



*Croquis de situación del actual Aeropuerto de Bata y de los posibles emplazamientos.*

# El Aeropuerto de Guinea

Por A. VIZCAINO y R. TATAY  
Ingenieros Aeronáuticos.

## Primera vulgarización de los porqués de su emplazamiento y sistema de construcción

La necesidad política de un aeropuerto en Guinea es evidente. Su necesidad comercial lo es asimismo, como saben todos los que intervienen en el no pequeño volumen de producción colonial. Si a esto se añade que con una rápida evacuación de enfermos al clima peninsular se salvarían muchas vidas, la razón sentimental se sobrepone a las otras y justifica por sí sola la decisión de construir un aeropuerto para enlace regular con la Metrópoli.

En principio somos libres de escoger emplazamiento y sistema; pero a medida que avanzamos en la selección vemos que ambos nos vienen impuestos, y se llega a ellos por una deducción *absolutamente lógica*, y tan *inexorable*, que nos produce la misma sorpresa—y la misma vaga irritación—que debieron producirle a Xantipo los pesados razonamientos de su abrumador maestro. Veamos.

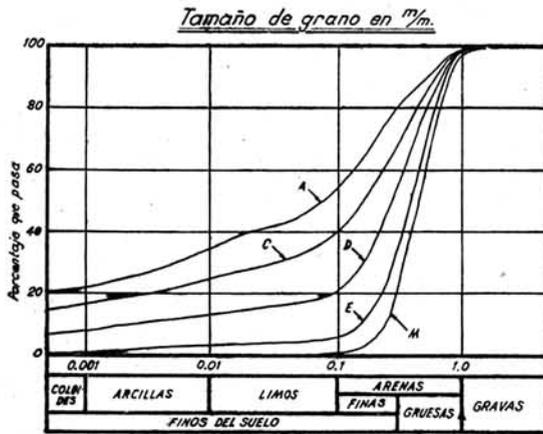
Inútil pensar en situar nuestro aeropuerto en

Annobón, Corisco o los Elobeyes. Basta mirar el mapa. No queda, pues, más remedio que irnos a Fernando Poo (la isla para los coloniales) o a la Guinea Continental (el continente idem id.).

La isla de Fernando Poo es un embudo al revés, con un pico de 3.000 metros cubierto de bruma, y el monte Camerun, aún más alto e igualmente cubierto, a menos de 150 kilómetros de distancia. Como se ve, es el sitio ideal para no volar sin visibilidad, y aunque la capitalidad de la colonia pudiera dar cierto derecho a reclamar el aeropuerto, su altimetría es totalmente prohibitiva.

Nos vemos, pues, obligados *inexorablemente* a situar nuestro aeropuerto en el continente (se entiende, naturalmente, un aeropuerto intercontinental o, por lo menos, internacional, con pista de V. S. V.). Pero nos encontramos con que también la Meteorología sale por sus fueros y

nos lanza hacia la costa. En efecto, todo el interior está cubierto de un bosque más o menos virgen, pero siempre espeso, frondoso e impenetrable, que presenta una superficie de evaporación tan extensa como es necesaria para evaporar todo el agua que cae (¡y cae mucha!) durante los períodos de lluvia. Consecuencia de esto es una neblina, bruma o calma, como se la quie-



ra llamar, que hace desaparecer, no ya un aeropuerto, sino una ciudad a los pocos minutos de salir el sol (sol que, por otra parte, no se ve en estas latitudes, como la gente cree). En cambio, en la costa, barrida siempre por la brisa del SO. que viene del mar, donde la evaporación es (paradoja aparente) mucho menor, nos encontramos con una zona de 3.000 metros permanentemente despejada. Luego es necesario ubicar nuestro aeropuerto en dicha zona, y además cerca de la capital, que, como casi todo el mundo sabe, es Bata y está en la costa.

El bosque avanza y viene a terminar donde comienzan los peces; pero hay las llamadas zonas "de pradera", formadas por una arena de duna tan lavada, que sobre ella no pueden vivir más que algunas hierbas raquílicas (raquílicas desde el punto de vista de la vegetación tropical). Estas praderas son consecuencia del arrastre de los ríos, a los que la contracorriente del Golfo hace desembocar en dirección Norte, formando extensas barras permanentes, con una altura de 0 a 2 metros sobre el nivel del mar.

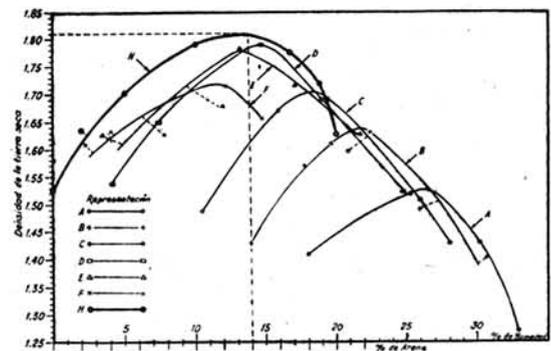
Si situamos nuestro aeropuerto en zona de bosque, tenemos que proceder, evidentemente, al desboscado; pero, dada la cantidad y la calidad de los árboles, es preciso destocoñar, o sea, arrancar los tocones con un diámetro de

más de dos metros por otros tantos de profundidad. Caso contrario, los tocones se pudren en un plazo variable entre algunos meses y bastantes años, según la clase de madera (a su consecución ayuda también el comején), y producen hundimientos en las pistas, peligrosísimos y de todo punto inadmisibles. (En enero de 1947 se hundió la pista SE.-NO. del aeródromo de Santa Isabel, produciéndose espontáneamente un hoyo de 3 metros de diámetro por 2,60 de profundidad media, en el lugar donde se quedó enterrado el tocón de una ceiba inmensa al hacer el campo.

Naturalmente, el coste del destocoñado es enorme, sobre todo si se tiene en cuenta que es una labor que pudiéramos llamar de "artesanía", ya que no hay máquina que lo haga y la mano de obra es escasa, cara y mala. ¿Por qué se dirá "trabajar como un negro" a trabajar mucho? Para quien ha utilizado negros, tal locución es incomprensible.

Nos vemos, pues, empujados a la pradera. Hay dos cerca de Bata que pueden servir para el objeto: las praderas del Ekuko (entre el río Ekuko y el mar), al sur de Bata, y la barra del Utonde (idem Utonde id.), al norte de Bata.

Pero... (ya está el "pero"; cada "pero" es una gota de amargura en la miel de nuestro op-



timismo) las praderas del Ekuko son de más costoso drenaje, con la tierra de préstamos a más de 4.000 metros y con la necesidad ineludible de un puente sobre el río Ekuko, de 90 metros de ancho, con márgenes fangosas; y en cambio, en la barra del río Utonde la tierra de préstamos es inmediata, el drenaje, mínimo y fácil, y el camino hasta Bata, ya hecho. Y como si la Naturaleza quisiera remachar más el clavo de su lógica, nos coloca la miel sobre las hojuelas y nos da cinco kilómetros de península en

la dirección N.-S. (la de los vientos dominantes, y por tanto, la de pista principal), ideales para colocar balizamientos, indicadores de entrada, etc.

Vemos, pues, que *necesaria e inexorablemente el emplazamiento del aeropuerto nos viene impuesto.*

Veamos ahora los elementos de que disponemos y tratemos de seleccionar su sistema de construcción.

En primer lugar nos encontramos con la arena, que constituye la base de cimentación, cuya distribución granulométrica está representada por la curva M de la figura 1.<sup>a</sup>. Como se ve, en su constitución es casi homogénea, con un grano de diámetro medio, aproximadamente, de 0,35 milímetros.

Próximo a la obra hay un montículo, constituido en su mayor parte por la "laterita", que cubre gran parte del suelo de nuestra colonia. Esta laterita es el resultante de un proceso lento de desintegración de silicatos por hidrólisis, cuyo valor máximo es alcanzado en lugares de elevada temperatura, como ocurre en los países

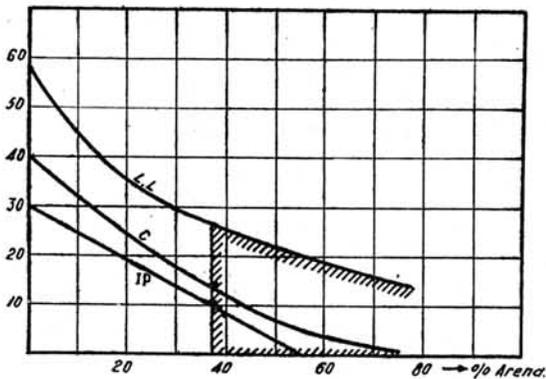


Fig. núm. 3.

tropicales. (La formación arcillosa es función exponencial de la temperatura, para igualdad de todas las demás condiciones.)

Como consecuencia de este hecho se produce un aumento de alúmina y se incrementa el contenido de óxido de hierro, hasta el extremo de que ha sido beneficiado por los indígenas, y todavía, en algunas comarcas del interior, constituye el único medio de proveer de puntos metálicas a sus armas.

Este óxido de hierro se aglomera en nódulos

de un tamaño variable y constituye "el perdigón", con el que están formados los firmes de todas las carreteras de nuestra colonia y las adyacentes.

Como resultado del lavado por las aguas de lluvia, el firme de estas carreteras es muy rico en "perdigón"; pero la riqueza de los yacimientos no suele pasar de un 17 por 100. La riqueza

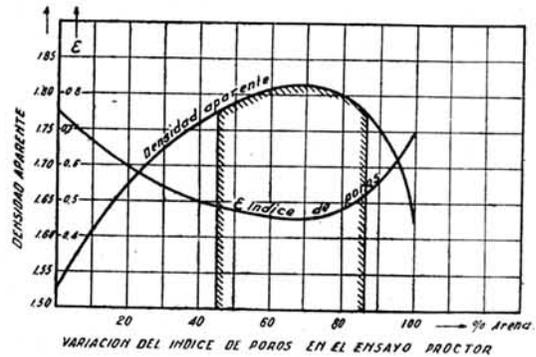


Fig. núm. 4.

za de óxido de hierro es aún menor, y no suele llegar al 5 por 100.

Contando, pues, con estos elementos, podríamos adoptar una de estas tres soluciones:

- Fundar una pista sobre la arena de la pradera;
- Sobre una capa de laterita extendida sobre la arena, de espesor a determinar, o
- Sobre el suelo, mejorado con la mezcla adecuada de arena y laterita. (Las posibles soluciones de mejorar el terreno con adiciones de cementos, sales o betunes, no se tienen ni siquiera en cuenta por el elevado precio y dificultad de los transportes marítimos y por el régimen especial de las lluvias y variabilidad del nivel freático.)

Nos hallamos entonces ante la *necesidad* de buscar solución a base de estos elementos, y ello nos obliga en primer lugar a considerar sus propiedades estructurales y mecánicas, de cuyo conocimiento depende el método a seguir.

La variación del nivel freático y la profundidad de éste respecto a la superficie del nivel divide el estrato de arena en zonas que difieren en el contenido de agua, debido a su acción capilar, variando este contenido desde el estado de saturación en las proximidades del nivel freático hasta el estado seco, desprovisto de todo contenido de agua. (Altura no superior a 65 centímetros de aquél.)

Esto obligaría a poner un gran espesor de pista en las zonas donde el espesor de arena sea también grande, y prever un aumento de este espesor en las partes susceptibles de desecarse con una sequía (seca) prolongada. También llevará esta solución la obligación de un drenaje de "volante", con el consiguiente aumento de gastos y dificultades.

La laterita (algunas de sus propiedades físicas están reseñadas en el cuadro adjunto) resulta ser, en la Clasificación C. A. A., un suelo de tipo E<sub>6</sub> o E<sub>7</sub>, y cuya distribución granulométrica, representada por la curva A de la figura 1.<sup>a</sup>, nos pone de manifiesto su contenido en arena, limo y arcilla. Un suelo de este tipo es un terreno de gran cohesión, pero altamente deformable y de poca estabilidad. Por tanto, hemos de pensar *forzosamente* en un mejoramiento del suelo mediante la estabilización y compactación previas. Por la primera se obtienen mezclas de suelos de diversos grados de firme, dando por resultado un producto que, sólo o con la agregación de betún, cemento u otras sustancias químicas, adquiere las cualidades de estabilidad, y por la segunda, el terreno se hace más resistente, elevando su densidad máxima aparente.

En el Laboratorio Central de Aeropuertos se han hecho ensayos mezclando ambos elementos en proporciones progresivas, pudiéndose observar en la figura 2.<sup>a</sup> el valor de la densidad máxima aparente para el óptimo de humedad en cada proporción, así como la variación de esta densidad máxima en el contenido de laterita (curva H).

Se ve que la densidad máxima crece con el contenido de laterita, para luego disminuir a partir de un valor en el contenido de ésta, y que corresponde al máximo relleno de huecos. El máximo de la densidad máxima corresponde a una mezcla de 70 por 100 de arena.

El cuadro contiene algunas de las propiedades físicas de las mezclas, así como el contenido en arena, limo y arcilla de las mismas (límite líquido, índice de plasticidad, contracción para



Arbol de nuestra Guinea, de dimensiones frecuentes entre los de sus bosques.

la humedad equivalente del campo). La última columna corresponde a la Clasificación C. A. A.

En la figura 2.<sup>a</sup> se dan solamente los Ensayos Próctor, realizados con los porcentajes correspondientes a 9, 25, 50, 84 y 94 por 100 de arena.

Las figuras 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> representan la variación de las características de estas mezclas en el contenido de arena, así como las zonas útiles, admitiendo como límite inferior de densidad del terreno compactado un 95 por 100 por variación en la proporción de los componentes y por disminución del contenido de humedad óptima. (La disminución de densidad por exceso de humedad no debe ser admitida.)

Vemos, pues, perfectamente marcada la zona en que podemos desenvolvemos para obtener la compactación y la estabilización óptimas (siempre a base de los materiales de que disponemos), resultando además como la solución más económica, utilizando todos los elementos disponibles a pie de obra y la que exige menos movimientos de tierra, volviendo a nuestra opinión sobre la imposibilidad metafísica de huir de lo que la Naturaleza preparó durante incontables siglos para dejarlo en usufructo a nuestra generación.

CUADRO DE VALORES

TIERRA	ANÁLISIS ABREVIADO			PROPIEDADES FÍSICAS		
	% de arena	% de limo	% de arcilla	Límite líquido	Índice de plasticidad	Límite de compactación
Laterita.....	55	20	25	58,3	30,1	40
M-zcla C.....	65	15	20	32,5	16,8	21,16
Mezcla D.....	80	8	12	25	2,3	5,83
Mezcla E.....	9,6	1,5	2,5		N. P.	0,26