



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

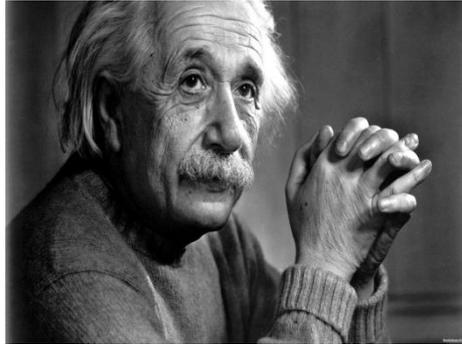
E. S. P. E.



**INGENIERIA AUTOMOTRIZ**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA CONTROLADO ELECTRÓNICAMENTE, PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE PATIO DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA**





**En los momentos de crisis, sólo la imaginación es más importante que el conocimiento.**

**Albert Einstein**



## Objetivo General

Diseñar y construir un banco de pruebas de suspensión neumática controlado electrónicamente, para el Laboratorio de Mecánica de Patio de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga.

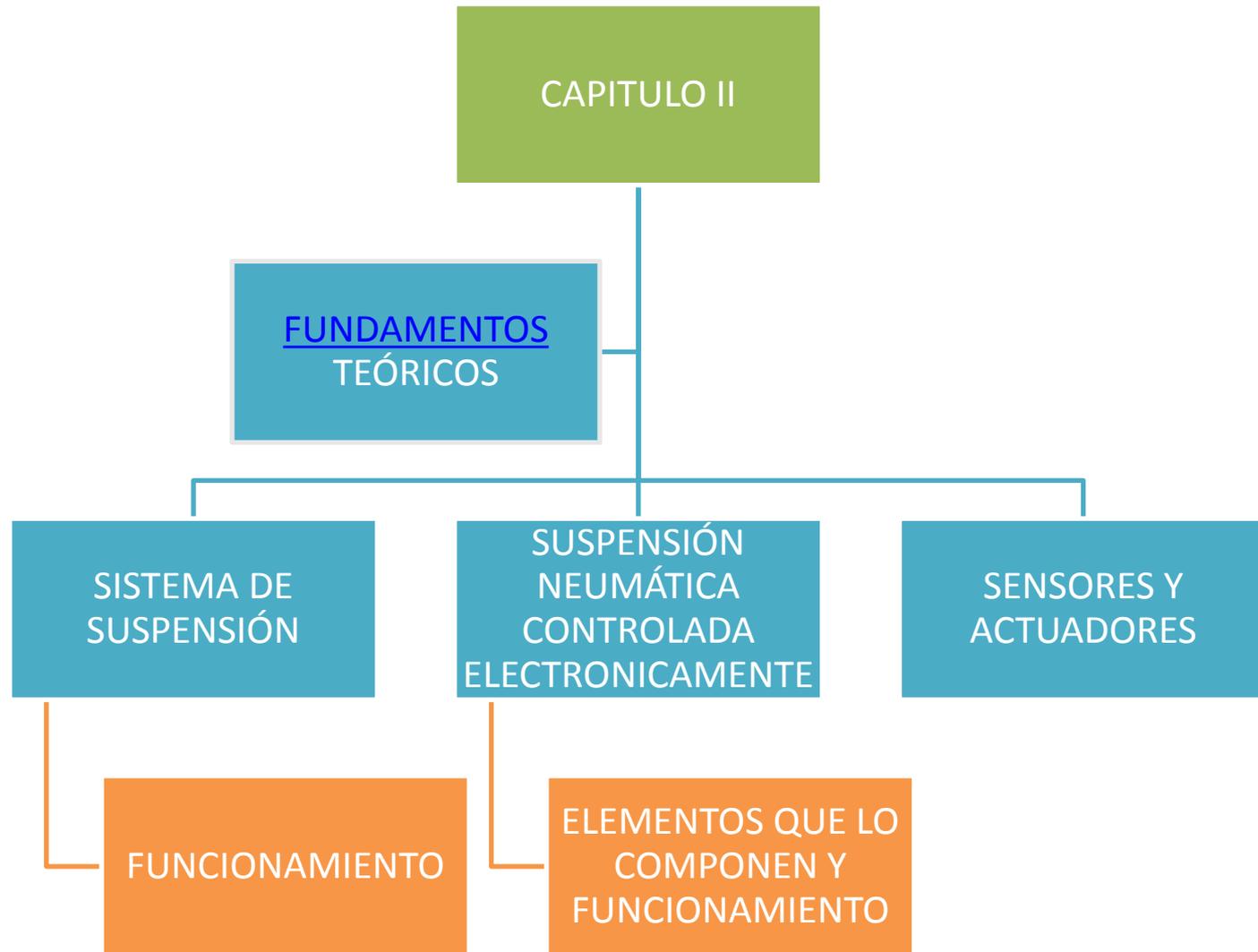


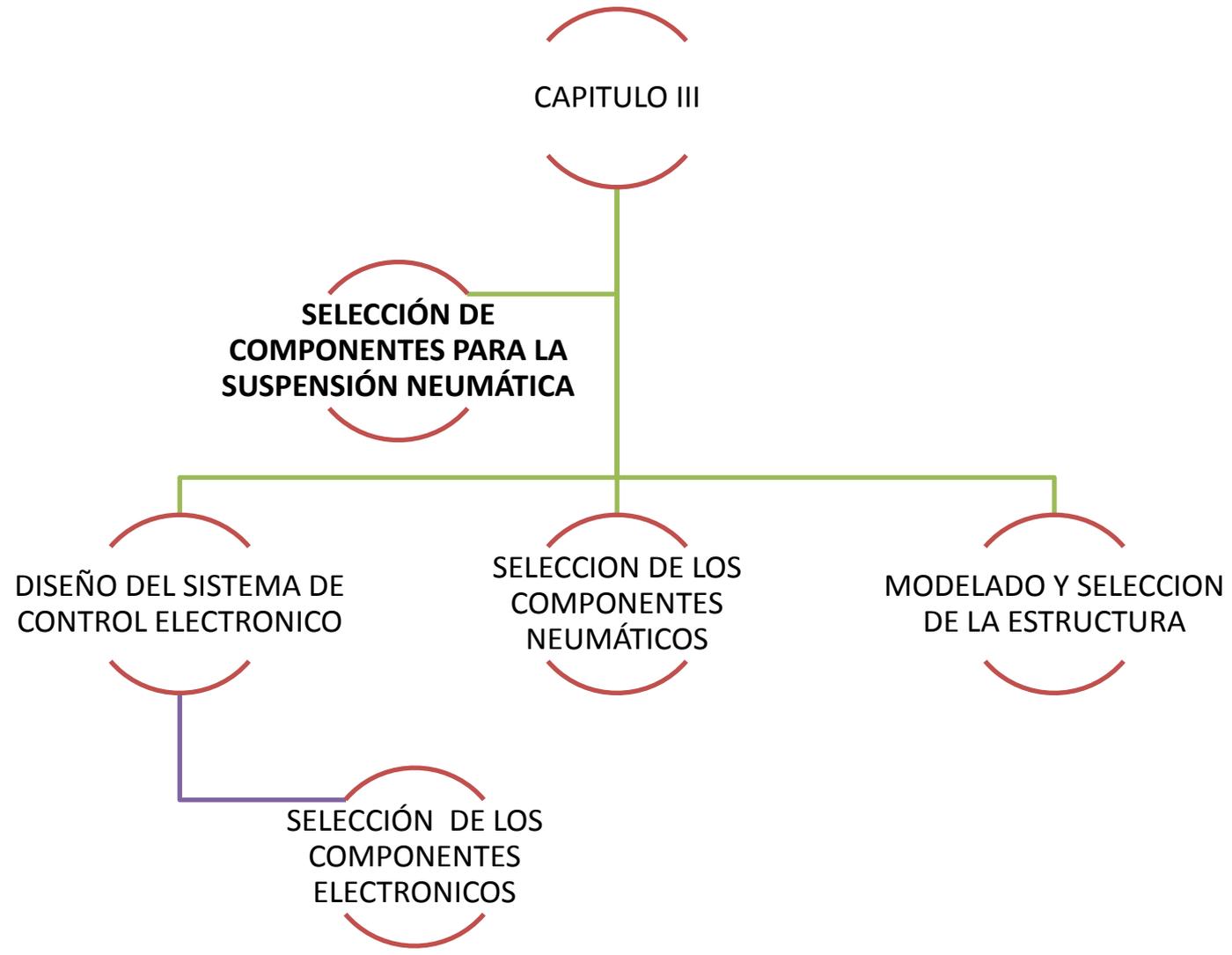


## Objetivos Específicos

- Diseñar la estructura del banco de suspensión neumática.
- Construir la estructura del banco de pruebas de suspensión neumática.
- Adaptar los elementos de la suspensión neumática
- Ensamblar el circuito electrónico de la unidad de mando de la suspensión neumática.
- Implementar el módulo de control electrónico en el banco de pruebas de suspensión neumática.
- Comprobar la funcionalidad del banco de pruebas de suspensión neumática.









CAPITULO IV

CONSTRUCCIÓN Y  
ENSAMBLAJE DE  
COMPONENTES

ARMADO DEL BASTIDOR

ACOPLAMIENTO DE LO ELEMENTOS DE  
LA SUSPENSIÓN

ENSAMBLAJE DE LOS SENSORES DE POSICIÓN

ARMADO DEL MÓDULO DE CONTROL ELECTRONICO

PRUEBAS TOTALES AL BANCO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA

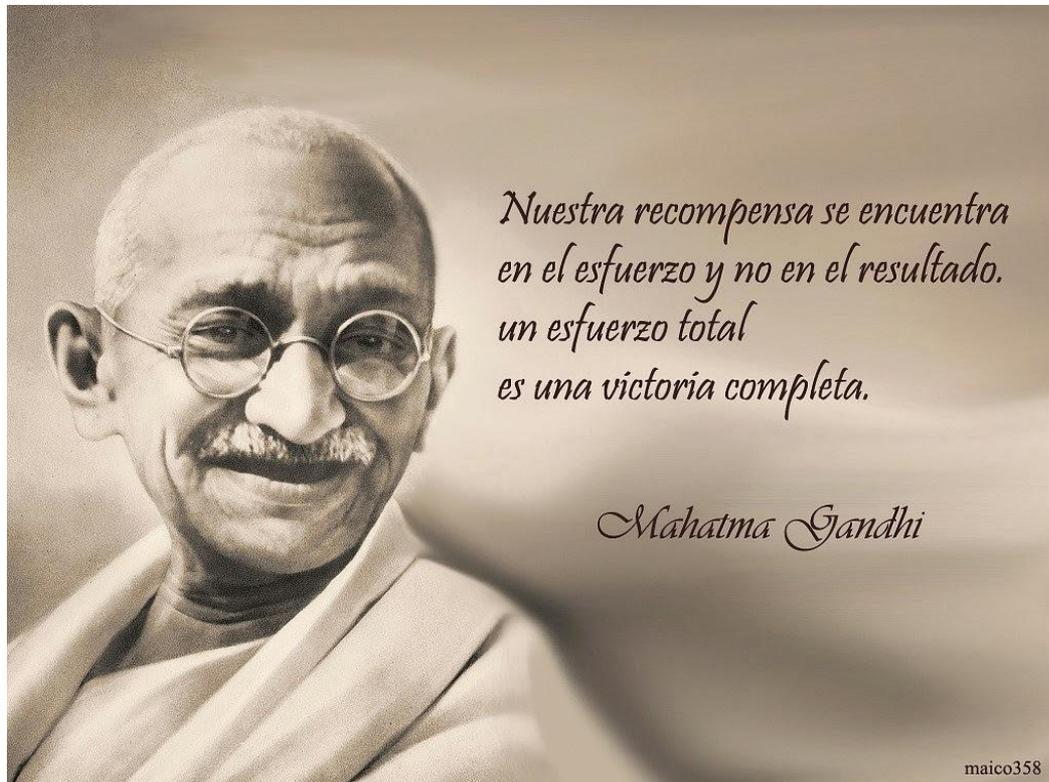




# ANEXOS

- **ANEXO A Y B**
- **ANEXO C**
- **ANEXO D**
- **ANEXO E**
- **ANEXO G**







# *Sistema de Suspensión*

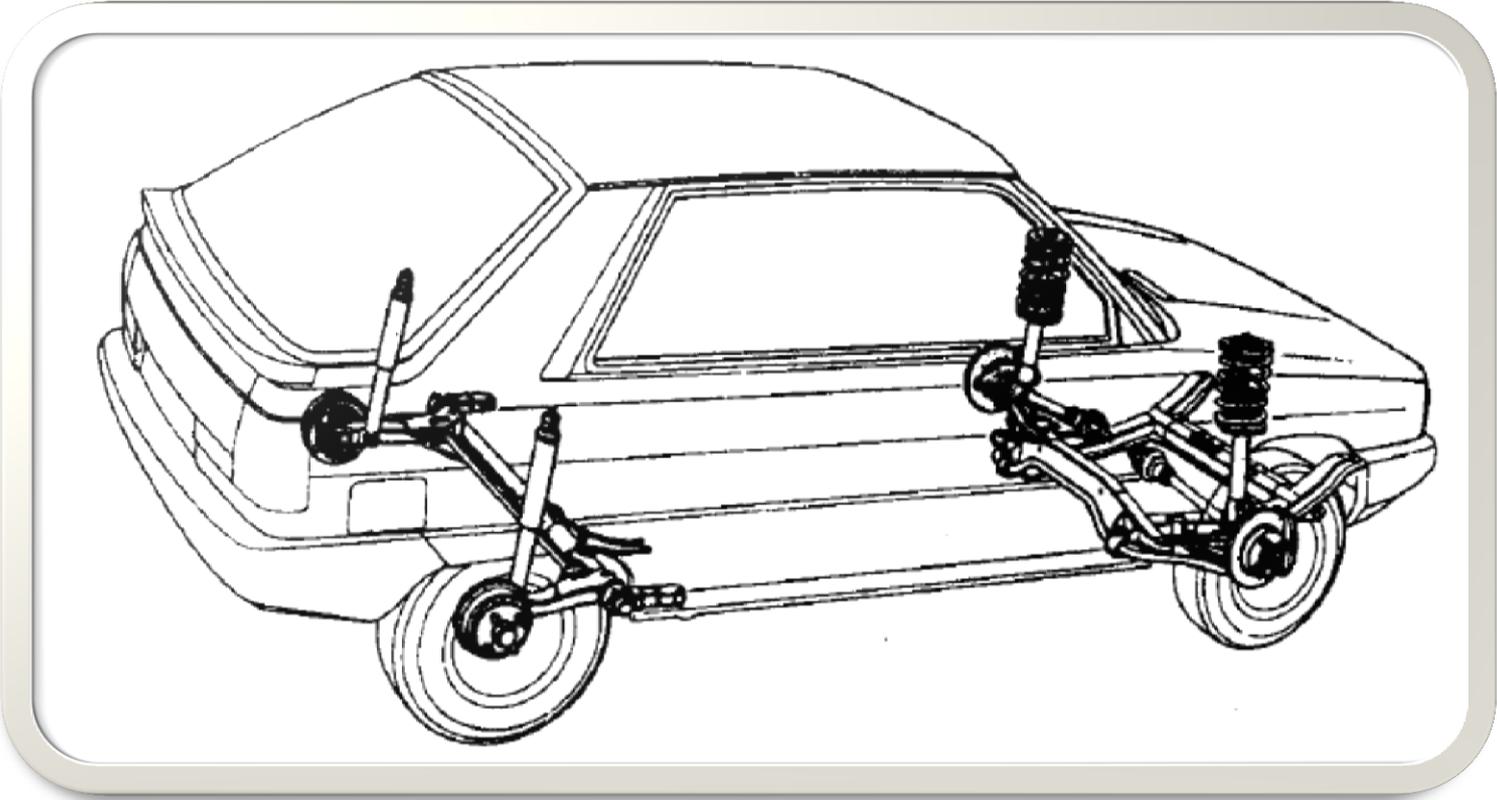
## *FUNDAMENTOS TEÓRICOS*





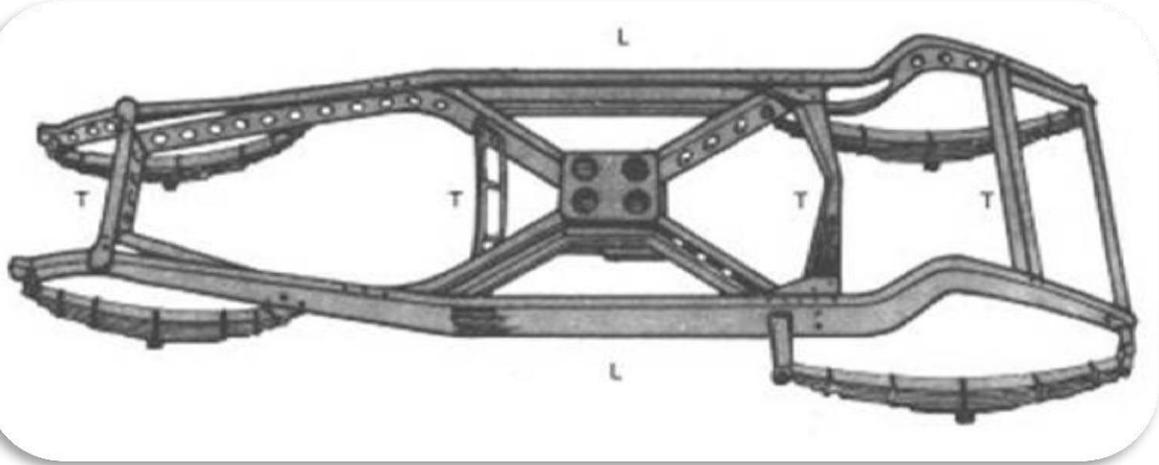
*La suspensión en un automóvil, camión o motocicleta, es el conjunto de elementos que absorben las irregularidades del terreno por el que se circula para aumentar la comodidad y el control del vehículo. El sistema de suspensión actúa entre el chasis y las ruedas, las cuales reciben de forma directa las irregularidades de la superficie transitada.*





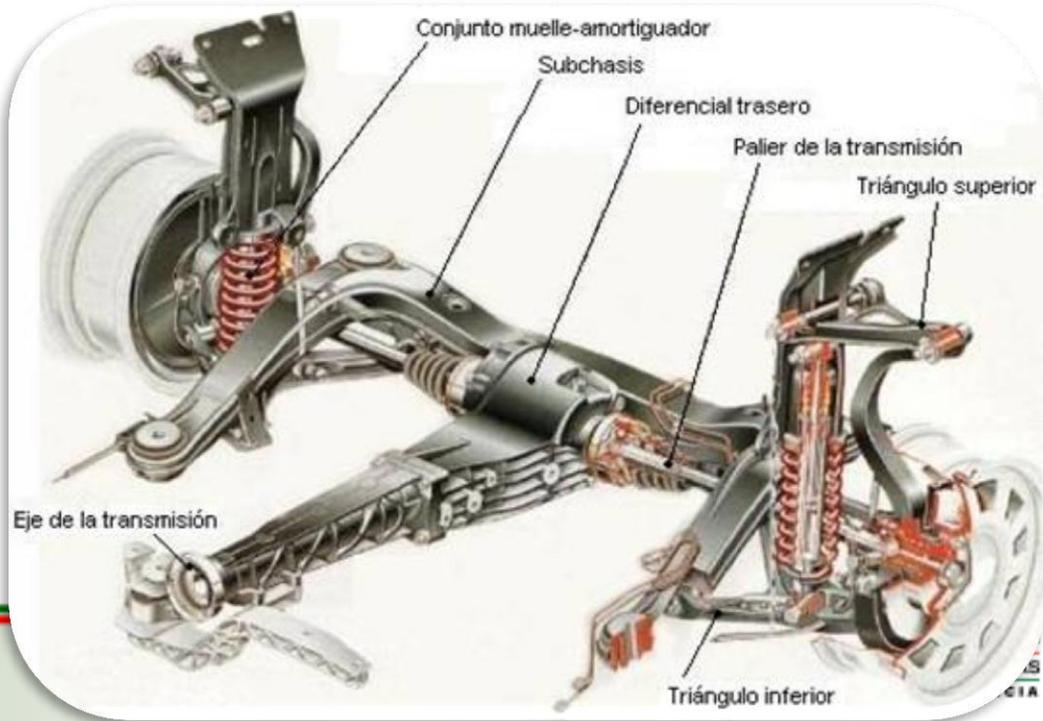
*Disposición del conjunto de suspensión  
delantera y trasera*

# TIPOS DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN



**RIGIDO**

**INDEPENDIENTE**





# ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICO

- ***Ballestas***
- ***Amortiguadores hidráulicos convencionales***
  - ***Muelles neumático***
  - ***Bloque de electroválvulas***

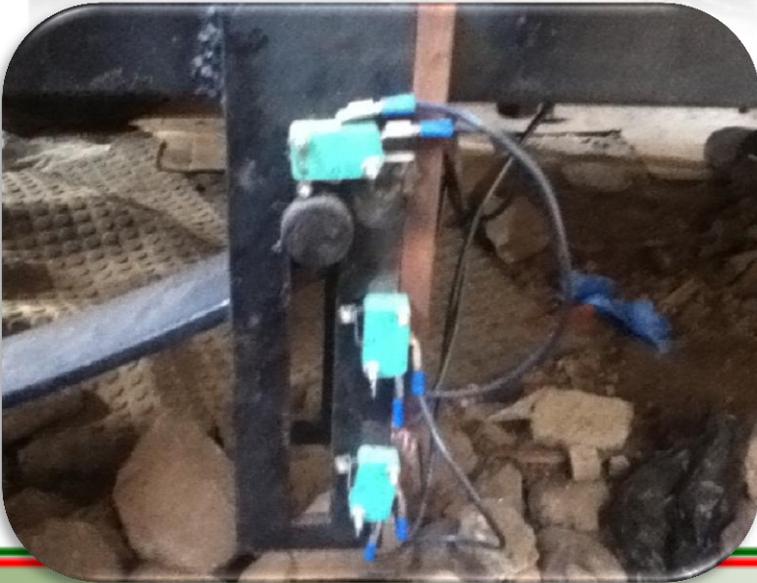




# SUSPENSIÓN NEUMÁTICA CONTROLADA ELECTRÓNICAMENTE

- *Las necesidades actuales de los sistemas de suspensión y el avance conjunto de la electrónica han llevado en la actualidad al desarrollo de complejos sistemas de control y gestión de la suspensión.*
- *Uno de ellos es el sistema de suspensión neumática pilotada, existiendo dentro de este sistema existen numerosos tipos de control que supervisan parámetros como carga, altura de carrocería y dureza de amortiguación variable.*





# SENSORES Y ACTUADORES



*SENSORES*

*ACTUADORES*





# DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO

*Finales de Carrera*



*Módulo de Control Electrónico (PLC)  
(Procesamiento y Envío de Información)*



*Actuadores (electroválvulas y pulmones de aire)*

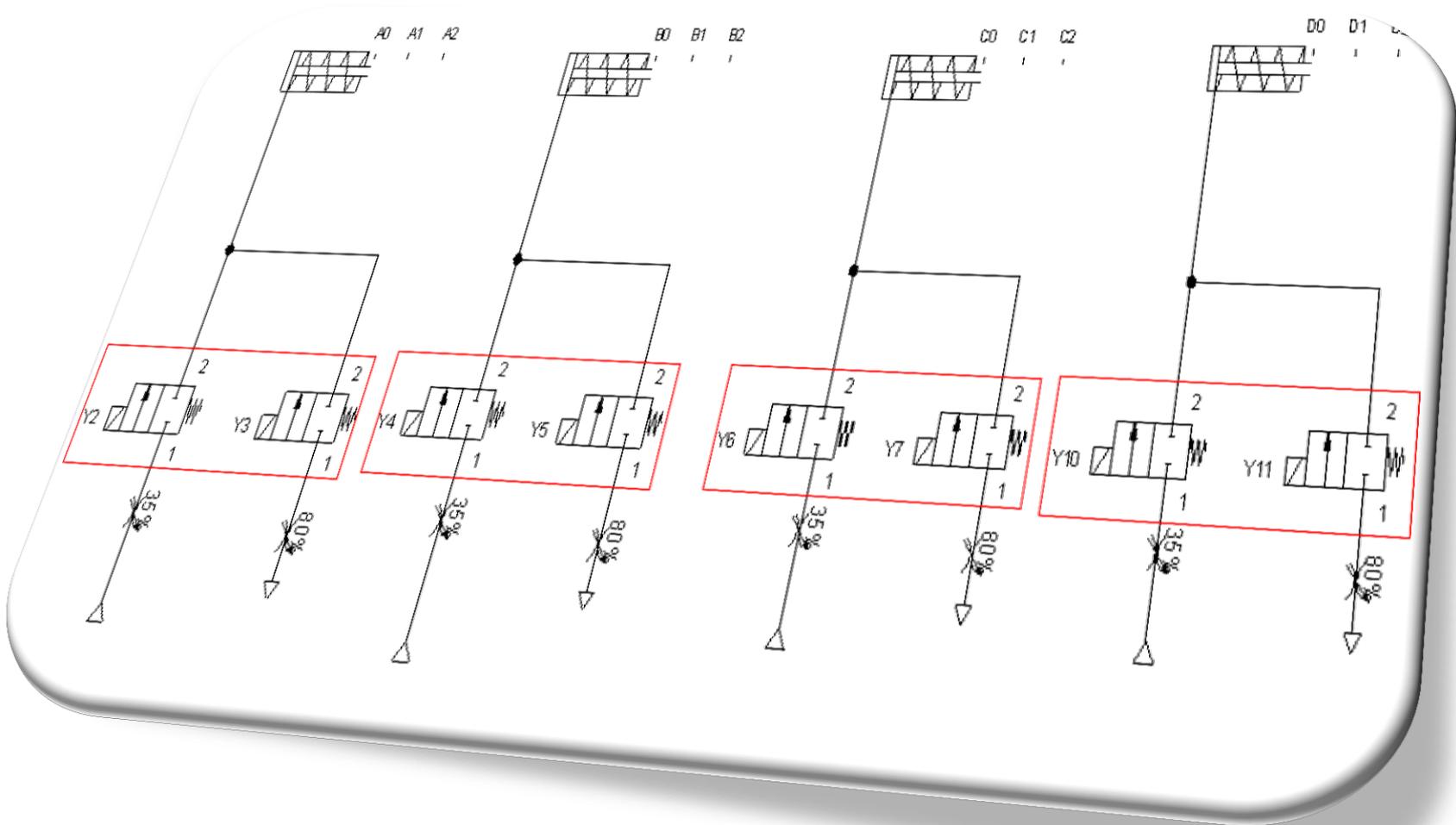




# DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO

- *Para el diseño del control electrónico, se debe tener en cuenta cuales van a ser las necesidades del sistema, una vez identificadas las mismas se puede proceder a realizar un bosquejo del trabajo que se espera obtener. En este caso se necesita que se controle las ruedas por separado en tres diferentes alturas y también se necesita que al presionar un solo botón las cuatro ruedas puedan ser reguladas su posición al mismo tiempo.*

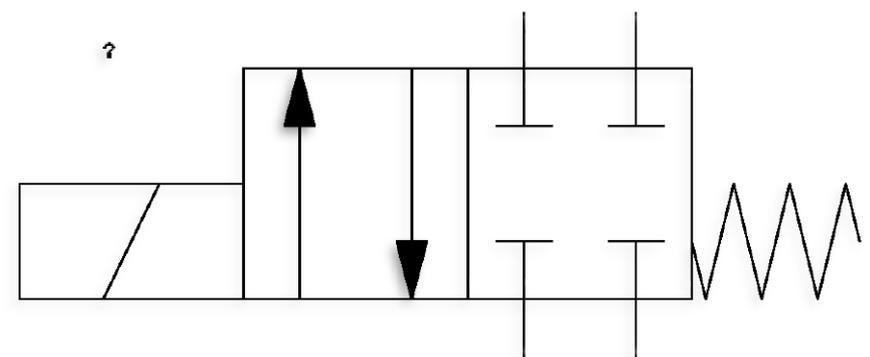




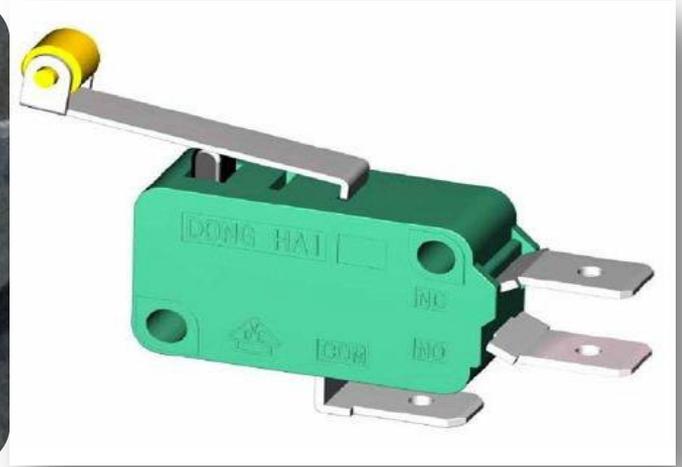


# SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS Y NEUMÁTICOS





# SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ELECTRÓNICOS Y NEUMÁTICOS





# MODELADO DE LA ESTRUCTURA

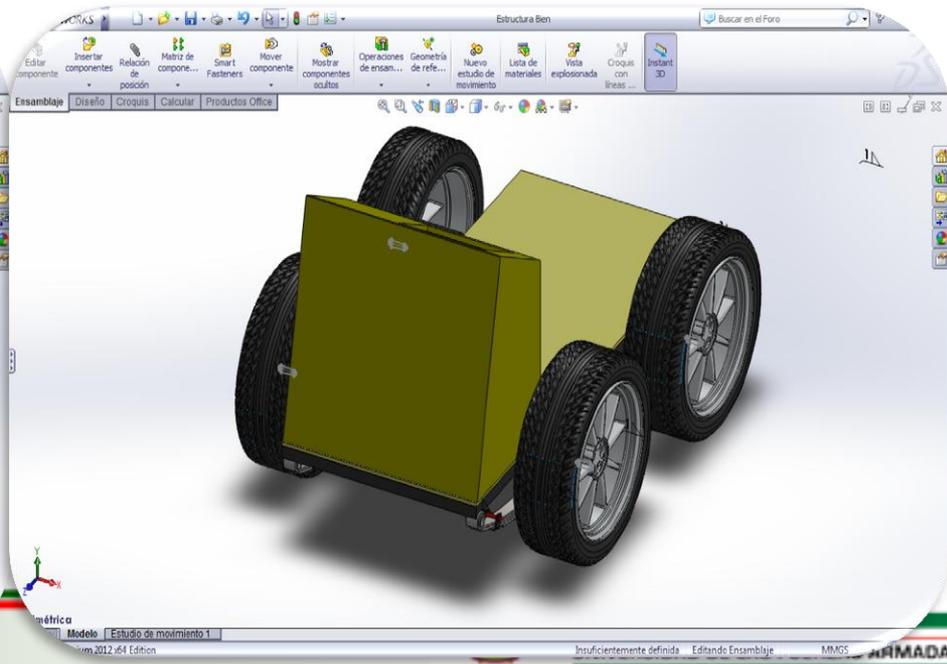
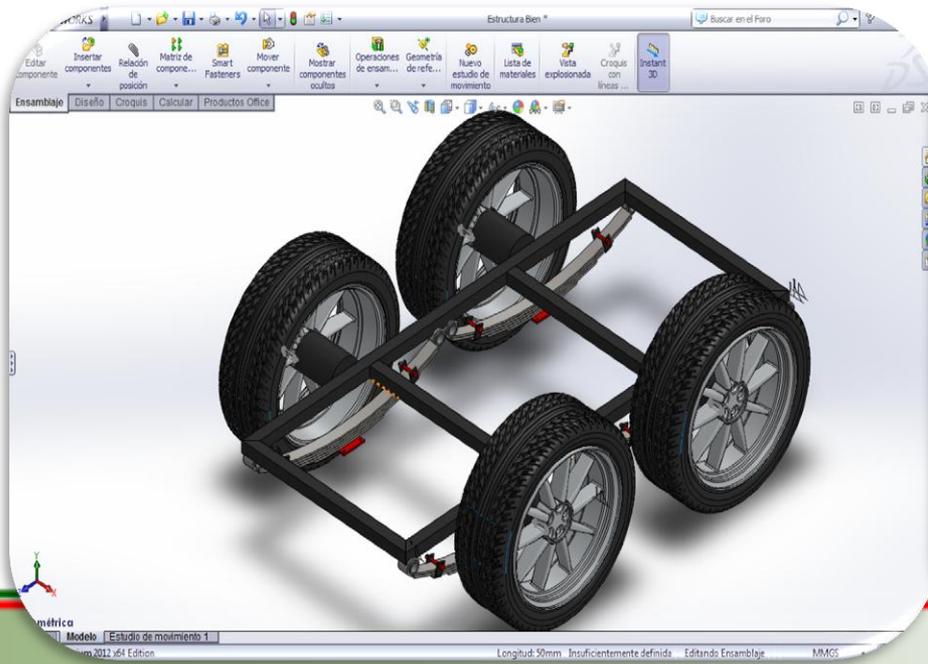
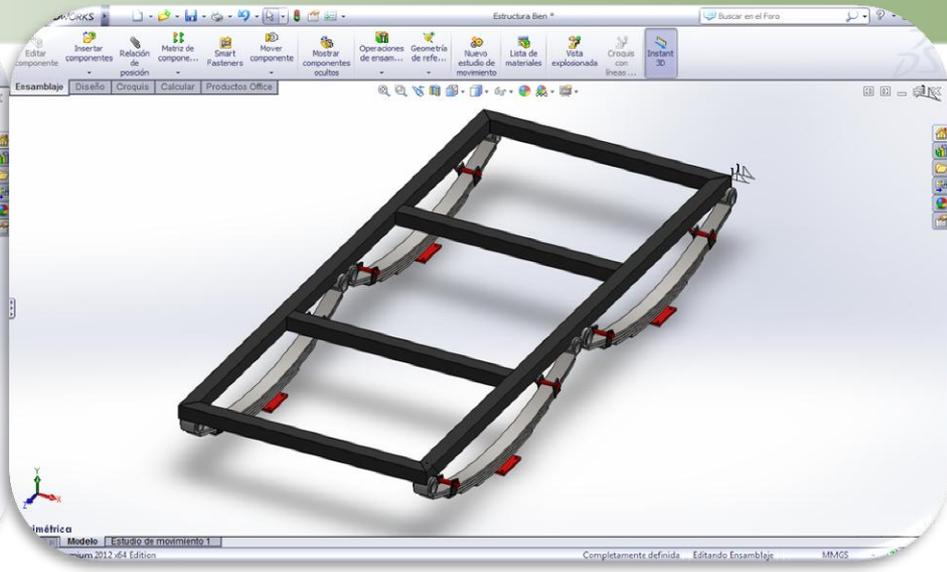
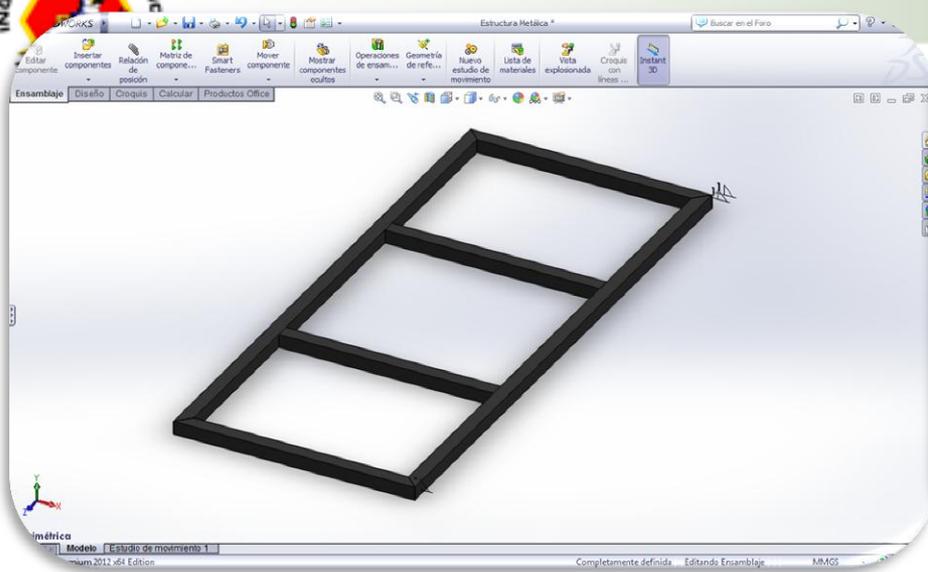




# QUE ES EL SOLIDWORKS

- *SolidWorks es un programa de diseño asistido por computadora para modelado mecánico desarrollado en la actualidad por SolidWorks Corp. El programa permite modelar piezas y conjuntos y extraer de ellos tanto planos técnicos como otro tipo de información necesaria para la producción. Es un programa que funciona con base en las nuevas técnicas de modelado con sistemas CAD.*







# CONSTRUCCIÓN Y ENSAMBLAJE DE COMPONENTES



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



# ACERO ASTM A36





# ENSAMBLAJE DE LOS SENSORES DE POSICIÓN





# ARMADO DEL MÓDULO DE CONTROL ELECTRÓNICO

- *Con respecto al módulo de control de igual manera se realizó las distintas conexiones a las entradas y salidas del mismo, para que este pueda cumplir su función de gobernar el sistema de suspensión neumática.*





## *Ensamblaje del PLC*

### *Etiquetado de cables*

