

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas**

**DenunciaYa!**  
Propuesta Tecnológica

**Álvaro Sebastián Aldana Rivadeneira**  
**Interactividad y Multimedia**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Licenciado en Interactividad y Multimedia

Quito, 16 de diciembre de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO COLEGIO DE COMUNICACIÓN Y ARTES  
CONTEMPORÁNEAS

HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

DenunciaYa!

**Álvaro Sebastián Aldana Rivadeneira**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Sebastián Hernández, M.Sc.

Firma del profesor

---

Quito, 16 de diciembre de 2016

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Álvaro Sebastián Aldana Rivadeneira

Código: 00108200

Cédula de Identidad: 1722105705

Lugar y fecha: Quito, 16 de diciembre de 2016

## RESUMEN

Este proyecto de taller de titulación es un desarrollo de una aplicación que busca solucionar el problema de denuncias a través de internet que cuenta con un sistema con muchas deficiencias para los usuarios y sin resultados concisos. Esta aplicación fue desarrollada con el motivo de poder implementar nuevas tecnologías (NFC) dentro del país, que la gente se adapte a nuevas tecnologías como NFC y conozca los beneficios de esta. Mi principal motivación fue implementar tecnologías que no se han implementado y dar soluciones a problemas que las personas se acostumbraron a vivir con ellos. Lo más destacable de este proyecto fue ver como las personas reconocieron estas tecnologías y lo rápido que se adaptaron a ellas lo cual me da pie a poder seguir trabajando en el proyecto para poder desarrollarlo no solo para el sector público si no también para el sector privado el cual puede beneficiarse de este tipo de servicios utilizando tecnologías que están a solo un clic.

Palabras clave: Denuncia rápida NFC Código QR tecnologías nuevas Ecuador

## ABSTRACT

This project titling workshop is a development of an application that seeks to solve the problem of complaints through the internet that has a system with many deficiencies for users and without concise results. This application was developed with the purpose of being able to implement new technologies (NFC) within the country, make people adapt to new technologies like NFC and know the benefits of it. My main motivation was to implement technologies that have not been implemented and to provide solutions to problems that people have become accustomed to living with. The highlight of this project was to see how people recognized these technologies and how quickly they adapted to them, which gives me the opportunity to continue working on the project in order to be able to develop it not only for the public sector, but also for the private sector Which can benefit from this type of services using technologies that are just a click away.

*Key words:* Quick report NFC QR code new technologies Ecuador

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>Desarrollo del Tema .....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>18</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>20</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Uso de NFC, simplemente con acercar al telefono a la etiqueta de NFC se obtiene los datos.

Figura 2. Uso de codigo QR, con camara de celular.

Figura 3: Interfaz de AppInventor, desarrollo de diseño.

Figura 4. Interfaz Appinventor, Desarrollo de bloques.

Figura 5. Interfaz Appinventor, Desarrollo de bloques.

Figura 6. Pruebas de usuario con codigo qr dentro de la aplicaci3n.

Figura 7. Pruebas de usuario con NFC, obtenci3n de datos de manera instantanea.

Figura 8. Interfaz de usuairo de aplicaci3n.

## INTRODUCCIÓN

En Ecuador existe un abuso por parte de los choferes de taxis hacia la ciudadanía: la mala utilización de taxímetros y el incumplimiento de las leyes de tránsito establecidas por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

En el país, la tarifa básica establecida para el uso de taxis es de \$1,50, la cual se aplica a partir del momento que el ciudadano solicita el taxi en la calle. Los choferes ignoran arbitrariamente esta tarifa básica durante fines de semana, feriados y noches, lo cual viola las leyes de tránsito. En otras ocasiones, los taxímetros son alterados para medir una tarifa superior a la legal. Actualmente existen pocas alternativas viables a este medio de transporte en el país, por lo que los ciudadanos no tienen opción más que aceptar estos costos arbitrarios.

La ley ecuatoriana penaliza estas acciones. Según el art. 41 de la Ley de Tránsito, el conductor de taxi, que no use taxímetro, altere su funcionamiento o no lo exhiba, comete una contravención leve de tercera clase. Esta falta es sancionada con una “multa equivalente al 15% de la remuneración básica unificada (n.a. USD \$51 al momento de la publicación de este trabajo), veinte horas de trabajo comunitario y la reducción de 4,5 puntos en la licencia de conducir” (Ley 1, Art. 41, 2014). La mayoría de infractores, sin embargo, nunca llegan a ser sancionados.

Actualmente no existen dependencias públicas en las cuales la ciudadanía pueda realizar denuncias sobre contravenciones de tránsito. La forma más frecuente consiste en encontrarse con un agente de tránsito en el momento de la infracción para que éste se encargue de sancionarlo.

En caso de no contar con un agente de tránsito, el ciudadano puede realizar una denuncia a través de un formulario en línea. Este formulario toma aproximadamente 15 minutos para ser



llenado, y solicita datos personales tanto del denunciante como del chofer del taxi, los cuales difícilmente pueden ser obtenidos al momento de producirse un altercado incluso si la información está disponible a través de los documentos de identificación del conductor y la unidad. Una vez llenado, el formulario se envía a la Agencia Nacional de Tránsito para que la denuncia sea investigada y procesada.

Este formulario está disponible desde enero del año 2015, y ha sido utilizado para reportar 1727 denuncias hasta el 31 de diciembre de 2015, de las cuales solo 632 fueron procesadas. En este período, el portal web de la ANT recibió 2894 quejas, de las cuales se validaron 1260. La mitad de estas quejas fueron enviadas por usuarios de taxis en la ciudad de Quito. El principal factor para que las denuncias no sean procesadas es la falta de evidencia (F. Caguana, 2016). Cabe recalcar que el formulario en línea no permite subir archivos para corroborar la denuncia, lo cual contribuye al problema de falta de evidencia.

Tras realizar un encuesta a 40 habitantes de la ciudad de Quito entre los 18 y 50 años de edad sobre el uso de taxis, encontré que el 80% de los encuestados expresaron descontento hacia el uso de taxis, pero reconocieron que no tienen otra alternativa. Es claro que existe molestia por parte de la ciudadanía tanto hacia los choferes de taxis como hacia la agencia reguladora, la cual no toma acciones efectivas sobre esta situación.

La legitimidad de la información de la denuncia es muy importante. Si el denunciante reporta información falsa, se expone a repercusiones legales y puede ser acusado de levantar falsos contra el chofer del taxi. La falta de mecanismos para verificar la veracidad de la información es una de las principales razones para que la ANT no procese un número significativo de denuncias.

## DESARROLLO DEL TEMA

En el país existen actualmente tres empresas que ofrecen servicios de transporte privado:

Taxi Seguro (Taxiseguro.com, 2016), Cabify (Cabify.com, 2017) y Uber (uber.com, 2016).

Éstas ofrecen alternativas al uso de taxis, y ofrecen facilidades y garantías de servicio a sus usuarios, incluyendo descuentos. Al igual que en otros países, estas empresas están creando un mercado alternativo de transporte, pero todavía no logran cumplir satisfacer la alta demanda que existe en las ciudades, especialmente en Quito.

Sin embargo, hay una alternativa más sencilla y económica para resolver este problema: en lugar de ofrecer servicios de transporte alternativos, podemos enfocarnos en facilitar el proceso de denuncia en línea ofrecido por la ANT mejorando la usabilidad de su formulario en línea.

Solución:

Tomando en cuenta esto, propuse el desarrollo de una aplicación de celular que permita a los usuarios realizar denuncias en taxis de forma rápida, segura y verificable. La aplicación simplificaría el proceso de recopilación y llenado de la denuncia, además de brindar la oportunidad de que los usuarios incluyan fotografías como evidencia. El objetivo planteado fue disminuir el tiempo para realizar una denuncia a menos de cuatro minutos, con información correcta que permita que la misma sea procesada.

Para facilitar el proceso de llenado de información, la aplicación implementó tecnologías NFC y de códigos QR. NFC, o Near Field Communications, es una tecnología inalámbrica de corto alcance, la cual requiere de una distancia de cuatro centímetros o menos entre los dispositivos que se quiere comunicar. Esta tecnología permite compartir pequeñas cargas de datos utilizando etiquetas inteligentes de bajo costo. Las etiquetas varían en complejidad: las

más simples permiten leer y escribir datos, mientras que etiquetas más complejas ofrecen operaciones matemáticas y cuentan con procesos de cifrado para autenticar el acceso a su información. Las etiquetas más sofisticadas contienen entornos operativos, permitiendo interacciones complejas con la ejecución del código de programación que contienen (Technoreeze, 2016). La información de los choferes de taxi puede ser fácilmente almacenada en una etiqueta NFC, la cual permitiría al denunciante obtener automáticamente y de forma discreta la información necesaria para realizar una denuncia.



Figura 1. Uso de NFC, simplemente con acercar al telefono a la etiqueta de NFC se obtiene los datos.

La mayoría de teléfonos de gama media disponibles en el mercado ya incluyen tecnología NFC, lo cual la hace muy accesible para las personas que utilizan taxi dentro del país. La accesibilidad de la aplicación puede aumentarse aún más utilizando códigos QR. Esta tecnología es una alternativa al NFC, y almacena información dentro de un código de barras que puede leerse a través de la cámara de un dispositivo móvil.



Figura 2. Uso de código QR, con cámara de celular.

#### Desarrollo:

Para desarrollar la aplicación, utilicé AppInventor (Appinventor.mit.edu. 2017), una herramienta gratuita que permite acceder a los recursos de hardware y software de un dispositivo Android. A diferencia de otros entornos de desarrollo, AppInventor utiliza un lenguaje de programación visual a partir de bloques: la funcionalidad de la aplicación se construye conectando módulos de comandos, lo cual simplifica el proceso de programación y reduce los errores. El entorno de desarrollo de AppInventor está basado en páginas Web, por lo que está disponible en cualquier dispositivo con una conexión a Internet, y permite exportar aplicaciones Android directamente a Google Play de forma gratuita.

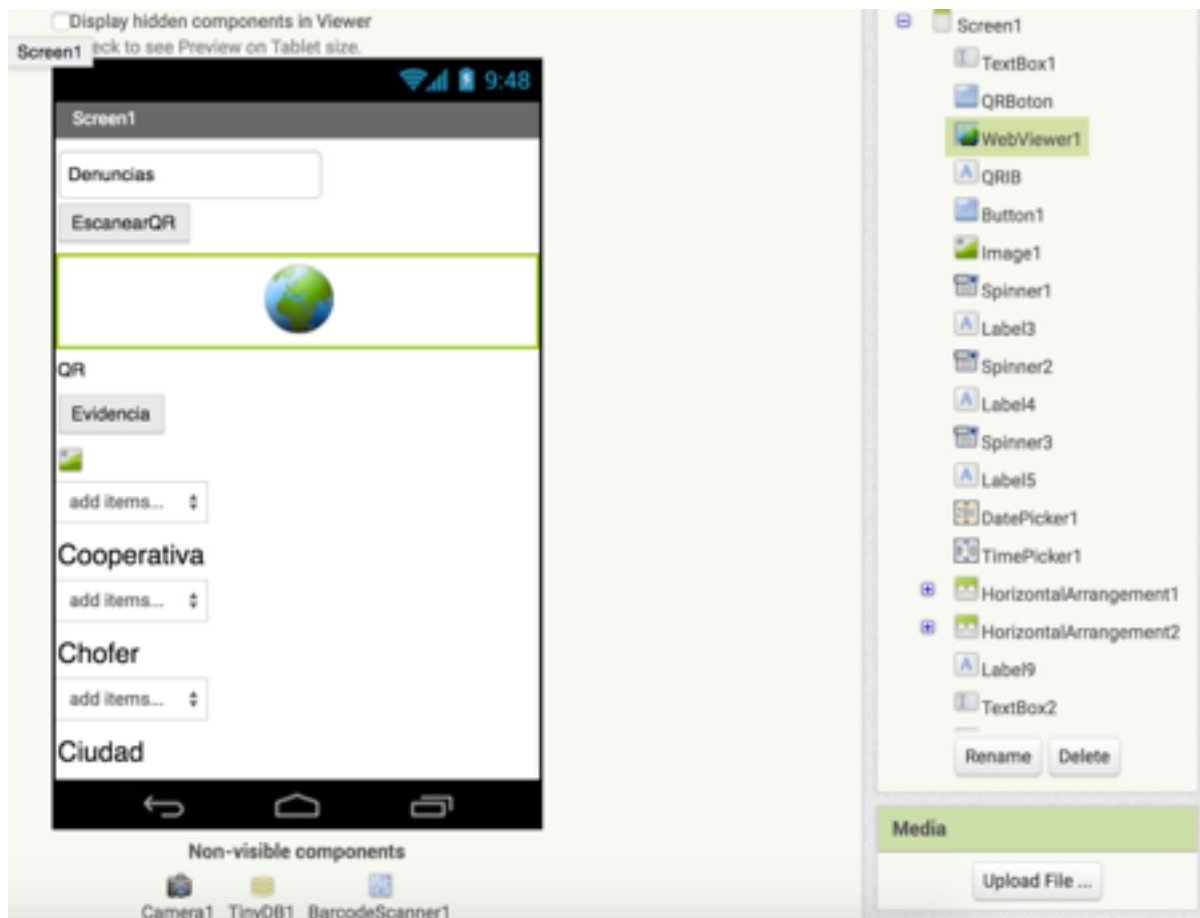


Figura 3: Interfaz de AppInventor, desarrollo de diseño.

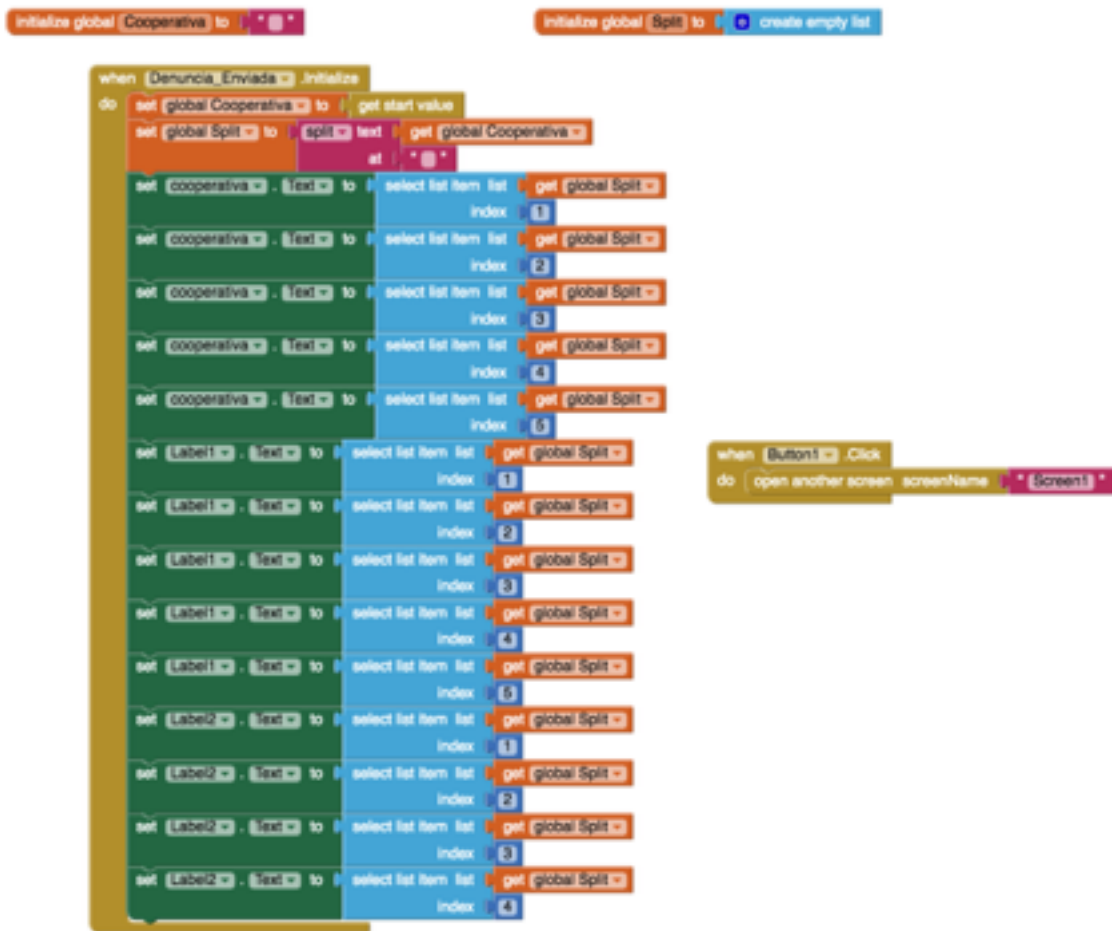


Figura 4. Interfaz Appinventor, Desarrollo de bloques.



Figura 5. Interfaz Appinventor, Desarrollo de bloques.

Una vez que el prototipo de la aplicación fue desarrollado, realicé pruebas de usuario con personas de diferentes edades, las cuales simularon estar dentro de un taxi, y tenían disponible una etiqueta con la información de la unidad y el chofer, incluyendo NFC y QR.



Figura 6. Pruebas de usuario con código qr dentro de la aplicación.

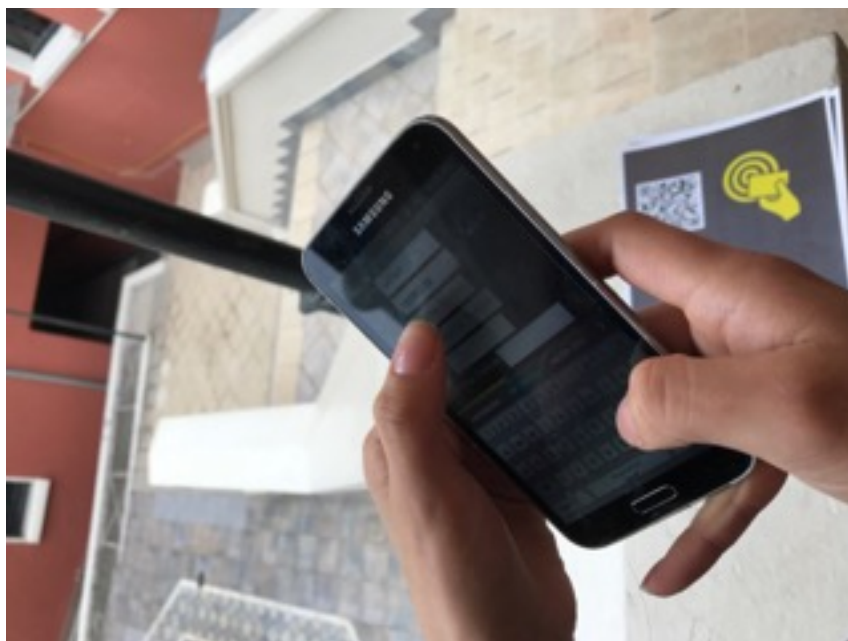


Figura 7. Pruebas de usuario con NFC, obtención de datos de manera instantanea.

La mayoría de usuarios se demoraron entre cuatro y cinco minutos en completar el formulario, lo cual cumplió con el objetivo planteado. Sin embargo, estas pruebas también evidenciaron algunos problemas sobre la estética visual de la aplicación, por lo que realicé algunos cambios sobre el menú y el proceso de obtención de información. También fue necesario cambiar los logotipos de NFC y QR para reducir la confusión de los usuarios. Agregué una imagen al iniciar la aplicación para que los usuarios que la utilizan por primera vez reciban una explicación sobre el funcionamiento de NFC y QR.



Figura 8. Interfaz de usuario de aplicación.



Postmortem:

Durante el desarrollo del prototipo experimenté algunos problemas, principalmente en el envío de datos entre distintas pantallas de la aplicación. La aplicación divide su funcionalidad en varias pantallas con funciones específicas, como por ejemplo el registro de usuarios y el formulario de denuncia. Los datos de la pantalla de registro tienen que ser almacenados y enviados al formulario para simplificar el proceso de llenado. Para solucionar esto, utilicé una base de datos local para almacenar los datos de registro del usuario y obtenerlos rápidamente desde cualquier pantalla.

Al realizar las pruebas de usuario, noté que las personas entre los 30 y 50 años de edad no están familiarizados con las tecnologías QR y NFC, y tienen dificultades para reconocerlas e intuir su funcionamiento en espacios públicos. Sin embargo, estos usuarios no tuvieron problemas para llenar fácilmente el resto de información del formulario y enviar la denuncia, y mostraron un gran interés por utilizar la versión final de la aplicación en condiciones reales. Implementar el uso de nuevas tecnologías en el país es difícil, ya que muchos usuarios no están familiarizados con ellas ni con su potencial. Implementar aplicaciones que usen NFC en Ecuador involucra primero educar a la ciudadanía, especialmente a los usuarios que no están altamente expuestos a las innovaciones tecnológicas. Sin embargo, es importante asumir el riesgo y comenzar a implementar nuevas tecnologías en un sector público, ya que, por el volumen de uso y el impacto sobre la calidad de vida de un mayor número de personas, tienen un mayor potencial de ser acogidas que si se tratara de iniciativas privadas. Espero que la implementación de aplicaciones de este tipo aumente el cumplimiento de las leyes y regulaciones por parte de los choferes de taxis, sin necesidad de que los usuarios del transporte público se vean en la necesidad de depender de servicios alternativos privados.

A pesar de que el desarrollo de esta aplicación me ha enseñado mucho sobre este potencial, la aplicación todavía dista mucho de estar terminada. Todavía es necesario invertir mucho tiempo en investigación, desarrollo y pruebas de usuario para contar con un producto que puede ser utilizado a gran escala

## CONCLUSIONES

Desarrollar una aplicación que plantee una solución a un problema público es un reto bastante grande. Muchos desarrolladores escogen no enfrentar este reto. Decidí tomar el riesgo y plantear una forma de solucionar un problema cotidiano para los usuarios de taxis. El uso de tecnologías nuevas, como NFC, tiene gran potencial, pero es importante tomar en cuenta temas que se salen del ámbito tecnológico, como por ejemplo las implicaciones legales. La realización de denuncias es un tema serio, y es importante ser cuidadoso al implementar este tipo de soluciones en una aplicación para evitar demandas por parte de los choferes de taxis u otras partes involucradas. Es importante investigar las implicaciones legales para evitar riesgos que están fuera del ámbito cotidiano de los desarrolladores de software, y el asesoramiento legal durante todo el proceso es fundamental.

El proceso de pruebas de usuario a partir de prototipos es extremadamente importante, y constituye la única forma de comprobar que la aplicación está cumpliendo con sus objetivos, en este caso una disminución significativa del tiempo de realización de una denuncia en línea. Este proceso también revela puntos importantes que los desarrolladores no tomaron en cuenta, como por ejemplo la estética visual de la aplicación.

Espero presentar mi proyecto a la Agencia Nacional de Tránsito, y así demostrar los potenciales beneficios y la viabilidad de implementar esta solución a gran escala. El apoyo de

las autoridades políticas va a ser muy importante al momento de implementar el uso de etiquetas NFC y códigos QR en las unidades de taxi de manera obligatoria, para así garantizar que los usuarios cuenten con toda la información necesaria para utilizar el sistema de denuncias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ley 1, Art. 41. LEY ORGANICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD

VIAL, Quito, Ecuador, 7 de agosto de 2008.

Uber.com. (2017). *Uber*. [online] Disponible en: <https://www.uber.com/es-UY/signin/>

[Accessed 3 Dec. 2016].

Taxi Seguro. (2017). *Taxi Seguro*. [online] Disponible en:

<http://www.taxiseguro.com.ec>

[Accessed 8 Nov. 2016].

Cabify.com. (2017). *Home | Cabify - Your private car and driver*. [online]

Disponible en:

<https://cabify.com/#quito> [Accessed 8 Dec. 2016].

Appinventor.mit.edu. (2017). *MIT App Inventor | Explore MIT App Inventor*. [online]

Disponible en: <http://appinventor.mit.edu/explore/> [Accessed 21 Nov.

2016].

Technoreeze. (2017). *Near Field Communication (NFC) y sus aplicaciones en la*

*telefonía móvil | Technoreeze*. [online] Available at:

[http://www.technoreeze.com/es/2011/05/22/near-field-communication-](http://www.technoreeze.com/es/2011/05/22/near-field-communication-nfc-)

[nfc-y-sus-aplicaciones-en-la-telefonía-movil/](http://www.technoreeze.com/es/2011/05/22/near-field-communication-nfc-y-sus-aplicaciones-en-la-telefonía-movil/) [Accessed 20 Jul. 2016].