

**Facultad 1**

**Aplicación informática para el monitoreo de variables en vehículo mediante el dispositivo OBD-2.**

Trabajo de diploma para optar por el título de   
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autor(es):** Yandry Roger García Pérez

**Tutor(es):** Ing. Julio Alberto Leyva Durán

**Co-tutor:** Ing. Osberto Prieto Pérez.

**Consultante:** <nombre consultante (opcional de existir)>

**Asesor:** <nombre asesor (opcional de existir)>

La Habana, diciembre de 2022

Año 62 de la Revolución

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

El(Los) autor(es) del trabajo de diploma con título “***Aplicación informática para el monitoreo de variables en vehículo mediante el dispositivo OBD-2***” concede(n) a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la investigación, con carácter exclusivo. De forma similar se declara(n) como único(s) autores de su contenido. Para que así conste firma(n) la presente a los <día> días del mes de <mes> del año <año>.

|  |
| --- |
| **Yandry Roger García Pérez** |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Firma del Autor |
| **Julio Alberto Leyva Durán**. | **<nombre del tutor>** |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Firma del Tutor | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Firma del Tutor |

**DATOS DE CONTACTO**

**Autor:**

Yandry Roger García Pérez

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Email: [yandryrgp@estudiantes.uci.cu](mailto:yandryrgp@estudiantes.uci.cu)

**Tutor(es):**

Ing. Julio Alberto Leyva Durán.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Email:

Ing. Osberto Prieto Pérez.

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Email:

**Consultante:**

**AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y hermana, que sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A mis profesores.

A mi tutor y los demas trabajadores del proyecto por el apoyo dado.

Gracias a todos

**DEDICATORIA**

A mi mama que ha dado todo lo que tiene y no porque yo logre mis sueños, y enseñarme que puedo y siempre me va apoyar, no importa me decisión.

A mi padre que se ha sacrificado y me ha enseñado a luchar para conseguir mis metas, el cual ha luchado por mis sueños y ha sido mi modelo de hombre.

A mi hermana que ha estado hay a mi lado apoyándome siempre.

A mis amigos los que están aun en mi vida y a los que no pero que me han marcado y me han ayudado a ser quien soy. En especial a Álvaro, Adiel, Hugo, Javier, Felo los principales responsables de mi vida en la universidad allá sido tan especial. Daylin quien desde el primer día fue mi amiga y como una hermana que me ayudo en los momentos malos y buenos, quien me hizo luchar y no rendirme en ningún momento.

A Leidy Laura la principal responsable del hombre que soy hoy, en los años que me acompaño me enseño a creer en mí, a no rendirme y seguir para adelante con mis sueños.

Gracias a todos y esto es especialmente para ustedes.

**RESUMEN**

El presente trabajo detalla el desarrollo de un prototipo que utiliza placas arduinos y un dispositivo de tipo a bordo OBD2, el cual permite ver los datos al conductor de un vehículo del monitoreo de las variables del mismo, por medio de una aplicación informática escritorio que refleja los datos obtenidos del automóvil (variables) como: Revoluciones por minuto, temperatura, voltaje de la batería, aceleración y fallas que presente. Para el diseño se utiliza la metodología de tipo inductiva que hace referencia a las revisiones de proyectos similares o anteriores a este documento, con lo cual se obtiene una información más concreta y detallada de los resultados que se estudiaron.

PALABRAS CLAVE

*Arduinos, aplicación informática escritorio, automóvil, OBD2, variables*

***ABSTRACT***

The present work details the development of a prototype that uses Arduino boards and an on-board OBD2 type device, which allows the driver of a vehicle to see the data of the monitoring of its variables, through a desktop computer application. That reflects the data obtained from the car (variables) such as: Revolutions per minute, temperature, battery voltage, acceleration and faults that it presents. For the design, the inductive type methodology is used that refers to reviews of projects similar to or prior to this document, with which more specific and detailed information is obtained on the results that were studied.

*KEYWORDS*

Arduinos, desktop computing application, car, OBD2, variables

**TABLA DE CONTENIDOS**

[​](#__RefHeading___Toc30362_1777028182) INTRODUCCIÓN 1

​ CAPÍTULO I: Fundamentos y referentes teórico-metodológicos sobre el objeto de estudio 2

​ I.1 Nombre del Epígrafe I.1 2

​ I.2 Nombre del Epígrafe I.2 2

​ I.3 Nombre del Epígrafe I.3 2

​ I.3 Nombre del Epígrafe I.4 2

​ Conclusiones del capítulo 3

​ CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL PROBLEMA CIENTÍFICO 4

​ II.1 Nombre del Epígrafe II.1 4

​ II.2 Nombre del Epígrafe II.2 4

​ II.3 Nombre del Epígrafe II.3 4

​ II.4 Nombre del Epígrafe II.4 4

​ Conclusiones del capítulo 4

​ CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 6

​ III.1 Nombre del Epígrafe III.1 6

​ III.2 Nombre del Epígrafe III.2 6

​ III.3 Nombre del Epígrafe III.3 6

​ Conclusiones del capítulo 6

​ CONCLUSIONES FINALES 8

​ RECOMENDACIONES 9

​ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 10

​ ANEXOS 12

**ÍNDICE DE TABLAS**

<Listado de las tablas en orden de aparición en la memoria>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<Listado de las figuras en orden de aparición en la memoria>

**OPINIÓN DEL(OS) TUTOR(ES)**

<Contenido de la opinión de los tutores>

**AVAL DEL CLIENTE**

<Contenido del aval del cliente sobre la solución desarrollada>

# INTRODUCCIÓN

En la década de los 80 los vehículos contaban con sistemas de platinos y carburadores, un sistema muy antiguo y bastante contaminante. Por lo cual no había un monitoreo constante y completo del vehículo, no se podía saber con claridad cómo se hallaban o funcionaban cada una de las piezas internas del automotor siendo este un factor importante.

En 1969, Volkswagen diseña el primer sistema de monitoreo on-board. Pronto, distintos armadores como Datsun, General Motors, entre otros desarrollaron sus propios sistemas de monitoreo on-board. Fue hasta 1988 cuando la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE) recomendó crear un conector estándar para todas las marcas para comunicar a los escáneres automotrices con los microcontroladores del auto y así obtener la información del sistema on-board. Así es como nace el estándar OBD (On-board Diagnostics). Sin embargo, aunque el conector fue estandarizado, los protocolos de comunicación y los códigos generados siguieron siendo exclusivos de cada marca.(Ramos Coria, 2014)

Fue hasta 1996 cuando apareció el sucesor del OBD, el OBD-2, que además de mantener un conector estándar, estandarizó los protocolos de comunicación y los códigos, obligando a todos los diseñadores de los sistemas de diagnóstico on-board a utilizar los mismos códigos alfanuméricos para diagnosticar los mismos problemas. Existe sólo una letra dentro del código de OBD-2 que puede ser utilizada libremente por las diferentes marcas para diagnosticar problemas específicos de cada marca o modelo. Problemas de inyección, del sistema de dirección, del sistema eléctrico, etc. son diagnosticados de la misma forma para todas las marcas y generan un código idéntico que puede ser leído por un escáner automotriz de cualquier marca.(Ramos Coria, 2014)

EI OBD-2 por sus siglas en ingles de "On-Board Diagnostics Il Generation", es una normativa que fue diseñada y creada para la disminución de los niveles de contaminación emitidas por los vehículos. Esta norma fue creada e implementada por los Estados Unidos de América en 1996, con ayuda de esta normativa y a través de un conector normalizado se pueden detectar gran cantidad de fallas e irregularidades en los sensores del motor, intercambiando información con la ECU (Electronic Control Unit). Los precios de dichos dispositivos oscilan entre los 1,000 y los 50,000 pesos que abarcan los escáneres automotrices básicos hasta los sistemas de diagnóstico profesionales, a excepción de otros que por su uso industrial su precio es más elevado y muy variado dependiendo la marca. Sin embargo, a lo largo de los años se han desarrollado diferentes dispositivos que son capaces de leer y enviar los códigos de error a través de la tecnología Bluetooth, ofreciendo así una manera más económica  
para el usuario (conductor).(Contrera Ramírez, 2020, p. ii)

Actualmente, las innovaciones tecnológicas de los automóviles avanzan aceleradamente, mejorando el rendimiento, comodidad de los mismos, y sobre todo la seguridad de sus usuarios. Entre las innovaciones más destacadas se encuentra la inclusión de los sistemas OBD-2, que hoy por hoy se encargan de monitorear en tiempo  
real los sensores del motor para verificar el correcto funcionamiento del automóvil.

**Situación Problemática:**

A partir de la situación problemática descrita anteriormente se plantea como **problema a resolver** ¿cómo establecer un mecanismo que permita…..?

La presente investigación tiene como objetivo general dar conocer los diversos usos y aplicaciones del puerto OBD-2 así mismo como se conforma y de qué manera se puede obtener la información de los sensores de un automóvil. Posteriormente desarrollará y diseñará una aplicación de escritorio pensada especialmente en los usuarios (conductores), la cual se conectará a través de tecnología de una placa Arduino y un sistema ODB-2 que se encarga de leer los códigos de error que pueden presentarse en los sensores de un vehículo. Todo esto buscando crear una interfaz agradable para el usuario y de fácil manejo.

Los métodos teóricos utilizados son:  
Análisis-Sintético: Este método facilita la comprensión del problema planteado, a través del análisis se hace una descomposición del problema en partes, permitiendo una mayor comprensión. Posteriormente las partes son unidas a través de la síntesis logrando describir relaciones entre ellas y características.  
Histórico-Lógico: Permite realizar un estudio exhaustivo de los antecedentes históricos de los sistemas de gestión de variables mediante sistema ODB-2 teniendo en cuenta su evolución hasta la actualidad. Esto proporciona que se realice una investigación acerca del funcionamiento de estos sistemas y su desarrollo, basándose en datos obtenidos a partir del estudio histórico.

Los métodos empíricos utilizados son:  
Entrevista: Es un método que está dirigido a la recopilación de información sobre las variables que se desean controlar en el sistema que se desea desarrollar para ir recopilando los requisitos que se desea que cuente el sistema.

En este documento de investigación se desglosa todo el procedimiento y metodología usada para lograr los alcances y metas establecidas, así como las indagaciones realizadas con el fin de desarrollar una aplicación lo más completa y eficiente posible.

El documento estará estructurado en tres capítulos, conformados con la información que se presenta a continuación.  
Capítulo 1: Fundamentación Teórica.Este capítulo contiene una detallada descripción de los sistemas de información, se analizan sus características y funcionalidades, específicamente los Sistemas de Información para sistemas OBD-2. Se realiza un análisis a sistemas homólogos para identificar características comunes, que puedan aplicarse a la solución. Se muestra un estudio de las tecnologías a utilizar en el desarrollo del sistema.  
Capítulo 2. Propuesta de solución.Se realiza un estudio sobre la información que se maneja actualmente en los sistemas usando ODB-2. Se especifican los requisitos funcionales y no funcionales, así como los casos de uso necesarios. Se especifican las clases que posteriormente son utilizadas en la fase de implementación y se propone el despliegue de la aplicación.  
Capítulo 3. Pruebas.En este capítulo se realizan pruebas a la solución final, para encontrar no conformidades que puedan estar presentes en las funcionalidades desarrolladas.

# CAPÍTULO I: Fundamentos y referentes teórico-metodológicos sobre el objeto de estudio

<Introducción del capítulo 1 con una breve explicación del objetivo que persigue el capítulo, los principales contenidos que aborda, la estructura que puede encontrar el lector en su composición y un breve texto introductorio a las temáticas principales que aborda el capítulo>

## I.1 Nombre del Epígrafe I.1

<Generalmente este epígrafe se dedica a la sistematización de los fundamentos teórico-metodológicos asociados al objeto de estudio en su constitución más amplia tanto nacional como internacional; así como establece cuáles de estos fundamentos se constituyeron referentes de la investigación>

## I.2 Nombre del Epígrafe I.2

<Generalmente este epígrafe se dedica a la sistematización de los fundamentos teórico-metodológicos asociados al tipo de resultado contenido en el campo de acción y que fue reflejado en el objetivo [general] de la investigación; así como establece cuáles de estos fundamentos se constituyeron referentes de la investigación tanto en el contexto nacional como internacional>

## I.3 Nombre del Epígrafe I.3

<Generalmente este epígrafe se dedica a la descripción y análisis del estado actual del objeto de estudio, dejando claridad de las variables que se estudian en dicho objeto y del resultado del diagnóstico que se realizó antes de comenzar la investigación, que demuestre la pertinencia de la investigación y la veracidad de la situación problemática y el problema científico planteado>

## I.3 Nombre del Epígrafe I.4

<Generalmente este epígrafe se dedica a la sistematización de los fundamentos teórico-metodológicos asociados a las tecnologías y herramientas que se utilizaron para lograr el resultado contenido en el campo de acción y que fue reflejado en el objetivo [general] de la investigación; así como se explica el por qué de la selección de estas tecnologías para la investigación>

## Conclusiones del capítulo

<La lista de conclusiones en este capítulo por lo general van dirigidas a establecer los argumentos [posición científica que adopta el autor] que respaldan las decisiones tomadas en relación al objeto de estudio y el campo de acción de la investigación, principalmente referidas a los referentes escogidos como pilares de la investigación>

<EJEMPLO DE ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE ESTE CAPÍTULO:

Título de la investigación: Sistema informático para la evaluación de la calidad de software en la Empresa SOFT-PLUS+

Título del Capítulo: La informatización de la evaluación de la calidad de software

I.1 La evaluación de la calidad de software

I.2 Soluciones informáticas para la evaluación de la calidad de software

I.3 El proceso de evaluación de la calidad de software en la Empresa SOFT-PLUS+

I.4 Tecnologías informáticas para la informatización de la evaluación de la calidad de software

Conclusiones del capítulo>

# CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL PROBLEMA CIENTÍFICO

<Introducción del capítulo 2 con una breve explicación del objetivo que persigue el capítulo, los principales contenidos que aborda, la estructura que puede encontrar el lector en su composición y un breve texto introductorio a las temáticas principales que aborda el capítulo>

## II.1 Nombre del Epígrafe II.1

<Generalmente este epígrafe se dedica al modelado de los procesos y subprocesos que componen el objeto de estudio, por lo que debe ser consecuencia del epígrafe del capítulo 1 donde se realizó la descripción de dicho proceso en términos textuales>

## II.2 Nombre del Epígrafe II.2

<Generalmente este epígrafe consta de los artefactos resultantes de la Ingeniería de Requisitos desarrollada; así como del modelado resultante del análisis y diseño de la solución propuesta, por lo cual debe contener la descripción de la arquitectura>

## II.3 Nombre del Epígrafe II.3

<Por lo general este epígrafe presenta el diseño de los mecanismos para el almacenamiento, procesamiento y transmisión de los datos; así como ejemplos de la implementación de estos mecanismos y de las interfaces gráficas de usuario de la solución propuesta>

## II.4 Nombre del Epígrafe II.4

<Por lo general este epígrafe presenta el diseño del tratamiento de los errores, así como el diseño del despliegue de la solución propuesta>

## Conclusiones del capítulo

<La lista de conclusiones en este capítulo por lo general van dirigidas a establecer los argumentos [posición científica que adopta el autor] a partir de la aplicación del enfoque, metodología y métodos de Ingeniería de Software aplicados para lograr cumplir el objetivo, resolver el problema científico planteado y obtener un resultado práctico; destacando la pertinencia de las decisiones tomadas a lo largo del proceso de desarrollo de software descrito>

<EJEMPLO DE ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE ESTE CAPÍTULO:

Título del Capítulo: SoftCalTest: Una aplicación web para la evaluación de la calidad de software en la empresa SOFT-PLUS+

I.1 Modelado del proceso de evaluación de la calidad de software en la empresa SOFT-PLUS+

I.2 Requisitos, análisis y diseño de la aplicación web SoftCalTest

I.3 Diseño e implementación del almacenamiento, procesamiento y transmisión de los datos en la aplicación web SoftCalTest

I.4 Tratamiento de errores y despliegue de la aplicación web SoftCalTest

Conclusiones del capítulo>

# CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

<Introducción del capítulo 3 con una breve explicación del objetivo que persigue el capítulo, los principales contenidos que aborda, la estructura que puede encontrar el lector en su composición y un breve texto introductorio a las temáticas principales que aborda el capítulo>

## III.1 Nombre del Epígrafe III.1

<En sentido general este epígrafe presenta el diseño de los mecanismos utilizados para la verificación y validación de la solución propuesta, su ejecución y los resultados obtenidos>

## III.2 Nombre del Epígrafe III.2

<Por lo general este epígrafe contiene la aplicación de los métodos y técnicas científicos que demuestran la transformación lograda por la solución propuesta en el objeto de estudio, es decir los datos que demuestren el tránsito del estado actual descrito en el capítulo 1 al estado deseado de dicho objeto>

## III.3 Nombre del Epígrafe III.3

<Generalmente este epígrafe contiene el estudio de factibilidad para la realización de la solución propuesta que igualmente demuestra la viabilidad de la solución desarrollada>

## Conclusiones del capítulo

<La lista de conclusiones en este capítulo por lo general van dirigidas a establecer los argumentos y resultados que demuestran la veracidad, factibilidad y fiabilidad de la solución propuesta en términos de los datos obtenidos al aplicar técnicas y métodos de verificación y validación de software, técnicas y métodos de validación científica de la transformación o impacto sobre el objeto de estudio; así como la factibilidad económica de la solución propuesta>

<EJEMPLO DE ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE ESTE CAPÍTULO:

Título del Capítulo: Validación de SoftCalTest como aplicación web para la evaluación de la calidad de software en la empresa SOFT-PLUS+

I.1 Verificación y validación de la aplicación web SoftCalTest

I.2 Impacto de la aplicación web SoftCalTest en la evaluación de la calidad de software en la empresa SOFT-PLUS+

I.3 Estudio de factibilidad del desarrollo de software de de la aplicación web SoftCalTest

Conclusiones del capítulo>

# CONCLUSIONES FINALES

<La lista de conclusiones finales por lo general van dirigidas a establecer los argumentos y resultados a los que se arribó en lo siguientes aspectos: (1) sistematización del estado del arte referido al objeto de estudio y el campo de acción, (2) diagnóstico del estado actual del objeto de estudio, (3) principales aspectos del análisis, diseño e implementación de la solución, (4) principales resultados de la validación de la solución propuesta. Deben apoyarse en los resultados obtenidos y descritos en la memoria y no en datos que no aparezcan en este documento. No pueden exceder una cuartilla en su extensión>

# RECOMENDACIONES

<La lista de conclusiones por lo general van dirigidas a establecer aquellos aspectos en los cuales la investigación puede continuar para su perfeccionamiento, mantenimiento o evolución en el tiempo. No deben constituir acciones no realizadas por omisión de etapas del proceso investigativo o ingenieril; ni ser demasiadas en número que cuestionen la completitud y pertinencia de la investigación realizada. No pueden exceder una cuartilla en su extensión>

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Contrera Ramírez, J. A. (2020). *Usos del Puerto OBD2 para diagnóstico del motor de un vehículo desde un dispositivo móvil* [Tesis, Instituto Tecnológico de Huejutla]. https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1127/1/JOSE%20ANTONIO%20CONTRERAS%20RAMIREZ.pdf

Ramos Coria, D. A. (2014). *Diseño de un Sistema de Monitoreo OBD-II con comunicación GSM*. http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/3407

# ANEXOS

<Contenido de los anexos con igual tipo de fuente Arial, pero a tamaño 11 puntos e interlineado 1.0 puntos. Debe tratar de sólo utilizarse aquellos anexos imprescindibles para complementar lo presentado en la memoria escrita y que no excedan las ocho (8) o diez (10 páginas). Deben aparecer uno a continuación del otro sin necesidad de saltos de página entre estos>