



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo



Trabajo Terminal No. 2016 - B030
Sistema móvil de detección de alcohol en conductores,
con bloqueo automotriz

Cazares Curiel Jorge Armando
Díaz Rodarte Juan Gerardo
Porrás Velázquez Jorge Armando

Dirigido por
Rubén Ortega González
Carranza Castillo Oscar

Índice general

1. Planteamiento del Problema	5
1.1. Introducción	6
1.2. Objetivo	6
1.2.1. Objetivo General	6
1.2.2. Objetivos Particulares	6
1.3. Justificación	7
1.4. Resultados Esperados	7
2. Estado del Arte	9
2.1. Antecedentes	10
2.1.1. Alcoholemia	10
2.1.2. Formas de Análisis de Alcoholemia	11
2.2. Comparación con Otros Proyectos	13
3. Análisis	15
3.1. Análisis de Herramientas	16
3.1.1. Herramientas para Entorno en Software	16
3.2. Requerimientos del Sistema	16
3.2.1. Alcance	16
3.2.2. Definición de Actores	18
3.2.3. Requerimientos Funcionales	18
3.2.4. Requerimientos No Funcionales	19
3.3. Análisis de Riesgos	21
3.4. Diagramas de Casos de Uso	24
3.4.1. Diagrama CU Usuario	24
3.4.2. Diagrama CU Sub-Usuario	25
3.4.3. Diagrama CU Administrador	25
3.5. Casos de Uso	26
3.5.1. Caso de uso 1: Iniciar sesión	26
3.5.2. Caso de uso 1.1: Recuperar contraseña	31
3.5.3. Caso de uso 2: Registrarse	34
3.5.4. Caso de uso 2.1: Confirmar cuenta	39
3.6. Reglas de negocio	41
3.6.1. Definiciones	41

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	2
3.6.2. Restricciones	41
3.6.3. Limitaciones	41
3.6.4. Reglas de validación	42
3.6.5. Permisos	42
3.6.6. Evaluación	42
3.6.7. Reglas de proceso	42
3.7. Mensajes	43
3.7.1. Errores	43
3.7.2. Advertencias	43
3.7.3. Confirmaciones	43
3.7.4. Notificaciones	44
4. Marco Teórico	45
Referencias	46

Índice de figuras

1.1. Propuesta de Solución.	8
3.1. Diagrama de Casos de Uso para el usuario.	24
3.2. Diagrama de Casos de Uso para el sub-usuario.	25
3.3. Diagrama de Casos de Uso para el administrador.	25

Índice de tablas

2.1. Síntomas a diferentes niveles de alcohol en el Sistema. [1]	11
2.2. Resumen de productos similares.	14
3.1. Aplicación móvil	19
3.2. Dispositivo de detección de alcohol	19
3.3. Restricciones	20
3.4. Propiedades	20
3.5. Clasificación de Riesgos	21
3.6. Valoración de Riesgos	21
3.7. Plan de contingencia	23
3.8. Caso de uso 1: Iniciar sesión	26
3.9. Caso de uso 1.1: Recuperar contraseña	31
3.10. Caso de uso 2: Registrarse	34
3.11. Caso de uso 2.1: Confirmar cuenta	39
3.13. Definiciones	41
3.14. Restricciones	41
3.15. Limitaciones	42
3.16. Reglas de validación	42
3.17. Permisos	42
3.18. Evaluación	42
3.19. Reglas de proceso	42
3.20. Enfoque	43
3.21. Advertencias	43
3.22. Confirmaciones	44
3.23. Notificaciones	44

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

En este capítulo se planteara el problema que se busca resolver a traves de nuestro trabajo terminal, así como los objetivos, justificación y resultados esperados.

1.1. Introducción

Un sistema de detección de niveles de alcohol orientado a un control de accidentes automovilísticos es difícil encontrar. Existen herramientas que nos permiten conocer los niveles de ingesta de alcohol, pero el poco uso de estos dispositivos por el público provoca que la frecuencia de los accidentes no disminuya; debido a que con frecuencia se conocen los puntos de donde se encuentran ubicados los alcoholímetros y lo que se hace es evitar pasar por los mismos, por lo cual continúan con su camino y se mantiene el riesgo de un accidente. Con el sistema se propone un inmovilizador para el arranque del vehículo, que se activará cuando un infractor en los niveles de alcoholemia intente conducir, con el fin de incrementar la seguridad de los demás conductores y los peatones, así como mantener a salvo a la persona(s) que se encontrarán en el vehículo con la persona con alcoholemia.

Este sistema no requerirá de personas o dispositivos externos para poder realizar la prueba como otras herramientas de detección (ejemplo, alcoholímetro). Tener un sistema que dependa de factores externos para su uso correcto es propenso a errores humanos. Este sistema a base de sensores proporcionará seguridad para la detección de los niveles de alcohol y no contará con ningún elemento secundario.

1.2. Objetivo

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema capaz de medir los niveles de alcohol en la sangre de conductores de autos mediante el uso de uno o varios sensores. Por medio de estos datos, se determina si estos niveles del alcohol en la sangre son superiores a los permitidos según normativas, e impedir al conductor hacer uso de su automóvil, generando una señal que permita el bloqueo de encendido o arranque del motor. Asimismo, y mediante una aplicación móvil, se mandará un mensaje de aviso a un contacto del conductor que contenga la información de la ubicación del auto y el estado de intoxicación en el que se encuentra el individuo para poder asistirlo

1.2.2. Objetivos Particulares

Algunos objetivos particulares para el sistema propuesto son:

- Diseñar un dispositivo que detecte el nivel de alcohol en la sangre del usuario.
- Inhibir el uso del automóvil con base en los resultados del dispositivo de detección.
- Diseñar y desarrollar una aplicación móvil para un dispositivo con sistema operativo Android.

1.3. Justificación

El abuso de las bebidas alcohólicas tanto en jóvenes y adultos se ha convertido en un problema grave para la población mexicana. La Organización Panamericana de la Salud ubica a México en el séptimo lugar a nivel mundial en muertes por accidentes de tránsito. Estos accidentes constituyen un creciente problema de salud pública que causa no sólo un problema económico sino también social. En México mueren aproximadamente 24 mil personas al año debido a accidentes automovilísticos relacionados con el alcohol, es decir, mueren 55 personas cada día por accidentes de tránsito. A nivel mundial, en la mayoría de los países de ingresos medios y bajos, entre el 33 % y el 69 % de los accidentes mortales, y entre el 8 % y 29 % de los lesionados se relacionan con el consumo de alcohol. [2]

El principal problema radica en la falta de mecanismos que impidan que una persona bajo los efectos del alcohol haga uso de su vehículo. Los operativos policíacos cubren una mínima parte al estar en zonas previamente establecidas que fácilmente pueden ser evadidas por los conductores. El sistema propuesto busca una solución que pueda abarcar una cantidad más grande de usuarios y se logren evitar más accidentes.

El enfoque comercial del sistema está orientado a las aseguradoras, las cuales lo pueden utilizar para tener un control del estado de los conductores y con estos datos informarle al usuario la cobertura que tienen disponible. El artículo 46 del Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México estipula que “Los vehículos motorizados deberán contar con póliza de seguro de responsabilidad civil vigente.”, lo cual ayuda a hacer obligatorio el uso del dispositivo y por lo tanto prevenir accidentes, salvando vidas en el proceso. [3]

1.4. Resultados Esperados

Los entregables como resultado de este trabajo terminal serán los siguientes:

- Una herramienta de software que permita la comunicación mediante alertas entre los usuarios y sus contactos de emergencia.
- Un sistema electrónico que permita la medición de los niveles de alcohol en la sangre de un individuo, así como la acción de bloqueo del “switch” de encendido del auto.

Se pretende que el prototipo final del sistema electrónico sea adaptable a un automóvil para poder permitir el bloqueo total al momento de encenderlo si no se cumple con la tasa de control de alcoholemia. En la Figura 1.1 se muestra la propuesta de solución.

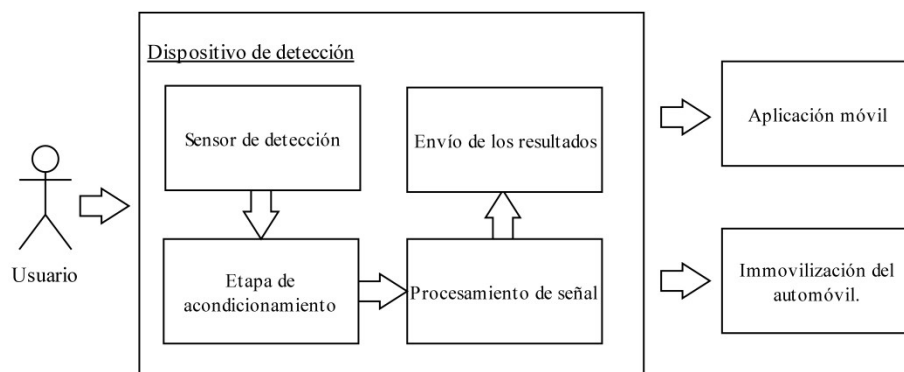


Figura 1.1: Propuesta de Solución.

Capítulo 2

Estado del Arte

En este capítulo se dará una breve introducción a la alcoholemia, la tecnología y los dispositivos para el análisis del alcohol en la sangre y una comparación con proyectos similares. Estado anímico alterado (Mayor bienestar o infelicidad) Amistoso, timidez y argumentativo Concentración y juicio deteriorado Desinhibición sexual

2.1. Antecedentes

2.1.1. Alcholemia

El etanol es un compuesto soluble en agua que rápidamente cruza las membranas celulares y cuya absorción ocurre principalmente en la vía intestinal, principalmente, en el estómago (70 %) y en el duodeno (20 %), mientras que solo un pequeño porcentaje ocurre en la vía intestinal restante. Este compuesto se encuentra en una variedad de productos, desde panes hasta bebidas alcohólicas como vinos, cervezas y otros licores. [4]

La mayoría de las culturas a nivel mundial han consumido algún tipo de bebida alcohólica y actualmente todavía existen aquellas que son especiales dependiendo de la localidad. Existen las bebidas destiladas, que se venden a nivel mundial como productos básicos y otras que no son internacionalmente distribuidas, como en muchos países en desarrollo, donde se crean licores hechos en casa o en cierta región específica. La manera estándar en la que se mide el volumen de la bebida que es alcohol, que es usado para indicar el contenido de etanol en las bebidas, es mediante el sistema French o Gay-Lussac, en donde se multiplica el contenido de la bebida en mililitros por el porcentaje de alcohol que contiene (véase Formula 1). Por ejemplo, una cerveza generalmente contiene un volumen de alcohol alrededor de 4 a 5 % y un contenido neto de 330mL lo cual equivaldría a 13.2mL de etanol (que con el factor de densidad de 0.789 g/mL se convertiría en 10.4138 g).

El cálculo del nivel de alcohol en la sangre, en ingles blood alcohol content (BAC), fue originada en la década de los veinte por Widmark, quien se dio cuenta que la concentración de alcohol en la sangre es más alta debido a que la proporción de agua en el cuerpo como un total es menor que la proporción de agua en la sangre. El factor de Widmark integra esta diferencia, el cual es representado en unidades de litros por kilogramo y depende del genero del sujeto. Esto fue para determinar de forma más precisa el BAC, cuyo calculo original simplemente consideraba la dosis de alcohol en gramos dividido entre la masa en kilogramos del sujeto. Tomando en cuenta la duración en horas desde que se inició la sesión y la tasa de eliminación del sujeto la formula puede ser escrita de la siguiente forma:

$$C = \frac{100m}{rM} - (\beta)t \quad (2.1)$$

donde

C es el nivel de alcohol en sangre calculado

m es la masa de alcohol consumo durantela sesion de beber,en gramos

M es la masa del sujeto,en kilogramos

r es el factor de Widmark del sujeto en litros por kilogramo

β es la tasa de eliminación del sujeto,en miligramos % por hora

t es la duracion en horas desde el comienzo de la sesión

En dosis bajas, el alcohol actúa como un estimulante, pero en altas concentraciones, durante una sesión, puede llevar a somnolencia, depresión respiratoria, coma e incluso la muerte. A esta ingesta de cantidades grandes de alcohol se le conoce como intoxicación aguda por alcohol y es uno de los trastornos relacionados con el alcohol más común que ocurre frecuentemente en adultos, adolescentes e incluso niños (a causa del consumo de productos de casa como medicamentos, solventes, colonias, etc.). En la Tabla 2.1, se muestra los síntomas clínicos de la intoxicación aguda por alcohol de acuerdo con el nivel de alcohol en la sangre. [1, 5, 6]

BAC	Síntomas
<50 mg/dl	Alguna discapacidad en la coordinación motriz y la habilidad de pensar Locuacidad Relajación
50 – 150 mg/dl	Estado anímico alterado (Mayor bienestar o infelicidad) Amistoso, timidez y argumentativo Concentración y juicio deteriorado Desinhibición sexual
150 – 250 mg/dl	Discurso limitado Caminar inestable Nausea Visión doble Incremento del ritmo cardíaco Somnolencia Cambios en Humor, personalidad y comportamiento de forma repentina, agresiva y antisocial
300 mg/dl	No responsivo/ extremadamente somnoliento Discurso incoherente/confuso Pérdida de memoria Vomito Respiración fuerte
>400 mg/dl	Respiración ralentizada, superficial o parada Coma Muerte

Tabla 2.1: Síntomas a diferentes niveles de alcohol en el Sistema. [1]

2.1.2. Formas de Análisis de Alcholemla

2.1.2.1. Análisis de Alcohol en la Sangre

El alcohol ingerido es absorbido rápidamente, pasando por el torrente sanguíneo y por consiguiente puede medirse poco tiempo después del consumo de alguna bebida alcohólica. La muestra de sangre es tomada de la sangre venosa en la vena cubita del brazo (ver Figura), de la sangre de un capilar en el dedo o del lóbulo de la oreja.

Este método, el cual es costoso e invasivo, determina la cantidad de alcohol en sangre al momento de tomar la muestra y no puede determinar el periodo de tiempo que una persona ha estado bebiendo. Aunque es una prueba muy eficaz al determinar el nivel de alcohol consumido, puede ser alterada muy fácilmente, desde usar alcohol para limpiar la piel antes de insertar la aguja, ingerir medicamentos que contengan alcohol, etc. A causa del tiempo necesario para obtener un resultado preciso, el requerimiento de personal especializado y el traslado de

la muestra a un centro médico de análisis, el análisis de alcohol en la sangre es solamente usado en casos donde se necesita una precisión exacta como para determinar si estas legalmente ebrio o intoxicado.

2.1.2.2. Análisis de Alcohol en la Saliva

En un estudio realizado por LC-GC North America en Julio de 2010, se llegó a la conclusión que la saliva refleja de forma precisa la concentración de etanol en la sangre dado que la relación entre el flujo sanguíneo y la masa de tejido de la glándula salival es alta. Por consiguiente, esta prueba es más usada al ser no-invasiva, relativamente menos costosa y por la facilidad al momento de hacerla. Un inconveniente de este tipo de análisis es que no cuenta con un estándar de detección por lo que los resultados dependen del dispositivo empleado y de sus fabricantes.

Este método detecta la presencia de alcohol en la saliva de una persona de 10 a 24 horas después de consumirse. Se toma una prueba de saliva mediante un hisopo el cual se colocara en el área de inserción designada por el fabricante, normalmente un círculo en la parte inferior del dispositivo, dándole un movimiento giratorio generando una acción capilar entre la saliva y el reactivo basado en enzimas. A continuación se esperara el tiempo indicado por el productor para obtener los resultados. Durante este tiempo de espera, la prueba será sometida a un proceso químico reactivo que determinara la cantidad de alcohol ingerida por la persona.

2.1.2.3. Análisis de Alcohol en el Aliento

A causa de la alta correlación entre las concentraciones de alcohol determinada por sangre y aliento, según un estudio hecho en los 90s, el análisis de alcohol en el aliento no solo brinda resultados de forma más rápida pero con una alta eficacia. Este método mide el alcohol que pasa a través de los alvéolos mientras la sangre fluye por los vasos sanguíneos en los pulmones y posteriormente es expulsado sobre el aliento de la persona. El alcoholímetro usa diferentes tipos de tecnologías, las cuales se profundizan en el siguiente apartado, para procesar el aliento y determinar la presencia de alcohol en la prueba ingresada.

2.1.2.4. Análisis de Alcohol en la Orina

El análisis de alcohol en la orina es una de las pruebas menos costosas pero es invasivo y aunque indica la presencia de alcohol en una persona, no prueba que esta haya estado bajo la influencia de la droga en el momento que se tomó la muestra. Esto se debe a que el alcohol tarda de una hora y media a dos en hacerse presente en la orina y permanece en el sistema de la persona de 6 a 24 horas por lo que no ayuda a detectar la hora en la que el sujeto estaba bajo los efectos del alcohol. En el caso de individuos que están legalmente prohibidos a ingerir bebidas alcohólicas, este tipo de prueba puede funcionar ya que existen diferentes formas de detección, como el examen del EtG (etil glucurónido) que

es un metabolito que aparece de forma inmediata al ingerir bebidas alcohólica y pueden permanecer en la orina hasta por 80 horas.

2.1.2.5. Análisis de Alcohol en la Cabello

Los marcadores etil glucurónido (EtG) y ésteres etílicos de ácidos grasos (FAEEs) se crean cuando existe alcohol en el flujo sanguíneo, son absorbidos por el cabello durante su crecimiento y permanecen en el indefinidamente. La prueba se hace entorno al marcador FAEE, el cual es más sencillo de detectar a causa de su mayor sensibilidad en comparación con los marcadores de alcohol encontrados en la sangre y orina. Una gran desventaja de este tipo de análisis no-invasiva es que los resultados al examinar los marcadores FAEE pueden ser alterados por procesos en el pelo como la coloración, el blanqueo, etc. Por esta razón se hace la prueba sobre el etil glucurónido para poder comparar los resultados y es necesario tener un extenso conocimiento de las pruebas tomadas para poder obtener resultados preciosos.

Para este tipo de pruebas se deberán considerar diferentes factores antes de realizar estudios o interpretaciones de las muestras, como la diferente fisiología y tamaño entre el cabello y el bello corporal. Se requieren pruebas de cabello que tengan entre 3 y 6 cm, dependiendo del tiempo por el cual el sujeto debe ser analizado, y aproximadamente 200 mechones de pelo recolectados preferentemente de la región de vértice del cuero cabelludo. Aunque este estudio puede dar un historial de consumo de alcohol preciso de meses e incluso años, no indica la incapacidad actual del individuo en cuestión.

La prueba de alcoholemia determinara la presencia de alcohol o de sus metabolitos en una persona. Anteriormente las evaluaciones realizadas por elementos policiacos para determinar el estado actual de la persona eran pruebas físicas de equilibrio, coordinación y percepción espacial. A través de los años se han podido crear formas más cuantificables para determinar el consumo de bebidas alcoholizadas. Comúnmente existen cinco formas de análisis para analizar el consumo de alcohol: en la sangre, la saliva, el aliento, la orina y el cabello.

2.2. Comparación con Otros Proyectos

Existen diversos trabajos realizados a lo largo del tiempo, con los cuales se ha buscado disminuir el porcentaje de accidentes debido a la alcoholemia, en donde la mayoría se han quedado plasmadas sólo como soluciones propuestas (ver Tabla 2.2). En la siguiente sección se desglosan los trabajos académicos similares al propuesto haciendo a su vez una comparación con ellos.

SISTEMA	CARACTERÍSTICAS
Prototipo desarrollado por la compañía Nissan	Este sistema detecta niveles de alcohol mediante el sudor en la palma de la mano usando un sensor posicionado en la palanca de velocidades. Si detecta niveles altos de alcohol el conductor será notificado a través de un locutor y el automóvil quedará totalmente inmovilizado. [7]
Breathalyzer enabled ignition switch system (UTM)	El sistema es capaz de detectar la concentración de alcohol en el aliento de una persona y desplegar el resultado en términos de BAC (contenido de alcohol en la sangre) en un LCD. De acuerdo a la cantidad, el sistema determinara si se habilitan los circuitos del interruptor de encendido. [8]
Sistema de Encendido de un Automóvil con Alcohólmetro y Comunicación GSM (ESIME)	El sistema cuenta con un alcohólmetro integrado al sistema de arranque del automóvil para evitar que sea conducido si no cumple el usuario con los niveles permitidos de alcohol. [9]
Sistema de detección de nivel de alcohol en el organismo (ESCOM)	El sistema detecta el estimado del nivel de alcohol en sangre a través del aliento y mediante una aplicación móvil le proporciona al usuario alternativas de transporte seguro, así como sitios y lugares donde pueda disminuir la ingesta de alcohol en el organismo. A su vez envía un mensaje de texto a los contactos que se encuentren en la aplicación proporcionando la ubicación y el estado en que se encuentra la persona. [10]
Diseño de un Etilímetro, Controlador del Encendido del Vehículo Mediante un Sensor de Aliento en el Tablero (UIDE)	La maqueta cuenta con un dispositivo que mide el alcohol en el cuerpo humano mostrando los resultados obtenidos en una pantalla digital. [11]

Tabla 2.2: Resumen de productos similares.

Capítulo 3

Análisis

En este capítulo se realizará el análisis de requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación móvil mediante diagrama de casos de uso, de secuencia, etc. con el propósito de generar un esquema a seguir en la etapa de implementación.

3.1. Análisis de Herramientas

3.1.1. Herramientas para Entorno en Software

3.1.1.1. Android Studio

La multiplicidad de plataformas y entornos de desarrollo de aplicaciones móviles exige que se debería crear la aplicación para iOS y Android, pero nos centraremos en Android debido a que tiene un mayor número de usuarios. El entorno que se utilizará será el siguiente:

- Android Studio

Usaremos Android debido a que se encuentra en los smartphones de casi todas las marcas, suele ser más económico, además de que el usuario puede personalizar y configurar la pantalla a gusto propio, accesos directos, widgets, iconos, etc.

El uso de la plataforma de Eclipse se está quedando tiempo atrás, ya que tarda mucho tiempo en realizar alguna operación, se cuelga con facilidad, crea errores fantasmas, entre otras cosas. Por tal motivo se ha decidido utilizar Android Studio como plataforma de desarrollo, debido a que presenta diversas ventajas como lo son:

- Se actualiza constantemente
- Más intuitivo, más fácil de usar.
- Eclipse apunta a desaparecer.
- Es mejor para diseñar interfaces.
- Fácil gestión de los errores.
- Se puede observar los cambios en diferentes dispositivos.
- Es el futuro de las aplicaciones móviles.

3.2. Requerimientos del Sistema

3.2.1. Alcance

El alcance que nos permite delimitar la características que se desarrollaran en el sistema propuesto, es decir, definir y controlar aquello que se realizará y aquello que no.

3.2.1.1. Funcionalidades contempladas

Tomando en consideración los objetivos del proyecto, el alcance del proyecto se verá limitado a los siguientes puntos:

- **Pruebas de alcoholemia**

En este trabajo terminal se creará un dispositivo electrónico mediante el cual se puedan medir los niveles de alcohol en la sangre usando el sensor propuesto en el análisis de hardware.

- **Aplicación Móvil**

La funcionalidad de la aplicación móvil se verá restringida a la comunicación entre el conductor y su contacto de emergencia, el cual puede ser uno de los diferentes tipos de usuarios.

- **Localización**

Mediante el uso del GPS, que se encuentra integrado en el celular, se podrá detectar la ubicación actual del usuario y de esta forma, enviar la dirección de forma textual y las coordenadas mediante una liga de Google Maps a su contacto de emergencia.

- **Comunicación inalámbrica**

La comunicación entre el dispositivo móvil y el dispositivo de detección se realizará mediante Bluetooth, usando la aplicación instalada en el celular.

- **Comunicación con el usuario**

El mensaje que contendrá los niveles de alcohol en la persona y su ubicación actual serán enviados usando mensajes SMS.

- **Sincronización con el actuador**

El dispositivo de detección estará sincronizado con el actuador, el cual nos permitirá bloquear el encendido del vehículo.

3.2.1.2. Funcionalidades no contempladas

Los siguientes puntos no entran dentro de los objetivos planteados en este trabajo terminal, por lo cual no serán considerados solamente como posible trabajo a futuro.

- **Sitios de interés**

La aplicación móvil no tiene algún apartado donde se puedan ver sitios de interés como hoteles o lugares de hospedaje en caso que no se encuentre en condiciones aptas.

- **Transporte alternativo**

El sistema no contará con la opción para pedir algún tipo de transporte en caso que el usuario no se encuentre en condiciones para manejar. Esto debido a que no es uno de los objetivos principales del proyecto que es detectar e informar al contacto de emergencia.

- **Reservaciones**

Similar al punto anterior, no se contará con ningún apartado en donde el usuario pueda hacer reservaciones en caso que no se encuentre en condiciones aptas para manejar.

3.2.2. Definición de Actores

3.2.2.1. Administrador

Descripción: Será aquel que registre en la base de datos un catálogo de automóviles para que el usuario pueda elegir al registrarse, registrar un catálogo de números de serie de los dispositivos de detección y bloqueo y administrar los usuarios activos o inactivos.

Funciones:

- Eliminar y activar o desactivar usuarios.
- Añadir y eliminar automóviles y números de serie del catálogo.

3.2.2.2. Usuario

Descripción: Será aquella persona que al registrarse vinculara su dispositivo móvil con el número de serie del dispositivo de detección y bloqueo adquirido.

Funciones:

- Modificación de datos personales.
- Realizar la prueba de detección de alcohol.
- Registrar contactos de emergencia.
- Registrar usuarios bajo su cuenta.
- Registrar vehículos con dispositivo de detección y bloqueo.
- Modificar porcentajes de alcohol permitidos para los usuarios registrados a su cuenta.

3.2.2.3. Subusuario

Descripción: Este tipo de usuario será registrado por un superusuario el cual tendrá control de los permisos con los que contará el subusuario.

Funciones:

- Modificación de datos personales.

3.2.3. Requerimientos Funcionales

RF01-AM	Enlazar dispositivo electrónico	Descripción: Se vinculará la aplicación móvil con el dispositivo de detección de alcohol
RF02-AM	Registrar contactos	Descripción: se registran contactos dentro de la aplicación para comunicar el estado del conductor, los cuales recibirán un mensaje de texto

Tabla 3.1: Aplicación móvil

RF01-DDA	Enlazar con la aplicación móvil	Descripción: Se vinculará el dispositivo con la aplicación móvil
RF02-DDA	Recibe muestra	Descripción: Se recibirá las muestras a través de un contacto físico con el dispositivo
RF03-DDA	Analiza muestra	Descripción: El dispositivo analizará una señal para detectar los niveles de etanol y retornará un valor que será validado en la aplicación
RF04-DDA	Enviar resultado	Descripción: Se envía el resultado a la aplicación para verificar si está en condiciones para poder manejar
RF05-DDA	Inmovilizador	Descripción: Una vez que se detecta que no se encuentra el conductor en condiciones para manejar, se realizará un corte de gasolina para que el carro no pueda arrancar

Tabla 3.2: Dispositivo de detección de alcohol

3.2.4. Requerimientos No Funcionales

RNF01-RAM	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	Descripción: Se utilizará el lenguaje android junto con el SDK oficial para desarrollar la aplicación para dispositivos con sistema Android
RNF02-RAM	SISTEMA OPERATIVO	Descripción: Para ejecutar la aplicación será necesario contar Android desde la versión
RNF03-RDDA	CARACTERÍSTICAS DEL DISPOSITIVO	Descripción: Los elementos que formarán parte del dispositivo deberán tener las siguientes características:
RNF04-RDDA	COMUNICACIÓN CON LA APLICACIÓN	Descripción: Para poder establecer la comunicación, es necesario tener instalada la aplicación

Tabla 3.3: Restricciones

RNF05-PAM	INTERFAZ GRÁFICA	Descripción: Se realizará una interfaz gráfica para la interacción con el usuario
RNF06-PDDA	TAMAÑO DEL DISPOSITIVO	Descripción: El tamaño debe ser pequeño, de tal manera que se pueda adaptar a alguna parte del automóvil
RNF07-PAM	COMUNICACIÓN	Descripción: La comunicación dispositivo-aplicación se realizará mediante

Tabla 3.4: Propiedades

3.3. Análisis de Riesgos

Se tomaron en cuenta algunos riesgos que pueden llegar a presentarse durante la realización del proyecto, los cuales podrían atrasar el tiempo de entrega y la finalización del mismo, por lo cual se decide tomar las siguientes medidas para poder evitarlo ó reducir los efectos secundarios si llegasen a ocurrir.

A continuación se presentan las tablas de Clasificación de riesgos y Valoración de riesgos que serán utilizadas posteriormente para analizar cada riesgo que se presenta y así poder obtener un plan de control.

Probabilidad de Riesgo	Nivel	Descripción
Baja	1	Puede ser probable sólo bajo algunas circunstancias difíciles de conjuntar.
Media	2	Tiene un mayor nivel de posibilidad, cuando se han logrado objetivos pero no se esperaban ciertos resultados.
Alta	3	La amenaza es muy grande y hay pocas formas de evitarla sin que provoque un daño al sistema en cualquier etapa de desarrollo

Tabla 3.5: Clasificación de Riesgos

Clasificación	Descripción
A	Se requieren mejorar los controles de riesgo existentes
B	Se requiere implantar nuevos controles de riesgo
C	Temporización de riesgos

Tabla 3.6: Valoración de Riesgos

A continuación se muestran los riesgos detectados durante este Proyecto, así como su clasificación, su evaluación de riesgo correspondiente y el plan de control que se decide tomar en caso de su ocurrencia.

Tipo de Riesgo	CR	VR	Plan de Control
Diseño del sensor	2	B	Al diseñar el sensor puede que este no pueda obtener de forma eficiente el nivel de etanol en la persona, por lo cual se optaría por el uso de otros sensores ya hechos para medir los niveles de alcohol de una persona.
Pruebas del circuito diseñado sobre distintas partes del automóvil	1	A	Se probará el sensor en diversas partes del vehículo para ver como es que reacciona de acuerdo a las diversas condiciones que pudiesen presentarse y los resultados que se obtendrían en cada uno de estos casos.
Integración de todos los componentes	3	A	Se irán integrando los componentes desde el principio para que al final del proyecto, no ocurra algún fallo modular.
Conexión con la aplicación mediante Bluetooth	2	C	De acuerdo a un identificador que se otorgará a cada usuario o sub-usuario es como se dispone para hacer la conexión con la aplicación mediante Bluetooth y no se conecte con otros dispositivos.
Actuador	2	C	Definir el actuador correcto que no sea demasiado invasivo al incorporarse al carro y de esta forma minimizar el daño posible al mismo.
GPS apagado	3	B	Pedir permisos al usuario para mantener el GPS activado y poder obtener en cualquier momento la ubicación de la persona que se podría encontrar alcoholizada.
Manipulación de sensor	3	B	Se realizarán iteraciones cada prolongado tiempo para que el sensor siempre esté detectando los niveles de alcohol y en cualquier momento percatarse si ya no se encuentra en condiciones de continuar conduciendo.

Tabla 3.7: Plan de contingencia

3.4. Diagramas de Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso nos permiten presentar de forma gráfica la interacción entre el usuario y el sistema, es decir, la descripción de la manera en que utilizará el sistema.

3.4.1. Diagrama CU Usuario

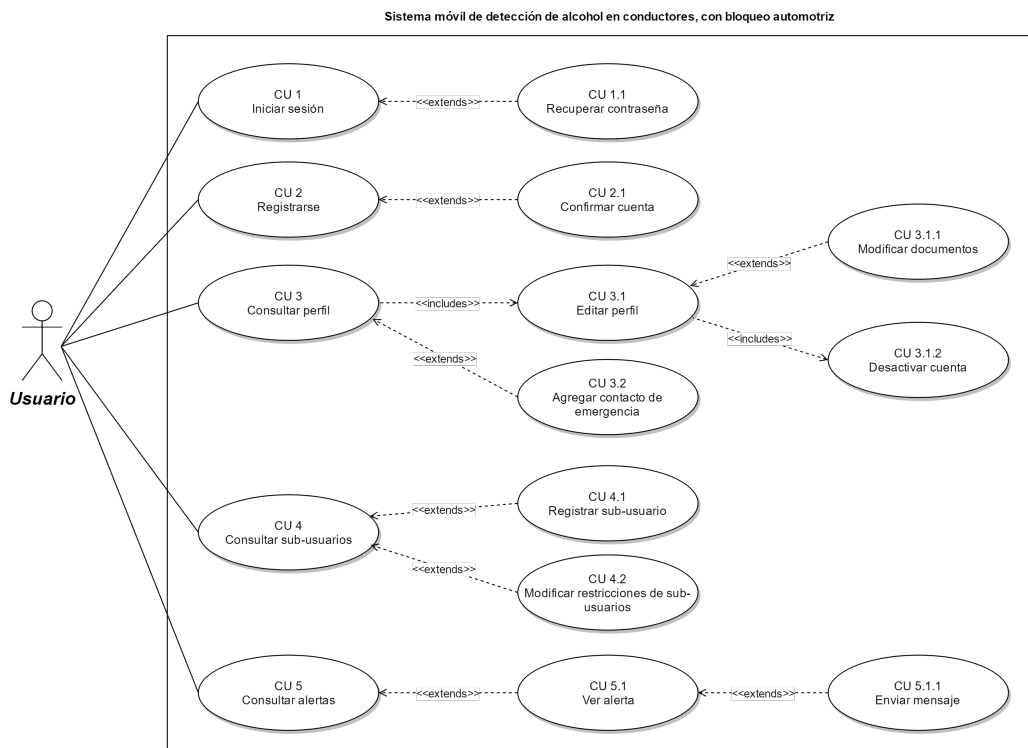


Figura 3.1: Diagrama de Casos de Uso para el usuario.

3.4.2. Diagrama CU Sub-Usuario

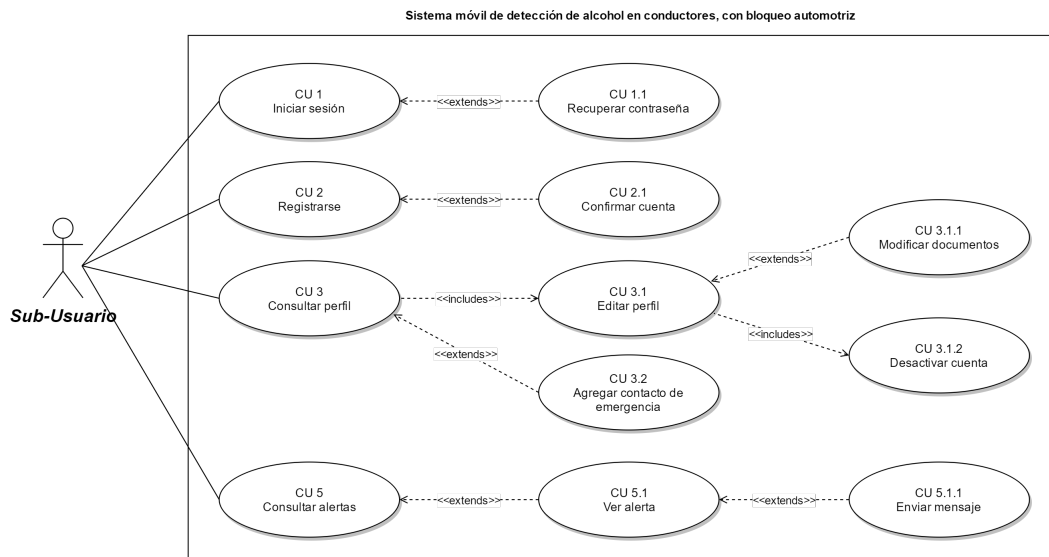


Figura 3.2: Diagrama de Casos de Uso para el sub-usuario.

3.4.3. Diagrama CU Administrador

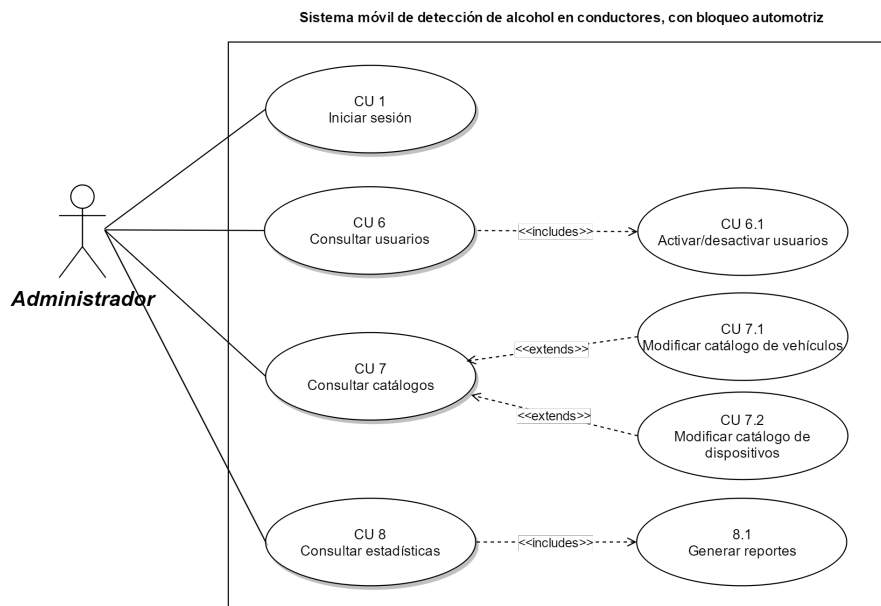


Figura 3.3: Diagrama de Casos de Uso para el administrador.

3.5. Casos de Uso

Los casos de uso que se presentan a continuación pretenden capturar el comportamiento del sistema, dividiendo la funcionalidad en transacciones que realizarán los diferentes actores (personas, otros sistemas informáticos y procesos).

3.5.1. Caso de uso 1: Iniciar sesión

3.5.1.1. Resumen

Este caso de uso le permite al actor ingresar al sistema proporcionando su nombre de usuario y contraseña para poder realizar las funciones correspondientes a su perfil.

3.5.1.2. Descripción







Tabla 3.8: Caso de uso 1: Iniciar sesión






Versión	0.1
Autor	Juan Gerardo Diaz Rodarte
Estatus	Edición
Fecha de último estatus	29 de marzo de 2017
Atributos	
Actor	Administrador, Usuario y Sub-Usuario.
Propósito	Permite a los diferentes actores ingresar al sistema.
Disparador	El actor abre la aplicación.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Correo electrónico: Se escribe con el teclado. ■ Contraseña: Se escribe con el teclado.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: Se redirecciona a la vista de inicio IU.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: El actor debe estar registrado en el sistema.

Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: Al actor se le otorgan permisos para realizar actividades de acuerdo a su perfil y es redireccionado. <ul style="list-style-type: none"> • El Administrador sera redireccionado al IU Index. • Para el Usuario y Sub-Usuario se redireccionara al IU Index.
Reglas de negocio	<ul style="list-style-type: none"> ■ RNR 04: Campos obligatorios ■ RNE 01: Cuenta válida ■ RNE 02: Dirección de correo electrónico válido ■ RNE 03: Contraseña válida
Mensajes	<ul style="list-style-type: none"> ■ MSJE 01: Datos inválidos ■ MSJE 02: Correo electrónico inválido ■ MSJA 01: Campos en blanco
Tipo	Primario

3.5.1.3. Trayectorias del caso de uso


Trayectoria principal

1.  Ingresar el actor a la aplicación móvil, en el caso del administrador ingresa al portal web mediante una dirección electrónica.
2.  Se muestran la vista IU Index para el administrador y IU Inicio para los demás actores.
3.  Presiona el botón de Iniciar sesión.
4.  Se redirecciona a la vista IU Iniciar sesión.
5.  Ingresar el la dirección de correo electrónico y contraseña en los campos correspondientes.
6.  Presiona el botón para solicitar ingresar al sistema.

7.  Verifica que el usuario haya ingresado la información requerida como establecido en la RNR 04. [Trayectoria alternativa A]
8.  Verifica que la dirección de correo electrónico y la contraseña sean válidos de acuerdo a las reglas de negocio correspondientes. [Trayectoria alternativa B] [Trayectoria alternativa C]
9.  Verifica que la dirección de correo electrónico y la contraseña coincidan con aquellos datos registrados en el sistema. [Trayectoria alternativa D] [Trayectoria alternativa E]
10.  Se muestra la vista de inicio correspondiente al actor.
11.  Hacer uso del sistema.
Fin de caso de uso


Trayectoria alternativa A

Condición: El actor no proporcionó la información requerida, rompiendo la regla de negocio RNR 04.

- A1  Muestra el mensaje MSJA 01, indicando que el actor ha dejado campos en blanco.
- A2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria


Trayectoria alternativa B

Condición: El actor no ingreso una dirección de correo electrónico que cumpla con la regla de negocio RNE 02.

- B1  Muestra el mensaje MSJE 02, indicando que la dirección de correo electrónico no es válida.
- B2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa C

Condición: El actor ingreso una contraseña incorrecta que no cumple con la regla de negocio RNE 03.


- C1  Muestra el mensaje MSJE 01, indicando que el actor ha ingresado datos incorrectos.

C2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa D

Condición: No se encontró alguna cuenta relacionada con la dirección de correo electrónico ingresada de acuerdo a la regla de negocio RNE 01.


D1  Muestra el mensaje MSJE 01, indicando que el actor ha ingresado datos incorrectos en alguno de los campos.

D2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa E

Condición: La contraseña ingresada no corresponde a la cuenta de la dirección de correo electrónico ingresada de acuerdo a la regla de negocio RNE 01.

E1  Muestra el mensaje MSJE 01, indicando que el actor ha ingresado datos incorrectos en alguno de los campos.

E2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa F


Condición: El actor selecciona la opción de *¿Has olvidado tu contraseña?*.

F1  Se ejecuta el CU 1.1 Recuperar contraseña

Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa G

Condición: El actor selecciona la opción de *¿Eres nuevo aquí?*.

G1  Se ejecuta el CU 2 Registrarse

Fin de trayectoria

3.5.1.4. Puntos de extensión

Causa de la extensión: El actor, de tipo de Usuario o Sub-Usuario, selecciona *¿Has olvidado tu contraseña?*

Región de la trayectoria: Trayectoria alternativa F

Extiende a: CU 1.1 Recuperar contraseña

Causa de la extensión: El actor, de tipo de Usuario o Sub-Usuario, selecciono *¿Eres nuevo aquí?*

Región de la trayectoria: Trayectoria alternativa G

Extiende a: CU 2 Registrarse

3.5.2. Caso de uso 1.1: Recuperar contraseña

3.5.2.1. Resumen

Este caso de uso permite al actor ingresar una dirección de correo electrónico con la cual podrá recuperar su contraseña.

3.5.2.2. Descripción












Tabla 3.9: Caso de uso 1.1: Recuperar contraseña

Versión	0.1
Autor	Juan Gerardo Diaz Rodarte
Estatus	Edición
Fecha de último estatus	29 de marzo de 2017
Atributos	
Actor	Usuario y Sub-Usuario.
Propósito	Permite a los actores registrados ingresar al sistema.
Disparador	Al presionar el botón BTN en la vista IU Regístrate o IU Iniciar sesión.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Correo electrónico: Se escribe con el teclado.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: Se mostrará el mensaje MSG que indica que el correo ha sido enviado.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: El actor debe estar registrado en el sistema.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: Un correo electrónico será enviado al actor con el cual podrá recuperar su contraseña.
Reglas de negocio	<ul style="list-style-type: none"> ■ RNR 04: Campos obligatorios ■ RNE 01: Cuenta válida ■ RNE 02: Dirección de correo electrónico válido

Mensajes	<ul style="list-style-type: none"> ■ MSJE 01: Datos inválidos ■ MSJE 02: Correo electrónico inválido ■ MSJA 01: Campos en blanco
Tipo	Secundario


3.5.2.3. Trayectorias del caso de uso

Trayectoria principal

1.  Ingresar el actor a la aplicación móvil, en el caso del administrador ingresa al portal web mediante una dirección electrónica.
2.  Se muestran la vista IU Index para el administrador y IU Inicio para los demás actores.
3.  Presiona el botón de Iniciar sesión.
4.  Se muestran la vista IU Inicio.
5.  Selecciona el usuario la opción de *¿Has olvidado tu contraseña*
6.  El actor ingresa una dirección de correo electrónico.
7.  Verifica que el usuario haya ingresado la información requerida. [Trayectoria alternativa A]
8.  Verifica que la dirección de correo electrónico sea una válida. [Trayectoria alternativa B]
9.  Verifica que la dirección de correo electrónico coincida con alguna cuenta registrada en el sistema. [Trayectoria alternativa C]
10.  Muestra el mensaje MSG, indicando que el correo electrónico ha sido enviado exitosamente.
11.  Se redirecciona a la vista de inicio de sesión IU Iniciar sesión.
Fin de caso de uso

Trayectoria alternativa A


Condición: El actor no proporcionó la información requerida, rompiendo la regla de negocio RNR 04.

A1  Muestra el mensaje MSJA 01, indicando que el actor ha dejado campos en blanco.

A2 Continúa en el paso 6 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa B


Condición: El actor no ingreso una dirección de correo electrónico que cumpla con la regla de negocio RNE 02.

B1  Muestra el mensaje MSJE 02, indicando que la dirección de correo electrónico no es válida.

B2 Continúa en el paso 6 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa C


Condición: No se encontró alguna cuenta relacionada con la dirección de correo electrónico ingresada de acuerdo a la regla de negocio RNE 01.

C1  Muestra el mensaje MSJE 01, indicando que el actor ha ingresado datos incorrectos en alguno de los campos.

C2 Continúa en el paso 6 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria


Trayectoria alternativa D

Condición: El actor selecciono la opción de *¿Eres nuevo aquí?*.

D1  Se ejecuta el CU 2 Registrarse
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa E

Condición: El actor selecciono la opción de *¿Ya tienes una cuenta?*.

E1  Se ejecuta el CU 1 Iniciar sesión.
Fin de trayectoria

3.5.2.4. Puntos de extensión

Causa de la extensión: El actor, de tipo de Usuario o Sub-Usuario, selecciono
¿Eres nuevo aquí?

Región de la trayectoria: Trayectoria alternativa D

Extiende a: CU 2 Registrarse

Causa de la extensión: El actor, de tipo de Usuario o Sub-Usuario, selecciono
¿Ya tienes una cuenta?

Región de la trayectoria: Trayectoria alternativa e

Extiende a: CU 1 Iniciar sesión

3.5.3. Caso de uso 2: Registrarse

3.5.3.1. Resumen

Este caso de uso le permite al usuario registrarse en el sistema proporcionando los datos solicitados.

3.5.3.2. Descripción














Tabla 3.10: Caso de uso 2: Registrarse



Versión	0.1
Autor	Juan Gerardo Diaz Rodarte
Estatus	Edición
Fecha de último estatus	25 de marzo de 2017
Atributos	
Actor	Usuario.
Propósito	Permite al usuario registrarse en el sistema.
Disparador	El actor se registro exitosamente y es redireccionado.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Correo electrónico: Se escribe con el teclado. ■ Contraseña: Se escribe con el teclado. ■ Confirmar contraseña: Se escribe con el teclado. ■ Nombre(s): Se escribe con el teclado. ■ Apellido Paterno: Se escribe con el teclado. ■ Apellido Materno: Se escribe con el teclado. ■ Teléfono: Se escribe con el teclado. ■ Fecha de nacimiento: Se selecciona una fecha de un calendario virtual.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: Se mostrará el mensaje MSG que indica que el registro fue exitoso.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: El usuario debe de llenar todos los campos requeridos según la RNO.

Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: Al usuario se le generará una cuenta que necesita ser confirmada.
Reglas de negocio	RNO
Mensajes	
Tipo	Primario

3.5.3.3. Trayectorias del caso de uso


Trayectoria principal

1.  Ingresar el actor a la aplicación móvil, en el caso del administrador ingresa al portal web mediante una dirección electrónica.
2.  Se muestran la pantalla IU Inicio.
3.  Selecciona el usuario la opción de *¿Eres nuevo aquí?*
4.  Se muestran la pantalla IU Registro.
5.  El actor ingresa los campos requeridos.
6.  Presiona el botón para solicitar su registro al sistema.
7.  Verifica que el usuario haya ingresado la información requerida como establecido en la RNO 01. [Trayectoria alternativa A]
8.  Verifica que la dirección de correo electrónico cumpla con la RNO. [Trayectoria alternativa B]
9.  Verifica que la contraseña cumpla con la RNO. [Trayectoria alternativa C]
10.  Verifica que la contraseña de confirmación coincida con la contraseña ingresada. [Trayectoria alternativa D]
11.  Verifica que el nombre cumpla con la RNO. [Trayectoria alternativa E] [Trayectoria alternativa F]
12.  Verifica que el apellido paterno cumpla con la RNO. [Trayectoria alternativa G] [Trayectoria alternativa H]
13.  Verifica que el apellido materno cumpla con la RNO. [Trayectoria alternativa G] [Trayectoria alternativa H]

14.  Se muestra el mensaje MSG que indica el registro exitoso al sistema.
15.  Se redirecciona a la pantalla IU Confirma tu cuenta.
Fin de caso de uso


Trayectoria alternativa A

Condición: El actor no proporcionó la información requerida.

- A1  Muestra el mensaje MSG, indicando que el actor ha dejado campos en blanco.
- A2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria


Trayectoria alternativa B

Condición: El actor no ingreso una dirección de correo electrónico que cumpla con la RNO.

- B1  Muestra el mensaje MSG, indicando que la dirección de correo electrónico no es válida.
- B2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria


Trayectoria alternativa C

Condición: El actor no ingreso una contraseña cumpla con la RNO.

- C1  Muestra el mensaje MSG, indicando que contraseña ingresada no es válida.
- C2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria


Trayectoria alternativa D

Condición: El actor no ingreso la misma contraseña en los campo *Contraseña* y *Confirmar contraseña* coincidan.

- D1  Muestra el mensaje MSG, indicando que las contraseñas no coinciden.
- D2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa E


Condición: El actor no ingreso un nombre que cumpla con la longitud establecida en la RNO .

E1  Muestra el mensaje MSG, indicando que el nombre sobrepasa la longitud máxima.

E2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa F


Condición: El actor ingreso un nombre que contiene caracteres de tipo numéricos.

F1  Muestra el mensaje MSG, indicando que el nombre contiene caracteres de tipo numérico.

F2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa G


Condición: El actor no ingreso un apellido que cumpla con la longitud establecida en la RNO .

G1  Muestra el mensaje MSG, indicando que alguno de los apellidos sobrepasa la longitud máxima.

G2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa H


Condición: El actor ingreso un apellido que contiene caracteres de tipo numéricos.

H1  Muestra el mensaje MSG, indicando que alguno de los apellidos contiene caracteres de tipo numérico.

H2 Continúa en el paso 5 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa I

Condición: El actor selecciono la opción de *¿Has olvidado tu contraseña?*.

I1  Se ejecuta el CU 1.1 Recuperar contraseña
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa J

Condición: El actor selecciona la opción de *¿Ya tienes una cuenta?*.

J1  Se ejecuta el CU 1 Iniciar sesión.
Fin de trayectoria

3.5.3.4. Puntos de extensión

Causa de la extensión: El actor, de tipo de Usuario o Sub-Usuario, selecciona *¿Has olvidado tu contraseña?*

Región de la trayectoria: Trayectoria alternativa I

Extiende a: CU 1.1 Recuperar contraseña

Causa de la extensión: El actor, de tipo de Usuario o Sub-Usuario, selecciona *¿Ya tienes una cuenta?*

Región de la trayectoria: Trayectoria alternativa J

Extiende a: CU 1 Iniciar sesión

3.5.4. Caso de uso 2.1: Confirmar cuenta

3.5.4.1. Resumen

Este caso de uso le permite al usuario confirmar su cuenta ingresando el código que fue enviado a su dirección de correo electrónico al momento de registrarse.









3.5.4.2. Descripción

Tabla 3.11: Caso de uso 2.1: Confirmar cuenta


Versión	0.1
Autor	Juan Gerardo Diaz Rodarte
Estatus	Edición
Fecha de último estatus	25 de marzo de 2017
Atributos	
Actor	Usuario y Sub-Usuario
Propósito	Permite al usuario confirmar su cuenta.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Código de confirmación: Se escribe con el teclado.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: Se mostrará el mensaje MSJ que indica que la cuenta fue confirmada exitosamente.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: El actor debe haber sido registrado previamente en el sistema.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interna: La cuenta del usuario quedara confirmada. ■ Interna: A la cuenta del usuario se le otorgaran ciertos permisos para realizar actividades de acuerdo a su perfil.
Reglas de negocio	
Mensajes	
Tipo	Secundaria

3.5.4.3. Trayectorias del caso de uso


Trayectoria principal

1.  Termina exitosamente su registro en la vista IU Registrate.
2.  Ingresa el código que se le fue asignado.
3.  Presiona el botón para solicitar la confirmación de su cuenta.
4.  Verifica que el usuario haya ingresado la información requerida como establecido en la . [Trayectoria alternativa A]
5.  Verifica que el código ingresado sea válido y corresponda al actor. [Trayectoria alternativa B]
6.  Se muestra el mensaje MSJ que indica la confirmación exitosa de la cuenta.
7.  Se redirecciona a la vista de inicio.
8.  Hacer uso del sistema.
Fin de caso de uso


Trayectoria alternativa A**Condición:** El actor no proporcionó la información requerida.


- A1  Muestra el mensaje MSJ, indicando que el actor ha dejado campos en blanco.
- A2 Continúa en el paso 2 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa B**Condición:** El actor ingreso un código invalido.

- 1  Muestra el mensaje MSJ, indicando que código ingresado no es válido.
- 2 Continúa en el paso 2 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

Trayectoria alternativa C**Condición:** El actor oprime el botón Enviar nuevo código.

- 1  Se envía un nuevo código a la dirección de correo electrónico del actor.

- 2  Muestra el mensaje MSJ, indicando que el nuevo código ha sido enviado.
- 3 Continúa en el paso 2 de la trayectoria principal.
Fin de trayectoria

3.6. Reglas de negocio

3.6.1. Definiciones

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	RND01: Recepción de resultado	El usuario no podrá visualizar el procesamiento del resultado.
AM	RND02: Sms	El número telefónico con el cual fue registrado el usuario, será al que se le envíe el mensaje.
AM	RND03: Ubicación	La aplicación tendrá el permiso del usuario para mantener activado su GPS.
AM	RND04: Estadísticas	Se registrará el id del usuario, su porcentaje de alcohol detectado y la ubicación del usuario en una tabla, la cual será transparente para el usuario.

Tabla 3.13: Definiciones

3.6.2. Restricciones

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	RNR 01: Dispositivo	Sólo para dispositivos celulares.
DDA	RNR 02: Toma de muestra	La toma de la muestra se obtiene al hacer contacto con el dispositivo.
AM	RNR 03: Recepción de resultado	Se guardará en una relación de la base de datos, el resultado y el porcentaje de alcohol obtenido.
AM	RNR 04: Campos obligatorios	Todos los campos obligatorios deben estar llenos.

Tabla 3.14: Restricciones

3.6.3. Limitaciones

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	RNL 01: Símbolos para contraseña	Los símbolos válidos que se pueden usar al generar una contraseña son !"#\$%^&'()*+,-./:; =¿?@ ~*.

Tabla 3.15: Limitaciones

3.6.4. Reglas de validación

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
---------	------------------------	-------------

Tabla 3.16: Reglas de validación

3.6.5. Permisos

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
---------	------------------------	-------------

Tabla 3.17: Permisos

3.6.6. Evaluación

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	RNE 01: Cuenta válida	Los datos ingresados serán validados con aquellos en la base de datos.
AM	RNE 02: Dirección de correo electrónico válido	La dirección de correo electrónico debe tener mínimo 6 caracteres, puntos o alfanuméricos, seguido de un arroba (@) y el dominio.
AM	RNE 03: Contraseña válida	La contraseña debe ser de una longitud mínima de 8 caracteres y tener como mínimo una letra mayúscula, una minúscula, un número y un símbolo válido de acuerdo a la RNL.

Tabla 3.18: Evaluación

3.6.7. Reglas de proceso

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
---------	------------------------	-------------

Tabla 3.19: Reglas de proceso

3.7. Mensajes

Los mensajes nos ayudaran a informarle al actor de los errores, advertencias, confirmaciones o restricciones.

3.7.1. Errores

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	MSJE 01: Datos inválidos	Los datos ingresados son incorrectos.
AM	MSJE 02: Correo electrónico inválido	Ingrese un correo electrónico válido.
AM	MSJE 03: Contraseña inválida	Ingrese una contraseña válida.
AM	MSJE 04	
AM	MSJE 05	
AM	MSJE 06	

Tabla 3.20: Enfoque

3.7.2. Advertencias

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	MSJA 01: Campos en blanco	Rellene todos los campos solicitados.
AM	MSJA 02	
AM	MSJA 03	
AM	MSJA 04	
AM	MSJA 05	

Tabla 3.21: Advertencias

3.7.3. Confirmaciones

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	MSJC 01	
AM	MSJC 02	
AM	MSJC 03	
AM	MSJC 04	
AM	MSJC 05	

Tabla 3.22: Confirmaciones

3.7.4. Notificaciones

Enfoque	Nombre e identificador	Descripción
AM	MSJN 01	
AM	MSJN 02	
AM	MSJN 03	
AM	MSJN 04	
AM	MSJN 05	

Tabla 3.23: Notificaciones

Capítulo 4

Marco Teórico

En este capítulo se da el marco teórico necesario para poder comprender los diferentes apartados en este trabajo.

Referencias

- [1] Alcohol Advisory Council of New Zealand and Alcohol Advisory Council of New Zealand Staff, *Alcohol: The Body and Health Effects: A Brief Overview*. Alcohol Advisory Council of New Zealand, 2012, ISBN: 978-19-27-13842-7.
- [2] O. P. de la Salud, *Beber y conducir: Manual de seguridad vial para decisores y profesionales*. Washington, D.C.: OPS, 2010, ISBN: 978-92-75-33125-5.
- [3] J. de Gobierno, “Reglamento de Tránsito del Distrito Federal,” 2015.
- [4] Vonghia Luisa, Leggio Lorenzo, Ferrulli Anna, Bertini Marco, Gasbarri ni Giovanni, Addolorato Giovanni, “Acute alcohol intoxication,” *European journal of internal medicine*, vol. 19, pp. 561 – 567, Dec 2008, DOI: 10.1016/j.ejim.2007.06.033.
- [5] IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans, *Alcohol Consumption and Ethyl Carbamate (Vol. 96)*. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer, 2010, ISBN: 978-92-832-1296-6.
- [6] S. John, “Alcohol calculations and their uncertainty,” *Medicine, Science and the Law*, vol. 55, pp. 58 – 64, Jan 2015, DOI: <https://doi.org/10.1177/0025802414524385>.
- [7] N. M. Corporation. Drunk-driving prevention concept car. [Online]. Available: <http://www.nissan-global.com/EN/TECHNOLOGY/OVERVIEW/dpcc.html>
- [8] S. D. S. H. H. A. Rahim, “Breathalyzer enabled ignition switch system,” *Signal Processing and Its Applications (CSPA), 2010 6th International Colloquium*, 2010, DOI: <https://doi.org/10.1109/CSPA.2010.5545238>.
- [9] S. G. O. R. E. Lara Mendoza, Mendoza Polanco J., “Sistema de encendido de un automóvil con alcoholímetro y comunicación gsm,” *ESIME, Instituto Politécnico Nacional*, Jun 2011.
- [10] K. R. V. P. K. K. Ruiz Cruz, “Sistema de detección de nivel de alcohol en el organismo,” *ESCOM, Instituto Politécnico Nacional*, Mayo 2016, tT2015A-028.

- [11] B. P. G. G. J. P. López Carrillo, “Diseño de un etilómetro, controlador del encendido del vehículo mediante un sensor de aliento en el tablero,” *Facultad de Ingeniería Automotriz, UIDE*, Abr 2014.