

## **CAPITULO 6: COMPARACION DE LOS MODELOS DE ELEMENTO FINITO CON LOS DE LAS PRUEBAS FISICAS REALIZADAS POR VW.**

La comparación de las pruebas se puede realizar únicamente entre sistemas similares, las pruebas físicas y el análisis de elemento finito, es decir, si la prueba experimental física tiene una excitación externa, ya sea fuerzas, el análisis del software debe de ser de forma similar, un análisis de esfuerzos; si es un análisis de transferencia de calor, el análisis se debe de apegar de la forma más cercana a la prueba física. Esta es una correlación que se debe de seguir para poder comparar los resultados obtenidos.

En este caso, la similitud entre sistemas (prueba física y análisis de software), fue muy parecida pero no del todo correcta, los resultados obtenidos resultaron similares, y hubieran tenido una aproximación mayor, si se hubieran analizado los mismos elementos en los dos sistemas.

El tipo de comparación es con la prueba modal experimental y el análisis modal de elemento finito. Este es el punto de partida para el criterio en la toma de decisiones. Los resultados obtenidos que son los modos, la frecuencia y la forma del modo con desplazamientos, fueron los valores comparativos. Estos deben de ser similares en tipo, unidades, formas y desplazamientos para poder comparar.

### **6.1. Sistema de las pruebas físicas.**

El sistema de las pruebas experimentales fueron realizadas en el sistema de “*auto completo*”, es decir, las pruebas realizadas fueron, prueba modal experimental en el auto completo (prueba de vibración); el auto completo esta conformado por un número de piezas no disponibles en este caso, en la VW, debido a que la firma VW posee los derechos de este auto NB, por lo tanto, en este caso, como practicantes no se pudo saber el numero total de las piezas del auto completo. Las vibraciones fueron medidas (como describimos en el capitulo 5), en el faro, salpicadera y la fascia (figura 6.1) estas mediciones fueron hechas únicamente en el faro derecho del NB.

Las vibraciones en el sistema se combinan. Por ejemplo, las vibraciones del motor se combinan con las del chasis, y las de transmisión. Por lo tanto este sistema es considerado como auto completo.



Figura 6.1: Prueba de auto completo.

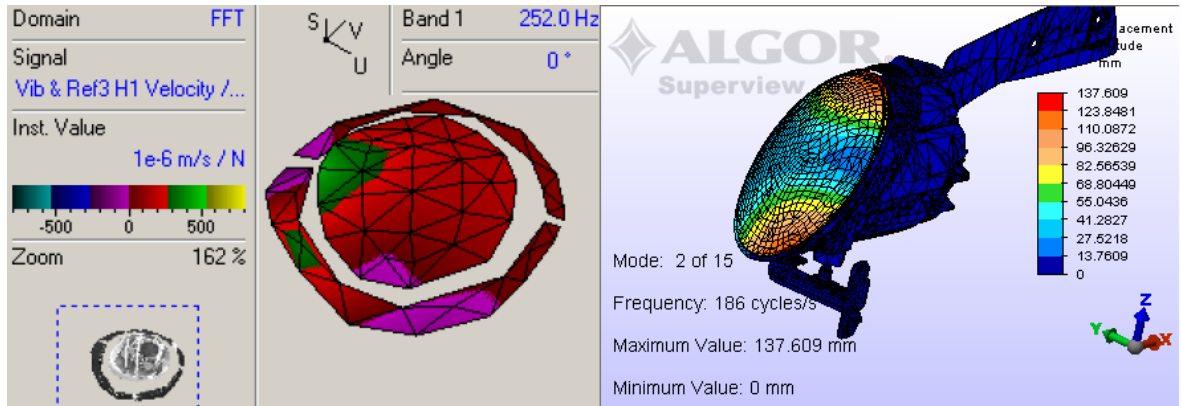
## 6.2. Sistema análisis modal de software.

El sistema del análisis de software tiene un ensamble de 11 piezas reales utilizadas en el análisis; estas 11 piezas son una pequeña parte, en comparación al auto completo; sería casi imposible hacer una corrida con todas las piezas (auto completo) en una computadora en el presente, ya que para hacer el análisis para éste proyecto se utilizaron computadoras no convencionales o de escritorio (computadoras especializadas para el desarrollo de elemento finito en la VW, llamadas *workstation*). Se necesita una computadora de gran capacidad y que tenga una memoria *RAM* realmente grande. Las 11 piezas tienen un peso realmente grande en una computadora.

## 6.3. Comparación de elementos.

El punto de comparación fueron los modos del sistema de la prueba modal experimental (siempre se debe de partir de los resultados reales y después se hace el análisis modal de elemento finito). Se compararon los modos obtenidos de la prueba física con los que más se le acerquen a ese valor. Nota: nunca van a dar los mismos valores debido a la descripción anteriormente realizada de los sistemas. Además, lo único que se puede comparar es la frecuencia, por que los sistemas tienen distintas unidades de medición. De

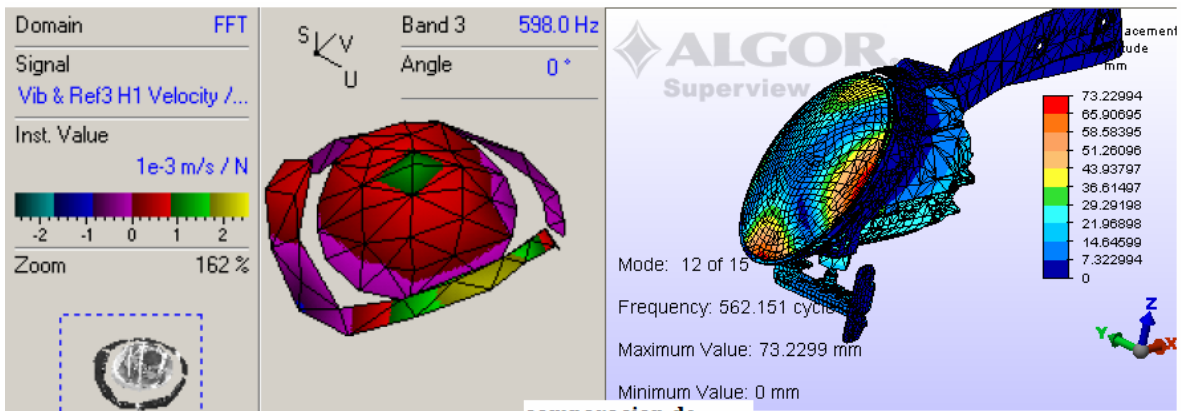
acuerdo a como se midió en la prueba experimental la vibración en la mica, se tuvieron que descartar las mediciones que no se encontraban en la mica en el análisis de elemento finito.



**comparacion de sistemas 1**

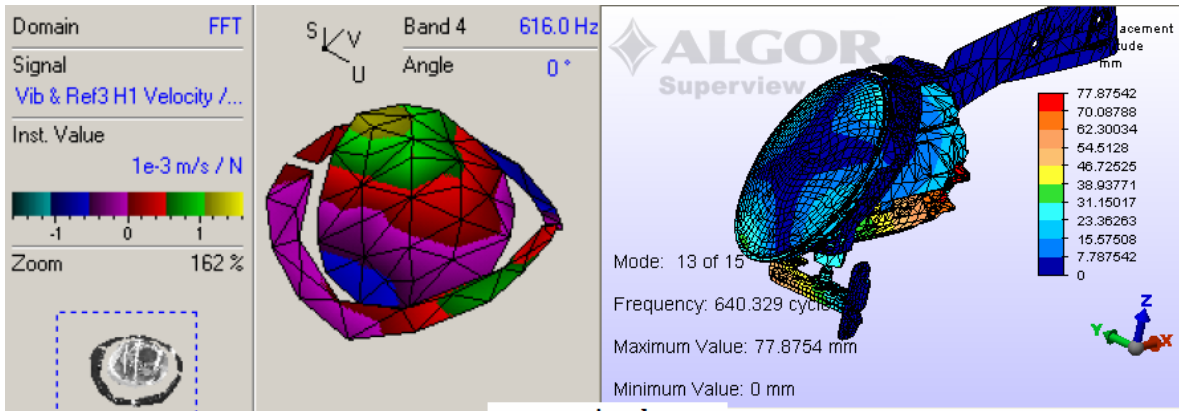
Figura 6.3.1: comparación de sistemas (prueba modal y análisis de software).

La primera comparación (figura 6.3.1) fue entre el primer modo de la prueba modal de 252 Hz y el segundo modo del análisis modal de frecuencia de 186 Hz. Los desplazamientos no se pueden comparar por el tipo de unidades dadas, la prueba modal da unidades de aceleración sobre fuerza y el análisis modal da unidades de mm. Así como la primera comparación, se dieron las demás comparaciones.



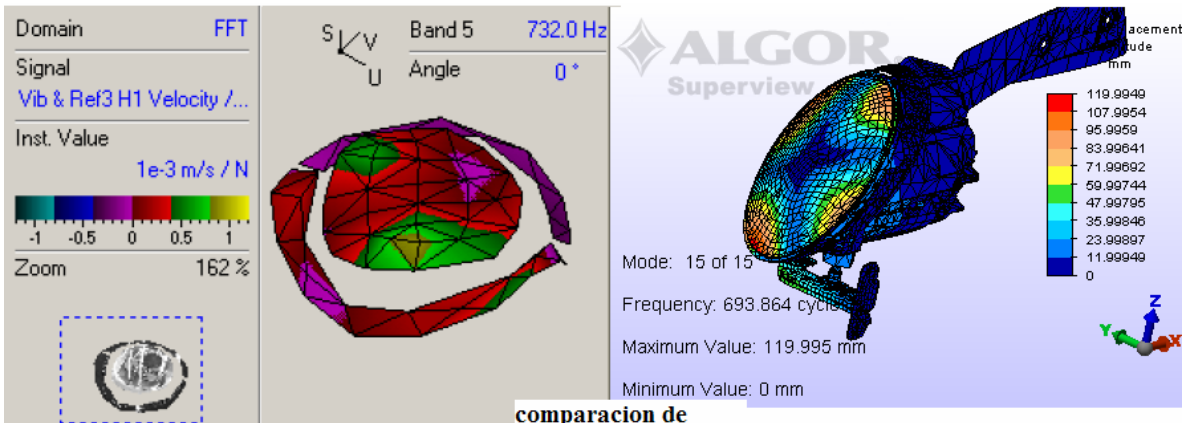
**comparacion de sistemas 2**

Figura 6.3.2: Comparación 2 de sistemas (prueba modal y análisis de software).



**comparacion de sistemas 3.**

Figura 6.3.3: Comparación 3 de sistemas (prueba modal y análisis de software).



**comparacion de sistemas 4.**

Figura 6.3.4: Comparación 4 de sistemas (prueba modal y análisis de software).

Las comparaciones mostradas, tienen un desplazamiento parecido, ya que es por medio de armónicas, como se desplaza la pieza.