The background features a dark blue gradient with faint, light-colored technical diagrams. These include circular gauges with numerical scales (e.g., 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260) and various circular and curved lines, some with arrows indicating direction. The overall aesthetic is technical and scientific.

DISEÑO AERODINÁMICO DEL ALERÓN TRASERO PARA EL CHEVROLET SAIL S3

Diseño aerodinámico del alerón trasero para el Chevrolet Sail S3

Presente proyecto, está enfocado en el diseño de un alerón trasero para chevrolet sail s3, tomando en cuenta las características del automóvil y sus dimensiones, el alerón para sail es visto más como una mejora estética para el auto, y no como una mejora técnica, en esta tesis se revisará todo lo que encierra el análisis aerodinámico del automóvil y las cargas que intervienen en el mismo, de tal forma entender los beneficios de colocar un alerón en la parte posterior del vehículo.

En primer lugar, se realiza el diseño conceptual del alerón trasero de acuerdo a las necesidades requeridas por el cliente en forma, tamaño, y que cumpla con los estándares de calidad.

Se debe tomar en cuenta que al ser un accesorio la fuente no lo desarrolla por lo que se vio la necesidad de diseñarlo, es necesario enfocarse en el usuario ya que para ellos va dirigido este producto ya sea por darle un plus al automóvil, mejorar su forma hacerlo llamativo y deportivo, además al realizarlo en el país se está tomando en cuenta el impulso del estado al realizar el cambio de la matriz productiva, aumentando el contenido local en el ensamblaje del sail.

para el presente estudio es importante considerar que el alerón es un accesorio que al montarlo en la parte posterior del vehículo hace que el ingreso de aire sea más largo, y la pendiente de caída sea más suave desde el techo hasta el alerón, esto ayuda a reducir la separación del flujo disminuyendo así la fricción, por lo tanto, se reduce el consumo de combustible.

Diseño aerodinámico del alerón trasero para el Chevrolet Sail S3

Justificación

Se justifica el diseño del alerón trasero, en base a una encuesta realizada a partir de un requerimiento de los usuarios, se conoce que el modelo sail se encuentra a la venta desde el 2012 y la marca chevrolet tiene un 50% de presencia en el mercado (comercio, 2015), los clientes que han adquirido este automóvil han demostrado tener interés en adquirir el alerón, al observar esto la gente de ventas de los concesionarios, y el equipo de posventa de general motors-obb deciden realizar una encuesta para validar el requerimiento y justificar el diseño,

Diseño aerodinámico del alerón trasero para el Chevrolet Sail S3

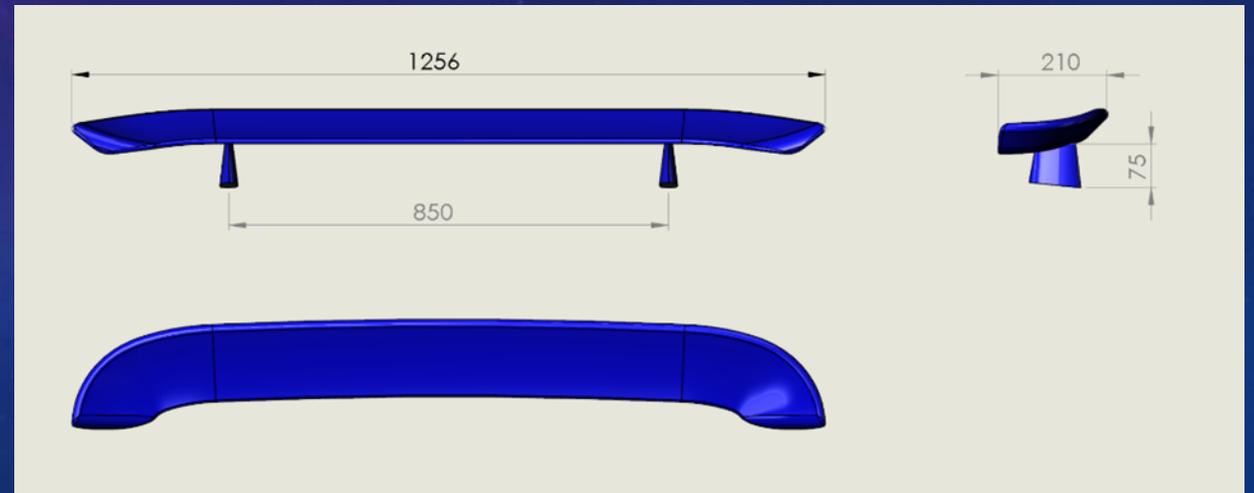
152. ¿Qué accesorios le podría usted al VEHÍCULO A? - IN SISTIRINDAGAR



Diseño aerodinámico del alerón trasero para el Chevrolet Sail S3

OBJETIVO

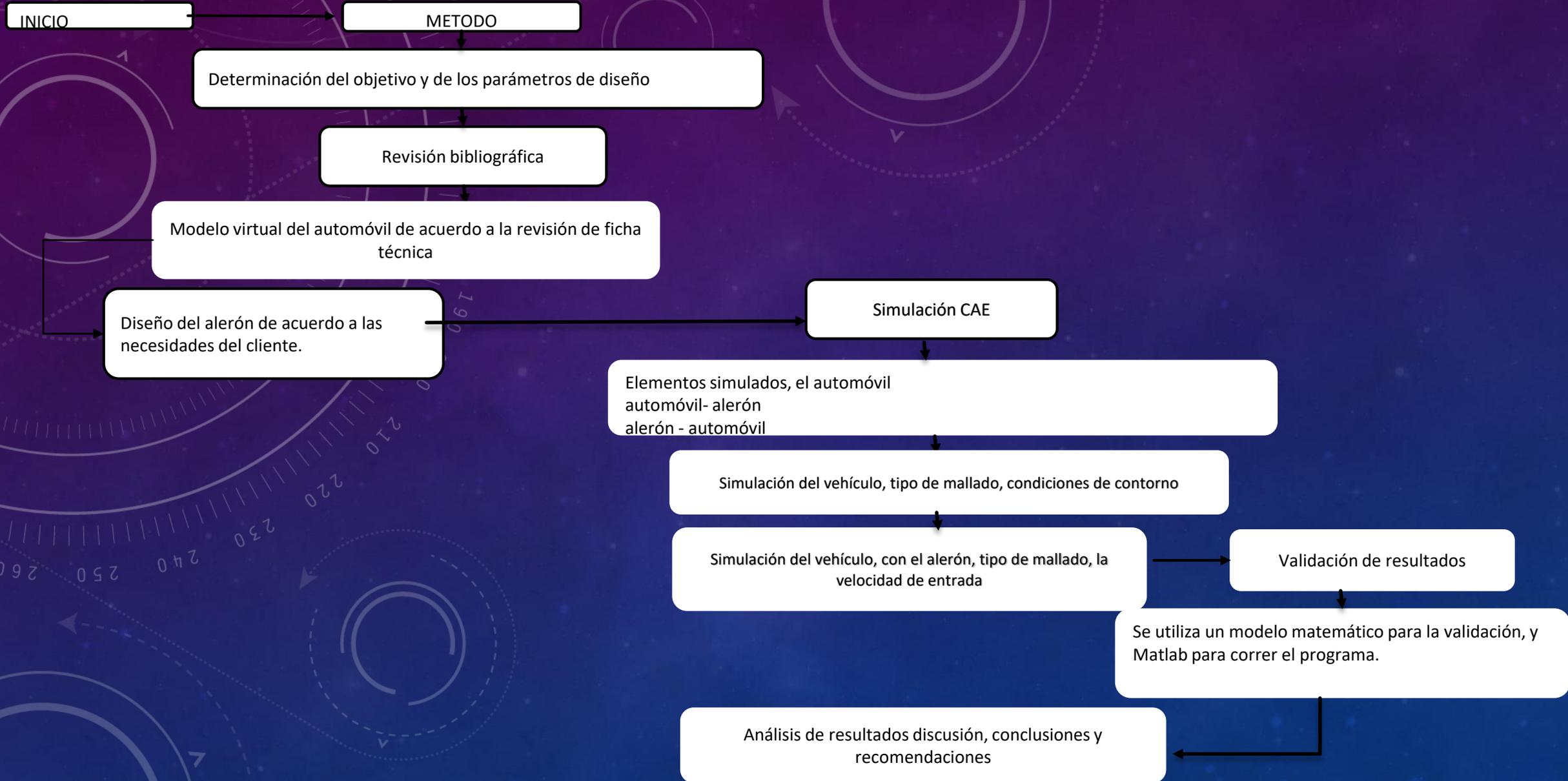
EL OBJETIVO GENERAL ES EL DISEÑAR UN ALERÓN TRASERO MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES FUERZAS AERODINÁMICAS QUE ACTÚAN EN LAS DIFERENTES GEOMETRÍAS DE ALERONES PARA EL CHEVROLET SAIL S3 .



• OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Recopilar información sobre el alerón trasero.
- 2.- Diseñar 3 alternativas de alerones.
- 3.- Realizar las simulaciones en base a las condiciones de borde y realizar el análisis aerodinámico del vehículo con y sin alerón con los tres prototipos mediante cfd (computational fluid dynamics), utilizando las condiciones de borde descritas, para encontrar, los valores de presión total, fuerza en el eje z, fuerza de fricción que actúa sobre el vehículo.
- 4.- Validar los resultados de simulación comparando con el modelo matemático en Matlab .

Diseño aerodinámico del alerón trasero para el Chevrolet Sail S3



Diseño aerodinámico del alerón trasero para el Chevrolet Sail S3

Revisando la historia de los alerones y sus diferentes configuraciones geométricas para establecer los parámetros principales de diseño del alerón.

Los tres tipos de alerones que se diseñaron son:

Un tipo moldura el mismo que es sugerido por gm-obb ya que es el que se utiliza en Colombia, y dos con una altura diferente de 25 mm y 75 mm para evaluar las diferentes fuerzas aerodinámicas que actúan en los alerones.

Se realizara la simulación de acuerdo a las condiciones de borde que para el presente estudio se tomó un tiempo de 10s, una temperatura de 20°C que en Quito sería la T° ambiente y como fluido el aire.

Para la obtención de los coeficientes de sustentación y arrastre se revisaron tesis y artículos :

Metodología para el cálculo de coeficientes de sustentación y arrastre en perfiles aerodinámicos simétricos” de Humberto Alejandro Ortiz, Yesenia Villamizar González, Carlos Peñaloza.

En el presente artículo toma en cuenta Montgomerie donde propone extender las gráficas de sustentación y arrastre basado en la interpolación de los comportamientos de flujo potencial. El modelo de extrapolación de montgomerie, se resolvió mediante un código programado en MATLAB®.

- El mismo que nos indica que la curva de CL se crea interpolando las funciones de flujo potencial $t(\alpha)$ y la función de pérdida de sustentación $s(\alpha)$. La función $t(\alpha)$ corresponde a una circulación del fluido, las líneas de flujo coinciden con el perfil aerodinámico
- $t(\alpha) = C_L(0) + C_{La} * \alpha$
- $S(\alpha) = A * C_{D90} * Sen(\beta) * cos(\beta)$, y según Motgomeri , se puede determinar extrapolando C_{D90}

- $F_D = \frac{1}{2} \rho v^2 C_D A$

$$F_L = \frac{1}{2} \rho v^2 C_L A$$

Configuración	Fuerza de sustentación (N)	Fuerza de arrastre	Eficiencia
100 Km/h Sin alerón	692.94	478.963	1.44
Alerón moldura	805.28	535.10	1.504
Alerón alto 25 mm	857.28	503.89	1.701
Alerón alto 75 mm	892.93	491.78	1.815
50 Km/h Sin alerón	217.11	119.10	1.82
Alerón moldura	218.22	128.92	1.692
Alerón alto 25 mm	253.64	141.62	1.79
Alerón alto 75 mm	226.85	123.18	1.844

Simulación:

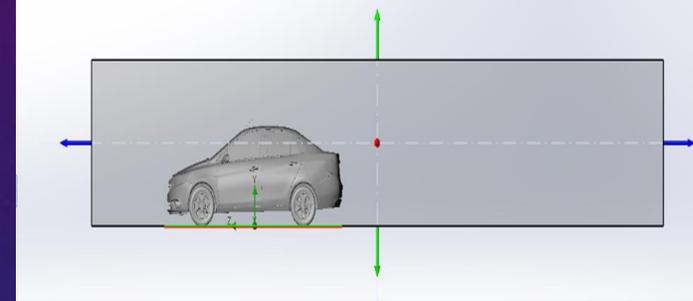
Pre procesamiento

Se realizó un análisis de tipo transitorio con una duración de 10 segundos, en un periodo de paso de 0.1s; el fluido empleado es aire a temperatura de 20°C. adicionalmente se aplicaron, según el caso, las velocidades a utilizar son 50 km/h y 100 km/h la primera es la que se permite dentro de la ciudad y la segunda velocidad es la que se permite en las carreteras y periferias ,no existen variables físicas de conducción de calor, por lo que se empleó una condición de paredes adiabáticas en todo el modelo.

Para la obtención de los datos de fuerzas de sustentación y fuerza de arrastre.

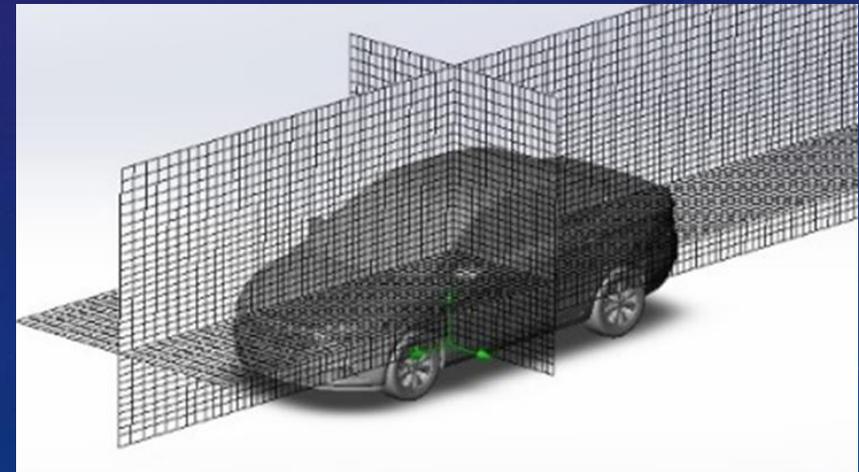
DOMINIO COMPUTACIONAL

El dominio empleado para realizar el cálculo computacional comprende un ancho de 2.42m por una altura de 2.5 y un largo total de 14m lo que da como resultado un volumen total de cálculo de 84.7 metros cúbicos. El mismo forma un tune de viento virtual para realizar la simulación.



DETALLE DEL MALLADO

El mallado usado es el fino en 2D en un elemento de cuadrilátero, es una malla estructurada que se caracteriza por una conectividad regular, esta conectividad permite conservar el espacio, este tipo de mallado establece el punto de convergencia de la malla y el flujo del aire debe tener una relación de 1 para todas las simulaciones realizadas y un tamaño de mallado para el dominio de 50mm ,



Para determinar los resultados de la simulación se realizaron 820 iteraciones, un total de nodos 615 y un total de celdas de 6125 se debe mencionar que las mismas iteraciones se repitió en todas las simulaciones.

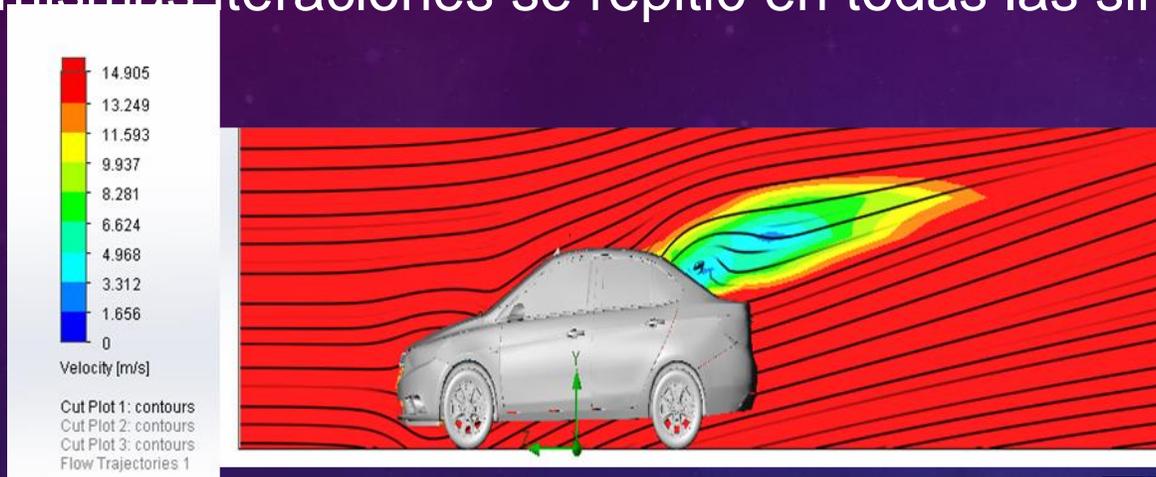


Figura 38: Simulación Sail sin alerón a velocidad inicial de 100km/h

Se observa como cambia la fuerza de arrastre la fuerza drag que en este caso esta en el eje z y como su presión máxima va cambiando , el valor de la presión en el aire que fluye a través del vehículo. Se observa un decremento de la presión en la parte trasera del automóvil, producto de la forma aerodinámica del mismo. La presión total máxima registrada durante la duración del análisis es de 102387.37 Pa a una velocidad de 100 km/h y 101589.07 Pa a una velocidad de 50 km/h

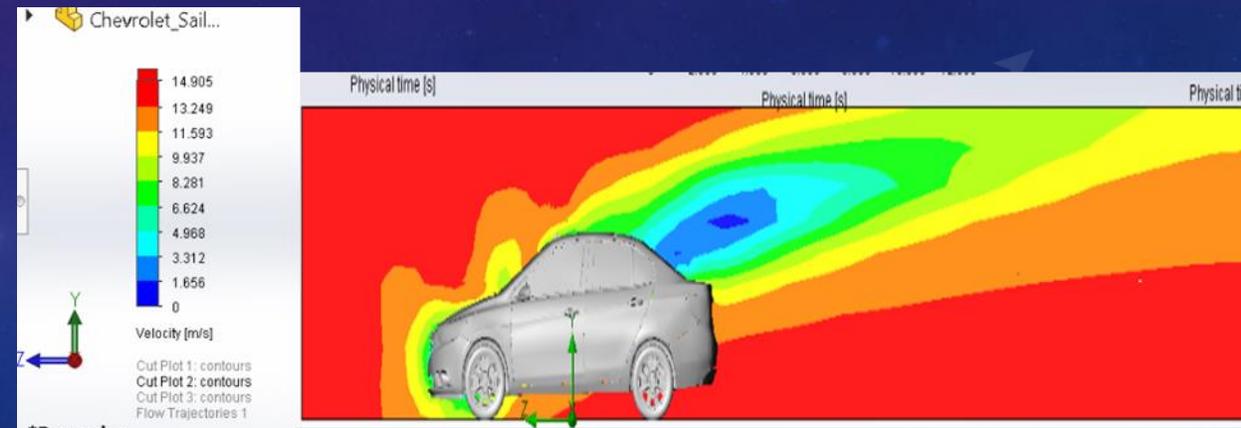


Figura 39 : Simulación Sail sin alerón a velocidad inicial de 50 km/h

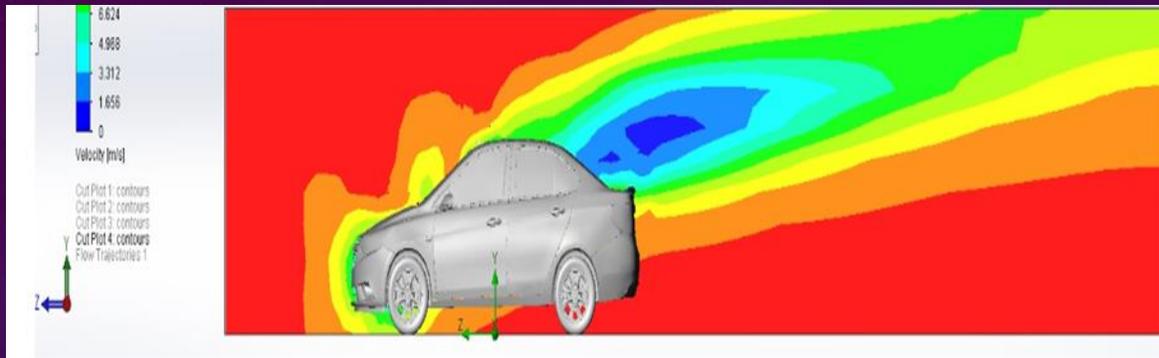


Figura 42: Sail con alerón tipo moldura a velocidad inicial de 50 km/h

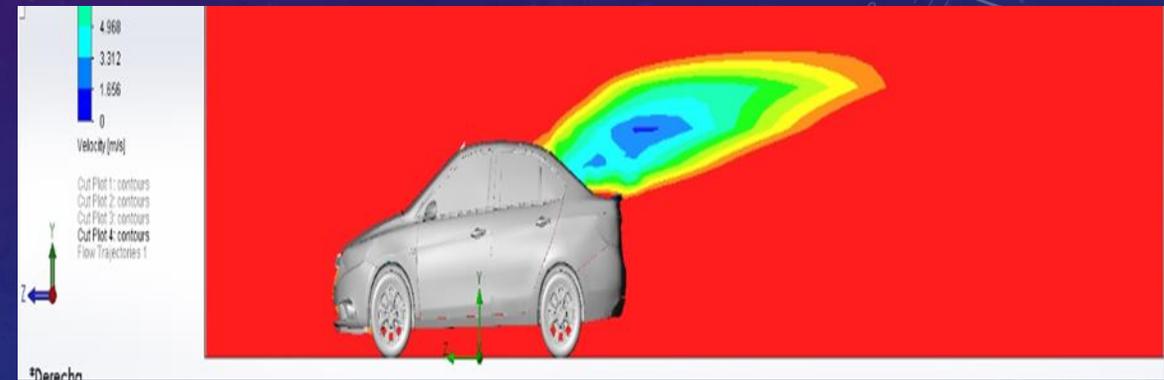
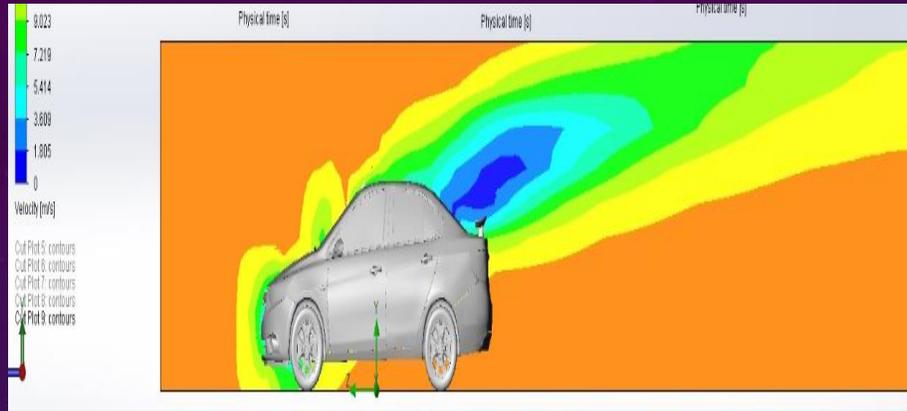
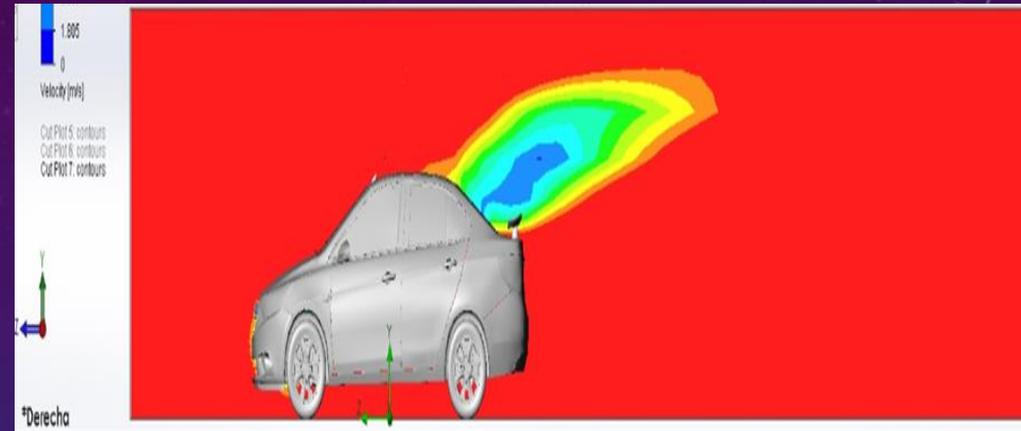


Figura 43: Sail con alerón tipo moldura a velocidad inicial de 100 km/h



Distribución del aire alrededor del vehículo, alerón a 75 mm de altura a una velocidad inicial de 50 km/h



Distribución del aire alrededor del vehículo, alerón a 75 mm de altura a una velocidad inicial de 100 km/h

Configuración Fuerza en eje Z (N) Fuerza de sustentación (N) Eficiencia

100 Km/h Sin alerón	459.51	686.070	1.49
Alerón moldura	511.32	816.04	1.59
Alerón alto 25 mm	495.09	886.57	1.8
Alerón alto 75 mm	449.85	898.25	2
50 Km/h Sin alerón	123.9	166.43	1.35
Alerón moldura	127.42	205.74	1.61
Alerón alto 25 mm	138.68	287.19	2
Alerón alto 75 mm	122.92	223.57	1.99

VALIDACIÓN DE RESULTADOS

DATOS DE SIMULACIÓN

DATOS DEL MATLAB

	Configuración	Fuerza en eje Z (N)	Fuerza de sustentación N	Fuerza en eje Z (N)	Fuerza de sustentación N
100 Km/h	Sin alerón	459.51	686.07	478.963	692.94
	Alerón moldura	511.32	816.04	535.10	805.28
	Alerón alto 25 mm	495.09	886.57	503.89	857.28
	Alerón alto 75 mm	494.85	898.25	491.78	892.93
50 Km/h	Sin alerón	123.9	166.43	119.10	217.11
	Alerón moldura	127.42	205.74	128.92	218.22
	Alerón alto 25 mm	138.68	287.19	141.62	253.64
	Alerón alto 75 mm	122.92	223.57	123.18	226.85

CONCLUSIÓN

- Y al comparar los valores obtenidos no existe una diferencia considerable , es decir que ninguna de las propuestas alteran grandemente la aerodinámica del vehículo, es más como no son propuestas de alerones a gran altura no afecta en gran manera la adherencia del vehículo al suelo , ya que función de los alerones es la de aumentar la adherencia del vehículo al suelo y como se logra esto cuando el alerón tiene una gran altura ya que este ayuda a empujar al vehículo al suelo y evitando la turbulencia.
- Para el presente proyecto del diseño del alerón se logró cumplir con el objetivo, al determinar las diferentes fuerzas aerodinámicas que actúan en un vehículo, se observa que al colocar un alerón tipo moldura no incide en nada en el comportamiento aerodinámico con el que fue diseñado el Sail, y ese es lo principal ya que no se quiere alterar su comportamiento aerodinámico el alerón es solo una mejora estética.
- Se pudo observar que a las velocidades de 50 y 100 km/h no existe una diferencia en sus fuerzas para realmente ver una gran diferencia se debe aumentar mas el ángulo de ataque del alerón y además a una mayor velocidad se podría ver una gran diferencia en los valores de las fuerzas que interviene en el vehículo.