

Fábrica de salazón, pesquerías y depósito de
carbónes en la
Isla de Alborán.

MEMORIA

Aun no es de todos conocida la importancia que la pesca tiene en España apesar de que sus dilatadas costas debieran hacerlo patente al menos enterado de estos asuntos.

Primero los catalanes y mas tarde los gallegos han conseguido explotar ordenada y científicamente esta riqueza conquistando los mercados extranjeros, creando una fuente de ingresos de importancia para el erario; y sobre todo constituyendo la base de sustentación de millares de familias.

Esto que se hizo en la costa Norte está por realizar en el Mediterráneo por los españoles, teniendo por ahora la exclusiva los extranjeros en Argelia, Tanger y otros sitios de la costa de Africa.

En algunos de ellos por ser arriesgada la permanencia de los europeos el Gobierno francés no solo concedió el terreno pedido sino que dispuso la creación de un puesto militar para protección de sus súbditos y concedió subvenciones para su implantación.

El exponente nada pide que se pueda traducir en gravamen para el Estado. Limitase á solicitar con arreglo á lo establecido en las leyes una base para tratar de crear una fuente de riqueza para su patria utilizando unas rocas que hoy para nada sirven.

Solo un faro existe en la isla de Alborán para cuyo servicio queda sitio mas que sobrado segun puede verse en los planos que se acompañan y la concesión que se pide facilita el cumplimiento del deber en que se encuentra el

Estado de cumplir el servicio de señales marítimas, al convertir un paraje inhospitalario, en un centro industrial y concurrido.

La ventaja de establecer en Alboran un depósito de carbones es de tal naturaleza que casi es un complemento del servicio de señales que desempeña el Estado y buena prueba de ello nos la dan tanto Inglaterra con sus depósitos en Malta y Gibraltar como Francia en Oran. Tan solo España apesar de tener mayor número de puertos en el Mediterraneo y costas mas extensas que esas naciones carece de tan necesario servicio cosa inexplicable teniendo situado el peñon de Alboran en sitio tan estratégico para este objeto.

Sintetizando mi petición digo:

- 1º. Que legalmente es de rigor concederla.
- 2º. Que con ello se presta un servicio á los intereses nacionales y extranjeros.
- y 3º. Que todas las ventajas conseguidas son sin auxilio alguno del Estado sino al contrario que es para él remunerador por crear nuevas fuentes de riqueza.

La situación geográfica de la isla de Alboran es proxicamente de 35º56'15" de Latitud Norte y 3º10'31 de Longitud Este de San Fernando. Decimos proxicamente por que estas son las coordenadas geográficas de su faro. Es esta pequeña isla rocosa en su mayor parte de forma alargada, teniendo 585m. de larga y 300 m. en la parte correspondiente al O. y 30 m. al E. Su altura media sobre el nivel del mar oscila entre diez y doce metros.

Depósito de carbones.

Para el transporte de los carbones tanto de los buques á tierra ó viceversa se proyecta construir dos tranvias aéreos que partiendo del interior de la isla avancen en mar adentro hasta encontrar calados de unos 9 metros que permitan acercarse á los buques ó á sus embarcaciones auxiliares.



El trazado de estos tranvias aéreos se ha estudiado de forma que siempre, aun en caso de existir uno de los vientos, Levante ó Poniente (que son los dominantes) pueda uti-

lizarse uno de ellos, por estar cada uno de los tranvías aéreos al abrigo de uno de los citados vientos.

Tranvías
aéreos.

Siendo estas las únicas obras de alguna importancia que se precisa hacer vamos á estudiarlas con algun detenimiento.

Las líneas aéreas tendrán 284 m. desde la estación de carga á la de descarga en el que se dirige al Este y 281 m. en el que va hacia el Oeste. Ambos constan de una sola alineación recta cada uno. Los cables fijos ó cables-carri-les, estarán anclados en uno de sus extremos, á fuertes maderos de mampostería y en el extremo opuesto, estación de descarga, estarán unidos por intermedio de una polea, á unos contrapesos que serán los que determinen la tensión conveniente.

El cable tractor sin fin pasará en la estación de carga por la polea fija motora y en la estación de término por una polea móvil de una sola garganta y cuyo eje vertical se mueve á lo largo de una guía rectilínea segun la tensión del cable determinada por un contrapeso.

Las dos poleas motoras de las dos líneas aéreas serán movidas por una máquina fija de vapor de 50 caballos.

Para sostener á los cables fijos en buena rasante se les apoyará sobre caballetes construidos en madera ó hierro: La disposición y forma de los caballetes se ve en los planos correspondientes. Unicamente diremos que en la parte superior de los caballetes va una traviesa horizontal ó un bastidor, en cuyos extremos van sujetos los coginetes de fundición para apoyo de los cables fijos, separados uno de otro dos metros. Los coginetes tienen una canal longitudinal semicilíndrica en la cual se apoya el cable que puede deslizarse á lo largo conservando su libertad de movimiento.

Por debajo de los cables fijos, y en los mismos planos verticales vá el cable tractor que se sostiene en rodillos y que ya se describirá mas adelante al tratar particularmente de los caballetes.

Los cables fijos son los carriles sobre los cuales ruedan los vehiculos de dos ruedas acanaladas de cada uno de los cuales cuelga por medio de un bastidor de hierro la caja de palastro en donde se transportará el carbon. En los planos adjuntos se detalla una de estas cajas con su carro de marcha y el aparato de embrague y desembrague automático con el cable tractor. Cada caja tiene $0m^3 32$ de capacidad que con una densidad de 1'50 (que es el del cok y la hulla) representan 480 kg. ó sean 500 kg. en números redondos. El peso de la caja con su bastidor y su carro es de 260 kg. de manera que el peso transportable es de 760 kg. cuando esten llenos y de 260 kg. cuando esten vacios.

La distancia á que marcharán separados los vehiculos será de 60 metros con una velocidad de dos metros por segundo.

Los cables fijos serán de 32 m/m de diámetro. Se ponen del mismo diámetro el cable fijo de ida y el de vuelta porque como ya hemos dicho anteriormente estos tranvias aéreos se utilizarán lo mismo para cargar los buques de carbon que para desembarcarlo y llevarlo á los depósitos de la isla.

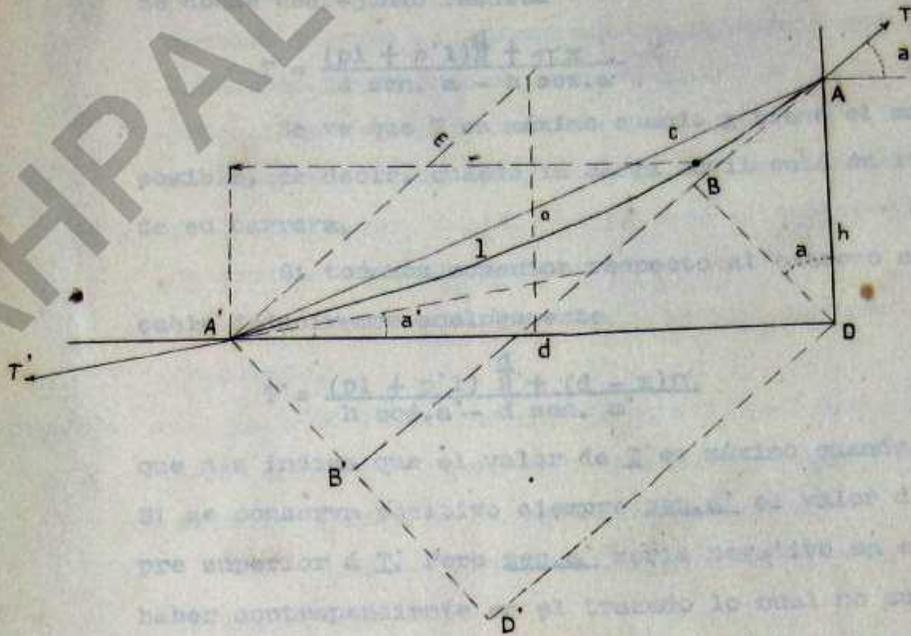
El cable tractor es de 20 m/m.

Conocidos estos datos y el perfil longitudinal con la distribución de vanos podemos pasar al cálculo del trabajo de los cables fijos.

Método de cálculo.

Vamos á estudiar en general un tramo cualquiera con un solo peso móvil y de las fórmulas que obtengamos deduciremos como debemos calcular el cable en los distintos vanos con los pesos correspondientes.





Sea x la abscisa del peso móvil respecto á un sistema de ejes coordenados vertic l y horizontal que tenga por origen el extremo inferior del tramo.

Llamemos T la tensión superior y α el ángulo que hace con la horizontal y

T' la tensión inferior y α' el ángulo que hace con la horizontal.

P el peso móvil y el del cable fijo y el tractor que tambien cuelga de aquel por intermedio del bastidor de suspensión.

Si proyectamos sobre los ejes coordenados estas fuerzas, que se equilibran, tendremos

$$(A) T \cos. \alpha = T' \cos. \alpha'$$

$$(B) T \sin. \alpha = T' \sin. \alpha' + P$$

Tomando momentos respecto al origen de coordenadas resultará que si llamamos l la longitud de cada cable, p el peso por metro lineal del cable fijo y p' el del tractor, d la distancia horizontal del tramo, π el peso móvil y h el desnivel de los extremos de apoyos, tendremos

$$(pl + p'l) \frac{d}{2} + \pi x = T \times A'B' = T (A'D' - ED) = T(d \sin. \alpha - h \cos. \alpha)$$

de donde despejando resulta

$$T = \frac{(p_1 + p'_1) \frac{d}{2} + \pi x}{d \operatorname{sen.} a - h \operatorname{cos.} a}$$

Se ve que T es máximo cuando x tiene el mayor valor posible, es decir, cuando la carga móvil está en lo mas alto de su carrera.

Si tomamos momentos respecto al extremo superior del cable deduciremos analogamente

$$T' = \frac{(p_1 + p'_1) \frac{d}{2} + (d - x)\pi}{h \operatorname{cos.} a' - d \operatorname{sen.} a'}$$

que nos indica que el valor de T' es máximo cuando x es mínimo. Si se conserva positivo siempre $\operatorname{sen.} a'$ el valor de T' será siempre superior á T . Pero $\operatorname{sen.} a'$ seria negativo en el caso de haber contrapendiente en el trazado lo cual no sucede. Por tanto determinaremos el trabajo del cable deduciendolo de la máxima tensión superior.

Cuando el cable está anclado arriba y tiene el contrapeso en su extremo inferior que es lo que sucede en las líneas aéreas que estamos estudiando la tensión T' es constante y se puede deducir el valor de a' por la ecuación

$$h \operatorname{cos.} a' - d \operatorname{sen.} a' = \frac{(p_1 + p'_1) d + 2\pi(d - x)}{2 T'}$$

a' es evidentemente máximo para $x = d$ que hace mínimo el segundo miembro de la ecuación anterior.

Las condiciones particulares de instalación determinarán un valor de a' para $x = 0$ y conocido a' se deduce T' ó sea el contrapeso. Se calcula luego a' y T' para $x = d$ y llevando los valores encontrados á la ecuación

$$T^2 = T'^2 + P (P + 2 T' \operatorname{sen.} a') \quad (1)$$

se deducirá la tensión máxima T .

(La ecuación (1) se ha deducido elevando al cuadrado las (A) y (B) y sumándolas despues.)

Ya hemos expuesto el método que hay que seguir para el estudio de un tramo.

Cuando como ahora sucede en los tranvías aéreas de la isla de Alboran son varios los puntos de apoyo del cable



se empieza por el tramo primero con el valor A conocido y la tensión T igual al contrapeso. Se calcula luego a y las tensiones T y T de cada tramo haciendo en cada uno las hipótesis correspondientes a las posiciones mas desfavorables de la carga móvil. Así iremos encontrando diversos valores de T y el mayor de todos ellos será el que servirá para determinar el trabajo del cable.

Expuesto ya el método general pasemos al cálculo detallado.

Línea AB. Comenzaremos por el estudio del cable fijo de la línea AB y pondremos la disposición de las cargas móviles según se indica en el perfil correspondiente.

Como condición de instalación se pone un contrapeso de 15,000 kgs.

Conociendo ya la distribución de las sobrecargas, los pesos de los cables, el perfil longitudinal de la línea aérea y el contrapeso extremo para la tensión, es muy fácil la resolución del problema, sobre todo si se observa que la ecuación (1) que hemos deducido para determinar la tensión máxima T es la expresión analítica del tercer lado de un triángulo cuyos otros dos lados son: uno la tensión del contrapeso y el otro la suma de pesos verticales que cargan en el vano que se considera.

En la misma hoja donde están dibujados los perfiles longitudinales de las líneas aéreas se han puesto los triángulos correspondientes a cada vano para una escala de fuerzas de 0,01 por 1000 kgs.

La resolución gráfica nos indica en cada apoyo aislado la dirección que seguirá la resultante T y como el cable sigue otra mas tendida basta trazar la paralela a esta última para encontrar la presión vertical en el cablete.

De la tensión máxima del cable resulta que el trabajo constante a la tensión por m/m cuadrado es de 19'28 kg cifra muy dentro de la estabilidad en las condiciones actuales.

La Compañía anónima des Forges de Chatellen et Comentry en su sección de Trafilera y Cables construye estos con las condiciones de resistencia expresadas en este cuadro:

Número de cablería	Resistencia de los hilos por milímetro cuadrado de sección		Resistencia media admitida en el cálculo de los cables por m/m ²
	Antes del cableaje	Después del cableaje	
I Metal dulce.....	65 á 75	55 á 65	60 kgs.
II Calidad ordinaria..	85 á 95	75 á 85	80 "
III Gran resistencia...	130 á 140	115 á 125	120 "
IV Superior.....	150 á 160	135 á 145	140 "
V Extra superior.....	210 á 225	195 á 205	200 "

De la simple inspección del cuadro anterior se vé que el cable está en excelentes condiciones de resistencia.

Caballetes.

Pasemos ahora al estudio de los caballetes que sostienen la línea aérea. Los habrá solamente de 6 m. de altura cuya constitución se ve claramente en los planos correspondientes. Allí puede observarse la disposición adoptada para sostener el cable tractor cuando está en reposo por medio de dos brazos inclinados salientes en sentido transversal á la línea aérea.

Los cabezales superiores en donde ván sujetos los coginetes de apoyo de los cables fijos están reforzados inferiormente por hierros en \square acoplados en toda la longitud á las citadas piezas de madera.

Toda la distribución del maderamen está hecho de modo que por su colocación y escuadria produzca una resistencia muy sobrada á los esfuerzos que ha de sufrir.

De la simple inspección de los planos se comprende que no son de temer las cargas verticales.

La Instrucción vigente de 25 de Mayo de 1903 para el cálculo de puentes metálicos de ferrocarriles señala el esfuerzo máximo del viento en 270 kgs. por metro cuadrado cuando el puente está descargado y en 170 cuando está cargado.



Nos bastaría ahora calcular con esta última cifra que representa el máximo esfuerzo compatible con el tránsito por caminos, pero preferimos verificar el cálculo con el esfuerzo de 270 kgs.

Determinada la superficie lateral de los recuadros en que está dividido el caballete y no admitiendo, para mayor garantía, coeficiente de reducción para la cara opuesta, hemos encontrado los esfuerzos para alas y sus puntos de aplicación y los transmitidos por los cables debidos á la acción del viento sobre las cajas colgadas. Con estos resultados hemos dibujado, en la misma hoja que van los planos del caballete, el diagrama de los momentos flectores parciales y la curva que representa la suma total de los esfuerzos.

Se ve que el material sufre el máximo trabajo en la sección de empotramiento. Aquí el momento flector debido al viento, es de 14910'90 kgs.

Pero á este esfuerzo se opone el momento producido por el peso del caballete y el momento de empotramiento.

El momento del peso del caballete respecto á la arista de giro es de 10000kgs.

Aun queda un par de fuerzas equivalentes á 4910'90 kgs. que volcarían el caballete si no estuviera empotrado.

Los cuatro montantes que forman las aristas del caballete son vigas de 0'30 X 0'20 de escuadria y estan separadas 2,50 en la sección transversal que se considera ahora en este estudio.

El par de empotramiento tendrá pues 2,50 como brazo de palanca y la fuerza será de 1965 kgs. que dividida por la sección transversal de dos vigas resultará 0,0245 kgs. por m/m cuadrado para trabajo máximo.

La simple comparación de la curva de momentos con el perfil del alzado del caballete hace comprender que en las demás secciones del mismo los esfuerzos máximos de la madera son inferiores á las cifras que acabamos de encontrar

Casa para los
motores.

En el sitio correspondiente se ha proyectado la casa para motores. Será este un edificio de 25 por 25 metros en planta y 5 m. de altura. Su distribución interior se compondrá de una sala para los motores de 18 m. por 9 m. un taller de reparaciones de 9m. por 9m. y un almacén de 9 m. por 16 m. Las oficinas de la administración y la casa habitación para el administrador completarán el edificio. Respecto a los materiales empleados para su construcción será la mampostería ordinaria en todos los muros de fachada que tendrán 0,40^m de espesor. los muros traviesas serán de ladrillo de pie y medio. La armadura para la cubierta estará hecha con formas compuestas de pares, pendolón y tornapuntas, todo de pino del Norte. Se cubrirá con teja plana de Marsella. Los detalles pueden verse en la hoja correspondiente de los planos.

Salazon.

Para la salazon del pescado se proyecta una fábrica emplazada en el sitio que se indica en el plano general. Será un edificio de 40 m. X 20 m. en planta por 5 metros de altura. Su distribución es muy sencilla. En uno de los lados menores del rectángulo van los estanques para la salazon en el opuesto irán las prensas, administración y carpintería para la construcción de cajas y barriles. Los lados mayores del rectángulo están reservados para depósitos de maderas, redes y útiles de pesca. en el centro va un gran patio que facilita las operaciones inherentes a esta industria.

Casas para
obreros.

Se proyectan un grupo de diez casas para obreros de 10m. por 4,50 m. cada una lo que da un rectángulo total de 100 por 4,50 m.

Tanto el detalle de estas viviendas como su emplazamiento puede verse en los planos que acompañan al proyecto.



PRESUPUESTO

El presupuesto de lo proyectado será el siguiente:

Maquinaria y caldera.....	15000 Ptas
Cables, cajas de palastro y cables.....	10000 "
<hr/>	
Total de las líneas aéreas.....	25,000 Ptas
Edificio de motores, admon. y almacen.....	27,000 "
id salazon id id	22,000 "
Diez casas para obreros á 3,000 ptas.....	30,000 "
<hr/>	
Total.....	104,000 Ptas.

Asciende pues el presupuesto á ciento cuatro mil pesetas.

Queda pues suficientemente detallado el presente proyecto el cual no dudamos merecerá la aprobación de la Superioridad.

Madrid 11 de Julio de 1910

EL INGENIERO DE CAMINOS.

Servicio de Jefe



ISLA DE ALBORÁN

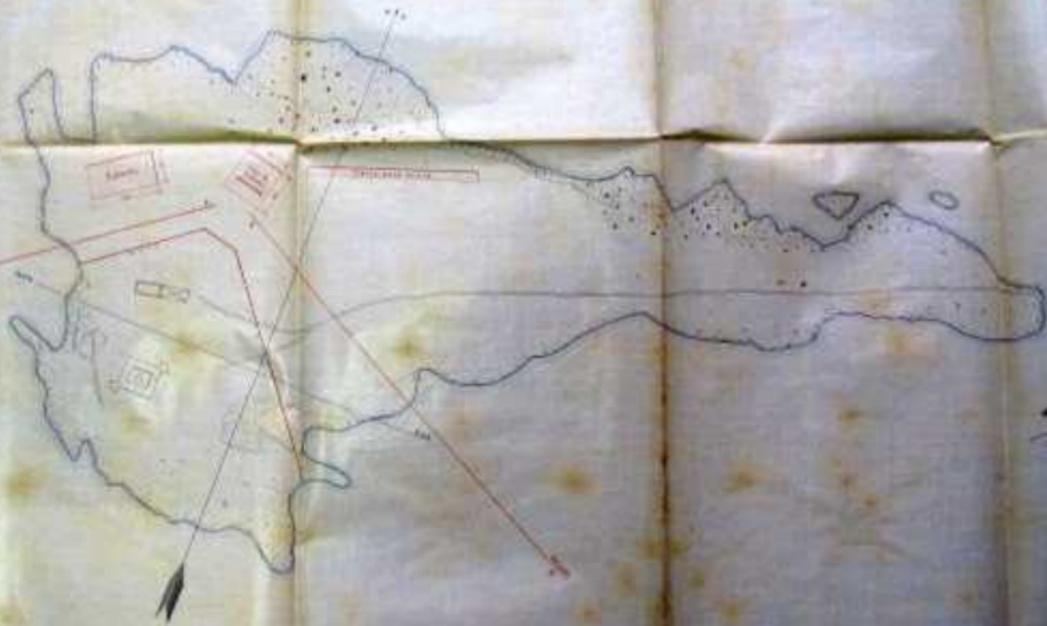
Escala 1:100,000

1875

1875

Alcance del faro en 2 direcciones (ver el anexo 1)

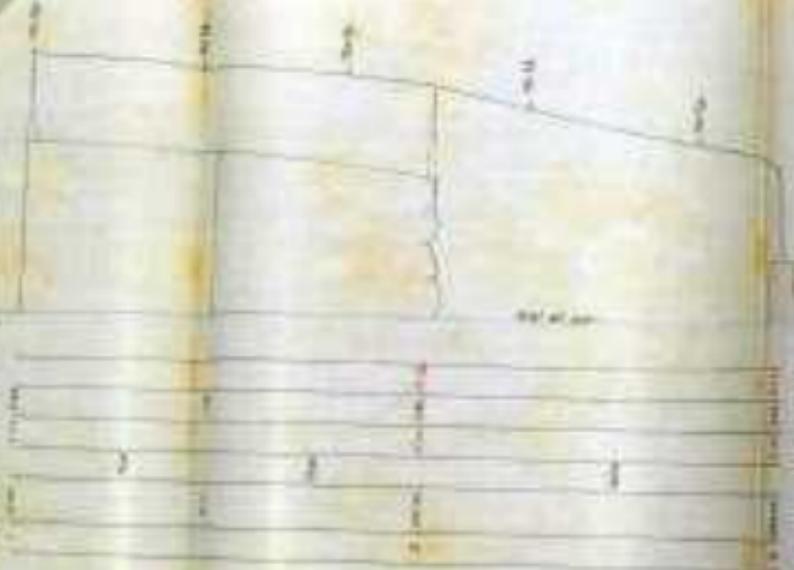
Ver el anexo 2



Handwritten signature or notes in the bottom right corner.

AHPAL

2. Diagram of the line shown in 1.



1. Tower
 2. Cross arm
 3. Pole
 4. Guy wire
 5. Ground



Diagram of the tower

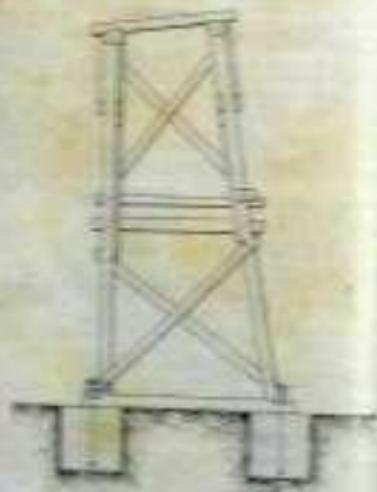
3. Diagram of the line shown in 2.



1. Tower
 2. Cross arm
 3. Pole
 4. Guy wire
 5. Ground



AHPAL

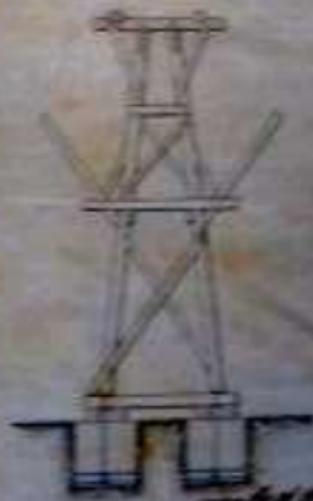


CABALLETE

Longitudinal section



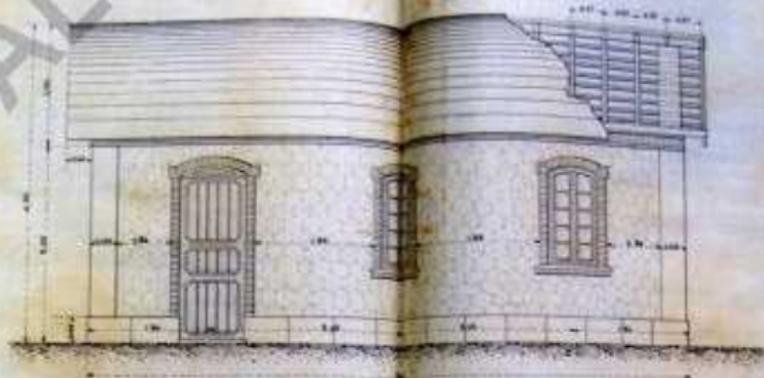
Scale 1/2000
1/2000



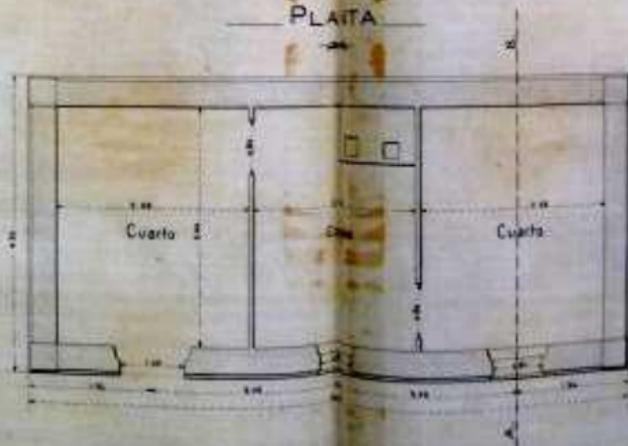
Scale 1/2000

Benigno

ALZADO

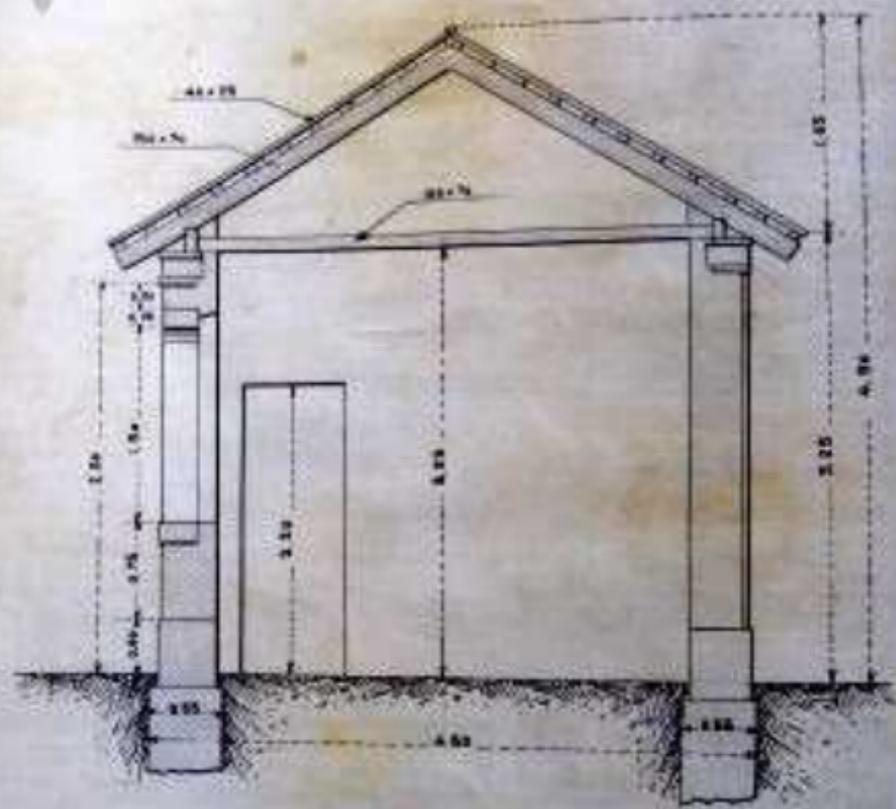


PLANTA



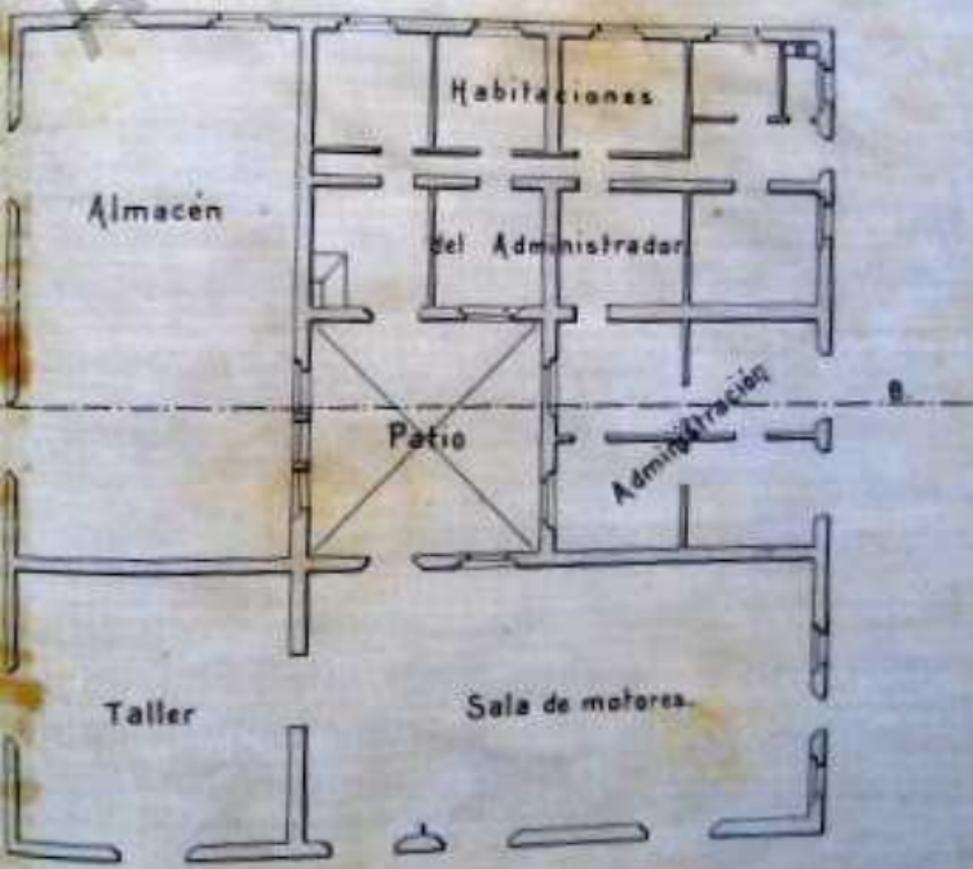
AHPAL

CORTE POR A. B.



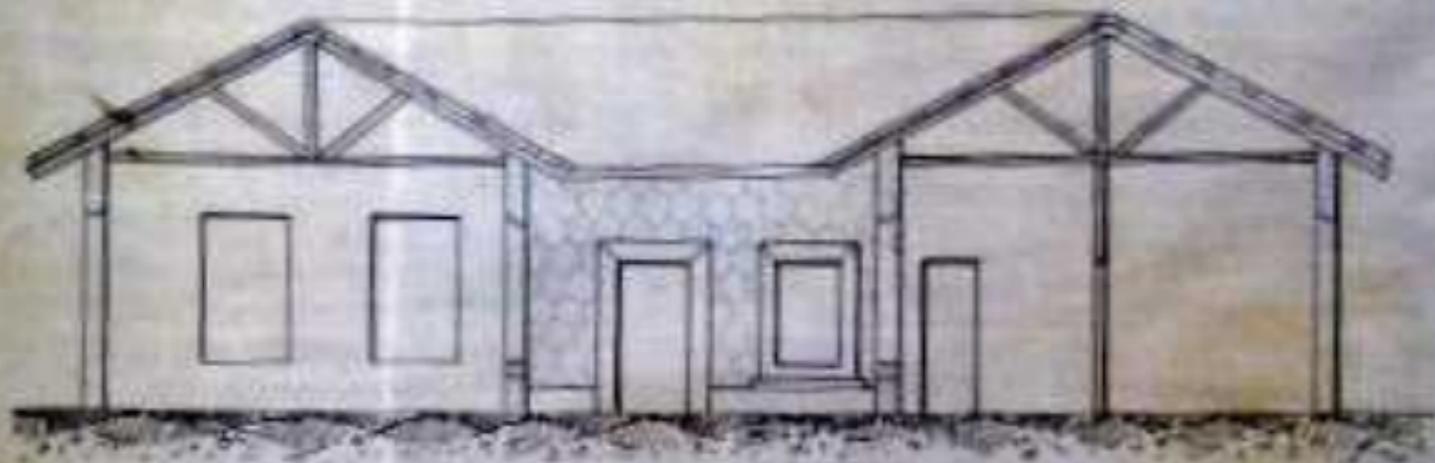


PLANTA

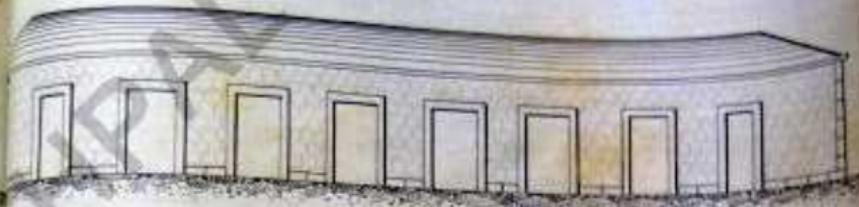


AHPAL

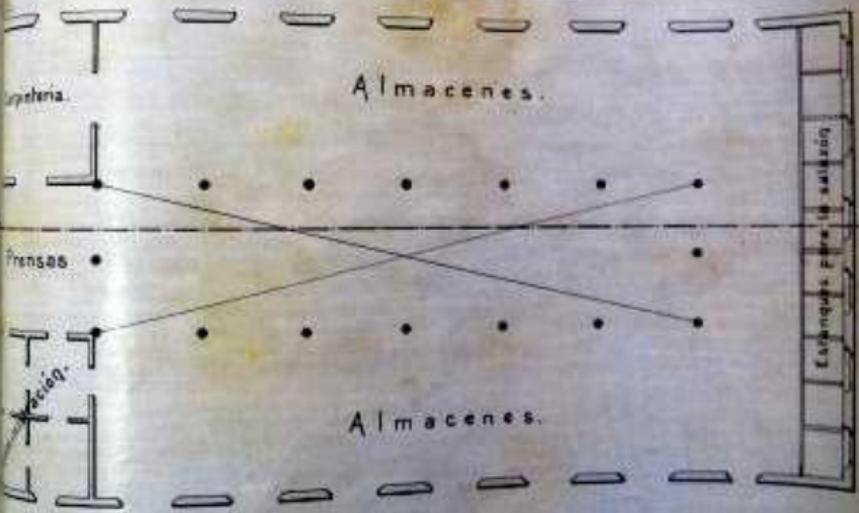
SECCIÓN POR A.B.



ALZADO



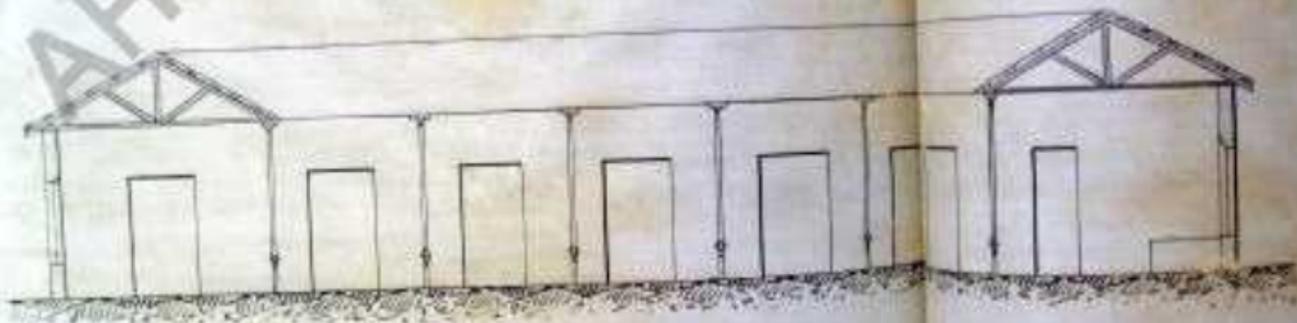
PLANTA



De 4,14 m. ancho.

AHPAL

SECCIÓN POR C. D.



Madrid 11 Julio 1910

AL SEÑOR D. J. GARCÍA

Francisco de Paula



ISLA DE ALBORAN

Hoja 5^a

CAJA PARA TRANSPORTE DE CARBÓN



AHPAL



100000 11/10/1910
Thomas J. ...

