

Manual de Instalación de Servicios OBD-2 y
Accuweather para el Agente de Respuesta
SIGOAVE

Arroyo Auz Christian Xavier

1. Introducción

El agente de respuesta forma parte de un conjunto de sistemas autónomos para la gestión de accidentabilidad vehicular, este es una aplicación móvil que presenta el índice de accidentabilidad del vehículo y ciertos parámetros claves del conductor, vehículo, condiciones climatológicas y del flujo de tráfico. Adicionalmente, este agente se encarga de solicitar información procesada al servicio de siniestrabilidad vehicular (SIGOAVE).

Además, la aplicación genera notificaciones y alertas en base a la información provista por SIGOAVE. Una de las principales características de esta aplicación móvil es que funcione de manera autónoma, pero pueda trabajar en sinergia con la aplicación móvil del agente de adquisición.

La Figura 1 presenta el esquema de este conjunto de sistemas autónomos.

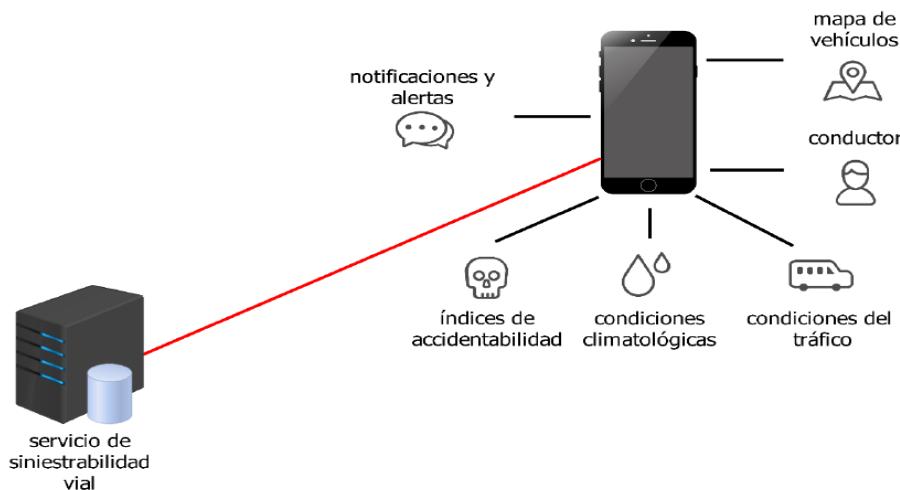


Figura 1: Funcionalidades del Agente de Respuesta.

2. Objetivo

El objetivo principal de utilizar un OBD-II (On-Board Diagnostics) y de integrarlo en una aplicación de Android es obtener datos en tiempo real sobre el rendimiento y la salud de un vehículo. El OBD-II es un sistema de diagnóstico a bordo que está presente en la mayoría de los vehículos fabricados después de 1996. Proporciona acceso a una amplia gama de información, como códigos de diagnóstico de problemas (DTC), velocidad del motor, temperatura del refrigerante, velocidad del vehículo, entre otros. Al integrar un OBD-II con una aplicación de Android, se pueden realizar varias funciones útiles, que pueden incluir [GEOTAB, 2024]:

- Monitoreo en tiempo real: Obtener información en tiempo real sobre diferentes aspectos del vehículo, como la velocidad del motor, la temperatura del refrigerante, la velocidad del vehículo, etc.

- Diagnóstico de problemas: Leer y borrar códigos de diagnóstico de problemas (DTC), lo que permite a los usuarios identificar y solucionar problemas mecánicos o de rendimiento del vehículo.
- Mejora del rendimiento: Utilizar los datos proporcionados por el OBD-II para mejorar el rendimiento del vehículo, monitoreando el consumo de combustible, la eficiencia del motor, entre otros.
- Registro de viajes: Registrar datos de viajes, como la distancia recorrida, el tiempo de conducción, la eficiencia del combustible, etc., que pueden ser útiles para llevar un registro de los hábitos de conducción y los gastos de mantenimiento del vehículo.
- Seguridad: Alertar al usuario sobre condiciones peligrosas del vehículo, como el sobrecalentamiento del motor o la baja presión de aceite, para garantizar una conducción segura.

El objetivo de utilizar AccuWeather es acceder a información meteorológica precisa y detallada para una variedad de propósitos, tanto personales como profesionales. AccuWeather es una de las principales aplicaciones y servicios de pronóstico del tiempo disponibles en la actualidad, y ofrece una amplia gama de características y datos para ayudar a los usuarios a planificar y prepararse según las condiciones meteorológicas. Algunos de los objetivos de utilizar AccuWeather incluyen [Wikipedia, 2024]:

- Pronósticos precisos: AccuWeather utiliza tecnología avanzada y datos de alta calidad para proporcionar pronósticos meteorológicos precisos a corto y largo plazo. Esto ayuda a los usuarios a planificar actividades al aire libre, viajes y eventos con mayor confianza.
- Alertas meteorológicas: La aplicación envía alertas meteorológicas en tiempo real para condiciones peligrosas o adversas, como tormentas severas, tornados, inundaciones, nevadas intensas, entre otros. Estas alertas ayudan a mantener a los usuarios informados y seguros ante eventos climáticos extremos.
- Información detallada: AccuWeather ofrece información detallada sobre diversas condiciones meteorológicas, incluyendo temperatura actual, sensación térmica, velocidad y dirección del viento, humedad, índice UV, visibilidad, entre otros. Esta información es útil para tomar decisiones informadas sobre cómo vestirse, planificar actividades al aire libre y más.
- Mapas meteorológicos interactivos: La aplicación ofrece mapas meteorológicos interactivos que permiten a los usuarios visualizar patrones climáticos, como precipitación, nubes, temperatura y más, en tiempo real. Estos mapas ayudan a comprender mejor las condiciones meteorológicas locales y regionales.
- Personalización: AccuWeather permite a los usuarios personalizar la experiencia según sus preferencias, como la ubicación favorita, las unidades de medida, los tipos de alertas a recibir, entre otros. Esto garantiza que la información meteorológica sea relevante y útil para cada usuario individual.

2.1. Objetivos Específicos

- Proporciona a los usuarios una manera conveniente de monitorear y diagnosticar el rendimiento de sus vehículos, así como de mejorar su eficiencia y seguridad.
- Proporcionar a los usuarios acceso a pronósticos meteorológicos precisos, alertas en tiempo real y una amplia gama de información climática detallada para ayudarles a tomar decisiones informadas y mantenerse seguros en diversas condiciones climáticas.

3. Esquema del Modelo de Agente OBD-2

Se diseñó e implementó una aplicación móvil para Android basada en el lenguaje de programación Java. La aplicación interactúa con un escáner OBD2 y un receptor GPS para recoger parámetros y la ubicación del vehículo, y con un reloj inteligente para obtener el ritmo cardíaco del conductor. Una vez que la información es generada, se realiza la obtención de los parámetros de condiciones climáticas desde un servicio climatológico y el número de accidentes de tránsito dados cerca de una ubicación específica desde una base de datos. En primera instancia, el agente de adquisición fue usado para generar el conjunto de datos de conducción denominada POLIDriving. Esta versión del conjunto de datos incluye información del conductor, del vehículo, condiciones climáticas y accidentes de tránsito. Una vez que el conjunto de datos fue generado, el agente de adquisición tiene la funcionalidad de recoger los parámetros y almacenarlos localmente.

El agente de respuesta usará esta información para enviar al modelo y realizar predicciones. La Figura 2 presenta el esquema de funcionamiento del agente de adquisición.

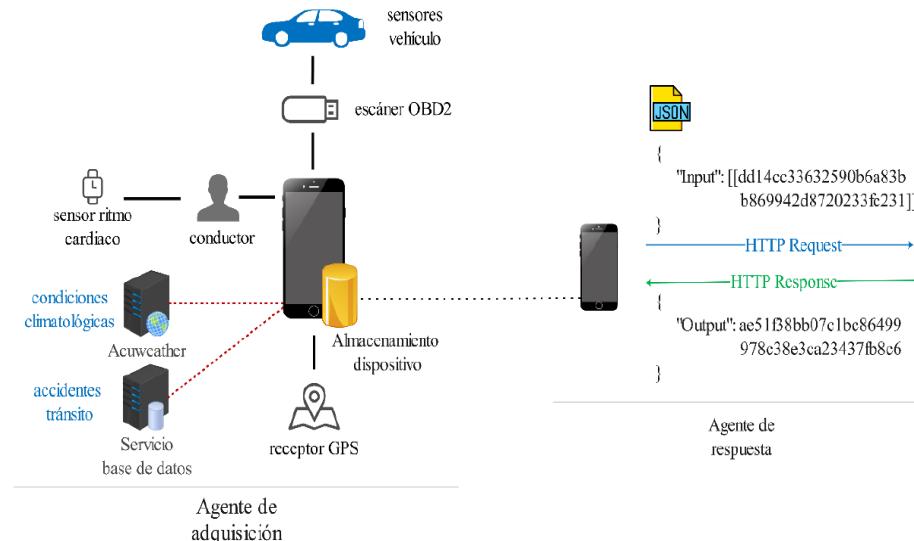


Figura 2: Esquema de Funcionamiento del Agente de Adquisición.

El artículo [Marcillo et al., 2022] y publicado en Applied Sciences (Q2), proporcionó información relacionada a fuentes de datos y atributos usados por los modelos de predicción, y a plataformas, servicios de Internet y simuladores usados para recolectar información. Esta información permitió diseñar e implementar un agente de adquisición que se ajuste a ciertos requerimientos funcionales y no funcionales. En el siguiente enlace se encuentra el conjunto de datos POLIDriving:

- https://github.com/laboratorioAI/PIS_20_02_AGENTES_IA/tree/main/Actualizacion_2024/Dataset

4. On Board Diagnostics - OBD

El denominado OBD es un sistema de diagnóstico vehicular incorporado al vehículo y que tiene la función de controlar y monitorear tanto al motor como algunos otros dispositivos; dentro de estos, se puede controlar el nivel de emisiones que genera la unidad y determinar si contamina [ENERGÍA, 2024].

En 1988, para reducir la contaminación en el aire, la California Air Resources Board, de Estados Unidos, determina que todos los automóviles a gasolina deben contar con el sistema OBD, que con base en dispositivos electrónicos controlará los límites de emisiones de gas.

En el año 1996, debido a nuevas medidas contra la contaminación, se llevó a cabo la adopción del OBDII. A la fecha, se habla de que se está ajustando una norma más estricta en los contaminantes, con lo que se creará la OBDIII.

En Europa, según la Directiva 98/69EG, los automóviles a gasolina del año 2000 en adelante, los de diésel a partir de 2003, y los camiones desde 2005 tienen que estar provistos de un OBD.

La interfaz estándar del OBD-II no solamente es utilizada por el fabricante para sus funciones avanzadas de diagnóstico, sino también por aquellos que van más allá de lo que la ley exige.

La siguiente etapa planeada es el OBDIII, en el que los propios automóviles se comunican con las autoridades, si se produce un empeoramiento de las emisiones de gases nocivos mientras está en marcha. Si esto sucede, se pedirá a través de una tarjeta indicativa, que se corrijan los defectos [ENERGÍA, 2024].

4.1. On Board Diagnostics I - OBD-1

Es la primera versión del sistema OBD lanzado en 1991 como una obligación para todos los vehículos a partir de ese año. Únicamente se monitoreaban ciertos componentes que solo permitían que se controlaran las emisiones, pero no fue tan eficiente. En la Figura 3 se muestra cual es la imagen de reconocimiento para OBD-1 [ENERGÍA, 2024].



Figura 3: Imagen OBD-1.

4.2. On Board Diagnostics II - OBD-2

OBD-2 es la segunda versión del OBD, que se modificó para encargarse también de monitorear el catalizador que afecta el nivel de emisiones del vehículo; para esto, se colocaron dos sondas que controlan el catalizador llamadas sondas lambda o sensores de oxígeno.

Así como se encarga de revisar los componentes que afecten las emisiones de contaminantes, también manda una señal de alerta cuando ocurre alguna falla en el vehículo; el símbolo que marca el tablero, la señal de Check Engine, es el aviso que manda la computadora como alerta de alguna falla y, por lo tanto, sugiere llevar la unidad, lo más pronto posible, al taller mecánico. Además, el sistema OBDII guarda el registro de la falla al momento y ayuda al mecánico a determinar el porqué de esta [ENERGÍA, 2024]. La Figura 4 muestra algunos de los parámetros que puede abarcar el lector OBD-2 y en la Figura 5 un ejemplo de lector OBD-2.



Figura 4: Algunos Parámetros sensor OBD-2.



Figura 5: Imagen OBD-2.

5. Almacenamiento de datos seguro en la nube - AWS S3

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) es un servicio de almacenamiento de objetos que ofrece escalabilidad, disponibilidad de datos, seguridad y rendimiento líderes en el sector. Clientes de todos los tamaños y sectores pueden almacenar y proteger cualquier cantidad de datos para prácticamente cualquier caso de uso, como los lagos de datos, las aplicaciones nativas en la nube y las aplicaciones móviles. Gracias a las clases de almacenamiento rentables y a las características de administración fáciles de usar, es posible optimizar los costos, organizar los datos y configurar controles de acceso detallados para cumplir con requisitos empresariales, organizacionales y de conformidad específicos [AWS, 2024]. La Figura 6 muestra el funcionamiento de AWS S3.



6. Implementación OBD-2 en APP Móvil - Android Studio

La implementación de una aplicación móvil en Android Studio implica un proceso completo de desarrollo que abarca desde la concepción de la idea hasta la entrega final del producto. Android Studio, siendo el entorno de desarrollo oficial respaldado por Google, juega un papel central en este proceso, proporcionando herramientas poderosas y funcionalidades que facilitan la creación de aplicaciones Android robustas y efectivas [Studio, 2024].

El primer paso en la implementación de una aplicación es la configuración del entorno de desarrollo. Esto implica descargar e instalar Android Studio, así como configurar el entorno con los componentes necesarios, como los paquetes de desarrollo de software (SDK) y las herramientas específicas de Android. Este paso es crucial para garantizar que el desarrollador tenga acceso a las bibliotecas y recursos necesarios para construir y probar la aplicación de manera efectiva.

6.1. Implementación Servicios de OBD-2

Para la implementación de los servicios de OBD-2 dentro de la APP “SIGOAVE” es necesario seguir una secuencia de pasos que se describen a continuación:

- Modificación del archivo AndroidManifest.xml.
- Modificación del archivo build.gradle (Module:app).
- Modificación del archivo build.gradle (Project:SIGOAVE).
- Modificación del archivo string..xml.
- Creación de una actividad Parámetros y su clase.
- Creación de una clase tipo enumeración.
- Creación de una actividad OBD y su clase.
- Programación de la nueva actividad OBD.

El primer paso a realizar es la modificación del archivo “AndroidManifest.xml” de la APP. En este archivo se agregarán los permisos necesarios para la implementación de los nuevos servicios. La Figura 7 muestra los nuevos permisos agregados a la aplicación móvil.

```
<!-- Otorgamiento de permisos a la aplicación para su conexión con el dispositivo OBD -->
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" tools:ignore="ScopedStorage" />
<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE" />
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_CONNECT" />
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH" />
```

Figura 7: Nuevos Permisos Servicios OBD.

En el segundo paso, se procede a agregar las dependencias de los servicios a utilizar en el archivo “build.gradle (Module:app)” como se muestra en la Figura 8.

```
implementation 'com.android.tools:r8:8.3.37'
implementation 'com.github.pires:obd-java-api:1.0'
implementation 'com.amplifyframework:aws-storage-s3:2.14.13'
```

Figura 8: Nuevas Dependencias OBD.

El tercer paso, se debe modificar el archivo “Modificación archivo build.gradle (Project:SIGOAVE)” en el cual se agregarán nuevos repositorios, plugins y tareas como muestra la Figura 9.

```

buildscript {
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
    dependencies {
        classpath 'com.android.tools.build:gradle:7.4.2'
        classpath 'com.android.tools:r8:8.3.37'
    }
}

plugins {
    id 'com.google.android.libraries.mapsplatform.secrets-gradle-plugin' version '2.0.1' apply false
    id 'com.android.application' version '7.4.2' apply false
    id 'com.android.library' version '7.4.2' apply false
}

tasks.register('clean', Delete) {
    delete rootProject.layout.buildDirectory
}

```

Figura 9: Nuevas Dependencias, Plugins y Tareas de OBD.

En el cuarto paso, se debe modificar el archivo “string..xml”, en el cual se agregarán las cadenas de texto a presentar dentro de la nueva actividad y dentro de los mensajes de alerta. La Figura 10.

```

<string name="ningun_dispositivo_bluetooth">No se ha seleccionado ningún dispositivo Bluetooth</string>
<string name="seleccion_engine_coolant_temperature">Engine Coolant Temperature</string>
<string name="lectura_engine_Coolant_temperature">Engine Coolant Temperature:</string>
<string name="seleccion_permanent_trouble_codes">Permanent Trouble Codes</string>
<string name="retorno_principal">Retornando al Menú Principal</string>
<string name="seleccion_throttle_position">Throttle Position</string>
<string name="lectura_throttle_position">Throttle Position:</string>
<string name="elegir_dispositivo">Elegir Dispositivo</string>
<string name="lectura_velocidad">Velocidad (km/h):</string>
<string name="seleccion_engine_load">Engine Load</string>
<string name="lectura_engine_load">Engine Load:</string>
<string name="iniciar_lectura">Iniciar Lectura</string>
<string name="detener_lectura">Detener Lectura</string>
<string name="seleccion_engine_rpm">Engine RPM</string>
<string name="lectura_engine_rpm">Engine RPM:</string>
<string name="conectar_dispositivo">Conectar</string>

```

Figura 10: Nuevas Cadenas de Texto.

Como quinto paso, se debe crear una nueva actividad y su respectiva clase. La clase y su actividad se llamara “ParametrosActivity.java” como muestra la Figura 11 y en la Figura 12 se muestra un segmento de código respecto a esta clase.

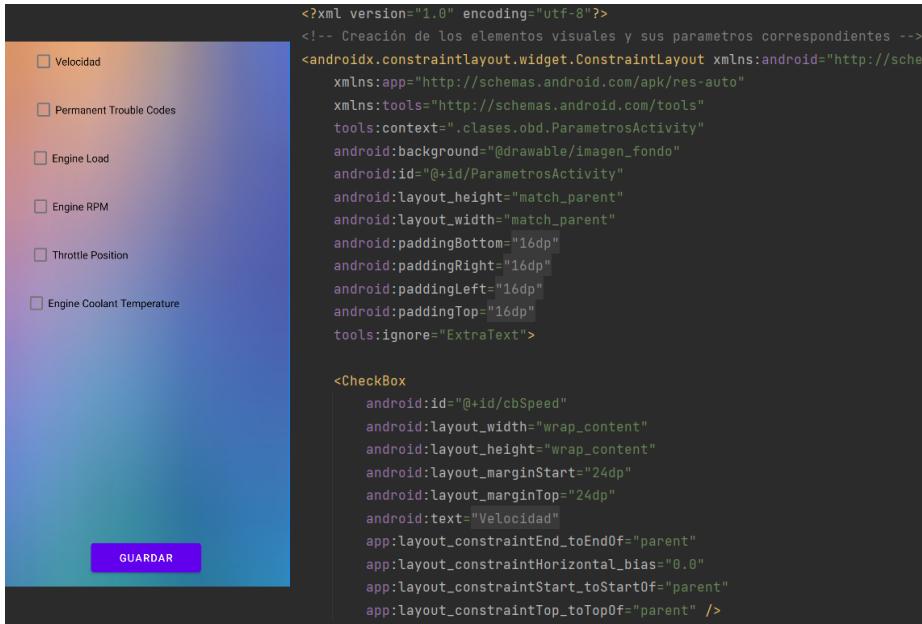


Figura 11: Segmento de Código de la Actividad de Parámetros.

```

public class ParametrosActivity extends AppCompatActivity {
    private ArrayList<String> chosenParams = new ArrayList<>();
    private CheckBox engineLoad, rpm, throttlePosition;
    private CheckBox permanentTroubleCodes;
    private int chosenParamsAmount = 0;
    private CheckBox coolantTemp;
    private CheckBox speed;

    private void removeParam(String paramName, CheckBox parentBox) {
        if (chosenParamsAmount > 1) {
            chosenParams.remove(paramName);
            chosenParamsAmount--;
            parentBox.setChecked(false);
        } else {
            Toast.makeText(context: ParametrosActivity.this, text: "There must be at least one parameter",
            parentBox.setChecked(true);
        }
    }

    private void addParam(String paramName, CheckBox parentBox) {
        if (chosenParamsAmount <= 5) {
            chosenParams.add(paramName);
            chosenParamsAmount++;
            parentBox.setChecked(true);
        } else {
            Toast.makeText(context: ParametrosActivity.this, text: "Can't add more than 5 parameters",
            parentBox.setChecked(false);
        }
    }
}

```

Figura 12: Segmento de Código de la clase Parámetros.

La actividad y la clase creada, mencionadas anteriormente, sirven para escoger los parámetros a utilizarse en el momento de la lectura y guardado de datos que se trata en el apartado 6.3.

Como sexto paso, se requiere de la creación de una clase tipo “Enumeration” la cual me permite pasar y enumerar los parámetros escogidos por el usuario al momento de mostrar la información en pantalla. La Figura 13 muestra el código desarrollado en esta clase.

```
package com.proyecto.pis_20_02.clases.obd;

public enum Parametros {
    SPEED,
    RPM,
    ENGINE_LOAD,
    THROTTLE_POSITION,
    COOLANT_TEMP,
    INTAKE_PRESSURE
}
```

Figura 13: Código de la clase Enumeración de Parámetros.

Como séptimo paso, corresponde al diseño de la interfaz grafica de la actividad principal de sistema de toma de datos por parte del lector OBD-2. En la Figura 14 se muestra la interfaz grafica diseñada y el segmento de código correspondiente a esta interfaz.

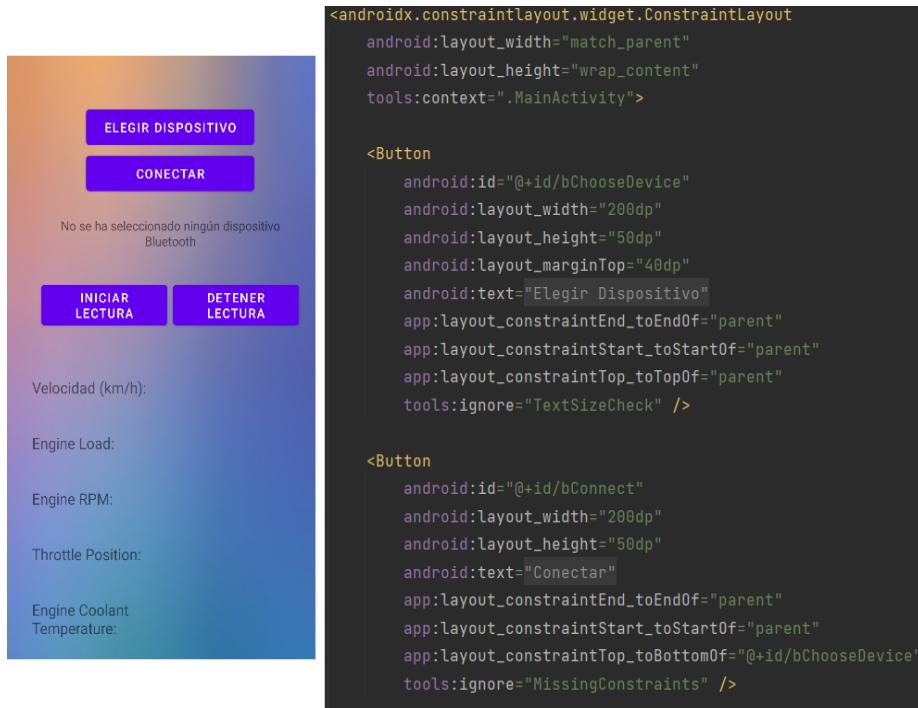


Figura 14: Interfaz Grafica de la Activity OBD.

Una vez desarrollada la interfaz grafica se debe modificar el archivo “AndroidManifest.xml” para que pueda haber una navegación fluida entre las diferentes

```

<!-- Información base de la clase OBD y conexión con su clase padre -->
<activity
    android:name=".clases.obd.ObdActivity"
    android:exported="false"
    android:label="Información OBD"
    android:parentActivityName=".clases.principal.PrincipalActivity">
    <meta-data
        android:name="android.support.PARENT_ACTIVITY"
        android:value=".clases.obd.ObdActivity" />
</activity>

```

Figura 15: Control de Navegación OBD.

actividades que comprende la APP. En la Figura 15.

Finalmente, como octavo paso se procede a la programación a la programación de la clase “ObdActivity.java” en la cual se encuentra toda lo lógica de negocios de lector OBD-2 con la APP. En esta clase se puede encontrar los métodos de conexión, búsqueda de dispositivos, lectura, almacenamiento de datos, entre otros. La Figura 16 muestra un segmento de código referente a la programación de esta clase.

```

public class ObdActivity extends AppCompatActivity {
    //Región Instanciación Commands
    private ObdCommand command_EngineCoolantTemperature = new EngineCoolantTemperatureCommand();
    private ObdCommand command_ThrottlePosition = new ThrottlePositionCommand();
    private ObdCommand command_Speed = new SpeedCommand();
    private ObdCommand command_Load = new LoadCommand();
    private ObdCommand command_RPM = new RPMCommand();

    //Región Declaraciones Results
    private TextView command_LoadResult, command_RPMResult, command_ThrottlePositionResult;
    private TextView command_EngineCoolantTemperatureResult;
    private TextView command_SpeedResult;

    //Región Declaraciones Labels
    private TextView command_LoadLabel, command_RPMLabel, command_ThrottlePositionLabel;
    private TextView command_EngineCoolantTemperatureLabel;
    private TextView command_SpeedLabel;

    // Declaraciones de Bluetooth
    private BluetoothAdapter btAdapter = BluetoothAdapter.getDefaultAdapter();
    private String chosenDeviceName, chosenDeviceAddress;
    private BluetoothSocket btSocket;

    // Se construye el nombre del archivo con el formato "yyyyMMdd_HHmss".
    SimpleDateFormat fmt = new SimpleDateFormat( pattern: "yyyyMMdd_HHmss" );
    Date date = new Date();
    String nombreArchivo = fmt.format(date) + ".csv";
}

```

Figura 16: Lógica de Negocios Clase de OBD.

6.2. Servicios AWS S3 para OBD-2

Con la Interfaz Gráfica desarrollada y programada dentro de la APP, el siguiente paso es conectar la APP con los servicios de AWS. En este caso se hará uso de 3 servicios de AWS:

- AWS Amplify.
- AWS Cognito.
- AWS S3.

La información de la implementación de los dos primeros servicios (AWS Amplify y AWS Cognito) se encuentra explicado a detalle en el “Manual de Instalación de Servicios en AWS para el Agente de Respuesta SIGOAVE”. En el siguiente enlace se encuentra el Manual para su estudio:

- https://github.com/laboratorioAI/PIS_20_02_AGENTES_IA/blob/main/Actualizacion_2024/Manual%20Servicios%20V1.0/Manual_Servicios.pdf

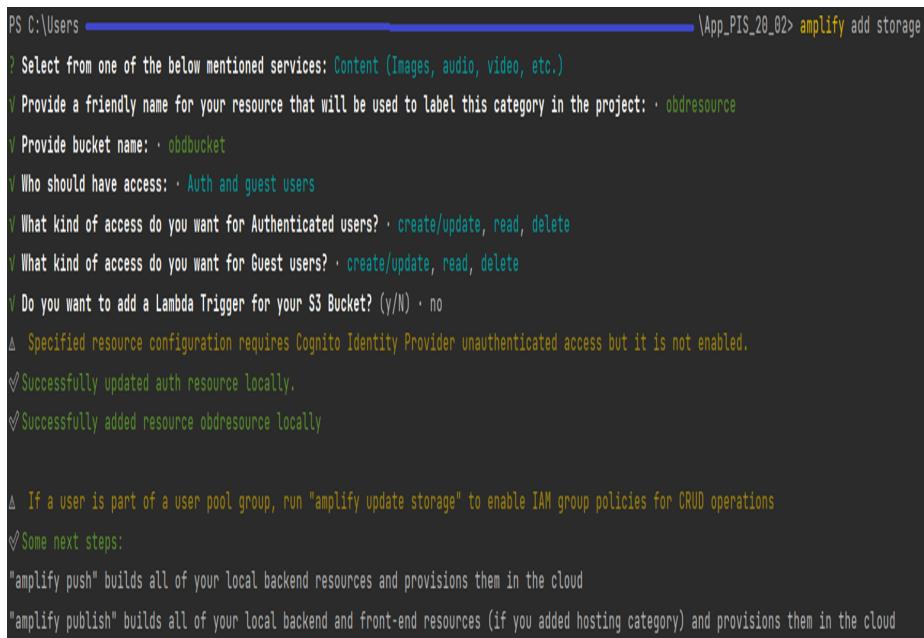
Una vez que han sido creados los archivos de configuración mencionados en los puntos anteriores, el siguiente paso es añadir un espacio de almacenamiento para el proyecto en AWS, es decir, crear un bucket en AWS S3 dentro del cual se colocarán los archivos que se generen en el proyecto de Android. El comando que se utilizará para esto es: “amplify add storage”, como se indica en la Figura 17.



```
Terminal: Local + ▾
PS C:\Users\... \Proyecto PIS-20-02\Evidencias\App_PIS_20.02> amplify add storage
```

Figura 17: Comando S3 Agregar Almacenamiento.

Una vez agregado el almacenamiento de datos, se procede con la configuración del “Bucket de Almacenamiento”. En la Figura 18 se muestra la configuración realizada.



```
PS C:\Users\... \App_PIS_20_02> amplify add storage
? Select from one of the below mentioned services: Content (Images, audio, video, etc.)
✓ Provide a friendly name for your resource that will be used to label this category in the project: · obdresource
✓ Provide bucket name: · obdbucket
✓ Who should have access: · Auth and guest users
✓ What kind of access do you want for Authenticated users? · create/update, read, delete
✓ What kind of access do you want for Guest users? · create/update, read, delete
✓ Do you want to add a Lambda Trigger for your S3 Bucket? (y/N) · no
⚠ Specified resource configuration requires Cognito Identity Provider unauthenticated access but it is not enabled.
✓ Successfully updated auth resource locally.
✓ Successfully added resource obdresource locally

⚠ If a user is part of a user pool group, run "amplify update storage" to enable IAM group policies for CRUD operations
✓ Some next steps:
    "amplify push" builds all of your local backend resources and provisions them in the cloud
    "amplify publish" builds all of your local backend and front-end resources (if you added hosting category) and provisions them in the cloud
```

Figura 18: Configuración AWS Bucket S3.

Después de realizar la configuración del “Bucket de Almacenamiento” se debe aplicar los cambios locales como remotos, para que estos sean persistentes en

```

PS C:\Users\-----\App_PIS_20_02> amplify push
✓ Successfully pulled backend environment dev from the cloud.

Current Environment: dev



| Category | Resource name     | Operation | Provider plugin   |
|----------|-------------------|-----------|-------------------|
| Storage  | obdresource       | Create    | awscloudformation |
| Auth     | apppis2002978c22a | Update    | awscloudformation |



? Are you sure you want to continue? (Y/n) »
Deployment completed.

Deploying root stack apppis2002 [ ===== ] 1/3
amplify-apppis2002-dev-104346 AWS::CloudFormation::Stack UPDATE_IN_PROGRESS Fri Apr 05 2024 20:47:17...
storageobdresource AWS::CloudFormation::Stack CREATE_IN_PROGRESS Fri Apr 05 2024 20:47:20...
authappnis2002978c22a AWS::CloudFormation::Stack UPDATE_COMPLETE Fri Apr 05 2024 20:47:21...

```

Figura 19: Amplify Push AWS S3.

el tiempo mediante el comando: “amplify push” como muestra la Figura 19.

Al finalizar la ejecución del comando “amplify push”, se puede observar que se ha creado un nuevo bucket llamado: “obdbucket104346-dev” en AWS, ver Figura 20.

Nombre	Región de AWS	Analizador de acceso de IAM	Fecha de creación
amplify-apppis2002-dev-104346-deployment	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	22 Jan 2024 10:44:00 AM -05
obdbucket104346-dev	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	5 Apr 2024 8:47:27 PM -05
sagemaker-us-east-1-975050286309	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	1 Feb 2024 11:56:15 AM -05

Figura 20: Bucket OBD Creado en AWS S3.

6.3. Lectura y Guardado de datos por OBD-2

Un lector OBD2 interpreta datos enviados por el sistema de diagnóstico de un vehículo moderno. Al conectar el lector al puerto OBD2 del automóvil, este dispositivo accede a una serie de parámetros que reflejan el estado del motor, emisiones y otros sistemas importantes. Al leer los datos, el lector OBD2 traduce códigos específicos, como códigos de falla, presión del combustible, temperatura del motor, velocidad del vehículo, entre otros, proporcionando así una visión detallada del rendimiento y la salud general del automóvil. La Figura 21 muestra un ejemplo de un dispositivo OBD-2 [ENERGÍA, 2024] de la marca VEEPAK.



Figura 21: Ejemplo de Dispositivo OBD-2.

De los diferentes parámetros con los cuales puede trabajar el lector OBD-2, se escogieron 5 parámetros esenciales para trabajar en la APP Móvil, estos son:

- Speed.
- Engine Load.
- RPM.
- Throttle Position.
- Engine Coolant Temperature.

En la Figura 22 se muestra el flujo de trabajo de la aplicación, correspondiente a la obtención y almacenamiento de la información con los datos obtenidos desde el OBD-2.

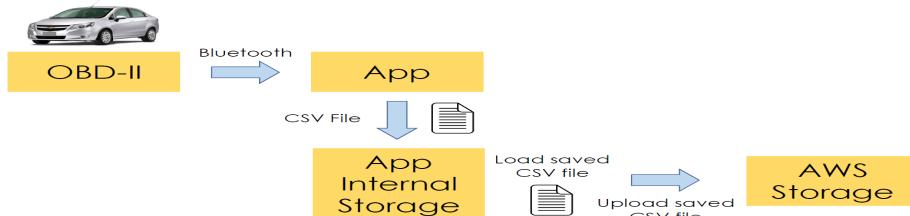


Figura 22: Flujo de Trabajo de la Aplicación con OBD-2.

Finalmente, en la Figura 23 se muestra el esquema de funcionalidad del dispositivo OBD-2.

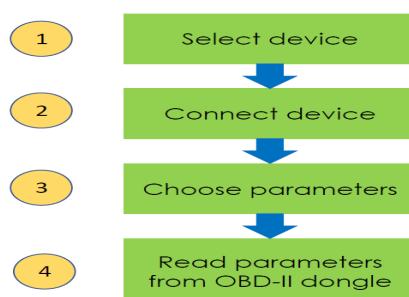


Figura 23: Esquema de Funcionalidad Dispositivo OBD-2.

7. Prueba de Funcionamiento APP con OBD-2

Con la APP configurada, el siguiente paso es realizar las pruebas de funcionamiento de la APP móvil con el lector OBD-2 conectado al dispositivo. Para ello se debe abrir la aplicación desde el dispositivo móvil como muestra la Figura 24.

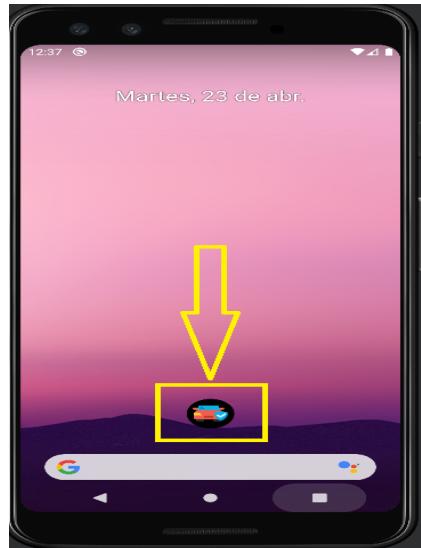


Figura 24: Apertura de la APP desde el Dispositivo Móvil.

Una vez que se abre la APP se procede a registrarse o ingresar la credenciales, Ver Figura 25. Si previamente ya se ha iniciado sesión en el dispositivo móvil ya no es necesario volver a ingresar las credenciales.

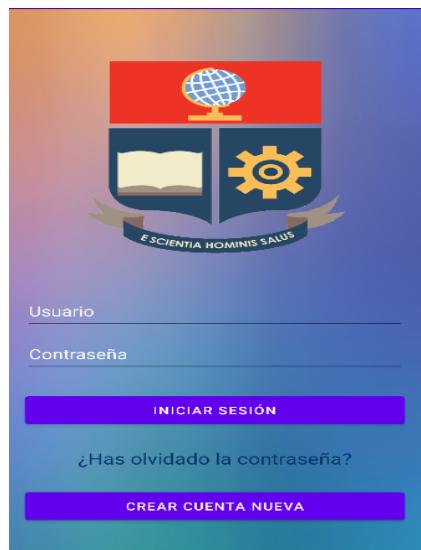


Figura 25: Panel de Inicio de Sesión.

Si se desea crear un nuevo usuario se debe revisar el manual de usuario de la aplicación que se encuentra alojado en GitHub. En el siguiente enlace se encuentra el manual de usuario de la APP:

- https://github.com/laboratorioAI/PIS_20_02_AGENTES_IA/tree/main/Actualizacion_2024/Manual%20V3.0

Una vez dentro de la APP se debe dirigir a la sección del lector OBD-2 como indica la Figura 26, lo cual abrirá un nuevo panel dentro de la aplicación móvil.



Figura 26: Sección de inicio de OBD-2.

La Figura 27, muestra el panel del dispositivo de lectura OBD-2. En este panel se puede escoger el dispositivo OBD-2 que se encuentra conectado al vehículo y el mismo que sera conectado a la aplicación móvil. Al presionar sobre la opción “Elegir Dispositivo” se desplegará la lista de dispositivos OBD-2 disponibles, ver Figura 28, se deberá escoger el dispositivo que se encuentra conectado al vehículo al cual se desea tomar las mediciones.



Figura 27: Panel de Información de OBD-2.

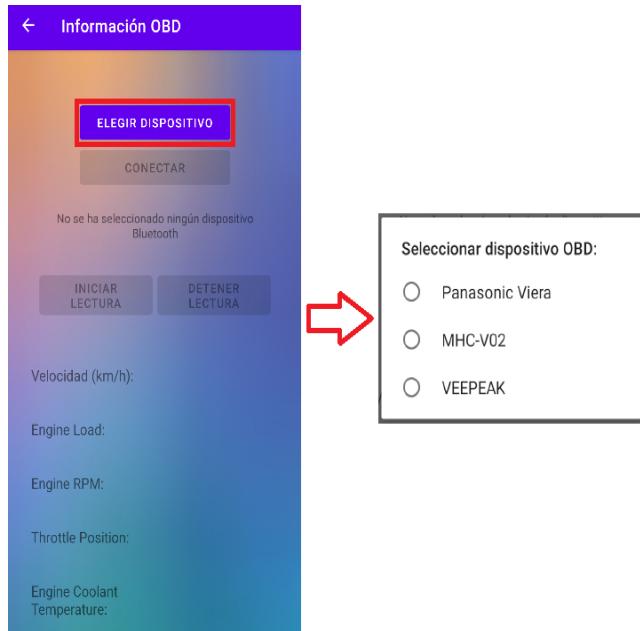


Figura 28: Lista de Dispositivos OBD-2.

Una vez seleccionado el dispositivo se regresara al panel principal de información OBD-2, donde se puede apreciar que el botón “Conectar” se encuentra habilitado y se muestra información relevante sobre el dispositivo seleccionado (nombre y dirección del dispositivo), ver Figura 29.



Figura 29: Dispositivo OBD-2 Seleccionado.

Posteriormente se procede a conectar el dispositivo con la aplicación para lo cual se presiona el botón “Conectar”, tras lo cual se mostrará un mensaje de alerta en el cual se informa el estado de la conexión, ver Figura 30.



Figura 30: Conexión con Dispositivo OBD-2.

Tras conectar el dispositivo OBD-2 a la APP se aprecia en el panel principal que el botón “Conectar” se encuentra deshabilitado y el botón “Iniciar Lectura” se encuentra habilitado. El botón “Iniciar Lectura” permite iniciar con la lectura de las mediciones del vehículo tras presionar este botón, ver Figura 31.



Figura 31: Inicio de Mediciones Dispositivo OBD-2.

Al iniciar con la lectura de datos del vehículo, el dispositivo establecerá conexión con los servicios de AWS S3, explicados en el apartado 5. Esto permitirá almacenar la información de forma segura en la nube para su posterior tratamiento. En la Figura 32 muestra las lecturas tomadas por el lector OBD-2, estas lecturas son tomadas cada 5 segundos y son enviadas internamente a los servicios de AWS S3. Adicionalmente, se aprecia que una serie de botones se encuentran deshabilitados para evitar conexiones con otros dispositivos y que el botón “Detener Lectura” se encuentra habilitado. Ver Figura 32.



Figura 32: Presentación y Almacenamiento de Lecturas del Dispositivo OBD-2.

Al presionar el botón “Detener Lectura” el dispositivo OBD-2 dejara de enviar datos a la APP y todos los datos obtenidos se almacenaran en un archivo con extensión “CSV”, ver Figura 33.



Figura 33: Datos Dispositivo OBD-2 Guardados en archivo CSV.

Una vez que el archivo generado con los datos del vehículo se haya terminado de subir a la nube se mostrara un mensaje de alerta informando al usuario, ver Figura 34.



Figura 34: Archivo CSV con Datos del Vehículo AWS S3.

Luego de ejecutar la aplicación, al interior del bucket, se crea un directorio denominado “public”, tal como se observa en la Figura 35. Se debe recalcar que este directorio únicamente se crea la primera vez que se ejecuta la aplicación, a partir de la segunda ejecución, este directorio ya no se crea nuevamente, simplemente los archivos se almacenan en su interior.

Figura 35: Directorio Public S3 OBD.

Finalmente, se puede observar que en el interior del directorio “public”, han sido los almacenados los archivos creados por la aplicación “SIGOAVE”, se puede verificar su existencia en los servicios de S3 en AWS como muestra la Figura 36. Aquí se puede observar todos los archivos generados mediante la APP en diferentes fechas los cuales contienen varias filas y columnas.

Figura 36: Verificación de Archivos OBD en S3.

Si se desea, los archivos “CSV” alojados en los servicios de S3 pueden ser descargados al computador al dispositivo móvil para su uso. La Figura 37 muestra el esquema de descarga de estos archivos y la Figura 38 muestra un ejemplo de los datos tomados por el lector OBD-2.



Figura 37: Descarga Archivos CSV con Datos OBD desde S3.

Velocity	Engine_Load	RPM	Throttle_Position	Engine_Coolant_Temperature
km/h	%	RPM	%	C
0.00	17.25	834.00	80.00	76.00
0.00	17.25	826.00	80.39	76.00
0.00	17.25	820.00	80.39	76.00
0.00	16.86	811.00	80.39	76.00
0.00	16.86	802.00	80.78	76.00
0.00	16.86	810.00	80.78	77.00
0.00	16.47	804.00	80.78	77.00
0.00	16.86	816.00	80.78	77.00
0.00	16.47	827.00	80.78	78.00

Figura 38: Ejemplo de Datos Lector OBD-2.

8. Carga de Base de Datos en DynamoDB

En este punto corresponde a cargar una serie de base de datos a la base de datos de DynamoDB en AWS. Estas bases de datos servirán para su análisis y estudios futuros. Para cargar la base de datos en los servicios de AWS, el primer paso corresponde a crear un “Bucket” dentro de S3 en AWS. Como muestra la Figura 39.

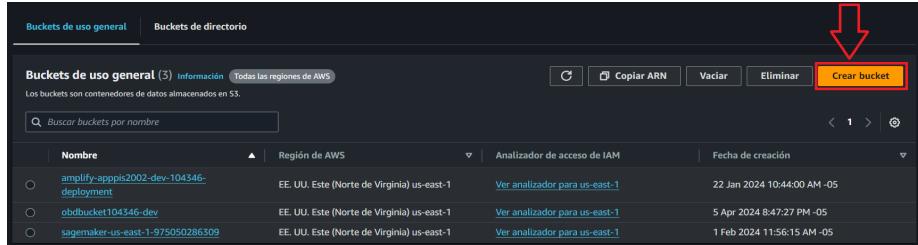


Figura 39: Creación de Nuevo Bucket en S3.

Al nuevo bucket creado se le debe realizar una configuración básica (tipo, nombre, propiedades, etc.). La Figura 40 muestra la configuración realizada al momento de crear el nuevo bucket. Al finalizar la configuración se debe presionar sobre el botón “Crear bucket”.

Tras crear el nuevo bucket, se retorna al panel de control principal de S3 donde se aprecia el nuevo bucket en la lista de “Buckets de uso general”. Este procedimiento se lo realiza para todos los buckets que se va a usar en esta etapa. La Figura 41 muestra la lista de todos los bucket creados.

Una vez creado los bucket se procede a cargar los archivo que se van a utilizar en el bucket, en este caso serán las base de datos con extensión CSV. Para cargar los archivos primero se debe seleccionar el bucket, lo cual dirigirá al usuario a una nueva pantalla. En esta nueva pantalla se debe escoger la opción “Cargar” como muestra la Figura 42.

Al seleccionar la opción “Cargar” se mostrará una nueva pantalla, en la cual permitirá al usuario agregar los archivos o carpetas que desee, como muestra la Figura 43. Al presionar sobre el botón “Aregar Archivos” se abrirá una ventana emergente la cual permite buscar en el dispositivo el archivo y seleccionarlo para su carga. Ver Figura 44.

Una vez seleccionado el archivo, se regresa al pantalla de carga donde se aprecia el archivo seleccionado y el “Destino” que será usado en el futuro para cargar la información dentro de DynamoDB. La Figura 45 muestra la configuración completa al cargar el archivo. En esta pantalla se debe proceder a presionar el botón “Cargar” en la parte inferior para iniciar con la carga del archivo dentro del bucket.

Al Finalizar, se mostrara un mensaje informando al usuario el estado de la carga y si este tuvo errores o no. La Figura 46 muestra la información completa al cargar el archivo.

Amazon S3 > Buckets > Crear bucket

Crear bucket Información

Los buckets son contenedores de datos almacenados en S3.

Configuración general

Región de AWS
EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1

Tipo de bucket Información

- Uso general**
Recomendado para la mayoría de los casos de uso y para la mayoría de los buckets. Los buckets de uso general son del tipo de bucket de S3 original. Permiten una combinación de alta disponibilidad y alta durabilidad que almacenan objetos de forma redundante en múltiples zonas de disponibilidad.
- Directorio: nuevo**
Recomendado para casos de uso de bajo latencia. Estos buckets se crean dentro de la clase de almacenamiento S3 Express One Zone, que proporciona un procesamiento más rápido de los datos dentro de una única zona de disponibilidad.

Nombre del bucket Información

bucket-accidentes

El nombre debe ser único dentro del espacio de nombres global y seguir las reglas de nomenclatura del bucket. Consulte las reglas para la asignación de nombres de buckets [Más información](#)

Copiar la configuración del bucket existente: **opcional**
Solo se copia la configuración del bucket en los siguientes ajustes.

Elegir el bucket

Formato: s3://bucket/prefijo

Propiedad de objetos Información

Controle la propiedad de los objetos escritos en este bucket desde otras cuentas de AWS y el uso de listas de control de acceso (ACL). La propiedad de los objetos determina quién puede especificar el acceso a los objetos.

ACL deshabilitadas (recomendado)
Todos los objetos de este bucket son propiedad de esta cuenta. El acceso a este bucket y sus objetos se especifica solo mediante políticas.

ACL habilitadas
Los objetos de este bucket pueden ser propiedad de otras cuentas de AWS. El acceso a este bucket y sus objetos se puede especificar mediante ACL.

Propiedad del objeto
Aplicada al propietario del bucket

Configuración de bloqueo de acceso público para este bucket

Se concede acceso público a los buckets y objetos a través de listas de control de acceso (ACL), políticas de buckets, políticas de puntos de acceso público y políticas de objetos. Para evitar el acceso público a los objetos, active Bloquear todo el acceso público. Esta configuración se aplica exclusivamente a este bucket y a sus puntos de acceso. AWS recomienda activar Bloquear todo el acceso público para aplicaciones que ejecutan en el cloud para asegurarse de que las aplicaciones funcionarán correctamente sin acceso público. Si necesita cierto nivel de acceso público a los buckets u objetos, puede personalizar la configuración individual a continuación para adaptarla a sus casos de uso de almacenamiento específicos. [Más información](#)

Bloquear todo el acceso público
Activar esta configuración equivale a activar las cuatro opciones que aparecen a continuación. Cada uno de los siguientes ajustes son independientes entre sí:

- Bloquear el acceso público a buckets y objetos concedido a través de **nuevas** listas de control de acceso (ACL)
S3 bloquera los permisos de acceso público aplicados a objetos o buckets agregados recientemente, y evitará la creación de nuevas listas de control de acceso para los objetos existentes. Esta configuración no cambia los permisos existentes que permiten acceso público a los recursos de S3 mediante ACL.
- Bloquear el acceso público a buckets y objetos concedido a través de **cualquier** lista de control de acceso (ACL)
S3 ignorará todas las ACL que conceden acceso público a buckets y objetos.
- Bloquear el acceso público a buckets y objetos concedido a través de **políticas de bucket y puntos de acceso públicos**
S3 bloquera las nuevas políticas de buckets y puntos de acceso que concedan acceso público a buckets y objetos. Esta configuración no afecta a las políticas ya existentes que permiten acceso público a los recursos de S3.
- Bloquear el acceso público y entre cuentas a buckets y objetos concedido a través de **cualquier política de bucket y puntos de acceso público**
S3 ignorará el acceso público y entre cuentas en el caso de buckets o puntos de acceso que tengan políticas que concedan acceso público a buckets y objetos.

Control de versiones de buckets

El control de versiones es una forma de mantener múltiples variantes de un objeto dentro del mismo bucket. Puede utilizar el control de versiones para conservar, recuperar y restaurar todas las versiones de los objetos almacenados en su bucket de Amazon S3. Con el control de versiones, puede recuperarse con facilidad de las acciones involuntarias de los usuarios y de los errores en las aplicaciones. [Más información](#)

Control de versiones de buckets

- Desactivar
- Habilitar

Etiquetas - opcional (0)

Puede utilizar etiquetas de bucket para realizar un seguimiento de los costos de almacenamiento y organizar buckets. [Más información](#)

No hay etiquetas asociadas a este bucket.

Agregar etiqueta

Cifrado predeterminado Información

El cifrado del lado del servidor se aplica automáticamente a los nuevos objetos almacenados en este bucket.

Tipo de cifrado Información

- Cifrado del servidor con claves administradas de Amazon S3 (SSE-S3)**
- Cifrado del servidor con claves de AWS Key Management Service (SSE-KMS)
- Cifrado de doble capa del servidor con claves de AWS Key Management Service (DSSE-KMS)

Para obtener más información sobre el cifrado de doble capa del servidor, consulte DSSE-KMS pricing (Precios de DSSE-KMS) en la pestaña Storage (Almacenamiento) de la página de precios de Amazon S3. [Más información](#)

Clave de bucket

El uso de una clave de bucket de S3 para SSE-KMS reduce los costos de cifrado al reducir las llamadas a AWS KMS. Las claves de bucket de S3 no son compatibles con DSSE-KMS. [Más información](#)

- Desactivar
- Habilitar

Configuración avanzada

Bloqueo de objetos

Almacene objetos mediante un modelo de escritura única, lectura múltiple (WORM, write-once-read-many) para evitar que se eliminan o modifiquen permanentemente. Período de tiempo fijo o de manera indefinida. El bloqueo de objetos solo funciona en buckets con control de versiones. [Más información](#)

- Desactivar**
- Habilitar**
Permitir permanentemente bloquear los objetos de este bucket. Después de la creación del bucket, se requiere una configuración adicional de bloqueo de objetos en los detalles del bucket para proteger sus objetos y que no se eliminan o sobrescriban.

El bloqueo de objetos solo funciona en buckets con control de versiones. Al habilitar el bloqueo de objetos, se habilita automáticamente el control de versiones.

Después de crear el bucket, puede cargar archivos y carpetas, y configurar ajustes adicionales en él.

Cancelar Crear bucket

Figura 40: Configuración del Nuevo Bucket S3.

Buckets de uso general (8) Información (Todas las regiones de AWS)			
C Copiar ARN Vaciar Eliminar Crear bucket			
Los buckets son contenedores de datos almacenados en S3.			
<input type="text"/> Buscar buckets por nombre			
Nombre	Región de AWS	Analizador de acceso de IAM	Fecha de creación
amplify-apppis2002-dev-104346-deployment	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	22 Jan 2024 10:44:00 AM -05
bucket-accidents-pichincha	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	26 Apr 2024 12:23:20 PM -05
bucket-route-1	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	26 Apr 2024 12:26:40 PM -05
bucket-route-1-accident-time	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	26 Apr 2024 12:27:32 PM -05
bucket-route-2	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	26 Apr 2024 12:26:58 PM -05
bucket-route-2-accident-time	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	26 Apr 2024 12:27:43 PM -05
obdbucket104346-dev	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	5 Apr 2024 8:47:27 PM -05
sagemaker-us-east-1-975050286309	EE. UU. Este (Norte de Virginia) us-east-1	Ver analizador para us-east-1	1 Feb 2024 11:56:15 AM -05

Figura 41: Todos los Nuevos Buckets S3.

Amazon S3 > Buckets > bucket-accidents-pichincha [Información](#)

bucket-accidents-pichincha [Información](#)

Objetos (0) [Información](#) [C](#) [Copiar URI de S3](#) [Copiar URL](#) [Descargar](#) [Abrir](#) [Eliminar](#) [Acciones](#) [Crear carpeta](#) [Cargar](#)

Los objetos son las entidades fundamentales que se almacenan en Amazon S3. Puede utilizar el [inventario de Amazon S3](#) para obtener una lista de todos los objetos de su bucket. Para que otras personas obtengan acceso a sus objetos, tendrá que concederles permisos de forma explícita. [Más información](#)

Buscar objetos por prefijo

Nombre	Tipo	Última modificación	Tamaño	Clase de almacenamiento
No hay objetos				
No tiene objetos en este bucket.				
Cargar				

Figura 42: Carga de Archivo CSV en el Bucket.

Cargar [Información](#)

Agregue los archivos y las carpetas que desea cargar en S3. Para cargar un archivo de más de 160 GB, utilice la CLI de AWS, el SDK de AWS o la API REST de Amazon S3. [Más información](#)

Arrastra y suelta aquí los archivos y carpetas que deseas cargar, o selecciona **Add files** (Añadir archivos) o **Add folder** (Añadir carpeta).

Archivos y carpetas (0) [Eliminar](#) [Agregar archivos](#) [Agregar carpeta](#)

Se cargarán todos los archivos y las carpetas de esta tabla.

Buscar por nombre

Nombre	Carpeta	Tipo
No hay archivos ni carpetas		
No ha elegido ningún archivo ni carpeta para cargar.		

Figura 43: Búsqueda de Archivo CSV del Bucket.

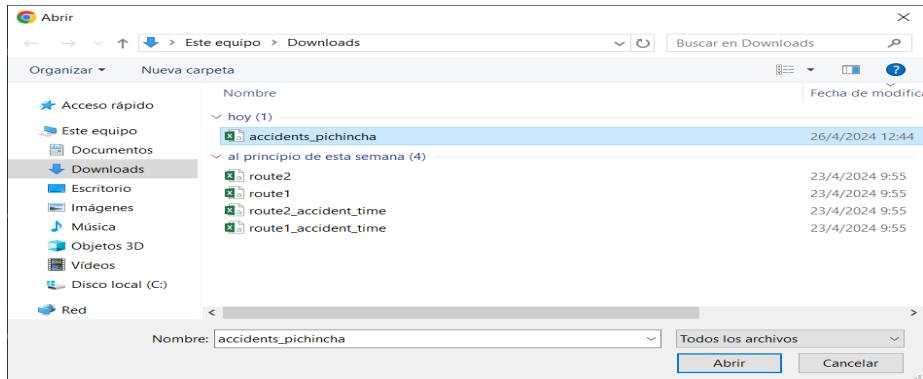


Figura 44: Selección de Archivo CSV del Bucket.

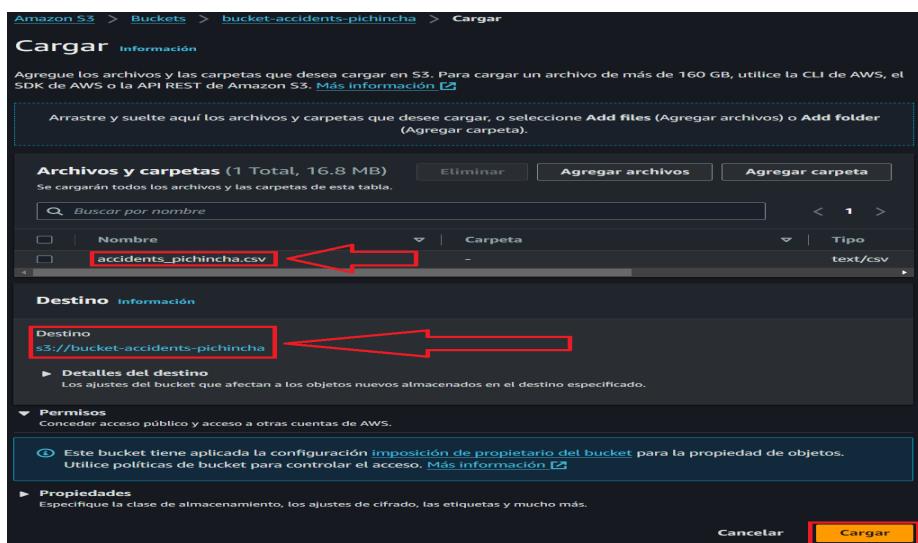


Figura 45: Configuración al Cargar Archivo al Bucket.

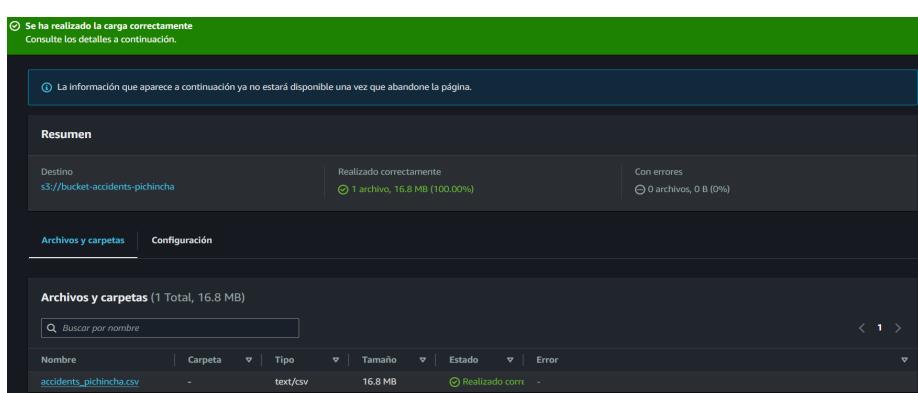


Figura 46: Cargar Completa del Archivo al Bucket.

Recordar que este procedimiento de carga de archivos, es el mismo para todos los bucket creados con sus respectivos archivos CSV. Las Base de Datos utilizadas para ser subidas al bucket se encuentra en el siguiente enlace:

- https://github.com/laboratorioAI/PIS_20_02_AGENTES_IA/tree/main/Actualizacion_2024/DataBases

Una vez cargados los archivos CSV a sus respectivos bucket, el siguiente paso es ir a la consola de DynamoDB y escoger la opción de “Importaciones de S3” como muestra la Figura 47.



Figura 47: Importaciones de S3.

Al presionar sobre “Importaciones de S3” se abrirá una nueva pantalla donde se deberá presionar el botón “Importación de S3” como muestra la Figura 48



Figura 48: Importaciones de S3 Parte 2.

En la nueva pantalla, se debe ir al apartado de “URL de S3 fuente” donde se debe ingresar la dirección “Destino” que se mencionó anteriormente al cargar el archivo en el bucket. Ver Figura 49.

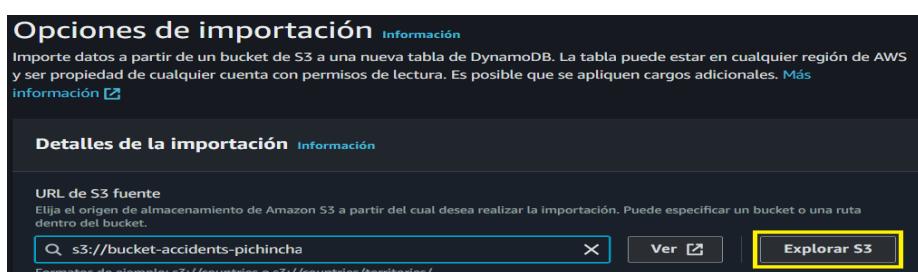


Figura 49: URL de S3 Fuente.

Si no se recuerda la dirección “Destino” se puede presionar en “Explorar S3” (Ver Figura 49) y allí desplegará todos los bucket y se escogerá con el cual se va a tratar y presionar el botón “Elegir”. Ver Figura 50.

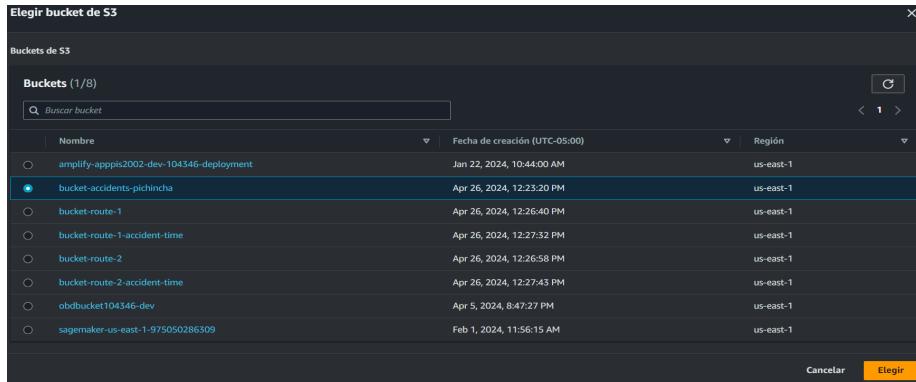


Figura 50: Explorador S3.

Una vez que se escogió el bucket a trabajar se regresa a “Opciones de importación” y se complementa la configuración como se muestra en la Figura 51

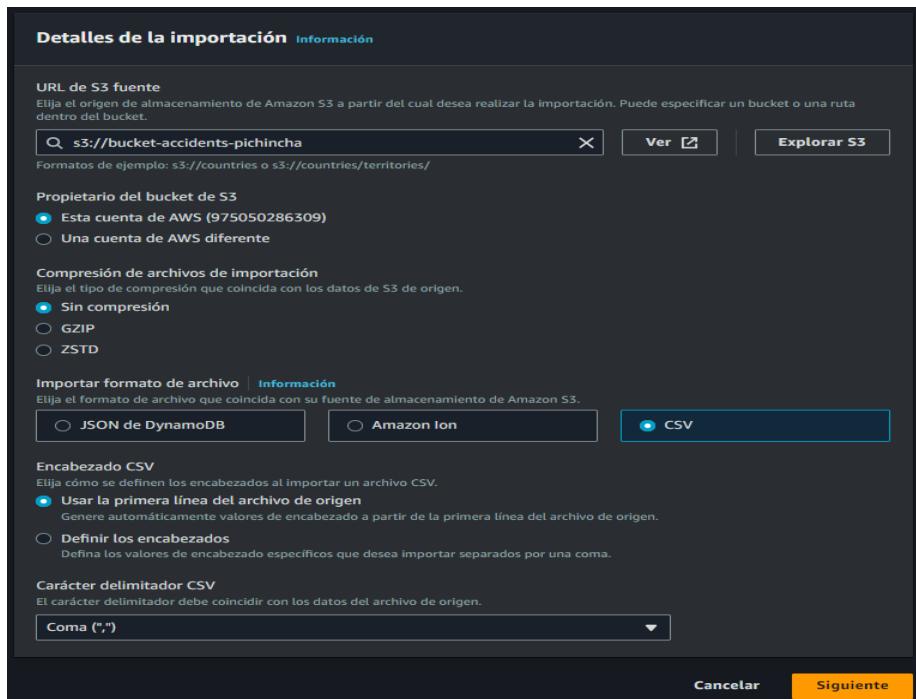


Figura 51: Detalles Importación S3.

Configurado los detalles de la importación se presiona sobre el botón “Siguiente”, esto llevará a “Especificar los detalles de la tabla” donde se especificarán detalles de la tabla como: Nombre de tabla, Clave de partición y Clave de ordenamiento, etc., como se muestra en la Figura 52.

DynamoDB > Importaciones de S3 > Importación de S3

Paso 1 Opciones de importación

Paso 2 Especificar los detalles de la tabla

Paso 3 - opcional Configurar la configuración de la tabla

Paso 4 Revisar e importar

Especificar los detalles de la tabla

Detalles de la tabla Información

DynamoDB es una base de datos sin esquemas que solo requiere un nombre de tabla y una clave principal al crear la tabla.

Nombre de la tabla
Se utilizará para identificar su tabla.

Entre 3 y 255 caracteres. Solo se pueden usar letras, números, guiones bajos (-), guiones (-) y puntos (.)

Clave de partición
La clave de partición forma parte de la clave principal de la tabla. Se trata de un valor hash que se utiliza para recuperar elementos de la tabla, así como para asignar datos entre hosts por cuestiones de escalabilidad y disponibilidad.

Número ▾
De 1 a 255 caracteres, distingue entre mayúsculas y minúsculas.

Clave de ordenación - opcional
Puede utilizar una clave de ordenación como segunda parte de la clave principal de una tabla. La clave de ordenación le permite ordenar o buscar entre todos los elementos que comparten la misma clave de partición.

Cadena ▾
De 1 a 255 caracteres, distingue entre mayúsculas y minúsculas.

Cancelar **Anterior** **Siguiente**

Figura 52: Detalles Tabla DynamoDB.

Terminado con “Especificar los detalles de la tabla” se continua con “Configurar la configuración de la tabla - opcional” don se especifica una serie de detalles opcionales como: Clases, Aprovisionamiento, Capacidad, etc. Ver Figura 53.

Configurar la configuración de la tabla - opcional

Configuración de la tabla

Configuración predeterminada
La forma más rápida de crear la tabla. Puede modificar estos ajustes ahora o después de que se haya creado la tabla.

Personalizar configuración
Utilice estas características avanzadas para que DynamoDB funcione mejor de acuerdo a sus necesidades.

Calculadora de capacidad

Configuración de capacidad de lectura/escritura Información

Modo de capacidad

Aprovisionado
Administre y optimice los costos asignando la capacidad de lectura/escritura por adelantado.

Bajo demanda
Simplifique la facturación pagando por las lecturas y escrituras reales que realiza su aplicación.

Índices secundarios Información

No hay índices
Use los índices secundarios para hacer consultas sobre atributos que no forman parte de la clave principal de una tabla.

Crear índice global

Notificación: No se pueden crear índices secundarios locales durante una importación desde S3.

Cifrado en reposo Información

Todos los datos de usuario almacenados en Amazon DynamoDB están totalmente cifrados en reposo. De forma predeterminada, Amazon DynamoDB administra la clave de cifrado y no se le cobrará ninguna cuota por utilizarla.

Administración de claves de cifrado

Propiedad de Amazon DynamoDB Más información
DynamoDB posee y administra la clave de AWS KMS. No se cobrará ningún cargo adicional por el uso de esta clave.

Clave administrada por AWS Más información
Alias de la clave: aws/dynamodb. La clave se almacena en la cuenta y es administrada por AWS Key Management Service (AWS KMS). Se aplican cargos de AWS KMS.

Es suya, se almacena en su cuenta y es su responsabilidad administrarla. Más información
La clave es suya, se almacena en su cuenta y es su responsabilidad administrarla. AWS KMS cobra cargos.

Protección contra eliminaciones Información

Activar la protección contra eliminaciones

Notificación: No puede cambiar la configuración de protección contra eliminaciones durante una importación desde S3. Puede activar la protección contra eliminaciones una vez finalizada la importación.

Cancelar **Anterior** **Siguiente**

Figura 53: Configurar la configuración de la tabla - opcional.

Posteriormente, se revisa en una vista detalla todas las configuraciones realizadas para verificar la correcta configuración, ver Figura 54.

Revisar e importar

Paso 1: opciones de importación Editar

Opciones de importación

URL de S3 fuente s3://bucket-accidents-pichincha	Propietario del bucket de S3 Esta cuenta de AWS
Importar formato de archivo CSV	Encabezado CSV Usar la primera línea del archivo de origen
Carácter delimitador CSV Coma (",")	Tipo de compresión de importación Sin compresión

Paso 2: Tabla de destino Editar

Detalles de la tabla

Nombre de la tabla Accidents_Pichincha	Clave de partición ID
Clase de tabla Estándar	Clave de ordenación SINIESTROS

Configuración de capacidad de lectura/escritura

Modo de capacidad Bajo demanda

Índices secundarios

Índices secundarios No se han creado índices secundarios.
--

Cifrado en reposo

Clave de cifrado Propiedad de Amazon DynamoDB
--

Protección contra eliminaciones

Protección contra eliminaciones Desactivada
--

Cancelar Anterior Importar

Figura 54: Resumen de la Configuración Realizada.

Finalmente, se presiona el botón de “Importar” lo cual iniciara el proceso de importación, como muestra la Figura 55.

The screenshot shows the 'Importaciones de S3' (Import from S3) section of the AWS DynamoDB console. A message at the top states: 'La importación de s3://bucket-accidents-pichincha a Accidents_Pichincha está en curso.' (The import from s3://bucket-accidents-pichincha to Accidents_Pichincha is in progress.). Below this, the 'Importaciones de S3 (2) Información' (Importations from S3 (2) Information) table is displayed. The table has columns: ID de importación, Tabla, Formato, Estado, Importar hora de inicio del trabajo, and Hora de finalización. One row is shown: '01714420482748-78a3754a' for 'Accidents_Pichincha' in 'CSV' format, currently 'Importando' (Importing), starting at '29 abr 2024, 14:54:42 (UTC-05:00)' and ending at '-'.

Figura 55: Iniciando Importación de Bucket a Tabla.

Una vez que se haya terminado el proceso de importación se puede observar un mensaje de alerta informando que el proceso ha terminado correctamente como se puede ver en la Figura 56.

The screenshot shows the same 'Importaciones de S3' (Import from S3) section as Figure 55, but now the status of the single job is 'Completo' (Completed). The table row shows: '01714420482748-78a3754a' for 'Accidents_Pichincha' in 'CSV' format, starting at '30 abr 2024, 09:54:26 (UTC-05:00)' and ending at '30 abr 2024, 09:57:42 (UTC-0)'.

Figura 56: Proceso de Importación Finalizado de Bucket a Tabla.

Adicionalmente, en las tablas de DynamoDB se puede observar que se ha creado la tabla respectiva con el nombre y propiedades configuradas como muestra la Figura 57 y también, se puede ver que se ha creado el contenido dentro de la tabla como muestra la Figura 58.

The screenshot shows the 'Tablas' (Tables) section of the AWS DynamoDB console. The table 'Tablas (4) Información' (Tables (4) Information) lists four tables: 'Accidents_Pichincha', 'DataSet', 'DataSet_Alertas', and 'UserData'. The first table, 'Accidents_Pichincha', is highlighted with a yellow border. Its details are shown in the table rows: 'Nombre' (Name) is 'Accidents_Pichincha', 'Estado' (State) is 'Activo' (Active), 'Clave de partición' (Partition Key) is 'ID (N)', 'Clave de ordenación' (Sort Key) is 'SINIESTROS (S)', 'Índices' (Indices) is '0', 'Protección contra eliminación...' (Delete Protection) is 'Activada' (Enabled), and 'Modo de capacidad' (Capacity Mode) is 'Bajo demanda' (Low demand).

Figura 57: Tabla Creada en DynamoDB desde Bucket S3.

The screenshot shows the AWS Lambda interface. On the left, a sidebar lists three items: 'Accidents_Pichincha' (selected), 'DataSet', and 'UserData'. The main area has tabs for 'Tabla - Accidents_Pichincha' and 'Todos los atributos'. Below these are buttons for 'Filtros', 'Ejecutar' (highlighted in orange), and 'Restablecer'. The results table is titled 'Elementos devueltos (300)' and contains the following data:

ID (Número)	SINIESTROS (Cadena)	AÑO	AUTOMOVIL	BICICLETA
16998	PNE16998082017	2017	1	0
47617	DMQ18650092018	2018	3	0
46511	DMQ17544092018	2018	2	0
28616	DMQ28616122017	2017	0	0
85398	CTE06306052020	2020	0	0
64656	DMQ10159062019	2019	0	0
15013	DMQ15013072017	2017	0	0

Figura 58: Contenido de la Tabla Creada desde Bucket S3.

El procedimiento realizado en los pasos anteriores, se realiza para todas las tablas que se desee subir a DynamoDB. En la Figura 59 se muestra todas las importaciones realizadas y en la Figura 60 se muestra todas las tablas creadas en DynamoDB desde las importaciones de S3.

The screenshot shows the AWS DynamoDB console under the 'Importaciones de S3' section. It displays 12 completed imports with the following details:

ID de importación	Tabla	Formato	Estado	Importar hora de inicio del trabajo	Hora de finalización
01714493295502-ed674ec1	Route_2_Accident_Time	CSV	Completado	30 abr 2024, 11:08:15 (UTC-05:00)	30 abr 2024, 11:11:24 (U)
01714492849559-6f9592ce	Route_1_Accident_Time	CSV	Completado	30 abr 2024, 11:00:49 (UTC-05:00)	30 abr 2024, 11:05:31 (U)
01714492266527-e096a462	Route_2	CSV	Completado	30 abr 2024, 10:51:06 (UTC-05:00)	30 abr 2024, 10:53:09 (U)
01714490495953-94fce7f	Route_1	CSV	Completado	30 abr 2024, 10:21:35 (UTC-05:00)	30 abr 2024, 10:25:16 (U)
01714488866006-da753ed9	Accidents_Pichincha	CSV	Completado	30 abr 2024, 09:54:26 (UTC-05:00)	30 abr 2024, 09:57:42 (U)

Figura 59: Total de Importaciones de Bucket S3.

The screenshot shows the AWS DynamoDB console under the 'Tablas' section. It lists 8 tables with the following details:

Nombre	Estado	Clave de partición	Clave de ordenación	Índices	Protección contra eliminación	Modo de capacidad
Accidents_Pichincha	Activo	ID (N)	SINIESTROS (S)	0	Activada	Bajo demanda
DataSet	Activo	Id (N)	-	0	Activada	Bajo demanda
DataSet_Alerts	Activo	Alerta (S)	Id (N)	0	Activada	Bajo demanda
Route_1	Activo	point (S)	segment (S)	0	Activada	Bajo demanda
Route_1_Accident_Time	Activo	point (S)	hour (N)	0	Activada	Bajo demanda
Route_2	Activo	point (S)	segment (S)	0	Activada	Bajo demanda
Route_2_Accident_Time	Activo	point (S)	hour (N)	0	Activada	Bajo demanda
UserData	Activo	Correo (S)	UserName (S)	0	Activada	Bajo demanda

Figura 60: Total de Tablas Creadas desde Bucket S3.

9. Accuweather

AccuWeather Inc. es una empresa de medios estadounidense del sector privado que ofrece servicios comerciales de previsión meteorológica en todo el mundo.

AccuWeather ofrece pronósticos y advertencias meteorológicas, así como productos y servicios meteorológicos adicionales, con clientes de todo el mundo en los medios de comunicación, las empresas y el gobierno, incluidas más de la mitad de las empresas Fortune 500 y miles de otras empresas en todo el mundo. También gestiona el sitio web gratuito “AccuWeather.com”, un proveedor meteorológico en línea [AccuWeather, 2024].

9.1. Implementación de Servicios Accuweather

Para iniciar con el uso de “AccuWeather” es necesario crear una cuenta en la pagina oficial de AccuWeather. En el siguiente enlace se puede registrar un nuevo usuario, en la sección “Register”:

■ <https://developer.accuweather.com/>

En esta sección el usuario deberá registrar sus datos personales y aceptar las condiciones de servicio como muestra la Figura 61.

Register a new user

First Name *

Christian

Last Name *

Arroyo

Username *

Pis2002AccuWeather

E-mail address *

epnpiis2220@gmail.com

Business Name *

EPN

Phone Number

Ecuador (+593)

Terms and Conditions of Use

AccuWeather Data Service Terms of Use

These Terms of Use are a legal agreement between You and Your organization or company (if applicable) (collectively "Developer" or "You") and AccuWeather Intl., LLC (hereafter "AccuWeather" or "We") relating to Your use of one or more of AccuWeather's Applications Programming Interfaces (hereafter "APIs") and the information contained in the APIs (the "API Data") to provide additional functionality in connection with Developer's product offerings which may include applications, products, services, programs or other uses produced or provided by You ("Developer Uses"). You represent that You have authority to enter into this agreement and by clicking "I accept" or otherwise accessing the APIs, that You accept these Terms of Use. If You are using the APIs on behalf of an entity, You represent and warrant that You have authority to bind that entity to the Terms of Use and by accepting the Terms, You are doing so on behalf of that entity (and all references to "You" in the Terms refer to that entity as well).

You represent that You are at least eighteen (18) years of age (or the age of majority in Your jurisdiction) and have the capacity to create a binding legal obligation with regard to Your commitments in the Terms of Use.

Accept Terms & Conditions of Use *

Figura 61: Registro de Nuevo Usuario en AccuWeather.

Una vez registrado se debe proceder con la “Confirmación” del registro en el correo proporcionado al momento de registrarse. Al correo proporcionado llegará un enlace que permitirá establecer la contraseña y realizar otras configuración como seleccionar la zona horaria. Ver Figura 62.

You have just used your one-time login link. It is no longer necessary to use this link to log in. Please change your password.

[View User Profile](#) [Edit User Profile](#)

E-mail address *

Password

Confirm password

First Name *

Last Name *

Business Name *

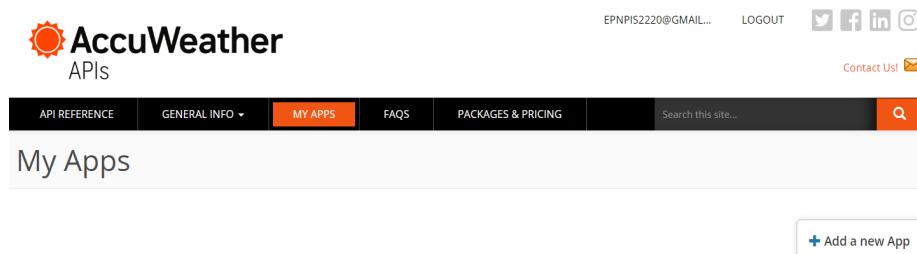
Phone Number

Locale settings

Time zone

Figura 62: Confirmación Registro de Nuevo Usuario en AccuWeather.

Finalizado con la confirmación de registro, se puede empezar a usar el sistema de AccuWeather. El primer paso es crear una nueva “APP” en la página principal como muestra la Figura 63.



These are your apps! Explore them!

Figura 63: Nueva App en AccuWeather.

Al crear la nueva App, se debe configurar una serie de parámetros como: Nombre, Tipo de API, Lenguaje de Programación, Alcance, etc. La Figura 64 muestra las configuraciones realizada a la nueva App en AccuWeather.

The screenshot shows the 'Add App' form on the AccuWeather APIs website. The fields filled in are:

- App Name ***: AccuWeather_Pis2002
- Products***: Core Weather (selected Core Weather Limited Trial)
- Where will the API be used? ***: Mobile App
- What will you be creating with this API? ***: Internal App (selected)
- What programming language is your APP written in? ***: Java
- Is this for Business to Business or Business to Consumer use? ***: Business to Consumer (selected)
- Is this Worldwide or Country specific use? ***: Country (selected)
- Country**: Ecuador
- What is the public launch date?**: 2024-04-30

A large orange 'CREATE APP' button is located at the bottom left of the form.

Figura 64: Configuración en Nueva APP de AccuWeather.

Tras presionar el botón “CREATE APP” se regresara a la pantalla principal donde ya se podrá apreciar que la App ha sido creada exitosamente, ver Figura 65.

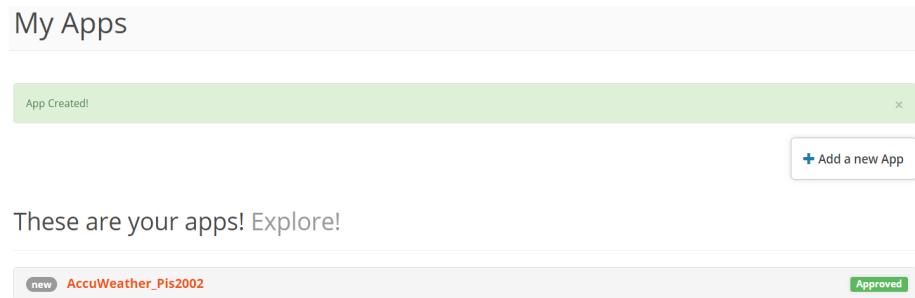


Figura 65: App creada en AccuWeather.

Al ingresar a la App creada, en la sección “Keys” se puede encontrar la “API Key”, que sera la llave con la cual se va a tratar en futuro. La Figura 66 muestra la llave creada.

The screenshot shows a web interface for managing API keys. At the top, there's a header with tabs for "new", "AccuWeather_Pis2002", and a green "Approved" button. Below the header, there's a navigation bar with links for "Keys", "Products", "Details", "Analytics", "Edit 'AccuWeather_Pis2002'", and "Delete 'AccuWeather_Pis2002'". The main content area is titled "AccuWeather_Pis2002's Keys" and contains a message: "The key below can be used to access the API products associated with this application." Below this message, there's a table with two rows: "API Key" followed by a redacted key value, and "Key Issued" followed by the date "Tue, 04/30/2024 - 12:37".

Figura 66: API Key de AccuWeather App.

El siguiente paso es configurar la “Locations API” en la sección de “API Reference” como muestra la Figura 67.

The screenshot shows the "API Reference" section of the AccuWeather website. The top navigation bar includes links for "API REFERENCE", "GENERAL INFO", "MY APPS", "FAQS", "PACKAGES & PRICING", a search bar, and a magnifying glass icon. Below the navigation, the page title is "API Reference". A green arrow points to the "Locations API" section, which is described as "Get a location key for your desired location. Use the location key to retrieve weather data from the Forecast or Current Conditions API.". Other sections listed include "Forecast API" and "Current Conditions API".

Figura 67: Locations API de AccuWeather.

Dentro de la opción “Locations API” Se debe buscar la opción “Geoposition” y escoger el método “Geoposition Search” el cual devuelve información sobre una ubicación específica, por Geo-Posición (Latitud y Longitud). Ver Figura 68.

Geoposition	
METHOD	DESCRIPTION
GET Geoposition Search http://dataservice.accuweather.com/locations/v1/cities/geoposition/search	Returns information about a specific location, by GeoPosition (Latitude and Longitude).

Figura 68: AccuWeather Opción de Geo-Posicionamiento.

Al ingresar a la opción de búsqueda por Geo-Posicionamiento se ingresara a un nuevo panel donde se debe configurar la opciones de búsqueda como: lenguaje, la clave, etc. Ver Figura 69.

The screenshot shows a configuration interface for a Geoposition Search. At the top, it says "Geoposition Search" and "Returns information about a specific location, by GeoPosition (Latitude and Longitude)." Below this is the "Resource URL" which is "http://dataservice.accuweather.com/locations/v3/citybygeo/geoposition/search". The main area is titled "Query Parameters" and contains the following fields:

Name	Values	Description
apikey	87	Provided API Key.
lat	-0.2104	Text to search for. In this case, the text should be a comma-separated lat/lon pair (lat,lon).
language	es-ES	String indicating the language in which to return the resource.
details	true	Boolean value specifies whether or not to include full details in the response.
toplevel	false	When toplevel=true, the city with the highest rank will be returned. Large cities have higher rank than the neighborhoods within them, so toplevel=true delivers a more generic location result. (Example: If toplevel=false, the result is Greenwich Village, NY; when toplevel=true, the same location pair will return New York, NY.)

At the bottom are two buttons: "Send this request" and "Reset".

Figura 69: Configuración de Geo-Posicionamiento.

Una vez configurado, se presiona sobre el botón “Send this request” lo que realizara la petición y devolverá un resultado si la configuración fue realizada correctamente. De los resultados devueltos lo más importante, en este punto, es la “Key”, ver Figura 70. La Key es un valor que se utilizará para realizar la consulta de las condiciones climáticas.

The screenshot shows the API response for a successful request. It includes tabs for "Request", "Response", and "cURL". The "Response" tab displays the following content:

```

HTTP/1.1 200 OK
Accept: */*
Accept-Encoding: gzip
Accept-Language: es-ES
Access-Control-Allow-Credentials: true
Access-Control-Allow-Headers: origin
Access-Control-Allow-Methods: GET
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Max-Age: 3628800
Akamai-GRN: 0.160
Cache-Control: public
Connection: keep-alive
Content-Encoding: gzip
Content-Type: application/json; charset=utf-8
Date: Tue, 30 Apr 2024 19:53:02 GMT
Expires: Wed, 01 May 2024 19:52:06 GMT
Host: api.accuweather.com
Origin: https://developer.accuweather.com
RateLimit-Limit: 50
RateLimit-Remaining: 39
Referer: https://developer.accuweather.com/
Request-Context: appId=cid-v1
sec-ch-ua: Chromium";v="124
sec-ch-ua-mobile: ?0
sec-ch-ua-platform: Windows
Sec-Fetch-Dest: empty
Sec-Fetch-Mode: cors
Sec-Fetch-Site: cross-site
sec-gpc: 1
Transfer-Encoding: chunked
User-Agent: [REDACTED]
Vary: Accept-Encoding
X-Forwarded-For: [REDACTED]
X-Forwarded-Port: 443
X-Forwarded-Proto: https
X-Location-Key: [REDACTED]

```

Figura 70: Resultados Consulta Geo-Posicionamiento.

Con la Key se puede proceder con el siguiente paso. El siguiente paso consiste en crear la “Current Conditions API” que se encuentra en la sección de “API Reference” como muestra la Figura 71.

Locations API
Get a location key for your desired location. Use the location key to retrieve weather data from the Forecast or Current Conditions API.

Forecast API
Get forecast information for a specific location.

Current Conditions API
Get Current Conditions data for a specific location.

Figura 71: AccuWeather Opción de Current Conditions.

Al igual que en el Geo-Posicionamiento, las “Current Conditions” requieren una configuración. En esta configuración se requiere la “API Key” y la “Key” generadas anteriormente. La Figura 72 muestra la configuración realizada.

Current Conditions

Returns current conditions data for a specific location. Current conditions searches require a location key. Please use the Locations API to obtain the location key for your desired location. By default, a truncated version of the current conditions data is returned. The full object can be obtained by passing "details=true" into the url string.

Resource URL
http://dataservice.accuweather.com/currentconditions/v1/{KEY}

Query Parameters

Name	Values	Description
apikey	871	Provided API Key
language	es-EC	String indicating the language in which to return the resource
details	true	Boolean value specifies whether or not to include full details in the response.

Send this request **Reset**

Figura 72: Configuración de Condiciones Actuales.

Una vez configurado, se presiona sobre el botón “Send this request” lo que realizará la petición y devolverá un resultado si la configuración fue realizada correctamente. En los resultados devuelto se puede observar las condiciones climáticas actuales para el punto dado mediante geo-posicionamiento, ver Figura 73.

```

    "LocalObservationDateTime": "2024-04-30T14:55:00-05:00",
    "EpochTime": 1714506900,
    "WeatherText": "Mayormente nublado",
    "WeatherIcon": 6,
    "HasPrecipitation": false,
    "PrecipitationType": null,
    "IsDayTime": true,
    "Temperature": {
      "Metric": {
        "Value": 21.7,
        "Unit": "C",
        "UnitType": 17
      },
      "Imperial": {
        "Value": 71,
        "Unit": "F",
        "UnitType": 18
      }
    },
    "RealFeelTemperature": {
      "Metric": {
        "Value": 22.1,
        "Unit": "C",
        "UnitType": 17,
        "Phrase": "Agradable"
      },
      "Imperial": {
        "Value": 72,
        "Unit": "F",
        "UnitType": 18,
        "Phrase": "Agradable"
      }
    },
    "RealFeelTemperatureShade": {
      "Metric": {
        "Value": 19,
        "Unit": "C",
        "UnitType": 17,
        "Phrase": "Agradable"
      }
    }
  }
  
```

Figura 73: Resultados Consulta Condiciones Actuales.

10. Resultados

Una vez completado el desarrollo, se genera un archivo APK (Archivo de Paquete de Android), que es el paquete final de la aplicación. Este archivo contiene todos los recursos necesarios para instalar y ejecutar la aplicación en dispositivos Android. La aplicación se puede distribuir a través de la tienda de aplicaciones de Google Play o mediante otros métodos de distribución, como la instalación directa desde un sitio web.

Los resultados obtenidos tras la ejecución del proyecto son las siguientes:

- Aplicación móvil (agente de adquisición) para recolección y almacenamiento de información proveniente de un escáner OBD2, un receptor GPS, un reloj inteligente, un servicio web y de una base de datos.
- Conjunto de datos de conducción denominado POLIDriving.
- Herramienta basada en servicios de nube (agente de procesamiento) para lectura de datos de conducción, procesamiento de información a través de un modelo de aprendizaje y almacenamiento de resultados en una base de datos.
- Aplicación móvil (agente de respuesta) para consulta y presentación de niveles de riesgo de accidentes a usuarios finales (conductores).
- Esquema de seguridad basado en computación criptográfica para protección de información intercambiada entre agentes.

11. Ayudas Técnicas

La siguiente lista de enlaces presentan ayudas a la implementación de los servicios vistos en este documento:

- https://www.youtube.com/watch?v=JU_2uDnR-Yk

Referencias

- [AccuWeather, 2024] AccuWeather (2024). Accuweather. Disponible en: <https://www.accuweather.com/>. Ultimo Acceso: 30 de abril de 2024.
- [AWS, 2024] AWS (2024). Amazon s3. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/s3/>. Ultimo Acceso: 30 de abril de 2024.
- [ENERGÍA, 2024] ENERGÍA, C. N. P. E. U. E. D. L. (2024). Diagnóstico a bordo (obd). Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187221/diagnosticobordo_1_260117.pdf. Ultimo Acceso: 30 de abril de 2024.
- [GEOTAB, 2024] GEOTAB (2024). ¿qué es el puerto obdii? historia del diagnóstico a bordo. Disponible en: <https://www.geotab.com/es/blog/obd-ii/>. Ultimo Acceso: 30 de abril de 2024.

[Marcillo et al., 2022] Marcillo, P., Valdivieso Caraguay, Á. L., and Hernández-Álvarez, M. (2022). A systematic literature review of learning-based traffic accident prediction models based on heterogeneous sources. *Applied Sciences*, 12(9):4529.

[Studio, 2024] Studio, A. (2024). Android studio. Disponible en: <https://developer.android.com/studio?hl=es-419>. Último Acceso: 30 de abril de 2024.

[Wikipedia, 2024] Wikipedia (2024). Accuweather. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/AccuWeather>. Último Acceso: 30 de abril de 2024.