

# Plan de Trabajo Final

Carrera: Ingeniería de Sistemas  
Facultad de Ciencias Exactas – UNCPBA

## Telefonía Móvil Aplicada a Sistemas de Recopilación de Datos

**Alumno:** Agustín Noceto  
**Director:** Mg. Claudio Aciti  
**Co-director:** Ing. Gustavo Illescas

### Introducción

Originalmente y antes que los sistemas de redes de computadoras se comenzaran a utilizar, el procesamiento de datos se limitaba a procesos a nivel local. Pero con el nacimiento de las redes de comunicación (incluyendo Internet), las fronteras de estas tecnologías se fueron expandiendo hasta llegar a ser de uso corriente y en algunos casos indispensables. Estas nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) proporcionan servicios capaces de conectar diversos dispositivos situados en lugares distintos de manera eficaz y transparente, permitiendo compartir información de forma instantánea.

Contextualizando este nuevo escenario, el término "Tecnología Móvil" hace referencia a la posibilidad de trasladar una actividad determinada, que normalmente se realiza en un espacio físico, de un sitio a otro. Por ejemplo en el contexto corporativo la tecnología móvil posibilita llevar a cabo una tarea determinada sin estar físicamente en el lugar de trabajo (colección de datos, actualización on-line de información, conferencias remotas, entre otras). Además permite efectuar un sinfín de actividades potenciadas por el gran auge de nuevos dispositivos suficientemente pequeños para ser transportados - y utilizados durante su transporte - , que poseen capacidades de almacenamiento y procesamiento de datos.[1,2]

Por otro lado, el término "Tecnología inalámbrica" hace referencia a la posibilidad de conectar varios dispositivos entre sí o conectar un dispositivo a una red sin necesidad de cables, incorporando esquemas de conectividad como Wi-Fi, GPRS, Bluetooth®, etc. Las conexiones inalámbricas que se establecen entre los empleados, ubicados remotamente, y una red confieren a las empresas flexibilidad y un conveniente panorama de beneficios asociados a la captura procesamiento y análisis de información al instante.

Los conceptos tecnología móvil y tecnología inalámbrica pueden perfectamente funcionar de

manera independiente, por ejemplo muchas PDAs (personal digital assistant) ofrecen en todo momento la posibilidad de utilizar aplicaciones instaladas, capturar datos, crear y /o visualizar documentos, y acceder a ellos sin necesidad de incorporar esquemas inalámbricos de transmisión de información. No obstante cuando ambas tecnologías convergen, suscitan nuevos servicios, nuevos medios, nuevos mercados, nuevos entornos de aplicaciones y sobretodo una gran red de información disponible en todo momento y lugar. Este contexto, de posibilidades y oportunidades tecnológicas y funcionales, ha sido el punto de partida de muchas empresas pioneras en el desarrollo de una “nueva generación de soluciones de automatización de procesos”. [3,4,5]

Se presencia entonces el nacimiento de una nueva categoría de producto en el mercado de soluciones de automatización, que mas allá de garantizar la portabilidad de los datos de múltiples procesos de campo, permite un transito bidireccional de la información entre el empleado que se encuentra realizando una actividad remota (como procesos de venta, entrega de mercancías, encuestas, etc.) y su compañía, entregándole información relevante de forma on-line, que antes residía únicamente en sistemas centrales de información.

## **Motivación**

En un gran número de empresas o entidades públicas, el desarrollo de actividades requiere la visita al domicilio del usuario por parte de algún empleado. En algunas de ellas es un requisito fundamental, como por ejemplo en los servicios que cuentan con un medidor ubicado en la vivienda del consumidor. En otros casos, se trata de la labor principal como pueden ser correos, encuestas o censos, etc.

Estas actividades “a domicilio” requieren de la contratación de empleados que las realicen, cuyas remuneraciones representan en muchas ocasiones el presupuesto más importante o al menos uno que no puede despreciarse.

Algunas entidades dependen fuertemente de la finalización del recorrido para poder continuar con la siguiente fase de sus procesos, como por ejemplo las usinas de luz o gas, que necesitan las lecturas de los medidores para poder emitir las facturas correspondientes.

Estas tareas de una amplia planificación metódica y de mucho tiempo, en el pasado se realizaban con papel y bolígrafo para luego ser ingresadas “a mano” a un sistema digital, lo cual no solamente hacía que el proceso fuera propenso a errores, sino que también aumentaba la dificultad de realización en gran escala, así como los costos de transacción. [6]

Se puede afirmar entonces que el acceso y procesamiento de información de forma on-line es de

suma importancia en estos tiempos.

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) han reducido efectivamente los desafíos convencionales asociados con la recopilación remota de datos y los sistemas de MyE (sistemas de monitoreo y evaluación). Este acceso a la información en forma inmediata es de suma importancia en los casos en que la toma de decisiones depende de dicha información, en especial en los tiempos que se manejan en el mundo actual.[6,7]

Estudios recientes muestran que en los últimos años se puede apreciar un crecimiento acelerado del uso de los dispositivos móviles conocidos como smartphones [8,9]. Por lo tanto, pensar en el uso de dispositivos móviles – en vez de utilizar, por ejemplo, colectores de datos - trae aparejado diversos beneficios. Uno de los principales es que al ser una tecnología que hoy día prácticamente todos manejan, la capacitación del personal se puede prescindir en la mayoría de los casos.

Además, el accesible costo de dispositivos de alta gama permiten a las empresas adquirir éstos con el fin no sólo de designarlos para la colección de datos, sino además reutilizarlos para diferentes tareas. Otra de las ventajas de la utilización de estos dispositivos es que se tiene disponible para realizar cualquier tipo de llamada de emergencia. En especial considerando que las empresas cuentan hoy día con planes corporativos que minimizan los costos de comunicación de manera significativa.

Pero sin duda, la ventaja más clara que se observa es la de enviar los datos on-line para comprobar su correctitud de manera instantánea.[10,11,12]

## **Objetivo**

Hacer uso de tecnologías TICs para recolección, validación y actualización de datos de forma on-line en zonas que incluyen mayormente puntos de recolección alejados (zonas rurales), con el fin de minimizar errores al momento de la carga, mejorando así el tiempo total de la tarea.

Se definen entonces como objetivos parciales:

- Desarrollar un prototipo en un servidor capaz de:
  - Optimizar los recorridos maximizando así la cantidad de destinos a visitar en una jornada.
  - Verificar de forma on-line los datos recibidos y almacenarlos.
  
- Desarrollar un prototipo en un dispositivo móvil, utilizando tecnologías libres, que permita:

- Conectarse al servidor referido para solicitar la información de los recorridos.
- Recolectar datos y enviarlos a dicho servidor de forma on-line para su validación.
- Optimizar la toma de datos para reducir costos y disminuir la tasa de error de copiado de datos.
- Almacenar los datos localmente como copia de seguridad.

## Cronograma de Actividades

- 🕒 Búsqueda de bibliografía.
- 🕒 Estudio del estado del arte.
- 🕒 Estudio y análisis de ambientes de desarrollo y ejecución de aplicaciones para telefonía móvil.
- 🕒 Estudio de herramientas de software libre para:
  - Generación de recorridos según el “problema del viajante”.
  - Visualización de los recorridos en un mapa
- 🕒 Evaluación de resultados / Conclusiones.
- 🕒 Especificación de trabajos futuros.

## Bibliografía

- [1] Roger L. Freeman. Telecommunication System Engineering (Wiley Series in Telecommunications and Signal Processing). Wiley-Interscience, 4th edition, 6 2004.
- [2] Farley, Tom. Mobile Telephone history. *Teletronikk* 5 2005.
- [3] Wei, C.; Kolko, B.E.; Studying mobile phone use in context: cultural, political, and economic dimensions of mobile phone use. Professional Communication Conference, 2005. IPCC 2005. Proceedings. International. 10-13 July 2005 Page(s):205 - 212
- [4] Astarita, V.; Florian, M.; The use of mobile phones in traffic management and control. *Intelligent Transportation Systems*, 2001. Proceedings. 2001 IEEE. 25-29 Aug. 2001 Page(s):10 - 15
- [5] Asakura, Y.; Okuyama, G.; Nakayama, Y.; Usui, K.; Nakamoto, Y.; Multi-application platform for mobile phones. *Software Technologies for Future Embedded and Ubiquitous Systems*, 2004. Proceedings. Second IEEE Workshop on. 11-12 May 2004 Page(s):139 – 143
- [6] Carrión, Hugo, *Gobierno Móvil: Conceptos, posibilidades de Aplicación y una Experiencia en el Ecuador*. 2009.
- [7] Palmer, Neil, *Las TIC para recopilación de datos, el monitoreo y la evaluación*, 2012.

[8]. Sameer Singh. "Smartphone Market Share By Country Q2 2013".  
<http://www.techthoughts.net/2013/08/smartphonemarketsharetrendsbycountryq22013.html>. 12 2013.

[9] Stephanie Adamo. "comScore Reports August 2013 U.S. Smartphone Subscriber Market Share".  
[http://www.comscore.com/Insights/Press\\_Releases/2013/10/comScore\\_Reports\\_August\\_2013\\_US\\_Smartphone\\_Subscriber\\_Market\\_Share](http://www.comscore.com/Insights/Press_Releases/2013/10/comScore_Reports_August_2013_US_Smartphone_Subscriber_Market_Share). 12 2013.

[10] Gordon A. Gow, Richard K. Smith Mobile and wireless communications: an introduction, McGraw-Hill International, 2006

[11] Ballagas, R.; Borchers, J.; Rohs, M.; Sheridan, J.G.; The smart phone: a ubiquitous input device. Pervasive Computing, IEEE. Volume 5, Issue 1, Jan.-March 2006 Page(s):70 - 77

[12] Wei, C.Y.; Capturing Mobile Phone Usage: Research Methods for Mobile Studies. Professional Communication Conference, 2007. IPCC 2007. IEEE International. 1-3 Oct. 2007 Page(s):1 - 6

Firma Alumno

Avalo la presente solicitud de evaluación,

Firma Director

Firma Co-director