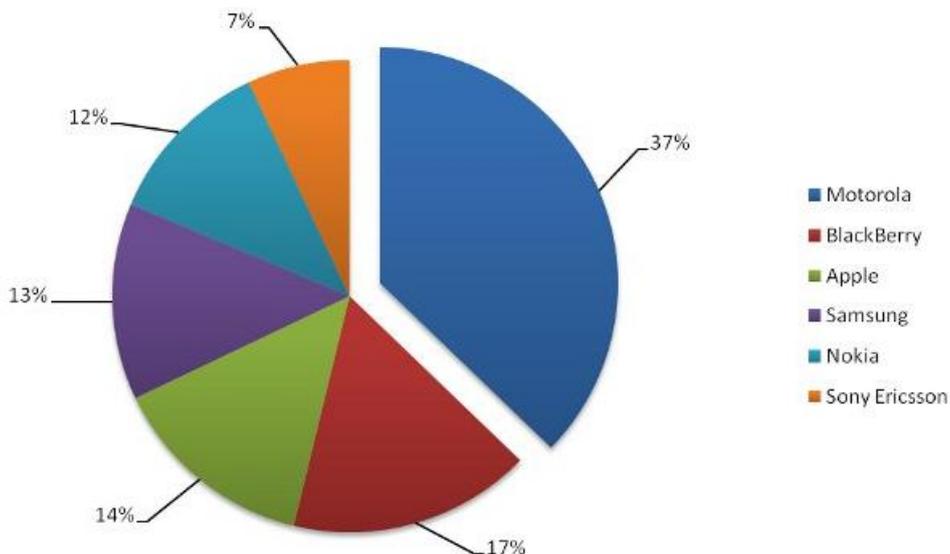
con mayor presencia son Android (desarrollado por Google), Symbian (plataforma de Nokia), RIM (presente en los equipos BlackBerry), iOS (sistema operativo del iPhone de Apple) y Windows Mobile (desarrollado por Microsoft).

La figura 3.3 expresa la presencia de cada sistema operativo según datos del sistema María de Aduana [AFI11].



**Figura 3.3.** Presencia de sistemas operativos móviles en el mercado

El liderazgo del mercado de los Smartphones se disputa entre Motorola, BlackBerry, Apple, Samsung, Nokia y Sony Ericsson. En la figura 3.4 se expresa el porcentaje del mercado que ocupa cada una de las marcas anteriormente nombradas (datos extraídos del sistema María de aduana) [AFI11].



**Figura 3.4.** Presencia de marcas

Como se menciona anteriormente, el mercado de los Smartphones está en pleno crecimiento. Según datos de Carrier y Asociados aumentó un 225% en 2010. En el último año se registro un alza del 300% en Android, un 323% en iOS, un 205% en BlackBerry y un 132% en Symbian [CAR11].

Como puede apreciarse, los teléfonos celulares son muy utilizados en Argentina. Del total de 3 millones de accesos a internet de banda ancha, 1,5 millones son accesos móviles (es decir desde teléfonos, tabletas o computadoras portátiles) [IND10].

### **3.4 BUENAS PRÁCTICAS**

#### **3.4.1 DIFICULTADES ENCONTRADAS**

A pesar de la gran inserción de los dispositivos móviles y la posibilidad de navegar por medio de ellos, es importante analizar que aún los costos de planes de datos hacen que los usuarios se conecten con los dispositivos cuando pueden conectarse a una red inalámbrica existente ó bien visualizar sitios web preparados para móvil. Los sitios web que no han sido diseñados para dispositivos móviles provocan tener que descargar gran cantidad de datos para poder visualizarse y los planes de datos en muchos casos no ilimitados dificultan a los usuarios navegar libremente. Es por ello que se necesitan sitios de poco peso (livianos).

Por otra parte la pantalla de una computadora es notablemente más grande que la pantalla de un dispositivo móvil, entonces la experiencia de navegar utilizando ambos equipos es completamente distinta. Sin embargo es inevitable pensar que los dispositivos móviles acompañan al usuario todo el tiempo de forma que son un elemento práctico para consultar información, realizar consultas, gestiones, etc.

Tomando en cuenta las características propias de los dispositivos móviles el W3C generó una especificación que permite establecer buenas prácticas (BP) a considerar tanto para el diseño como para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles.

#### **3.4.2 BUENAS PRÁCTICAS PARA LA WEB MOVIL**

La W3C especifica inicialmente características generales a considerarse a las cuales denomina: especificaciones para el Default Delivery Context (DDC) [W3C08c].

El DDC provee una especificación mínima que asegura que los dispositivos móviles podrán navegar por la web sin dificultades:

- Ancho de pantalla utilizable: Mínimo 120 pixels.
- Lenguaje Markup Soportado: XHTML Basic 1.1
- Codificación de Caracteres: UTF-8
- Formato de Imagen Soportado: JPEG, GIF
- Peso Máximo Total de una Página: 20 KB
- Colores: Mínimo 256 Colores
- Hojas de Estilo Soportadas: CSS Level y CSS Level 2
- HTTP: HTTP/1.0
- Script: No soportado por el scripting del lado del cliente.

La W3C propone 60 pautas de diseño para lograr un sitio web móvil accesible y usable. Estos aspectos representan buenas prácticas y se encuentran agrupados bajo 5 categorías:

1. Comportamiento General
2. Navegación y Links
3. Layout y Contenido de Página
4. Definición de Página
5. Input del Usuario

Se explica a continuación cada una de las pautas mediante un título numerado, luego un recuadro que conserva su [identificador] en inglés y una explicación sobre el mismo.

#### **3.4.2.1 COMPORTAMIENTO GENERAL**

1. CONSISTENCIA TEMÁTICA EN UN RECURSO IDENTIFICADO POR UNA URI

[THEMATIC\_CONSISTENCY]

Tomar las medidas para trabajar sobre implementaciones deficientes.

Asegúrese que el contenido provisto por el acceso a una URI lleva a una experiencia temática coherente cuando se accede desde diferentes dispositivos. Este aspecto es una aplicación del Principio de “Una única Web”, donde el contenido debe ser accesible desde cualquier dispositivo independientemente de las diferentes capacidades de presentación y mecanismos de acceso.

Se deben utilizar URIs diseñadas de tal manera que redirijan al usuario a un punto dentro de la jerarquía de navegación apropiada para su dispositivo, para establecer una sesión y otros parámetros.

## 2. APROVECHAR LAS CAPACIDADES DEL DISPOSITIVO

**[CAPABILITIES] Explote las capacidades del dispositivo para proveer una mejor experiencia de usuario.**

Si bien es necesario tener muy en cuenta las necesidades del Contexto de Entrega por Defecto, también es importante proveer una mejor experiencia de usuario a aquellos que poseen dispositivos con mayores capacidades.

## 3. TRABAJAR SOBRE DEFICIENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN

**[DEFICIENCIAS] Se debe trabajar sobre deficiencias de implementación.**

El software en dispositivos móviles está embebido en el mismo dispositivo, es muy complicado cambiarlo. Muchas veces para lograr soportar las prestaciones básicas de un sitio, es necesario no cumplir con alguna de las Mejores Prácticas.

Los proveedores de contenido deben tener como objetivo, soportar tanta cantidad de dispositivos diferentes como sea práctico.

## 4. VALIDACIÓN

**[TESTING] Validar con dispositivos reales y en emuladores**

Se debe validar el sitio web en diferentes marcas de dispositivos y browsers, aún usando sólo texto y sin scripts y también en emuladores, cuidando verificar los resultados, ya que no siempre funcionan como el dispositivo real.

### 3.4.2.2 NAVEGACIÓN Y LINKS

Debido a las limitaciones en los mecanismos de entrada y salida por pantalla, éstos deben ser tenidos en cuenta al definir la estructura y modelo de navegación del sitio web móvil

#### 5. URI DE PUNTOS DE ENTRADA AL SITIO

**[URIS] Mantener cortas las URIs de puntos de entrada al sitio web móvil.**

Muchas veces el usuario debe ingresar la URI por teclado, con las consecuentes posibilidades de error, debido al dispositivo. Por lo tanto es aconsejable mantener URIs cortas.

Para ello los usuarios no deben tener que entrar un nombre de archivo como parte de una URI. Si es posible configure su sitio Web móvil sin que sea necesario especificar un subdominio como parte de la URI.

#### 6. BARRA DE NAVEGACIÓN

**[NAVBAR] Proveer solo navegación mínima en la parte superior de la página.**

Proveer navegación básica que debe estar ubicada en la parte superior de la página. Cualquier navegación secundaria, debe ubicarse en la parte inferior (solamente incluirla si es verdaderamente necesario). Es importante que el usuario pueda ver el contenido de la página sin scrolling. Proveer los links básicos en una línea simple.

#### 7. ESTRUCTURA BALANCEADA

**[BALANCE] Balancear el tener demasiados links en una página o pedir al usuario que recorra múltiples links para alcanzar su objetivo.**

Hacer scroll en una página móvil es cansador, por otro lado si se necesita navegar muchos links se tarda más tiempo al bajarlos y resulta más costoso.

Es aconsejable diseñar de tal forma que la información más usada sea alcanzada con un mínimo de páginas accedidas. Se sabe que un usuario se frustra si tiene que traer más de 4 páginas. Depende del diseño y de cómo los ítems se agrupan en menús entendibles para el usuario.

## 8. MECANISMOS DE NAVEGACIÓN

**[NAVIGATION] Proveer mecanismos de navegación consistentes.**

El uso de los mismos mecanismos de navegación dentro del sitio, ayuda a que los usuarios se orienten más fácilmente dentro de éste.

Los usuarios que no tienen mouse u otros dispositivos apuntadores, deben utilizar el teclado. Si se agrupan los ítems en forma inteligente puede mejorar la usabilidad del sitio.

Un método “drill down”, basado en encabezamientos mayores, puede ser una buena opción. También es aconsejable poder saltar secciones enteras de contenido.

Para cada objetivo del menú “drill down”, se debe incluir un “up” link para que el usuario pueda saltar una sección completa.

## 9. TECLAS DE ACCESO

**[ACCESS\_KEYS] Asigne teclas de asignación a links en menús de navegación que sean frecuentemente accedidos.**

Es conveniente asignar atajos de teclado y mantenerlos en todo el sitio, por ejemplo: atajo de teclado para la página principal.

## 10. y 11. IDENTIFICACIÓN DEL LINK OBJETIVO

**[LINK\_TARGET\_ID] Identifique claramente el objetivo de cada link.**

**[LINK\_TARGET\_FORMAT] Avise el formato del archivo objetivo, a menos que usted sepa que el dispositivo lo soporta.**

El usuario debe poder decidir si va a seguir un link o no. Se puede dar una idea de las características del archivo, por ejemplo si es un “archivo pesado” (resulta muy costoso bajarlo) se debe avisar al usuario esta particularidad. Eventualmente es posible indicar que aplicación particular es conveniente utilizar para bajar el archivo. Es más, aunque se sepa que un formato no es soportado por el dispositivo es necesario, frente a la solicitud del usuario de acceder al mismo, informar este hecho.

Usar texto descriptivo de los links, claro y conciso para ayudar a los usuarios si desean a no seguir un link. También se debe identificar las implicancias de seguir un link si el objetivo es muy largo y esta característica no puede conocerse por el contexto.

En base a las especificaciones del DDC [W3C08c] se deben avisar de todos los formatos que no sean XHTML, GIF y JPG.

## 12. MAPAS DE IMÁGENES

**[IMAGE\_MAPS] No utilice mapas de imágenes, a menos que se sepa con certeza que el dispositivo efectivamente los soporta.**

Los mapas de imágenes permiten una rápida navegación y la forma de navegar satisfactoriamente. Arriba, abajo, izquierda, derecha y enter están disponibles en la mayoría de los dispositivos móviles, aunque no posean dispositivo apuntador. Son usualmente suficientes para navegar las regiones activas de los mapas de imágenes del lado del cliente, si son definidas como figuras geométricas. Por el contrario los mapas de imágenes del lado del servidor no pueden ser navegados desde dispositivos móviles.

Si solamente pueden ser mostradas pequeñas imágenes en la pantalla del móvil, descomponga las imágenes grandes en imágenes más pequeñas y trabaje con ellas separadamente. Si el dispositivo no muestra correctamente los mapas de imágenes, use listas de links con texto descriptivo en su reemplazo.

## 13. 14. y 15. REFRESCO, REDIRECCIÓN Y POP-UP WINDOWS

**[POP\_UPS] No utilice ventanas emergentes (pop up) y no cambie la ventana actual sin informar al usuario.**

**[AUTO\_REFRESH] No realice refresco de sus páginas a menos que informe al usuario y provea una forma de detenerlo.**

**[REDIRECTION] No utilice markup para redireccionar páginas automáticamente. En vez de ello, configure el servidor para realizar redireccionamiento por medio de código HTTP 3xxx.**

Cada una de las tres actividades puede causar confusión al usuario y agregar costo o demora a la interacción.

Algunos dispositivos móviles usan una ventana separada para la entrada. Esta sección no se refiere a esa ventana.

Muchos dispositivos móviles sólo soportan una sola ventana abierta e intentar abrir más de una puede arrojar resultados impredecibles.

Las páginas auto-refrescadas presentan problemas de accesibilidad. También pueden incrementar los costos al permanecer abiertas imperceptiblemente. Si son utilizadas, el usuario debe ser avisado y debe proveerse un medio para cesar su uso.

El redireccionamiento, requiere ida y vuelta al browser, con el crecimiento de los costos y agregado de delays y links lentos. Use un máximo de 1 redirección por página y limite el número de páginas que son redireccionadas.

## 16. RECURSOS LINKEADOS EXTERNAMENTE

**[EXTERNAL\_RESOURCES] Minimice la cantidad de recursos linkeados externamente a la menor cantidad posible.**

Cada recurso (imágenes, hojas de estilo, etc.) necesita pedidos adicionales a través de internet incrementando el costo de la conexión.

Se debe minimizar el número de imágenes en una página y consolidar el estilo de información a uno solo en cada página.

### 3.4.2.3 LAYOUT Y CONTENIDO DE LA PÁGINA

Esta categoría aborda la percepción que tiene el usuario sobre el contenido que está navegando. Se concentra en diseño, lenguaje, y relación espacial entre los elementos constitutivos de la página.

## 17. 18. Y 19. CONTENIDO DE LA PÁGINA: ADECUADO, CLARO, ACOTADO

**[SUITABLE] Asegúrese que el contenido es adecuado para ser utilizado, en un dispositivo móvil.**

**[CLARITY] Utilice lenguaje claro y simple.**

**[LIMITED] Limite el contenido a los requerimientos del usuario.**

El dispositivo móvil se utiliza para buscar datos específicos más que para largos textos o información. Se debe consultar al usuario sobre su deseo o no de bajar información más detallada, ya que esto implica mayor costo de uso.

El lenguaje debe ser claro y conciso en vez de discursivo. Se debe ubicar la información más importante al principio de los títulos, párrafos, etc.

## 20. y 21. TAMAÑO DE PÁGINA

**[PAGE\_SIZE\_USABLE] Divida las páginas en tamaño usable pero limitado.**

**[PAGE\_SIZE\_LIMIT] Asegúrese que el tamaño total de la página sea apropiado para las limitaciones de memoria del dispositivo móvil.**

Si las páginas son muy largas requieren demasiado tiempo para cargarlas y muchos dispositivos no las soportan. Si son muy cortas se deberán recorrer muchos links hasta encontrar toda la información necesaria, perdiendo tiempo.

El balance entre paginación y scrolling es en parte un problema de gustos y otro de necesidad, debido a las características de cada dispositivo (algunos tienen poca memoria y otros más, otros buen o mal scrolling y buena o mala performance en la carga).

## 22. SCROLLING

**[SCROLLING] Limité el scrolling a una dirección a menos que el scrolling secundario no pueda evitarse.**

Se debe mantener un sólo scrolling en toda la página. Sin embargo, para contenidos como pueden ser los mapas, se hace necesario un scrolling secundario, pero éste no debe afectar otros contenidos. El resto de la página no debe permanecer corrida, ni obligar al usuario a usar scrolling en texto.

Si no es posible evitar poner imágenes que necesitan scrolling secundario, se sugiere poner estas imágenes en una página separada con un link de vuelta a la página desde la cual se accedió.

En la especificación del DDC se asume un ancho de 120 pixeles como mínimo.

### 23. BARRAS DE NAVEGACIÓN. MATERIAL SECUNDARIO

**[CENTRAL\_MEANING] Asegúrese que el material que es primordial para el significado de la página precede al material que no lo es.**

El usuario debe ver el contenido primordial de la página en cuanto ésta es cargada, sin hacer scroll. Los elementos (por ejemplo: barras de menú, búsqueda, breadcrumbs, etc.) ocupan lugar en los displays pequeños como son los de los dispositivos móviles y en muchos casos el usuario debe hacer scroll para ver el contenido importante de esa página para saber si es lo que necesita.

Se puede incluir un link a un menú en el lado superior de la página (en lugar del menú completo), ubicando este menú en otra página. Esto libera espacio para lo importante. También puede usarse meta navegación, en el lado de la página con simples links de texto a las secciones mayores del sitio.

### 24. y 25. GRÁFICOS

**[GRAPHICS\_FOR\_SPACING] No utilice gráficos para el espaciado.**

**[LARGE\_GRAPHICS] No utilice imágenes que no puedan ser renderizadas por el dispositivo. Evite las imágenes grandes o de alta resolución excepto cuando se pierda la información crítica por no usar el tamaño o la resolución.**

El mecanismo popular de usar un gráfico de 1 pixel para el posicionamiento absoluto, no funciona en muchos dispositivos móviles.

Los gráficos muy grandes o con muchos colores gastan demasiado ancho de banda.

### 26. y 27. COLOR

**[USE\_OF\_COLOR] Asegúrese que la información mostrada en color también está disponible sin color.**

**[COLOR\_CONTRAST] Asegúrese que el fondo y el frente tengan suficiente contraste.**

Los dispositivos móviles no suelen tener buen contraste de color y muchos no los soportan. No utilice azul o fucsia, ya que pueden confundirse con hipervínculos, especialmente en dispositivos que no subrayan los links

## 28. IMÁGENES DE FONDO

**[IMAGES] Cuando use imágenes de fondo, asegúrese que el texto, permanezca legible en el dispositivo.**

El uso indiscriminado de imágenes puede llevar a un contenido difícil de leer, por el contraste limitado y las condiciones de uso especiales (caminando, viajando, etc.). Tratar de obtener el mismo objetivo sin utilizar imágenes, aplicando otros recursos. También es importante observar si se puede leer correctamente el texto en aquellos dispositivos que no permiten ver imágenes.

### 3.4.2.4 DEFINICIÓN DE PÁGINA

## 29. TÍTULO

**[PAGE\_TITLE] Provea un título de página corto y descriptivo**

Provea un título a la página que sea descriptivo de ésta. El título debe ser corto para reducir el peso de la página y además, si es largo puede ser truncado. No utilice el título con otros propósitos.

Algunos browsers no lo muestran y otros limitan su espacio.

El título puede ser utilizado como etiqueta para agregar a favoritos.

## 30. MARCOS (FRAMES)

**[NO\_FRAMES] No utilice marcos (frames)**

Muchos dispositivos móviles no soportan marcos. Además suelen ser problemáticos.

## 31. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**[STRUCTURE] Utilice características del lenguaje markup para indicar la estructura lógica del documento.**

Se puede indicar la estructura de los documentos a través de encabezados y sub-encabezados (utilizados de acuerdo a las especificaciones de anidamiento). La utilización del markup estructural permite la rápida adaptación del contenido y facilita el acceso del usuario a las distintas secciones.

Los lenguajes de markup, como HTML contienen numerosas construcciones para indicar la estructura.

### 32. 33. 34. Y 35. TABLAS

**[TABLES\_SUPPORT] No utilice tablas a menos que el dispositivo las soporte.**

**[TABLES\_NESTED] No utilice tablas anidadas.**

**[TABLES\_LAYOUT] No utilice tablas para layout.**

**[TABLES\_ALTERNATIVES] Donde sea posible, utilice una alternativa a la presentación por medio de tablas.**

Las tablas no funcionan bien en pantallas pequeñas causando que el usuario deba usar el scroll horizontal.

### 36. y 37. ITEMS QUE NO SON TEXTO

**[NON-TEXT\_ALTERNATIVES] Provea un texto equivalente para cada elemento no textual**

**[OBJECTS\_OR\_SCRIPT] No descance sobre objetos embebidos o scripts.**

El uso de imágenes incrementa el tiempo de uso y su costo. Muchos dispositivos móviles no soportan scripts u objetos embebidos. Además los scripts consumen más batería. Evite usarlos toda vez que sea posible.

Designe las páginas con sólo texto.

Utilice siempre las características del markup diseñado para soportar renderización alternativa en atributos como longdesc y alt en XHTML.

Evite reemplazo de imágenes como CSS y también imágenes de letras.

Si se usan scripts, no utilice disparadores onmouse y onkey, en cambio utilice onclick.

### 38. y 39. TAMAÑO DE LA IMAGEN

**[IMAGES\_SPECIFY\_SIZE] Especifique el tamaño de la imagen en el markup, si tienen un tamaño intrínseco.**

**[IMAGES\_RESIZING] Redimensione las imágenes en el servidor, si es que tienen un tamaño intrínseco.**

Las imágenes como los bitmaps tienen un tamaño intrínseco. Se debe informar al browser este tamaño adelantadamente para evitar re flujos (se carga

previamente el texto y se reserva el espacio para las imágenes esto evita tener que mover el texto para luego incorporarlas). Redimensionar la imagen en el server reduce el tiempo de comunicación y de procesamiento necesarios para escalar la imagen.

Por los motivos expuestos en este caso se hace una expresión a la directiva establecida (más adelante en 41) que recomienda usar medidas relativas cuando sea posible. En este caso no es posible hacerlo.

#### 40. MARKUP VÁLIDO

**[VALID\_MARKUP] Cree documentos que sean validados por gramáticas formales publicadas.**

Si el markup de la página no es válido va a resultar una página impredecible y posiblemente incompleta.

#### 41. MEDIDAS

**[MEASURES] No utilice medidas en pixels ni unidades absolutas en valores de atributos del lenguaje markup ni en valores de propiedades de hojas de estilo.**

Evitar los pixels y las medidas absolutas permite al browser adaptar el contenido para que encaje en la pantalla. Si se tratara de una imagen dimensionada específicamente para una pantalla en particular, se deben especificar las exactas dimensiones de la imagen en las referencias del markup, para evitar el re-flujo. Los dispositivos van a mostrar las intenciones del autor más exactamente si se le especifican en pixels los márgenes, bordes, etc.

Utilice medidas relativas y en porcentaje tales como: em, ex, bolder, larger y thick.

#### 42. 43. y 44. HOJAS DE ESTILO

**[STYLE\_SHEETS\_USE] Use hojas de estilo para controlar el layout y la presentación a menos que el dispositivo no las soporte.**

**[STYLE\_SHEETS\_SUPPORT] Organice los documentos de tal manera que, de ser necesario, puedan ser leídos sin la necesidad de hojas de estilo.**

**[STYLE\_SHEETS\_SIZE] Mantenga las hojas de estilo pequeñas.**

La información de estilo puede estar contenida en un link externo correspondiente a una hoja de estilo, o, en HTML puede estar contenida en un elemento de estilo o en un atributo de estilo de elementos específicos.

Los dispositivos móviles pueden soportar totalmente, parcialmente, no soportar el elemento style o directamente no soportar las hojas de estilo.

Si el dispositivo no las soporta el contenido será renderizado en el orden que presenta en el documento, por lo tanto es importante que el contenido en el documento sea presentado ordenadamente.

Si el dispositivo cachea las hojas de estilo, se deberá poner la información de estilo en una sola hoja de estilo externa; si soporta el elemento style úselo, si no use una hoja de estilo externa.

Se deben incluir sólo las hojas de estilo usadas. Se deben utilizar los tipos de media CSS que pueden ser usados en CSS @media rule, atributos media y elemento link. Los tipos de CSS media son "handheld" y "all".

#### 45. MINIMICE

**[MINIMIZE] Use un markup conciso y eficiente**

Los contenidos realizados mediante lenguajes de markup como el XML, pueden ser reducidos sacando los espacios y líneas en blanco. Lo mismo sucede con marcas de fondos, colores, etc. Se deben utilizar en HTML los atributos de class para aplicación del estilo.

El uso de markup estructural y de CSS contribuye a minimizar el markup.

#### 46. y 47. TIPOS DE CONTENIDOS

**[CONTENT\_FORMAT\_SUPPORT] Envíe el contenido en un formato que sepa que va a ser soportado por el dispositivo móvil.**

**[CONTENT\_FORMAT\_PREFERRED] Cuando sea posible, envíe el contenido en el formato preferido por el dispositivo**

Trate de respetar las preferencias de formato del dispositivo para lograr una correcta visualización. Así se obtendrá una implementación completa de esos formatos.

Para determinar que formatos soporta el dispositivo los web sites utilizan cualquier combinación del perfil de información del dispositivo como ser HTTP User-Agent header, HTTP Accept header y UAProf.

#### 48. y 49. CODIFICACIÓN DE CARACTERES

**[CHARACTER\_ENCODING\_SUPPORT] Asegúrese que el contenido esté codificado por medio de un código que sea soportado por el dispositivo.**

**[CHARACTER\_ENCODING\_USE] Indique en la respuesta el código de caracteres utilizado.**

El contenido no debe ser enviado a un dispositivo, si éste no puede usarlo.

La codificación de caracteres que es soportada por el dispositivo puede ser obtenida del profile del dispositivo o examinando el valor del header de Accept-Charset de HTML o del header de Content-Type.

La elección del código depende de las herramientas de autor utilizadas, la configuración del server y la tecnología de scripting usada del lado del servidor.

UNICODE es una Buena elección para contenido en diversos lenguajes. Para caracteres latinos se utiliza UTF-8 y para ideográficos UTF-16. Como el DDC especifica usar solamente UTF-8, todas las aplicaciones deben soportarlo.

#### 50. MENSAJES DE ERROR

**[ERROR\_MESSAGES] Provea mensajes de error informativos y una forma de salir del mensaje error y llegar a información útil.**

Existen diferentes errores en la navegación móvil. Algunos de ellos no están al alcance del proveedor de contenido (ejemplo: mal tipeo). En muchos casos de error se torna dificultoso para el usuario salir de la pantalla de error y llegar a una pantalla correcta. Para los errores que puede controlar el proveedor, éste debe proveer al usuario información sobre el error y como escapar del mismo y volver a la página previa al error o ir a otra página para acceder a la información deseada.

Muchos servidores web proveen una página de error por defecto, o lo manejan en forma amistosa.

Los mensajes de error deben ser provistos en el mismo idioma que el contenido. Deben ser claros y concisos y ser provistos en un formato soportado por el dispositivo.

El mensaje de error debe detallar si el error es permanente o temporario, si el usuario puede resolverlo y cómo hacerlo o si el tema debe ser elevado al proveedor. También se puede proveer dirección de SMS de soporte.

El mensaje de error debe tener una o más de las siguientes características:

- Un link hacia atrás, especialmente en aquellos dispositivos que no tienen botón “back” fácil de encontrar.
- Un link de “retry” para tratar de rehacer la transacción nuevamente.
- Un “home” link que permita al usuario volver a la página principal.

También se puede proveer un código de error aunque éste no reemplaza al texto.

## 51. COOKIES

**[COOKIES] No se confíe en que las cookies estén siempre disponibles.**

Las cookies son usadas frecuentemente para llevar a cabo administración de sesiones, para identificar a los usuarios y para almacenar las preferencias del usuario. Muchos dispositivos móviles no las soportan, también algunos gateways las suprimen y otros simulan cookies para favorecer a los dispositivos móviles.

Verifique si las cookies son soportadas por el dispositivo en su actual path de acceso. Si no lo son utilice decoración de URI para la administración de una sesión, sin exceder el largo máximo de las string permitidas.

## 52. CACHE HEADERS

**[CACHING] Provea información cacheada en respuestas HTTP.**

La limitación en el ancho de banda y la latencia pueden reducir la usabilidad de los sitios web en dispositivos móviles. El uso de información cacheada puede reducir la necesidad de recargar datos como hojas de estilo, imágenes y páginas. También previene el reuso de contenido cuando no es apropiado.

Configure el tiempo de expiración en forma adecuada para su aplicación. Considere el uso de Cache-Control: public, para permitir compartir páginas entre dispositivos, Cache-Control: private, para permitir reuso pero sólo para el dispositivo solicitante y Cache-Control: no-cache, para prevenir el cacheado.

### 53. FUENTES

**[FONTS] No confíe en que exista soporte para los estilos aplicados a la tipografía**

Tenga precaución al utilizar los modificadores de fuentes como negrita, subrayado, itálica, letras parpadeantes, etc. ya que pueden no ser soportados por el dispositivo.

#### 3.4.2.5 INPUT DEL USUARIO

Esta sección contiene aspectos relacionados con el input del usuario. El Input es mucho más restrictivo que en computadoras de escritorio (no hay mouse y el teclado no es estándar).

### 54. 55. 56. y 57. INPUT

**[MINIMIZE\_KEYSTROKES] Mantenga en un mínimo la cantidad de pulsadas de teclas.**

**[AVOID\_FREE\_TEXT] Evite entradas de texto libre.**

**[PROVIDE\_DEFAULTS] Provea valores por default preseleccionados cuando sea posible.**

**[DEFAULT\_INPUT\_MODE] Especifique un modo de entrada de texto por defecto, lenguaje y/o formato de entrada, si se sabe que es soportado por el dispositivo móvil.**

Dadas las características de los dispositivos móviles se debe limitar al máximo los inputs del usuario. Siempre que sea posible, utilice listas de selección, botones y otros controles que no requieran tipeado.

Algunos lenguajes permiten limitar los inputs del usuario (por ej. Números).

Técnicas disponibles: Ponga valores por defecto.

Posibilite seleccionar ítems por medio de teclas de navegación y/o input numérico.

## 58. ORDEN DE TABULACIÓN

**[TAB\_ORDER] Cree un orden lógico entre links, formularios de control y objetos**

Es importante que mientras el usuario navega a través de las páginas, los campos y objetos sean presentados en el orden correcto, especialmente cuando muchos de ellos no van a ser visibles al mismo tiempo que el ítem deseado.

Utilice orden de documento para controlar la disposición de elementos y el orden de tabulación.

## 59. y 60. ETIQUETAS PARA CONTROLES DE FORMULARIOS

**[CONTROL\_LABELLING] Etiquete todos los controles de formularios apropiadamente y asocie explícitamente las etiquetas con los controles de formularios.**

**[CONTROL\_POSITION] Posicione etiquetas de manera que se desempeñen apropiadamente en relación al control de formulario al que se refieren.**

Se debe utilizar el elemento label en HTML, o su equivalente en otros lenguajes. Asegúrese que donde vaya la etiqueta sea consistente y cercana al control de formulario para que pueda re-flowing o se adapte el contenido inteligentemente y los reconozca juntos.

Forma de testear:

- Test en máquina: Chequee si el elemento label se utiliza en formularios.
- Test por humanos: chequee si las etiquetas están posicionadas correctamente en relación con los controles.

### 3.4.3 DESARROLLO DE APLICACIONES WEB MÓVILES

#### 3.4.3.1 DATOS DE LA APLICACIÓN

La mayoría de las aplicaciones necesitan almacenar datos de distintas formas, ya sea de contenido intrínseco (ejemplo: los emails de una aplicación de correo electrónico,

los eventos de un calendario de una aplicación de calendario) y/o de seteo de información personalizada suplementaria (ejemplo: tema preferido, vista por default, etc.).

Las siguientes BP se refieren a las tecnologías y técnicas apropiadas para manejar los datos de las aplicaciones web.

## 1. UTILIZACIÓN DE COOKIES.

### **[COOKIES] Use Cookies en poca cantidad**

Las cookies son una forma común y efectiva de almacenar pequeñas cantidades de estados en el cliente. Son apropiadas para datos simples de personalización así como almacenar un token que representa la identidad del usuario para realizar sign-in automático.

#### **Cómo realizarlo**

La información almacenada en las cookies, sin embargo, se envía al server para cada pedido y usarlas para excesivas cantidades de datos puede impactar negativamente en la performance, particularmente en una red móvil.

Adicionalmente, en un contexto móvil, el apoyo a las cookies no puede ser presupuesto ya que éste puede ser deshabilitado, ya sea por la configuración del dispositivo así como por la red móvil. Por esta razón, las aplicaciones deben permanecer funcionales aún cuando las cookies no estén disponibles.

## 2. ALMACENAMIENTO DE DATOS LOCALES.

### **[LOCAL DATA] Use tecnología apropiada de almacenamiento del lado del cliente para datos locales.**

Cuando son soportadas por el dispositivo, las APIs de almacenamiento del lado del cliente proveen un mecanismo para almacenar mayores cantidades de datos que las que proveen las cookies.

Hacer uso de almacenamiento del lado del cliente en aplicaciones web es una técnica poderosa que iguala las aplicaciones web con las aplicaciones nativas en lo concerniente a tiempo de start-up y respuesta.

Los datos de la aplicación almacenados localmente pueden ser visualizados inmediatamente cuando la aplicación es iniciada (sin necesidad de ir y venir del servidor) permitiendo reducir el tiempo de latencia.

### **Cómo realizarlo**

Por medio de actualizaciones locales primero y replicando cambios de vuelta al servidor cuando la conectividad está disponible, las aplicaciones web pueden continuar operando aún cuando la señal de red no sea confiable.

Cada tecnología ofrece facilidades de almacenamiento que van desde modelos apropiados para datos simples y no estructurados (ejemplo: “key=value”) hasta SQL Database APIs completa, apropiada para contenidos más extensivos y estructurados.

### 3. REPLICACIÓN DE DATOS

<b>[REPLICATE] Replique los datos localmente.</b>
---

Si se utiliza una API de almacenamiento del lado del cliente, los datos almacenados no son visibles para otros dispositivos del cliente. Mientras esto resulta apropiado para algunas formas de datos (ejemplo: preferencias y estado de un dispositivo en particular), muchas veces es necesario enviar estos datos de vuelta al servidor para proveer una vista consistente en todos los dispositivos (ejemplo: entre celulares y PC para una aplicación) y permitir recobrar datos si el dispositivo se daña o pierde.

#### **Cómo realizarlo**

Como regla general los datos que necesitan ser compartidos o recuperados en caso de pérdida o extravío, deben ser replicados en el server lo antes posible.

Las tecnologías que proveen APIs de almacenamiento del lado del cliente ofrecen facilidades para detectar la conectividad de red actual (ejemplo: HTML5 provee una facilidad en el objeto del navegador `-navigator.onLine-` para indicar si el cliente está actualmente en línea, y despacha dos eventos en el objeto `Windows` para indicar un cambio en el estado de la red `-online y offline-`).

Sin embargo estas APIs deben ser utilizadas con precaución. Aunque el browser reporte estado online, en una red intermitente esto no garantiza que una conexión posterior tenga éxito. Lo más recomendable en el caso de fallas de conexión es almacenar los datos no salvados en una cola de cambios no terminados y setear un timer para volver a intentarlo.

### 3.4.3.2 SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

Utilice información confiable y proteja toda la información personal identificable. Las aplicaciones de web móvil están sujetas a las mismas consideraciones y riesgos que las aplicaciones para web fija, así como se deben utilizar todas las precauciones que en ésta.

Se considera aquí lo más relevante para móvil.

#### 4. USO DE JSON DATA

**[JSON DATA] No ejecute JSON data sin escape o no confiable.**

Una técnica común es utilizar JSON para transferir datos a un cliente y usar la función `eval()` de JavaScript para parsearlo. Esta es una técnica muy poderosa ya que en dispositivos limitados, se ejecuta más rápido que otras alternativas. Sin embargo, la ejecución directa de una alimentación de datos (datafeed) que contiene datos generados por el usuario “unescaped”, representa un riesgo importante y debe ser evitado.

#### Cómo realizarlo

La ejecución inadvertida de código JavaScript malicioso es particularmente peligrosa en dispositivos móviles donde la información personal (localización actual, contactos, etc.) puede ser expuesta.

Cuando sea posible, en vez de parsear los datos de JSON ejecutando la función `eval()`, use un parser de JSON.

Si esto es impracticable, asegúrese que los datos no contengan contenidos generados por el usuario (ejemplo: el server es el responsable del contenido de todos los campos de alimentación de datos) o que todos los contenidos generados por el usuario sean correctamente “escaped”.

### 3.4.3.3 CONTROL Y ALERTAS AL USUARIO

Debe permitirse al usuario controlar el comportamiento de la aplicación que puede no ser notado, tal como acceso a la red y acceso a los datos del dispositivo.

Ejemplos:

- Figuras, música y video clips.
- Contactos, calendario (PIM data).
- Historial de llamadas.
- Datos del sistema (batería, cobertura, roaming, localización).

- Grabación (grabar audio/video, tomar nuevas fotos).
- Contexto del dispositivo (ejemplo: localización, conectividad, seteo del perfil).

Se debe notar que, cuando sea posible, es preferible confiar en las funcionalidades nativas del browser. Sin embargo, las buenas prácticas proveen consejos sobre comportamiento de aplicaciones cuando la funcionalidad nativa del browser no es suficiente.

#### 5. INFORMAR AL USUARIO.

**[INFORMED USER] Asegúrese que el usuario esté informado sobre el uso de información del dispositivo y personal.**

El usuario debe ser informado sobre los tipos de información que serán utilizados por la aplicación y como será intercambiada con el server.

Esta información debe ser provista al usuario al acceder a la aplicación web o al primer acceso a la información. Debe proveer al usuario suficiente información para juzgar si permite a la aplicación acceder a sus datos.

#### **Cómo realizarlo**

No se debe forzar al usuario a aceptar el acceso a sus datos. Se debe mostrar que los datos se acceden desde el dispositivo. No se debe repreguntar si el usuario no quiere dejar acceder a sus datos.

#### 6. SIGN-IN

**[AUTOMATIC SIGN IN] Permita el sign-in automático.**

Si una aplicación requiere identificación, es usual requerir las credenciales del usuario (nombre y password) y proveer la opción de sign-in automático en las futuras sesiones. Esto es especialmente importante en un dispositivo móvil donde la entrada de datos es más dificultosa que en una PC.

#### **Cómo realizarlo**

Se debe notar que si el sign-in automático está habilitado, lo mismo debe suceder con el sign-out.

Las credenciales del usuario se pueden almacenar en una cookie o en almacenamiento local. Sin embargo es muy importante almacenarlo encriptado por problemas de seguridad. Normalmente, un hashed token de seguridad, que puede ser revocado desde el servidor, es almacenado localmente para permitir el sign-in automático.

#### 3.4.3.4 USO CONSERVADOR DE LOS RECURSOS

La forma más efectiva para que la aplicación corra bien y con baja latencia es minimizar el uso de la memoria del dispositivo, el poder del procesador y el ancho de banda, recursos que son más limitados en dispositivos móviles que en los desktop.

#### 7. CONTENIDO COMPRIMIDO

**[TRANSFER COMPRESSION] Comprima el contenido que va a ser transferido.**

El contenido debe ser comprimido para una distribución eficiente.

La compresión de HTTP 1.1 que utiliza gzip y algoritmos DEFLATE, es ampliamente soportada. Los web servers deben ser configurados para servir respuestas comprimidas apropiadas.

##### **Cómo realizarlo**

Se debe realizar un balance entre transportar contenidos comprimidos y luego descomprimirlos en el dispositivo, contra lo inverso.

Al realizar la compresión de HTTP 1.1 se debe tener en cuenta:

- Los formatos de imágenes como JPEG, los archivos muy pequeños, menores de 1K y la mayoría de los formatos de media (ejemplo: audio y video), no se benefician con la compresión.
- Los formatos SVG sí se benefician.

Cuando son soportados, los formatos de compresión como EXI, pueden ser beneficiosos.

#### 8. APLICACIONES Y TAMAÑO DE DATOS: MÍNIMOS.

**[MINIMIZE] Minimice la aplicación y el tamaño de los datos.**

Las aplicaciones pequeñas se bajan y ejecutan más rápidamente y confiablemente que las más largas en dispositivos restringidos.

##### **Cómo realizarlo**

Procese HTML, JavaScript y archivos CSS para eliminar los espacios en blanco y minimizar antes del envío.

Minimizar/ optimizar, puede llevar acciones como: remover los espacios en blanco y comentarios, substituir globalmente tokens (variables, nombres de métodos, nombres de selectores) por alternativas más cortas. La minimización

basada en el conocimiento del léxico y la gramática, es menos frágil que otras formas.

#### 9. NO UTILIZAR EL RECURSO DE REDIRECCIONAMIENTO.

**[AVOID REDIRECTS] Evite el redireccionamiento.**

La redirección de requerimientos (utilizando HTTP 3xx status o HTML meta refresh) es típicamente usado para intercambiar información entre servidores (ejemplo: autenticación de cuenta). El retardo que sucede por redireccionamiento es más grande en redes móviles y así el número de redireccionamientos debe ser mantenido mínimo.

##### **Cómo realizarlo**

Trate de no usar redireccionamiento. Si se requiere utilizar más de 2 redireccionamientos, considere utilizar una página intermedia para comunicar al usuario que la aplicación sigue trabajando.

#### 10. OPTIMICE LOS REQUERIMIENTOS DE RED.

**[NETWORK REQUESTS] Requerimientos de red: pocos aunque sean largos.**

Establecer las conexiones necesarias para completar un pedido HTTP puede tomar mucho más tiempo en una red móvil que en una fija. Aunque el ancho de banda se encuentre más restringido en la red móvil, es preferible hacer menos pedidos, aunque sean largos.

##### **Cómo realizarlo**

Se deben considerar las siguientes posibilidades al designar una aplicación:

- **Batchee los pedidos:** Como es preferible hacer un pedido de muchos datos, en vez de muchos pedidos pequeños, si es posible se deben poner en un lote los pedidos múltiples en el nivel de aplicación.
- **Acelere los pedidos de baja prioridad:** En algunas aplicaciones ciertos pedidos pueden ser menos críticos que otros (ejemplo: pedidos de login). Acelere los pedidos de baja prioridad para asegurarse que no bloqueen la red e impidan que los pedidos críticos se sirvan rápidamente.
- **Retirarse en períodos de inactividad:** Si la aplicación solicita actualizaciones, debe monitorear la actividad del usuario y encuestar menos frecuentemente durante los períodos de inactividad.

- **Contexto del dispositivo:** Si el dispositivo lo soporta, utilice avisos de conectividad actual (ejemplo WiFi) para seleccionar un apropiado nivel de interacción.

#### 11. USO MÍNIMO DE RECURSOS EXTERNOS.

**[EXTERNAL RESOURCES] Minimice los recursos externos.**

Una aplicación web requiere típicamente un número de recursos (hojas de estilo, scripts, imágenes, etc.) cada una de las cuales necesita un pedido a HTTP. Como en el aspecto anterior, los pedidos a HTTP son muy costosos para los dispositivos móviles. Nuevamente es preferible y pedido largo y no muchos pedidos cortos.

##### **Cómo realizarlo**

Se debe tratar de combinar todas las hojas de estilo en un solo recurso y todos los scripts en un solo recurso. Si fueran necesarios múltiples scripts y hojas de estilo como parte del proceso de autor, entonces trate de que se combinen (merge) antes de que la página sea servida.

#### 12. COMBINE IMÁGENES ESTÁTICAS.

**[SPRITES] Agregue imágenes estáticas en un solo recurso compuesto (sprite).**

Las aplicaciones web frecuentemente dependen de un número de imágenes estáticas para proveer íconos, botones, etc. Si son servidas por separada cada una constituye un pedido de HTTP que va en detrimento de la performance.

##### **Cómo realizarlo**

Defina imágenes de fondo de CSS y combínelas en una sola imagen para transferir (spriting). Para optimizar la eficiencia combine imágenes de tamaño similar y paletas de color. También combine imágenes que no cambien frecuentemente, porque si una de ellas cambia la imagen combinada entera deberá ser refrescada. Para renderizar componentes individuales de un recurso, use posicionamiento y clipping de CSS.

Nótese que esta técnica se puede aplicar sólo a imágenes decorativas (aquellas que no necesitan un texto alt). Si se aplica a imágenes informativas, puede llevar a duplicación de contenido y layout y detrimento de la accesibilidad.

### 13. CODIFIQUE IMÁGENES DE FONDO INLINE

**[BACKGROUND] Incluya imágenes de fondo inline en las hojas de estilo.**

Los efectos visuales (ejemplo: imágenes de fondo y gradientes) son frecuentemente usados para mejorar la vista de una aplicación. Pueden ser incluidas en CSS como strings codificadas en base 64 para evitar pedidos HTTP adicionales. Nótese que la codificación base 64 agrega un 10% al tamaño de la imagen después de la compresión gzip y este costo adicional debe ser comparado con los beneficios de menos pedidos.

#### **Cómo realizarlo**

Las imágenes de fondo pueden ser codificadas usando el esquema URI para datos.

### 14. RECURSOS DINÁMICOS CACHEADOS

**[FINGERPRINTING] Utilice los recursos de cache por medio de referencias de recursos por huellas digitales (Fingerprinting).**

Los recursos dinámicos que cambian ocasionalmente (ejemplo avatar de usuario), pueden ser cacheados si se los identifica con una URI que incluya un hash para el contenido del recurso. Usar esta técnica significa que el browser no necesita chequear los encabezamientos para validar su cache, en vez de esto, cada cambio en el recurso llevará naturalmente a un cambio correspondiente en la referencia del recurso.

Por ejemplo:

```

```

Donde el recurso actual en joeblogs-[xxx] puede ser generado en un proceso offline o servido dinámicamente.

#### **Cómo realizarlo**

Setee la política de caching del recurso en “nunca expira” seteando el header de Expires con una fecha futura muy lejana.

Referencie el recurso utilizando URIs que contengan un hash del contenido. Si el contenido cambia, esta referencia va a cambiar y el browser buscará el dato actualizado.

### 15. UTILICE MEMORIA CACHE PARA PEDIDOS AJAX

**[AJAX] Cachee Data AJAX**

De ser posible, los datos designados para ser accedidos desde pedidos AJAX del cliente, deben ser cacheados en la misma forma que al contenido primario.

#### **Cómo realizarlo**

Las técnicas de cacheado estándares, (Expires header and Cache-Control header), así como huellas digitales de recursos pueden ser utilizadas en AJAX data, tan rápidamente como las páginas de contenidos primarias.

### 16. COOKIES NO VISIBLES PARA RECURSOS ESTÁTICOS.

<b>[COOKIES INFORMATION] No envíe información de Cookies innecesariamente.</b>
--

Los recursos estáticos no necesitan información de cookies y entonces la performance puede ser mejorada sirviéndolos desde un path o subdominio para el cual las cookies de la aplicación están fuera de visibilidad.

#### **Cómo realizarlo**

Use un diferente dominio, subdominio o nombre de path para recursos estáticos para la aplicación principal, y restringir el path válido de cookies para que no sean intercambiados cuando no sea utilizado.

Ej: `Set-Cookie: somePreferenceInformation=purple; path=/myapp/`

La aplicación de datos servida desde /myapp va a recibir la información de cookie.

Datos estáticos servidos desde /static no recibirán información de cookie innecesaria.

### 17. PRECAUCIÓN CON LA MEDIDA DOM (DOCUMENT OBJECT MODEL)

<b>[DOM SIZE] Mantenga la medida DOM (Document Object Model) de un tamaño razonable.</b>
--

El tamaño de memoria de Document Object Model (DOM) puede ser limitado en dispositivos móviles. Las páginas largas y complejas pueden exceder este límite y causar errores impredecibles.

#### **Cómo realizarlo**

Limite la cantidad de información en el DOM a una paginación de una sola vez u otras técnicas apropiadas.

### 3.4.3.5 EXPERIENCIA DEL USUARIO

Dentro de las complejidades adicionales de interactuar con una aplicación en un dispositivo móvil, debe darse un lugar especial a la consideración de la experiencia del usuario, que está influenciada por un gran número de factores que incluyen: latencia, método de interacción, y consistencia de los datos.

#### 18. OPTIMICE PARA LAS APLICACIONES EN EL MOMENTO DE INICIO (START-UP)

##### [START-UP TIME] **Optimice el momento de inicio.**

La experiencia del usuario está fuertemente influenciada por el momento de comienzo de la aplicación.

Tecnologías de aplicación de web fuera de línea como HTML5 AppCache llevan a las aplicaciones web a la par de aplicaciones nativas en términos de tiempo de comienzo y habilidad de ser usadas aunque la cobertura de la red sea intermitente.

##### **Cómo realizarlo**

Deben considerarse los siguientes puntos para minimizar el tiempo de start-up de una aplicación web:

- **Utilice tecnología fuera de línea:** las tecnologías web fuera de línea (ejemplo AppCache), permiten que los recursos de una aplicación web (HTML, JavaScript, y CSS files) sean especificados y almacenados localmente así la aplicación puede comenzar sin requerir un viaje de ida y vuelta al servidor.
- **Considere particionar scripts largos:** En aplicaciones web complejas, JavaScript parsing puede contribuir a una porción significativa del tiempo de arranque. Si alguna funcionalidad se utiliza poco, debe ser movida a scripts separados que serán cargados por demanda bajando la cantidad de código que sea necesario parsing al tiempo de start-up.
- **Utilice almacenamiento local:** Cuando sea apropiado, guarde un snapshot del último estado de la aplicación para ser mostrado inmediatamente en start-up sin requerir un viaje ida y vuelta al servidor.
- **Minimice el número de búsquedas locales:** el número de búsquedas en almacenamientos locales requerido para generar la vista inicial, contribuye significativamente a la latencia del start-up. Trate de

minimizar el número de búsquedas en el almacenamiento local antes que la primera vista sea mostrada.

#### 19. BAJAR AL MÍNIMO LA LATENCIA PERCIBIDA

**[MINIMIZE LATENCY] Minimice la latencia percibida.**

Bajar la latencia percibida es un factor importante en mejorar la usabilidad general de una aplicación web.

##### **Cómo realizarlo**

Un número de aplicaciones pueden ser usadas para bajar la latencia percibida:

- **Active el rendering incremental:** Ubique a JavaScript al final de la página (ya que el rendering del browser se detiene cuando hace el parsing de JavaScript) y configure la página para que cualquier información útil que pueda estar disponible sea visible mientras el contenido principal de la aplicación se esté cargando.
- **Mantenga al usuario informado de la actividad:** Use barras de progreso y accesos a API del dispositivo así el usuario no cree que se paró la aplicación.
- **Evite el recargado de páginas:** Para reflejar cambios en el estado o mostrar diferentes vistas dentro de una aplicación, actualice páginas dinámicamente (manipulando el DOM) en vez de recargarlas.
- **Precargue vistas siguientes probables:** precargue datos de path frecuentemente utilizados de la aplicación así podrán ser visualizados más rápidamente cuando los usuarios los requieran.

#### 20. UTILICE MÉTODOS DE INTERACCIÓN MÚLTIPLES EN SU INTERFAZ DE USUARIO

**[MULTIPLE INTERACTION] Diseñe para métodos de interacción múltiples.**

Los métodos de interacción varían de acuerdo a los dispositivos. Tres principales métodos de interacción deben ser considerados al diseñar la User Interface.

- **Basado en el Foco:** el foco del browser salta de elemento a elemento.
- **Basada en puntero:** la navegación basada en llaves, controla un puntero que puede cubrir cualquier parte de la pantalla.

- **Basada en touch:** los eventos están relacionados directamente con una posición del dedo o stylus en la pantalla.

La configuración óptima de los elementos de la Interfaz de Usuario, varían dependiendo de los métodos de interacción soportados por el dispositivo en cuestión. Si esto no es posible, entonces la Interfaz de Usuario debe ser designada para proveer una buena experiencia para cada una de los diferentes métodos de interacción.

Adicionalmente note que (como siempre) los nuevos métodos de interacción puedan emerger en el futuro, particularmente en los campos de voz y tecnología de asistencia.

### **Cómo realizarlo**

Particularmente cuando la navegación del contenido requiera múltiples links (ejemplo: adelante y atrás continuamente), los siguientes factores deben ser tenidos en cuenta.

- **Basado en el Foco:**
  - El actual foco de la página es fácilmente determinable porque el elemento foco será eliminado.
  - El área de Focus, va a saltar automáticamente desde un elemento seleccionable a otro (ejemplo: de link a link) sin afectar la usabilidad aunque esté con mucho espacio.
- **Basado en puntero:**
  - Los elementos seleccionables que están asociados entre sí necesitan estar juntos porque el movimiento del puntero puede ser lento.
  - Los elementos seleccionables deben ser lo suficientemente grandes para que puedan ser fácilmente seleccionados, desde que el puntero se mueve en pasos de 5 a 10 pixels.
  - Los elementos seleccionables deben poseer rollover para dejar claro cuando el puntero ha entrado a un área activa.
- **Basado en Touch:**
  - Los elementos seleccionables pueden estar (pero no necesariamente) alejados entre sí para que el usuario pueda seleccionarlos directamente.

- Los elementos seleccionables deben ser lo suficientemente grandes para ser fácilmente seleccionados (alrededor de 1cm.).
- Ningún elemento estará en foco hasta no ser seleccionado así no se pasará información extra al usuario.

## 21. TENGA PRECAUCIÓN SOBRE LAS ACTUALIZACIÓN DE PÁGINAS.

**[PAGE UPDATE] Mantenga el foco sobre las actualizaciones de las páginas dinámicas.**

El método focus de JavaScript puede ser usado para mover el foco a la parte de la página que ha cambiado. Sin embargo, si es inesperado, puede confundir o irritar al usuario especialmente si volver al foco anterior no es fácil.

### **Cómo realizarlo**

Utilice el método focus de JavaScript solo si es esencial para el uso de la aplicación y no inhibe el control e interacción del usuario.

## 22. INCREMENTE LA USABILIDAD CON IDS DE FRAGMENTOS.

**[FRAGMENT IDS] Use IDs de fragmentos para manejar la vista de la aplicación.**

Las aplicaciones web pueden cambiar entre vistas sin recargar totalmente la página mostrando y ocultando secciones de contenido. Sin embargo, esto significa que el botón <back> del browser no trabaja por default y no es posible linkear directamente con vistas específicas sin una aplicación.

La usabilidad se acrecienta permitiendo ambas características:

- Permitir links profundos (ejemplo: al contenido de un mail específico) significa que el usuario puede guardar un bookmark de estas vistas y volver a ésta rápidamente.
- Permitir al historial del browser proveer un método natural para navegar vistas de aplicaciones que son soportadas por el browser nativamente.

### **Cómo realizarlo**

Asignar una URI a un fragmento identificador distinguido (e.g. <http://myapp.example.org/myapp#view>). Utilice JavaScript para interrogar la localización del browser para determinar que vista mostrar.

Note que mostrar y ocultar contenidos de esta forma puede afectar la accesibilidad si no se maneja con cuidado.

### 23. ESQUEMAS DE URI ESTANDARIZADOS.

**[CLICK-TO-CALL] Haga que los números telefónicos sean “Click to Call”.**

Los esquemas de URI estandarizados han sido definidos para algunas funciones comunes ejemplo: hacer llamadas telefónicas, mandar SMS, y manejar libros de direcciones. Estos esquemas de URIs, si son soportados, pueden habilitar a que los usuarios puedan fácilmente utilizar estos esquemas para aplicaciones web.

#### **Cómo realizarlo**

El código siguiente puede ser usado para utilizar “Click to Call”

```
<a href="tel:[PHONE-NUMBER]">[PHONE-NUMBER]</a>
```

Note que [PHONE-NUMBER] debe siempre ser utilizado usando el prefijo internacional (e.g. +1-201-555-0111) para asegurarse que funcione fuera del país.

En forma similar el siguiente código permite enviar un GSM SMS (mensaje de texto):

```
<a href="sms:[PHONE-NUMBER]?body=[MESSAGE]">[PHONE-NUMBER]</a>
```

### 24. MOVIMIENTO DE PÁRRAFOS DE TEXTO.

**[TEXT FLOWS] Asegúrese que los párrafos de texto fluyan.**

En pequeñas pantallas es importante que los párrafos de texto fluyan sin requerir scroll horizontal para que el texto re fluya si la orientación es cambiada.

#### **Cómo realizarlo**

No utilice medidas absolutas o pixels. Utilice porcentajes y medidas relativas para los contenedores así el texto puede refluir automáticamente.

### 25. MANTENER LA CONSISTENCIA ENTRE DISTINTOS DISPOSITIVOS

**[CONSISTENCY OF STATE] Asegúrese la consistencia de estado entre dispositivos.**

Las credenciales de usuario en un dispositivo deben ser válidas en otros dispositivos. Los datos actualizados en un dispositivo deben ser vistos en forma consistente en otros dispositivos.

Un importante ejemplo de esta práctica es ofrecer consistencia permitiendo que los datos ingresados en una PC estén disponibles en un dispositivo móvil.

### **Cómo realizarlo**

Cualquier dato de una aplicación que no sea exclusivamente relevante para el actual dispositivo, deberá ser almacenado en el servidor, así podrá ser compartido por otros dispositivos.

## 26. MÉTODO PUSH

**[CONSIDER MOBILE TECHNOLOGIES] Considere Tecnologías Móviles Específicas para iniciar aplicaciones web.**

Los métodos de distribución (push) de contenidos iniciados por la red permiten enviar notificaciones y actualizaciones que sean enviadas a los usuarios aunque éstos se encuentren fuera del contexto de la aplicación.

### **Cómo realizarlo**

El apoyo al método push puede ser separado a través de un documento de perfil del usuario si fue publicado por el vendedor del dispositivo, o a través de un repositorio de clasificación del dispositivo.

Si son soportadas por el agente usuario (user-agent) las opciones de Push son:

- OMA Push: un habilitador ampliamente soportado que provee métodos para contenidos confirmados por el usuario y de distribución automático, dirigidos a browsers móviles y otros user-agents;
- SMS;
- Códigos QR;
- Iniciativas alternativas de vendedores específicos.

## 27. RENDERIZACIÓN DE LA PÁGINA.

**[VIEWPORT] Use elemento Viewport para identificar el tamaño de la pantalla deseado.**

Ciertas clases de browsers intentan mostrar páginas diseñadas para PC en las pequeñas pantallas móviles realizando un zoom automático de la vista. Esto puede ser problemático para aplicaciones que ya han sido optimizadas para pequeñas pantallas. La meta tag viewport le informa al dispositivo en qué escala renderizar la página.

### **Cómo realizarlo**

Un viewport típico es el siguiente:

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0"/>
```

Y está insertado en el elemento<head> del documento HTML documento. Este seteadó informa al browser que siempre debe renderizar la página al 100% (ejemplo: sin escalado de browser) y es apropiado para páginas especialmente diseñadas para el tamaño de página objetivo.

### 3.4.3.6 MANEJAR LAS VARIACIONES EN EL DELIVERY CONTEXT

Las variaciones en el DDC (como distintas capacidades de los dispositivos) es una importante característica de la web móvil. Las aplicaciones web se deben adaptar para conocer o descubrir las propiedades del DDC y así ajustar el contenido, la navegación o el flujo de página con una vista que ofrezca una buena experiencia de usuario en el rango más amplio de dispositivos posible.

#### 28. DETERMINE EL DELIVERY CONTEXT DESDE EL SERVIDOR.

**[SERVER SIDE DETECTION] Prefiera la detección del lado del Servidor cuando sea posible.**

Siempre que sea posible utilice la evidencia disponible en el servidor para determinar las propiedades del DDC y adaptar las respuestas al cliente antes de la transferencia, así se mejora la experiencia del usuario impidiendo transferencias innecesarias o datos incompatibles.

#### **Cómo realizarlo**

La forma más básica, es la mínima evidencia del pedido del dispositivo que son los campos de encabezamiento de pedido de HTTP. Típicamente, los siguientes campos de encabezamiento proveen evidencia sobre las capacidades del dispositivo.

- **Accept:** esta lista de tipos MIME puede ayudar en la selección o creación de representaciones alternativas de contenido de acuerdo al dispositivo que lo solicita. Este campo no siempre trae indicaciones particulares y muchas veces incluye “\*/\*”, sugiriendo que los clientes acepten todos los tipos MIME.
- **User-Agent:** como es generalmente una única string puede ser usada como clave en el repositorio descriptivo del dispositivo. El conjunto de propiedades grabadas en estos repositorios varían de una implementación a otra. Las W3C DDR Simple API definen una interfaz común y un medio de expresar el vocabulario de propiedades de esos repositorios.

- **X-Wap-Profile:** esta es una referencia al User Agent Profile para el dispositivo solicitante. En la práctica, el profile referenciado no siempre se encuentra disponible, válido o actualizado, entonces el valor de este campo se usa con un DDR donde se almacenan las correcciones de los profiles. Algunos dispositivos pueden enviar un campo adicional X-Wap-Profile-Diff anunciando variaciones permanentes o temporarias de un dispositivo específico con respecto a su profile estándar.

## 29. DETERMINE DEL DELIVERY CONTEXT DESDE EL CLIENTE

**[CLIENT SIDE DETECTION] Use detección del lado del Cliente cuando sea necesario.**

Cuando no sea posible determinar ciertas propiedades del DDC en el servidor, esta información puede estar disponible en el cliente. Una vez obtenida en el cliente, la información puede ser utilizada directamente para adaptar la presentación, pudiendo solicitar contenido alternativo y adaptado del servidor.

### **Cómo realizarlo**

Existen algunas soluciones disponibles del lado del cliente para el desarrollador. Para ello existen 3 alternativas:

1. JavaScript: esta es la solución más común. Un script determina las propiedades del dispositivo / browser y manipula el contenido y comportamiento de la aplicación de acuerdo a éste. Se puede realizar de dos formas:
  - Encapsulando los diferentes comportamientos en el control lógico de la aplicación (ejemplo: `if (some_api_exists) {...}`). Típicamente la información del Delivery Context es agrupada al inicio de la sesión, a través de información dinámica (ejemplo: orientación actual de la pantalla) que debe ser refrescada durante la sesión.
  - Pasando la información agrupada de vuelta al servidor y solicitando contenidos alternativos (EJ: ya sea dinámicamente agregando un Nuevo elemento<script> al DOM o por un pedido XHR).
2. CSS Media Types: permiten asociar diferentes hojas de estilo con diferentes tipos de medios (ejemplo: impresión, pantalla, móvil) y son tradicionalmente usados para adaptar el contenido a esos destinos. Como esta lista de medios

es limitada, y cada dispositivo es muy especial, no resulta un recurso muy útil.

3. CSS Media Queries: Son extensiones de paradigmas de tipos de medios que permiten a los desarrolladores aplicar reglas de estilo específicas basadas en las características de los dispositivos (ejemplo: ancho de pantalla, orientación o resolución). Todavía no están totalmente soportados pero pueden proveer una útil manera de modificar el layout de la página mejor que con script (ejemplo: refluir secciones de texto).

### 30. APROVECHE LAS CAPACIDADES DEL DISPOSITIVO

**[CLASIFICACION] Use clasificación del dispositivo para simplificar la adaptación del contenido.**

Si el target de dispositivos distintos para la aplicación es muy amplio, las variantes pueden resultar inmanejables.

Para combatir este problema clasifique los dispositivos y cree una sola variante de la aplicación para cada clase. Esto permite explotar las capacidades de cada dispositivo con una base de código manejable.

#### **Cómo realizarlo**

Identifique los dispositivos de destino de la aplicación y asígneles a clases de dispositivos de capacidades variables. Enfóquese en variantes de la aplicación que trabajen en cada clase, en vez de construir excepciones específicas para cada variación de la configuración del dispositivo.

Ejemplo 1: Posible definición de clases de aplicación basadas en las capacidades de visualización y API soportadas.

- Clase 1: Soporte de Basic XHTML, sin scripting o con scripting muy básico.
- Clase 2: Soporte completo de AJAX y JavaScript.
- Clase 3: APIs de dispositivo avanzadas. Como por ejemplo: acceso a API de localización, acceso a datos del dispositivo o cache de aplicación.

Ejemplo 2: Posible definición de clases de aplicación basadas en modos de soporte de interacción del usuario.

- Clase 1: Basado en Puntero.
- Clase 2: Basado en Touch.

### 31. PROVEA VARIANTES DE LA APLICACIÓN QUE UTILICE POST FORM

**[NON-JAVASCRIPT] Soporte una variante que no sea Java Script si fuera apropiado.**

Las aplicaciones con script o basadas en XHR no son soportadas por todos los browsers. Si se desea alcanzar un rango amplio se debe proveer una variante de la aplicación que utilice posts FORM sincrónicos en vez de pedidos XHR

#### **Cómo realizarlo**

Esta BP propicia el uso de dispositivos Clase 1 (Soporte a Basic XHTML, sin scripting o con scripting muy básico), que asegurará el más amplio uso posible de la aplicación. Más aún, una versión no JavaScript puede ser más útil para operaciones en bajo ancho de banda.

En algunos casos, las aplicaciones tienen contraparte JavaScript (ejemplo: juego basado en web, Cliente de Mensajería instantánea) en este caso el server debe informar al usuario con más detalles.

Idealmente los contenidos deben ser adaptados antes de la transferencia chequeando si el dispositivo soporta Java Script en un DDR (Device Description Repository, archivo xml que indica las características de los dispositivos) o índice local. Pero existen casos (ejemplo: deshabilitación de JavaScript) donde se manda JavaScript a un dispositivo que no puede procesarlo. Para cubrir este caso siempre debe incluirse un elemento `<noscript>` e informar con un mensaje.

### 32. PERMITA AL USUARIO SELECCIONAR LA INTERFAZ

**[CHOICE OF INTERFACES] Ofrezca al usuario una variedad de interfaces.**

La detección de las características del dispositivo es imperfecta y no es suficiente. La detección automática no debe ser el único mecanismo de detección.

#### **Cómo realizarlo**

Cuando existan muchas versiones de una aplicación (ejemplo: clasificación de dispositivos) ofrezca al usuario la posibilidad de cambiar la selección. Siempre intente poner como default la Interfaz de usuario más apropiada en el primer uso.

Siempre recuerde las preferencias del usuario para futuras visitas en una cookie o almacenamiento local.

## **CAPITULO 4: JUSTIFICACION DEL PROBLEMA**

### **4.1. PARÁMETROS CONSIDERADOS**

El plantear una aplicación requiere considerar ciertos parámetros, por un lado parámetros asociados con la calidad de una aplicación en general e incluso particulares para el dominio específico de gobierno electrónico. Luego se planearán también consideraciones que deben tomarse en cuenta por las propias dificultades del campo de los dispositivos móviles.

#### **4.1.1. GOBERNABILIDAD ELECTRÓNICA**

Ha cambiado el rol del estado y también ha cambiado la forma en que los ciudadanos establecen comunicación con el mismo<sup>5</sup>. A partir de las nuevas posibilidades brindadas por las TICs, se considera que una implementación más efectiva de gobernabilidad electrónica, conlleva a una comunicación activa entre gobierno/ciudadano, donde ambos representan el papel de emisor/receptor.

El gobierno como:

- Emisor de servicios, informaciones y noticias, así como expositor de sus actos de gobierno, licitaciones, compras, decretos y toda otra información que conlleve a la transparencia de los actos de gobierno.
- Receptor de sugerencias, opiniones, críticas y felicitaciones emitidas por los ciudadanos.

El ciudadano como:

- Emisor de opiniones sobre los actos de gobierno, apoyo o rechazo de consultas, fuente de sugerencias, críticas y felicitaciones. Formador de grupos de debate, noticias e intereses de los vecinos.
- Receptor de noticias, informaciones y servicios.

---

<sup>5</sup> Asociado con el trabajo de tesis doctoral se publicó un artículo, en el X Seminario Red Muni: Nuevo rol del Estado, nuevo rol de los Municipios, titulado: PILARES DE GOBERNABILIDAD ELECTRÓNICA – APLICADOS A SITIOS WEB MUNICIPALES  
[http://www.sgp.gov.ar/contenidos/inap/investigacion/docs/ponencias\\_x\\_redmuni/Tecnologias/Mesa%203/Giulianelli\\_RedMuni2009.pdf](http://www.sgp.gov.ar/contenidos/inap/investigacion/docs/ponencias_x_redmuni/Tecnologias/Mesa%203/Giulianelli_RedMuni2009.pdf)

Por otra parte en aplicaciones dirigidas a un conjunto tan grande de usuarios, con distintos:

- rangos de edad (nativos tecnológicos vs adultos),
- grado de conocimiento de informática,
- facilidad para manejar un dispositivo móvil
- prestaciones del dispositivo con el que se accede

No es posible definir un perfil de usuario y resulta necesario crear aplicaciones que sean accesibles por el común de los usuarios quienes pueden no contar, con un celular del tipo Smartphone, ni una conexión veloz, es deseable que puedan acceder a la aplicación gubernamental sin dificultad.

Si bien esta tesis tiene un enfoque meramente tecnológico, no se puede hacer caso omiso, a la existencia de una brecha tecnológica que separa a las comunidades excluyendo ciertos sectores de la población de la posibilidad de usar dispositivos móviles para acceder a un sitio gubernamental. Es importante considerar que todos los medios deben sumarse para ofrecer al ciudadano distintas opciones de acceso a la información requerida, ninguno de ellos reemplaza a los anteriores, existiendo siempre la posibilidad de realizar personalmente todas las gestiones en la entidad. Por otra parte la brecha tecnológica no sólo puede estar vinculada con cuestiones tecnológicas sino también con cuestiones generacionales. Hay una gran distancia entre los jóvenes “nativos tecnológicos” y los adultos mayores (quienes ven a la tecnología como algo ajeno)<sup>6</sup>.

Es imprescindible considerar que la aplicación debe ser accesible (cumpliendo con las especificaciones del W3C indicadas en el capítulo 3), pero también la aplicación tiene que ser usable, navegable y en el caso particular de los dispositivos móviles lo suficientemente liviana para que el tiempo y costo de acceso sea el menor posible.

Para el desarrollo de una aplicación es necesario tomar en cuenta diversos parámetros que contribuyan a la calidad de la misma. Esto ha sido analizado por

---

<sup>6</sup> En referencia a esto se presentaron papers específicos, entre ellos:

“Inclusión de los Adultos Mayores en la Era Tecnológica”. Congreso Internacional de Educación Superior, Universidad (2012), La Habana, Cuba.

“Reducing Digital Divide: Adult Oriented Distance Learning”, ADNTIIC (2010), Córdoba, Argentina.

“La brecha tecnológica: Un problema de inequidad social”, UNIVERSIDAD (2010), La Habana, Cuba

“Reducing Technological Gap: Adult Oriented Distance Learning”, ICETI (2010), Orlando, Florida, Estados Unidos.

“Implementación de una estrategia para reducir la brecha tecnológica”, CACIC (2009), Jujuy, Argentina

“Capacitando Comunidades Marginales a través de un medio masivo de Comunicación”, WICC (2009), San Juan, Argentina.

“Evidenciando la brecha tecnológica entre comunidades adyacentes”, JNEU (2009), Misiones, Argentina

“Medición de la brecha tecnológica”, WICC (2008), La Pampa, Argentina

“Incidencia de la brecha tecnológica en el marco global”, CCC (2008), Medellín, Colombia

diversos autores pero es importante considerar dos dimensiones: Diseño y Contenido, como equi-pesadas tal como [ROD12] plantea para aplicaciones web, pero que resulta aplicable también para aplicaciones móviles, estableciéndose los parámetros que se analizarán dentro de ellas de la siguiente forma<sup>7</sup>:

A. Diseño:

- Accesibilidad: Acceso Universal independientemente de las capacidades de los usuarios y la tecnología que se posea.
- Navegabilidad: Facilidad para desplazarse por el sitio y alcanzar los contenidos
- Usabilidad: Capacidad de adquirir fácilmente experiencia al interactuar con el sitio.

B. Contenido:

- Información
- Servicios

Las aplicaciones gubernamentales deberán a su vez, considerar:

- Transparencia: Información que le permita al ciudadano conocer cuestiones del funcionamiento interno del organismo.
- Participación Ciudadana: Recursos ofrecidos que facilitan al ciudadano poder opinar e interactuar con el organismo.
- Veracidad: La información deberá estar actualizada. La institución debe asumir responsabilidad por los contenidos propios cargados en el sitio móvil.

#### **4.1.2. APLICACIONES MÓVILES**

En los últimos tiempos hemos visto un gran avance en los dispositivos móviles. Por un lado los teléfonos celulares cada vez son más y más potentes con procesadores

---

<sup>7</sup> En referencia a esto se presentaron papers específicos, entre ellos:

“Sitio web universitario-priorizando la accesibilidad”, WICC (2012), Misiones, Argentina

“Marco de medición del grado de participación ciudadana en sitios web gubernamentales”, CACIC (2010), Morón, Buenos Aires, Argentina

“Relevamiento de los pilares de Gobernabilidad en sitios web municipales”, WICC (2009), San Juan, Argentina

“Pilares de gobernabilidad electrónica, aplicados a sitios web municipales”, Seminario RedMuni: Nuevo Rol del Estado, nuevo Rol de los Municipios (2009), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

“Marco de medición de la accesibilidad web”, CACIC (2008), Chilecito, La Rioja, Argentina

“Análisis de Gobernabilidad Electrónica: Relevamiento de e-Servicios, e-Democracia, e-Transparencia y Comunicación en Sitios Web Municipales”, CACIC (2008), Chilecito, La Rioja, Argentina

de varios núcleos, pantallas de gran resolución y conectividad permanente. Por otro lado la tendencia está en incrementar el tamaño de pantalla para realmente poder aprovechar el poder de cómputo que nos brindan estos aparatos, es por eso que las tablets comenzaron ya hace unos años a tener una importante participación en el mercado. Las grandes pantallas de las tablets hacen que se pueda navegar por internet de forma rápida y fácil pero su tamaño hace que no sea un dispositivo tan portátil como el resto. Es por eso que la telefonía celular de avanzada (conocidos también como Smartphone ó teléfonos inteligentes) constituye el dispositivo móvil por excelencia. Una tendencia reciente sobre los Smartphone es la de agrandar cada vez más la pantalla y ya en breve tendremos equipos en el mercado con pantallas de 4.6 (Samsung Nexus Prime) o 5.3 pulgadas (Samsung Note). Esta tendencia se da ya que las pantallas pequeñas dificultan el uso de los equipos y no permiten sacar todo el provecho al potencial que brindan los procesadores cada vez más potentes.

¿Pero qué pasa con la web? ¿Es necesario crear sitios móviles especialmente diseñados para celulares cuando la tendencia es hacerlos cada vez más grandes y potentes? La respuesta a estos simples interrogantes es muy sencilla y cualquier persona puede comprobarlo al intentar utilizar cualquier Smartphone de hoy en día para una navegación intensiva por la web: la experiencia del usuario al navegar un sitio tradicional en un Smartphone rápidamente se torna una tarea frustrante para cualquier usuario por múltiples razones: la pantalla por más grande que sea nunca se va a comparar con la pantalla de una computadora por lo que para ver un contenido correctamente es necesario tener que hacer zoom sobre la página e ir desplazándose en ella viéndola por partes; el usuario móvil muchas veces no tiene una conexión wifi disponible y por lo tanto debe conectarse utilizando las redes de datos de telefonía lo que trae costos asociados (por ejemplo: un usuario quiere acceder al sitio del Municipio de Morón – Bs As – Argentina, para consultar como realizar determinado trámite, para ello debe acceder primero al sitio principal del municipio que es una página de aproximadamente 500KB, de allí debe buscar la opción guía de trámites haciendo zoom sobre la página y mirándola de a partes, una vez encontrada la opción deberá entrar en la página deseada que tiene un peso aproximado de 200KB y de allí seleccionar el trámite deseado lo que mostrará la información del mismo en otra página de similar tamaño. Todo este proceso para chequear por ejemplo la documentación necesaria para tramitar el carnet conductor le insume al usuario una descarga de aproximadamente

1MB de información sumado a los tiempos de renderización de un sitio web preparado para una computadora y no para un móvil junto a la complejidad de encontrar las opciones deseadas con una pantalla reducida. En cambio si el sitio hubiera estado diseñado especialmente para dispositivos móviles el tamaño total descargado para acceder a la misma información no debería superar los 100KB en un sitio bien diseñado (20KB máximo por página y a lo sumo en la quinta página visualizada se debe encontrar cualquier contenido buscado) lo que hace una reducción como mínimo del 90% en el tamaño de la información transferida.

Esta experiencia se torna frustrante para el usuario y a la vez costosa ya que no todos los usuarios disponen de planes de datos libres para poder navegar. Otra realidad es que en Argentina el 75% de la población dispone de teléfonos celulares de gama baja por lo que a pesar de tener las capacidades de navegar lo comentado anteriormente se complica aún más ya que las pantallas son más reducidas y muchos teléfonos no tienen procesadores lo suficientemente potentes para poder renderizar un sitio web tradicional por lo que simplemente una gran cantidad de habitantes pierde ese canal de comunicación.

El bajo nivel de adopción de Smartphone no es sólo un problema de la Argentina ya que si bien en España este valor asciende, no alcanza a superar el 50%. Según una investigación realizada recientemente en España<sup>8</sup>, el 44% de los usuarios de dispositivos móviles de este país posee un Smartphone y debido a una experiencia móvil pobre, el 61% de los usuarios no volverán a visitar una web. Además en este estudio se concluyó que sólo el 10% de las grandes empresas españolas tienen una presencia web móvil.

A continuación se presenta la tabla 4.1 que es una comparativa entre distintos países para poder, a partir de ellos, entender a los usuarios de celulares. La misma se elaboró teniendo en cuenta un estudio realizado en mayo de 2012 por Google [GOO12] y muestra diferentes porcentajes respecto a la adopción de los Smartphone, la dependencia que tiene el usuario para con su equipo móvil, frecuencia con que lo utiliza y en que accede a internet y por último si busca información local desde su teléfono móvil.

---

<sup>8</sup><http://www.barcelonagomobile.com/es>

**Tabla 4.1.** Relación de los usuarios con sus celulares en diferentes países

	Adopción Smartphone	No sale de la casa sin el celular	Prefiere dejar de ver televisión antes de no tener el teléfono	Lo usa todos los días	Accede a internet todos los días	Busca información local
Alemania	29%	64%	22%	50%	53%	82%
Arabia Saudita	60%	75%	28%	47%	60%	85%
Argentina	24%	71%	25%	53%	67%	85%
Australia	52%	74%	23%	58%	65%	86%
Austria	36%	67%	24%	59%	52%	88%
Bélgica	22%	72%	13%	39%	46%	79%
Brasil	14%	73%	27%	40%	42%	88%
Canadá	33%	79%	25%	60%	56%	87%
China	33%	43%	54%	64%	56%	93%
Dinamarca	45%	69%	18%	68%	39%	79%
Egipto	26%	73%	35%	28%	29%	88%
Emiratos Árabes Unidos	61%	76%	30%	71%	64%	93%
España	44%	68%	25%	59%	56%	88%
Estados Unidos	44%	80%	33%	62%	66%	94%
Finlandia	38%	59%	20%	44%	55%	90%
Francia	38%	77%	23%	57%	55%	85%
Irlanda	43%	75%	26%	61%	67%	89%
Italia	28%	69%	31%	47%	50%	90%
Japón	20%	78%	36%	77%	82%	91%
México	20%	72%	29%	53%	66%	91%
Noruega	54%	67%	20%	59%	65%	81%
Nueva Zelanda	44%	73%	24%	46%	59%	80%
Países Bajos	43%	67%	17%	64%	64%	78%
Reino Unido	51%	78%	21%	59%	64%	85%
Suecia	51%	68%	26%	71%	75%	89%
Suiza	43%	69%	26%	57%	56%	91%

Como puede observarse, los países con mayor porcentaje de adopción Smartphone son Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudita y Noruega con un 61%, un 60% y un 54% respectivamente. Siguen a estos países Australia con un 52% y Reino Unido y Suecia con un 51%.

Respecto al porcentaje de usuarios que no sale de su casa sin el celular, los porcentajes en los diferentes países son bastante similares y se encuentran entre el 67% y el 80%. En cuanto a los usuarios que prefieren dejar de ver televisión antes de no tener el teléfono se destaca China con un 54%, ya que en el resto de los países analizados no se encuentran valores tan elevados.

La baja tasa de inserción de Smartphone, hace pensar en la necesidad de diseñar sitios que sean accesibles por usuarios que no cuenten con este tipo de equipos.

Los sitios móviles deben estar diseñados para que el usuario pueda de forma rápida, fácil y sencilla acceder a la información deseada, con un bajo costo y con tiempos de respuesta acordes. Un usuario tendrá menos paciencia en buscar un

contenido en un equipo móvil que una computadora de escritorio. Si el usuario tiene que hacer más de 4 clicks para llegar a un contenido desistirá del intento y buscará un medio alternativo para acceder a la información. Principalmente en sitios móviles de gobierno lo importante no es tener páginas llamativas con grandes decoraciones e imágenes sino brindar sencillez, velocidad y bajo peso para que el ciudadano tenga a mano en todo momento un canal de comunicación permanente que le permita obtener información o interactuar con el municipio cuando lo desee.

## 4.2. RELEVAMIENTO DE SITIOS WEB MÓVILES

Se ha realizado un relevamiento sobre los sitios web móviles en los cuales se han examinado: la codificación de los mismos; el peso en KB de sus páginas principales; el peso en KB de las imágenes incluidas en las mismas.; validación del markup; cumplimiento de las buenas prácticas del W3C.

Cabe destacar que hay países que aún no tienen sitios web móviles específicamente diseñados teniendo los usuarios que navegar, desde sus dispositivos móviles, el sitio web tradicional con los problemas que eso conlleva.

Se realizó un relevamiento sobre los sitios web móviles de gobiernos locales de las ciudades capitales de 17 países (ver tabla 4.2), considerando únicamente sitios web oficiales.

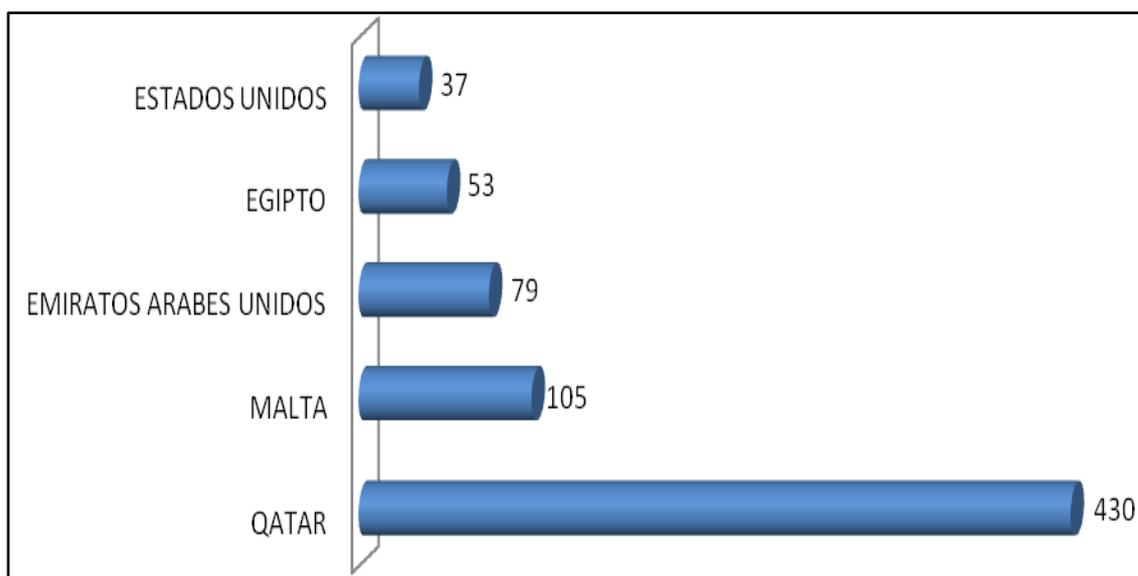
**Tabla 4.2.** Países de la muestra

Continente	País
África	Egipto
América del Norte	Canadá
	Estados Unidos
	México
América del Sur	Argentina
	Colombia
	Trinidad y Tobago
Asia	China
	Corea del Sur
	Emiratos Árabes Unidos
	Japón
	Qatar
	Singapur
Europa	España
	Francia
	Malta
	Reino Unido

Si bien los celulares básicos interpretan el lenguaje de páginas móviles XHTML 1.1 Basic, sólo uno de los sitios web móviles tenía esta codificación. Se suelen

desarrollar los sitios móviles de la misma forma que los fijos, por ejemplo con HTML 4.0 Transicional (25% de los casos relevados). También pudo observarse que uno de los sitios, está desarrollado como versión móvil pero con una tecnología obsoleta: WML 1.1. Estos resultados se alcanzan realizando la validación de marque realizada sobre la página principal de los mismos [W3C12]. Cabe destacar que todos los sitios presentan errores de codificación los cuales se detectan al validarlos.

El W3C en su guía de buenas prácticas [W3C08b] indica que las páginas móviles no deben superar los 20 KB (peso total). Se muestra en la figura 4.1 aquellos países cuyos sitios web móviles superan este valor.



**Figura 4.1.** Tamaño en KB de las páginas principales de los sitios móviles

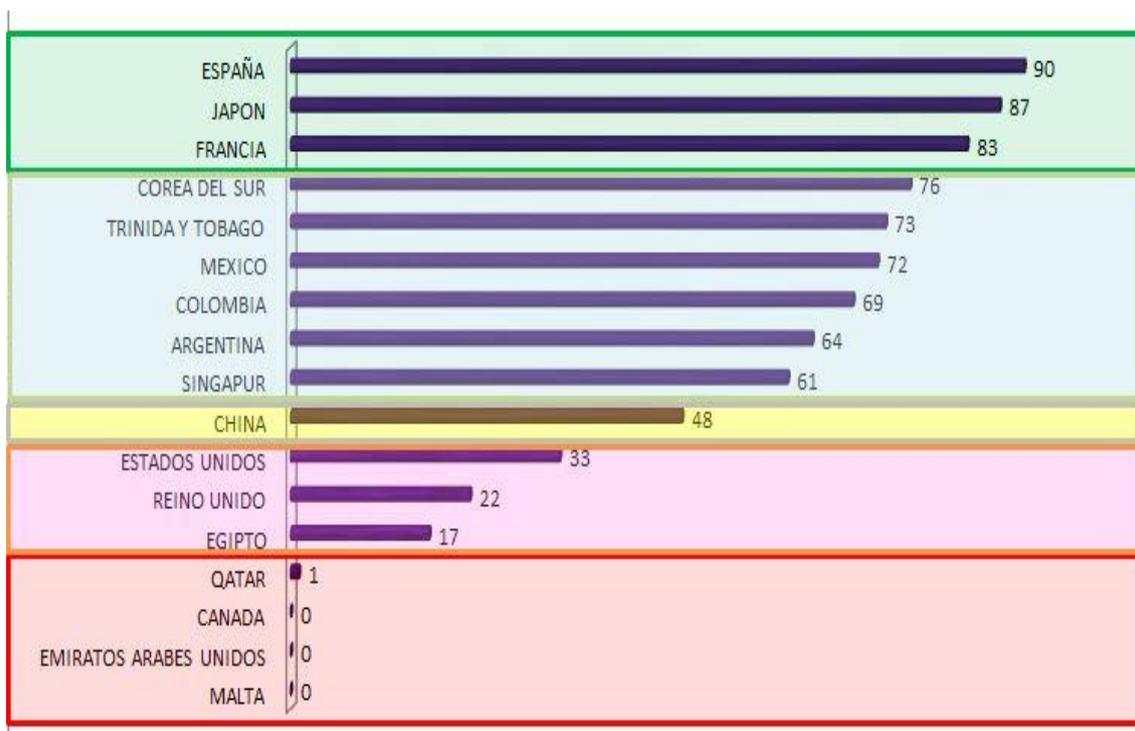
Para las imágenes por página se contempla un peso máximo de 10 KB, algunos sitios web móviles sobrepasan este valor sin alejarse considerablemente (Egipto: 11 KB; Estados Unidos: 14 KB), luego se observan alejamientos considerables del estándar (Emiratos Árabes Unidos: 46 KB, Malta: 59 KB, Qatar: 397 KB). Cabe destacar que estas mediciones se hicieron sobre las páginas principales de los sitios, las cuales suelen tener simplemente un acceso de menú al resto de las páginas. El validador MOBILEOK del W3C [W3C11], chequea 29 de los 60 aspectos considerados en la guía de buenas prácticas [W3C08a]. Según la importancia del aspecto incumplido sea: Crítico (C), Severo (S), Mediano (M) ó Bajo (B), el sistema determina el porcentaje a otorgarle al sitio web móvil (ver tabla 4.3).

**Tabla 4.3.** Tipos de errores

<b>PAIS</b>	<b>C</b>	<b>S</b>	<b>M</b>	<b>B</b>	<b>TOTAL</b>
Argentina	0	1	3	5	9
Canadá	3	1	1	1	6
China	0	1	1	5	4
Colombia	0	1	3	4	8
Corea del sur	0	1	2	2	5
Egipto	0	3	1	6	10
Estados Unidos	1	1	0	2	4
Emiratos Árabes	1	6	3	6	16
España	0	0	1	4	5
Francia	0	0	1	5	6
Japón	0	0	1	3	4
Qatar	2	0	1	4	7
Malta	2	5	1	6	14
México	0	1	3	2	6
Reino Unido	1	0	0	7	8
Singapur	0	1	2	5	8
Trinidad y Tobago	0	1	2	1	4

Al realizar el relevamiento de los 17 sitios móviles puede observarse que ninguno de los sitios cumple con todas las pautas validables automáticamente (ver figura 4.2). Estos sitios web móviles tienen sus páginas principales diseñadas para dispositivos móviles es decir como un sitio distinto al sitio web tradicional. Sin embargo en el caso de Sitio Móvil del Gobierno del Estado de Washington, la página principal ha sido diseñada para móvil pero todos sus contenidos conducen al sitio tradicional, es decir no se han desarrollado otras páginas móviles.

Si se compara el porcentaje de cumplimiento de la página principal del sitio móvil con respecto a una página interna (excluyendo de esta prueba a Estados Unidos), es posible notar que en un: 18% el porcentaje de cumplimiento se mantuvo; 27% el porcentaje de cumplimiento de la página principal es superior al de las secundarias; 55% obtienen mayor porcentaje de cumplimiento en las páginas secundarias que en la página principal.



**Figura 4.2.** Relevamiento de sitios móviles de gobiernos locales de ciudades capitales

El relevamiento realizado en los 17 sitios web móviles de gobiernos locales de ciudades capitales, siendo estas altamente pobladas, demuestra que no se toma en cuenta a aquellos ciudadanos que poseen teléfonos básicos ó planes de datos limitados. Las páginas móviles resultan muy pesadas, tienen imágenes de uso decorativo las cuales agregan peso al texto extenso de las mismas. Es posible que en muchos casos el diseño de los sitios no sea testeado en equipos celulares para evidenciar la experiencia que tendrá el usuario final al intentar navegar por ellos.

No debe olvidarse que a pesar del significativo avance que han tenido los teléfonos celulares (dispositivos móviles más usados para acceder a la web), estos siguen teniendo ciertas limitaciones entre ellas el tamaño de sus pantallas. Por otra parte hay un porcentaje significativo de usuarios que cuentan con celulares básicos, con prestaciones reducidas que tienen la necesidad y el derecho de poder acceder a los sitios web gubernamentales. Con lo cual no basta con ofrecer una página móvil que pueda ser accedida correctamente desde un dispositivo y que luego cada una de las opciones ofrecidas conduzcan al sitio web tradicional.

Los usuarios se encuentran con sitios que requieren descargar gran cantidad de datos, los cuales en muchos casos no fueron diseñados pensando en las limitaciones de los dispositivos móviles. Resulta indispensable considerar a los sitios como un producto

software el cual requiere elicitar las necesidades de sus usuarios, validar su funcionamiento, mantenerlos, es decir no sólo construirlos.

Este trabajo muestra la situación actual de los sitios web móviles gubernamentales, considerando sitios web oficiales de gobiernos locales correspondientes a ciudades capitales. Si bien se espera que sean más los gobiernos que implementen sitios móviles de calidad, también es necesario que los mismos se actualicen debido a que en algunos casos aquellos que fueron pioneros en la implementación de sitios móviles con tecnologías WAP ahora tienen sitios sin ser desactualizados ó bien que no responden a la navegación actual.

### 4.3. EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIÓN

Algunos municipios no cuentan con un sitio diseñado específicamente para ser accedido desde un dispositivo móvil, pero poseen implementaciones de soluciones móviles para ofrecer un servicio particular:

1. Suscripción por SMS y/o EMAIL: Algunos municipios cuentan con un servicio por medio de suscripción el cual permite recibir novedades, anuncios y alertas por SMS y/o Email. A modo de ejemplo se presentan tres casos:
  - a. El Municipio de Morón<sup>9</sup> en la provincia de Buenos Aires, (Argentina), cuenta con un servicio por suscripción a través de SMS para recibir avisos gratuitos al celular. El usuario envía su nombre, edad, localidad y opción sobre la cual le interesa recibir información. Esto se anuncia desde la página principal del municipio por medio de un banner animado (figura 4.3).



Figura 4.3. Servicio de Avisos por SMS

- b. El Ayuntamiento de Laredo<sup>10</sup> (España) cuenta con un servicio de alertas tanto para EMAIL como para SMS. A diferencia del caso del Municipio de Morón las opciones de suscripción son más completas permitiendo acceder a información que contribuye a la transparencia del organismo:

---

<sup>9</sup><http://www.moron.gov.ar/detalle.php?action=fullnews&id=1710>

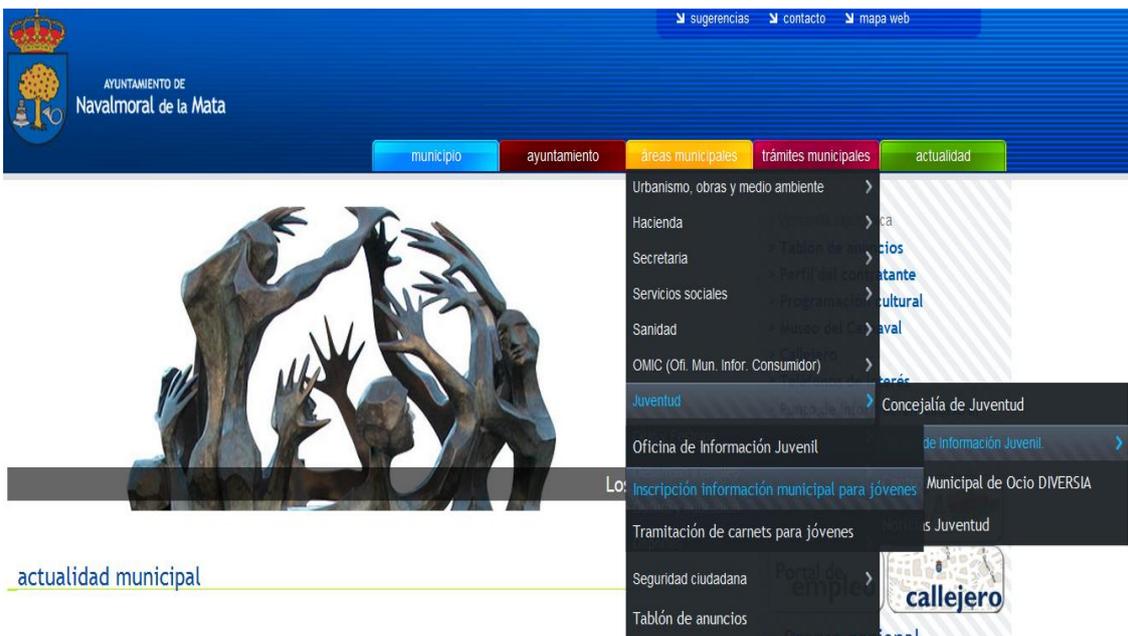
<sup>10</sup>[http://www.laredo.es/09/alertas\\_mail.php](http://www.laredo.es/09/alertas_mail.php)

como ser: Trámites, Ordenanzas, Presupuestos, etc. Este servicio se anuncia por medio de un ícono en la página principal del Ayuntamiento, en la figura 4.4 se muestra el banner principal y el ícono en cuestión.



**Figura 4.4.** Servicio de Alertas por EMAIL y SMS

- c. El Ayuntamiento de Navalmoral la Malta<sup>11</sup> (España) cuenta con un servicio de información para Jóvenes (anuncio de actividades, ayudas, becas, subvenciones, convocatoria de empleo, etc.). Este es uno de los pocos casos en que las alertas están dirigidas a un sector de la población (entre 14 y 35 años). Esto no se encuentra anunciado desde la página principal del sitio web, sino que es posible acceder navegando las categorías del menú principal (ver figura 4.5). El usuario no puede optar por recibir la información en su teléfono móvil ó por mail, ya que ambos campos son obligatorios y no hay forma de señalarse medio por el cual se desea recibir la información (ver figura 4.6).



**Figura 4.5.** Acceso al servicio de información para Jóvenes

<sup>11</sup>[http://www.aytonavalmoral.es/areas/oij\\_inscripcion.asp](http://www.aytonavalmoral.es/areas/oij_inscripcion.asp)

### Inscripción al Servicio de Información Municipal para jóvenes por e-mail y sms

Gracias a este servicio, los jóvenes podrán recibir gratuitamente información en su móvil y/o e\_mail. Para ello sólo tendrán que rellenar el formulario y enviarlo.

Con esto se pretende dar a conocer toda la programación, actividades y recursos de los que disponen los jóvenes del municipio, así como convocatorias de empleo, ayudas, subvenciones, becas... de una manera rápida y sencilla.

Los jóvenes beneficiarios son todos aquellos que tengan entre 14 y 35 años y lo soliciten a través del formulario. Se les facilitará la información de los campos que señalen y tendrán la opción de solicitar información sobre aquello en lo que estén interesados y no se les oferte directamente.

Nombre y apellidos:

\* Teléfono móvil:  \* Edad:

\* E-mail:

\* Localidad:  \* Formación académica:

Web/Blog:

Situación laboral:

\* Selecciona el/las area/s en el que quieres estar informado:

- Cursos de formación  Becas, ayudas, subvenciones  Empleo  Premios y concursos
- Carnets  Campamentos, actividades lúdicas  Vivienda joven  Asociacionismo

\* Autorizo a la Concejalía de Juventud a emplear mis datos personales en relación a este proyecto

\* datos obligatorios

**Figura 4.6.** Formulario de Inscripción

- d. El Municipio de Tigre<sup>12</sup> (Argentina) cuenta con un servicio de SMS por medio del cual es posible enviar un mensaje de denuncia o alerta, en caso de que la persona esté imposibilitada para hablar. Este servicio se encuentra anunciado desde la página principal (ver figura 4.7).

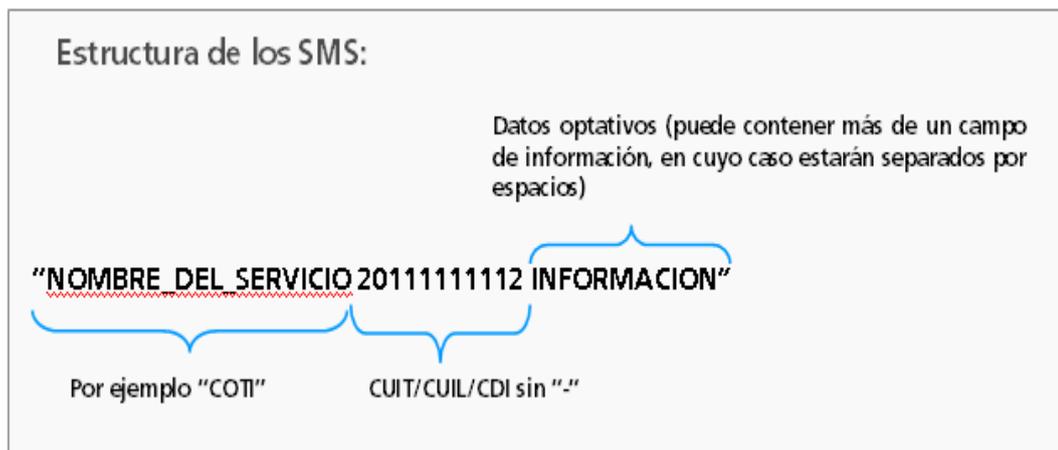


**Figura 4.7.** Servicio de Alertas

2. Consultas por SMS: En diversos países (entre ellos Argentina) durante épocas electorales el ciudadano puede consultar el establecimiento y número de mesa en la que vota, enviando un SMS con una letra que identifica el sexo (F ó M) seguido de su número de DNI. Otros organismos públicos centralizados como la

<sup>12</sup> <http://www.tigre.gov.ar>

AFIP utilizan los SMS para atender consultas de forma automática. El usuario envía un SMS con un determinado formato (ver figura 4.8) y recibe la respuesta. Es posible hacer consultas enviando uno de los 19 mensajes pre-establecidos<sup>13</sup>.



**Figura 4.8.** Estructura de los SMS – consultas a la AFIP

También algunos municipios han aprovechado los mensajes de texto para que los habitantes puedan hacer consultas

- a. Gobierno del estado de Veracruz<sup>14</sup> (México) cuenta con un servicio de información para conocer puntos de interés cercanos a la ubicación del usuario (centro de salud, hoteles, restaurantes, etc.), para ello se envía un SMS en el que se detalla el nombre del municipio en el que se encuentra la persona y código de lo que le interesa buscar. Así también se puede consultar deudas de vehículo enviando Placa + Número de Vehículo (patente).
  - b. Ayuntamiento de Barcelona (España): Cuenta con servicios de consulta para: disponibilidad de bicicletas y servicios de aparcamiento (Bicing); puntos con WIFI dentro del distrito, ubicación del depósito del coche en caso de que lo haya llevado la grúa, etc.
3. Estacionamiento medido: La posibilidad de enviar un SMS ó realizar una llamada para poder abonar el costo del estacionamiento. A modo de ejemplo se muestra en la figura 4.9 el caso de la Municipalidad de La Plata (Argentina)

<sup>13</sup>Los servicios ofrecidos se detallan en la siguiente URL: <http://www.afip.gov.ar/sms/#sms>

<sup>14</sup>[http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?\\_pageid=153,4424603&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?_pageid=153,4424603&_dad=portal&_schema=PORTAL)

**La Plata ciudad para todos** Municipalidad de La Plata

MUNICIPALIDAD | GESTIÓN | TRÁMITES | LA CIUDAD | SERVICIOS | AGENDA | CAMPAÑAS | SALUD Búsqueda global >

**LICITACIONES**  
REGISTRO DE LICITADORES DE OBRAS PÚBLICAS  
PROVEEDORES DEL MUNICIPIO  
DIGESTO MUNICIPAL  
TRÁMITE FÁCIL  
SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO MEDIDO

**TRÁMITES / SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO MEDIDO**  
Buscar en sección >

**ÚLTIMAS NOTAS PUBLICADAS**  
Fecha 29/11/2011 a 02/12/2011  
Fecha 15/11/2011 a 17/11/2011  
Fecha 09/11/2011 a 11/11/2011

**NOTAS MÁS LEIDAS**  
Requisitos para todos los trámites y turnos  
¿Qué necesito para renovar mi Licencia de conducir?  
Impuesto Automotor

**SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO MEDIDO**  
La Plata es la primer ciudad en el país en tener estacionamiento medido con aplicaciones tecnológicas de primer nivel.

**POR MENSAJE DE TEXTO AL 6357 - GUÍA PARA EL CONDUCTOR**  
El celular hace que estacionar sea mas cómodo y barato. Mediante un SMS y, ahora también, con una simple llamada pagará sólo el tiempo exacto de permanencia.

**POR LLAMADA AL 4466357 - GUÍA PARA EL CONDUCTOR**  
Realizando una llamada telefónica al 446-6357 se podrá acceder de manera fácil y cómoda al estacionamiento pagando sólo el tiempo exacto de permanencia.

**AHORRANDO SMS CELULARES CON JAVA**

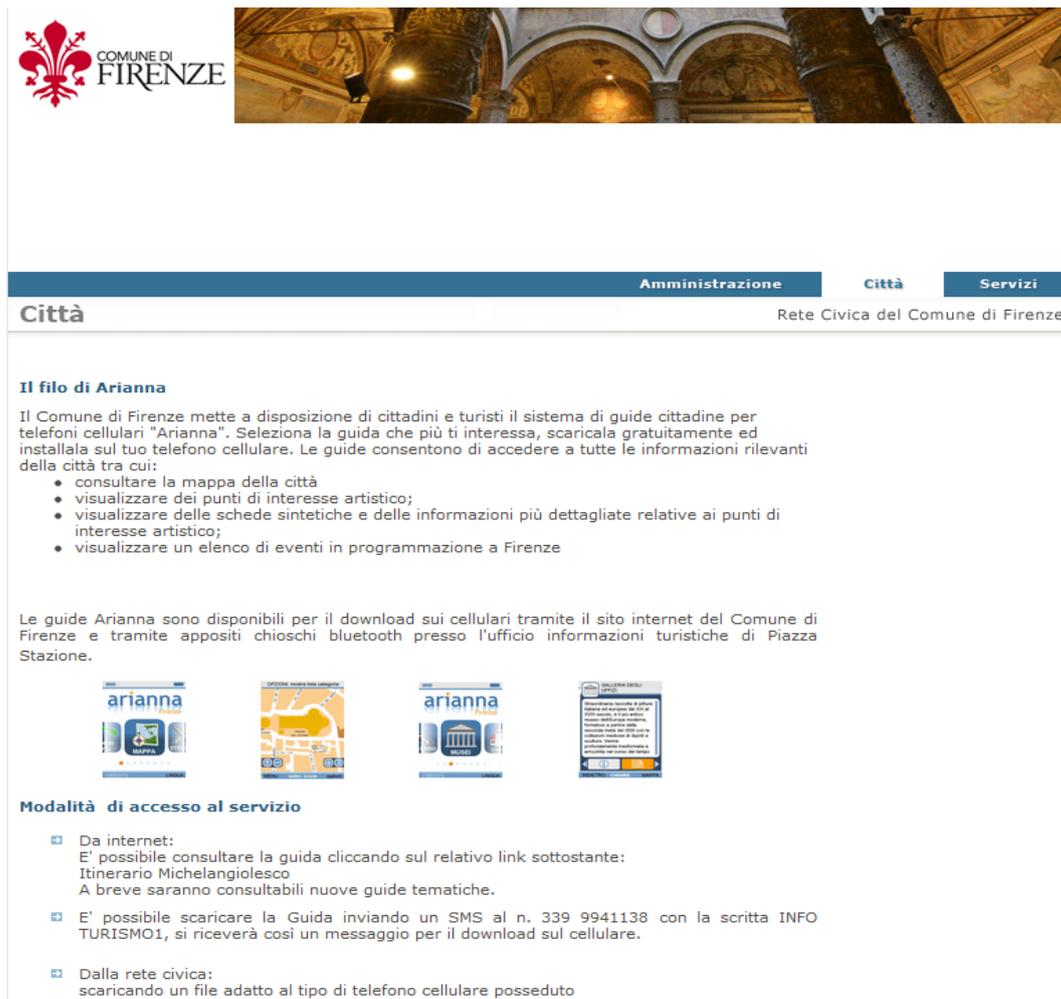
**AHORRANDO SMS CELULARES CON INTERNET / NOTEBOOKS**  
El comercio le entregara un comprobante consignando patente y hora limite. Nota: este comprobante no hace falta dejarlo en su vehículo, ya que los inspectores controlan por sistema.

**ESTACIONAMIENTO ANTICIPADO**  
Ud. puede iniciar en forma anticipada su estacionamiento. Puede hacerlo desde las 0hs de cada jornada y su estacionamiento será válido a partir de las 7hs. Funciona para modalidad celular (SMS, llamada 446-6357, aplicación Java o pagina Web)

**Figura 4.9.** Estacionamiento Medido

4. Información por BlueTooth: A una distancia cercana pueden implementarse servicios para descarga de información en el celular. Este sistema es muy útil cuando el ciudadano se encuentra en una repartición del gobierno y quiere recibir información o material en su celular. A modo de ejemplo se presenta el caso de la Comune di Firenze (Italia): Además de poder consultarse guías por internet desde un dispositivo móvil, se ofrece el envío de un mail para descargarlas. Estando frente a la oficina de turismo, el turista que no conoce sobre estructuras de SMS ó URLs para conseguir la información, se encuentra con un cartel que ofrece la descarga de guías por Bluetooth. En la figura 4.10 se muestra el servicio anunciado por la web<sup>15</sup>

<sup>15</sup> <http://www.comune.fi.it/opencms/export/sites/retcevica/materiali/turismo/arianna/index.html>



**Figura 4.10.** Guías y puntos de interés

A pesar que la cantidad de servicios con implementación móvil empiezan a incrementarse, aún falta tomar en cuenta que los sitios web deben ser diseñados exclusivamente para un dispositivo móvil de forma que pueda ser navegado fácilmente a través de los mismos.

Los sitios móviles deben en forma sintética ofrecer contenidos actualizados que informen verazmente a los ciudadanos y además tomar en cuenta que el sitio debe ser facilitador de dos parámetros asociados con la gobernabilidad electrónica:

- **Transparencia:** Nombres de las principales autoridades con un mail de contacto, Listado de obras en ejecución, Síntesis del presupuesto con que cuenta el organismo, etc.;
- **Participación Ciudadana:** El envío de envío de SMS puede ser un importante medio para que los ciudadanos puedan votar opciones de obras a realizarse, opciones para elegir en que invertir parte del presupuesto. No sólo se trata de

ofrecer información sino también que el ciudadano pueda expresarse sobre importantes decisiones que puedan tomarse durante la gestión.

#### 4.4. NIVELES DE IMPLEMENTACION

En base a los niveles de Gobierno Electrónico (explicados en el capítulo previo), es importante considerar que la implementación de los mismos es gradual, comenzando por el nivel 1, aspirando alcanzar el nivel 5 (ver figura 4.11).



**Figura 4.11.** Niveles de Implementación

Si bien la aspiración será lograr una INTEGRACIÓN TOTAL, contando con una ventanilla virtual única, será necesario comenzar planteando los requerimientos para lograr gobierno móvil EMERGENTE. La primera meta no sólo es considerar a los dispositivos móviles para plasmar contenidos de interés para los ciudadanos (nivel 1), sino también planear la forma en que se ofrecerá dicha información sintética y preparada para dichos dispositivos (nivel 2). Ofreciendo una solución que además contemple características y principios que le permitan al ciudadano obtener material actualizado y puedan establecer contacto con los funcionarios del organismo (nivel 3).

Aquí se situará la solución propuesta en la presente tesis. La cual podrá ser mejorada para conseguir alcanzar los dos siguientes niveles del esquema presentado en la figura 4.11. El nivel 4 requiere poder realizar transacciones lo que implica disponer de bases de datos con información particular del ciudadano, realizar consultas que en muchos casos varían dependiendo de la forma en que cada gobierno local realiza el tratamiento de la información. Ya en este nivel no es posible, por el momento, ofrecer una solución que permita implementarse en todos los organismos que lo deseen. El nivel 5 ya requiere de una decisión importante dentro de los organismos para unificar toda la información relativa al gobierno y crear una ventanilla única. Por ello se considera una meta importante, proponer una solución para posicionar a los gobiernos locales en el nivel 3.

#### **4.5. GESTORES DE CONTENIDO EXISTENTES**

Se toman en cuenta los gestores gratuitos existentes, los cuales permiten generar una aplicación móvil y se resumen sus requerimientos y características en el presente ítem.

##### **4.5.1. JOOMLA**

###### **Requerimientos técnicos:**

- Utiliza plumines sobre la Aplicación Joomla para editar contenido móvil.
- Está desarrollado en PHP, es Open Source (utilización gratuita bajo licencias GPL. General Public Licence v2).
- Puede funcionar en entornos Windows y Linux indistintamente, razón por la cual no es necesario especificar estos Sistemas Operativos.
- Como requerimiento previo deberá instalarse Joomla 1.5 ó superior, y luego Joomla Mobile.
- Asimismo es recomendada la instalación de WampServer sobre plataformas Windows, (para permitir la instalación y configuración automática del servidor de páginas web Apache, el servidor de Base de datos MySql y el lenguaje de script de servidor PHP.)

### Características Generales:

Se pueden generar menús, artículos, categorías (en versiones anteriores se encontraba también el concepto de sección) y módulos. El gestor maneja los elementos que van a ser publicados a través de éstos estados (Published, UnPublished, Archived, Trashed).

En la figura 4.12 puede notarse que cuenta con un sistema de menús a través de los cuales se puede acceder a las categorías además de las funciones propias del gestor de contenido. Quedando así los menús en una jerarquía superior independientes de las categorías.

La edición de artículos tiene las herramientas propias de edición de texto como negrita, cursiva, subrayado, alineación de texto, tamaño y tipo de letra, numeración y viñetas, inserción de tablas, pegar formato e inserción de imágenes. Esta función se realiza a través de una galería de imágenes.



Joomla! is free software released under the GNU General Public License. Version 1.7.2

Figura 4.12. Pantalla principal de Joomla

#### 4.5.2. WAP 2 GO

##### Requerimientos técnicos:

- Tener instalado Sistema operativos Linux o Windows y trabajando adecuadamente.
- Servidor de páginas Web Apache
- PHP version 4.2 .x o superior.
- A continuación instalar el PHP Nuke
- Puede funcionar tanto en entornos Windows como Linux, por lo tanto no es necesario especificar el Sistema Operativo.

##### Características Generales:

El gestor de contenidos general PHP Nuke como el Wap 2 GO poseen licencias gratuitas GPL algunas versiones del PHP Nuke son comerciales y open source (no superan el valor de 20 dólares) las cuales también proveen el código de las misma.

Se pueden configurar parámetros tales como: nombre, logo y dirección del sitio móvil. Título de la página principal, lenguaje del sitio, ancho de pantalla, calidad de imágenes, categoría de los links móviles entre otros.

Para la edición de artículos (ver figura 4.13) están a disposición las principales herramientas de edición de textos: negrita, cursiva, subrayado, alineación de texto, numeración y viñetas rehacer y deshacer, insertar links, pegar formato.

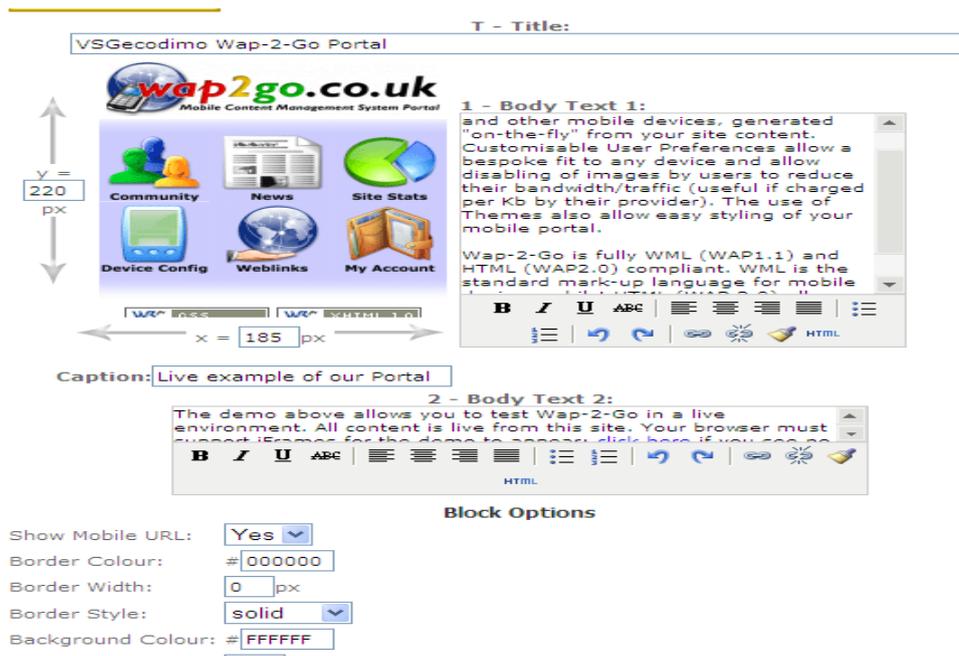


Figura 4.13. Pantalla principal de Wap 2 GO

### **4.5.3 COTONTI MOBILE**

#### **Requerimientos técnicos:**

- Sistemas operativos Windows ó Linux.
- Servidor de páginas web Apache.
- PHP versión 5.2.3 ó superior con las siguientes características:
- GD Graphics Library
- Hash extensions
- MbString
- PCRE
- PDO and PDO\_MySQL
- Sessions
- Zlib

#### **Características Generales:**

Cotonti Mobile es una extensión o plug-in para ser utilizado en el entorno del gestor de contenidos general Cotonti. Este permite aplicar temas para el diseño de las páginas móviles. El tema creado es compatible con cualquier dispositivo móvil (android, iphone, ipad, tablets, etc.).

Tanto el Cotonti como el Cotonti Mobile están desarrollados sobre PHP utilizando el motor de base de datos MySQL.

El gestor de contenidos general Cotonti como el Cotonti Mobile poseen licencias gratuitas GPL siendo de carácter open source.

Una vez creada la categoría se puede crear una nueva página dentro de la misma. Se cuenta con un editor que nos permite formatear, insertar imágenes, links, etc. En la publicación de la página, es posible especificar las fechas de publicación de la misma (ver figura 4.14).

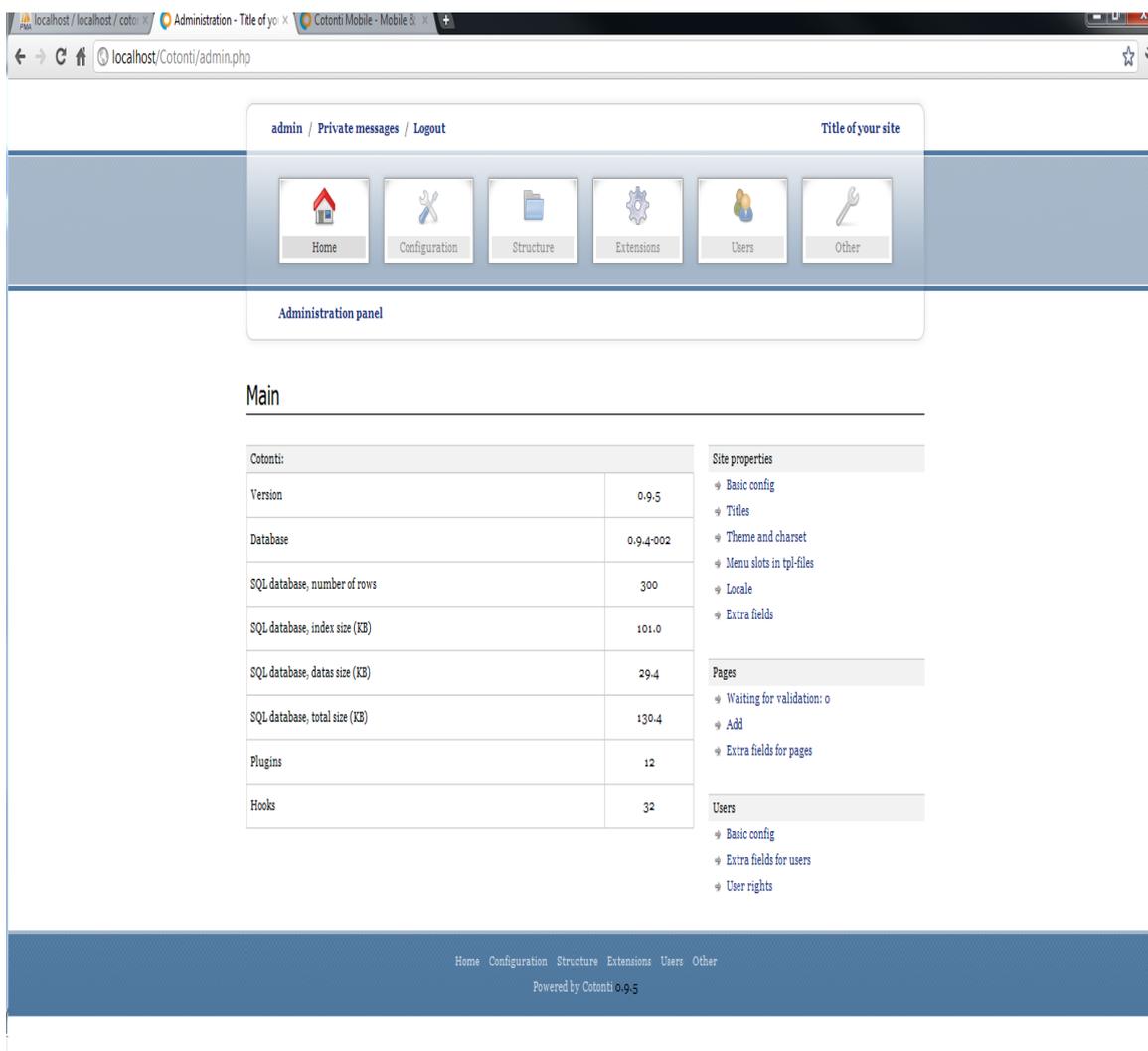


Figura 4.14. Pantalla principal de Cotonti Mobile

## 4.6 GENERALIDADES

Se instalan y configuran los gestores mencionados (JOOMLA, WAP 2 GO, COTONTI MOBILE). Luego se analiza la solución generada al crear tres categorías, subcategorías y contenidos simples, evidenciándose que la solución móvil final, no cumple con las especificaciones del W3C verificadas con el validador online<sup>16</sup> sobre el sitio generado. Observando el mismo inconveniente al testear sitios vigentes en internet realizados con alguno de los gestores estudiados.

A partir del presente análisis se decide como estrategia generar un gestor de contenidos para dispositivos móviles, de acceso universal, el cual sea fácilmente navegable y cumpla con las especificaciones del W3C.

<sup>16</sup><http://validator.w3.org/mobile/>

## PARTE II – CONSTRUCCION DE LA SOLUCION

### CAPÍTULO 5: RELEVAMIENTO

Los municipios son la organización gubernamental que el ciudadano encuentra y siente más cerca. Las decisiones tomadas por los funcionarios municipales, influyen en forma directa en la vida cotidiana de cada habitante. La tecnología proporciona herramientas para mejorar la vida de las personas. La adopción de dispositivos tecnológicos, como el teléfono celular, y los usos y aplicaciones que los ciudadanos hacen de él, varían de acuerdo a distintos parámetros.

#### 5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA

Con el objetivo de conocer la situación real de los ciudadanos del Conurbano Bonaerense con respecto a la posesión, tipo y uso de celulares y navegación de internet por medio de los mismos, se realizó una encuesta con las siguientes características.

- 2.500.000<sup>17</sup> de ciudadanos (valor aproximado) de distintos partidos, edades y condición social y laboral del Conurbano Bonaerense.
- Muestra: 503<sup>18</sup>
- Tipo de encuesta: Transversal no ponderada.
- Tipo de pregunta: cerrada, con excepción de la última que fue abierta.
- Se realizaron en total 8 preguntas.

El Anexo A permite observar el cuestionario realizado, así como la justificación de la inclusión de cada una de las preguntas.

La encuesta se organizó de acuerdo a distintos parámetros. Entre ellos se consideró determinante el rango etario, ya que determina la actitud de las personas con respecto a la tecnología (justificado en el ANEXO A).

Se consideraron 3 rangos etarios:

- Entre 18 y 30 años (inclusive)
- Entre 31 y 60 años (inclusive)
- Más de 60 años

---

<sup>17</sup>[http://www.censo2010.indec.gov.ar/preliminares/cuadro\\_24.asp](http://www.censo2010.indec.gov.ar/preliminares/cuadro_24.asp) . Suma de la población de los partidos donde se realizó la encuesta: La Matanza, Morón, San Isidro, Ezeiza.

<sup>18</sup> Muestra calculada según: <http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.html>

La encuesta fue distribuida en la proporción mostrada en la Tabla 5.1. Es posible observar que el mayor porcentaje corresponde a la franja intermedia de personas entre 31 y 60 años de edad.

**Tabla 5.1:** Edad del encuestado

Edad	Cantidad	Porcentaje
Entre 18 y 30 años	196	39%
Entre 31 y 60 años	200	40%
Más de 60 años	107	21%

## **5.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

### **5.2.1. POSESIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA**

Para poder usufructuar de un sitio web móvil municipal, es necesario contar con un dispositivo móvil, en este caso un teléfono celular.

La Tabla 5.2 muestra los resultados de la encuesta organizados por los rangos etarios descriptos arriba y el total general.

**Tabla 5.2:** Posee celular por rango etario y total

¿Posee?	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años	Total General
Sí	98,98 %	96,00 %	74,77 %	92,60 %
No	1,02 %	4,00 %	25,23 %	7,40 %

Es de destacar que en total general, el 92,60% (466 personas) de los encuestados manifestó poseer un celular, mientras que sólo el 7,40% (37 personas) no lo posee.

Es posible apreciar en la Tabla 5.2 que a medida que aumenta la edad, se encuentra mayor cantidad de personas que no poseen celular. La mayoría de los jóvenes lo tienen (98,98 %), sólo el 1,02% carece de dicho dispositivo móvil. También es muy pequeño el porcentaje de los que no lo poseen en el rango intermedio, alcanzando sólo un 4,00 %. Sin embargo, en los encuestados mayores de 60 años, el porcentaje de los que no tienen celular, alcanza el 25,23%.

### **5.2.2. TIPO DE CELULAR**

El tipo de celular es otro de los parámetros condicionantes a la hora de poder navegar satisfactoriamente un sitio web móvil. Los celulares más sencillos y que ofrecen pocos servicios y aplicaciones, cuentan también con restricciones de memoria, tamaño de pantalla mínimo, teclado reducido, etc. que dificultan la visualización, interacción y navegación del sitio móvil. Es decir la accesibilidad y usabilidad del sitio

móvil se ven disminuidas drásticamente. En el relevamiento realizado se consideraron tres grandes tipos de celulares, como fue descripto en capítulos anteriores y puede consultarse en el Anexo A. La Tabla 5.3 muestra la cantidad de celulares de cada tipo, por edad, en toda la muestra.

**Tabla 5.3:** Cantidad de cada tipo de celular por edad

Tipo de Celular	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años	Total General
Básico	17	73	24	114
Feature phone	82	81	46	209
Smartphone	95	38	10	143

Cada franja etaria presenta variaciones con respecto al tipo de celular y su cantidad que serán analizadas individualmente. Con respecto al total general, se advierte que el tipo de celular más difundido es el Feature Phone. La Tabla 5.4, muestra el porcentaje de cada tipo de celular con respecto a los encuestados que manifestaron poseer celular (466 respuestas positivas).

**Tabla 5.4:** Porcentaje de cada tipo de celular por edad con respecto al total de celulares

Tipo de Celular	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años	Total General
Básico	3,65 %	15,67 %	5,15 %	24,50 %
Feature phone	17,60 %	17,38 %	9,87 %	44,80 %
Smartphone	20,39 %	8,15 %	2,15 %	30,70 %

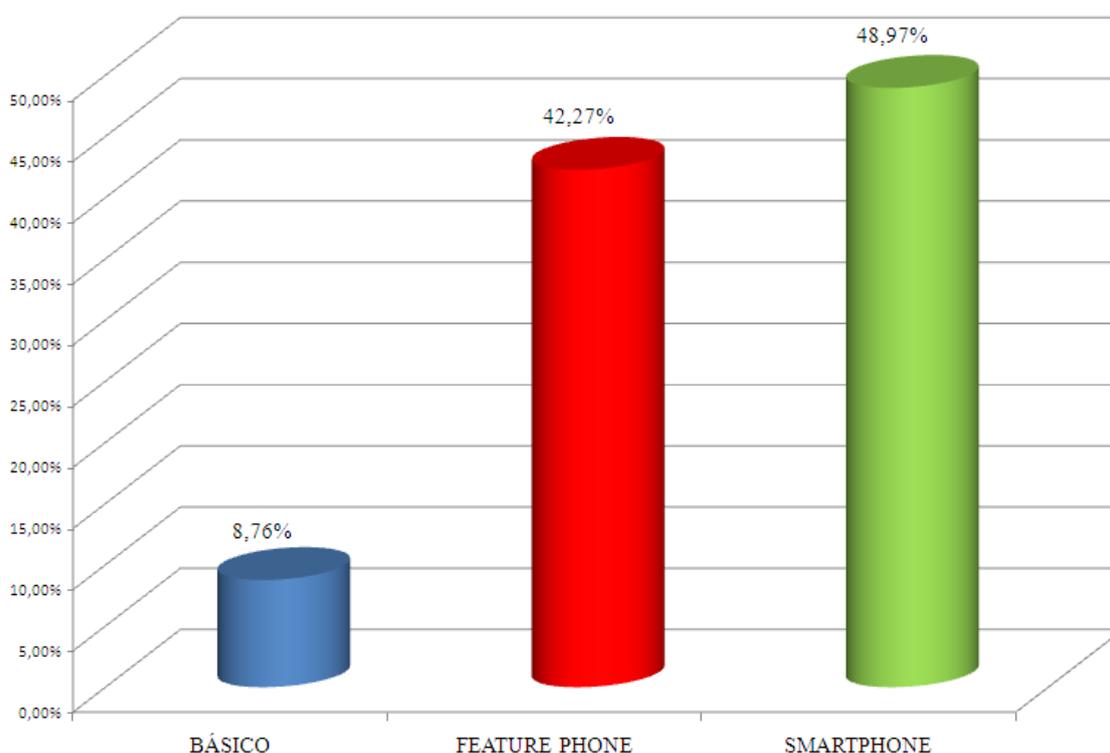
Las Tablas 5.3 y 5.4, muestran que son los jóvenes los que poseen mayor porcentaje de celulares inteligentes. El rango etario de 31 a 60 años presenta un importante porcentaje de celulares básicos, que casi duplica al porcentaje dentro de su rango de los Smartphones, indicando que hay una gran cantidad de población que continúa utilizando celulares básicos. El rango de más de 60 años son los que menor porcentaje de Smartphones posee. Con el propósito de comprender más acabadamente la situación con respecto al tipo de celulares y los rangos etarios, se analizará cada uno por separado.

La Tabla 5.5, muestra el porcentaje de cada tipo de celular dentro del rango etario, la suma de cada columna da 100% y permite observar la influencia de cada tipo de celular según la edad.

**Tabla 5.5:** Porcentaje de cada tipo de celular dentro de cada rango etario

Tipo de Celular	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años
Básico	8,76 %	38,02 %	30,00 %
Feature phone	42,27 %	42,19 %	57,50 %
Smartphone	48,97 %	19,79 %	12,50 %

- **Rango etario de 18 a 30 años:** Este rango incluye a los ciudadanos jóvenes que han nacido y se han criado en contacto con la tecnología. Pertenecen a la generación de los llamados “nativos digitales”, ya que para ellos es natural utilizar los productos tecnológicos e inclusive ir actualizándose desechando los modelos y adquiriendo la última tecnología de ser posible. Los porcentajes obtenidos en la encuesta confirman fehacientemente estas características generacionales, como muestra la Figura 5.1.



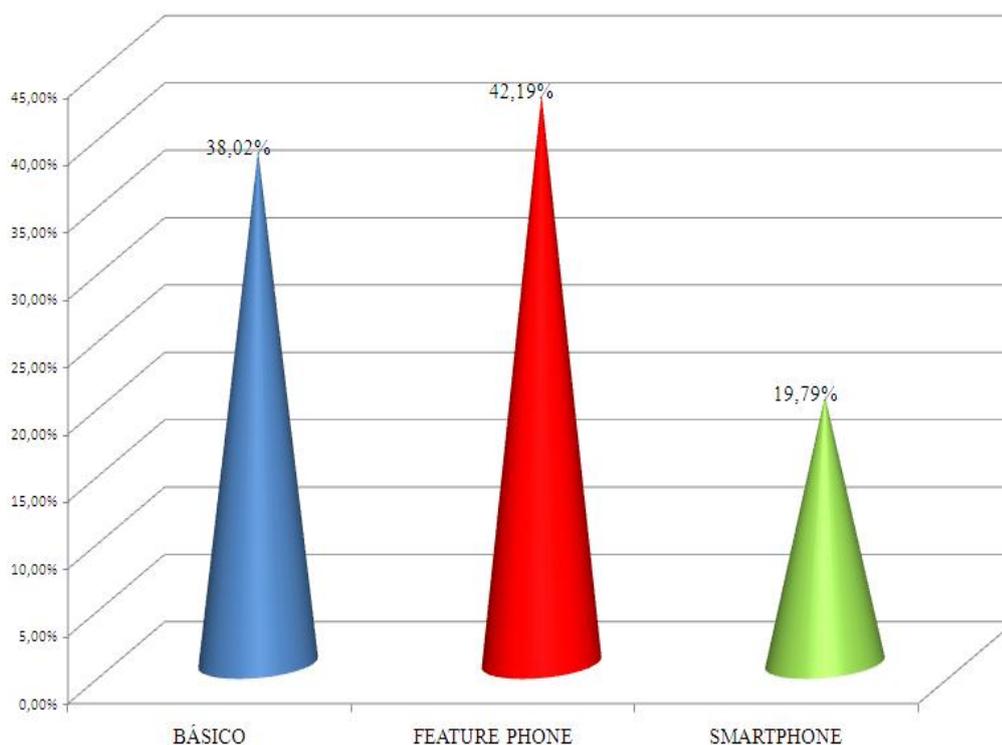
**Figura 5.1.** Porcentaje por tipo de celular para el rango etario de 18 a 30 años

Como puede observarse en la Figura 5.1, casi la mitad (48,97%) de los ciudadanos de este rango poseen Smartphones. Incluso el porcentaje de éstos supera al de los Feature Phones (42,27%), que es el más usado en los otros rangos.

Es de destacar que casi todos ellos ya han renovado su dispositivo o creen importante contar con un celular que les permita utilizar más aplicaciones, ya que sólo el 8,76 % posee celulares básicos.

- **Rango etario de 31 a 60 años:** Los encuestados que pertenecen a este rango son las personas que representan la fuerza laboral activa más importante y que más influye en la economía del país. Suelen tener un interés relativo en la tecnología, ya que en muchos casos no dominan completamente las prestaciones que les brindan sus celulares. Lo importante para ellos es poder hablar y mandar mensajes en forma simple, muchos están abiertos a las novedades aunque no inviertan en tecnología. También muchos de ellos utilizan su celular por motivos laborales y control de sus hijos.

La Figura 5.2, muestra los porcentajes obtenidos en este rango con respecto a los distintos tipos de celulares.



**Figura 5.2.** Porcentaje por tipo de celular para el rango etario de 31 a 60 años

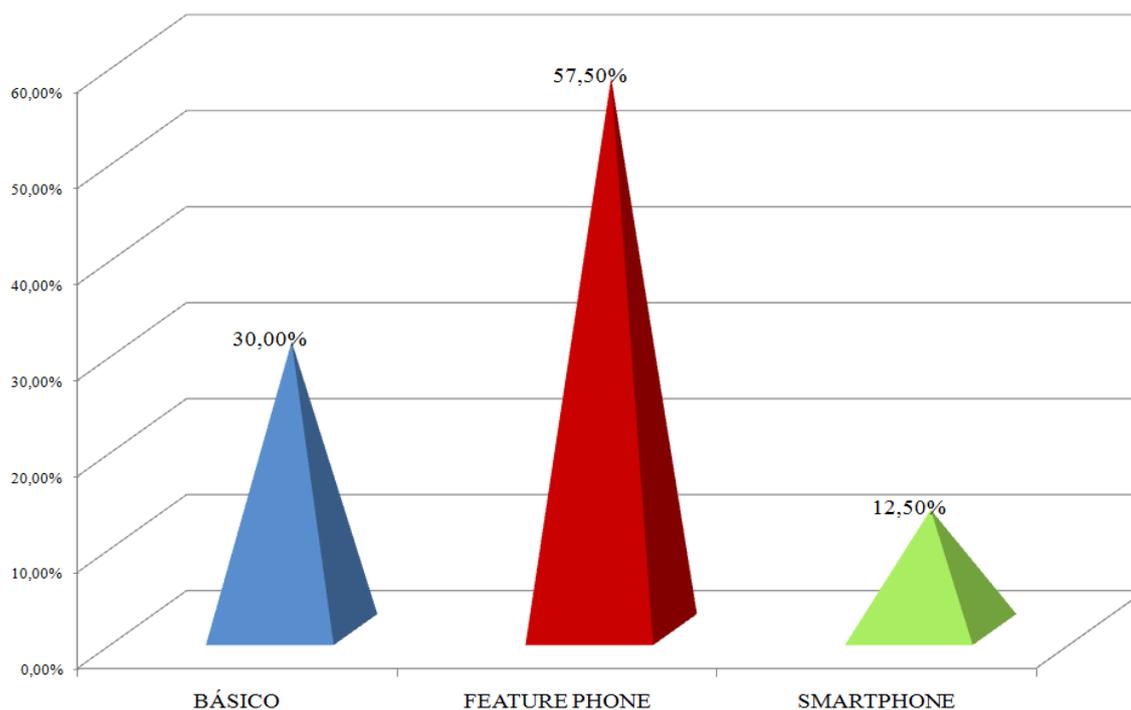
Como puede apreciarse en la Figura 5.2, sólo un 19,79% de los encuestados poseen Smartphones, lo que indica poco interés en renovación tecnológica.

El máximo porcentaje lo obtuvo el tipo de Feature Phone con el 42,19%. Los celulares Básicos obtuvieron un 38,02 % cifra que indica que más de un tercio de la

población de ese rango tan importante por su poder socioeconómico, continúa utilizando celulares simples y con pocas prestaciones.

- **Rango etario de más de 60 años:** La población correspondiente a este rango está compuesta en muchos casos por personas laboralmente pasivas. Suelen tener más tiempo libre que los otros rangos etarios y comienzan a demostrar interés por la tecnología, impulsados en muchos casos por sus nietos, aunque muchos rechazan los adelantos tecnológicos por creerse incapaces de aprender a utilizarlos. Presentan una dualidad en su relación con los celulares y la tecnología en general: por un lado le tienen reticencia y en muchos casos temor, por el otro lado saben que es indispensable su uso si quieren mantenerse activos y comunicados (hablar el mismo lenguaje y sobre los mismos temas) que sus descendientes.

La Figura 5.3 muestra los porcentajes obtenidos por cada tipo de celular dentro de este rango.



**Figura 5.3.** Porcentaje por tipo de celular para el rango etario de más de 60 años

Con el objetivo de integrar lo expuesto en los párrafos anteriores, la Figura 5.4, permite comparar mediante un gráfico de barras, los porcentajes de cada tipo de celular según el rango etario.

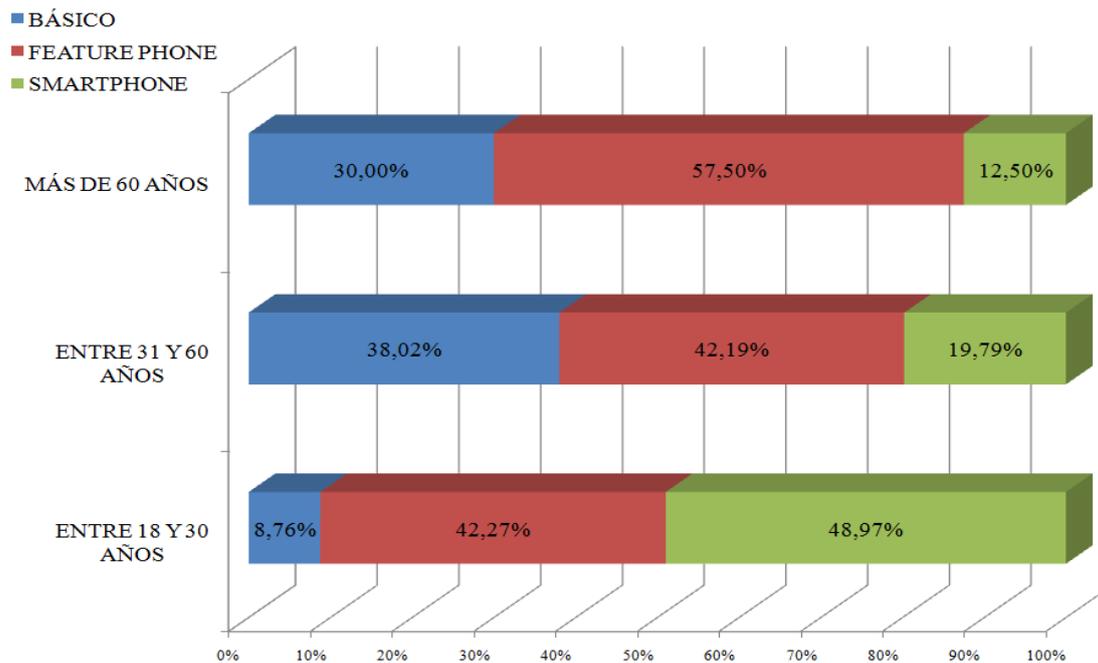


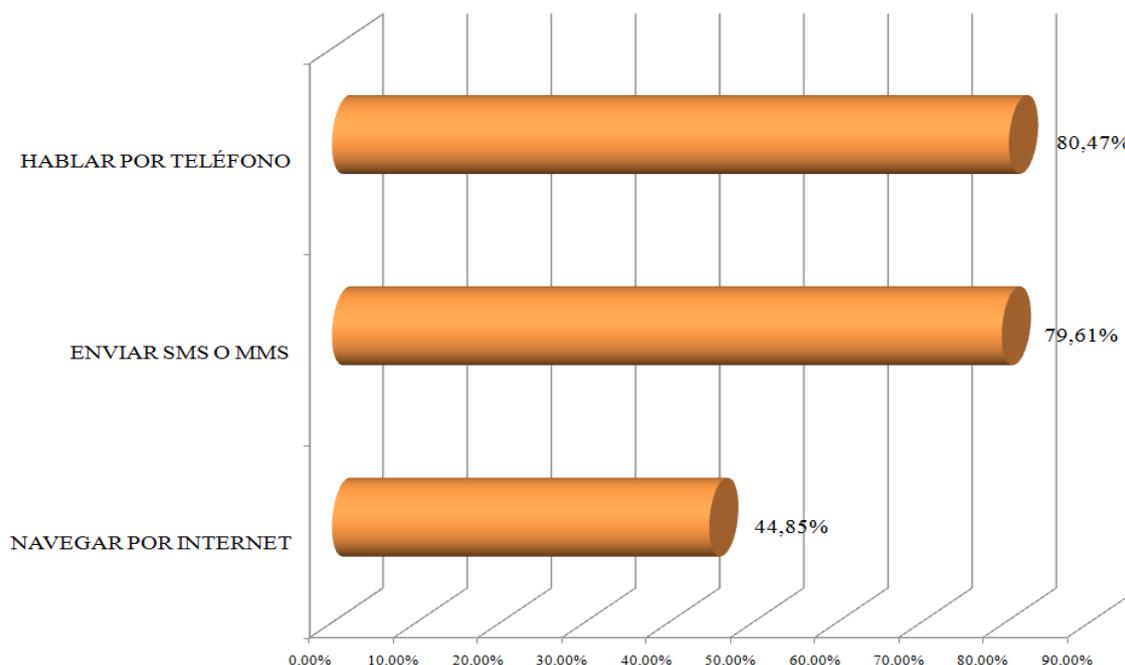
Figura 5.4. Porcentajes por tipo y edad

Como puede apreciarse claramente:

- Los mayores de 31 años así como los mayores de 60 años poseen un porcentaje muy importante de celulares básicos (representados por el color azul).
- Con respecto a los Smartphones (representados por el color verde) aparecen con el mínimo porcentaje en los rangos de los mayores de 31 y de 60 años.
- Por el contrario, los Smartphones presentan el mayor porcentaje en el rango de 18 a 30 años (casi el 50%), lo que evidencia el interés y atracción que la tecnología ejerce sobre los jóvenes.
- En la edad intermedia y mayores de 60 años, el dispositivo móvil más utilizado es el Feature Phone, mientras decrece abruptamente la cantidad de Smartphones en esos rangos etarios.
- Los porcentajes correspondientes a los celulares básicos trepan al 30% o más, sobresaliendo el porcentaje de 38,02% correspondiente al rango etario de 31 a 60 años.

### 5.2.3. USOS DEL CELULAR

El objetivo de esta pregunta es conocer para qué utilizan los ciudadanos su teléfono celular. En especial si navegan internet por medio de su teléfono celular. En esta pregunta los encuestados podían marcar más de una respuesta posible. La Figura 5.5 grafica los porcentajes.



**Figura 5.5.** Porcentaje de servicios utilizados por medio de un celular

Como es posible observar en la Figura 5.5 la gran mayoría (81%) utiliza su celular para hablar y mandar o recibir mensajes de texto y/o multimedia. Es muy importante destacar que el 44,85% de los encuestados ya utilizan su celular para navegar internet hecho que indica una predisposición favorable, y más aún, ya es un hábito adquirido por casi la mitad de la población. Este tipo de resultados impulsa a seguir desarrollando aplicaciones móviles ya que la población está preparada para utilizarlas.

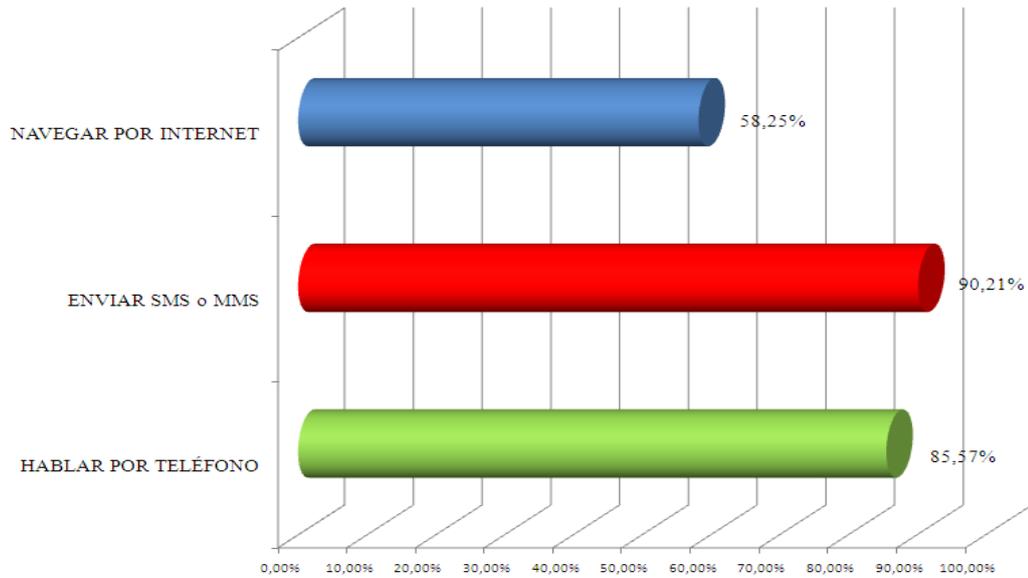
Con el objetivo de analizar el uso del celular por rango etario se presenta la información obtenida por la encuesta de acuerdo a dichos rangos etarios. La Tabla 5.6, muestra el porcentaje de los servicios utilizados por medio del celular dentro del rango etario.

**Tabla 5.6.** Porcentaje del uso dado al celular dentro de cada rango etario

¿Qué uso le da a su celular?	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años
Hablar por teléfono	85,57%	85,42%	56,25%
Enviar SMS o MMS	90,21%	81,25%	50,00%
Navegar por internet	58,25%	44,27%	13,75%

A continuación se muestran los resultados por rangos etarios:

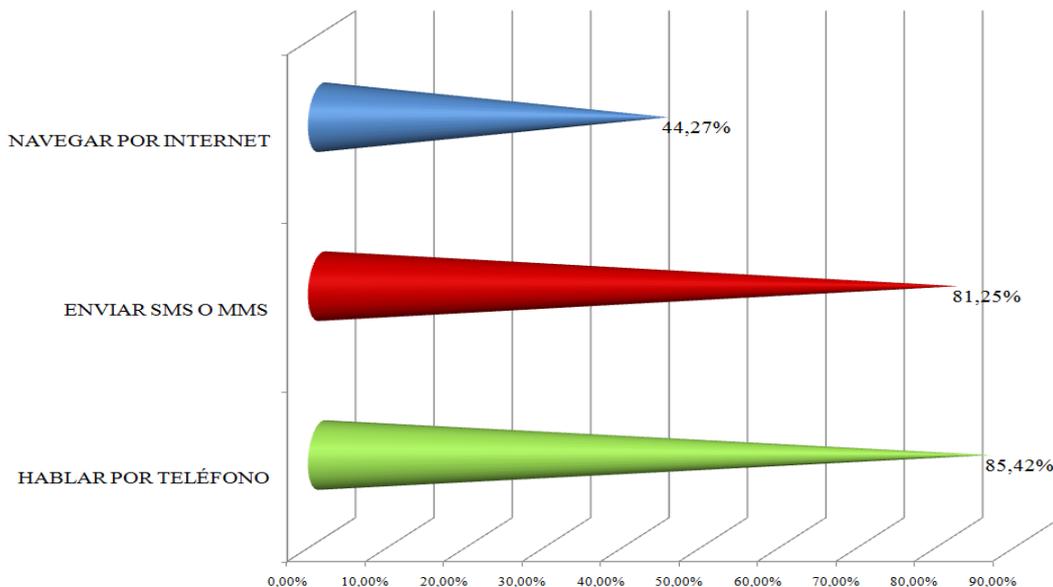
- **Rango de 18 a 30 años:** La Figura 5.6 muestra los porcentajes de uso de servicios correspondientes al rango de 18 a 30 años.



**Figura 5.6.** Porcentaje de uso de servicios para el rango de 18 a 30 años

La Figura 5.6 permite observar que en el rango de 18 a 30 años, el servicio más utilizado es el de mensajes de texto o multimedia, superando por casi 5% al de hablar por teléfono. Es de destacar que en este rango más de la mitad (58,25 %) de los encuestados declararon que utilizan su celular para navegar por internet.

- **Rango de 31 a 60 años:** La Figura 5.7 confeccionada a partir de la Tabla 5.6, grafica por medio de conos el uso de servicios correspondiente al rango etario de 31 a 60 años.

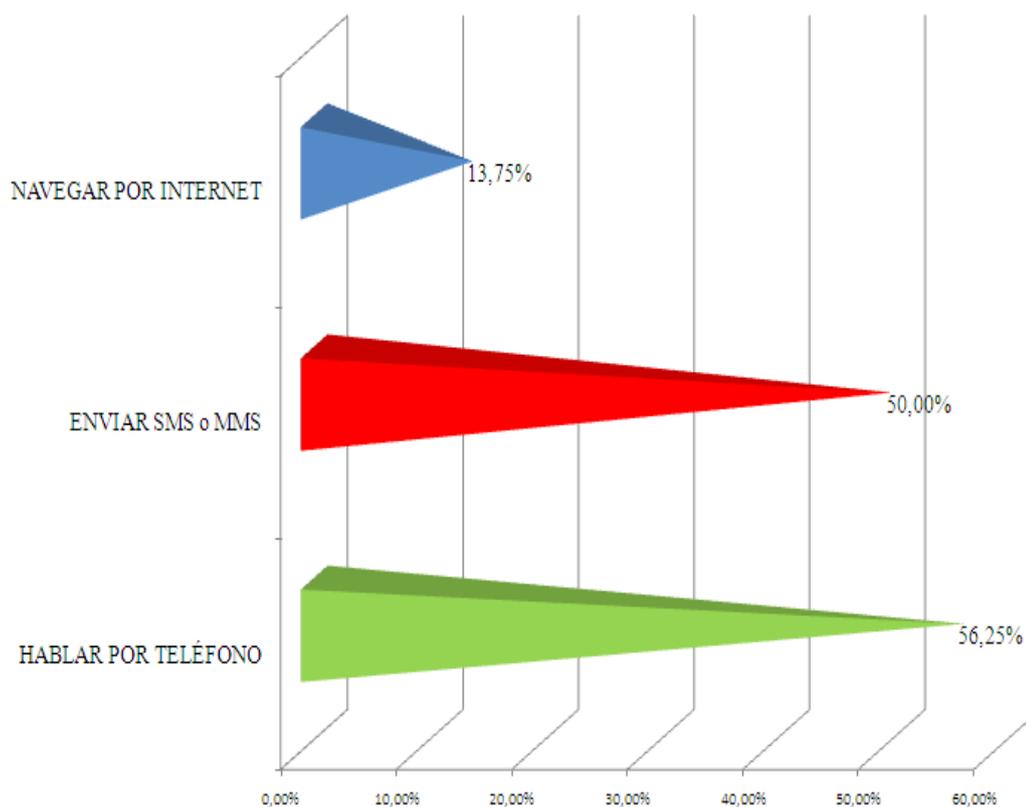


**Figura 5.7.** Porcentaje de uso de servicios para el rango de 31 a 60 años

En este rango el servicio más utilizado es hablar por teléfono, seguido muy de cerca por enviar mensajes. Navegar por internet ha obtenido un porcentaje muy alto ya

que alcanzó 44,27%, hecho que demuestra que la población está adoptando las prestaciones de la tecnología en cuanto a servicios que ésta ofrece.

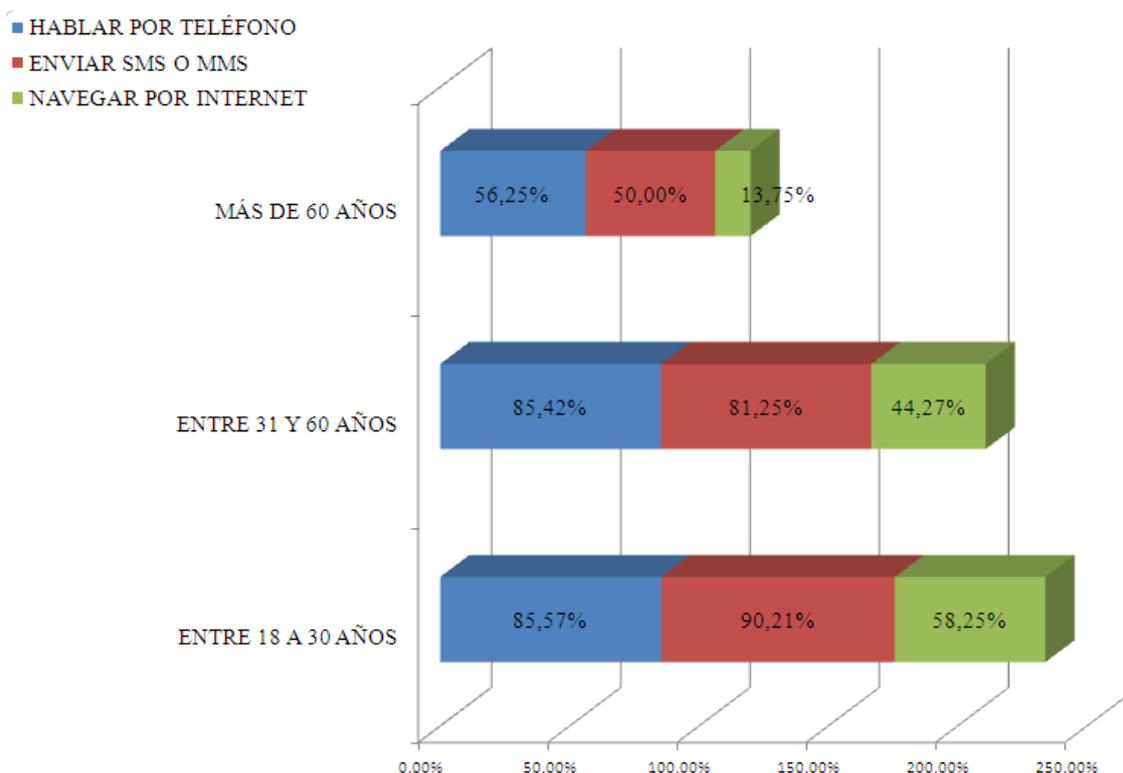
- **Rango de más de 60 años:** Los porcentajes de la Tabla 5.6 correspondientes a este rango etario, se pueden observar en la Figura 5.8.



**Figura 5.8.** Porcentaje de uso de servicios para el rango de más de 60 años y más

Las pirámides de la Figura 5.8 muestran que en este rango el servicio más utilizado es el de hablar por teléfono, seguido por SMS y MMS con una diferencia de más del 6%. Sin embargo estos porcentajes revelan que si bien una gran cantidad de ciudadanos pertenecientes a este rango manifestaron poseer celular, éste no es muy utilizado ya que los porcentajes de uso de servicios son muy bajos. En este rango sólo un 13,75 % contestó que navega internet por medio de su celular.

La Figura 5.9, grafica la Tabla 5.6 completa, permitiendo comparar mediante un gráfico integrador, los porcentajes obtenidos por cada servicio utilizado según el rango etario.



**Figura 5.9.** Porcentajes de uso de servicios por rangos etarios

La Figura 5.9 permite obtener las siguientes conclusiones:

- Los jóvenes (rango de 18 a 30 años), son los que utilizan mayor porcentaje de todos los servicios. En especial se destaca el 58,25 % de uso de internet por medio de su celular.
- Es de destacar también el gran uso de los servicios por parte del rango etario intermedio, donde el 44,27 % de uso de internet representa un aliciente dentro de la encuesta.
- Los porcentajes correspondientes al rango de más de 60 años demuestran poco uso del celular, en especial de internet con sólo el 13,75 %.

#### **5.2.4 MODO DE ABONAR EL SERVICIO**

Existen distintos modos de abono del servicio de telefonía celular. Cada modo permite cantidad de tiempo de conexión y/o transferencia de datos distinta, siendo el modo prepago (tarjeta), el más oneroso de acuerdo a la contraprestación recibida. Estos modos condicionan la actividad de los usuarios con respecto al uso de sus celulares y tipo de servicios utilizados. La Tabla 5.7 permite observar los porcentajes obtenidos por cada modo de abono.

**Tabla 5.7.** Porcentaje de modo de abonar el servicio

Tipo de plan	Porcentaje
Plan de datos limitado	54,94%
Prepago (con tarjeta)	26,18%
Plan de datos ilimitado	18,88%

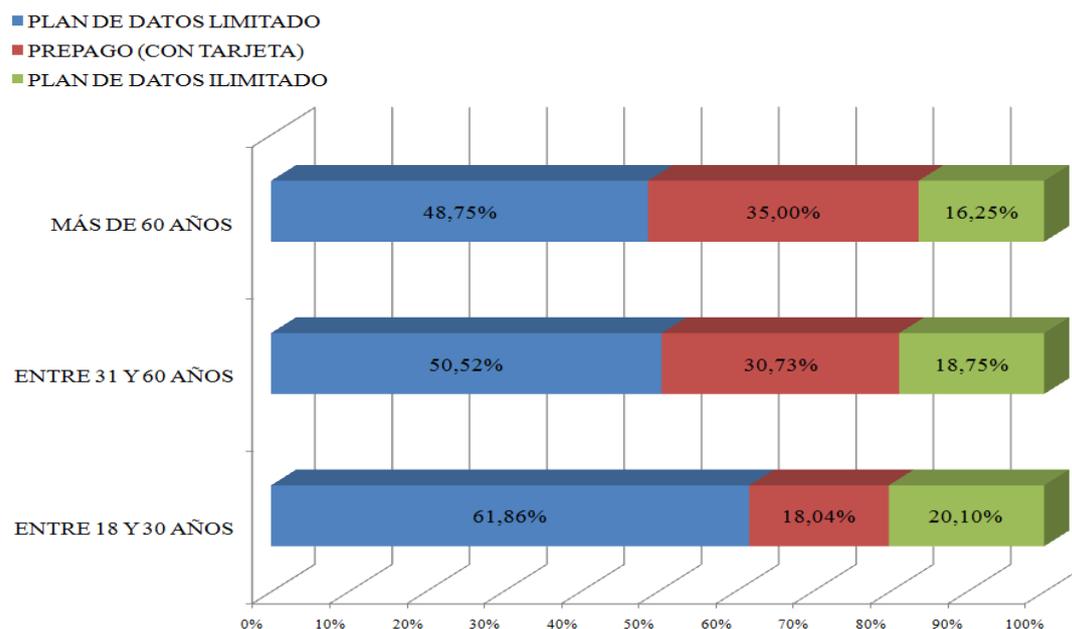
Es posible observar que más de la mitad de los usuarios utilizan el Plan de datos limitado (54,94 %), así como más de un cuarto de la población lo hace a través de tarjetas (26,18 %). Sólo un 18,88 % cuenta con Plan Ilimitado de Datos.

La Tabla 5.8, muestra en porcentajes cómo los encuestados abonan el servicio de telefonía celular según los 3 rangos etarios.

**Tabla 5.8.** Porcentaje de modo de abonar el servicio por rango etario

Tipo de plan	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años
Plan de datos limitado	61,86%	50,52%	48,75%
Prepago (con tarjeta)	18,04%	30,73%	35,00%
Plan de datos ilimitado	20,10%	18,75%	16,25%

Cabe destacar que en todas las franjas etarias, el medio de abono más utilizado es el Plan de datos limitado, menos de la cuarta parte en todos los casos poseen un plan de datos ilimitado. Estas cifras indican que los usuarios tienen limitaciones en el uso de sus celulares por lo tanto es aconsejable que los sitios web móviles municipales sean lo más pequeños y concisos posibles para no malgastar recursos onerosos. Por ello se ha optado por presentar los resultados en una única figura (ver Figura 5.10).



**Figura 5.10.** Porcentaje de tipo de plan para los 3 rangos etarios

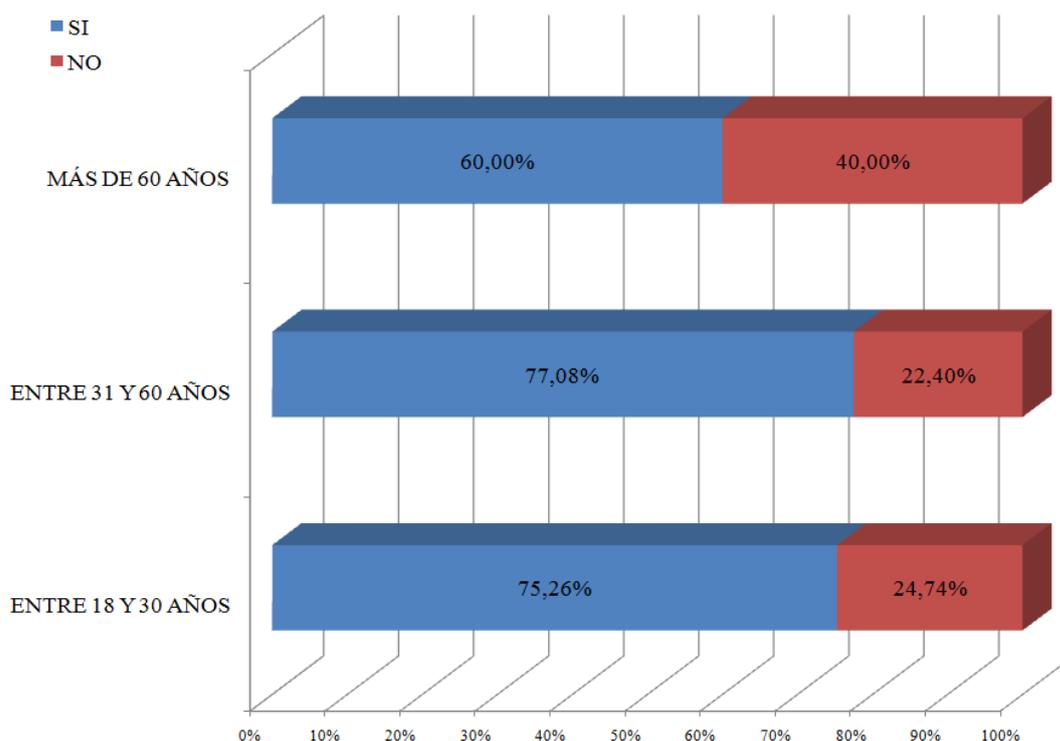
### 5.2.5 INTERÉS EN NAVEGAR EL SITIO MÓVIL MUNICIPAL

La mejor forma de comunicación carece de sentido si los destinatarios no muestran interés en utilizarla. Es por esta razón que se ha incluido en la encuesta la pregunta sobre el interés de los usuarios en navegar el sitio web móvil municipal. La Tabla 5.9 contiene los porcentajes obtenidos por las respuestas afirmativas y negativas.

**Tabla 5.9.** Porcentaje de usuarios dispuestos a navegar un sitio móvil municipal

¿Navegaría con su celular un sitio móvil de su municipalidad?	
SI	73,61%
NO	26,18%

A pesar de las limitaciones de los dispositivos, los costos de la conexión para aquellos usuarios que no poseen plan de datos ilimitado; el deseo de navegar el sitio móvil de la municipal se ve presente en todas las franjas etarias. Ver Figura 5.11.



**Figura 5.11.** Porcentaje de interesados en navegar

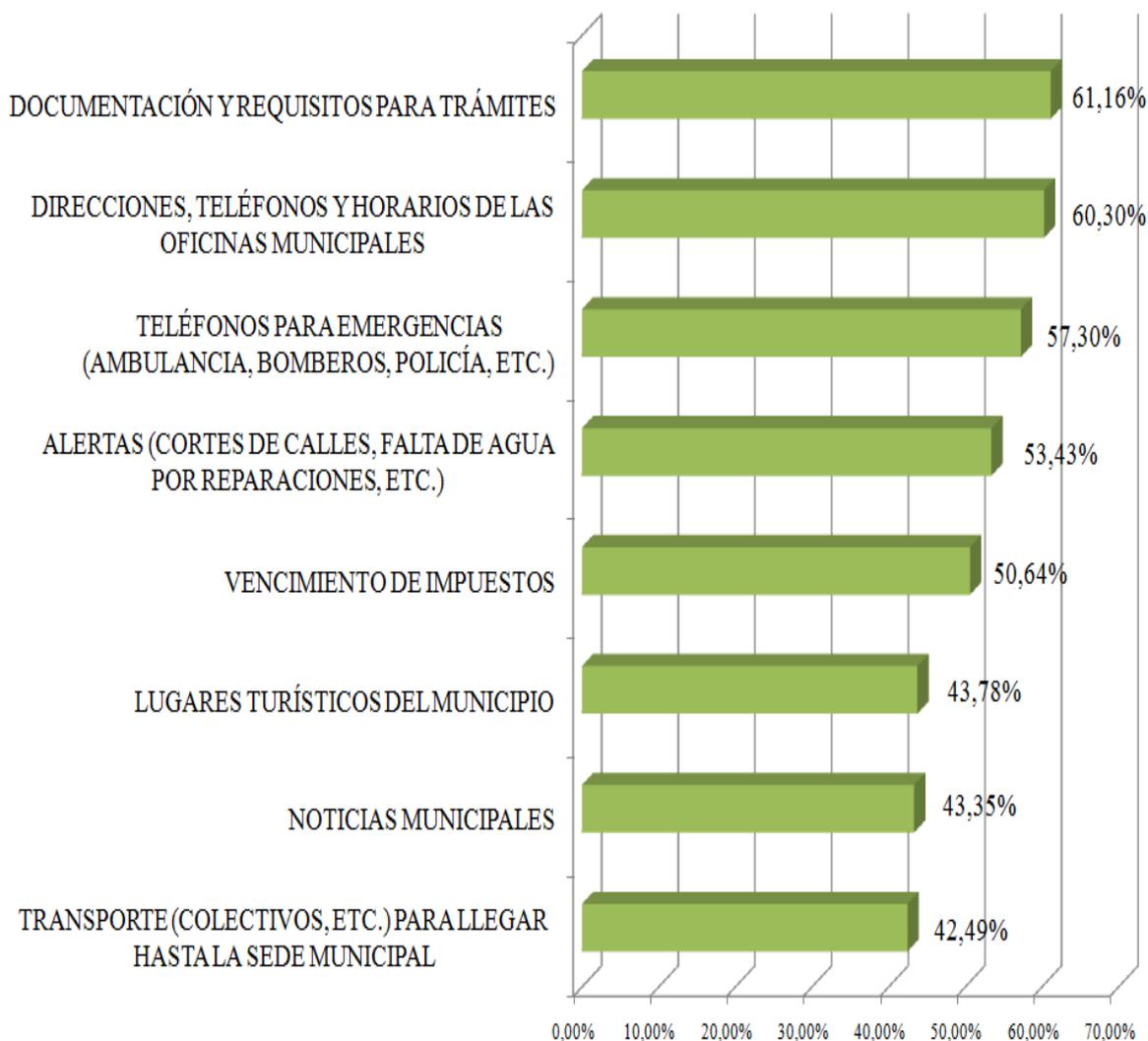
### 5.2.6 CATEGORÍAS Y CONTENIDOS DEL SITIO MÓVIL MUNICIPAL

La Tabla 5.10 contiene los porcentajes obtenidos por las categorías y contenidos propuestos en la encuesta, para todos los encuestados.

**Tabla 5.10.** Porcentaje de encuestados que seleccionó cada categoría

Categorías y contenidos	Total
Documentación y requisitos para trámites	61,16%
Direcciones, teléfonos y horarios de las oficinas municipales	60,30%
Teléfonos para emergencias (ambulancia, bomberos, policía, etc.)	57,30%
Alertas (cortes de calles, falta de agua por reparaciones, etc.)	53,43%
Vencimiento de impuestos	50,64%
Lugares turísticos del municipio	43,78%
Noticias municipales	43,35%
Transporte (colectivos, trenes, etc.) Para llegar hasta la sede municipal	42,49%

La Figura 5.12 grafica por medio de barras los porcentajes correspondientes a la Tabla 5.10. Es de destacar que cada usuario podía elegir todas las opciones, una, varias o ninguna.



**Figura 5.12.** Porcentaje de categorías seleccionadas

La Tabla 5.11 muestra el detalle de la elección de contenidos, por rangos etarios. Se han sombreado aquellos valores que superan al 50%, a partir de ello puede notarse que Transporte es un contenido de interés para todas las franjas etarias. Luego existen contenidos con gran interés por parte de dos de las franjas etarias: Noticias, Emergencias, Direcciones-Teléfonos-Horarios. Finalmente en una de las tres franjas etarias resultaron de interés mayormente: Lugares, Alertas, Trámites.

**Tabla 5.11.** Porcentaje de usuarios dispuestos a navegar un sitio móvil municipal

Categorías y contenidos	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años
Transporte	52,58%	70,31%	55,00%
Noticias	61,34%	71,35%	36,25%
Lugares	25,26%	50,00%	73,75%
Vencimiento	42,27%	47,92%	30,00%
Alertas	43,81%	66,67%	45,00%
Emergencias	25,77%	57,81%	51,25%
Direcciones, teléfonos y horarios	42,78%	59,90%	86,25%
Trámites	41,75%	65,63%	36,25%

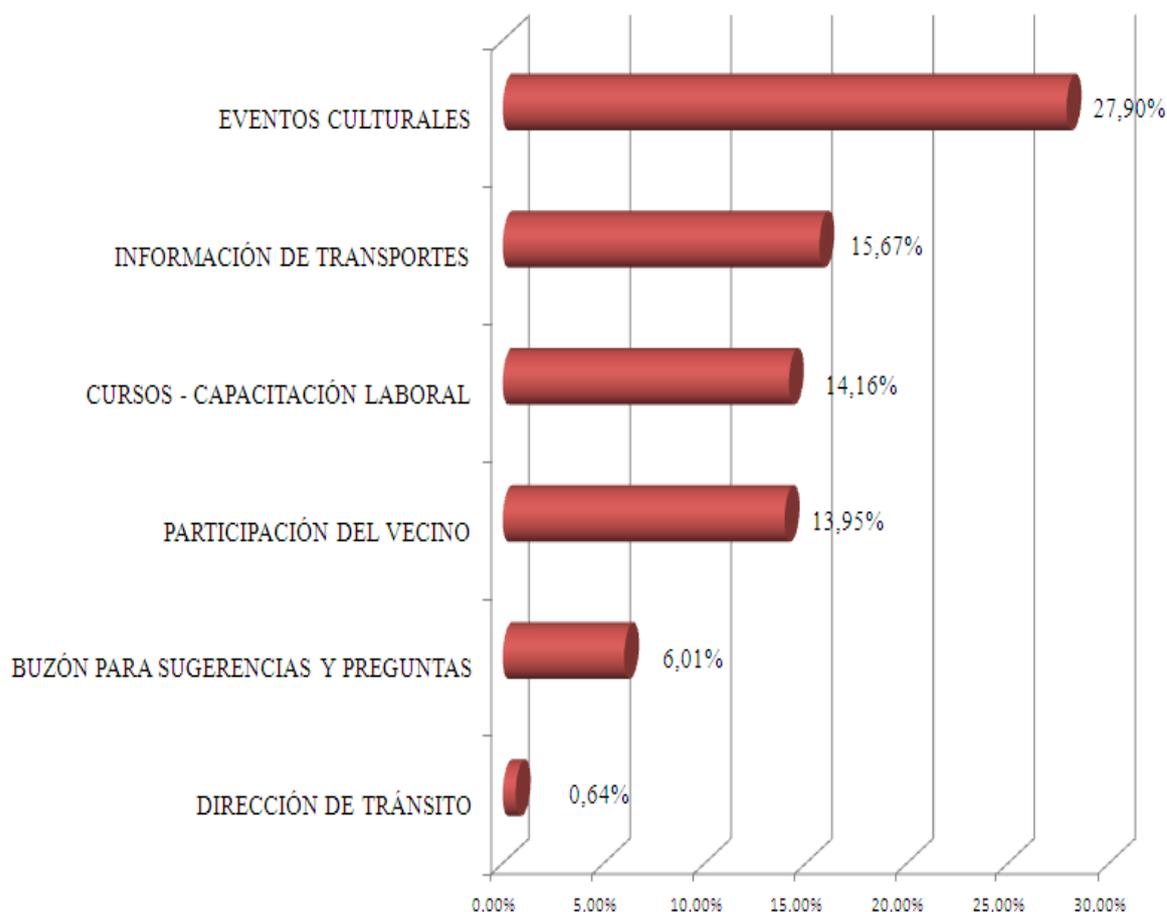
### 5.2.7 CATEGORÍAS Y CONTENIDOS PROPUESTOS POR LOS ENCUESTADOS

La Tabla 5.12 contiene las categorías y contenidos propuestos por los encuestados que no formaban parte de las categorías y contenidos incluidos en la encuesta.

**Tabla 5.12.** Categorías y contenidos propuestos por los encuestados

Otras categorías y contenidos	Total
Eventos culturales	27,90%
Información de transportes	15,67%
Cursos - capacitación laboral	14,16%
Participación del vecino	13,95%
Buzón para sugerencias y preguntas	6,01%
Dirección de tránsito	0,64%

La Figura 5.13 grafica por medio de barras las categorías y contenidos propuestos por los encuestados.



**Figura 5.13.** Porcentaje de otras categorías sugeridas por los usuarios

Es posible observar por medio de la Figura 5.13 que los encuestados aportaron varias categorías y contenidos sobresaliendo la categoría de Eventos Culturales que no había sido explicitada en la encuesta alcanzando en esta instancia un porcentaje del 27,90%. Es de destacar que alguna de las propuestas ya estaban incluidas dentro de otras categorías de la pregunta anterior, por ejemplo: Información de Transportes. Las categorías propuestas de Participación Vecinal y Buzón para Sugerencias evidencian el interés de la población en la participación activa dentro su comunicación con el gobierno municipal.

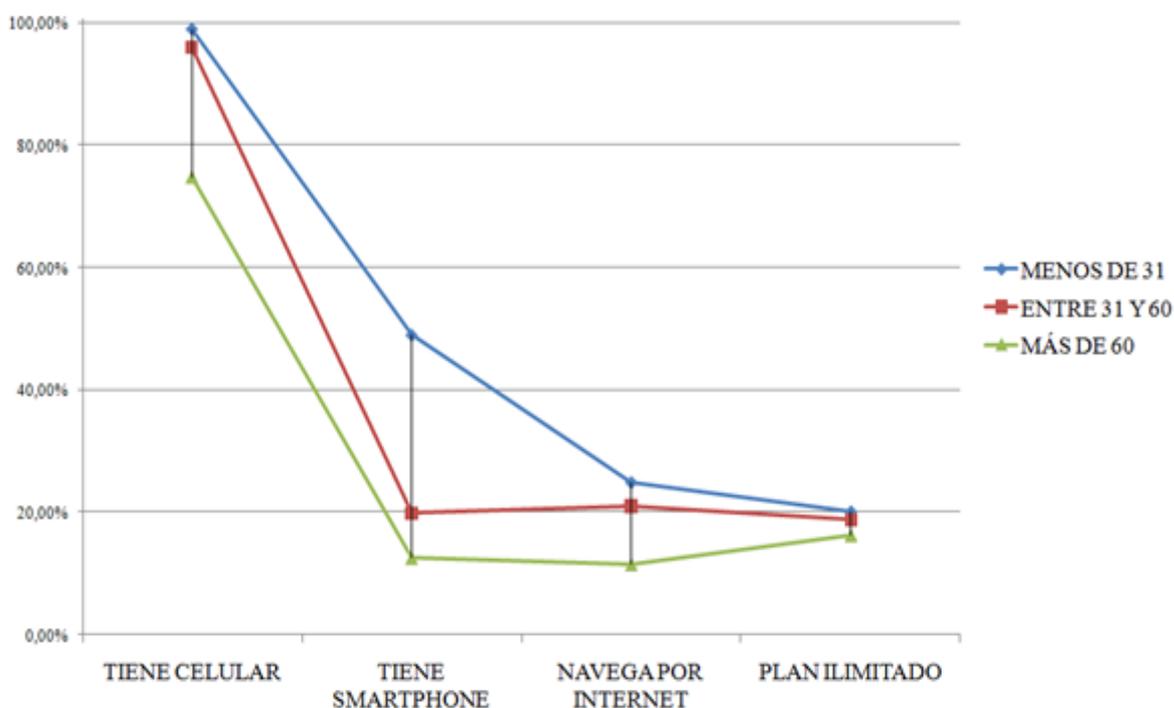
La Tabla 5.13 muestra los porcentajes de encuestados que han propuesto cada una de las opciones, algunas de las mismas no fueron propuestas por una determinada franja etaria en ese caso se deja vacía la celda. Eventos Culturales fue la única opción propuesta por más del 50% en una franja etaria (siendo considerada además por las otras franjas).

**Tabla 5.13.** Categorías y contenidos propuestos por los encuestados según rango etario

Otras categorías y contenidos	Entre 18 y 30 años	Entre 31 y 60 años	Más de 60 años
Eventos culturales	11,34%	25,00%	75,00%
Buzón para sugerencias y preguntas		11,46%	7,50%
Participación del vecino	2,06%	20,31%	27,50%
Dirección de tránsito	0,52%	1,04%	
Cursos - capacitación laboral	16,49%	14,58%	7,50%
Información de transportes	10,31%	16,67%	26,25%

### 5.3. BRECHA ETARIA

En la Figura 5.14 se han tomado algunas preguntas las cuales se muestran juntas y a su vez discriminadas por franja etaria. Como es posible observar las tres curvas muestran pendientes del mismo signo para cada edad y pregunta. La máxima diferencia se presenta en los porcentajes de Smartphones según la edad. Los 3 rangos muestran aproximadamente el mismo porcentaje de suscripción a Plan Ilimitado de Datos. En todos los casos, son los jóvenes pertenecientes al rango de 18 a 30 años, los que presentan mayor porcentaje de respuestas positivas a las 4 preguntas. También se puede apreciar que ocurre lo contrario con los adultos mayores del rango de más de 60 años, ya que presentan los menores porcentajes de respuestas positivas.



**Figura 5.14.** Brecha Etaria

Puede observarse una distancia marcada entre las distintas generaciones, principalmente en las curvas extremas (menores de 31 vs mayores a 60), precisamente esto denota la existencia de una importante brecha etaria.

#### **5.4 REFLEXIONES**

Los datos obtenidos por medio de la encuesta permiten enunciar las siguientes conclusiones:

- La gran mayoría de la población posee celular (92,60%).
- Los tipos de celular se distribuyen de la siguiente forma: Feature Phone (44,80%), Smartphone (30,70%), Básicos (24,50%), concluyendo que si bien los Feature Phones son los más utilizados, existe un importante porcentaje de usuarios con Smartphones, sobre todo entre los jóvenes, y otro importante porcentaje de usuarios de todas las edades, que posee celulares básicos con sus consecuentes limitaciones.
- Dentro de los usos dados al celular se destaca para los fines de esta tesis el 44,85% de encuestados que manifestó que navega por internet con su celular.
- Con respecto al modo de abonar el servicio de telefonía celular la mayoría lo hace con Plan Limitado de Datos (54,94%), seguidos por Prepago (Tarjeta) (26,18%) y sólo un 18,88% de Plan Ilimitado, lo que indica que los usuarios deben ser cuidadosos del uso dado a sus celulares.
- La mayoría de los encuestados (73,61%) manifestó voluntad de navegar un sitio web móvil municipal.
- Con respecto a las categorías y contenidos todas las propuestas fueron seleccionadas con porcentajes que van desde 60% a 42%.
- Las nuevas categorías y contenidos propuestos por los ciudadanos hacen hincapié en eventos culturales y participación ciudadana.

Como resultado de estos puntos precedentes se concluye que hay interés (73,61%) y tecnología suficientes en la población para implementar un sitio web móvil municipal.

Debido a las características del parque celular, en especial del alto porcentaje obtenido por los celulares básicos, es necesario implementar un sitio móvil que contemple todas las limitaciones de dicho tipo para que también pueda ser navegado por estos usuarios.

Adicionalmente este sitio móvil requiere ser mínimo para no “gastar crédito”, bajando sitios muy pesados y complejos. Esto tiene directa vinculación con el resultado arrojado por la encuesta, en relación al modo de abonoque pone en evidencia que es importante proveer sitios móviles lo más pequeños y simples posibles.

Debido a los porcentajes obtenidos en las categorías y contenidos propuestos por la encuesta y por los encuestados, éstas deben ser incluidas por el sitio móvil municipal.



## **CAPITULO 6: MODELADO**

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

Para el modelado del sistema se eligió UML (Unified Modeling Language) que es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Todos los diagramas desarrollados en este capítulo corresponden a UML 2.1

### **6.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El sistema cuenta con dos entornos: un entorno al cual sólo accede un usuario administrador y otro al que accede un usuario móvil.

- El usuario administrador es aquel que genera los contenidos del sistema a los cuales luego va a acceder el usuario móvil.
- El usuario móvil es el usuario final del sistema y es el que va a poder visualizar los contenidos generados por el usuario administrador desde cualquier dispositivo móvil.

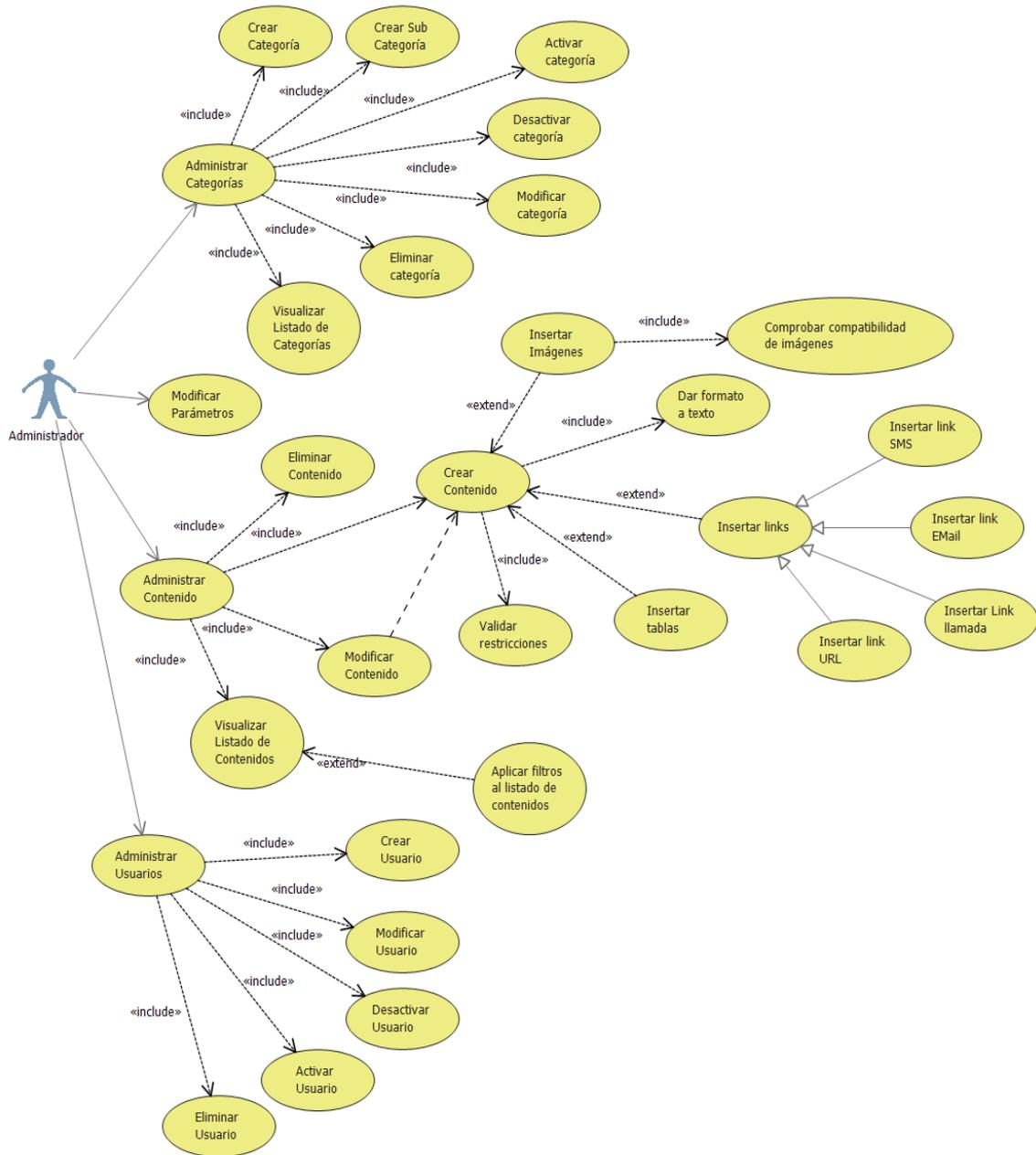
### **6.3 MODELADO DE LA APLICACIÓN**

El modelado de la aplicación se divide en dos partes, por un lado se presenta lo referente al usuario administrador y a continuación aquello que hace referencia al usuario móvil.

#### **6.3.1 USUARIO ADMINISTRADOR**

##### **6.3.1.1 CASOS DE USO**

En el diagrama de casos de uso que se muestra en la Figura 6.1, se puede observar que el actor “Administrador” puede realizar diferentes tareas. Entre las tareas más importantes se encuentra la posibilidad de administrar las categorías (crear una nueva categoría o sub-categoría, activar, desactivar, modificar una categoría existente o eliminarla y visualizarlas según un criterio), modificar parámetros, administrar el contenido (agregar, modificar, eliminar y ver un contenido) y por último, administrar los usuarios donde es posible crear, modificar, activar, desactivar y eliminar un usuario.



**Figura 6.1.**Diagrama de Casos de Uso del Usuario Administrador

En el ANEXO B en el ítem B.1.1 se realiza una descripción de los casos de uso del sistema, donde se detalla el nombre del caso de uso, una breve descripción, el actor, las precondiciones, el flujo normal, la pos-condición y el flujo alternativo para cada uno de ellos. Además se distinguen los casos de uso utilizados para administrar las categorías, para administrar los contenidos, para administrar los usuarios y para modificar los parámetros del sistema.

### 6.3.1.2 DIAGRAMAS DE CLASES

En el modelado del sistema también se utilizaron diferentes diagramas de clases, los cuales se encuentran agrupados en paquetes. Cada uno de estos paquetes agrupa diagramas correspondientes a las distintas capas de la aplicación. El paquete llamado “Común”, que se muestra en la Figura 6.2, agrupa las clases con los objetos y métodos a los que se puede acceder desde cualquiera de las capas de la aplicación.

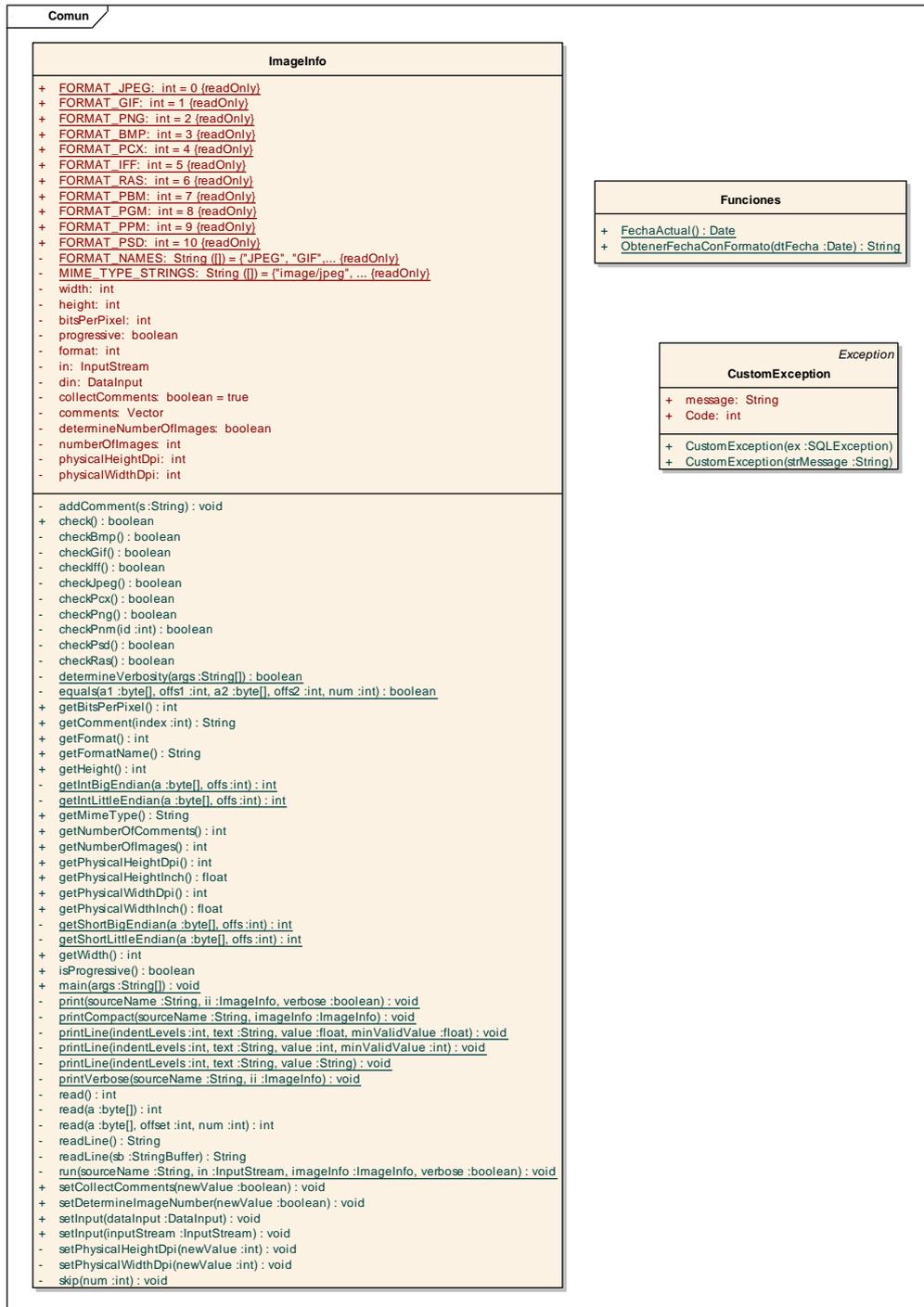


Figura 6.2. Paquete – Capa Común

Modelo de sitio móvil gubernamental  
El caso de los municipios del conurbano bonaerense

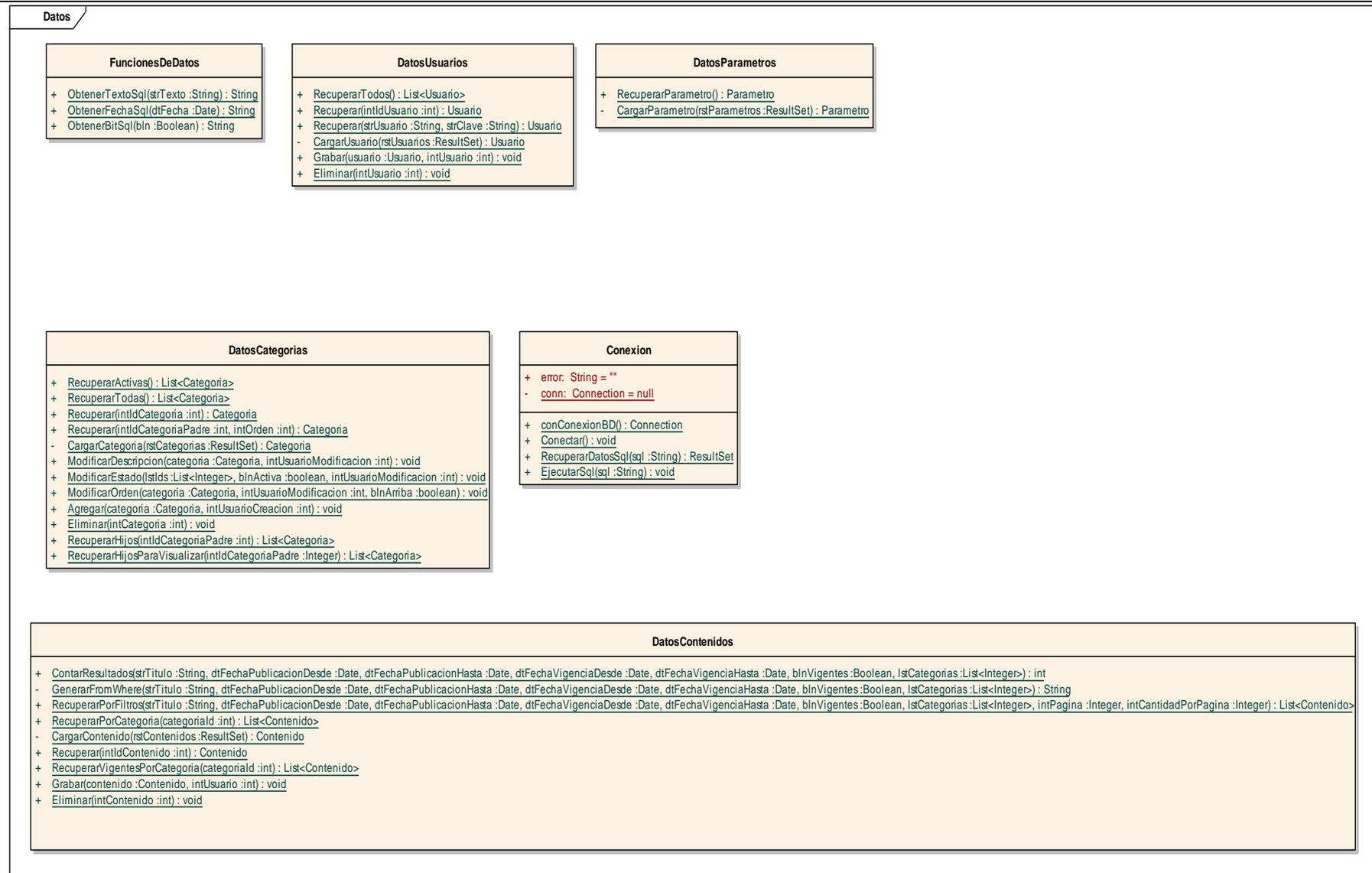


Figura 6.3. Paquete – Capa Datos

Por otro lado, el paquete “Datos” (Figura 6.3) agrupa las clases con los objetos y métodos a los que se puede acceder desde la capa de Datos de la aplicación. Estos diagramas se refieren a todas aquellas funciones que son utilizadas para acceder a la base de datos del sistema.

En la Figura 6.4 se muestra el paquete “Entidades” con las clases a las que se puede acceder desde la capa Entidades de la aplicación. Como se puede observar en esta figura, las clases “Categoría”, “Contenido” y “Usuario” heredan de la clase “BaseParaSeguimiento”

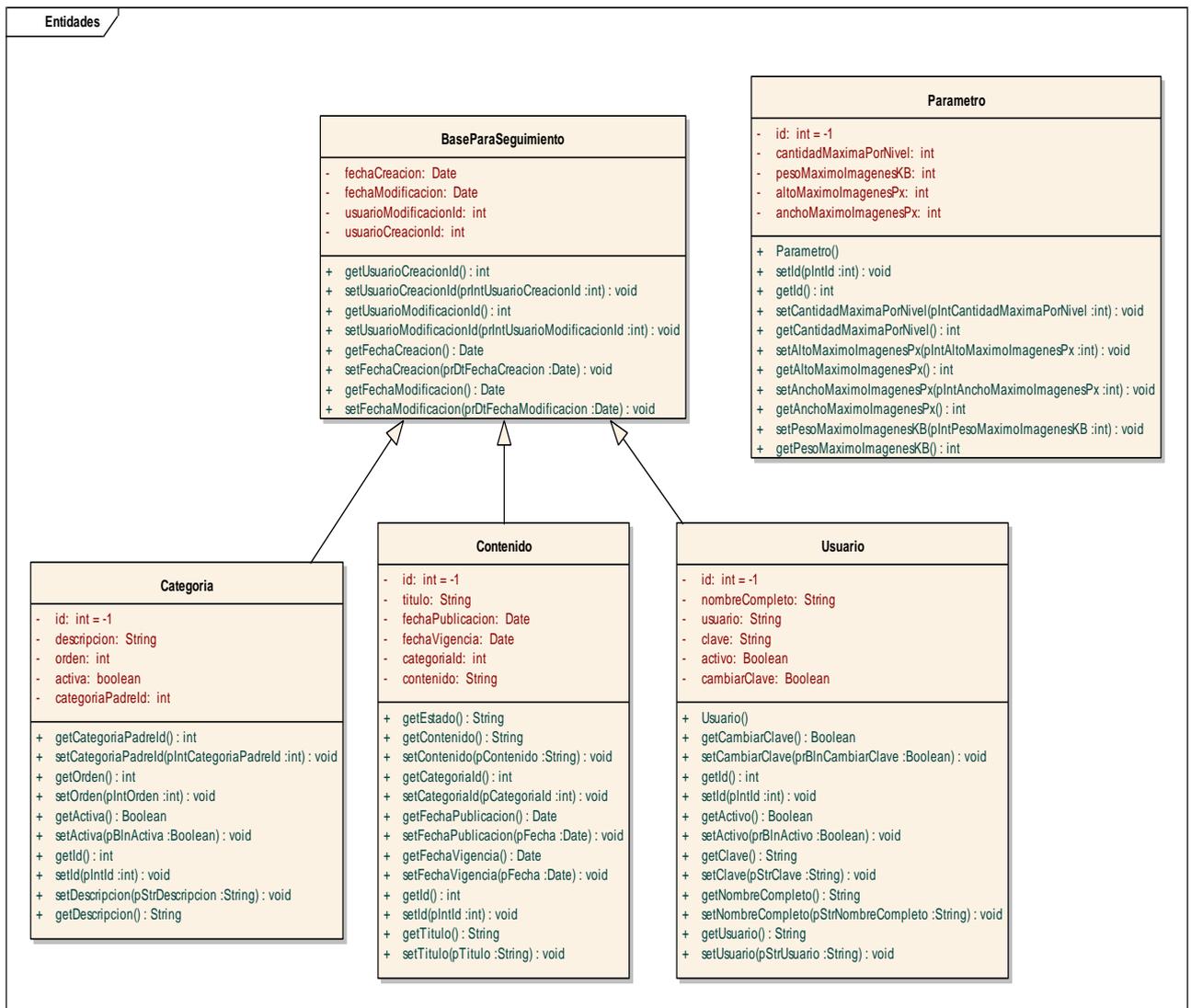


Figura 6.4. Paquete – Capa Entidades

En la Figura 6.5 se muestra el paquete “Negocios” que contiene todas las clases con sus objetos y métodos a los que se puede acceder desde la capa Negocios.

Modelo de sitio móvil gubernamental  
El caso de los municipios del conurbano bonaerense

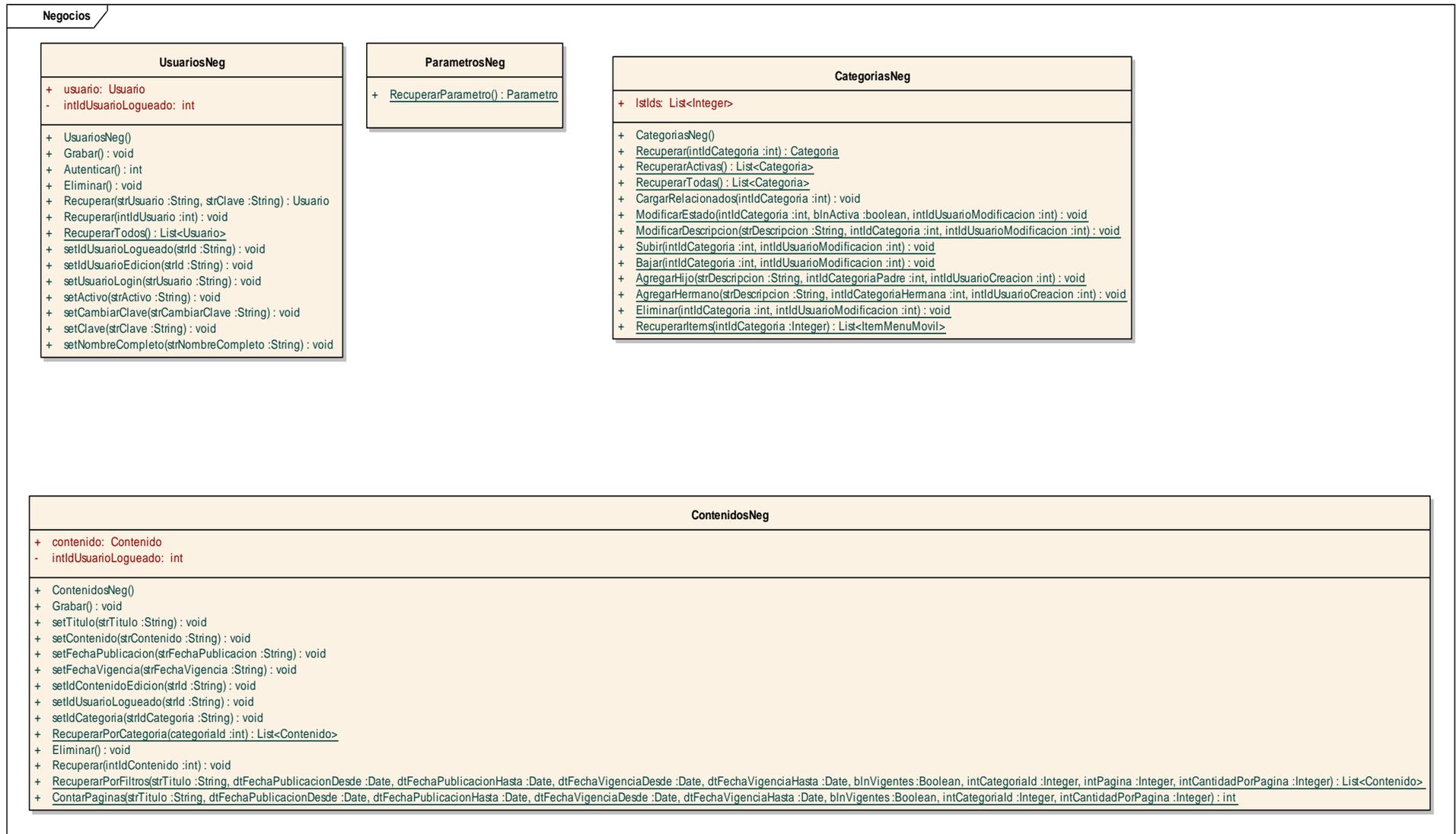


Figura 6.5.Paquete – Capa Negocios

### 6.3.1.3 DIAGRAMA DE COMPONENTES

Para el modelado de las diferentes partes del sistema también se utilizó un diagrama de componentes (Figura 6.6) que muestra los diferentes componentes del sistema y las dependencias entre ellos.

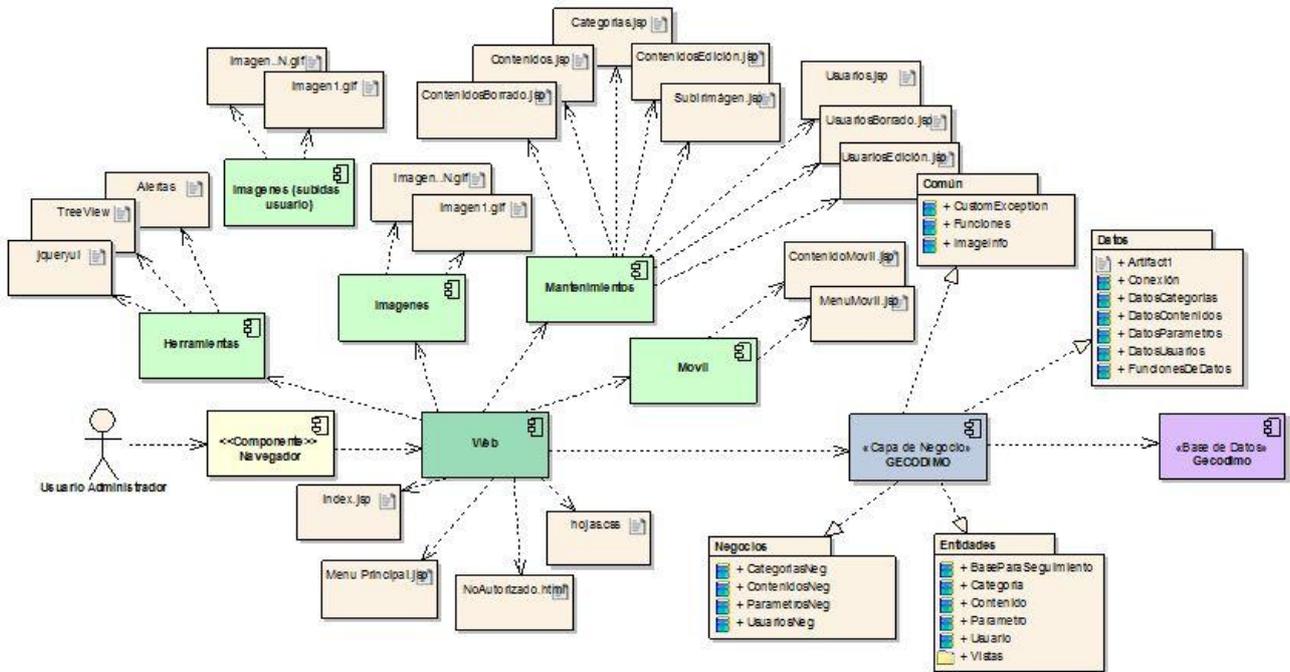


Figura 6.6. Diagrama de Componentes

### 6.3.1.4 DIAGRAMAS DE COMUNICACIÓN

Los diagramas de comunicación (llamados diagramas de colaboración en UML 1.x) se utilizaron en el modelado del sistema para mostrar las interacciones entre los objetos y/o partes (representadas como líneas de vida), utilizando mensajes en secuencia ordenados libremente.

A su vez estos diagramas fueron agrupados según se refieran a la administración de las categorías, a la administración de los contenidos, a la administración de los usuarios y la modificación de los parámetros.

En el ANEXO B, ítem B.1.2 se realizan los diagramas de comunicación para el caso del usuario administrador.

### 6.3.1.5 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

Un diagrama de actividades es aquel que muestra el flujo de actividades. Una actividad es un comportamiento parametrizado representado como un flujo coordinado

de acciones. Los diagramas de actividades son utilizados comúnmente para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, como ser un flujo de trabajo o una operación.

A su vez estos diagramas fueron agrupados según se refieran a la administración de las categorías, a la administración de los contenidos y a la administración de los usuarios.

En el ANEXO B, ítem B.1.3 se realizan los diagramas de actividades para el caso del usuario administrador.

### 6.3.2 USUARIO MÓVIL

#### 6.3.2.1 CASOS DE USO

En el diagrama de casos de uso que se muestra en la Figura 6.7, se puede observar que el actor “Usuario Móvil” puede realizar diferentes tareas. Entre las tareas más importantes se encuentra la posibilidad de navegar entre las categorías, generar una categoría, visualizar un contenido, generar un contenido, enviar un e-mail, enviar un sms, navegar en un link y llamar por teléfono.

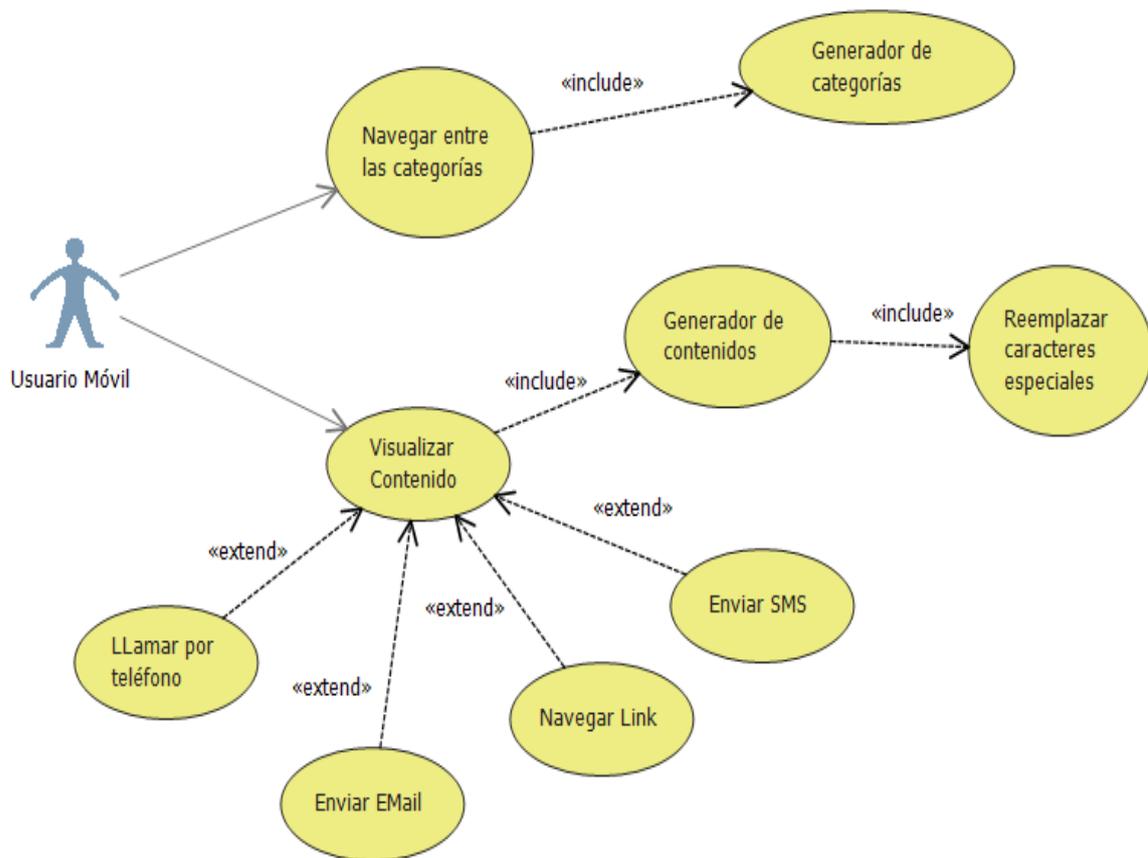


Figura 6.7. Diagrama de Casos de Uso del Usuario Móvil

En el ANEXO B en el ítem B.2.1 se realiza una descripción de los casos de uso del sistema, donde se detalla el nombre del caso de uso, una breve descripción, el actor, las precondiciones, el flujo normal, la pos-condición y el flujo alternativo para cada uno de ellos.

### **6.3.2.2 DIAGRAMAS DE COMUNICACIÓN**

Los diagramas de comunicación (llamados diagramas de colaboración en UML 1.x) se utilizaron en el modelado del sistema para mostrar las interacciones entre los objetos y/o partes (representadas como líneas de vida), utilizando mensajes en secuencia ordenados libremente. En este caso con ellos, se muestra las interacciones propias del usuario móvil.

En el ANEXO B, ítem B.2.2 se realizan los diagramas de comunicación para el caso del usuario móvil.



## CAPITULO 7: DESARROLLO

La aplicación denominada GECODIMO (Gestor de Contenidos para Dispositivos Móviles), se generó para ser utilizada por municipios. En este apartado se describirán los lenguajes utilizados, así como recursos pre-existentes y se mostrará la estructura de la base de datos creada.

### 7.1 LENGUAJES UTILIZADOS

Se utilizó software open source en el desarrollo, para poder ofrecer una solución gratuita a los municipios, para que los mismos no tengan que realizar gastos en licencias de software:

- Entorno de desarrollo utilizado: NetBeans
- Lenguaje utilizado: Java JDK 1.6.024,
- Herramientas utilizadas: Enterprise Java Beans, JQuery, Tiny MCE
- Lenguaje en que se generan las páginas móviles: XHTML Basic 1.1
- Motor de Base de Datos: MySQL 5.5

Tiny MCE es un editor gratuito que incluye una serie de íconos los cuales permiten dar formato al texto, insertar imágenes, crear tablas, etc. El código fuente del editor fue modificado con los siguientes objetivos: deshabilitar opciones que excedían las necesidades del usuario administrador (orientadas a un perfil de usuario experto, por ejemplo: escribir contenidos directamente en HTML); cambiar el idioma de las opciones; se limitaron opciones del editor para que el mismo cumpla con XHTML Basic 1.1 y todos los textos contextuales, incorporar nuevos iconos para agregarle nuevas funcionalidades al editor.

GECODIMO es multiplataforma pudiéndose instalar en cualquier sistema operativo. Esto trae la posibilidad que el municipio no deba tener un servidor adicional al que utiliza para poder instalar este gestor.

Cabe aclarar que para el funcionamiento de GECODIMO es necesaria la instalación previa de los siguientes productos (Ver ANEXO C):

- Servidor de Base de Datos: MySQL 5.5
- Administrador MySQL necesario para ejecutar los script de creación de base de datos (Por ejemplo: SQL Workbench)

- Máquina Virtual: JAVA
- Servidor de páginas .jsp: Apache Tomcat

## 7.2 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

Para el sistema se construyeron cinco tablas que describen la estructura de la base de datos, la Figura 7.1 las muestra por medio de un diagrama de entidad relación.

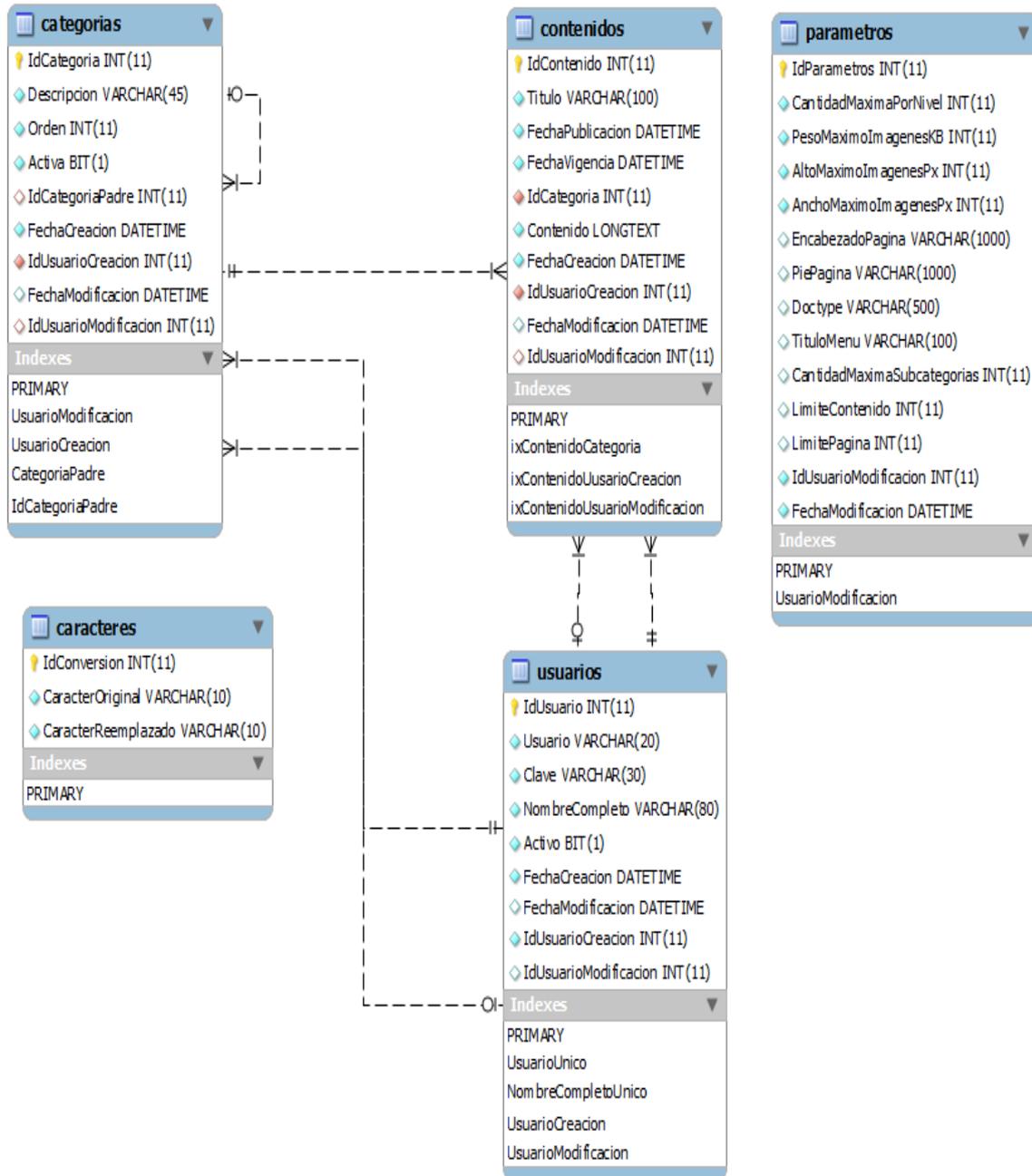


Figura 7.1. Diagrama de Entidad Relación de la Estructura de la Base de Datos

A continuación se detalla la funcionalidad de cada una de las tablas y campos:

**Campos para seguimientos de cambios:** Las tablas del sistema, que tienen una pantalla de mantenimiento para que el usuario pueda crear y/o modificar registros, incorporan algunos campos específicos para tener un control de los cambios realizados en los registros:

- *FechaCreacion*: Fecha de creación del registro
- *FechaModificacion*: Fecha de última modificación del registro
- *IdUsuarioModificacion*: Id del último usuario que modificó el registro
- *IdUsuarioCreacion*: Id del usuario que dio de alta el registro

**Categorías:** En esta tabla se definen las distintas categorías del sistema, incluye la relación jerárquica para relacionar las mismas entre sí y poder generar el árbol de dependencia.

- *IdCategoría*: identificador unívoco de la categoría.
- *Descripción*: descripción de la categoría. Esta descripción será la visualizada en el dispositivo móvil al generar el menú de navegación.
- *Orden*: indica el orden de una categoría dentro de un mismo nivel para poder definir la secuencia de visualización de las mismas.
- *Activa*: indica si la categoría está habilitada o deshabilitada.
- *IdCategoríaPadre*: este campo es el que genera la relación jerárquica entre las categorías

**Contenidos:** Son los distintos contenidos existentes que serán visualizados en los dispositivos móviles

- *IdContenido*: identificador unívoco del contenido
- *Título*: título del contenido. Este título será visualizado en el dispositivo móvil generando un listado de contenidos dentro de una misma categoría. Adicionalmente al ingresar a visualizar el contenido el título se mostrará como encabezado del mismo.
- *Fecha Publicación*: Es la fecha a partir de la cual un contenido será visible en el sitio móvil

- *FechaVigencia*: Es la fecha hasta la cual un contenido será visible en el sitio móvil.
- *IdCategoria*: Id de la categoría a la cual pertenece el contenido.
- *Contenido*: texto completo del contenido generado por el editor.

**Usuarios:** Define los distintos usuarios habilitados en el sistema para utilizar el módulo de administración.

- *IdUsuario*: identificador unívoco del usuario
- *Usuario*: es el nombre de usuario que se utiliza para ingresar al sistema
- *Clave*: password de ingreso al sistema para el usuario
- *NombreCompleto*: nombre completo del usuario
- *Activo*: indica si el usuario esta o no activo. Un usuario inactivo no podrá loguearse en el sistema. Este campo es necesario ya que aquellos usuarios que crearon contenidos no podrán ser eliminados ya que queda el registro de creación en los campos de seguimiento por lo tanto se debe desactivar el usuario si el mismo ya no debe tener acceso al sistema.

**Parámetros:** Son los parámetros de configuración generales que se crearon para hacer el sistema más flexible en caso de futuros cambios en las normas. Incluso permite configurar rápidamente temas de visualización en las páginas móviles como encabezado y pié de página.

- *IdParametro*: si bien esta tabla siempre contendrá un único registro para facilitar las consultas sql se creó este campo para identificar al mismo.
- *CantidadMaximaPorNivel*: establece la cantidad máxima de categorías que pueden crearse dentro de un mismo nivel, es decir que tengan la misma categoría padre.
- *PesoMaximoImágenesKB*: indica el tamaño máximo en KB de cada una de las imágenes que pueden ser incorporadas dentro de un contenido.
- *AltoMaximoImágenesPx*: indica el alto máximo en píxeles que puede tener una imagen para poder ser incorporada dentro de un contenido.
- *AnchoMaximoImágenesPx*: indica el ancho máximo en píxeles que puede tener una imagen para poder ser incorporada dentro de un contenido.

- *EncabezadoPagina*: Establece el código xhtml mostrado como encabezado en todas las páginas visualizadas en el dispositivo móvil.
- *PiePagina*: Establece el código xhtml mostrado como pie de página en todas las páginas visualizadas en el dispositivo móvil.
- *Doctype*: establece el tipo de documento de las páginas generadas para el dispositivo móvil.
- *TituloMenu*: Indica el título de la página generada como menú de navegación para el dispositivo móvil.
- *CantidadMaximaSubcategorias*: establece cuantos niveles de subcategorías pueden crearse en la relación jerárquica de las categorías del sistema. Esta limitación está dada para que el usuario no tenga que hacer una gran cantidad de clics hasta llegar a visualizar un contenido particular.
- *LimiteContenido*: establece un tamaño máximo en KB que el código xhtml del contenido puede ocupar. Este parámetro junto al siguiente son para prevenir la creación de páginas muy pesadas que puedan causar grandes tiempos de espera al usuario y gastos de comunicación.
- *LimitePagina*: establece un tamaño máximo en KB para la página completa incluyendo el código y las imágenes.

Nota: la Tabla de parámetros sólo incluye para el seguimiento el usuario y fecha de modificación ya que el registro inicial es creado como parte de la implementación del sistema.

**Caracteres:** Es una tabla interna que se utiliza para reemplazar los caracteres enviados al dispositivo móvil para evitar problemas de visualización. Si bien el editor genera código en forma correcta y compatible para que pueda ser visualizado en cualquier dispositivo móvil, se han detectado casos en los que el usuario copia y pega un contenido desde una página web que no cumple con el estándar. Este hecho de copiar y pegar puede hacer que se incluyan tags no soportados en el cuerpo del documento y por lo tanto esos tags no permitidos deben ser reemplazados por tags soportados por el estándar XHTML.

- *IdConversion*: Clave unívoca de la tabla
- *CaracterOriginal*: indica el texto original que no es soportado por el estándar

- *CaracterReemplazado*: indica un equivalente al *CaracterOriginal* pero en un formato compatible con el estándar xhtml. Este texto reemplazará al texto original durante la visualización del contenido en el dispositivo móvil.

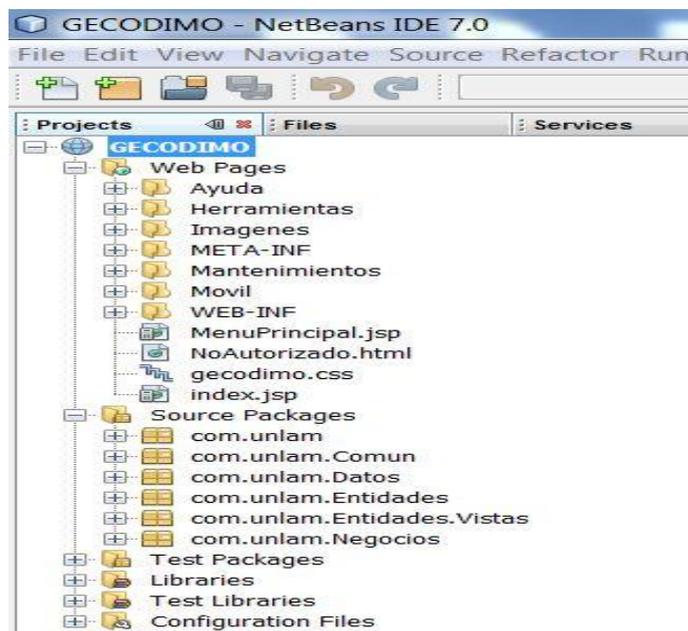
Nota: esta tabla no incluye los campos de seguimiento ya que se administra en forma manual desde la base de datos.

### 7.3 ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Antes de comenzar con el desarrollo de GECODIMO se evaluaron diferentes IDE de desarrollo y tipos de arquitecturas posibles a emplear para realizar el desarrollo bajo JAVA. Finalmente se selecciono como entorno de desarrollo el IDE NetBeans 7.0.

NetBeans es un IDE para el desarrollo de aplicaciones JAVA con JSP que permite una rápida y fácil configuración del entorno de desarrollo al tener integrado el servidor Web Apache Tomcat y permite con solo instalarlo tener un entorno funcional completo sin necesidad de instalar plugins ni de realizar complejas configuraciones.

Se empleó una arquitectura multicapa para organizar el proyecto como puede verse en la Figura 7.2



**Figura 7.2.**Estructura del proyecto

El proyecto está organizado en las siguientes capas:

- **Interfaz Web:** es la capa de presentación de información al usuario. Compuesta por páginas jsp que mediante Enterprise Java Beans consumen las capas de negocios de la aplicación. Adicionalmente la capa web utiliza la

capa de entidades y vistas para conocer la estructura de los objetos informados por la capa de negocios. La interfaz web consta de dos secciones: una sección de administración donde los usuarios pueden configurar y administrar los contenidos y otra sección que es la cara visible con el usuario final, que en este caso serán páginas XHTML, especialmente diseñadas para ser visualizadas en dispositivos móviles. Dentro de la interfaz web se armaron diferentes carpetas para organizar las distintas secciones del sitio:

- **Ayuda:** contiene todo lo relacionado al manual de usuario
  - **Herramientas:** son distintas herramientas open source utilizadas para agregar funcionalidades al sistema como por ejemplo: el editor de contenidos, herramientas basadas en JQUERY como mensajes, calendarios, etc.
  - **Imágenes:** guarda las imágenes utilizadas en la interfaz y además tiene una carpeta que utiliza el sistema para almacenar las imágenes subidas por el usuario.
  - **Mantenimientos:** contiene las páginas JSP dedicadas a las operaciones CRUD (Create Read Update Delete – Creación, lectura, actualización y borrado) dentro del sistema.
  - **Móvil:** son las páginas JSP encargadas de generar el contenido XHTML para la visualización en el dispositivo móvil
- 
- **Negocios:** contiene la lógica principal de la aplicación y los métodos para recuperar los objetos y vistas desde la interfaz. Esta capa no conoce de que forma la información es almacenada esa responsabilidad se le delega a la capa de datos.
  - **Entidades:** representan los objetos de datos dentro del sistema. Es decir es la representación a nivel de objetos de los datos almacenados en la base de datos relacional. Esta capa es una capa transversal utilizada por las demás capas del sistema.
  - **Vistas:** representan objetos que se derivan mediante la combinación de propiedades de una o más entidades. Es decir son objetos que se utilizan para visualizar información dentro del sistema pero que no tienen una representación directa en el esquema relacional de datos.

- **Común:** es una capa de soporte al resto de las capas donde se ponen funciones comunes y una excepción propia definida para capturar errores en el acceso a datos y poder darles un tratamiento general para mostrar mensajes claros para el usuario.
- **Datos:** contiene toda la lógica de vinculación de las entidades con el objeto relacional es decir se encarga de recuperar y grabar la información de la base de datos y transformarla en los objetos de entidades utilizadas en el resto de las capas.

En la Figura 7.3 puede verse el diagrama con la arquitectura completa del sistema detallando cada una de las capas.

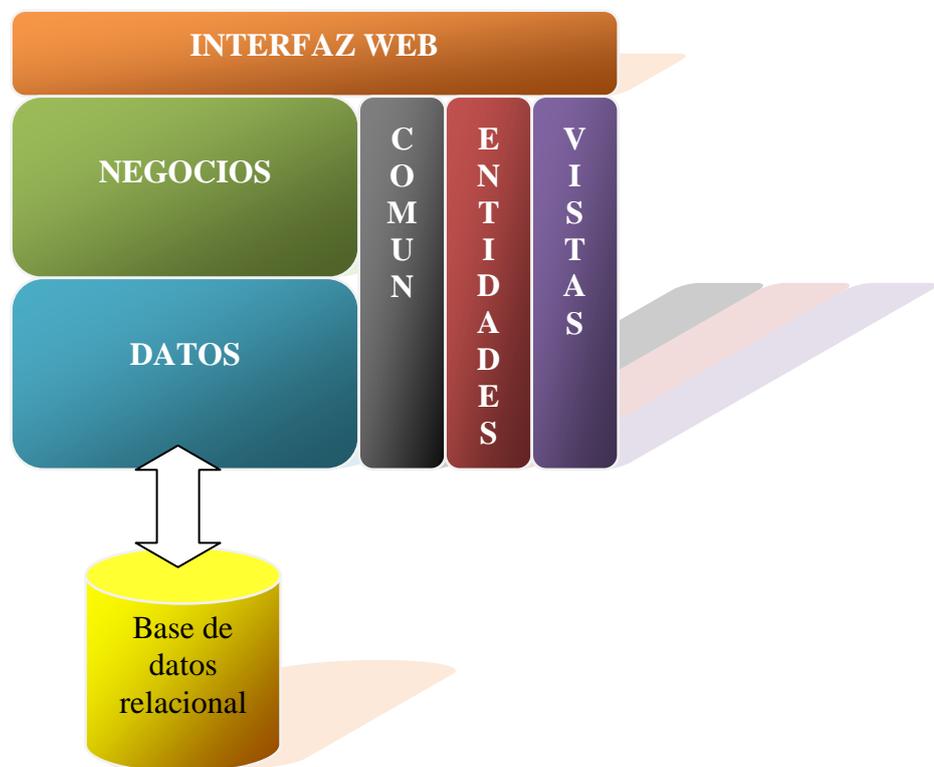
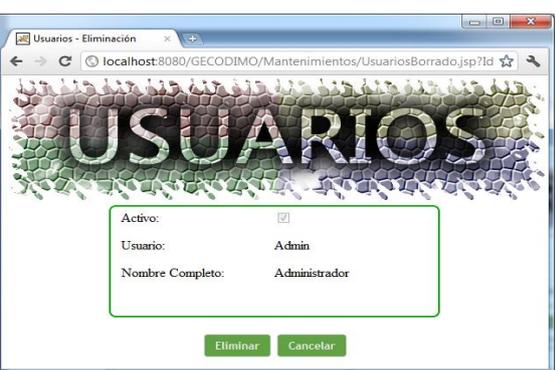


Figura 7.3. Diagrama de arquitectura del sistema

#### 7.4 SISTEMA DE ADMINISTRACION DE CONTENIDOS

Como se mencionó anteriormente GECODIMO consta de un sistema de backend que permite administrar toda la información necesaria para generar los contenidos y categorías que serán visualizadas en los dispositivos móviles. La Tabla 7.1 muestra las distintas pantallas del sistema de administración y su vinculación con las clases del sistema.

**Tabla 7.1.** Páginas del sistema Back End de administración

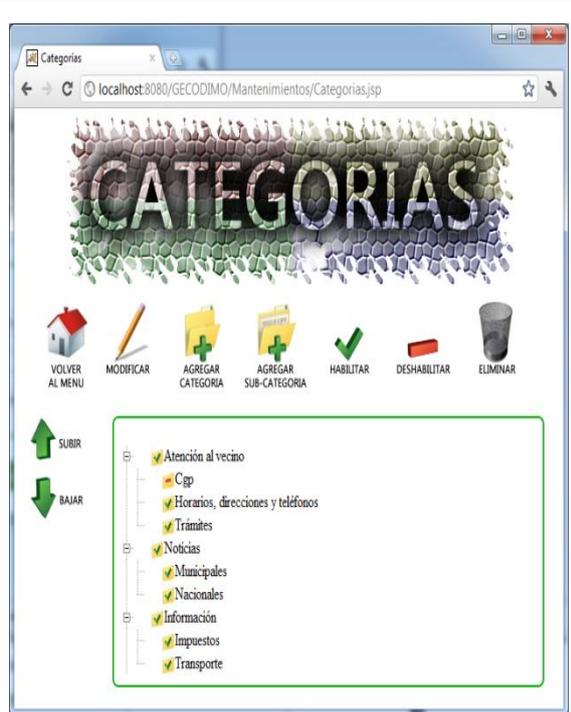
<p><b>Index.jsp</b> Es el punto de acceso al sistema en esta pantalla el usuario debe ingresar su usuario y clave para poder ingresar validándose que el usuario ingresado no esté inactivo.</p> <p>Esta página utiliza la clase <b>UsuariosNeg</b> invocando al método <b>Autenticar</b> con las credenciales ingresadas.</p>																									
<p><b>MenuPrincipal.jsp</b> Es el menú principal donde se muestran los distintos íconos de acceso al sistema. Esta es una página estática sin vinculación con el servidor (salvo para el chequeo del usuario logueado).</p>																									
<p><b>Mantenimientos/Usuarios.jsp</b> Muestra el listado de usuarios dados de alta en el sistema permitiendo agregar/modificar y eliminar un usuario invocando a la página <b>UsuariosEdición.jsp</b> con el id de usuario seleccionado.</p> <p>Esta página utiliza la clase <b>UsuariosNeg</b> e invoca al método <b>RecuperarTodos</b> para obtener el listado completo de usuarios.</p>	 <table border="1" data-bbox="954 1041 1200 1176"> <thead> <tr> <th>Usuario</th> <th>Nombre Completo</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Admin</td> <td>Administrador</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arte</td> <td>Artenisa Trigueros</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Luis</td> <td>Luis Alberto</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dag</td> <td>Daniel Giulianelli</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alan</td> <td>Alan Vivona</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Usuario	Nombre Completo			Admin	Administrador			Arte	Artenisa Trigueros			Luis	Luis Alberto			Dag	Daniel Giulianelli			Alan	Alan Vivona		
Usuario	Nombre Completo																								
Admin	Administrador																								
Arte	Artenisa Trigueros																								
Luis	Luis Alberto																								
Dag	Daniel Giulianelli																								
Alan	Alan Vivona																								
<p><b>Mantenimientos/UsuariosEdicion.jsp</b> Esta página permite agregar un nuevo usuario o modificar un usuario existente.</p> <p>Utiliza la clase de negocios <b>UsuariosNeg</b> e invoca a los siguiente métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recuperar:</b> para cargar la información del usuario particular que se desea editar</li> <li>• <b>Grabar:</b> para grabar la información del usuario ya sea en un alta o en una modificación</li> </ul>																									
<p><b>Mantenimientos/UsuariosBorrado.jsp</b> Esta página es para mostrar la información del usuario que se desea eliminar a modo de confirmación de que se está eliminando el usuario correcto.</p> <p>Utiliza la clase de negocios <b>UsuariosNeg</b> e invoca a los siguiente métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recuperar:</b> para cargar la información del usuario particular que se desea editar</li> <li>• <b>Eliminar:</b> para borra definitivamente la información del usuario</li> </ul>																									

**Mantenimientos/Categorias.jsp**

Permite administrar las categorías dentro del sistema. Toda la administración se hace en forma directa sobre esta página trabajando en forma directa sobre el árbol jerárquico de categorías. Esta página utiliza herramientas javascript para generar el treeview y los popups para completar datos basados en jquery.

Esta página se vincula con la clase de negocios **CategoriasNeg** e invoca a los siguiente métodos:

- **AgregarHijo:** para agregar una subcategoría
- **AgregarHermano:** para agregar una categoría al mismo nivel que la seleccionada
- **Subir:** que permite subir en el ordenamiento una categoría dentro del nivel en el cual se encuentra
- **Bajar:** que permite bajar en el ordenamiento una categoría dentro del nivel en el cual se encuentra
- **ModificarDescripcion:** permite modificar la descripción de una categoría ya creada
- **ModificarEstado:** permite cambiar el estado habilitando o deshabilitando la categoría.
- **Eliminar:** permite eliminar una categoría de forma permanente



**Mantenimientos/Contenidos.jsp**

Es la pantalla de visualización del listado de contenidos existentes con varios filtros de búsqueda. Los resultados son recuperados en forma paginada directamente desde la base de datos haciendo más ágil la carga de los resultados.

Esta página utiliza la clase de negocios **contenidosNeg** y utiliza dos métodos:

- **ContarPaginas:** para determinar la cantidad de contenidos en total que cumplen con los filtros seleccionados. Este número se utiliza para calcular las páginas que contendrá la grilla.
- **RecuperarPorFiltros:** recupera los contenidos que se visualizan en la grilla recuperando únicamente la página seleccionada.

Adicionalmente utiliza la clase **CategoriasNeg** para armar el árbol de categorías utilizado como filtro.



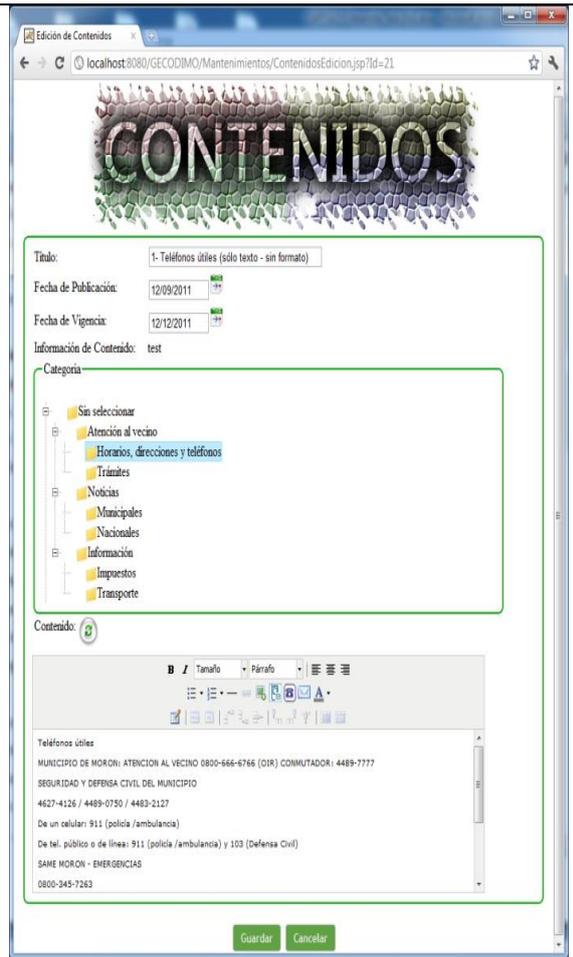
### Mantenimientos/ContenidosEdicion.jsp

Es la pantalla que permite mediante un editor crear y dar formato al contenido que será luego visualizado en el dispositivo móvil.

Se vincula con la clase de negocios **ContenidosNeg** y utiliza los siguiente métodos:

- **Recuperar:** para obtener la información previa de un contenido a editar.
- **Validar:** valida que el contenido generado cumpla con los parámetros configurados e estándares definidos.
- **Render:** esta función genera el código tal cual se vería el dispositivo móvil y se utiliza para poder calcular el peso en KB del contenido generado para luego comprobar que el mismo se encuentre dentro de los parámetros establecidos.
- **Grabar:** guarda el contenido ya sea al crear uno nuevo al modificar uno existente

Adicionalmente utiliza la clase de negocios **CategoriasNeg** para armar el árbol de categorías que se utiliza para vincular el contenido a una categoría determinada y **ParametrosNeg** para recuperar los parámetros establecidos sobre los controles a realizar sobre el contenido.

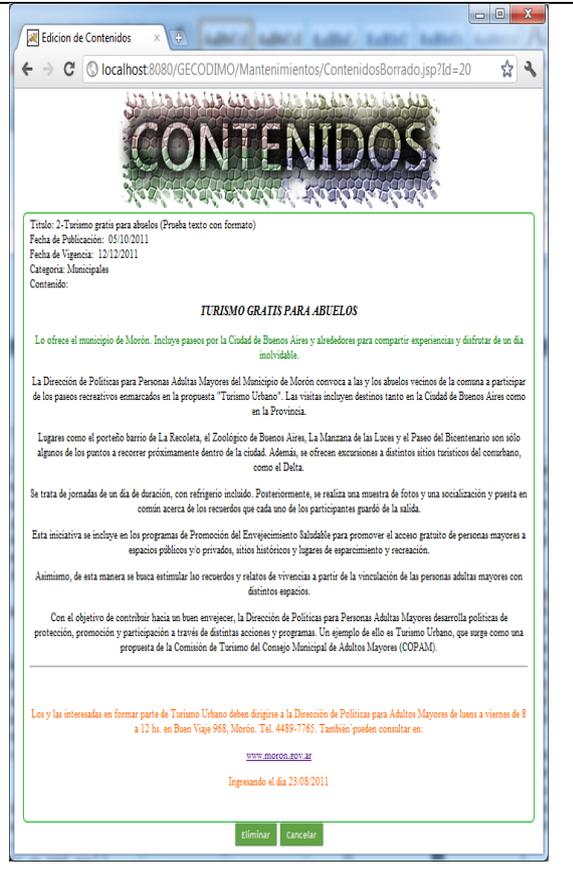


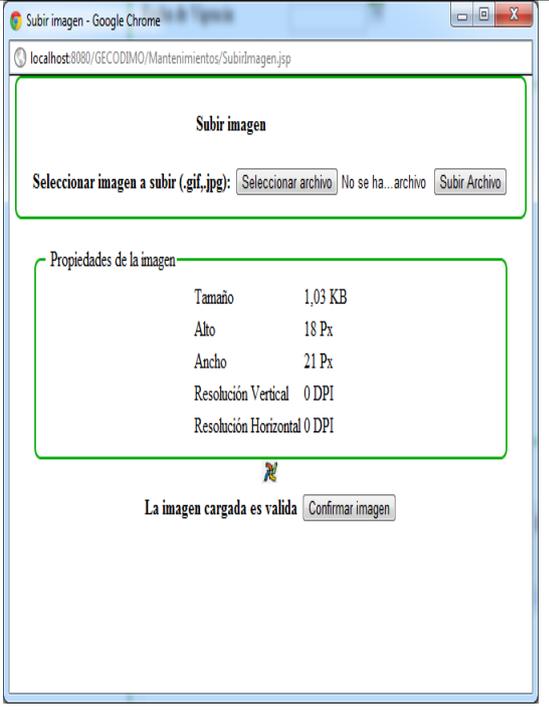
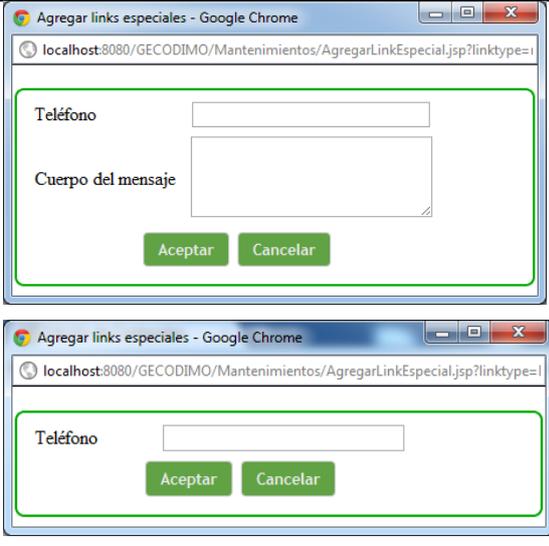
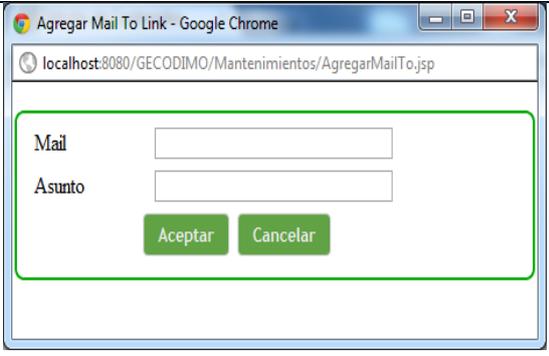
### Mantenimientos/ContenidosBorrado.jsp

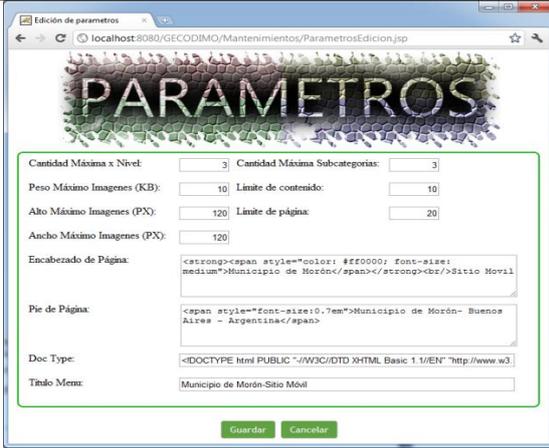
Esta página es para mostrar la información del contenido que se desea eliminar a modo de confirmación de que se está eliminando el contenido correcto.

Utiliza la clase de negocios **ContenidosNeg** e invoca los siguiente métodos:

- **Recuperar:** para obtener la información del contenido que se desea eliminar y mostrarla.
- **Eliminar:** para eliminar de forma definitiva el contenido seleccionado.



<p><b>Mantenimientos/SubirImagen.jsp</b> Esta página se utiliza desde <b>ContenidosEdición.jsp</b> y se utiliza para adjuntar imágenes a un contenido realizando varios chequeos sobre la misma para ver si cumple con los parámetros establecidos para que sea correctamente visualizada en un dispositivo móvil.</p>	
<p><b>Mantenimientos/AgregarLinkEspecial.jsp</b> Esta página se utiliza desde <b>ContenidosEdición.jsp</b> y se utiliza para insertar links para enviar SMS y links para realizar llamadas. El tipo de link a insertar se determina mediante el parámetro <b>linktype</b> enviado por <b>queryString</b>.</p> <p>Esta página no tiene vinculación directa con el servidor sino que utiliza <b>javascript</b> para enviar información a la página que lo invocó e insertar el link seleccionado en el cuerpo del contenido.</p>	
<p><b>Mantenimientos/AgregarMailTo.jsp</b> Esta página se utiliza desde <b>ContenidosEdición.jsp</b> y se utiliza para insertar links para enviar un correo electrónico.</p> <p>Esta página no tiene vinculación directa con el servidor sino que utiliza javascript para enviar información a la página que lo invocó e insertar el link al <b>eMail</b> en el cuerpo del contenido.</p>	

<p><b>Mantenimientos/ParametrosEdicion.jsp:</b> mediante esta página se configuran los distintos parámetros del sistema.</p> <p>Utiliza la clase de negocios <b>ParametrosNeg</b> invocando a los siguiente métodos: <b>RecuperarParametro:</b> para recuperar la configuración actual y mostrarla en pantalla. <b>Grabar:</b> para guardar los cambios realizados sobre los parámetros.</p>	
<p><b>Ayuda/0PrincipalManual.html</b> Es el punto de acceso al manual de usuario. El manual de usuario está compuesto en total por 7 páginas que explican detalladamente como operar el sistema de administración.</p>	

**Seguridad:** El sistema incorpora un sistema de seguridad basado en autenticación simple con un usuario y password almacenados en la base de datos. Una vez logueado la información del usuario se mantiene mientras dure la sesión de dicho usuario en el servidor web en una variable de sesión. Cada una de las páginas del sistema chequea que exista esta variable de sesión para asegurar que no se intenta acceder al sistema sin permisos. De igual forma si la sesión del usuario vence el mismo será notificado y deberá volver a loguearse para poder seguir operando con el sistema.

**Navegación:** La navegación del sistema de administración es simple y su punto de partida es el menú principal en el cual mediante una serie de íconos es posible acceder a cada una de las funcionalidades del sistema. A continuación la Figura 7.4 muestra el diagrama de navegación entre las páginas del sistema de administración.

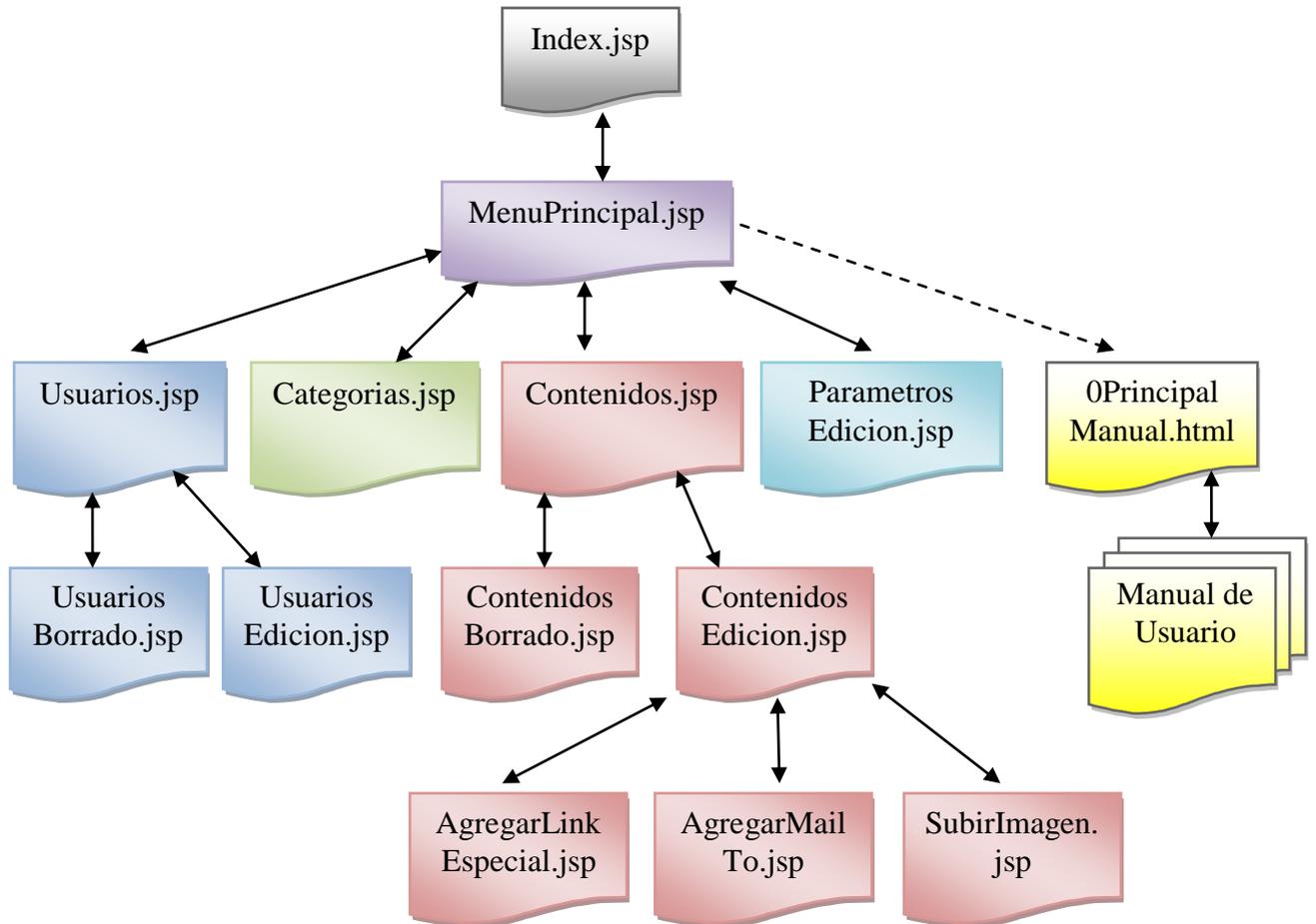


Figura 7.4. Diagrama de navegación del sistema de administración

## 7.5 GENERACIÓN DEL SITIO MÓVIL

La otra parte del sistema es la generación del sitio para ser visualizado en los dispositivos móviles. Con toda la información configurada mediante el sistema de Backend se genera en forma dinámica el sitio web respetando los estándares definidos en el W3C generando un sitio con las siguientes características:

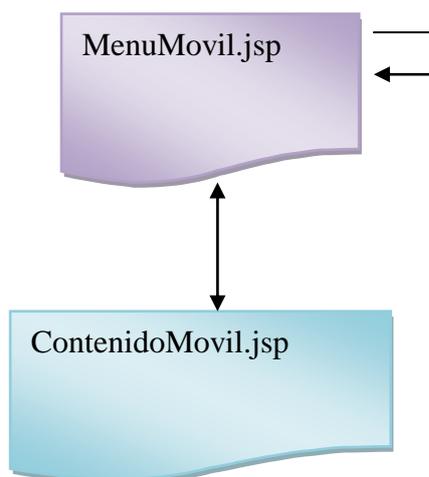
- **Liviano:** ya que el peso de las páginas e imágenes están limitados
- **Compatible:** basado en el estándar XHTML BASIC 1.1
- **De correcta visualización:** se utiliza el juego de caracteres UTF-8

El sitio móvil se genera utilizando solo dos páginas como puede verse en la Tabla 7.2

**Tabla 7.2.** Páginas del sistema Front End – Sitio Móvil

<p><b>Móvil/MenuMovil.jsp:</b> esta página es la encargada de generar el menú principal de la aplicación móvil. El mismo se genera en forma dinámica de acuerdo a las categorías del sistema mostrando el nivel de la categoría completo con links para ir navegando entre los subniveles hasta llegar a mostrar los links a los contenidos ubicados dentro del nivel más profundo de la jerarquía.</p> <p>Adicionalmente se genera el menú de navegación en la parte superior de la pantalla para rápidamente volver a la página anterior o al menú principal.</p> <p>Esta página utiliza la clase <b>ParametrosNeg</b> para recuperar de los parámetros el encabezado, pie y título de la página a mostrar.</p> <p>Utiliza la clase <b>CategoriasNeg</b> invocando los siguiente métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recuperar:</b> para recuperar la categoría que se está visualizando y poder armar el link para regresar a la categoría anterior.</li> <li>• <b>RecuperarItems:</b> para recuperar los ítems a visualizar dentro de la categoría seleccionada. Los ítems pueden ser o bien subcategorías o bien contenidos. Al generar los links a los ítems se les adiciona un atajo de teclado para facilitar la navegación en aquellos dispositivos móviles con teclado físico.</li> </ul>	<div data-bbox="930 244 1362 589"> <p style="text-align: center;"><b>Municipio de Morón</b> Sitio Movil</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><a href="#">[1] La Ciudad</a></p> <p><a href="#">[2] Direcciones y Teléfonos</a></p> <p><a href="#">[3] Trámites</a></p> <p><a href="#">[4] Tránsito</a></p> <p><a href="#">[5] Agenda</a></p> <p><a href="#">[6] Noticias</a></p> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Acceso al Sitio Web Fijo: <a href="http://www.moron.gov.ar">www.moron.gov.ar</a> Municipio de Morón- Buenos Aires - Argentina</p> </div> <div data-bbox="930 656 1362 1001"> <p style="text-align: center;"><b>Municipio de Morón</b> Sitio Movil</p> <p style="text-align: center;"><a href="#">[0] Menú Principal</a> - <a href="#">[9] Atrás</a></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><a href="#">[1] Policía</a></p> <p><a href="#">[2] Bomberos</a></p> <p><a href="#">[3] Urgencias Médicas</a></p> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Acceso al Sitio Web Fijo: <a href="http://www.moron.gov.ar">www.moron.gov.ar</a> Municipio de Morón- Buenos Aires - Argentina</p> </div>
<p><b>Móvil/ContenidoMovil.jsp:</b> es la página encargada de generar los contenidos para ser visualizados. Al contenido configurado por el usuario en el editor se le agregan datos adicionales como el título y la fecha de publicación.</p> <p>Utiliza la clase <b>ContenidosNeg</b> invocando los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recuperar:</b> para recuperar el contenido según el id pasado por parámetro.</li> <li>• <b>Render:</b> método que genera todo el código <b>xhtml</b> a visualizar incluyendo el encabezado, pie de página y la barra de navegación</li> </ul>	<div data-bbox="930 1149 1362 1742"> <p style="text-align: center;"><b>Municipio de Morón</b> Sitio Movil</p> <p style="text-align: center;"><a href="#">[0] Menú Principal</a> - <a href="#">[9] Atrás</a></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>Urgencias Médicas (08/06/2012)</b></p> <p><b>MUNICIPIO DE MORON: ATENCION AL VECINO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">08006666766(OIR)</a></li> <li>• Conmutador: <a href="#">44897777</a></li> </ul> <p><b>SEGURIDAD Y DEFENSA CIVIL DEL MUNICIPIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">46274126/ 44890750/ 44832127</a></li> <li>• De un celular: <a href="#">911</a> (policía /ambulancia)</li> <li>• De tel. público o de línea: <a href="#">911</a> (policía /ambulancia) y <a href="#">103</a> (Defensa Civil)</li> </ul> </div> </div>

**Navegación:** La navegación en el sitio móvil consiste en la interacción entre las dos páginas existentes donde MenuMovil.jsp se utiliza para generar toda la navegación entre las categorías y ContenidoMovil.jsp solo se utiliza para visualizar un contenido. La Figura 7.5 muestra el diagrama de navegación del sitio móvil.



**Figura 7.5.**Diagrama de navegación del sitio móvil

**Visualización:** Para asegurar la correcta visualización en los distintos dispositivos móviles se aseguró cumplir con los requerimientos mínimos del DDC [W3C08c] (ver Capítulo 3) que indican que la página debe estar codificada en XHTML Basic 1.1 utilizando codificación UTF-8. Para ello desde el editor se restringieron los tags disponibles y se aseguró que la codificación que genera sea correcta.

Sin embargo debido a que para mayor facilidad el editor permite pegar contenido desde otras fuentes, cuando el contenido pegado proviene de un sitio web, dicho contenido se pega con los tags tal cual está generado en la página origen. Esto causa que muchas veces se pegue código que no cumple con el estándar y por lo tanto se recomienda no pegar contenido proveniente de otra página web, sino que es conveniente siempre pegar texto plano y utilizar las herramientas del editor para darle el formato final de visualización.

Igualmente el sistema prevé una forma de sustitución de caracteres que se encuentran en una codificación diferente para la cual se ha incorporado una tabla interna de reemplazo de texto.

Esta tabla busca el texto original en el contenido generado y lo reemplaza por un texto compatible en UTF-8 al momento de generar la página para visualización. Esta tabla se administra en forma directa desde la base de datos ya que se trata de algo meramente técnico relacionado con la codificación utilizada.

## PARTE III – APLICACIÓN DE LA SOLUCION

### CAPÍTULO 8: DISEÑO DEL SITIO WEB MÓVIL

#### 8.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL SITIO

Una vez construido el gestor de contenidos, se procede a estructurar el sitio en base a los contenidos propuestos. Estos contenidos surgen de:

- Revisión de los contenidos ofrecidos en sitios web móviles municipales
- Análisis de los contenidos más relevantes ofrecidos en los sitios web fijos
- Información más requerida por los usuarios (en base a los resultados del relevamiento realizado en el capítulo 5).

Los contenidos a mostrar se organizan en categorías y subcategorías de forma que el usuario final pueda navegar por medio de simples opciones de menues hasta alcanzar los contenidos. En base a la guía de buenas prácticas de la web móvil del W3C [W3C10] (explicada en el capítulo 3), todos los contenidos deben ser alcanzados a lo sumo con 4 clicks. Resulta importante entonces numerar los niveles de los menues ofrecidos, para lo cual se propone considerar la siguiente forma:

- Nivel 0: Opciones de la pantalla inicial, que verá el usuario al ingresar al sitio
- Nivel 1 (a un click de distancia): Opciones ó Contenidos que visualizará habiendo hecho 1 click sobre una opción del nivel 0 (pantalla inicial).
- Nivel 2 (a dos clicks de distancia): Opciones ó Contenidos que se muestran habiendo hecho 1 click sobre una opción del nivel 1.
- Nivel 3 (a tres clicks de distancia): Opciones ó Contenidos que se pueden visualizar habiendo hecho un click sobre una opción de nivel 2.
- Nivel 4 (a cuatro clicks de distancia): Opciones ó Contenidos que se pueden visualizar habiendo hecho un click sobre una opción de nivel 3.

Por otra parte, también debe considerarse que los menues no pueden tener gran cantidad de opciones en un mismo nivel ya que le resultará difícil a un usuario final poder recordar en su memoria a corto plazo las opciones en cuestión. Por ello la normativa también establece que debe existir un buen balance que implica organizar el sitio mostrando lo más importante, para que no sea excesiva la cantidad de opciones,

cantidad de clicks para alcanzar un contenido e incluso cantidad de texto a la hora de mostrar el contenido en cuestión. Un usuario Administrador podrá cargar en GECODIMO las categorías y subcategorías del sistema visualizándolas en forma de árbol, lo cual facilita planificar la forma en que serán navegadas por el usuario final.

Puede observarse en la Figura 8.1, el árbol de categorías y subcategorías diseñado. Sobre la figura se han puesto unos números que indican el nivel en el que se encuentra cada categoría o subcategoría (en este caso todo contenido es alcanzable con un máximo de 4 clicks).

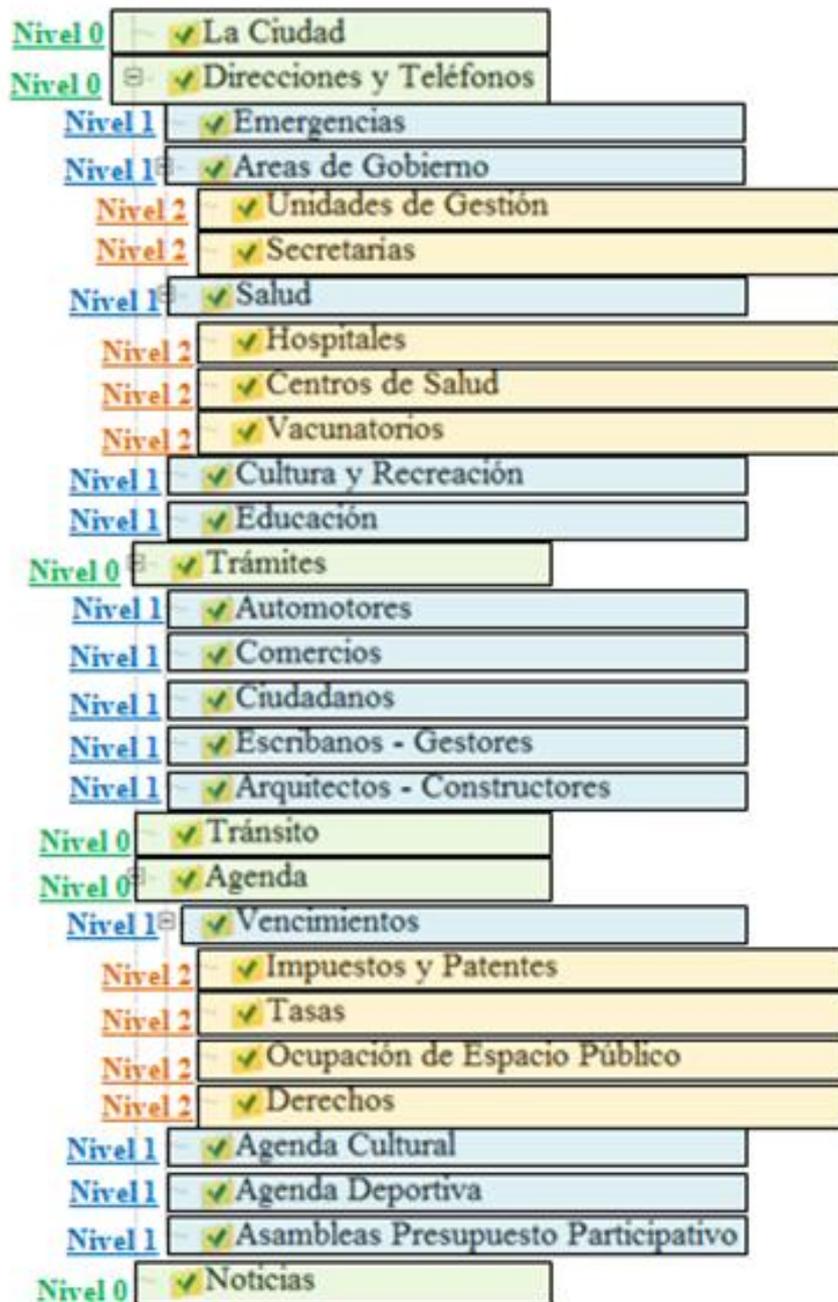


Figura 8.1. Visualización de categorías y subcategorías

No es necesario que el usuario administrador este comprobando que todo contenido esté a lo sumo a 4 clicks de distancia, al momento que ingresa categorías y subcategorías. Ya que esto se puede configurar en el sistema. Debe tomarse en cuenta que acceder a un contenido implicará hacer clic sobre su título, de forma que el acceso a un contenido implicará 1 clic extra. De forma que la distancia máxima para una subcategoría que albergará contenidos será 3 (ver Figura 8.2).

PARAMETROS

Cantidad Máxima x Nivel:	<input type="text" value="8"/>	Cantidad Máxima Subcategorías:	<input type="text" value="3"/>
Peso Máximo Imagenes (KB):	<input type="text" value="10"/>	Límite de contenido:	<input type="text" value="10"/>
Alto Máximo Imagenes (PX):	<input type="text" value="120"/>	Límite de página:	<input type="text" value="20"/>
Ancho Máximo Imagenes (PX):	<input type="text" value="120"/>		
Encabezado de Página:	<input type="text" value='&lt;strong&gt;&lt;span style="color: #ff0000; font-size: medium;"&gt;Municipio de Morón&lt;/span&gt;&lt;/strong&gt;&lt;br/&gt;Sitio Movil'/>		
Pie de Página:	<input type="text" value='&lt;span style="font-size:0.7em"&gt;Municipio de Morón-Buenos Aires - Argentina&lt;/span&gt;'/>		
Doc Type:	<input "http:="" -="" 1.1="" basic="" dtd="" en"="" type="text" value="&lt;!DOCTYPE html PUBLIC " w3c="" www.w3"="" xhtml=""/>		
Título Menu:	<input type="text" value="Municipio de Morón-Sitio Móvil"/>		

Figura 8.2. Configuración de distancia máxima para alcanzar un contenido

## 8.2. NAVEGACIÓN

El sistema contempla dos roles de usuario el Administrador del sitio móvil, quién definirá los contenidos y la estructura en la cual se organizarán, generando la navegación del sitio y el Usuario final (el usuario móvil) quién observará desde su dispositivo links que representan a dichas categorías y subcategorías. En la Figura 8.3 se muestra la vista del usuario administrador y del usuario móvil; puede notarse que el sistema genera automáticamente atajos de teclado numerando las opciones del menú principal.



Figura 8.3. Vista de la estructura del sitio por el usuario: Administrador y Móvil

Como puede observarse en la Figura 8.4, en las páginas internas también se genera automáticamente la numeración de las opciones del menú ofreciendo atajos de teclado para las mismas. Por otra parte el sistema permite configurar la información que se mostrará en el encabezado y pie de página. Incluso dicha información puede mostrarse como texto enriquecido (con formato).

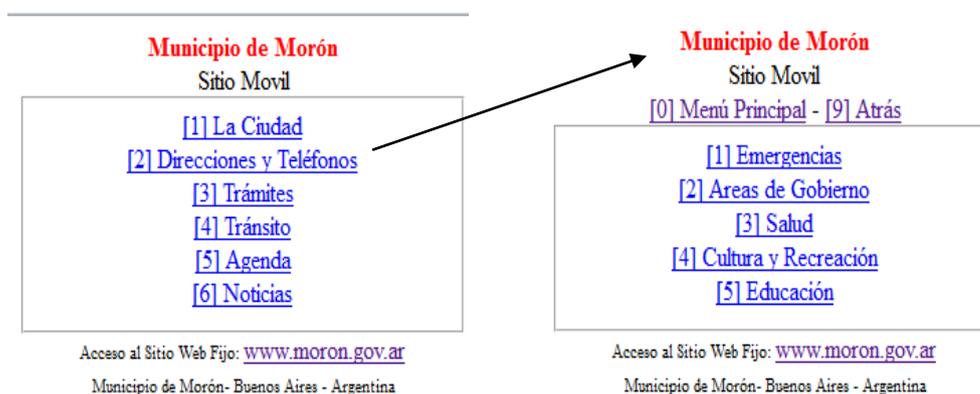


Figura 8.4. Características de la navegación

### 8.3. REDIRECCIÓN

Resulta importante que los usuarios no deban recordar dos URLs para poder ingresar ya sea al sitio web tradicional ó al sitio web móvil. De forma que al detectarse que se está ingresando desde un dispositivo móvil se redirija automáticamente al

sitio web reducido. Esta redirección debe estar configurada en el servidor, para que no tenga que ser el usuario final quien acceda a una página y esa página redireccione a otra. Todos los usuarios que cuentan con dispositivos móviles con capacidades limitadas, podrán visualizar correctamente el sitio. Aquellos que cuentan con dispositivos con mayores prestaciones: Tablet, Smartphone, etc. accederán al sitio web móvil pudiendo desde el mismo acceder al sitio web tradicional (fijo). Para ello GECODIMO cuenta con la posibilidad de agregar un link en el pie de página del sitio en donde siempre estará disponible el link para acceder a la URL del sitio web fijo.

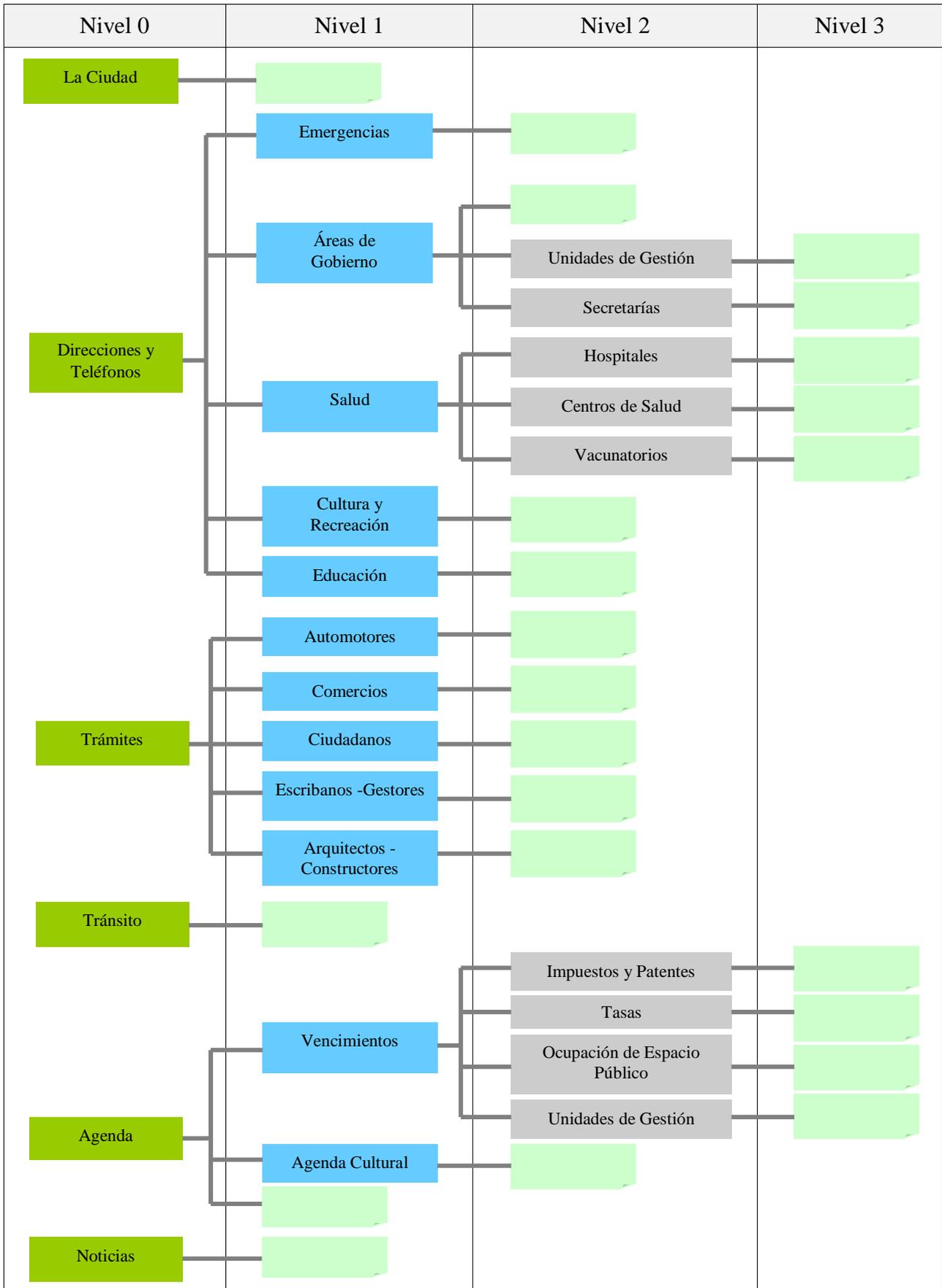


Figura 8.5. Vinculación entre el sitio web móvil y el fijo

#### 8.4. ÁRBOL DE NAVEGACIÓN

Se construyen los posibles contenidos a navegar. Se puede visualizar en la Tabla 8.1, los niveles con las categorías, sub-categorizas, con el nombre correspondiente, en los casos en los que se accede a un conjunto de contenidos mediante un menú de links se muestra una hoja en el árbol sin título. Debe considerarse que dicha hoja demandará un click adicional para acceder a un determinado contenido, incrementándose un nivel el actual.

**Tabla 8.1.**Árbol de Navegación



## 8.5. IMPLEMENTACIÓN

Es posible instalar GECODIMO en la entidad que lo utilizará en un servidor web, mediante el cual se brinde acceso a los ciudadanos. A lo largo del desarrollo de esta tesis doctoral, distintos municipios se han puesto en contacto para diseñar, configurar e implementar el sitio web a través de éste Gestor de Contenidos. Si bien inicialmente se consideró que cada municipio tenía que ser “dueño” de sus datos teniendo una base de datos de la información cargada, pudiendo ser ellos mismos quienes administren el sitio, sin necesidad de tercerizar la tarea. Nos hemos encontrado con municipios que consideran más conveniente tercerizar esas tareas. De forma que GECODIMO podría ser implementado en otro ambiente, por ejemplo: en la Universidad y ser la Universidad quién brinde el acceso tanto al usuario administrador del municipio como a los usuarios móviles a la vista del sistema. Esto trae aparejado tener que grabar la información en bases de datos distintas por cada uno de los municipios que acceden, permitiendo que se loguen al sistema. Para ofrecer además esta alternativa se debió agregar una tabla en la base de datos, llamada “bases” que permite grabar la información de cada municipio en una base de datos independiente (ver Figura 8.6). De esta forma cada Municipio accederá al mismo sistema instalado en un servidor central pero mediante una distinción en la URL de acceso al sistema, tanto móvil como de administración, accederá a una base de datos propia e independiente para cada organismo.

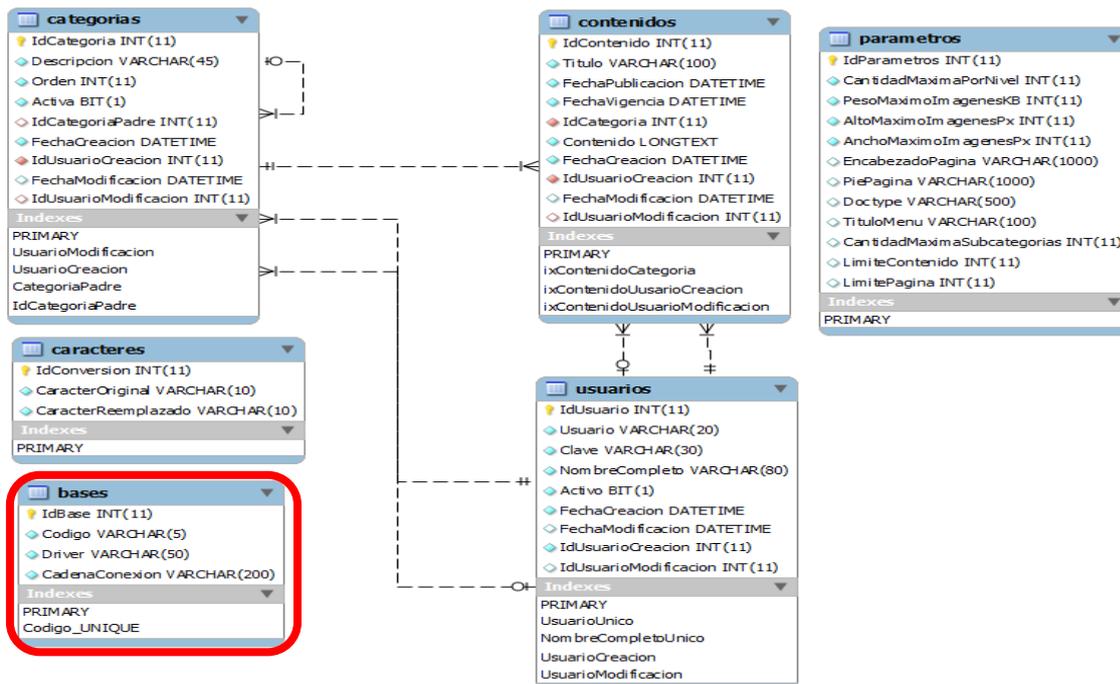


Figura 8.6. Tabla de la base de datos agregada

En particular para la tabla Bases se destacan la siguiente funcionalidad: permitir a distintos municipios administrar su gestor de contenidos (logueándose al sistema general, el cual derivará a la base de datos concreta para dicho municipio). Los campos de la tabla y su descripción, son los siguientes:

- *IdBase*: Identificador unívoco de la base de datos
- *Código*: Texto que se agrega en la URL para redireccionar a la base propia de cada entidad
- *Driver*: Manejador de conexión con la base de datos
- *CadenaConexión*: Texto que contiene las características de la conexión a la base de datos

Esta tabla permitirá agregar identificadores de nuevos municipios, dando acceso al sistema desde un lugar centralizado, por ejemplo: la universidad. Para ello se requiere de una persona designada a crear los identificadores de los municipios que requieran ingresar al sistema.

De ser implementado GECODIMO en un servidor del municipio, esta tabla no tiene utilidad.

## CAPITULO 9: VALIDACIÓN

### 9.1. GENERALIDADES

Es importante no sólo desarrollar una aplicación tomando en cuenta la guía ofrecida por el W3C sino también poder validar que efectivamente es accesible y además poder analizar la experiencia que tendrá el usuario final al interactuar con la aplicación (ver Figura 9.1).



**Figura 9.1.** Pasos para la validación de la Aplicación Web Móvil

En la Figura 9.1 se muestran 3 elementos a considerar:

- Validadores online desarrollados por el W3C: Chequeo del cumplimiento de las directivas [W3C11] y Chequeo sobre el código fuente de la aplicación [W3C12].
- Pruebas con equipos reales: No sólo bastará con ver que la aplicación es accesible y cumple con las buenas prácticas del W3C, también será imprescindible analizar el funcionamiento de la aplicación. Es decir observar la aplicación tal como la observará un usuario final. Siendo necesario realizar la mayor cantidad de pruebas de uso en distintos equipos móviles con características disímiles (sistema operativo, versionado del sistema operativo, browser, versionado del browser).
- Pruebas con Emuladores: Resulta imposible contar con equipos móviles con todos los sistemas operativos, con todas las versiones de los mismos. Para

probar con cualquier equipo con que pueda contar un usuario final. Tomando en cuenta además los posibles navegadores y su versionado, el tamaño de pantalla, resolución y otras posibles características disímiles. Para completar las pruebas con equipos reales se debe considerar usar emuladores que permitan validar la aplicación sobre otros entornos.

- Pruebas con Usuarios Finales: Estas pruebas permiten advertir problemas de diseño (opciones no intuitivas, acciones poco claras, dificultad de manejo del sistema desde el dispositivo). Es importante contemplar pruebas en donde se les solicite a los usuarios que realicen una determinada acción para evidenciar los problemas ó el éxito al alcanzar dicho objetivo. Estas primeras pruebas pueden realizarse en un ambiente controlado (en donde el usuario sólo tiene la atención puesta en la tarea a realizar). Pero en un ambiente real, el usuario está en movimiento la atención no está puesta exclusivamente a la tarea requerida en el dispositivo móvil, sino que está realizando otras actividades a la vez.

## **9.2. PRUEBAS DE LA APLICACIÓN**

### **9.2.1. VALIDADORES DEL W3C**

El W3C indica la importancia de probar las aplicaciones móviles tanto con emuladores como con equipos reales (esto ha sido detallado en el listado de buenas prácticas del W3C presentado en el Capítulo 3). El objetivo de validar con equipos reales de diferentes marca y browsers, es poder probar directamente los resultados que verán los usuarios finales al interactuar con la aplicación. Dada la gran diversidad de dispositivos móviles existentes resulta necesario probar además con emuladores (realizando pruebas que permitan analizar la confianza de los mismos, por ejemplo: en un emulador que soporta diversas versiones de sistemas operativos probar en casos que se ha testeado con el equipo móvil real y comparar los resultados obtenidos).

No obstante antes de las pruebas en sí mismas desde el momento del desarrollo de la aplicación se ha considerado el cumplimiento de normativas, las cuales permiten validar la codificación de la aplicación en cuanto al cumplimiento de XHTML Basic 1.1 y además el cumplimiento de las buenas prácticas del W3C detalladas en el capítulo 3.

Se cuenta con dos validadores del W3C, los cuales fueron utilizados frecuentemente desde las etapas iniciales de implementación de la aplicación en un entorno de pruebas.

En la Figura 9.2 se muestra un 100% de cumplimiento de las buenas prácticas del W3C, verificado mediante un validador online<sup>19</sup>:



Figura 9.2. Porcentaje de Cumplimiento de las Guías de Buenas Prácticas del W3C

En la Figura 9.3 se muestra un 100% de cumplimiento en cuanto a la codificación en XHTML Basic 1.1. Se muestra una captura que representa una porción de la pantalla en donde puede observarse el resultado del validador online del W3C<sup>20</sup>:

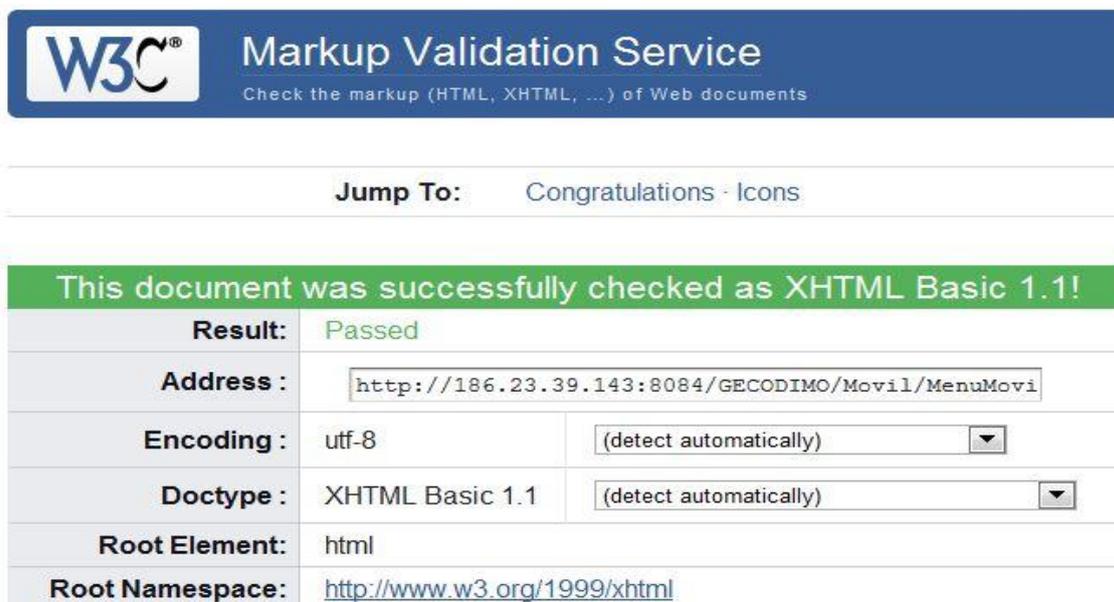


Figura 9.3. Cumplimiento del 100% en la codificación en XHTML Basic 1.1

<sup>19</sup> URL del validador para aplicaciones móviles del W3C: <http://validator.w3.org/mobile/>

<sup>20</sup> URL del validador para aplicaciones móviles del W3C: <http://validator.w3.org/>

Algunos celulares como por ejemplo: el LG GT 360 utilizan XHTML estricto. Lo que implica que un cumplimiento inferior al 100% provoca que no se muestre la aplicación por pantalla.



Figura 9.4. Aplicación corriendo en el LG GT 360

Además de utilizar los validadores del W3C es necesario probar la aplicación tal como lo haría el usuario final por ello a continuación se mostrará el testeo realizado en dispositivos reales y mediante emuladores.

### 9.2.2. PRUEBAS DE USO

Se prueba básicamente el funcionamiento de la aplicación tomando en cuenta:

- **Visualización y Navegación:** Se observa como visualiza el usuario final el sistema y como navega el mismo.
  - Menú principal: Se prueban los enlaces generados en las categorías que conforman el menú principal.
  - Caracteres especiales: Se chequea si hay una visualización correcta de acentos y otros caracteres especiales (la codificación usada es UTF 8, respetando las recomendaciones del W3C).
  - Textos contextuales: Se analiza cómo se visualizan los textos asociados a imágenes y otros objetos que aparecen en forma contextual al posicionarse sobre el mismo.
  - Atajos de Teclado: Sólo se analiza este ítem en dispositivos que cuenten con teclado físico. El sistema utiliza el 0 para volver al menú principal, el 9 para volver hacia atrás y del 1 al 8 para numerar categorías. Desde las pantallas de Parámetros un usuario Administrador puede cambiar la configuración de

la cantidad de categorías máximas que viene pre-establecida. Si la cantidad de categorías superará las 8 (no recomendable ya que excesiva cantidad de categorías dificulta la navegación desde el dispositivo móvil), habrá categorías que aparezcan sin atajos de teclado. Lo que se prueba en este caso es el funcionamiento de los atajos de teclado asociados con las opciones de menú rápido (del 0 al 9) los cuales se visualizan en las páginas secundarias y por otra parte los atajos creados dinámicamente en base a la cantidad de categorías definidas (del 1 al 8) los que se generan en cada una de las páginas incluida la principal.



**Figura 9.5.** Visualización de los atajos de teclado

- **Contenido:** Se observan los contenidos generados inspeccionado:
  - Texto sin formato: Contenidos con texto plano para visualizar si se muestra correctamente, por ejemplo: espaciados, caracteres especiales
  - Texto con formato: Contenidos creados con texto enriquecido, para analizar si se muestra correctamente, por ejemplo: alineación, tamaño, color
  - Imágenes fijas: Si las imágenes pueden verse correctamente, las imágenes que pueden insertarse en un contenido tendrán formato gif o jpg cumpliendo las indicaciones del W3C. Desde la pantalla de Parámetros del sistema de administración se encuentran pre-establecidos parámetros tales como: dimensiones máxima (alto y ancho) y peso máximo.
  - Imágenes animadas: Se valida si las imágenes pueden verse y además se observa si se visualiza correctamente la animación de las mismas. Para insertar una imagen animada desde el sistema administrador se realiza de la misma forma que una imagen tradicional, esta deberá estar en formato gif y el sistema validará además su dimensión y peso, según los parámetros preestablecidos por el usuario administrador.

- Tablas: Se observará si las tablas se visualizan correctamente, por ejemplo: bordes, celdas combinadas, texto introducido ya sea plano o con formato, etc. Si bien el sistema cuenta con un editor que permite el uso de tablas las mismas deben evitarse. En caso de tablas extensas el usuario tiene que hacer scroll para visualizarlas o bien estas se cortan acomodándose al tamaño de la pantalla disponible.
- **Links:** El sistema cuenta con distintos tipos de links que pueden insertarse dentro de un contenido. El primero de los links que se enuncia a continuación es un link básico, el resto son links especiales que disparan un evento en el equipo móvil. Dependiendo del sistema operativo del equipo será la forma de atender esos eventos, en los casos en que los sistemas operativos no disparen el evento asociado con esos links el usuario de todos modos tendrá visible el dato del recurso para tomar nota y realizar el evento en forma no automática:
  - URL: Link a un sitio web ó a un sitio móvil
  - Envío de SMS: Link a un número telefónico sobre el cual se enviará un mensaje de texto
  - Envío de EMAIL: Link a una cuenta de correo a la cual será enviado un e-mail
  - Llamada telefónica: Link a un número de teléfono sobre el cual se realizará la llamada.

En base a lo explicado anteriormente hay elementos del sistema que deben ser compatibles para todos los dispositivos móviles, por ello el sistema fue elaborado bajo las especificaciones del W3C, esos elementos fueron marcados como básicos en la figura 9.6. Otros elementos son marcados como alternativos por los siguientes motivos:

1. De ser posible es conveniente no utilizarlos, este es el caso de las tablas.
2. Proveen un valor agregado, pero en el caso que estos no funcionen no deben limitar la funcionalidad del usuario.
  - a. Una imagen animada: por ejemplo un cartel, podría animarse para llamar la atención del usuario pero no para mostrar distinta información mientras transcurre la animación; ya que en este último caso aquel dispositivo móvil que muestre la animación provocará que el usuario final pierda la posibilidad de visualizar dicha explicación.

b. Links especiales: aquellos dispositivos móviles que interpretan el protocolo necesario para ejecutar el servicio pedido en cada uno de los links le brindarán al usuario la facilidad de poder por ejemplo: enviar un SMS, lanzar una llamada o enviar un correo electrónico. En caso que esto no suceda el sistema muestra la información del recurso en el texto del link para que el usuario manualmente pueda conseguir el objetivo.

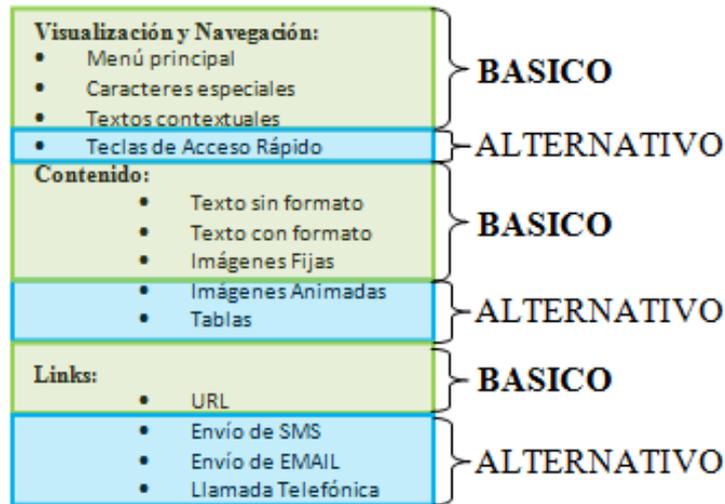


Figura 9.6. Elementos a validar y su relevancia

### 9.2.2.1. CELULARES

En primer lugar se prueba la aplicación en celulares reales. Se ha establecido un único requerimiento y es que los celulares tengan posibilidad de acceder a internet para poder probar en ellos la aplicación. No hay requisitos adicionales a contemplar debido a que la aplicación fue desarrollada cumpliendo con los estándares para conseguir el objetivo que la misma pueda ser navegada correctamente independientemente de las prestaciones con que cuente el dispositivo móvil. Se han conseguido un total de 33 celulares, sobre los cuales se ha probado la aplicación (el detalle de las pruebas está documentado en el ANEXO D).

El conjunto de equipos corresponden a una de las siguientes marcas: BlackBerry, Iphone, LG, Motorola, Nokia, Sony. Por otra parte cubren todos los tipos de celulares (clasificación introducida en el Capítulo 3: Marco Teórico). A continuación en la figura 9.7 se muestran los nombres de los celulares en los que fue probada la aplicación, organizados por tipo de celular en base a sus prestaciones.

SMARTPHONE	<b>Blackberry:</b> 8350 – 8900 – 9300 Curve – 9520 – 9800 <b>Iphone:</b> Iphone – 3G – 4 <b>LG:</b> Optimus <b>Motorola:</b> Atrix – i1 – Milestone II – Defy <b>Nokia:</b> 5230 – E5 – N95 <b>Samsung:</b> Galaxy 550 - Galaxy 9300
INTERMEDIOS	<b>LG:</b> GT 360 – KP 570 <b>Motorola:</b> i9– i856 – i886
BASICOS	<b>LG:</b> KP 265 <b>Motorola:</b> i290 –i296 – i706 – i786 – i876 – i880 –v172– w5 <b>Ericson:</b> K310a

**Figura 9.7.** Clasificación de los equipos según sus prestaciones

A continuación en la tabla 9.1 se presentan las características de los equipos en la cual se puede ver la diversidad de sistemas operativos, las características de la pantalla, forma de uso (si son táctiles, si cuentan con teclado físico). Además se han incorporado dos clasificaciones:

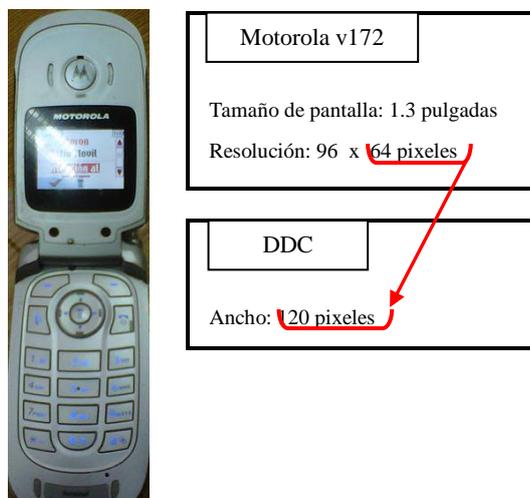
1. Según el tamaño de la pantalla, se generan tres rangos, asignándole una letra a cada uno de ellos (incorporada en la columna Tipo dentro de las características de la pantalla):
  - A: Hasta 2 pulgadas
  - B: Mayor a 2 pulgadas, menor a 3 pulgadas
  - C: Mayor a 3 pulgadas
2. Según sus prestaciones (incorporada en la columna clasificación):
  - S: Smartphone
  - I: Intermedio
  - B: Básico

**Tabla 9.1.** Características de los celulares considerados

Modelo	Sistema Operativo	Pantalla				Táctil	Teclado Físico	Clasificación
		Resolución	Colores	Tamaño (pulgadas)	Tipo			
BlackBerry 8350i	Blackberry OS	320x240	65K	2.4	B	No	Si	S
BlackBerry 8900	Blackberry OS	480x360	65K	2.4	B	No	SI	S
BlackBerry 9520	Blackberry OS	480x360	65K	3.25	C	No	Si	S
BlackBerry 9800	Blackberry OS	360x480	16M	3.2	C	Si	No	S
BlackBerry Curve 9300	BlackBerryOS	320x240	65K	2.46	B	Si	No	S
Iphone	iPhone OS	320x480	16M	3.5	C	Si	No	S
Iphone 3G	iPhone OS	320x480	16M	3.5	C	Si	No	S
Iphone 4	iPhone OS	640x960	16M	3.5	C	Si	No	S
LG GT360	Propietario	240x320	256K	2.4	B	No	Si	I
LG KP265	Propietario	128x160	262K	1.77	A	No	Si	B
LG KP570	Propietario	240x400	256K	3.0	B	Si	No	I
LG Optimus P350	Android 2.2	240x320	256K	2.8	B	Si	No	S
Motorola Atrix Fire MB860	Android 2.3.5	640x960	16M	4.0	C	Si	No	S
Motorola Defy	Android 2.1	480x854	16M	3.7	C	Si	No	S
Motorola i1	Android 1.5	320x480	262K	3.1	C	Si	No	S
Motorola i9	Rb7.01.01	240x320	262K	2.2	B	No	Si	I
Motorola V172	Propietario	96x64	4K	1.3	A	No	Si	B
Motorola i290	R7F.00.04	130x130	65K	1.5	A	No	Si	B
Motorolai296	SO i296	128x160	65K	1.79	A	No	Si	B
Motorola i706	Propietario	128x160	65K	1.79	A	No	Si	B
Motorola i786	Rc6.00.00	176x220	65K	2.0	A	No	Si	B
Motorola i856	RA6.00.06	176x220	65K	2.2	B	No	Si	I
Motorola i876	RB2.02.03	176x220	256K	2.0	A	No	Si	B
Motorola i880	SO i880	176x220	262K	2.2	B	No	Si	B
Motorola i886	Rc9.0100	240x320	262K	2.2	B	No	Si	I
Motorola Milestone II	Android 2.2	480x854	16M	3.7	C	Si	Si	S

Motorola W5	Propietario	176x220	256K	1.9	A	No	Si	B
Nokia 5230	Symbian 9.3, Series 60 rel. 5	360x640	16M	3.2	C	Si	No	S
Nokia E5	Symbian 9.3, Series 60 rel. 3.2	320x240	256K	2.36	B	No	Si	S
Nokia N95	Symbian 9.2, S60 rel. 3.1	240x320	16M	2.6	B	No	Si	S
Samsung Galaxy 550	Android 2.1	240x320	16M	2.8	B	Si	No	S
Samsung Galaxy 9003	Android 2.2	480x800	16M	4.0	C	Si	No	S
Sony Ericsson K310a	Propietario	128x160	65K	1.8	A	No	Si	B

Dado que la diversidad de equipos celulares es muy extensa y las características de los mismos muy dispares el W3C ha establecido en el DDC los requisitos que se toman como básicos esperables en todo celular para establecer una cota mínima de características deseables. No obstante en Argentina existen equipos en uso, con conectividad a internet, los cuales no alcanzan dicha cota mínima. A modo de ejemplo se presenta un caso en la figura 9.8.



**Figura 9.8.** Equipos con especificaciones por debajo de lo establecido por el DDC

**BLACKBERRY:** Los equipos son todos Smartphone y el sistema operativo es propietario (BlackBerry OS v.5 y v.6), para la prueba de la aplicación se consiguieron 4 equipos (ver figura 9.9). Puede observarse que 3 equipos cuentan con teclado físico de forma que fue posible probar además los atajos de teclado. La prueba de todos los elementos básicos presentados en la figura 9.6 ha sido exitosa, en cuanto a los elementos alternativos: las tablas, las imágenes animadas, links especiales como el de

llamada y email funciona correctamente, pero el de SMS no está implementado y los atajos de teclado no funcionan en ninguno de los dispositivos.



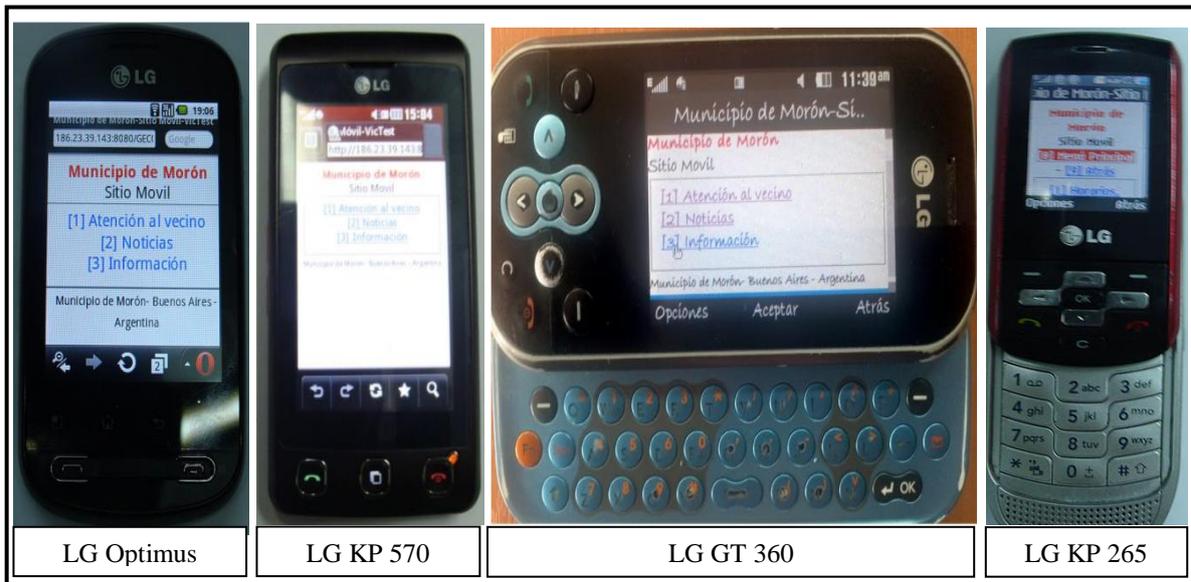
Figura 9.9. Modelos de Celulares BlackBerry en los que se probó la aplicación

**IPHONE:** Los equipos Iphone son todos Smartphone y poseen un sistema operativo propietario Iphone OS. Se consiguieron 3 equipos para probar la aplicación (ver figura 9.10), ninguno de ellos cuenta con teclado físico para probar los atajos de teclado. En todos los casos los elementos básicos funcionan correctamente y también los alternativos, exceptuando 2 de los links especiales, puede observarse en los 3 equipos que no se dispara el evento para el envío de SMS ni EMAIL.



Figura 9.10. Modelos de Celulares Iphone en los que se probó la aplicación

**LG:** Se han realizado pruebas en 4 equipos con diferentes características, algunos con sistemas operativos propietarios y otro con Android (ver figura 9.11). Los equipos utilizados poseen diferentes características como tamaño y resolución de pantalla, hardware, etc. En todos los equipos LG utilizados la aplicación funcionó correctamente al 100% visualizándose tanto las características básicas como las alternativas. Incluso todos los links especiales funcionan correctamente.



**Figura 9.11.** Modelos de Celulares LG en los que se probó la aplicación

**MOTOROLA:** Se consiguieron 15 equipos entre los cuales hay 8 básicos, 3 intermedios y 4 Smartphone. A continuación se describirá lo sucedido con cada conjunto de equipos tomando en cuenta la clasificación en la cual están incluidos.

Los Smartphone (ver figura 9.12) cuentan con sistema operativo Android, pudiendo notarse que hasta la versión 2.2.1 inclusive no funciona el link especial a SMS, en las versiones posteriores funciona correctamente. El resto de los elementos tanto básicos como avanzados funciona sin inconveniente. Los atajos de teclado pudieron ser probados en el Milestone II que es el único de los 4 equipos que posee teclado físico.

Modelo de sitio móvil gubernamental  
El caso de los municipios del conurbano bonaerense



Figura 9.12. Modelos de Celulares Motorola - Smartphone

A diferencia de los Smartphone los equipos intermedios tienen sistema operativo propietario.

En los 3 equipos intermedios en los que se probó la aplicación se pudo notar que los elementos básicos funcionaron en todos correctamente (ver figura 9.13). Es importante destacar que si bien los equipos cuentan con teclado físico de forma que fue posible probar los atajos de teclado, la prueba fue exitosa en 2 casos, exceptuando el modelo i886. Por otra parte mientras en el i886 funcionan correctamente los links especiales, en el caso del i856 no funciona el SMS y en el caso del i9 ni el link a SMS, ni el MAIL.



Figura 9.13. Modelos de Celulares Motorola - Intermedios

Se consiguieron 8 equipos básicos para probar la aplicación (ver figura 9.14).

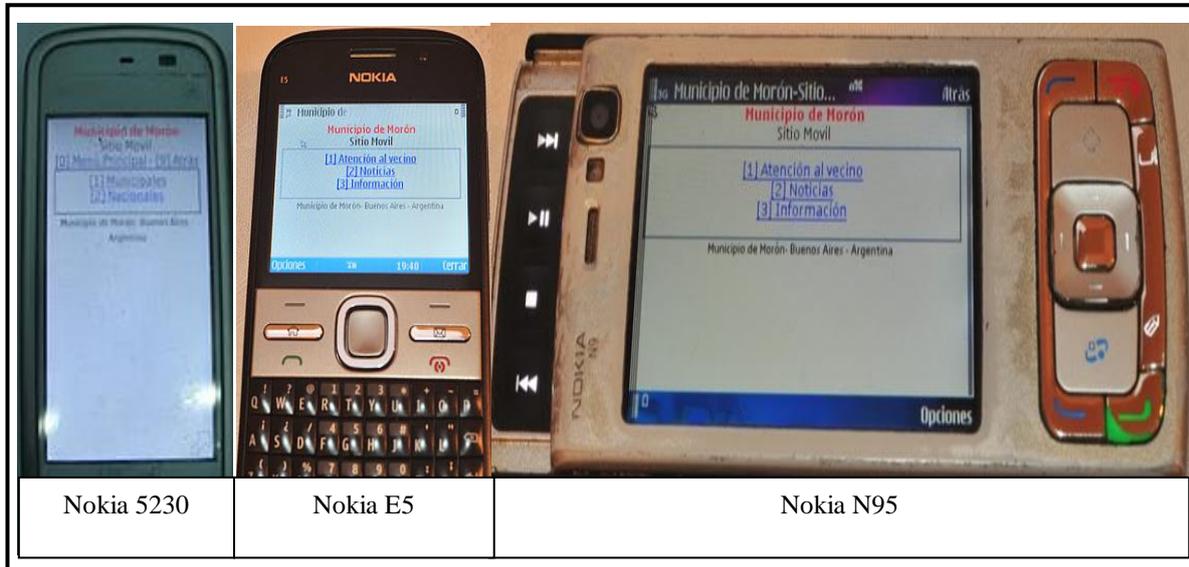


**Figura 9.14.** Modelos de Celulares Motorola - Básicos

Así como en el caso de los celulares intermedios, estos equipos tienen sistema operativo propietario. Tal como puede observarse en la figura 9.14, los equipos cuentan con teclado físico pudiéndose observar que en 7 de los equipos funcionan los atajos de teclado (salvo en el caso del W5, donde no funcionan).

En todos los equipos se visualizan correctamente los elementos básicos. Los únicos problemas encontrados surgen con algunos de los links especiales. En porcentajes en el 75% de los equipos no funciona el SMS y en el 37,5 % de los equipos no funciona el acceso para envío de Email. Pudiendo notar que el sistema operativo no lanza el evento esperado al hacer clic sobre dichos enlaces.

**NOKIA:** Se contó con 3 equipos Smartphone con sistema operativo Symbian (ver figura 9.15). Dos de los equipos cuentan con teclado físico con lo cual fue posible probar los atajos de teclado, los cuales funcionaron correctamente. Todos los elementos a probar (tanto básicos como avanzados) funcionaron correctamente en los 3 equipos.



**Figura 9.15.** Modelos de Celulares Nokia en los que se probó la aplicación

**SAMSUNG:** Se testeó la aplicación en 2 equipos celulares tipo Smartphone, mostrados en la figura 9.16. El sistema operativo de los equipos es Android (sucede lo mismo que lo aclarado en Motorola) hasta la versión v2.2.1 no funciona correctamente el link especial a SMS ya que no completa el campo de destinatario. Esto sucede en ambos equipos. Todos los elementos restantes, tanto básicos como alternativos funcionan correctamente.



**Figura 9.16.** Modelos de Celulares Samsung en los que se probó la aplicación

**SONY:** Se consiguió un equipo Ericsson K310a (mostrado figura 9.17), es un equipo básico con sistema operativo propietario, por tener teclado físico se probó el funcionamiento de los atajos de teclado, evidenciándose que funciona correctamente. Todos los elementos testeados tanto básicos como alternativos funcionan correctamente.



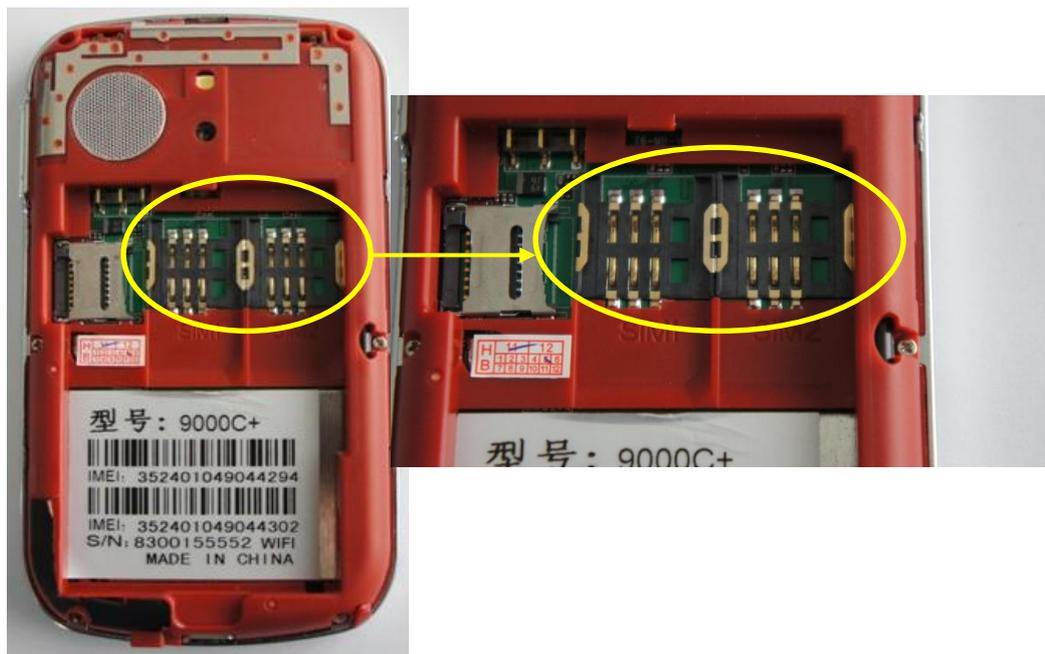
**Figura 9.17.** Modelo de Celular Sony en el que se probó la aplicación

#### **9.2.2.2. OTROS DISPOSITIVOS MÓVILES**

A los reproductores MP3 y MP4 se los denomina de esta forma por ser capaces de reproducir justamente esos formatos, tanto de audio (MP3) como de video (MP4). Sin embargo estos nombres fueron perdiendo su sentido al aparecer los llamados: MP5, MP6 y MP7, que ya no se corresponden con la extensión de ningún formato en particular, sino que casi como una cuestión ligada al marketing se aprovechó la sigla MP (Multimedia Player) para acompañarla de distintos números los cuales intentan representar la cantidad de funciones agregadas por cada dispositivo.

- MP5: MP4 + Cámara
- MP6: MP5+ Sintonizador de TV
- MP7: MP6 + Teléfono Celular

Los MP7 al agregar telefonía (con la posibilidad de incorporar 2 chips) se han aproximado a los telefonos actuales. Bajo esta denominación MP7 se comercializan diversos equipos “imitación” de equipos de otras marcas. Este mercado ilegal de telefonía usa modelos y marcas existentes, ofreciendo un equipo con prestaciones poco habituales como Sintonizador de TV, pero también con otro hardware y software. La figura 9.18 muestra el interior del equipo en donde puede verse los compartimientos para dos chips.



**Figura 9.18.** Vista interior del equipo – MP7

En la figura 9.19 se muestra el frente del celular en donde puede observarse que aparece la marca BlackBerry, es posible que un usuario compre este equipo por costar la tercera parte del valor verdadero de BlackBerry, como también es posible que el usuario crea haber comprado una BlackBerry dado que la marca aparece textualmente en el equipo. Por alguno de estos dos motivos no puede omitirse que habrá ciudadanos que ingresen al sitio móvil de un determinado municipio haciendo uso de estos dispositivos denominados MP7.

Como puede verse en la figura 9.19 al intentar abrir el sitio web del Municipio de Morón (Bs As, Argentina), se presenta un cartel en el que se menciona que el equipo no cuenta con memoria suficiente para poder mostrar la página principal 456 KB (dentro de esta página se muestran 55 imágenes).



**Figura 9.19.** Vista frente del equipo – MP7

Se realizó también la prueba de GECODIMO sobre este dispositivo móvil (ver figura 9.20) pudiendose notar que tanto los elementos básicos como los alternativos funcionaban correctamente. El resultado de la prueba fue satisfactoria.



**Figura 9.20.** Prueba de la Aplicación – MP7

Si bien cada dispositivo móvil ha surgido con una característica primordial la cual determina su principal utilidad, los usuarios han aprovechado las prestaciones de los mismos extendiendo sus usos. Si bien los celulares inicialmente posibilitaban comunicación vía voz, por medio de los mensajes de texto han permitido cambiar la forma de comunicación, por precio de las dos formas de comunicación, sobre todo los jóvenes eligen este modo impersonal. Pero también esos celulares con pequeñas pantallas permiten acceder a internet, navegar sitios, extendiendo sus usos más allá de la razón principal por la que fueron originados. Lo mismo sucede con otros dispositivos móviles. En el ANEXO E se encuentra detallado el resultado de las pruebas en forma individual para cada uno de los dispositivos móviles.

Las consolas de juegos portátiles también permiten navegar por internet, en particular la consola Nintendo DSi, no permite reproducir videos en internet, pero si tiene la capacidad necesaria para poder navegar un sitio. Sobre esta consola se testeo GECODIMO encontrándose que puede navegarse sin dificultades (ver figura 9.21).



**Figura 9.21.** Consola Nintendo DSi

También se ha testado la aplicación en la consola Sony PSP go (ver figura 9.22). En ambas consolas se pudo navegar sin dificultad por el gestor de contenidos móviles. Cabe destacar que se excluye de las pruebas, los atajos de teclado (debido a que estos dispositivos no cuentan con teclado). Tampoco cuentan con una línea telefónica como para poder realizar llamadas ó enviar mensajes de texto. De forma que estos dos links especiales se visualizan correctamente pero no pueden ser ejecutados por

las capacidades mínimas del dispositivo. No obstante al mostrar el texto del recurso en el link, el usuario podrá tomar nota del número de teléfono al cual contactarse.



**Figura 9.22.** Consola Sony PSP go

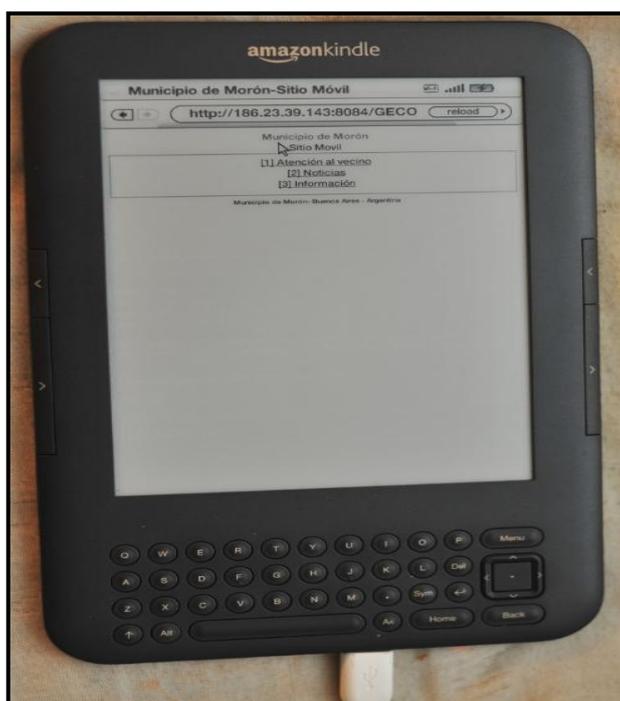
También los lectores de libros cuentan con internet lo que permite consultar, descargar y comprar libros electrónicos. De a poco en Argentina se empiezan a masificar los e-book. Comienzan a surgir diferentes portales que permiten comprar e-books en argentina como por ejemplo: Movistar, Musimundo, librería Paidós, Bajalibros entre otros. "En la Argentina hay una tendencia fuerte entre los editores que asumen que para 2015 el consumo digital podría estar entre un 10 y un 30 por ciento de lo que se vende en librerías" [POG12]. Incluso algunos autores que quieren ofrecer sus libros en forma gratuita aprovechan esta tecnología que no requiere gastos de impresión. A pesar del claro objetivo de los lectores de libros, existe la posibilidad de navegar a través de ellos y muchos usuarios aprovechan esto para chequear su correo electrónico, leer noticias en páginas de internet, etc. Muchos de los lectores de libros que se encuentran en uso, no cuentan con la posibilidad de mostrar colores. Resulta importante por ello considerar lo enunciado en una de las directrices de la guía de buenas prácticas del W3C (explicadas en el capítulo 3), no debe utilizarse el color como única alternativa para ofrecer contenidos ó informar algo en particular (Por ejemplo: mostrar un calendario con colores y debajo poner el significado del color: En amarillo los turnos disponibles, en rosa

los turnos ocupados, en celeste las franjas horarias en las cuales no se dan turnos, etc.). Si sólo se explican las posibilidades por medio de colores y los usuarios no pueden discriminar un color de otro entonces ellos estarán perdiendo la explicación dada (ya sea por las posibilidades de los dispositivos ó por las capacidades propias del usuario, por ejemplo daltónicos ó usuarios con disminución visual). GECODIMO permite mostrar fuentes con distintos colores, dependerá de quienes administren el sistema que no utilicen los colores como forma explicativa. Por ello resulta esencial capacitar a los futuros usuarios administradores, no sólo en el uso del gestor sino en la importancia del cumplimiento de las buenas práctica.

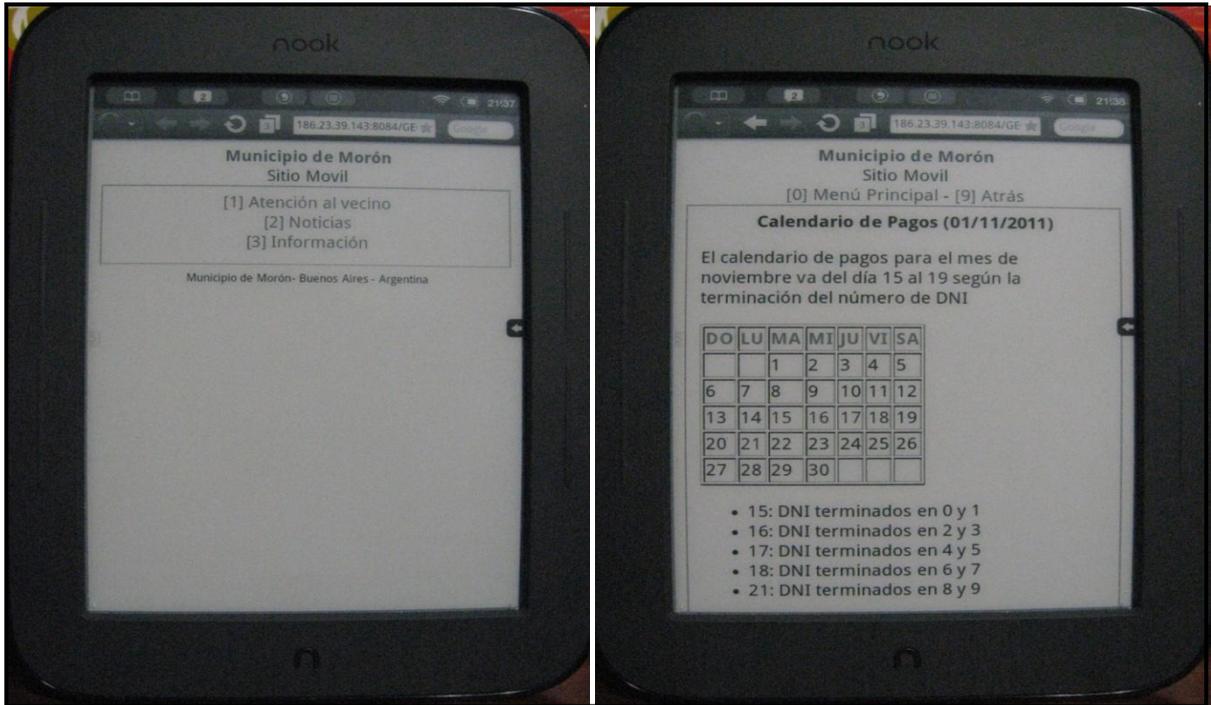
Se ha probado GECODIMO en dos lectores de libros mostrados en la figuras 9.23 y 9.24. Ambos lectores cuentan con sistema operativo Android.

Dada las características propias de estos dispositivos (los cuales no cuentan con línea telefónica), no resultan aplicables los links correspondientes a llamada telefónica, ni SMS. En ambos gestores todas las pruebas de los elementos básicos y alternativos funcionaron correctamente.

El lector mostrado en la figura 9.23 cuenta además con teclado físico, de forma que fue posible probar el funcionamiento de los atajos de teclado; en cambio el de la figura 9.24 no cuenta con teclado, de forma que no aplica el testeo de dicha característica.



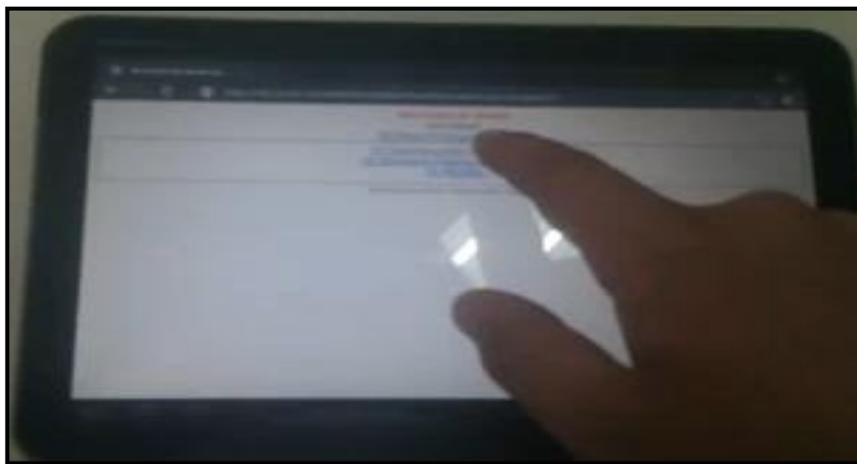
**Figura 9.23.** Lector de libros – Amazonkindle



**Figura 9.24.** Lector de libros – Nook Simple Touch

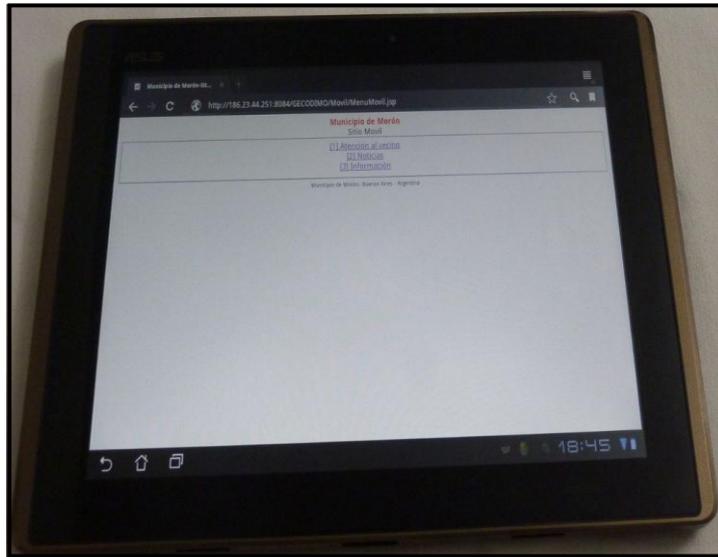
Si bien las tablet están diseñadas para acceder a internet y además las pantallas son lo suficientemente grandes para acceder a un sitio web tradicional (entre 7 y 10 pulgadas), en muchas ocasiones cuando se accede mediante una conexión móvil (por ejemplo: un plan de datos 3G) el acceder a un sitio móvil permite disminuir los costos. GECODIMO también ha sido testeada en dos tablet con Android: Motorola XOOM y Asus Transformer TF101.

En la figura 9.25 se muestra la pantalla principal de GECODIMO en la tablet Motorola XOOM, la prueba fue satisfactoria. No aplica en el testeo todo lo relativo a telefonía (SMS y llamado telefónico), ni atajos de teclado debido a que no cuenta con un teclado físico.



**Figura 9.25.** Tablet Motorola XOOM

Al igual que en el caso descrito anteriormente la prueba fue exitosa sobre la tablet ASUS Transformer TF101 (ver figura 9.26)



**Figura 9.26.** Tablet ASUS TRANSFORMER TF101

Al momento de realizar la prueba fue posible en este caso conectarle a la tablet el DOCK lo cual permitió contar con un teclado físico habilitando la prueba de atajos de teclado, la cual también fue satisfactoria (ver figura 9.27).



**Figura 9.27.** Tablet ASUS TRANSFORMER TF101 y DOCK

### 9.2.2.3. PRUEBAS CON EMULADORES

Los emuladores permiten probar la aplicación, esta validación simulada se suma a la realizada previamente con equipos reales, para lograr testar el funcionamiento de la misma en una mayor variedad de condiciones (sistema operativo, versionado y equipos). Los emuladores son un complemento a las pruebas realizadas con equipos reales. El objetivo principal es probar con los equipos físicos para asegurar que la experiencia de la prueba será lo más parecida a la navegación del usuario final, disminuyendo la posibilidad de encontrar fallas en la aplicación a probar por problemas propios del emulador que no ocurrirían en un dispositivo físico. De manera análoga en el caso opuesto, certificar el buen funcionamiento de la aplicación en un emulador y que eso pueda no ser válido al probar con el dispositivo móvil.

Se recurrieron a dos emuladores para probar WINDOWS MOBILE (Windows Phone 7) y WEB OS. Estos sistemas operativos no son tan populares, pero es posible que ciudadanos puedan tener algún dispositivo tipo PDA (Por ejemplo: PALM) con webOS ó un celular con Windows Phone 7. Por ello se consideró importante realizar también pruebas en estos sistemas operativos que no pudieron ser testeados mediante equipos reales.

#### 9.2.2.3.1. WINDOWS MOBILE

Para instalar el emulador de Windows Mobile en su versión Windows Phone 7, se descargó un paquete completo desde el sitio de Microsoft<sup>21</sup> el cual requiere ser instalado en la computadora donde se realizarán las pruebas (ver figura 9.28).

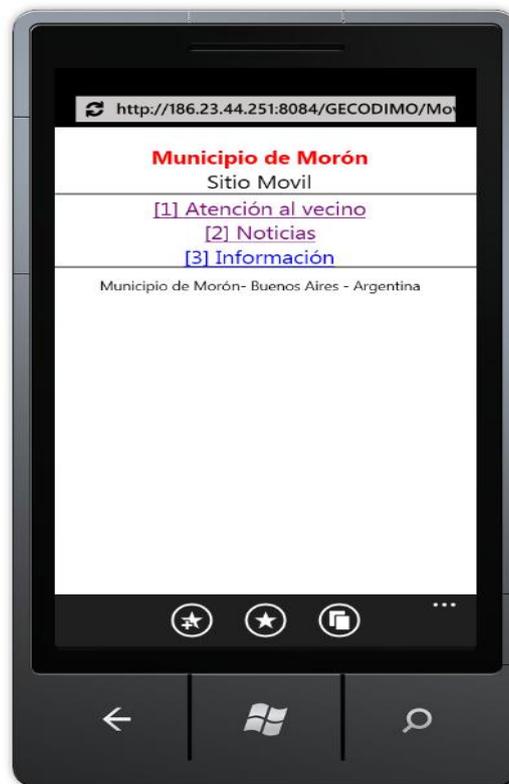


**Figura 9.28.** Proceso de Instalación del Emulador Windows Phone 7

---

<sup>21</sup><http://www.microsoft.com/downloads/es-es/details.aspx?familyid=04704acf-a63a-4f97-952c-8b51b34b00ce&displaylang=es>

No requiere ningún tipo de configuración el emulador navega perfectamente pudiéndose acceder al sitio generado con GECODIMO para realizar las pruebas (ver figura 9.29).



**Figura 9.29.** GECODIMO ejecutado en Windows Phone 7

Los resultados se muestran a continuación (los elementos con tilde representan que la prueba fue exitosa, los elementos con una cruz que la prueba fue fallida y los que se encuentran tachados se han anulado por no aplicar en este tipo de dispositivos):

**Visualización y Navegación:**

- ✓ Menú principal
- ✓ Caracteres especiales
- ✓ Textos contextuales

~~Atajos de Teclado~~

**Contenido:**

- ✓ Texto sin formato
- ✓ Texto con formato
- ✓ Imágenes Fijas
- ✓ Imágenes Animadas
- ✓ Tablas

**Links:**

- ✓ URL
- ✗ Envío de SMS
- ✓ Envío de EMAIL
- ✓ Llamada Telefónica

Están disponibles para ser descargados distintos versionados de sistemas operativos y navegadores <http://www.mobilexweb.com/emulators>, pudiendo descargarse paquetes que incluyen un conjunto de programas que permiten el funcionamiento de los emuladores sin necesidad de configuraciones. Se descargaron versiones previas de Windows Mobile 6, 6.5, 6.1, 5. Obteniéndose en todos ellos los mismos resultados en las pruebas realizadas. Todos los elementos básicos y alternativos funcionaron correctamente (salvo el link especial a envío de SMS).

#### **9.2.2.3.2. SISTEMA OPERATIVO PARA PDA**

Los dispositivos PDA de PALM inicialmente tenían 4 tonos de grises mediante los cuales mostraban las aplicaciones, tal como puede observarse en la figura 9.30,<sup>22</sup> en el modelo PALM 3Com. Las IPAQ de HP originalmente sin telefonía contaban con sistema operativo Windows Mobile.

Las PALM y las HP dos marcas que fueron líderes de las PDA comenzaron a elaborar equipos con telefonía. Inicialmente los primeros teléfonos PALM tenían un sistema operativo propietario palmOS.



**Figura 9.30.** PDA – PALM

La tabla 9.2 muestra distintos modelos de Palm Treo, un teléfono móvil en el cual puede verse su evolución en los modelos iniciales (parte derecha de la tabla, que

---

<sup>22</sup>Imagen tomada de [http://www.pdaexpertos.com/modelos\\_pda/palmone\\_palm\\_iii.shtml](http://www.pdaexpertos.com/modelos_pda/palmone_palm_iii.shtml)

tenían sistema operativo palmOS y en la parte de la izquierda los modelos posteriores que ya cuentan con sistema operativo Windows Mobile).

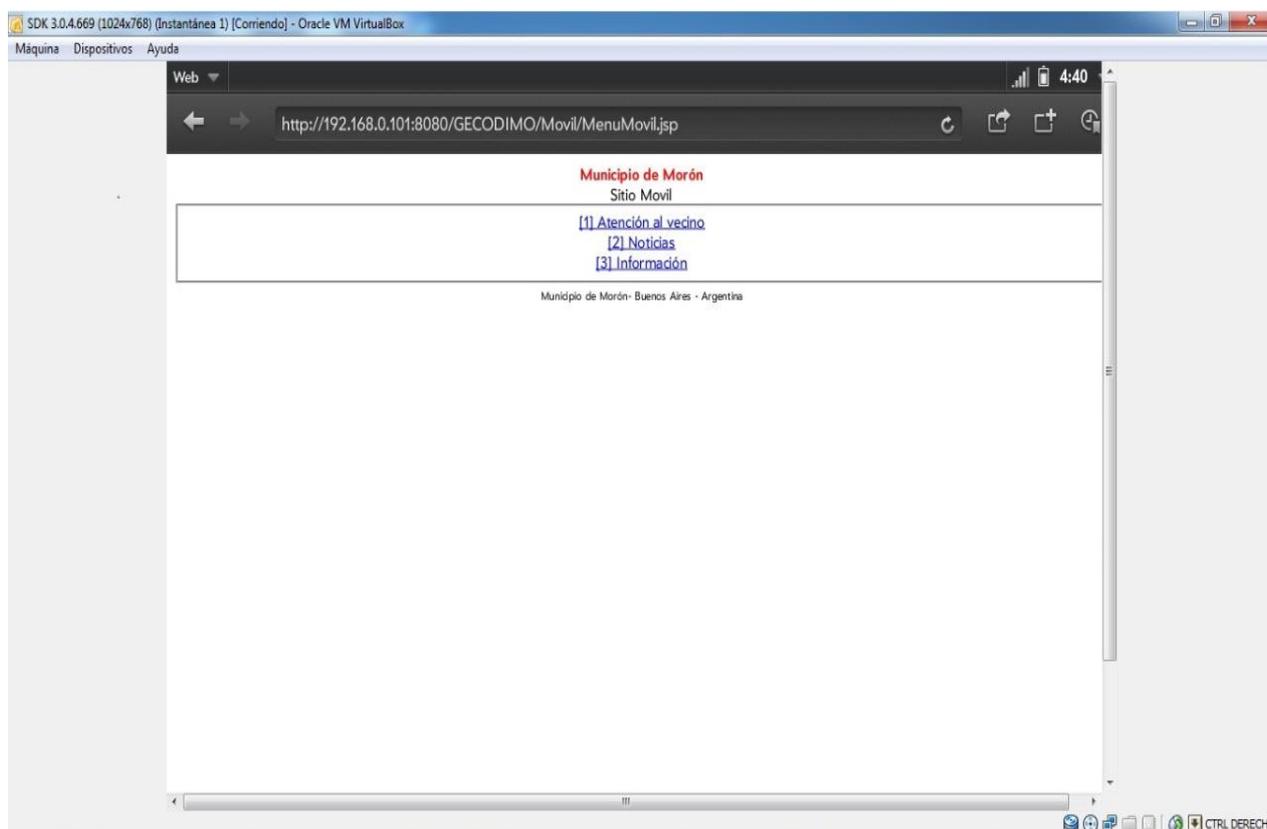
**Tabla 9.2.** Sistemas Operativos – Equipos PALM

Modelo	Sistema Operativo	Foto <sup>23</sup>	Modelo	Sistema Operativo	Foto
Palm Treo 750	Windows Mobile 5		Palm Treo 680	Palm OS 5.4.9	
Palm Treo Pro	Windows Mobile 6.1		Palm Treo 650	Palm OS v5.4	
Palm Treo 750v	Windows Mobile 5		Palm Treo 600	Palm OS v5.2.1H	
Palm Treo 500v	Windows Mobile 6.0		Palm Treo 270	Palm OS v3.5.2H4	
			Palm Treo 180	Palm OS v3.5.2H	

Actualmente HP ha dejado de proveer las IPAQ apareciendo desde el 2009 en adelante teléfonos HP (no populares en Argentina) y tablet como HP TouchPad 4G

<sup>23</sup> Esta tabla ha sido armada tomando los versionados de sistemas operativos y las fotos de: <http://www.gsmarena.com>

(lanzada en Julio del 2011), con sistema operativo webOS, las cuales han sido canceladas no fabricándose actualmente. En Junio del 2009 HP lanza su Sistema Operativo webOS, multitarea basado en Linux. En Agosto 2011 HP anunció que discontinuará todos los dispositivos con webOS. No obstante no debe descartarse que algún usuario pueda tener un equipo móvil con webOS y quiera navegar la aplicación, por ello se recurre a un emulador (Palm Emulator HP-webOS<sup>24</sup>). En la figura 9.31 se muestra la pantalla principal del sitio móvil generado con GECODIMO mediante el emulador del sistema WEBOS.



**Figura 9.31.** GECODIMO Emulado desde webOS

La prueba realizada fue exitosa funcionando correctamente todos los elementos básicos de navegación, no aplican los atajos de teclado debido que el dispositivo emulador no cuenta con teclado físico.

Los resultados se muestran a continuación (los elementos con tilde representan que la prueba fue exitosa, los elementos con una cruz que la prueba fue fallida y los que se encuentran tachados se han anulado por no aplicar en este tipo de dispositivos):

---

<sup>24</sup><https://developer.palm.com/content/api/dev-guide/tools/emulator.html>

**Visualización y Navegación:**

- ✓ Menú principal
- ✓ Caracteres especiales
- ✓ Textos contextuales

~~Atajos de Teclado~~

**Contenido:**

- ✓ Texto sin formato
- ✓ Texto con formato
- ✓ Imágenes Fijas
- ✓ Imágenes Animadas
- ✓ Tablas

**Links:**

- ✓ URL
- ✓ Envío de SMS
- ✓ Envío de EMAIL
- ✓ Llamada Telefónica

Como conclusión final podemos decir que GECODIMO es navegable y visualizable desde cualquier celular con el único requisito que disponga de conexión a internet.

### **9.3 PRUEBAS CON USUARIOS FINALES**

Las pruebas con herramientas informáticas permiten corroborar aspectos técnicos e implementar buenas prácticas, pero las mismas no aseguran que la experiencia del usuario final será exitosa al manejarse en el sitio web. Por ello se implementan pruebas con usuarios finales, que permitan advertir otro tipo de problemas por ejemplo: opciones poco representativas: El usuario no entiende a que contenido conducirá una opción, o cree con seguridad que lo conducirá a un contenido y en cambio alcanza otro; opciones repetidas: hay más de una opción que parecería conducir a lo mismo, entre otros problemas de navegación.

Cada entidad podrá a través de GECODIMO planificar sus contenidos y la organización de los mismos pero no basta con tener un gestor que permita generar sitios accesibles sino que también será de importancia la organización y estructuración de los mismos. Por ello resulta importante establecer una metodología que permita diseñar las pruebas a efectuar.

### 9.3.1 METODOLOGÍA

El diseño de las pruebas, debe realizarse siguiendo una metodología que permita analizar las siguientes cuestiones:

- **Distancia del contenido:** Cantidad de clic para alcanzar un contenido
- **Modalidad de las preguntas:** Establecer preguntas de distintos modos para que no sólo permitan que los usuarios accedan puntualmente a un contenido sino también que les propongan a los usuarios alcanzar un contenido para un uso específico.
- **Perfil de usuarios:** Pensar en las características de los potenciales usuarios, en este caso particular, que no necesariamente tengan conocimientos previos, en todas las franjas etarias.
- **Cantidad de usuarios:** Las pruebas deben permitir chequear el acceso a cada uno de los contenidos, por distintos usuarios con distintas características.

#### 9.3.1.1 DISTANCIA

Dadas las características del árbol de categorías, subcategorías y contenidos, éstos se clasificaron según la distancia en links partiendo del Menú Principal:

- Muy cercano: 1 click
- Cercano: 2 clicks
- Intermedio: 3 clicks
- Lejano: 4 clicks

Es de destacar que 5 clicks es el máximo requerido para alcanzar cualquier tipo de contenido.

De acuerdo a esta clasificación se buscó la cantidad de contenidos perteneciente a cada clase.

**Tabla 9.3.** Cantidad de contenidos en función de la distancia

Distancia	Cantidad de contenidos
Muy cercanos (1 click)	1 contenido
Cercanos (2 clicks)	8 contenidos
Intermedios (3 clicks)	39 contenidos
Lejanos (4 clicks)	52 contenidos

Como es posible observar, la mayor cantidad de contenidos pertenece a los Lejanos (52 contenidos), donde es necesario realizar 4 clicks a partir del Menú Principal para llegar al objetivo.

### 9.3.1.2 MODALIDAD DE LAS PREGUNTAS

De acuerdo a las pruebas de usabilidad realizadas por Jacob Nielsen [NIE09] se diseñaron preguntas donde se puso al usuario en situaciones reales de necesidad de consulta.

Paralelamente, y también de acuerdo a Nielsen, las preguntas se realizaron de acuerdo a las siguientes modalidades:

- **Específicas:** En ellas se propone una tarea concreta y se informa al usuario la dirección web (en este caso dirección del sitio web móvil de Morón, la categoría y subcategorías) donde encontrará lo solicitado. Por ejemplo: “Ud. se encuentra en la Plaza de la República (Obelisco de la Ciudad de Bs. As.) y debe concurrir al Palacio Municipal de Morón para realizar un trámite. Chequee en el sitio móvil de Morón (se brinda la URL de acceso), opción del Menú principal: Direcciones y Teléfonos-> Áreas de Gobierno-> Palacio Municipal para conocer la dirección y horarios de atención.”
- **Directas, pero menos específicas:** En este caso el usuario que está navegando el sitio del municipio de Morón debe encontrar dónde está la información solicitada. Por ejemplo: “Ud. posee una agencia de publicidad y un cliente desea colocar un cartel en Morón. Averigüe todo lo necesario para ubicar una: Publicidad en la vía Pública”.
- **De final abierto, pero restringidas:** El usuario que navega el sitio de Morón puede encontrar distintas respuestas según sus preferencias y los contenidos accedidos. Por ejemplo: “Busque una actividad cultural para realizar el próximo sábado en el Municipio de Morón.”

Cada usuario debió realizar 5 pruebas de acceso a contenidos que combinan las modalidades y la distancia del menú principal.

### 9.3.1.3 PERFIL

En las aplicaciones dirigidas a la población en general no hay un perfil de usuario determinado por ello es importante abarcar potenciales usuarios de las distintas franjas etarias, con diferentes ocupaciones que no necesariamente tengan habilidades en la navegación de sitios por medio de dispositivos móviles.

### 9.3.1.4 CANTIDAD DE USUARIOS

Para estimar la cantidad de usuarios que se requieren para realizar las pruebas, debe tomarse en cuenta la dimensión del sitio en cuestión. Se han considerado preguntas que permitan alcanzar cada uno de los contenidos, planificándose 5 preguntas en cada uno de ellos. Por cada una de las franjas etarias se repiten las pruebas. En total se recurrió a 156 usuarios. En el ítem que aparece a continuación se explica cómo se prepararon las pruebas.

### 9.3.2 PREPARACIÓN DE LAS PRUEBAS

Las preguntas realizadas son sobre casos reales para situar al usuario en la aplicación del sitio para resolver problemas de la vida cotidiana. Se formularon 5 preguntas a cada usuario que impliquen la búsqueda de contenidos. Cada usuario participante debió buscar 5 contenidos elegidos según la cantidad de clicks necesarios para alcanzar la información solicitada suponiendo que ésta se acceda sin errores, partiendo del menú principal: 1 contenido Muy Cercano o Cercano, 2 Contenidos Intermedios y 2 Contenidos Lejanos (ver Tabla 9.4).

**Tabla 9.4:** Cantidad de contenidos por distancia y modalidad

<b>Modalidad Distancia</b>	<b>Específica</b>	<b>Directa</b>	<b>De final abierto</b>	<b>Total</b>
Muy cercano y Cercano 2 clicks	3	3	3	9
Intermedio 3 clicks	13	13	13	39
Lejano 4 clicks	18	17	17	52

Los contenidos Cercanos y Muy Lejanos serán repetidos en distintos usuarios de la misma franja etaria, ya que su número es menor que los Intermedios y Lejanos. Las preguntas fueron organizadas de la siguiente manera según las siguientes modalidades: Específica; Directa; De final abierto. Estas modalidades se aplicarán a los contenidos según distancia en forma uniforme según muestra la Tabla 9.4.

Con el fin de realizar pruebas de usabilidad que permitieran testear todos los contenidos del sitio web diseñado, se convocó a usuarios voluntarios requiriéndoles encontrar 5 contenidos a cada uno. Los voluntarios fueron organizados según los 3 rangos etarios que se emplearon para realizar las encuestas: de 18 a 30 años, entre 31 y 60 años, más de 60 años.

En cada rango etario se realizaron las pruebas con 52 voluntarios, como muestra la Tabla 9.5.

**Tabla 9.5:** Cantidad de voluntarios por rango etario y total

Rango	18 a 30	31 a 60	Más de 60	Total
Voluntarios	52	52	52	156

Esta cantidad de usuarios voluntarios permiten probar cada contenido Intermedio y Lejano, 6 veces, y los Cercanos y Muy Lejanos 8 veces, por presentarse éstos en menor cantidad y consecuentemente repetirse más en las búsquedas propuestas a los voluntarios.

Se diseñaron 26 formularios distintos, que se utilizaron 2 veces en cada rango etario, permitiendo testear cada formulario 6 veces.

La Tabla 9.6 muestra un ejemplo de uno de los 26 formularios diseñados para las pruebas de usabilidad.

**Tabla 9.6:** Ejemplo de un Formulario

Distancia	Modalidad	Pregunta
1 o 2	Final Abierto	Busque en el sitio móvil de Morón la Noticia que más le impacta.
3	Específica	Ud. Debe concurrir al Polideportivo de Morón para una competencia. ¿Cuál es su dirección y teléfono? Busque en: Direcciones y Teléfonos-> Cultura y Recreación -> Polideportivo.
3	Directa	Ud. Debe realizar el cambio de radicación de su automóvil al Municipio de Morón. ¿Cuáles son los requisitos y documentación necesarios? Busque la información en Trámites.
4	Específica	Ud. Debe concurrir a visitar a un familiar al Hospital Municipal. ¿Cuál es su dirección y horario de visitas? Busque en Direcciones y Teléfonos-> Salud -> Hospitales
4	Directa	¿En qué fecha vence la Tasa por Servicios Municipales? Busque en Agenda.

### **9.3.3 RESULTADOS**

Las pruebas permitieron validar la estructura del sitio y organizar mejor el árbol de navegación. Fue significativo realizar una prueba en baja escala, con unos 5 usuarios en forma aleatoria. Con esto se corrigieron los errores más significativos en la organización, luego se aplicó a gran escala, de la forma que se explicó previamente pudiendo validar la estructuración creada y la facilidad para alcanzar los contenidos.

## **9.4 ACCESIBILIDAD VS CAPACIDADES DE LOS DISPOSITIVOS**

Cuando se analiza a fondo las directivas del W3C se encuentra una clara incertidumbre frente a la importancia que estas directivas marcan en diseñar y programar, pensando en dispositivos con prestaciones mínimas especificadas en el DDC y por otra parte en aprovechar las capacidades de los dispositivos de última generación.

En el ámbito de m-Government no es posible definir un perfil de usuario, ya que la aplicación será navegada por una gran cantidad de usuarios con equipos móviles disímiles, con distintas prestaciones. Esos usuarios tendrán distintas capacidades (considerando sus propias limitaciones y conocimientos). Es por ello que resulta indispensable considerar que la aplicación debe ser accesible como eje primordial.

GECODIMO permite generar páginas navegables desde cualquier dispositivo móvil que tenga conectividad a internet, probándose este hecho a través de validadores, emuladores e incluso dispositivos físicos. Las pruebas realizadas, con distintas prestaciones en cuanto a hardware y además a software (sistema operativo, browser) han permitido navegar y acceder a los contenidos sin dificultad. Todos los elementos básicos se visualizan correctamente (texto plano, texto con formato, imágenes fijas, imágenes animadas, link a páginas internas, link a páginas externas, etc.). Puede notarse diferencias al visualizar la pantalla principal en dispositivos con mayor o menor resolución, incluso algunos browser en dispositivos con resoluciones muy alta ajusta los contenidos al tamaño de pantalla para poder ser visualizados sin necesidad de hacer zoom. Los sistemas operativos cuando tienen que resolver alguna acción específica también responden de forma distinta. A pesar de esto se ha decidido agregar al sistema

del lado del usuario administrador, la posibilidad de incorporar links especiales los cuales no responden del mismo modo en todos los sistemas operativos.

Los links convencionales permiten acceder a otra página ya sea interna ó externa, los links especiales permiten lanzar otros servicios como realizar una llamada, enviar un SMS, etc. Es decir el usuario al clicar sobre el enlace verá un SMS en el cual ya tiene el mensaje configurado para ser enviado a un determinado número telefónico e incluso podría tener parte del cuerpo del mensaje escrito. Si bien estos links se encuentran definidos en una de las guías de buenas prácticas del W3C [W3C10]; no obstante es importante: que el usuario tenga noción de lo que sucederá al utilizar un link, para que la aplicación sea realmente usable; considerar que algunos sistemas operativos responden de forma distinta ante estos links e incluso plantearse que sucede si en algunos casos estos links no desencadenan alguna acción.

Se privilegia que el sistema sea accesible por todos los ciudadanos, que el contenido pueda ser visualizado sin dificultades. Pero resulta iluso dar un número de teléfono para copiar manualmente y comunicarse con el organismo a sabiendas que muchos ciudadanos pueden hacer clic sobre el número y realizar la llamada. Entonces debe tomarse una decisión que no excluya a ciudadanos y que por otra parte no limite las prestaciones de aquellos equipos en los que es posible navegar por la aplicación con recursos adicionales. Para lograr esto el sistema obliga al administrador a generar los links especiales con la información del recurso visible, aquellos ciudadanos que puedan hacer clic sobre el mismo y el sistema operativo lance el evento correspondiente no deberán tomar nota obligatoriamente del número al que enviar un SMS. Lo importante es que en el sistema no haya un link que diga: Llame a un corresponsal y aquellos a los que no les funcione el link se queden sin conocer cuál es el número telefónico al que pueden llamar. Tomando en cuenta que el sistema obliga a que el enlace sea el dato del recurso, se admite incorporar el link aunque algunos usuarios no puedan aprovechar el mismo.

## 9.5. COMPARATIVA CON OTROS GESTORES

Tomando en consideración los CMS (Content Management System) de licencia gratuita, presentados en el capítulo 3, se han comparado las posibilidades que estos brindan contra las de GECODIMO.

**Tabla 9.7** Comparativa entre GECODIMO y otros Gestores.

Característica	GECODIMO	JOOMLA	PHPNUKE + WAP 2 TO GO	COTONTI MOBILE
Entorno	Servidor Paginas: Tomcat Paginas en JAVA JSP BD: MySQL Server	Servidor de Paginas : Apache o IIS Paginas en PHP BD: MySQL Server	Servidor de Paginas : Apache o IIS Paginas en PHP BD: MySQL Server	Servidor de Paginas : Apache o IIS Paginas en PHP BD: MySQL Server
Generación de HTML Móvil	Generación Estándar	Generación separada para dispositivos iPhone + Generación Estándar	Generación WML o XHTML	No especifica
Edición de Categorías/ Menues	SI	SI	NO	SI
Edición de Contenido	SI	SI	SI	SI
Generación automática de Menús a partir de categorías <sup>25</sup>	SI	NO	NO	SI
Configuración de límites de contenido	SI	NO	NO	NO
Configuración de límites de imágenes	SI	NO	NO	NO
Utilización de Galerías	NO	SI	NO	NO

<sup>25</sup>En los casos en que está indicado NO, implica que deben pre-configurarse los menues y submenús que se verán desde el dispositivo móvil, señalando el camino a recorrer por el usuario final

Modelo de sitio móvil gubernamental  
El caso de los municipios del conurbano bonaerense

<b>Característica</b>	<b>GECODIMO</b>	<b>JOOMLA</b>	<b>PHPNUKE + WAP 2 TO GO</b>	<b>COTONTI MOBILE</b>
Validación de Imágenes	SI	NO	NO	NO
Chequeo de tamaño de contenidos on-line	SI	NO	NO	NO
Links especiales-SMS-Llamada Telefónica-MailTo	SI	NO	NO	NO
Editor-Generación de Tablas	SI	NO	NO	SI (Limitada)
Editor-Numeraciones y Viñetas	SI	SI (Limitadas)	SI (Limitadas)	SI (Limitadas)
Editor-Formato de tamaño de fuentes y colores	SI	NO	NO	SI
Editor-Implementación en Español el editor de contenido	SI	NO	NO	NO
Configuración de tamaños de pantalla	NO	---	SI	SI
Utilización de Plantilla	NO	---	---	SI
Página del Gestor		<a href="http://www.mobilejoomla.com/">http://www.mobilejoomla.com/</a>	<a href="http://www.wap-2-go.com/">http://www.wap-2-go.com/</a>	<a href="http://www.cotonti.com/">http://www.cotonti.com/</a>



## CAPITULO 10: CONCLUSIONES

### 10.1 PUBLICACIONES REALIZADAS

La presente tesis, producida en los últimos años, es resultado de las siguientes publicaciones. Las mismas se detallan por año de publicación comenzando por las más recientes.

#### Año 2012

---

- Invitación a extender la presentación efectuada en IADIS 2012 (referenciada más adelante) con el objeto de conformar el capítulo “**e-Governance – Improving Accessibility of Mobile Web Sites**” en el libro “Information Systems and Technology for Organization in a Networked Society” el cual será publicado por IGI Global 2013. (Trabajando en la extensión).
- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2012)  
**Título: Metodología para la validación de sitios web móviles** (artículo presentado, pendiente de aprobación)  
Lugar: Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina
- World Engineering Education Forum (WEEF 2012)  
**Título: La sociedad y la tecnología – Mejorando el acceso a la información a través de Dispositivos Móviles** (abstract aprobado)  
Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2012)  
**Título: Técnicas para la validación de un Sitio Web Móvil**  
Lugar: Universidad Nacional de Misiones, Argentina
- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2012)  
**Título: Utilizando el Enfoque MDA para la Construcción de Aplicaciones Web Móviles Centradas en los Datos**  
Lugar: Universidad Nacional de Misiones, Argentina
- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2012)  
**Título: Sitio Web Móvil Universitario – Priorizando la Accesibilidad**  
Lugar: Universidad Nacional de Misiones, Argentina

- e-Society Conference - International Association for Development of the Information Society (IADIS 2012)  
**Título: e-Governance - Improving Accesibility of Mobile Web Site**  
Lugar: Berlín, Alemania
- Software and Emerging Technologies for Education, Culture, Entertainment, and Commerce (SETECEC 2012): New Directions in Multimedia Mobile Computing, Social Networks, Human-Computer Interaction and Communicability  
**Título: GECODIMO Implementation (Content Manager for Mobile Devices)**  
Lugar: Venecia, Italia
- Congreso Internacional de Educación Superior (Universidad 2012)  
**Título: Inclusión de los Adultos Mayores en la Era Tecnológica.**  
Lugar: La Habana, Cuba

#### **Año 2011**

---

- Jornadas Chilenas de Computación (JCCC 2011)  
**Título: Modeling Concurrent and Parallel Applications over Mobile Devices – Profile Building and Modeling Methodology Description**  
Lugar: Curicó, Chile
- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2011)  
**Título: Gobernabilidad Electrónica – Desarrollo de un Gestor de Contenidos para Dispositivos Móviles (GECODIMO)**  
Lugar: La Plata, Buenos Aires, Argentina
- Communicability, Computer Graphics and Innovative Design for Interactive Systems (CCGIDIS 2011)  
**Título: Modeling parallel applications on mobile devices**  
Lugar: Córdoba, Andalucía, España
- Congreso Colombiano de Computación (6 CCC 2011)  
**Título: Integrating UML and DSL in the MDA Approach - Modeling WAP Applications**  
Lugar: Maizales, Colombia
- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2011)  
**Título: Análisis de la Evolución de los Sitios Web Municipales**

Lugar: Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina

- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2011)

**Título: Diseño de un Profile para aplicaciones Móviles**

Lugar: Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina

- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2011)

**Título: Desarrollo e implementación de GECODIMO (GEstor de COntenidos para DIpositivos MÓviles) para Municipios**

Lugar: Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina

## **Año 2010**

---

- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2010)

**Título: Marco de Medición del grado de Participación Ciudadana en Sitios Web Gubernamentales**

Lugar: Morón, Buenos Aires, Argentina

- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2010)

**Título: Los Organismos Gubernamentales y la Estrategia de la Utilización de Mensajes de Texto para Ofrecer m-Servicios**

Lugar: Morón, Buenos Aires, Argentina

- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2010)

**Título: Diseño y Modelado de interfaces para aplicaciones móviles táctiles y multitáctiles**

Lugar: Morón, Buenos Aires, Argentina

- International Conference on Education, Training and Informatics (ICETI 2010)

**Título: Mejorando la experiencia del usuario: Aplicando Microformatos en Sitios Web Gubernamentales**

Lugar: Orlando – Florida – Estados Unidos

- International Conference Advances in New Technologies, Interactive Interfaces and Communicability (ADNTIIC 2010)

**Título: Reducing Digital Divide: Adult Oriented Distance Learning**

Lugar: Huerta Grande – Córdoba – Argentina

- Congreso Internacional de Educación Superior (Universidad 2010)  
**Título: La brecha tecnológica: Un problema de inequidad social**  
Lugar: La Habana – Cuba
- International Conference on Education, Training and Informatics (ICETI 2010)  
**Título: Reducing Technological Gap: Adult Oriented Distance Learning.**  
Lugar: Orlando – Florida – Estados Unidos

#### **Año 2009**

---

- International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2009)  
**Título: Extended measurement framework for analyzing e-governance situation on different countries - ISBN: 978-1-60558-663-2**  
Lugar: Universidad Externado de Colombia - Bogotá – Colombia
- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2009) – Workshop de Ingeniería de Software.  
**Título: Survey on Implementation Level of Government Services in Mobile Devices**  
Lugar: Universidad Nacional de Jujuy – Jujuy – Argentina
- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2009) – Workshop de Ingeniería de Software.  
**Título: Assessing e-Governance Maturity through Municipal Websites - Measurement Framework and Survey Results**  
Lugar: Universidad Nacional de Jujuy – Jujuy – Argentina
- Seminario de RedMuni: Nuevo rol del Estado, nuevo rol de los municipios (2009)  
**Título: Pilares de Gobernabilidad Electrónica Aplicados a Sitios Web Municipales**  
Lugar: SGP (Secretaría de la Gestión Pública) – INAP (Instituto Nacional de la Administración Pública), Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2009) - Área de Ingeniería de Software y Base de Datos (ISBD)  
**Título: Relevamiento de los Pilares de Gobernabilidad Electrónica en Sitios Web Municipales. ISBN: 978-950-605-570-7**

Lugar: Universidad Nacional de San Juan – San Juan – Argentina

- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2009)  
**Título: Capacitando Comunidades Marginales a través de un medio masivo de Comunicación**  
Lugar: Universidad Nacional de San Juan – San Juan – Argentina
- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2009)  
**Título: Implementación de una estrategia para reducir la brecha tecnológica**  
Lugar: Universidad Nacional de Jujuy – Jujuy – Argentina
- Jornadas Nacionales de Extensión Universitaria (JNEU 2009)  
**Título: Evidenciando la brecha tecnológica entre comunidades adyacentes.**  
Lugar: Universidad Nacional de Misiones – Misiones – Argentina

#### **Año 2008**

---

- International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2008)  
**Título: Measurement Framework for Evaluating eGovernance on Municipalities Websites.** ISBN: 978-1-60558-386-0  
ACM International Conference Proceeding Series, ACM Press  
Lugar: El Cairo – Egipto
- ACM Multimedia '08 - Workshop International Communicability Design and Evaluation in Cultural and Ecological Multimedia Systems (Communicability MS2008)  
**Título: Analyzing e-Governance Mainstays on Municipalities Websites.** ISBN: 978-1-60558-319-8 . DOI: <http://doi.acm.org/10.1145/1462039.1462046>  
Lugar: Vancouver – Canadá
- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2008) – Workshop de Ingeniería de Software y Base de Datos (WISBD)  
**Título: Marco de Medición de la Accesibilidad Web.** ISBN: 978-987-24511-0-2  
Lugar: Universidad Nacional de Chilecito – La Rioja – Argentina.
- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2008) – Congreso General (CG)  
**Título: Análisis de Gobernabilidad Electrónica: Relevamiento de e-Servicios,**

**e-Democracia, e-Transparencia y Comunicación en Sitios Web Municipales.**

ISBN: 978-987-24511-0-2

Lugar: Universidad Nacional de Chilecito – La Rioja – Argentina.

- Collaborative Electronic Commerce Technology and Research Conference. (Collecter Iberoamérica 2008)

**Título: Situación Global de Gobernabilidad Electrónica en Sitios Web Municipales.** ISBN: 978-8495227-61-4

Lugar: Universidad Politécnica de Madrid – Madrid – España

- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2008)

**Título: Medición de la brecha tecnológica.** ISBN: 978-950-863-101-5

Lugar: Universidad Nacional de La Pampa – La Pampa – Argentina.

- Congreso Colombiano de Computación (CCC2008)

**Título: Incidencia de la brecha tecnológica interna en el marco global.** ISBN: 978-958-8256-85-6

Lugar: Universidad Nacional de Colombia – Medellín – Colombia.

**Año 2007**

---

- Collaborative Electronic Commerce Technology and Research Conference (Collecter Iberoamérica 2007).

**Título: eGovernment Topics Applied to Municipalities Web Sites.** ISBN: 978-950-33-0625-3

Lugar: Universidad Nacional de Córdoba – Córdoba - Argentina

- Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2007).

**Título: Aspectos de Gobernabilidad Electrónica Aplicados a Sitios Web Municipales.** ISBN: 978-950-656-109-3

Lugar: Universidad Nacional de San Luís – San Luís – Argentina.

## **10.2. CONCLUSIONES ALCANZADAS**

### **10.2.1. PANORAMA**

Mediante la revisión de literatura queda en evidencia la importancia de utilizar medios tecnológicos para poder ofrecer a los ciudadanos nuevas alternativas para interactuar con el gobierno (G2C). Extendiendo esta postura a la necesidad de brindar información para los turistas (G2V). Dada la alta inserción de teléfonos celulares en Argentina, resulta necesario considerar a estos como a otros dispositivos móviles como otro vínculo para llevar a cabo esta interacción entre el G2C ó bien G2V. El conflicto surge en que los servicios brindados desde el gobierno, aptos para este tipo de dispositivos no han crecido tanto como ha crecido la inserción de dispositivos móviles, entonces resulta necesaria una contribución en esta área. La tesis se ha enfocado en poder ofrecer a la comunidad un medio de comunicación con el gobierno que pueda ser accesible desde cualquier dispositivo móvil que permita navegar por la web. A nivel nacional un 76 % de los habitantes no cuenta con Smartphone, esto se replica en otros países, donde la cantidad de habitantes que posee celular por lo general tampoco cuenta con este tipo de celular. A principio de año, la adopción de Smartphone en diversos países: Alemania, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, China, Dinamarca, Egipto, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Japón, México, Nueva Zelanda, Países Bajos, Suiza, es menor al 50 %. Una encuesta efectuada, en el conurbano bonaerense, como trabajo de campo en la presente tesis muestra que un 69,31 % de los que poseen teléfonos celulares no cuenta con dispositivo inteligente (Smartphone). El porcentaje de los que lo poseen, varía significativamente en función del rango etario, fluctuando entre un 48,97 % para los nativos digitales (jóvenes entre 18 y 30 años) a un 12,5 % para los mayores de 60 años. Este porcentaje coincide con la tendencia nacional en donde menos del 50% de los habitantes con teléfono, cuentan con un equipo inteligente. Lógicamente el uso de dispositivos móviles tiene relación directa con una brecha generacional así como la incorporación de cualquier herramienta vinculada con las TICs por ello en los resultados obtenidos del relevamiento, se muestran las diferencias principalmente marcadas entre los adultos y los nativos tecnológicos. Sin embargo a pesar de las mencionadas diferencias entre las distintas franjas etarias el interés por contar con un sitio web móvil navegable para acceder a los sitios de los

gobiernos locales es del 43,23 % (este guarismo surge de hacer un promedio ponderado con las respuestas del relevamiento).

A criterio del autor, los programadores web, sector que cuenta con muchos jóvenes profesionales independientes que incursionan en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, no conocen de diseño y mucho menos de accesibilidad y usabilidad de las aplicaciones.

Resulta necesario que los sitios web móviles sean diseñados desde su concepción para ser accesibles por la gran gama de dispositivos sin excluir de esta posibilidad a aquellos ciudadanos ó turistas que no cuentan con un dispositivo de última generación, capaz de mostrar las páginas web tradicionales. De hecho en muchos casos los usuarios navegan con su celular sin tener plan de datos ilimitado, esto hace que se consuman muchos Bytes en la descarga para poder acceder a los contenidos. Por ello resulta necesario ofrecer una versión que pueda ser liviana y verse correctamente en dispositivos que tengan bajas prestaciones, ofreciendo siempre un link hacia el sitio tradicional. Si bien existen buenas prácticas del W3C para el ámbito de aplicaciones móviles y en particular sitios web móviles, cabe destacar que muchos sitios no consiguen ser accesibles ya que no cumplen con gran parte de las mismas. En el capítulo 5 se presenta un relevamiento realizado en sitios web de gobiernos locales de diversos países notándose que no cumplen con las directivas, existiendo sitios móviles que contra el peso esperado 20KB (indicado por el W3C) alcanzan un peso de hasta 430 KB en su página principal.

Se evidencian múltiples problemas al navegar por la web incluso desde Smartphone cuando los sitios no están preparados especialmente para dispositivos móviles.

En diferentes oportunidades desde agosto del 2011 a abril del 2012 se han relevado los sitios web móviles de los municipios de conurbano bonaerense, observando en cada oportunidad realidades muy disimiles. Se han detectado sitios para móviles de municipios no desarrollados por el municipio sino, se supone, por allegados al municipio quienes hicieron su aporte. En general, es notable la ausencia de conceptos de diseño que contemplen las necesidades de los usuarios en lo que a accesibilidad y usabilidad respecta.

A modo puramente informativo se resume la situación a abril del 2012.

Los municipios relevados, en orden alfabético, son: Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, General

Rodríguez, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Luján, Malvinas Argentinas, Marcos Paz, Merlo, Moreno, Morón, Pilar, Presidente Perón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Miguel, San Vicente, Tigre, Tres de Febrero y Vicente López.

La totalidad de municipios tiene sitio WEB. En el caso de Avellaneda existen dos direcciones distintas.

Solo dos municipios (Marcos Paz y Tigre) ofrecen accesibilidad a un sitio móvil. En el caso particular de Tigre que en un 92 % cumple con las pautas de W3C ofrece también la posibilidad de realizar trámites.

A excepción de Esteban Echeverría (que requiere instalar software en el dispositivo móvil), Ezeiza, Marcos Paz, Merlo y San Fernando, es posible acceder al sitio WEB desde un dispositivo móvil.

El Municipio de Morón ofrece la posibilidad de recibir, previa suscripción, alertas respecto a por ejemplo: vencimientos.

### **10.2.2. MODELO DE SITIO MOVIL GUBERNAMENTAL**

Evidenciando la necesidad de construir sitios móviles accesibles se evalúan gestores de contenido gratuitos existentes, evidenciándose que: a) o bien están orientados a Smartphone ó b) no son accesibles las páginas que generan desde celulares de baja gama.

Por ello se opta por generar como contribución de la presente tesis doctoral un “aporte metodológico” (modelo) que sienta las bases para la construcción de sitios móviles pensando en el usuario final. Para ello se han tenido en cuenta las 60 pautas de diseño propuestas por la W3C para lograr un sitio móvil accesible y usable y las buenas prácticas referidas a las tecnologías y técnicas apropiadas para manejar los datos de las aplicaciones Web, seguridad y privacidad, control del comportamiento de la aplicación, el uso conservador de recursos, la experiencia del usuario y las distintas capacidades de los dispositivos.

Con el objeto de demostrar la factibilidad de aplicación del modelo que se propone, se construye, como subproducto de la tesis, un gestor de contenidos (GECODIMO) que tiene en cuenta los aspectos mencionados precedentemente. Este gestor fue desarrollado con software OPENSOURCE y permite generar páginas móviles con agregados de interés tales como: atajos de teclado, links especiales, etc., accesibles desde dispositivos básicos.

### **10.2.3. FACTIBILIDAD DE LA APLICACIÓN**

Una vez construido el gestor, el capítulo 6 pone de manifiesto el modelado del mismo, el capítulo 7 el desarrollo y el capítulo 8 muestra las características del diseño, fue posible a través de un sitio móvil de testeo generado con GECODIMO con todos los elementos que el gestor permite incorporar, realizar pruebas de accesibilidad y usabilidad sobre celulares y dispositivos móviles.

El capítulo 9 expone los pasos que se siguieron para el desarrollo del modelo. Resultan destacables:

- a) las pruebas de uso, tanto con celulares físicos como con otros dispositivos móviles y para el testeo el funcionamiento en condiciones poco frecuentes (sistemas operativos puntuales, equipos muy antiguos, etc.) se realizaron pruebas con emuladores
- b) las pruebas con usuarios finales
- c) los aspectos de accesibilidad versus capacidades de los dispositivos
- d) la comparación de GECODIMO con otros gestores de contenidos gratuitos

Aprendiendo de las pruebas fue posible desarrollar un modelo de sitio móvil gubernamental aplicable a municipios de conurbano bonaerense, objeto de la presente tesis doctoral.

En el modelo de sitio que se propone los contenidos distan a lo sumo 4 clics de la página principal. Esto se logró al tomar en consideración los contenidos más útiles para un usuario en movimiento, en base a los resultados arrojados por el trabajo de campo realizado y teniendo en cuenta los actuales contenidos de un sitio web de un gobierno local. Se tomó como caso ejemplo el Municipio de Morón, Buenos Aires, Argentina.

Dentro de los niveles de Gobierno Electrónico propuestos por la ONU, el nivel interactivo se define como aquel que posibilita que: los usuarios puedan descargar los formularios, ponerse en contacto con los funcionarios y hacer peticiones. La información disponible tiene el valor añadido de tener vínculos hacia la legislación relevante.

Este modelo propuesto, de ser implementado, posibilitaría a los municipios ubicarse muy cercano al nivel interactivo (nivel 3) ya que lo único que no cumple es la posibilidad de descargar los formularios.

#### **10.2.4. REFLEXIONES**

Contar con un modelo de sitio móvil gubernamental estándar sin duda es el anhelo de muchos de los que estamos vinculados a las Ciencias Informáticas.

Los beneficios que trae aparejado desde el punto de vista social: responsabilidad, compromiso, participación, etc. sin duda son la base de toda sociedad bien organizada que respeta y protege los valores de sus ciudadanos.

Que la propuesta del modelo objeto de la presente tesis doctoral sienta las bases, junto con otros trabajos que sin duda colegas desarrollan, será la mayor satisfacción para su autor.

#### **10.3. LINEAS FUTURAS**

El autor considera que las siguientes pautas pueden dar continuidad al trabajo de tesis que se presenta:

- Difundir en los municipios el modelo que se propone, mostrando los resultados obtenidos producto de la investigación a fin de lograr su implementación gratuita ya sea en forma tercerizada en un primer momento (Ver 8.4) o autónoma (ideal).
- Evolucionar en el desarrollo del modelo incorporando el acceso a bases de los municipios a fin de posibilitar realizar trámites mediante los dispositivos móviles con las pautas de seguridad correspondiente a fin de cumplir totalmente con el nivel interactivo según la clasificación de Gobierno Electrónico efectuada por la ONU.
- Trabajar en la elaboración de una propuesta de estándar que actualice a las actualmente vigentes del W3C (Ver capítulo 3) posibilitando a los modernos dispositivos móviles (Smartphone y similares) sacar provecho de las posibilidades de los equipos que actualmente invaden el mercado (dual core, quad core, etc.) y sienta bases para futuros desarrollos.
- Trabajar en la elaboración de una propuesta de sistema operativo estándar para los dispositivos móviles con el objeto de superar los desarrollos exclusivos que hoy existen para los distintos dispositivos móviles.
- Trabajar en la elaboración de una propuesta de estándar de comunicaciones para los dispositivos móviles a fin de simplificar los complejos protocolos de

emulación que requieren las redes de celulares para interactuar entre sí y con TCP-IPV4, teniendo en cuenta las posibilidades que existirán cuando IPV6 nativo pase a ser el protocolo de comunicación vigente.

- Trabajar en la elaboración de herramientas de capacitación para usuarios administradores que incluyan a los usuarios finales, actualmente cautivos de lo que se les vende ya que, estos últimos, son los que sostienen el sistema.

## NOMENCLATURA

3G	Protocolo de tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil.
BACKEND	Visualización del administrador del sitio con sus respectivos sistemas.
CBD	Desarrollo Basado en Componentes (Component-Based Development).
CDMA	Multiplexación por División de Código o Acceso Múltiple por División de Código (Code Division Multiple Access). Tecnología o interfaz de aire inalámbrica de telefonía móvil desarrollada por la empresa Qualcomm.
CRUD	Creación, lectura, actualización y borrado (Create Read Update Delete).
CSS	Hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheet). Hojas de estilo en cascada.
DDC	Contexto de entrega por defecto que establece las características mínimas para un dispositivo móvil. (Default Delivery Context).
DDR	Archivo XML que indica las características de los dispositivos (Device Description Repository)
DVD	Disco Versátil Digital. (Digital Versatile Disk)
Em	Unidad de medida relativa al tamaño de la letra empleado.
Ex	Unidad relativa al tamaño de la X minúscula del tipo de letra que se esté usando.
FRONTEND	Visualización del usuario navegante del sitio.
G2B	Gobierno – Empresas
G2C	Gobierno – Ciudadanos
G2E	Gobierno – Empleados
G2G	Gobierno – Gobierno
G2V	Gobierno – Visitantes
GIF	Formato de intercambio gráfico. (Graphics Interchange Format)
GPRS	Protocolo de telefonía móvil (General Packet Radio Services)

GPS	Sistema de posicionamiento global. (Global Positioning System)
GSM	Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (groupe spécial mobile)
HTML	Lenguaje de marcado de hipertexto. (HyperText Markup Language).
HTTP	Protocolo de transporte de Hipertexto. (HyperText Transport Protocol)
IDE	Entorno de desarrollo integrado. (Integrated Development Environment).
IPAD	Dispositivo electrónico tipo TABLET PC.
IPOD	Dispositivo portable inteligente. (Intelligence Portable Device).
JDK	Kit de desarrollo de Java. (Java Development Kit).
JPEG	Grupo de Expertos Fotográficos Unidos (Joint Photographic Experts Group)
JSON	Formato ligero para el intercambio de datos – Notación de Objetos JavaScript (JavaScript Object Notation)
JSP	Paginas de servidor java. (Java Server Pages).
KB	Kilo Byte.
MIME	Extensiones Multipropósito de Correo de Internet (Multipurpose Internet Mail Extensions). Convenciones o especificaciones dirigidas al intercambio a través de Internet de todo tipo de archivos (texto, audio, vídeo, etc.) de forma transparente para el usuario.
MMS	Sistema de mensajes multimedia. (Multimedia messaging system)
MP3	Formato de compresión de archivos de música (MUSIC PROTOCOL 3)
MySQL	Sistema de Gestión de Base de Datos - Mi Lenguaje de Consulta estructurado. (My Structured Query Language)
ONU	Organización de Naciones Unidas
OS	Sistema Operativo. (Operating System)
PC	Computadora Personal. (Personal Computer)
PDA	Asistente digital personal. Organizador personal. (Personal digital assistant).

PLUG-INS	Complemento. Aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica
POP_UPS	Ventanas emergentes dentro de una aplicación.
PSP	Consola de juegos portable. (PlayStation Portable)
Px	Unidad relativa a la resolución de salida
QWERTY	Disposición de las teclas en el teclado
SCRIPT	Programa que puede acompañar a un documento HTML o que puede estar incluido en él.
SMS	Servicios de mensajes cortos. (Short Message Service)
SOA	Arquitectura Orientada a Servicios. (Service Oriented Achitecture)
SQL	Lenguaje de Consulta Estructurado. (Structured Query Language)
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UML	Lenguaje de Modelado Unificado. (Unified Modeling Lenguaje)
URI	Identificador uniforme de recursos. (Uniform Resource Identifier)
URL	Localizador Uniforme de Recursos (Uniform Resource Locator).
UTF-16	Formato de codificación de caracteres Unicode. (16-bit Unicode Transformation Format).
UTF-8	Formato de codificación de caracteres Unicode. (8-bit Unicode Transformation Format)
W3C	Consortio World Wide Web.
WAP	Protocolo de aplicaciones inalámbricas. (Wireless Application Protocol).
WEB	Nombre abreviado de la World Wide Web.
XHTML	Lenguaje extensible de marcado de hipertexto. ( eXtensible Hypertext Markup Language).



## REFERENCIAS

- [AFI11] AFIP, S.I.M en línea. Sistema María de la Aduana, Argentina (2011).  
<http://www.afip.gov.ar/aduana/sim/>
- [ARA09] ARANAZ Tudela, J. Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles sobre la plataforma Android de Google. Madrid (2009)  
[http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/6506/1/PFC\\_Jaime\\_Aranaz\\_Tudela\\_2010116132629.pdf](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/6506/1/PFC_Jaime_Aranaz_Tudela_2010116132629.pdf)
- [BAZne] BAZ Alonso, A., FERREIRA Artime, I., ÁLVAREZ Rodríguez, M., GARCÍA Baniello, R. Dispositivos móviles. Oviedo, España.  
<http://156.35.151.9/~smi/5tm/09trabajos-sistemas/1/Memoria.pdf>
- [BAL01] BALLARD R. E-Government: An overview of what it is benefits and issues. p. 55. New Zealand. (2001)  
<http://www.privacy.org.nz/assets/Files/46970203.pdf>
- [BRE00] BREEN J. At the dawn of E-Government: The Citizen as Customer. Government Finance Review-Deloitte. p. 36 (2000)
- [BOO99] BOOCH. G. The unified modeling language user guide, Addison-Wesley, 1999.
- [CAR11] Carrier y Asociados, “El usuario ante los smartphones 2011”, Argentina (2011)  
<http://www.carrieryasoc.com/2011/06/23/el-usuario-ante-los-smartphones-2011/>
- [CARne] CARY, T. Different Kinds of Cell Phones.  
[http://www.ehow.com/about\\_5419035\\_different-kinds-cell-phones.html](http://www.ehow.com/about_5419035_different-kinds-cell-phones.html)
- [CIC11] CICOMRA ( Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina), Estadísticas – Telefonía Móvil, Argentina (2011)  
<http://www.cicomra.org.ar>
- [CNT11] CNT (National Telecommunications Commission), Buenos Aires, (2011) <http://www.cnc.gov.ar/>
- [COM11] COMSCORE, comScore Introduces Device Essentials for Measuring Digital Traffic from All Devices, Enabling Optimization of Marketing Strategies and Customer Experience (2011)  
[http://www.comscore.com/Press\\_Events/Press\\_Releases/2011/6/comScore\\_Introduces\\_Device\\_Essentials](http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/6/comScore_Introduces_Device_Essentials)
- [EDI09] EDITUM.ORG. "Tecnología y adultos mayores". (2009).  
<http://www.editum.org/Tecnologia-y-adultos-mayores-p-2497.html>.
- [FIN07] FINQUELIEVICH Susana, DEL E-GOBIENO AL GOBIERNO CONECTADO. (2007)  
<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/ppgau/article/viewFile/5118/3706>

- [FON03] FONSECA, J. Conociendo la Generación Y. Puerto Rico. 2003  
<http://oprla.collegeboard.com/ptorico/academia/diciembre03/conociendo.html>
- [GOO12] GOOGLE, Our Mobile Planet (2012)  
<http://www.thinkwithgoogle.com/mobileplanet/es/downloads/>
- [HAC02] HACHIGIAN N. (Pacific Council on International Policy Researcher). Roadmap for E-government in the Developing World. 10 Questions E-Government Leaders Should Ask Themselves. Los Angeles: The Working Group on E-Government in the Developing World - Pacific Council. p. 36. (2002)
- [HEE06] HEEK R., LALLANA, E. eGovernment for Development: Mobile/Wireless Applications in Government (2006)  
<http://www.egov4..dev.org/topic4.htm>
- [IND11] INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), Datos Definitivos.Censo 2010, Argentina, (2010)  
<http://www.censo2010.indec.gov.ar>
- [JOHne] JOHNSON, J. Types of Mobile Phones.  
[http://www.ehow.com/facts\\_4914968\\_types-mobile-phones.html](http://www.ehow.com/facts_4914968_types-mobile-phones.html)
- [JOL11] JOLIAS Lucas, Avances del gobierno móvil en los municipios argentinos. (2011)  
[http://issuu.com/cippecc/docs/77\\_dt\\_dl\\_avances\\_del\\_gobierno\\_movil\\_en\\_los\\_munici](http://issuu.com/cippecc/docs/77_dt_dl_avances_del_gobierno_movil_en_los_munici)
- [KUS03] KUSHCHU Ibrahim, KUSCU M. Halid. Mobile Government. International University of Japan, and, Mobile Government Consortium International. Unites Estates (2003)  
<http://unpan1.un.org/intrdoc/groups/public/documents/apcity/unpan040049.pdf>
- [LAMne] Latin American Market (LAM). Argentina - Los jóvenes adultos son el motor del consumo  
<http://www.latinamerican-markets.com/argentina---los-jovenes-adultos-son-el-motor-del-consumo>
- [LUZ09] LUZARDO ALLIEY Ana María, Diseño de la interfaz gráfica web en función de los dispositivos móviles. Argentina (2009)  
[http://www.palermo.edu/dyc/maestria\\_diseno/pdf/tesis.completas/43.luzardo.pdf](http://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/43.luzardo.pdf)
- [MAR11] Martínez Pabón F., Gustavo A. Uribe G., Fabián L. Mosquera P.OneWeb plataforma de adaptación de contenidos web basada en las recomendaciones del W3C Mobile Web Initiative. Ingeniería e Investigación, ISSN 0129-5608, Vol. 31, N°. 1, págs. 117-126 (2011)
- [MEN07] MENA Luis, LATORRE ANRES Pedro, LAFUENTE LAPENA Elena. WebA Mobile (Web Analysis Mobile): Herramienta de ayuda para el diseño y evaluación de websites para dispositivos móviles.  
<http://www.aipo.es/aipo/articulos/1/12461.pdf>

- [MER09] Voces-Merayo Ramón, Codina Lluís. Web móvil y su implantación en la administración local española
- [NAS11] NASER Alejandra, CONCHA Gastón. El gobierno electrónico en la gestión pública. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Chile (2011)  
[http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/43219/SGP\\_N73\\_Gobierno\\_electronico\\_en\\_la\\_GP.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/43219/SGP_N73_Gobierno_electronico_en_la_GP.pdf)
- [NIE09] NIELSEN Jakob, Jakob Nielsen's Alertbox, Mobile Web 2009 = Desktop Web 1998 (2009).  
<http://www.useit.com/alertbox/mobile-2009.html>
- [NIE11] NIELSEN Jakob. Alertbox - Mobile Usability Update. (2011).  
<http://www.useit.com/alertbox/mobile-usability.html>
- [OLI07] Olivares R, J. Carlos y otros. “Uso del Diseño Accesible de Páginas Web para la Correcta Visualización de la Web en Dispositivos Móviles”, IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS, VOL. 5, NO. 2, MAY (2007).  
[http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol05/vol5issue2May2007/5TLA2\\_11OlivaresR..pdf](http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol05/vol5issue2May2007/5TLA2_11OlivaresR..pdf)
- [ONU01] ORGANIZATION UNITED NATIONS - DPEPA - ASPA. Benchmarking E-government: A Global Perspective - Assessing the UN Member States. (2001)  
<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan021547.pdf>
- [PEW11] PEW Internet and American Life Project..How American use their Cell Phones. USA. (2011).  
<http://pewinternet.org/Reports/2011/Cell-Phones/Section-1.aspx>
- [PIS09] PISCITELLI, A. “Nativos digitales. Dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de participación”  
<http://dgescorrientes.net/web-2/NativosDigitales.pdf>
- [POG12] POGORILES, L. “La proyección del e-book: más preguntas que respuestas”. (2012)  
<http://www.telam.com.ar/nota/2887/>
- [PRI10] PRINCE & COOKE: Estudio del Mercado TIC en Argentina. (2010).
- [ROD09] RODRIGUEZ Rocío, GIULIANELLI Daniel, WELICKI Leon, VERA Pablo, Establishing a Measurement Framework for Analyzing e-Governance Situation on Different Countries. Colombia (2012).  
<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1509096.1509176>

- [ROD12] RODRIGUEZ Rocío. La Calidad de los Sitios Web Gubernamentales: Análisis y Técnicas de Medición. Editorial EAE, España (2012)  
<http://www.amazon.com/Calidad-los-Sitios-Web-Gubernamentales/dp/images/3848475529>
- [RODne] RODRIGUEZ FEIJOO, Nélica. Las Personas mayores y la Informática. CONICET. Facultad de Psicología de la Universidad el Salvador. Argentina.  
<http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/DESAR015.pdf>
- [UNENE] UNESCO. Fortalecimiento de las Capacidades de la Gobernabilidad Electrónica.  
<http://portal.unesco.org/ci/en/files/14896/11412266495e-governance.pdf/e-governance.pdf>
- [ORT07] ORTIZ LEÓN, María Cristina. La Informática y el adulto mayor. México. (2007)  
<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/informatica/index.html>
- [VIL01] VILLAR, Feliciano. Herrero, Olga. Personas mayores y formación en TIC: actitudes y rendimiento. Universitat Rovira i Virgili. Universitat de Barcelona. (2001).  
[http://personales.ya.com/fvillar/principal/pdf/2001c\\_formacion\\_actitudes\\_rendimiento.PDF](http://personales.ya.com/fvillar/principal/pdf/2001c_formacion_actitudes_rendimiento.PDF)
- [VOC09] Voces-Merayo Ramón, Codina Luís. Web móvil y su implantación en la administración local española, España (2009)  
<http://luiscodina.com/webMovil2009.pdf>
- [W3C08a] W3C, MOBILEOK BASIC TESTS 1.0 (2008)  
[http://www.w3.org/TR/mobileOK-basic10-tests/#relationship\\_to\\_best\\_practices](http://www.w3.org/TR/mobileOK-basic10-tests/#relationship_to_best_practices)
- [W3C08b] W3C. Mobile Web Best Practices 1.0. Basic Guidelines (2008)  
<http://www.w3.org/TR/2008/REC-mobile-bp-20080729/>
- [W3C08c] W3C, Default Delivery Content (2008)  
<http://www.w3.org/TR/2008/REC-mobile-bp-20080729/#ddc>
- [W3C10] W3C, Mobile Web Application Best Practices - Make Telephone numbers "Click-to-Call" (2010)  
<http://www.w3.org/TR/mwabp/#bp-interaction-uri-schemes>
- [W3C11] W3C. MobileOK Checker. (2011)  
<http://validator.w3.org/mobile>
- [W3C12] W3C, Markup Validator Service v 1.3 (2012)  
<http://validator.w3.org>