

## El uso del benzol y del alcohol como combustible en los automóviles.

POR

OSCAR NAVARRO

(Conclusión)

En la tabla siguiente se muestra los mejores resultados obtenidos para las mezclas ricas en espíritu por el estrechamiento de la tobera de aire.

En esta tabla podemos observar que para las mezclas ricas en espíritu puro la velocidad subió de 28 a 30 klm h. a 39 klm h. y para el espíritu puro se obtuvo con ayuda del carburador estrecho casi la misma velocidad máxima que para el benzol y bencina puros, con carburador ancho o corriente.

Los resultados que se incluyen a continuación son un resumen de los indicados en las tablas T9 y de las tablas que aparecen en las páginas anteriores.

Combustible	Se alcanzó hasta Klm.	Veloc. máxima
Con carburador corriente.		
Benzina pura	7.15	40 Klm/h
Benzol puro	7.26	40 "
Benzol-petróleo-espíritu 1 : 1 : 1	7.20	40 "
1 benzol + 1 espíritu	7.27	39 "
1 benzol + 2 espíritu	7.15	38 "
1 benzol + 3 espíritu	6.99	35 "
1 benzol + 4 espíritu	6.86	30 "
1 benzol + 5 espíritu	6.83	28 "

Combustible	Se alcanzó hasta Klm.	Veloc. máxima
Con carburador estrecho		
1 benzol + 4 espíritu . . . . .	6.85	39 Klm/h
1 benzol + 5 espíritu . . . . .	6.82	39 "
95% espíritu + 5% agua . . . . .	6.76	38 "
90% espíritu + 10% agua . . . . .	6.70	37 "

El resultado principal que muestra estas tablas es que con *el carburador Zenith, construido para bencina, se puede sin modificación alguna, en días caurosos, marchar muy bien con mezclas de benzol y espíritu que contengan hasta 5/6 de espíritu. Pero con un carburador construido para espíritu no se puede marchar con mezclas pobres en espíritu, como tampoco con benzol o bencina pura.*

Para un estrechamiento del carburador Zenith, como el que se efectuó en la entrada de aire, en que se pasó de 25 m/m. de diámetro a 19 m/m., la potencia obtenida con el espíritu es exactamente la misma que con bencina. El carro, después de esta modificación, daba con alcohol, la misma velocidad máxima que anteriormente con bencina, consumiendo como es natural mayor cantidad de combustible. El angostamiento del carburador para las mezclas ricas en espíritu tiene además la ventaja que aunque se abra rápidamente la válvula de aceleración, el motor sigue trabajando sin el menor inconveniente.

Del angostamiento hecho en este caso de 25 m/m. a 19 m/m. se puede desprender claramente que angostando a 22 m/m. p. ej., se obtendría un excelente resultado con las mezclas medias. La fábrica Audi equipó para el ejército un carro que debía marchar con benzol-espíritu 1 : 3 con una tobera de aire de 22 m/m. de diámetro.

Otra experiencia interesante que se efectuó con mezclas ricas en espíritu fué la tendiente a determinar el enfriamiento del motor en la bajada de una colina, pues a menudo después de esas bajadas costaba mucho ponerlo en marcha.

Para determinar la influencia de ese enfriamiento el 8 - 10 y 18 de Septiembre, se hicieron largas marchas en terreno accidentado, con una sucesión de colinas. Cada vez se anotaron las cantidades de espíritu usado en las marchas.

Dos de estas experiencias se efectuaron en la gran colina de Pelberg (881 m. sobre NN) y en Tenne en Taunus.

Una tercera experiencia se hizo en un trayecto en que después de pendientes

largas y suaves que se bajaban lentamente para dar lugar al enfriamiento del motor, se sucedían fuertes y cortas gradientes. Las marchas fueron irreprochables obteniéndose los mismos resultados que si hubieran sido hechas con bencina.

Aunque en Septiembre el tiempo era ya muy frío, después de cada bajada el motor era puesto en marcha con toda facilidad.

Solamente después de la larga bajada de Feldberg hasta Schmitten, cuando se abría rápidamente la válvula de aceleración, el motor se paraba. Durante esos tres días y el 9 de Septiembre de 1915, en total se corrió un kilometraje de 426.6 km. y se usaron 89 litros de espíritu, esto es 4.75 km. por litro, y dado que se recorrió campos llenos de colinas, terrenos muy accidentados y que dos de esas marchas se hicieron en la difícil cuesta de Feldberg, estos resultados son muy buenos.

También dos carburadores Pallas que se probaron en ese carro en Octubre de 1915 dieron con espíritu muy buenos resultados.

Finalmente el profesor von Low muchas veces hizo la experiencia de poner en marcha su motor y en seguida hacerlo marchar en vacío. Estas experiencias las hizo no sólo con los combustibles que hemos mencionado sino que también con alcohol de madera, petróleo, aceite de gas puro, como también mezclas con agregado de éter, todavía mas, hizo experiencias con soluciones de naftalina y diversos combustibles de composición desconocida.

Las investigaciones de poner en marcha el motor en frío no dieron buenos resultados en ese carro con los carburadores Pallas y Zenith, pues cuando en el Garage había una temperatura de 20 grado C. con la mezcla 1 + 5 era a menudo necesario hacer inyecciones de la válvula de compresión para que el motor marchara en buena forma. La mezcla 1 + 3 hasta 20 grados necesitaba inyecciones para el motor marchara, este era el límite.

En general, por comodidad se ponía en marcha el motor con el combustible del estanque auxiliar para la puesta en marcha y después de un medio minuto cambiaba y se hacía pasar el combustible del recipiente principal y el motor, en mayoría de los casos marchaba en buenas condiciones.

Las marchas en vacío con alcohol de madera, aceite de gas, y otros combustibles, se hicieron gastando en la cámara de nivel constante hasta la última gota de combustible para marcha a plena carga. En horizontal, para la velocidad de 10 km h. o inferior, siempre quedaban algunos restos de las mezclas ricas en espíritu en esa cámara.

La magnitud de ese resto, puede servir para pequeñas revoluciones del motor como también la facilidad para ponerlo en marcha, como una medida del juicio

que debe merecernos un nuevo combustible. Para esto es necesario ante todo, que para la marcha en vacío del motor se tenga una temperatura normal, palanca de aceleración y chispa en su origen y el recipiente de nivel constante vacío. En estas condiciones se quita la tapa de la cámara de nivel constante y el flotador, se hecha 100 cm<sup>3</sup>. del combustible que se desea probar en la cámara de nivel constante y después de poner en marcha el motor se observa su trabajo, los gases de escape y si acaso vuelven algunos restos de combustible a la cámara de nivel. De esta manera, el profesor von Low comparó los siguientes combustibles, uno tras otro, sin cambiar la graduación de la inflamación y el acelerador, en un carburador Zenith, estrecho. Todos estos combustibles produjeron una marcha muy tranquila en vacío y era fácil la puesta en marcha, solamente con aceite de gas era algo difícil.

		Peso específico
		-----
3 veces, cada vez, 100 cm <sup>3</sup> .	Bencina .....	716
3 " " " 100 "	Benzol-espíritu 1+3 .....	826
5 " " " 100 "	Espíritu puro .....	816
2 " " " 100 "	Petróleo .....	808
2 " " " 100 "	Aceite de gas .....	892
5 " " " 100 "	Alcohol de madera .....	836
3 " " " 100 "	Eter-espíritu-alcohol de madera	800
2 " " " 100 "	Combustibles composición desconocida	860
3 " " " 100 "	Benzol .....	874
2 " " " 100 "	Bencina .....	752

Todos estos combustibles produjeron una marcha muy tranquila en vacío y la puesta en marcha era fácil. Solamente con aceite de gas el arranque era difícil.

#### INVESTIGACIONES CON DIVERSOS TIPOS DE AUTOMOVILES

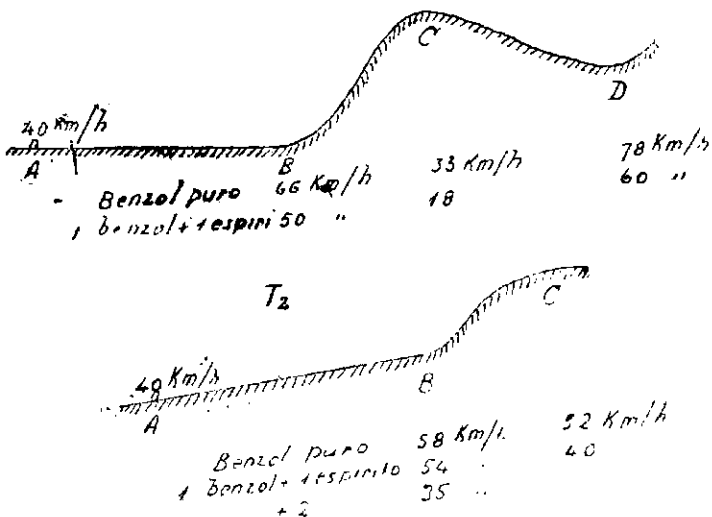
En vista de que las investigaciones con mezcla benzol-espíritu, en un carro Audi con carburador Zenith, habían dado tan buenos resultados, a fines de Octubre y principios de Noviembre de 1914, el profesor von Low hizo investigaciones con dos antiguos automóviles Horh de su propiedad y que estaban equipados con carburador Horh.

Con uno de esos carros, construido en 1906, se podía partir fácilmente con mezcla benzol-espíritu, que contenía hasta  $2/3$  de espíritu. En cambio en el carro construido en 1908 esa mezcla trabajaba muy mal. La causa de esto último era que este carro no tenía en el carburador guarnición para el calentamiento. Por el contrario el carro mas antiguo había tenido antes una y ella había sido suprimida por inutilidad y especialmente debido a malas informaciones del chauffeur.

Después de esto, de hacer algunas mejoras y de colocar un calentador en uno de estos automóviles, se empezaron las experiencias con espíritu. Estas experiencias paralelas hechas en dos motores, una con calentador y otra sin él, muestran de una manera irrefutable la utilidad de ese calentamiento cuando se usan mezclas de espíritu.

Anteriormente, sin mayor trabajo, se había llegado a la conclusión de que cuando los carros marchaban con bencina o benzol el recalentamiento era inútil y que los carros, aún para temperaturas de algunos grados bajo cero podían marchar bien.

Los resultados obtenidos con el Horh construido en 1908, es decir, sin calentador o conducción de calor, se dan a conocer en las tablas T1 y T3 de la fig. 6. Las marchas de la tabla T1 fueron hechas el 3 de Noviembre de 1914. La calzada es en A B C la misma que para las tablas de la fig. 3 y T1 de la fig. 4, sin embargo con el carro Horh se fué mas lejos con el objeto de observar la velocidad máxima en el punto D. Si con el carro Audi se hubiera bajado a toda marcha, en el punto D se habría llegado a una velocidad inadmisibile del émbolo. Para el antiguo



carro Horh era increíble que su mecanismo de transmisión pudiera soportar una velocidad de 90 klm h. Ambos carros Horh tenían cilindros de 85 m/m. de diámetro y 120 m/m. de carrera del émbolo.

Las marchas de las tablas T2 y T3 fueron hechas el 27 de Agosto de 1915 con sol y temperatura ardiente. Las experiencias de la tabla T2 se efectuaron en el mismo trayecto que las de las tablas 2.<sup>a</sup> de la fig. 3 y T2 de la fig. 4. El carro tenía una carrocería liviana y pesaba poco mas de 100 kg. Para la última marcha de a tabla T2 no se obtuvo el resultado en el punto C. debido a que se produjo un desperfecto.

TABLA T3 EXPERIENCIAS CON 1/2 LITRO DE COMBUSTIBLE

Combustible	Ida subida	Vuelta bajada
Benzol . . . . .	4.7	—
1 Benzol + 1 espíritu . . . . .	3.9	4.1
1 Benzol + 2 espíritu . . . . .	2.3	3.4

Las tablas anteriores muestran claramente la influencia del calentador sobre la potencia y la cantidad de camino recorrido.

El otro carro Horh, como se ha dicho, era mejor, pero en ningún caso tan bueno como el Audi.

Para tener mayor número de experiencias el profesor von Low aconsejó a un propietario de un automóvil de arriendo que utilizara como combustible la mezcla benzol-espíritu. El auto era un Mercedes con cilindro de 80 m m de diámetro y 130 m/m. de carrera del émbolo y había sido construido en 1911. Su carburador era Prerauer y Heinrich. El propietario empezó a usar la mezcla y poco a poco fué aumentando la proporción del alcohol hasta marchar con espíritu puro. El motor era puesto en marcha directamente con espíritu y en frío y siempre dió excelentes resultados.

EXPERIENCIAS REALIZADAS POR EL ING. DANNER DEL MINISTERIO DE LA GUERRA

Como hemos dicho anteriormente el Ing. Danner tomó parte en las investigaciones realizadas el 9 de Agosto de 1915 por el profesor von Low. Además el Sr. Danner realizó por su parte las siguientes investigaciones.

Al principio utilizó para sus observaciones un Mercedes con cilindro de 84 m/m. y 140 m/m. de carrera del émbolo y un Benz cuyas correspondientes medidas eran 95 m/m. y 140 m/m. Ambos coches eran nuevos y tenían los motores en blanco en el cual los carburadores estaban atornillados sin un tubo especial de aspiración. Debido a estos motores eran mejores para espíritu que el carro Audi y el Humber como también que el de arriendo Mercedes, los cuales tenían un par de cilindros fundidos y el tubo para la mezcla estaba libre y era de gran longitud.

El carro Mercedes tenía un carburador Mercedes y el Benz en las primeras investigaciones tenía un Zenith vertical. Ambos carburadores habían sido construídos para bencina. Posteriormente se colocó en el carro Benz un carburador Zenith horizontal con una tobera de aire de 19 m/m y con el cual el uso del espíritu produjo muy buen resultado. En estos dos carros se construyó además una espiral calefacción que podía ser interrumpida, y que tenía por objeto calentar el combustible líquido.

También se hicieron investigaciones en forma continua en *camiones de caña usando espíritu día a día*.

Las numerosas e interesantes investigaciones realizadas por el Ing. Danner fueron a menudo presenciadas por el profesor von Low y todas dieron los mismos resultados obtenidos anteriormente con el carro Audi y el de arriendo Mercedes es decir que para marchar con mezclas pobres en espíritu no era necesario hacer ninguna modificación en los carburadores construídos para bencina y que por otra parte la marcha con mezclas ricas en espíritu o con espíritu puro no ofrecían la menor molestia cuando las toberas de aire habían sido reducidas en la forma indicada anteriormente.

Al término de sus investigaciones, el Sr. Danner para determinar la influencia de la temperatura del combustible y el rendimiento térmico, hizo numerosas investigaciones al freno hidráulico en un moderno taller de pruebas en la fábrica Mercedes, con un motor Mercedes de 84 m/m. en el cilindro y 140 m/m. carrera del émbolo.

*Con respecto al rendimiento térmico esas investigaciones al freno dieron resultados por demás interesantes, pues el rendimiento térmico de motores construídos para bencina era tanto mejor cuanto mayor proporción de espíritu tenía las mezclas.*

En la tabla siguiente se dan a conocer esos resultados.

*Mejores resultados obtenidos*

Combustible	Carburador	Rev.	HP.	Comb. por HP/h	Rend. term. %	Tomad. de tabla	N.º
Benzol puro	Mercedes	1940	38.00	0.308	19.56	F	90
Benz-esp. 1 : 2	"	2000	39.20	0.386	21.80	D	58
Benz-esp. 1 : 3	"	1980	38.80	0.388	22.85	B	29
Benz-esp. 1 : 3	Zenit	1800	35.30	0.408	21.70	A	15
Espíritu puro	Mercedes	2040	<b>40.0</b>	0.412	25.60	G	94
Espíritu puro	Zenith	1870	36.70	0.390	<b>27.00</b>	C	105

En esta tabla se puede ver también que el mayor rendimiento término de 27% se obtuvo con el carburador Zenith, mientras que la mas alta potencia, 40 HP., se obtuvo con el carburador Mercedes. Con el carburador Zenith hubiera sido posible obtener también una potencia algo mas alta si se hubiera empleado un orificio mas ancho que el de 19 m/m. Otra irregularidad, el menor rendimiento término con la mezcla 1 : 3 con carburador Zenith se debe a la misma causa, es decir, que la tobera de aire era muy estrecha.

La tabla anterior es el resumen de un gran número de experiencias que se encuentran en las tablas A hasta G que se dan a continuación. Cuando observando estas tablas se consideraran no los mejores, sino que los resultados restantes, la conclusión permanece la misma. Mientras mas espíritu tiene la mezcla mejor es su rendimiento térmico. Talvez el poder calorífico del benzol ha sido tomado muy alto en esas tablas, pero aún cuando se le disminuya en un 10%; los resultados dados en la tabla en resumen cambian un poco y en forma sin importancia.



# HOJA DE INVESTIGACIONES A

Motor Mercedes-12/32 F.S., con carburador Mercedes. Benzol 10500      1:3  
 Espiritu 6000

Número	Benzol Espiritu	Temperatura en ° Celsius		Combustible con o sin calentamiento Previo	Revoluciones	Potencia. P. S.	Potencia en P. S.	Abertura de la tobera en 110 mm.	CONSUMO			Rendimiento técnico en %	H= Poder calorífico del combustible = 7125 Peso específico = 0,820 kg. a 24° C.
		Combustible	Agua de refrigeración						Un litro en	Kg/hora.	Kg/P.S.		
1	1:3	15	57	sin	1850	14	36,25	15,75	180"	16,40	0,4525	19,6%	Agua de refrigeración enfriada.  El motor parte en mejores condiciones para una temp. del comb. de 38—40° C. Tan pronto como la temperatura pasada de 45° C., bajaba el número de revoluciones del motor y se paraba.  Agua de refrigeración enfriada.
2	"	22	80	con	1860	14	36,45	y 3 para marcha	"	"	"	"	
3	"	25	90,5	"	1920	14	37,60	en vacío	181"	16,32	0,4325	20,5%	
4	"	30	45,5	"	1920	14	37,60	"	"	"	"	"	
5	"	35	49,5	"	1940	14	38,00	"	"	"	"	"	
6	"	40	77	"	1910	14	38,00	"	"	"	"	"	
7	"	40	80	"	1960	14	38,40	"	"	"	"	"	
8	"	40	91	"	1960	14	38,40	"	175"	16,80	0,4375	20,3%	
9	"	19	35,5	sin	1760	14	34,5	Mercedes se colocó un carburador Zenith	"	"	"	"	Agua de refrigeración enfriada.
10	"	18	51	"	1760	14	34,5	1475	"	"	"	"	
11	"	17	56	"	1760	14	34,5	"	"	"	"	"	
12	"	17	61	"	1760	14	34,5	"	"	"	"	"	
13	"	30	47	con	1800	14	35,3	"	206"	14,35	0,416	21,35%	
14	"	39	65	"	1800	14	35,3	"	"	"	"	"	
15	"	39	75	"	1800	14	35,3	"	205"	14,45	0,408	21,7%	

# NOTA DE INVESTIGACIONES B

Motor Mercedes 12/32 PS. con carburador Mercedes.

Benzol 10500  
Espíritu 6000 1 : 3

Número	Benzol Espíritu	Temperatura en ° Celsius		Combustible con o sin calentamiento previo	Revoluciones	Carga del freno en kg.	Potencia en P. S.	Abertura de la tobera en 1/10 mm.	CONSUMO			Rendimiento término en %	H= Poder calorífico del combustible= 7125  Peso específico= 0,820 kg. a 21° C.
		Combustible	Agua de refrigeración						Un litro en	K/hora	Kg/ Ps./h.		
16	1 : 3	8	52,5	sin	1990	14	37,60	23,75					
17	"	9	59	"	1940	14	38,00	y 3 para					
18	"	10	69	"	1940	14	38,00	marcha					
19	"	10	79	"	1940	14	38,00	en vacío	179"	16,48	0,433	20,5%	
20	"	12	45	"	1920	14	37,60	y 1,5					
21	"	15	52,5	"	1940	14	38,00	para					
22	"	16	60	"	1950	14	38,20	marcha					
23	"	16	66	"	1950	14	38,20	en vacío	196"	15,08	0,394	22,5%	
24	"	18	69,5	con	1950	14	38,20	"					
25	"	25	70,5	"	1960	14	38,40	"					
26	"	35	76	"	1960	14	38,40	"					
27	"	40	78,5	"	1960	14	38,40	"					
28	"	42	80,5	"	1980	14	38,80	"					
29	"	42	92,5	"	1980	14	38,80	"					
30	"	45	60,5	"	1980	14	38,80	"	196"	15,08	0,388	22,85%	
31	"	50	63,5	"	1960	14	38,80	"					

El motor para baja temperatura del combustible marchaba algún tiempo hasta que la temperatura era suficiente y la marcha era regular.

Agua de refrigeración enfriada, colocación de un pulverizador estrecho.

El motor golpeaba fácilmente a causa de la alta temperatura del comb. y del agua de refrigeración.  
Agua de refrigeración enfriada.  
Motor empezó nuevamente a golpear fácilmente.

# HOJA DE INVESTIGACIONES C

## Motor Mercedes 12/32 PS, con carburador Mercedes

Número	Benzol Espiritus	Temperatura en ° Celsius		Combustible con o sin calentamiento previo	Revoluciones	Carga del freno en k.	Potencia P. S.	Abertura de la tobera en 1/10 mm.	CONSUMIVO			Rendimiento térmico en % 5/2	Kalsp. H.	H= Poder calorífico del combustible= 7125 Peso específico= 0,820 kg. a 21° C.
		Combustible	Agua de refrigeración						Un litro en	Kg/hora.	Kalsp. h.			
32	1:3	55	68	con	1960	14	38,40	14,25	—	—	—	—	—	El motor da tirones y trabaja mal.  Combustible nuevamente enfriado. Agua de refriger. directamente de las cañerías; detonaciones en el carburador, después de 2 <sup>a</sup> el motor marcha lentamente. Carburador detona todavía a plena carga con las válvulas de aire cerradas. Con las válvulas de aire abiertas todavía se producen detonaciones aisladas. Motor marcha regularmente sin detonaciones.  Agua de refrigeración enfriada.
33	"	55	80	"	1960	14	38,40	1,5 pa- ra mar- cha en	—	—	—	—	—	
34	"	55	92	"	1960	14	38,40	vacío	193"	03,99	22,2%	—	—	
35	"	4	19	sin	1400	14	25,50	"	193"	0,399	22,2%	—	—	
36	"	6	24	"	1500	14	27,45	"	—	—	—	—	—	
37	"	7	29	"	1600	14	29,40	"	—	—	—	—	—	
38	"	8	30	"	1840	14	31,40	"	—	—	—	—	—	
39	"	11	31	"	1900	14	31,40	"	—	—	—	—	—	
40	"	11	37	"	1900	14	36,10	"	—	—	—	—	—	
41	"	11	42,5	"	1900	14	37,20	"	—	—	—	—	—	
42	"	11	49,5	"	1920	14	37,20	"	—	—	—	—	—	
43	"	11	57,5	"	1920	14	37,80	"	—	—	—	—	—	
44	"	12	64,5	"	1920	14	37,60	"	195"	0,404	22,2%	—	—	
45	"	38	45	con	1960	14	37,60	"	195"	0,404	22,2%	—	—	
46	"	38	48	"	1960	14	38,40	"	—	—	—	—	—	
47	"	40	58	"	1960	14	38,40	"	195	0,395	22,45%	—	—	

# HOJA DE INVESTIGACIONES D

## Motor Mercedes 1232 PS. con carburador Mercedes

Número	Benzol Espiritu	Temperatura en ° Celsius		Combustible con o sin calentamiento previo	Revoluciones	Carga del freno en Kg.	Potencia en P. V.	Abertura de la tobera en 1/10 mm.	CONSUMO				Rendimiento técnico en %	H= Poder calorífico del combustible= 7500 Peso específico del combustible= 0,831
		Combustible	Agua de refrigeración						Un litro en	Kel/hora	KgPS. h.			
48	1 : 2	18	44	sin	1980	14	38,80	15,75						
49	"	19	47	"	2000	14	39,20	y 2,5						
50	"	19	50	"	2000	14	39,20	en marcha						
51	"	19	62	"	2000	14	39,20	cha en vacío	168"	17,8	0,454	18,60%	Con pulverizador estrecho. Agua de refrigeración enfriada.	
52	"	20	46	"	2000	14	39,20	14,5 y 1,4 para					Agua de refrigeración enfriada.	
53	"	20	49	"	2000	14	39,20	marcha						
54	"	20	62,5	"	2000	14	39,20	en vacío						
55	"	30	45	con	1980	14	38,80	" ciclo	195"	15,36	0,391	21,60%		
56	"	35	54	"	2000	14	39,20	"						
57	"	40	63	"	2000	14	39,20	"						
58	"	40	74	"	2000	14	39,20	"						
59	"	43	55	"	1980	14	38,20	"	198"	5,15	0,386	21,80%	Calentamiento del comb. sobre 40° C. lo que no es bueno, el motor empieza a dar tirones, aún cuando el agua de refrigeración sea enfriada.	
60	"	45	59	"	1960	14	38,40	"					El motor da tirones y trabaja mal.	
61	"	50	64	"	1960	14	38,80	"					" " " "	
62	"	55	77	"	1980	14	38,40	"					El motor vibra fuertemente.	

**HOJA DE INVESTIGACIONES I:**  
**Motor Mercedes 12|32 PS. con carburador Mercedes**

Número	Benzol Espiritu	Temperatura en ° Celsius		Combustible con o sin calentamiento previo	Revoluciones	Cargador del freno en kg.	Potencia en P. S.	Abertura de la tobera en 110 mm.	CONSUMO				Rendimiento térmico en %	K@PS/h. H.	H= Poder calorífico del combustible= 7500 Peso específico del combustible= 0,831 kg. a 24° C.
		Combustible	Agua de refrigeración						Un litro en	Kg. hora.	Kg. P. S. h.				
63	1 : 2	4	17	sin	1400	14	27,45	14,25 y	—	—	—	—	—	—	Después del ensanchamiento del pulverizador para la marcha en vacío el motor partía muy bien  Calentamiento del combustible muy alto, el motor no trabaja más regularmente y el número de revoluciones era muy variable.
64	"	9	19	"	1700	14	33,35	1,5 para marcha	—	—	—	—	—	—	
65	"	10	19	"	1800	14	35,30	" en vacío	—	—	—	—	—	—	
66	"	11	20,5	"	1920	14	37,60	"	—	—	—	—	—	—	
67	"	11	24	"	1970	14	38,60	"	—	—	—	—	—	—	
68	"	12	25,5	"	1970	14	38,60	"	—	—	—	—	—	—	
69	"	12	31,5	"	1970	14	38,60	"	190"	15,76	0,008	20%	—	—	
70	"	30	39	con	2020	14	39,60	"	190"	15,76	0,398	21,21%	—	—	
71	"	30	49	"	2020	14	39,60	"	—	—	—	—	—	—	
72	"	44	57	"	2000	14	39,20	"	—	—	—	—	—	—	
73	"	48	61,5	"	1980	14	38,80	"	—	—	—	—	—	—	
74	"	50	74	"	1980	14	38,80	"	194"	15,44	0,3975	21,21%	—	—	

**HOJA DE INVESTIGACIONES F.**  
**Motor Mercedes 12|32 PS. con carburador Mercedes**

Número	Benzol Espiritu	Temperatura en ° Celsius		Combustible con o sin calentamiento previo	Revoluciones	Carga del freno en kg.	Potencia en P.S.	Abertura de la tobera en 1/10 mm.	CONSUMO			Rendimiento térmico en %	H = Poder calorífico del Combustible = 10500 C. Peso específico = 0,854 kg.
		Combustible	Agua de refrigeración						Un litro en	kg. hora	kg. PS. h.		
75	ben-	17	42	sin	1900	14	37,25	15 y 1,5	—	—	—	—	—
76	zol	17,5	62	"	1920	14	37,60	para mar	—	—	—	—	—
77	puro	18	65	"	1920	14	37,60	cha en	178"	17,28	0,458	13,17%	—
78	"	19	78,5	"	1920	14	37,60	vacío	178"	17,28	0,458	13,17%	—
79	"	21	53	"	1930	14	37,80	14 y 1,5	—	—	—	—	—
80	"	21	67	"	1940	14	38,00	para mar	202"	15,20	0,400	15,05%	Pulverizador del carburador angosto, agua de refrigeración enfría.
81	"	30	60	con	1920	14	37,60	cha en	—	—	—	—	—
82	"	38	62	"	1940	14	38,00	vacío	—	—	—	—	—
83	"	40	76	"	1940	14	38,00	"	203"	15,17	0,399	15,1%	Agua de refrigeración enfría.
84	"	18	45,5	sin	1800	14	35,30	13 y	—	—	—	—	—
85	"	18	51	"	1850	14	36,25	0,25 para mar	—	—	—	—	—
86	"	19	53	"	1900	14	37,25	ra mar	—	—	—	—	—
87	"	19	72	"	1900	14	37,25	cha en	265"	11,60	0,312	19,3%	Pulverizador todavía más angosto. Agua de refrigeración enfría.
88	"	32	54	con	1940	14	38,00	vacío	—	—	—	—	—
89	"	40	61	"	1940	14	38,00	"	—	—	—	—	—
90	"	40	82	"	1940	14	38,00	"	963"	11,70	0,308	19,56%	El motor se mantiene uniformemente con 1940 revoluciones. Partida y marcha lenta

**HOJA DE INVESTIGACIONES G.**  
**Motor Mercedes 12|32 PS. con carburador Mercedes**

Número	Combustible	Temperatura en ° Celsius		Combustible con o sin calentamiento previo	Revoluciones	Carga del freno en kg.	Potencia en P. S.	Abertura de la tobera en 1 10 mm.	CONSUMO			Rendimiento térmico en %	kg P.S./h. H.
		Combustible	Agua de refrigeración						Un litro en	kg. hora	kg. P.S./h.		
91	Espe-	42	60	con	2040	14	40,00	16 y 2,5					
92	ritu	44	63,5	"	2040	14	40,00	para mar					
93	pu-	45	68	"	2040	14	40,00	cha					
94	ro	47	70,5	"	2040	14	40,00	en vacío					
95	"	13	17,5	sin	1780	14	34,90	"	177"	16,50	0,412	25,60%	
96	"	13,5	29	"	1800	14	35,30	"					
97	"	14	32	"	1810	14	35,50	"					
98	"	14	39	"	1810	14	35,50	"					
99	"	25	45	con	1820	14	35,70	"	204"	14,32	0,403	26,00%	
100	"	30	48	"	1840	14	36,10	"					
101	"	35	58	"	1840	14	36,10	"					
102	"	45	72	"	1850	14	36,30	"	200,5	14,60	0,403	26,00%	
103	"	45	75	"	1850	14	36,30	"					
104	"	45	78	"	1860	14	36,50	"					
105	"	42	82	"	1870	14	36,70	"	204"	14,32	0,390	27,00%	

H = Poder calorífico del Combustible = 6000 calorías.  
 Peso específico = 0,810 kg.

En lugar del carburador Mercedes se colocó un Zenith con tobera de aire de 19 mm.