

**TRABAJO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN DINAMÓMETRO DE
RODILLOS PARA DETERMINAR POTENCIA Y TORQUE EN VEHÍCULOS
LIVIANOS DEL ECUADOR”**

AUTOR: ARMAS CHUSIN, RENÉ HERNÁN

TUTOR: ING. BELTRÁN REYNA, ROBERTO FELIX

LATACUNGA, MARZO 2022





- 1 Introducción
- 2 Justificación
- 3 Objetivos
- 4 Metodología
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones
- 7 Recomendaciones



- 1 **Introducción**
- 2 Justificación
- 3 Objetivos
- 4 Metodología
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones
- 7 Recomendaciones

INTRODUCCIÓN

Dinamómetro automotriz se lo conoce como una herramienta de comprobaciones

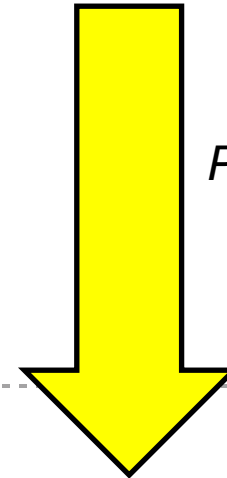
Realizar pruebas en

vehículos



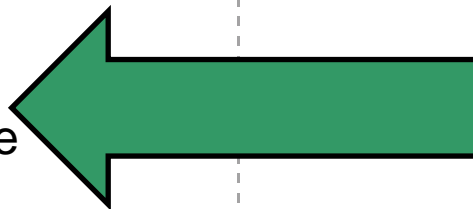
Ayudarán en el mantenimiento y reparación de un motor.

Parámetros de
diseño



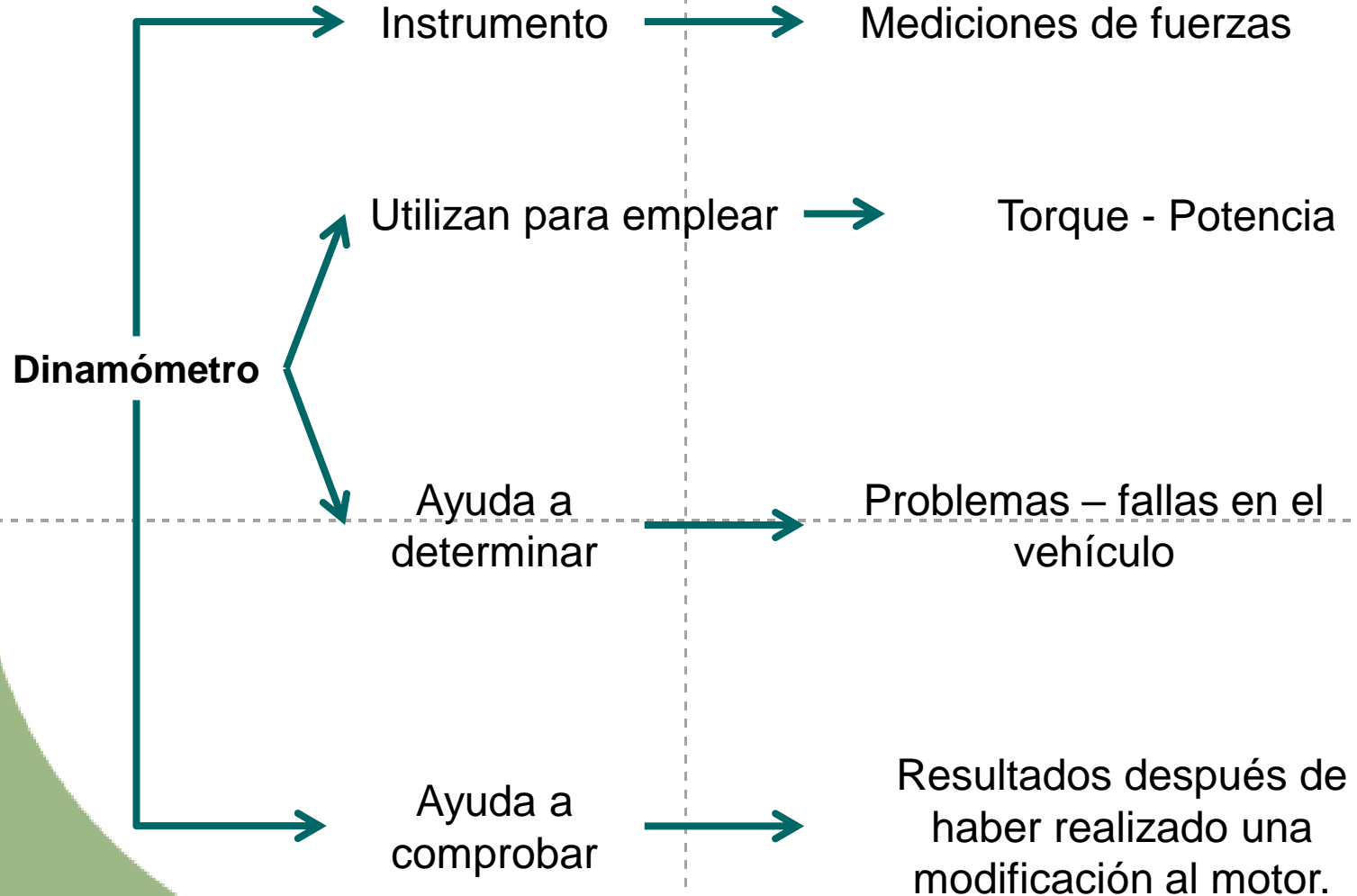
Componentes

Rodillos, Chasis de dinamómetro, freno, ventilador, extractor de gases.

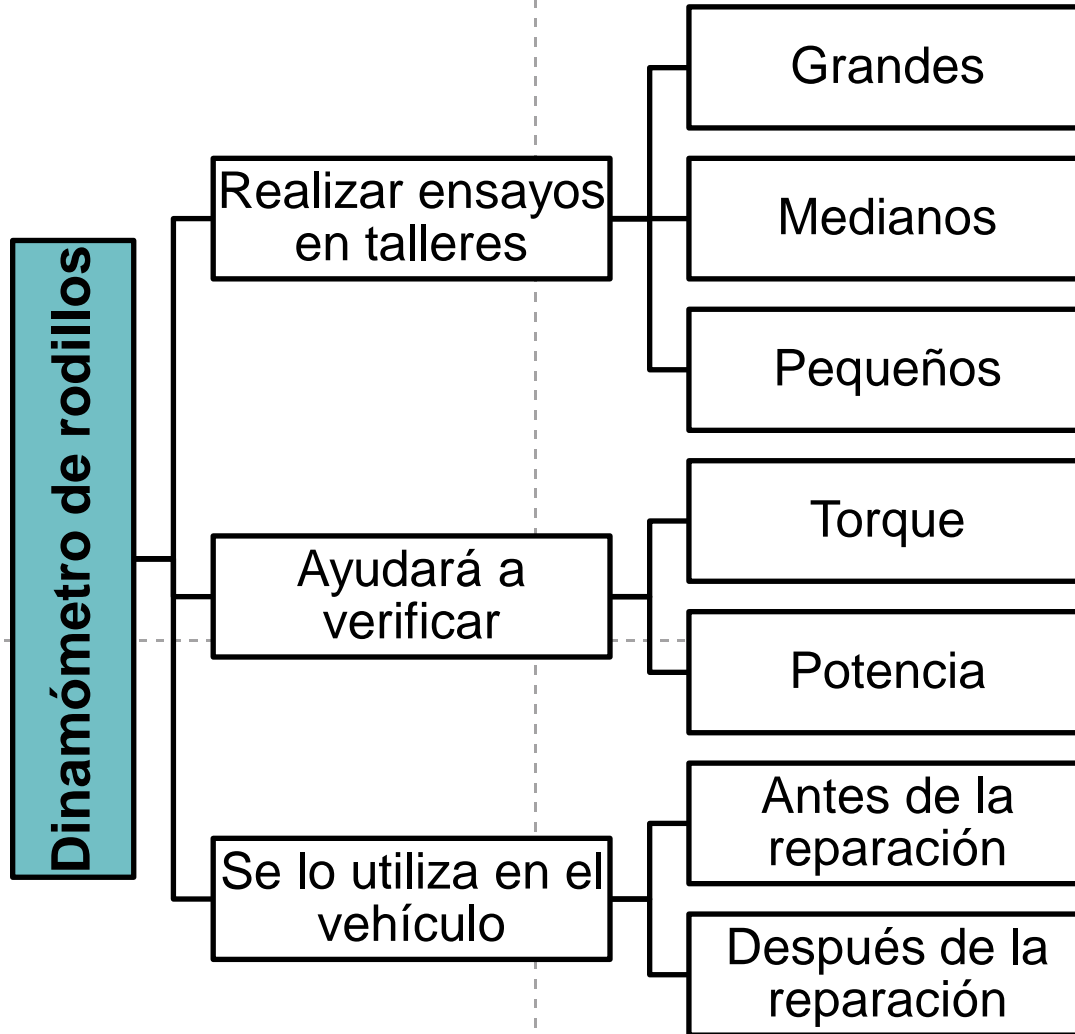


Tomar en cuenta los componentes necesarios.

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

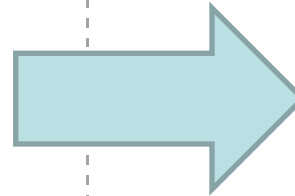




- 1 Introducción
- 2 Justificación
- 3 Objetivos
- 4 Metodología
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones
- 7 Recomendaciones

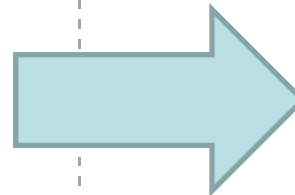
JUSTIFICACIÓN

Dinamómetro
automotriz



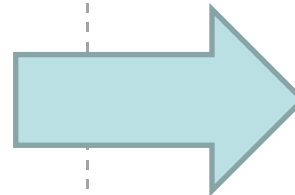
Permite adquirir el
torque y potencia

Se toma en cuenta
los parámetros de
diseño



Para tener un punto
optimo al momento de
realizar las pruebas

Parámetros
diseño de



Diseño de bajo costo en
comparación a los ya
existentes



CONTENIDO

- 1 Introducción
- 2 Justificación
- 3 **Objetivos**
- 4 Metodología
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones
- 7 Recomendaciones



OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar los parámetros de diseño que formaran parte del dinamómetro automotriz para su correcto funcionamiento.

Objetivos Específicos

- Conocer los elementos que forman parte de un dinamómetro automotriz para su diseño.
- Analizar la importancia de cada uno de los elementos que forman parte de un dinamómetro automotriz en su diseño.
- Seleccionar el material adecuado con ayuda de una matriz morfológica para los elementos que formarán parte del dinamómetro automotriz.



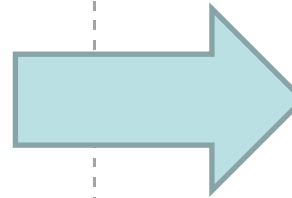
CONTENIDO

- 1 Introducción
- 2 Justificación
- 3 Objetivos
- 4 Metodología
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones
- 7 Recomendaciones

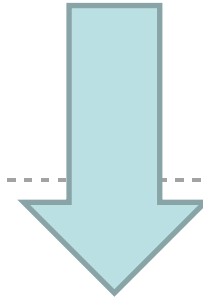
METODOLOGÍA

Norma utilizada para el diseño del dinamómetro automotriz

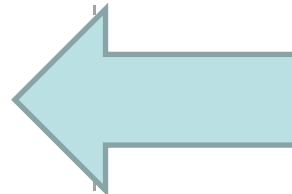
Norma tomada en cuenta es la NOM – 047 – SEMARNAT – 2014.



Establece las características del equipo y ayuda al momento de realizar mediciones



Es muy importante la verificación en los centros de revisión vehicular.



Ayuda a verificar límites máximos de agentes contaminantes del vehículo



Selección del material

Para la selección del material se debe tomar en cuenta algunos criterios de diseño.

Criterios de diseño tomados en cuenta son:

- Costo
- Resistencia a la corrosión
- Maquinabilidad
- Propiedades mecánicas
- Disponibilidad del material en el mercado
- Dureza

METODOLOGÍA

Matriz morfológica de selección del material

Con ayuda de la matriz se evaluarán los parámetros de diseño con un valor 1 al 5.

MATRIZ MORFOLOGICA DE SELECCIÓN DE MATERIAL									
%	SAE / AISI	1010HR		1020HR		1030HR		1035HR	
40	Costo	5	2	4	1,6	4	1,6	3	1,2
10	Disponibilidad	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4
10	Dureza	3	0,3	3	0,3	4	0,4	5	0,5
10	Propiedades mecánicas	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4
10	Maquinabilidad	5	0,5	5	0,5	4	0,4	4	0,4
20	Resistencia a la corrosión	4	0,8	4	0,8	4	0,8	5	1
100	Total	4,4		4		4		3,9	



Diseño de Rodillos

Para el diseño de rodillos se debe tomar en cuenta algunos criterios de diseño para un correcto diseño del dinamómetro automotriz.

Criterios de diseño tomados en cuenta son:

- Costo
- Eficiencia
- Seguridad
- Mantenimiento
- Calibración

METODOLOGÍA

Matriz morfológica del diseño de rodillos

Con ayuda de la matriz se evaluarán los parámetros de diseño con un valor 1 al 5.

MATRIZ MORFOLOGICA DE SELECCIÓN DE RODILLOS DEL DINAMOMETRO

%	Disposición	Dos rodillos						Dos rodillos	
		Un rodillo simple		dos simples		Un rodillo doble		dobles	
40	Costo	4	1,6	4	1,6	3	1,2	3	1,2
20	Eficiencia	3	0,6	4	0,8	4	0,8	5	1
15	Seguridad	3	0,45	4	0,6	3	0,45	5	0,75
15	Mantenimiento	4	0,6	4	0,6	4	0,6	4	0,6
10	Calibración	4	0,4	4	0,4	5	0,5	5	0,5
100	Total	3,65		4		3,55		4,05	



METODOLOGÍA

Selección del freno dinamométrico

Para la selección del freno que se utilizará en este dinamómetro automotriz se debe tomar en cuenta algunos criterios de diseño para un correcto funcionamiento.

Criterios de diseño tomados en cuenta son:

- Carga Variable
- Precisión de medida
- Costo
- Mantenimiento.
- Toma de datos
- Instalación
- Torque
- Tiempo de respuesta



METODOLOGÍA

Matriz morfológica de selección del freno dinamométrico

Con ayuda de la matriz se evaluarán los parámetros de diseño con un valor 1 al 5.

SELECCIÓN DEL FRENO PARA DINAMOMETRO									
%	Criterios de diseño	Freno de		Motor		Polvo		Freno	
		Hidráulico		eléctrico		Magnético		Histéresis	
10	Carga variable	4	0,4	4	0,4	3	0,3	5	0,5
10	Precisión de la medida	5	0,5	3	0,3	4	0,3	5	0,5
25	Costo	4	1	5	1,25	3	0,75	4	1
10	Mantenimiento	4	0,4	4	0,4	3	0,3	5	0,5
10	Toma de datos	3	0,3	3	0,3	4	0,4	3	0,3
10	Instalación	4	0,4	3	0,3	5	0,5	5	0,5
10	Torque	5	0,5	4	0,4	3	0,3	5	0,5
15	Tiempo de respuesta	3	0,45	4	0,6	3	0,45	4	0,6
100	Total	3,95		3,95		3,3		4,4	



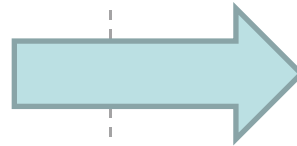
METODOLOGÍA

Selección de la chumacera

La chumacera se busca en catálogos la más adecuada que se necesita para el diseño del dinamómetro automotriz.

Para este diseño se toma en cuenta la chumacera FYJ 80 FT.

- Tiene un cumplimiento estándar JIS.



- Material de soporte que tiene es la fundición.

Datos de la chumacera utilizada en el diseño del dinamómetro:

- Capacidad de carga dinámica básica: $C = 72,8 \text{ kN}$
- Capacidad de carga estática básica: $C_o = 53 \text{ kN}$
- Carga límite de fatiga: $P_u = 2,16 \text{ kN}$
- Velocidad límite: 6000 RPM



Selección de la chaveta

Se debe conocer el diámetro del eje del rodillo, que en este caso tiene un valor de 80 mm.

Para el ancho de la chaveta se conoce que es $\frac{1}{4}$ del diámetro del eje, por lo tanto es un valor de 20 mm.

b ^h x h ^{h1}	L mm																Chavetero			
	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	28	30	32	35	36	40	45	50	t ₁	d+t ₂
3 x 3																			1,8	d+1,4
4 x 4																			2,5	d+1,8
5 x 5																			3	d+2,3
6 x 6																			3,5	d+2,8
8 x 7																			4	d+3,3
10 x 8																			5	d+3,3
12 x 8																			5	d+3,3
14 x 9																			5,5	d+3,8
16 x 10																			6	d+4,3
18 x 11																			7	d+4,4
20 x 12																			7,5	d+4,9
22 x 14																			9	d+5,4
24 x 14																			9	d+5,4
25 x 14																			9	d+5,4
28 x 16																			10	d+6,4
32 x 18																			11	d+7,4
36 x 20																			12	d+8,4
40 x 22																			13	d+9,4
45 x 25																			15	d+10,4

Según la tabla, las chavetas van a ser fabricadas de $w = 22$ mm, la cual es muy adecuada para ejes con diámetros de 80 mm, tiene una altura $h = 14$ mm y con una longitud $l = 22$ mm



CONTENIDO

- 1 Introducción
- 2 Justificación
- 3 Objetivos
- 4 Metodología
- 5 **Resultados**
- 6 Conclusiones
- 7 Recomendaciones

RESULTADOS

Análisis de la selección del material

Para el análisis de la tabla se toma en cuenta los porcentajes de cada criterio de diseño.

Y por último con un 10 % los criterios de diseño que son:

- Disponibilidad en el mercado
- Dureza
- Propiedades mecánicas
- Maquinabilidad

Mayor porcentaje es el costo un 40 % y un valor de 5.

Siguiente un valor de 20 % la resistencia a la corrosión.

Todos estos criterios son muy importantes para la selección del material.

RESULTADOS

Análisis del diseño de rodillos

Para el análisis de la tabla se toma en cuenta los porcentajes de cada criterio de diseño.

A continuación con un valor de 15 % los criterios de diseño que son mantenimiento y seguridad.

Mayor porcentaje es el costo con un 40 %.

Siguiente un valor de 20 % la eficiencia es muy importante.

Y para finalizar con un 10 %, el criterio de diseño que es la calibración.

RESULTADOS

Análisis selección del freno dinamométrico

Para el análisis de la tabla se toma en cuenta los porcentajes de cada criterio de diseño.

Y con un 10 % los criterios de diseño que son los siguientes:

- Carga variable
- Precisión de medida
- Toma de datos
- Instalación
- Torque
- Mantenimiento

El mayor porcentaje es de 25 % que tiene el criterio de diseño que es el costo.

Siguiente un valor de 15 %, lo que es el tiempo de respuesta del freno.

Todos estos criterios son muy importantes para la selección del freno dinamométrico.

RESULTADOS

Análisis selección de la chumacera

La selección de la misma fue con ayuda de un catálogo.

Las especificaciones tomadas en cuenta fueron:

- Carga dinámica = 72,8 KN
- Carga estática = 53 KN
- Limite a la fátiga = 2,16 KN
- Velocidad límite = 6000 Km

Ayudo con las especificaciones y dimensiones.

Selecciono la chumacera FYJ 80 TF.

Material, acero inoxidable que viene dado por el propio catálogo, con sus diferentes propiedades.

RESULTADOS

Análisis selección de la chaveta

La selección de la chaveta se toma en cuenta $\frac{1}{4}$ del diámetro del eje del cilindro.

Son adecuadas para ejes de 80 a 90 mm de diámetro.

Para las dimensiones de la chaveta será de $h = 14$ mm y $l = 22$ mm

Para esta chaveta es $\frac{1}{4}$ de 80 mm, que sería un valor de 20 mm

Con ayuda de una tabla se puede observar que el valor de la chaveta sería de 22 mm.

Material es un acero AISI 1045, es muy ideal para elementos que necesitan dureza y tenacidad.



CONTENIDO

1	Introducción
2	Justificación
3	Objetivos
4	Metodología
5	Resultados
6	Conclusiones
7	Recomendaciones

CONCLUSIONES

Se evaluó los diferentes parámetros de diseño que formaron parte del dinamómetro automotriz para que su diseño sea de forma satisfactoria y pueda cumplir con su funcionamiento de forma correcta

Se conoció los diferentes elementos que forman parte para el diseño del dinamómetro de rodillos con el cual se va a realizar las pruebas de torque y potencia en los vehículos livianos.

Se analizo la importancia que tiene cada uno de los elementos que forman parte del dinamómetro automotriz para realizar un diseño de manera satisfactoria y segura para medianas y pequeñas empresas.



CONCLUSIONES

Se selecciono el material más adecuado para los elementos que formaran parte del dinamómetro de rodillos, esto se realizó con ayuda de la matriz morfológica para seleccionar la mejor opción.



CONTENIDO

- 1 Introducción
- 2 Justificación
- 3 Objetivos
- 4 Metodología
- 5 Resultados
- 6 Conclusiones
- 7 **Recomendaciones**



RECOMENDACIONES

Es recomendable cumplir con los parámetros de diseño que se establecieron, para así de esta manera se puede evitar problemas al momento de la fabricación del dinamómetro de rodillos y también puede evitar fallos en el funcionamiento del mismo.

Se recomienda analizar minuciosamente la matriz morfológica para poder seleccionar el material, el tipo de rodillo y el tipo de freno que se va a utilizar en el diseño del dinamómetro de rodillos, para que el diseño del mismo sea de forma correcta

Se recomienda investigar las propiedades de los materiales a utilizar para analizarlos si son indicados para soportar tanto la potencia como el torque que va a soportar el dinamómetro de rodillos al momento de realizar un ensayo.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN