

Desarrollo del prototipo de una aplicación para mostrar los antecedentes médicos del usuario

Daniel Alexander Torres Jaimes, Universidad de Cundinamarca, Facultad De Ingeniería,
dalexandertorres@ucundinamarca.edu.co – danitor9210@gmail.com

Resumen

Este proyecto de grado tuvo como fin dar solución a una necesidad existente, y sobre la cual hay muy poco trabajo en la aplicación de las tecnologías de la información, en este proyecto se realizó el desarrollo de un prototipo de APP para dispositivos móviles Android, que informará sobre los antecedentes médicos del usuario, es decir esta aplicación mostrará información médica sobre los diferentes tipos de antecedentes que son de interés para el personal médico y de emergencias.

Durante el desarrollo del artículo se explica cada uno de los módulos que componen la aplicación y el porqué de la información que se contendrán cada uno de los módulos, se hablara de los tipos de antecedentes y del desarrollo ingenieril utilizando la metodología ágil Mobile-D con una fase adicional de levantamiento de información, también se hablará del estado del arte, de las soluciones que encontramos hoy en día, pero que no satisfacen la totalidad de las necesidades de información en caso de accidentes. Este desarrollo se llevará a cabo en Android Studio plataforma nativa de desarrollo para Android en conjunto con el lenguaje de programación Kotlin

Palabras Claves

Android, Antecedentes médicos, IOS, Kotlin, Metodologías ágiles, Mobile-D, Smartphone

Abstract

This degree project was aimed at solving an existing need, about which there is very little work in the application of information technologies, in this project the development of an APP prototype for Android mobile devices was carried out to inform about The user's medical history, ie this application show medical information about the different types of background that are considered of interest by medical and emergency personnel.

During the development of the article, each one is explained and why the information that will be contained in each of the modules will discuss each type of background and engineering development through the development of the design and application of the Agile Mobile-D methodology with an additional phase of information gathering, as well as the state of the art of the solutions we find today, but they do not satisfy all the information needs. This development will take place in Android Studio native development platform for Android in conjunction with the Kotlin programming language

Keywords

Agile methodologies, Android, IOS, Kotlin, Medical history, Mobile-d, Smartphone

Introducción

El desarrollo de este prototipo de aplicación, fue enfocado principalmente en poder mostrar los antecedentes médicos personales, a los paramédicos y médicos en caso de un accidente, y de esta manera, poder llevarlos a todos los lugares en un dispositivo móvil.

Los antecedentes médicos personales son propiedad de los usuarios y por tal motivo se decidió realizar este desarrollo, para facilitar la atención a estos usuarios cuando sufran un accidente de cualquier índole, desde accidentes de tránsito, laborales o de otra clase. Esta aplicación móvil fue diseñada para dispositivos móviles Smartphone, que cuenten con el sistema operativo Android en su versión KitKat, con la API 19, no obstante, en todas las pruebas realizadas no se encontraron fallos para poder ser ejecutada en versiones más recientes a esta.

Los requerimientos a nivel de hardware son mínimos para esta aplicación, se realizaron pruebas en un Moto G de primera generación y esta funciona de manera correcta. Este Smartphone fue lanzado para el año 2013 (British Broadcasting Corporation, 2013), con características bastante modestas para los celulares que se encuentran actualmente en el mercado mundial.

Este prototipo fue desarrollado en el lenguaje de programación Kotlin y en el entorno de desarrollo nativo propio de Android, con Android Studio en su versión 3.5.1, y fue testeado en las API (19, 22, 23, 27, 28, 29) de Android, la metodología de desarrollo que se usó, fue Mobile-D la cual es una metodología ágil para grupos de desarrollo pequeños, de no más de 10 integrantes.

La finalidad principal de este desarrollo, es poder brindar una herramienta útil para facilitar el trabajo, al personal de emergencia y personal médico, mostrando los antecedentes médicos del paciente de forma rápida y efectiva, esto se logró creando una aplicación móvil que contiene 13 módulos, donde cada módulo tiene una categoría de antecedentes médicos asignada.

Actualmente existen aplicaciones similares que muestran información del propietario del celular, pero no con este nivel de detalle, ni con esta finalidad, por ejemplo, en Android existen aplicaciones que van más enfocadas en la seguridad de los usuarios y botones de pánico, que puedan alertar a sus contactos que ha sufrido un accidente o atraco, por otro lado, en el caso de IOS en los iPhone el mismo fabricante ofrece una opción de emergencias donde se puede diligenciar datos médicos de manera superficial, es decir, si es donante de órganos, nombres e identificación, Rh y si sufre de alguna alergia. En IOS, existen también otras aplicaciones externas, estas aplicaciones tienen el mismo estilo de la propia del iPhone y la información que contienen para mostrar.

Actualmente existen otros desarrollos en el campo de manejo de historias clínicas para hospitales, pero este tipo de historias clínicas está regulado para el caso de Colombia con leyes, como la ley 23 en su artículo 34 del año 1981 **“ARTICULO 34.** La historia clínica es el registro obligatorio de las condiciones de salud del paciente. **Es un documento privado sometido a reserva** que únicamente puede ser conocido por terceros previa autorización del paciente o en los casos previstos por la Ley" (Salud, 2018). Por tal motivo se decide dejar de lado una base de datos centralizada para obtener la información de servidores Cloud además que por la topografía colombiana en algunos lugares no se cuenta con conexión de redes de datos móviles. Esta

aplicación móvil funcionara de manera offline y no usara acceso a no ser que se requiera una actualización de la aplicación.

Métodos y materiales

En el desarrollo de este prototipo de aplicación móvil se empleó la metodología Mobile-D, esta metodología esta diseñada como una metodología ágil iterativa. Esta metodología consta de manera inicial de cinco fases para el desarrollo de software de calidad, pero se vio la necesidad de adicionar una fase cero para realizar el levantamiento de información requerida para el desarrollo.

En la fase cero se realizó el levantamiento de información, por medio de una encuesta a los usuarios finales tanto médicos como propietarios, sobre la viabilidad del desarrollo del proyecto y la información médica que se puede mostrar sin faltar a la ley, en esta encuesta se preguntó también sobre qué tan dispuesto está el usuario propietario a mostrar sus antecedentes médicos a los organismos de emergencia en caso de sufrir un accidente y ellos en su gran mayoría accedieron a esto, como lo podemos observar en los resultados obtenidos.

¿Usaría una aplicación móvil que permitiera mostrar sus antecedentes médicos personales a médicos o paramédicos?

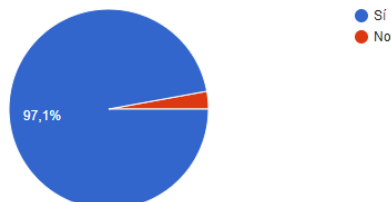


Ilustración 1. Aceptación de uso de la aplicación móvil, Fuente Propia.

en la ilustración 1, se puede observar que casi en su totalidad de la muestra está de acuerdo en hacer uso de la aplicación, esto reafirma la viabilidad del proyecto exceptuando el porcentaje restante que no haría uso de la aplicación. Otro aspecto calve a tener en cuenta es que en su gran mayoría los usuarios están de acuerdo en mostrar sus antecedentes

médicos personales con el fin de poder ser atendidos de una manera más adecuada y rápida en caso de que se presente un accidente en el que se puedan ver afectados, una vez ya realizada la fase de levantamiento de información y validada la idea del proyecto, se desarrollaron las cinco fases propias de la metodología.

Metodología ágil de desarrollo Mobile-D

Esta metodología ágil fue desarrollada para trabajo en grupos pequeños además de contar con todas las ventajas de ser una metodología ágil e iterativa, esto quiere decir que se implementaron diferentes técnicas para formar una que tuviese todos los beneficios. Esta metodología se compone de cinco fases, estas fases son: la de Exploración, inicialización, producción, estabilización y pruebas del sistema o reparaciones. (AGILE, s.f.)

En la primera fase de exploración, encontramos que se establecen las características del proyecto, donde se deben de definir los actores propios de la aplicación, se establecen seguidamente los alcances propios del desarrollo y por último se realiza el establecimiento del proyecto. Esto con el fin de poder establecer de manera general los planos para poder establecer el desarrollo de manera coherente.

En la segunda fase de inicialización, se identifican los recursos necesarios para este desarrollo, esto aplica tanto para el campo técnico como humano, es decir, en la parte técnica se define sobre que hardware y software se llevara a cabo la realización del proyecto, se debe de preparar al hardware y configurar al software para su desarrollo sin contratiempo; por otro lado en la parte humana se asignaron los roles y se capacito al personal a cargo del proyecto desde los desarrolladores, Tester y arquitecto del desarrollo.

En la tercera fase de producción, se implementaron los desarrollos llevados a cabo esto con el fin de poder ser enviados a la siguiente fase de estabilización, en la fase de producción se desarrolla en base a tres días de trabajo, esto varia despendiendo la complejidad del trabajo y el equipo de desarrollo que se tenga disponible. Estos días son el de planificación, trabajo sobre los planificado y liberación del desarrollo, una vez terminada esta iteración se dirige a la fase de estabilización.

En la cuarta fase de estabilización, se realizan pruebas de integridad con los módulos elaborados en la fase de producción, con la diferencia de que se prueba de manera más estricta la integración al conjunto de la aplicación. Esta fase y la de producción van muy de la mano pues estas dos funcionan como los ciclos de espiral, es decir, se van desarrollando funcionalidades en el ciclo de producción y estos son sometidos a pruebas de integración en la fase de estabilización.

En la quinta y última fase de pruebas del sistema, se realizan las pruebas generales y finales del desarrollo, esta fase tiene como objetivo el entregable de una versión plenamente funcional, cabe aclarar que esta fase es susceptible a cambio, si así lo requiere el cliente. En esta fase se revisan cada uno de los requisitos solicitados y cómo interactúan con cada uno de los módulos adicionales propios del desarrollo.

Antecedentes médicos

los antecedentes médicos son parte vital para la atención de un paciente en urgencias, así lo afirman “El cuidado de enfermería en urgencias está orientado a identificar el problema principal en el paciente, que en ocasiones es más grave por una enfermedad concomitante y a realizar las intervenciones apropiadas en una secuencia sistemática.” (Ministerio de la protección social, 2009), es por tal motivo que se realizó una búsqueda donde se pudiera identificar un formato o modelo para categorizar y ordenar estos tipos de antecedentes médicos.

En el proceso de búsqueda se encontró el modelo base para la elaboración de una historia clínica aplicada en el hospital universitario de la Universidad de los Andes, este hospital perteneciente a la Fundación Santafé tiene un modelo bastante completo y real sobre la información que debería de contener esta aplicación, es por tal motivo que se usó como base del desarrollo de cada uno de los módulos del aplicativo.

Las categorías en las que se desarrolló el aplicativo fueron Información básica, antecedentes patológicos, quirúrgicos, hospitalarios, traumáticos, farmacológicos o de uso de terapias alternativas, trasfuncionales, alérgicos, exposición ambiental, inmunizaciones y por último ginecológicos u obstétricos.

Resultados

En el desarrollo del proyecto se realizó una encuesta para validar la necesidad de los usuarios y de los organismos de emergencia, donde los resultados fueron positivos y por tal motivo se decidió dar inicio al desarrollo del aplicativo.

En el desarrollo de la fase cero se realizó el levantamiento de información con preguntas puntuales a cada una de las necesidades, como también hasta donde los usuarios permitieron mostrar sus antecedentes médicos personales, para esta fase se evaluaron diferentes aspectos y antecedentes que se van a mostrar en la aplicación entre ellos se preguntó sobre si estaría dispuesto a hacer uso de la aplicación a lo cual casi su totalidad respondieron de manera afirmativa como se puede ver en la ilustración 1 expuesta anteriormente, otros aspectos que se preguntaron cómo, ¿permitiría que la aplicación mostrase si sufría de alguna enfermedad o enfermedades de transmisión sexual? Donde también se recibió una respuesta de aprobación como lo podemos ver en las ilustraciones 2 y 3 respectivamente.



Ilustración 2. Diligenciaría un campo de ETS.

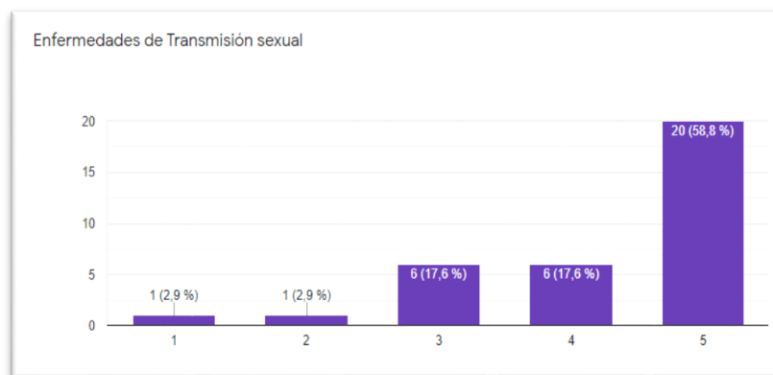


Ilustración 3. Permitiría mostrar su información de ETS.

Los de más antecedentes médicos y categorías tuvieron un resultado similar, por tal motivo la respuesta fue positiva y no se tuvo ningún tipo de restricción para poder acceder a esta información, en preguntas como diabetes, enfermedades pulmonares, si existe ausencia de algún órgano o si ha sido sometido algún tipo de intervención quirúrgica la gran mayoría de usuarios encuestados

en esta pregunta se midió el grado de aceptación ante antecedentes que se puedan considerar incómodos y un tanto más privados, es de asombrar que la gente está de acuerdo en mostrar esta información para obtener una atención con mayor precisión y personalizada.

en este campo ya podemos ver los datos sobre el porcentaje real de las personas que estarían dispuestas a revelar esta información a los cuerpos médicos y de emergencias, la escala de medición fue donde 1. No permito mostrar esta información y 5 permito mostrar esta información.

respondieron a favor de mostrar sus antecedentes en cambio de una atención eficaz en el caso de que se vieran envueltos en un accidente.

En el desarrollo de las fases propias de la metodología se estableció una ruta de desarrollo para poder abarcar y brindar una solución acorde a las necesidades ya definidas por el equipo.

En la primera fase de exploración se establecieron las partes interesadas para el desarrollo de la aplicación móvil entre estas encontramos a los usuarios finales quienes darán uso de la APP, por otra parte, podemos encontrar también a los usuarios que son de emergencia. Estos usuarios son quienes harán uso de la información que tiene la aplicación; se estableció el equipo de desarrollo de la aplicación y personas que puedan asesorar el desarrollo.

En esta fase se realiza el proceso de levantamiento de los requerimientos de desarrollo y se establecen la definición de los usuarios.

Tabla 1. Definición de los usuarios

Tipo de Usuario	Funciones	Modulo
Usuario Admón.	a. Creación de usuario	
	b. Crear antecedentes	
	c. Modificar antecedentes	a. Antecedentes
	d. Borrar antecedentes	b. Contacto
	e. Crear contactos	
	f. Modificar contactos	
	g. Borrar contactos	
Usuario Emergencias	a. Visualizar ficha Medica	c. Antecedentes
	b. Llamar Contactos	d. Contacto

Fuente: Propia

Además de realizar el establecimiento del proyecto, actores de la aplicación, asignación del personal y elaboración de los principales casos de uso tipo Extend para su desarrollo.

En la segunda fase de inicialización se realizó el proceso de planeación del desarrollo, esta planeación se vio reflejada en una tabla con da una de las iteraciones y el orden que deben de llevar para obtener la planeación final al finalizar todas las iteraciones. La base de esta fase está en estuvo en establecer el orden de manera cronológica, algo que se presentó en el desarrollo es que no se contempló que el módulo de emergencias debería de estar en las iteraciones después de haber desarrollado cada uno de los módulos de las categorías de antecedentes.

Tabla 2. Tabla de iteraciones para el desarrollo

Fase	No de la Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 1	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las partes interesadas para el desarrollo de la App • Requerimientos iniciales • Definición de los usuarios • Definición de los actores • Establecimiento del proyecto • Arquitectura de la App • Casos de uso tipo Extend
inicialización	Iteración 2	<p>Establecer el desarrollo de las funcionalidades mediante las iteraciones para cada una de las funcionalidades.</p>
Producción	Iteración 3	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado de la base de datos • Establecer la pantalla inicial del aplicativo • Desarrollo de la interfaz principal de la aplicación
Producción - Estabilización	Iteración 4	<ul style="list-style-type: none"> • Crear módulo de registrar e iniciar sesión • Realizar pruebas
Producción - Estabilización	Iteración 5	<ul style="list-style-type: none"> • Crear módulo de ficha medica • Realizar pruebas
Producción - Estabilización	Iteración 6	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 1 – Información Básica del Paciente • Realizar pruebas
Producción - Estabilización	Iteración 7	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 2 – Antecedentes Patológicos • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 8	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 3 – Antecedentes Quirúrgicos • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 9	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 4 – Antecedentes Hospitalarios • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 10	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 5 – Antecedentes traumáticos • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 11	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 6 – Antecedentes farmacológicos o terapias alternativas • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 12	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 7 – Antecedentes tóxicos • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 13	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 8 – Antecedentes transfusionales • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 14	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 9 – Antecedentes alérgicos • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 15	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 10 – Antecedentes de Exposición ambiental • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 16	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 11 – Antecedentes de inmunizaciones • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 17	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 12 – Antecedentes ginecológicos y obstétricos • Realizar pruebas

Producción – Estabilización	Iteración 18	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 13 – Antecedentes familiares • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 19	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 14 – Modulo de Emergencias • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 20	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 15 – Modulo de Contacto • Realizar pruebas
Producción – Estabilización	Iteración 21	<ul style="list-style-type: none"> • Crear modulo No 16 – Modulo de GPS • Realizar pruebas

Fuente: Propia

En la fase de producción se retoma el planteamiento de la fase de inicialización que se encargó de realizar el diseño base del desarrollo, como también la estructura y orden de e implementación para fases posteriores. En esta fase se empiezan a desarrollar de manera sucesiva en conjunto con la fase de estabilización, para el caso de esta fase de producción se desarrolló en primera medida la parte visual de cada uno de los módulos en conjunto con el asesor Médico del proyecto, esto con el fin de que fuera clara para él y los usuarios, posteriormente se empezaron a desarrollar las funcionalidades propias de cada categoría.

Se desarrolla el modelo de la base de datos, se desarrollan los Mockups de cada una de las pantallas de cara al usuario final, de esta mera poder orientar visualmente el asesor médico en cómo se solicitará la información y la estructura para la recolección de los datos médicos.

Posteriormente a establecer el diseño básico se creó una versión simulada de la aplicación en Marvel APP, una vez realizada la simulación y esta ser aprobada se empieza el desarrollo en el entorno de desarrollo de Android, este desarrollo fue en el lenguaje de programación Kotlin el cual es el lenguaje oficial para desarrollo en Android, este lenguaje se ha venido desarrollando inicialmente con IntelliJDEA. (Android Developers, 2019).

En la fase de estabilización, se realizaron las pruebas de integración de cada uno de los módulos, en estas se evaluaron deferentes aspectos, se realizaron pruebas de su funcionamiento, pruebas en la experiencia de usuario, validaciones ortográficas de los módulos, por otra parte, se dejaron observaciones y recomendaciones para el desarrollo de los módulos posteriores. Eso garantiza que en el desarrollo no se vuelvan a cometer los mismos errores en módulos anteriores.

Tabla 3. Formato base para realizar prueba de las funcionalidades.

Prueba No:	
Modulo:	Se escribirá la iteración que se desea implementar
Calificación:	<ul style="list-style-type: none"> • La calificación será de 1 a 5 • Calificación mínima para ser aceptada la funcionalidad e integración es de 3.5
Descripción de la Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de Funcionamiento • Prueba de experiencia de usuario • Validación ortográfica del modulo
Observaciones	Se dejan notas para mejoras o dejar precedentes en futuros desarrollos.
Aprobado por:	

Fuente: Propia

En la última fase de pruebas del sistema o correcciones, se realizaron las últimas pruebas al desarrollo en general, estas pruebas son un poco más especializadas, para el caso de este desarrollo se evaluó el funcionamiento en cada una de las API de Android. Se estableció como base la API 19 KitKat.

Para estas pruebas realizadas se estableció se siguiente formato.

Tabla 4. evaluación Final - Modulo

Prueba Final	Iteración No 3	Funciones Calificación	Interfaz grafica Calificación	Aprobación
API 19 KitKat	Aceptada	5	5	Aprobado
API 22 Lollipop	Aceptada	5	5	Aprobado
API 23Mashmallow	Aceptada	5	5	Aprobado
API 27 Oreo	Aceptada	5	5	Aprobado
API 28 Pie	Aceptada	5	5	Aprobado
API 29 Q	Aceptada	5	5	Aprobado

Fuente: Propia

En este formato se evaluó cada uno de los módulos de los antecedentes médicos, se establece una calificación de 1 a 5 donde 5 es la máxima puntuación obtenida y por ultimo si la sumatoria por api supere el umbral de 3.5 es aprobado para salir a distribución o despliegue.

Esta evaluación se realiza en compañía del personal técnico y de los usuarios para el caso de que se requiera corregir algo que se ha pasado por alto, de esta manera garantizando un desarrollo de calidad y que cumpla con función.

Conclusiones

La implementación de la Metodología Mobile-D fue una decisión acertada por diferentes factores, en primera medida es una metodología ágil que permite a grupos muy reducido desarrollar software de calidad y con las ventajas de metodologías en las que está basada, por otro lado, el desarrollo de software es iterativo y consecuente, con esto quiero decir que es muy estructurado, si no se tiene un módulo desarrollado de manera estable no se podrá avanzar hasta que este sea corregido y estabilizado lo cual ayuda a que una vez se desarrolle el ultimo modulo este ya esté listo para ser liberado al público.

El desarrollo de esta aplicación móvil es una herramienta de utilidad para las personas que hagan uso de ella, es decir que cuando el usuario sufra un accidente y los cuerpos médicos conozcan del desarrollo podrán mejorar la atención y tiempo de respuesta para con el usuario; los usuarios de a pie y personal médico tendrán una aplicación gratuita con un gran valor.

Es muy necesario el desarrollo en conjunto con personal médico o afín en el área de desarrollo, esto con el fin de poder orientar al equipo de desarrollo; sin contar que este asesoramiento prioriza los requerimientos iniciales que debe si o si contener el desarrollo.

Referencias Bibliográficas

AGILE. (s.f.). *Agile software technologies research programme*. Obtenido de <http://agile.vtt.fi/mobile.html>

Android Developers. (2 de Octubre de 2019). Obtenido de <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>

British Broadcasting Corporation. (13 de Noviembre de 2013). *BBC*. Obtenido de BBC: <https://www.bbc.com/news/technology-24913528>

Ministerio de la protección social. (2009). Guías para Manejo de Urgencias Tomo III. En M. d. social, *Guías para Manejo de Urgencias* (pág. 316). Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Gu%C3%ADas%20para%20manejo%20de%20urgencias%20-Tomo%20III.pdf>

Salud, M. d. (Febrero de 2018). *Mineducación*. Obtenido de https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Leyes/L0023_81.pdf