

401984



P. - 50.793

DM 5006/5085

Int. Cl.: E01c, C08H

Memoria descriptiva

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de DUNLOP LIMITED

entidad británica

con domicilio en Dunlop House, Ryder street, St. James's
Londres, Inglaterra.

por: "UN METODO DE RECUBRIR UNA CARRETERA O PISTA"
(Clase Internacional E01c, C08h)

25.5.72.

-1-

BAD ORIGINAL

401984



Esta invención se refiere a materiales de recubrimiento superficial de carreteras y, en particular, a un material bituminoso o de hormigón para recubrimiento de carreteras.

5 Los materiales de hormigón y bituminosos para recubrimiento de carreteras consisten en un agregado y en una composición aglutinante que, en el caso del hormigón, está basada en cemento portland, y, en el caso de una composición bituminosa, es alquitrán, brea o asfalto lacustre, o, a veces, una combinación de estos aglutinantes. El agregado consiste en pequeños trozos de piedra de diversos tamaños de hasta aproximadamente 3,8 cm.

10 Al rodar una cubierta de neumático sobre una superficie de carretera, la interacción entre la superficie de la carretera y la cubierta de neumático hace posible frenar la cubierta de neumático, acelerarla y dirigirla. En condiciones de humedad, el agua actúa como lubricante y es necesario que la cubierta rompa la película de agua existente sobre la superficie, para conseguir un agarre adecuado.

15 El agarre conseguido en un caso particular depende de la eficacia de la interacción entre la superficie de carretera y la cubierta de neumático para eliminar el agua de la huella de la cubierta y para conseguir cierto contacto entre la superficie de la carretera y el caucho real de la

20

25 cubierta.

401984



La contribución de la superficie de la carretera a esta interacción o acción mutua, depende de dos factores: su macro-estructura o macro-textura, lo que significa su estructura si se considera la disposición espacial de los trozos de agregado y del aglutinante, y su micro-estructura, lo que significa su estructura cuando se considera la estructura superficial real de los trozos individuales de agregado. En una macro-estructura abierta, es deseable hacer posible que el agua escurra o sea expulsada de un área particular a través del material de estructura abierta. Una micro-estructura que sea suficientemente aguda para dar un buen agarre cuando se pone en contacto con el caucho de la cubierta es, también, deseable. La presente invención se relaciona con materiales de recubrimiento de carreteras en los cuales se mejoran estos factores.

De acuerdo con la presente invención, se crea un material de recubrimiento de carreteras en el que el agregado comprende una mezcla de al menos dos materiales de agregado que tienen diferentes velocidades de desgaste, según han sido juzgadas por el ensayo de agregados B.S. (norma británica) 812 1967, y en el cual, cada agregado tiene una micro-estructura superficial dentro de la gama definida por alturas de asperezas de una profundidad mínima de estructura de 5 micras y una profundidad máxima de estructura de 500 micras. Este material de recubrimiento puede estar pro-

401984



visto, inicialmente, de una macro-estructura abierta y tende
rá, entonces, a mantener esta estructura durante el desgaste,
debido a la incorporación de los materiales de agregado de
5 que la eliminación del agregado de desgaste más rápido, debi
do a la acción del tráfico, deja al agregado de desgaste más
lento sobresaliendo hacia arriba en la superficie.

No es posible dar, actualmente, una representación
matemática tridimensional de la micro-estructura, pero una
10 micro-fotografía de un ejemplo de un agregado con una micro-
estructura apropiada se muestra en la figura 1 (la ampliación
es de 2100 aumentos). Una micro-estructura superficial idea
lizada contendría conos de semiángulo comprendido entre 30°
y 75°, de una altura comprendida entre 5 micras y 500 micras
15 y con una disposición continua de agregado compacto.

El material de recubrimiento de esta invención tie
ne un comportamiento satisfactorio de agarre en húmedo, com
patible con un efecto abrasivo mínimo sobre el caucho de la
cubierta. La velocidad de abrasión de la banda de rodadura
20 de la cubierta de neumático es función de la magnitud de
las fuerzas de cizalladura generadas entre la cubierta y la
superficie de la carretera, que son máximas durante los vi
rajes, el frenado y la aceleración.

Al aumentar el valor de micro-estructura del agre
25 gado desde el del estado pulido hacia una profundidad de es

401984



5 tructura de 5 a 500 micras, aumenta la resistencia a los patinazos en húmedo de una superficie de carretera en la que se utiliza el agregado. En comparación con una superficie de agregado pulida, la velocidad de abrasión de la cubierta para una cubierta de neumático y una maniobra dadas, aumenta también al crecer la profundidad de la micro-estructura, siendo la velocidad de la abrasión de la cubierta función de la magnitud de las fuerzas de cizalladura generadas entre la cubierta y el agregado.

10 Los agregados con una micro-estructura mayor que la comprendida en la gama indicada en esta invención, pueden poseer una elevada resistencia a los patinazos en húmedo en carreteras o autopistas, pero tienden, también, a causar una abrasión excesiva en la banda de rodadura; por ejemplo, 15 una abrasión en tal superficie puede ser tan alta como diez veces la de una superficie de pequeña micro-estructura.

Ejemplos de agregados que tienen una micro-estructura comprendida en la gama deseada, son la arenisca Haughmod (del periodo Precambriano de Shropshire), y algunas otras 20 areniscas del Precambriano y del Paleozóico, incluyendo ciertos tipos de piedra moleña.

El pulido del agregado, que se origina normalmente por el tráfico, tiende a disminuir la micro-estructura de las partículas de agregado, reduciendo de este modo su capacidad de agarre en húmedo. 25

40 1984



Así, en la mezcla de agregados de diferentes velocidades de desgaste anteriormente descritos, es necesario, para la mayoría de las aplicaciones, que los agregados que tienen la velocidad de desgaste más baja tengan una elevada resistencia al pulido y, ventajosamente, si el agregado es de elevada velocidad de desgaste, tenga también una elevada resistencia al pulido. Por agregado de elevada resistencia al pulido debe entenderse un agregado de un tipo que mantiene una micro-estructura superficial en la gama deseada, cuando es sometido a la acción del tráfico, preferiblemente durante toda la vida de la superficie de la carretera. Esto se puede conseguir con un agregado desmenuzable, como por ejemplo la arenisca, donde la pérdida de partículas de cuarzo de la matriz de cemento durante el desgaste da lugar a que quede expuesta, repetidamente, una nueva superficie no pulida, permaneciendo de este modo sustancialmente no modificada la micro-estructura de la superficie. Alternativamente, el agregado puede consistir en un material duro, cuyo desgaste superficial se realice a una velocidad despreciable, siendo apropiados dichos materiales sólo como agregado del tipo de baja velocidad de desgaste en el material de recubrimiento de carreteras de esta invención.

Cuando se usa la mezcla de agregados, la preservación de la macro-estructura abierta que contiene los canales vacíos necesarios para el drenaje, bajo la cubierta, puede

40 1984

3



de conseguirse apropiadamente mezclando agregados de tal manera que el constituyente con la velocidad de desgaste elevada comprenda los tamaños medios de la graduación de los agregados.

5 El tamaño máximo de las partículas de agregado, en un material en curso de desgaste no excederá en general de 3,8 cm. Los tamaños medios incluirán, por lo tanto, material comprendido dentro de la gama de 12,7 mm a los que comprenden los tamices de la Norma británica Nº 7 (B.S. 410),
10 o sus correspondientes del sistema métrico. La valoración de la diferencia en velocidad de desgaste puede efectuarse mediante el ensayo de abrasión de Agregados BS 812 ó por el ensayo de abrasión de los Angeles, ASTM C.131, que dan resultados que pueden correlacionarse con el ensayo de la Norma Británica. En esta especificación, el material que pasa
15 a través de un tamaño de tamiz número 200 es el material de tamaño mínimo al cual se aplica la denominación de agregado. Preferiblemente, el agregado de más rápido desgaste se desgasta a una velocidad al menos 1,3 veces mayor que el
20 otro.

A continuación serán explicados diversos aspectos de la invención con mayor detalle, por medio de un ejemplo.

EJEMPLO

En la Tabla I, que sigue, se da una graduación
25 continua de agregados mezclados para la invención.

401984



TABLA I

| Tamaño de tamiz B.S. | %(en peso) que pasa | %(en peso) | de tamaño en la gama | tipo de agregado retenido |
|----------------------|---------------------|------------|----------------------|---------------------------|
| 19 mm | 100 | 4 | (19 a 12,7 mm) | A |
| 12,7 mm | 96 | 6 | (12,7 a 9,5 mm) | A |
| 9,5 mm | 90 | 11,2 | (9,5 a 6,35 mm) | A |
| 6,35 mm | 78,8 | 21,4 | (6,35 a 4,75 mm) | B |
| 4,75 mm | 57,4 | 21 | (4,75 mm a 7) | B |
| Nº 7 | 36,4 | 28 | (7 a 200) | A |
| Nº 200 | 8,4 | 8,4 | (más de 200) | A |

En esta mezcla, el agregado A es un agregado de baja velocidad de desgaste (Valor de abrasión del agregado, 2,7) y el agregado B es un agregado de elevada velocidad de desgaste (Valor de abrasión del agregado, 5,0). Se puede ver que el agregado B comprendía el 42,4% de la mezcla total; el 21,2% de la mezcla era agregado A de tamaños mayores que el agregado B, y el 36,4% de la mezcla era agregado A, en tamaños menores que el agregado B.

Los componentes A y B de la mezcla pueden ser, por ejemplo, areniscas de la misma cantera, pero de vetas diferentes, teniendo ambas la micro-estructura deseada, pero siendo A de mayor resistencia al desgaste que B.

Estas proporciones de la mezcla pueden variar de

401984

3



acuerdo con el lugar, dependiendo de los requisitos locales para la resistencia a patinazos a alta velocidad o a baja velocidad, y dependiendo del gradiente y del abombamiento de la carretera. Para condiciones de baja velocidad, y lugares de buen drenaje debido a elevados gradientes, sólo se requiere una pequeña contribución al drenaje mediante una estructura abierta y, por lo tanto, se requiere solamente un pequeño porcentaje del agregado de desgaste más rápido: Para lugares de elevada velocidad y lugares con un drenaje pequeño, se requiere una proporción mayor del agregado de desgaste más rápido para facilitar el desarrollo de la deseable macro-estructura y, por lo tanto, el adecuado drenaje en la intercara de cubierta/carretera. Para éstos últimos lugares, el uso de ésta superficie de macro-estructura abierta reducirá considerablemente el riesgo de "salpicadura" procedente del lanzamiento de agua por las cubiertas de los vehículos.

Se deberá observar que aunque la mezcla de gradación continua, descrita a modo de ejemplo anteriormente, es preferible, pueden mezclarse los agregados de velocidades de desgaste diferentes de esta invención en cualquier proporción o distribución de gama de tamaños deseada.

En los materiales de recubrimiento de carreteras de esta invención se pueden utilizar todos los contenidos de aglutinante y tipos de aglutinante, y todos los contenidos de cemento y tipos de cemento que se utilizan como mate

401984

3



5 acuerdo con el lugar, dependiendo de los requisitos locales para la resistencia a patinazos a alta velocidad o a baja velocidad, y dependiendo del gradiente y del abombamiento de la carretera. Para condiciones de baja velocidad, y lugares de buen drenaje debido a elevados gradientes, sólo se requiere una pequeña contribución al drenaje mediante una estructura abierta y, por lo tanto, se requiere solamente un pequeño porcentaje del agregado de desgaste más rápido: Para lugares de elevada velocidad y lugares con un drenaje pequeño, se requiere una proporción mayor del agregado de desgaste más rápido para facilitar el desarrollo de la deseable macro-estructura y, por lo tanto, el adecuado drenaje en la intercara de cubierta/carretera. Para éstos últimos lugares, el uso de ésta superficie de macro-estructura abierta reducirá considerablemente el riesgo de "salpicadura" procedente del lanzamiento de agua por las cubiertas de los vehículos.

15 Se deberá observar que aunque la mezcla de gradua-
ción continua, descrita a modo de ejemplo anteriormente, es preferible, pueden mezclarse los agregados de velocidades de desgaste diferentes de esta invención en cualquier proporción o distribución de gama de tamaños deseada.

20 En los materiales de recubrimiento de carreteras de esta invención se pueden utilizar todos los contenidos de aglutinante y tipos de aglutinante, y todos los contenidos de cemento y tipos de cemento que se utilizan como mate-
25

401984



TABLA II

| | Vibración/ruído | Rendimiento relativo de superficie producido como anteriormente, comparado con BS 594 (asfalto apisonado en caliente) |
|----|---|---|
| 5 | Vibración (vertical) en el asiento del pasajero | |
| | 20 kph | mejorada |
| | 50 kph | mejorada |
| 10 | Vibración (longitudinal) en el asiento del pasajero | |
| | 20 kph | similar |
| | 50 kph | similar |
| 15 | Centro del compartimiento de pasajeros | |
| | 20 kph | significativamente mejorada |
| | 50 kph | similar |
| 20 | Masa no suspendida (medida justamente detrás de la mangueta en la parte delantera n/s) (vertical) | |
| | 20 kph | significativamente mejorada |
| | 50 kph | significativamente mejorada |
| 25 | Masa no suspendida (longitudinal) | |
| | 20 kph | significativamente mejorada |
| | 50 kph | significativamente mejorada |

40 1984

3 JUN



El coche en el que fueron realizadas las mediciones era un Fiat 124 Especial T, que utilizaba cubiertas de neumático de telas radiales, textiles, de 155-13, inflados a 1,68 kg/cm². Los agregados A y B eran, ambos, areniscas.

5 La conclusión general de las pruebas fué que el material de recubrimiento producido de acuerdo con esta invención originaba menos vibración y ruido en el vehículo que la superficie normal, especialmente a bajas velocidades.

10 Han sido también realizados ensayos para comparar la fricción y el desgaste inducidos por superficies de acuerdo con esta invención con los inducidos por otros materiales de recubrimiento de carretera.

15 Las superficies comparadas fueron: a) una superficie preparada a partir de partículas de bauxita calcinada, de un diámetro nominal de 3,2 mm asentada sobre una matriz de resina; b) una superficie de asfalto utilizando una mezcla de agregados de la Tabla I anterior, en la cual A y B eran areniscas y con un contenido aglutinante de aproximadamente 4,7%; c) una superficie preparada a partir de guijarros de Bridport, siendo los guijarros de un diámetro nominal de 9,5 mm empotrados en una matriz de cemento/mórtero.

20 La bauxita calcinada tenía un valor de micro-estructura superficial justo por encima de las 500 micras máximas especificadas anteriormente, la superficie de asfalto

401984



tenía una micro-estructura correspondiente a la parte media de la gama de 5 a 500 micras, y los guijarros de Bridport tenían una micro-estructura por debajo del valor de 5 micras.

5 La figura 2 que se acompaña es un gráfico que muestra la fricción máxima en húmedo y la fricción con rueda bloqueada, obtenidas utilizando una cubierta de neumático de telas radiales, textiles, sobre estas superficies.

Las líneas o trazas CB 1 y CB 2 son las líneas obtenidas para la bauxita calcinada.

10 Las líneas AS 1 y AS 2 son las obtenidas para el asfalto, las cuales, aunque no son tan altas como las de la bauxita calcinada, son del mismo orden.

15 Las líneas o trazas BP 1 y BP 2 muestran que los guijarros de Bridport no son satisfactorios y proporcionan mucho menos agarre que las otras superficies.

20 La figura 3 que se acompaña es un gráfico que muestra la velocidad de pérdida por abrasión del caucho a partir de una cubierta de neumático de telas transversales, de banda de rodadura plana, sobre los tres materiales de recubrimiento de superficie, a diversos ángulos de deslizamiento de la cubierta, medidos en una máquina de ensayos de tambor interno, de velocidad variable. La curva CB 3 es la curva producida por la bauxita calcinada, la AS 3 es la del asfalto de acuerdo con la invención, y la BP 3 es la de los
25 guijarros de Bridport. Estas curvas muestran que, a este

401984

23 JUL. 1974



respecto, el asfalto de la invención causa un desgase
te apreciablemente menor que la bauxita calcinada,
aunque ligeramente mayor que los guijarros de Bridport.

5 Se ha de apreciar que aunque se ha hecho referen-
ferencia a carreteras en esta memoria, los materiales
descritos pueden ser utilizados también para recubrir
pistas de aeropuertos y para fines similares.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran
Bretaña, el 24 de Abril de 1971, Nº 11237/71, y 16 de
Noviembre de 1971, Nº 53096/71, se acoge a los beneficios
del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15
REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años,
25 son los siguientes:

19.7.74

401984 23 JUL.



5 1^a.- Un método de recubrir una carretera o pista que comprende aplicar a dicha carretera o pista un material de recubrimiento de carreteras que incluye una composición aglutinante y agregado, en el cual el agregado comprende una mezcla de al menos dos materiales de agregado que tienen diferentes velocidades de desgaste, según el ensayo de agregados BS (norma británica) 812 1967, y en el cual cada agregado tiene una micro-estructura superficial comprendida dentro de la gama definida por las alturas de aspereza de una profundidad de estructura mínima de 5 micras y una profundidad de estructura máxima de 500 micras.

15 2^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1^a, en el que el agregado que tiene la velocidad de desgaste menor tiene una elevada resistencia al pulido.

20 3^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2^a, en el que el agregado de velocidad de desgaste menor es un material duro que se desgasta superficialmente a una velocidad despreciable.

25 4^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2^a, en el cual el agregado de menor velocidad de desgaste es un agregado desmenuzable, en el cual el desgaste se produce por pérdida de partículas de una

22.7.74

401984



matriz de cemento, de manera que queda expuesta continuamente con ello una nueva superficie no pulida.

5 5ª.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 2, 3 ó 4, en el cual el agregado de mayor velocidad de desgaste tiene, también, una elevada resistencia al pulido.

10 6ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 5ª, en el cual el agregado de mayor velocidad de desgaste es un agregado desmenuzable, en el cual el desgaste se produce por pérdida de partículas de una matriz de cemento, de manera que queda con ello continuamente expuesta una nueva superficie no pulida.

15 7ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4 ó la 6, en el cual el agregado desmenuzable es una arenisca.

20 8ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la micro-estructura superficial de al menos alguno de dichos agregados se aproxima a una micro-estructura idealizada que contiene conos de semiángulo comprendido entre 30° y 75°, de altura comprendida entre 5 micras y 500 micras y dispuestos según una disposición continua y compacta.

25 9ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de

19.7.74

401984

23 JUL 1974



5 las reivindicaciones precedentes, en el cual el agregado es de tamaños graduados no más 38 mm, y los agregados se mezclan de manera que el constituyente de mayor velocidad de desgaste comprende los tamaños medios de la graduación del agregado.

10 10ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el agregado de desgaste más rápido se desgasta a una velocidad al menos 1,3 veces mayor que la del otro.

15 11ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el cual el material de recubrimiento está provisto de una macro-estructura abierta para facilitar el drenaje del agua desde la superficie de la carretera o autopista.

20 12ª.- Un método de recubrir una carretera o pista.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de diez y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 JUL. 1974
P.A.

25

19.7.74
DBF.

- 17 -

Alberto de Elizaburo
For [illegible]



3 JUN

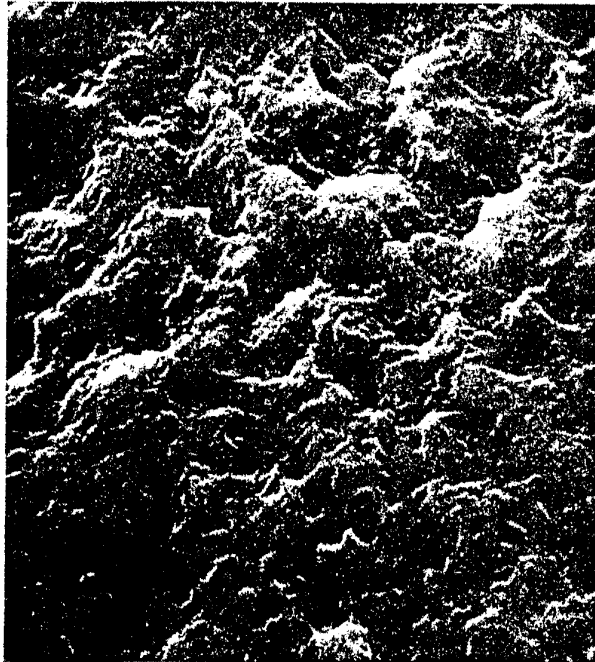


FIG. I.

Alberio de Elzaburu
Por Poder.

401984

3 JUN 1964

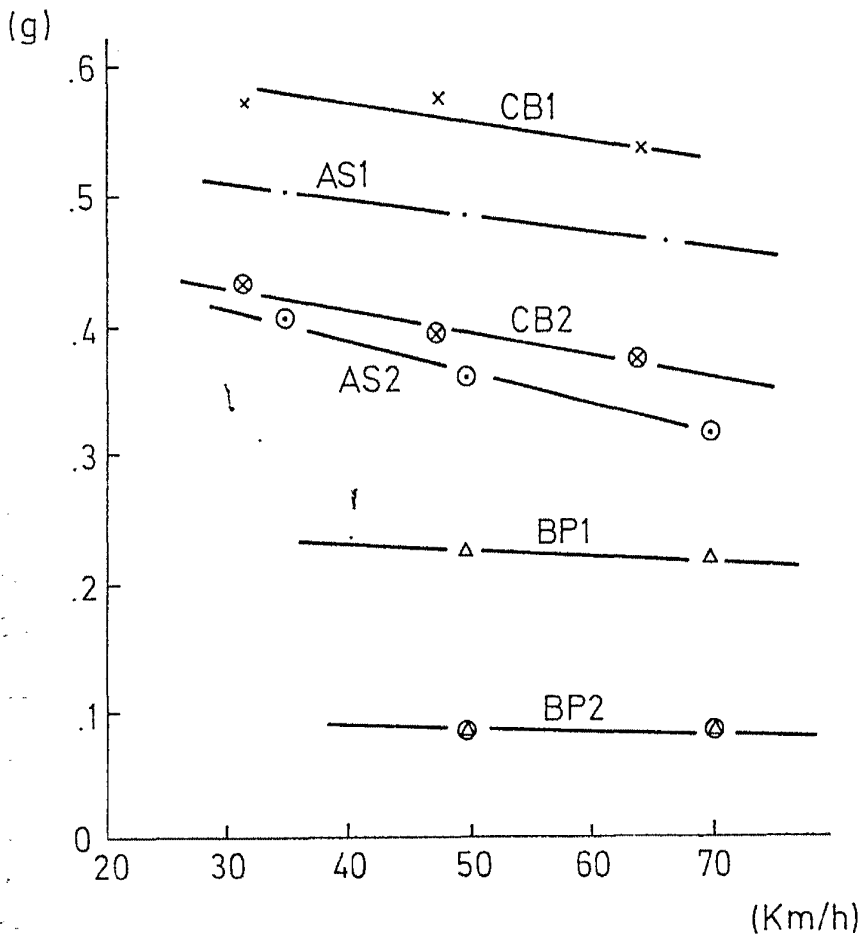


FIG. 2

Alberto de Elzein
Por Poder.

401984

3 JUN 1972

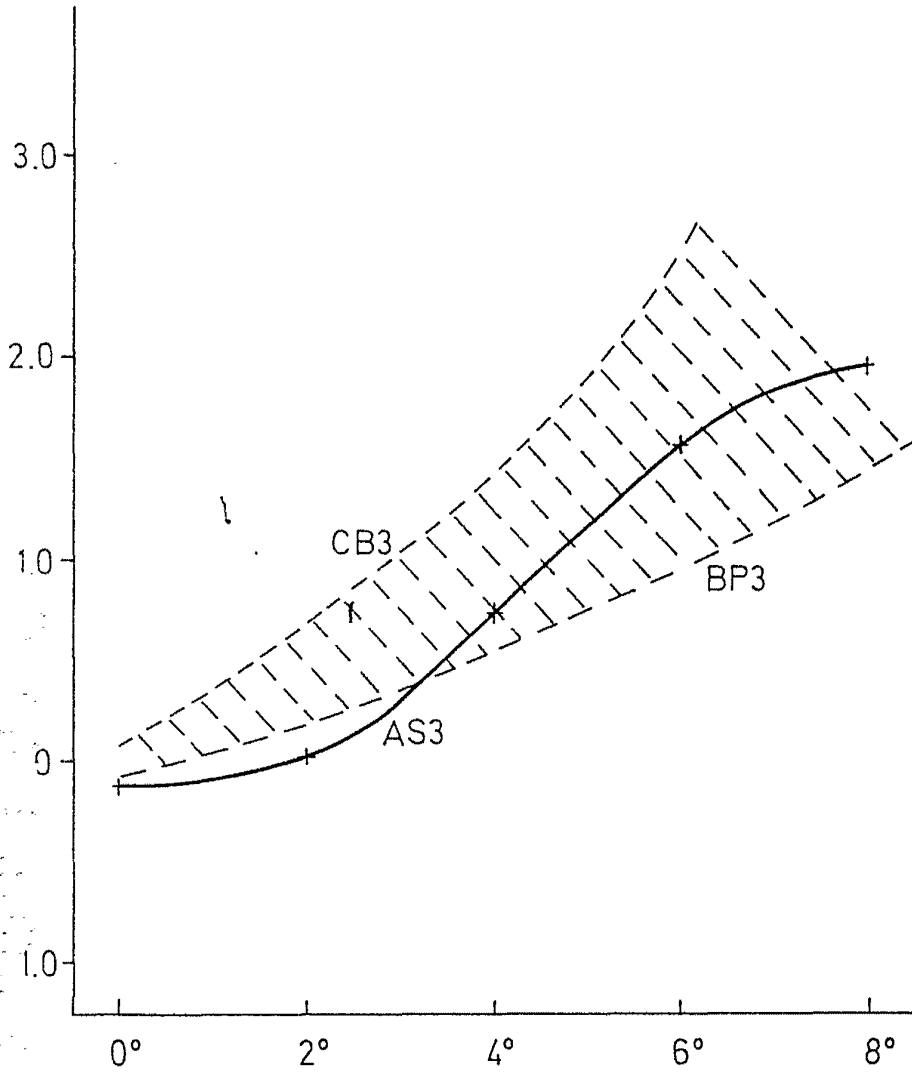


FIG.3

Alberte de Elizoburu
Per Poder.