

# Molinos de viento "Sistema Ortega" en las Islas Canarias

**Autor:** Cabrera García, Víctor Manuel (Doctor Arquitecto, Profesor de la Arquitectura de la Universidad Europea de Canarias).

**Público:** Bachillerato en general, Universidad, Geografía e Historia, Arquitectura, Ingeniería, Administraciones públicas y privadas, Público en general. **Materia:** Patrimonio Histórico, Geografía e Historia, Arquitectura, Ingeniería. **Idioma:** Español.

**Título:** Molinos de viento "Sistema Ortega" en las Islas Canarias.

## Resumen

Los molinos de viento "Sistema Ortega" difieren mucho de los molinos de viento que se conocen en el resto de las Islas Canarias y en el resto del territorio nacional. Estos tradicionales molinos de viento se les debería de proteger mediante la legislación debido a la importancia que han tenido en el desarrollo de la industria tradicional en las Islas, ya que su creador D. Isidoro Ortega y posteriormente su hijo, supieron llevar a la práctica con mecanismos sencillos notables innovaciones técnicas respecto a los molinos de viento "Tipo Torre" importados de la meseta castellana.

**Palabras clave:** Molinos de viento, rehabilitar, conservar, revitalizar, Sistema Ortega.

**Title:** Windmills "Ortega system" in the Canary Islands.

## Abstract

The windmills "Ortega system" differ a lot from the windmills that are known in the rest of the Canary Islands and in the rest of the national territory. These traditional windmills should be protected by legislation due to the importance they have had in the development of the traditional industry in the Islands, since its creator D. Isidoro Ortega and later his son, were able to carry out with simple technical innovations with respect to the "Tower type" windmills imported from the Castilian plateau.

**Keywords:** Windmills, rehabilitate, conserve, revitalize, Ortega system.

Recibido 2017-05-01; Aceptado 2017-05-17; Publicado 2017-06-25; Código PD: 084002

## 1. INTRODUCCIÓN

A finales del siglo XVIII se inicia un tratamiento científico de la construcción de los molinos de viento y los sistemas de molienda, produciéndose un mayor perfeccionamiento en los sistemas de transmisión donde se introducen nuevos materiales como el hierro y donde además el nuevo pensamiento económico origina los supuestos previos de la transformación de los medios agrícolas a industriales. En el siglo XIX la molienda de granos se convierte en la gran industria en toda España, no sólo con molinos de viento sino también con molinos de agua, es por ello que se desarrollan transformaciones tecnológicas continuas en los molinos de viento que se construyen en cada una de las islas del archipiélago canario.

En la segunda mitad del siglo XIX en la Isla de La Palma surge un nuevo molino de viento harinero tradicional denominado "Sistema Ortega", según se recoge en el boletín Nº 11 del 18 de Julio de 1868 de la Sociedad Amigos del País de Santa Cruz de La Palma. Se trata de un molino de viento que difiere mucho de los molinos de viento que se conocen y se están construyendo en esa época en el resto de las Islas Canarias, en las Islas Baleares y en la Península Ibérica. (Figura 1). Éste molino de viento proviene de los molinos de pivote y que son muy característicos de Holanda y de los Países Nórdicos. El molino de viento harinero tradicional denominado "Sistema Ortega", supone una gran innovación y reforma sobre los molinos de viento harineros "Tipo Torre" que se construyen en el resto de las Islas Canarias. Su inventor, D. Isidoro Ortega Sánchez y posteriormente su hijo Pedro Ortega Yanes construyeron gran número de estos molinos de viento harineros en la isla de la Palma y posteriormente en La Gomera, Tenerife y Fuerteventura. Este nuevo sistema de construcción de los tradicionales molinos de viento tuvo una gran aceptación entre los carpinteros y los artesanos de las islas orientales del archipiélago canario, sobre todo en las islas de Fuerteventura y de Lanzarote (SUAREZ MORENO, 1994)

A diferencia del tradicional molino de viento "Tipo Torre", la morfología y las dimensiones del edificio del molino de viento "Sistema Ortega" son de naturaleza variable. Se trata de una construcción mayoritariamente de planta rectangular que se construye con muros de mampostería concertada, compuestas por piedras del lugar y con juntas de unión con un aglomerante de barro y otras veces de mortero de cal. En líneas generales el edificio es un volumen de una altura donde

en el mismo nivel se reúnen las actividades de trituración de los cereales y de manipulación de los mismos, lo que le supone una ventaja para el maestro molinero sobre el molino de viento tradicional "Tipo Torre" evitando desgaste del maestro al subir y bajar los tramos de escaleras cargado con los sacos de cereales. (ALEMÁN, GILBERTO, 1998).



Figura 1. Molino de viento harinero "Sistema Ortega" en Monte Pueblo. TM de la Villa de Mazo. Isla de La Palma.  
Fotografía: E. Barreto Cabrera

## 2. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL MOLINO DE VIENTO HARINERO

### 2.1. El edificio

A diferencia del molino de viento harinero "Tipo Torre" cuyo edificio se construye de forma constante a lo largo del tiempo, con una forma troncocónica de planta circular y de tres plantas de altura, la morfología y las dimensiones del edificio del molino de viento harinero "Sistema Ortega" son de naturaleza variable. En líneas generales el edificio es un volumen de una sola altura y de planta habitualmente rectangular, con unas dimensiones mínimas interiores que oscilan entre los 4.50 metros por 5.50 metros y con una altura que oscila entre de 3.00 metros y 4.00 metros de altura (figura 2).

Existen dos soluciones de cubiertas que se utilizaron en los edificios de este tipo de molino de viento, la cubierta inclinada y la cubierta plana. La cubierta inclinada está formada por cuatro aguas, compuesta por cuatro faldones inclinados de madera y que en el centro de la cubierta se dispone de un orificio circular donde sobresale la torre de madera. Las vigas principales de madera que forman los faldones de la cubierta inclinada arriostran la torre cuadrada de madera que sostiene el rotor de aspas. La cubierta plana está relacionada con la aparición en la isla de la Palma del hormigón armado y su ejecución se formaliza con losas macizas de hormigón armado.

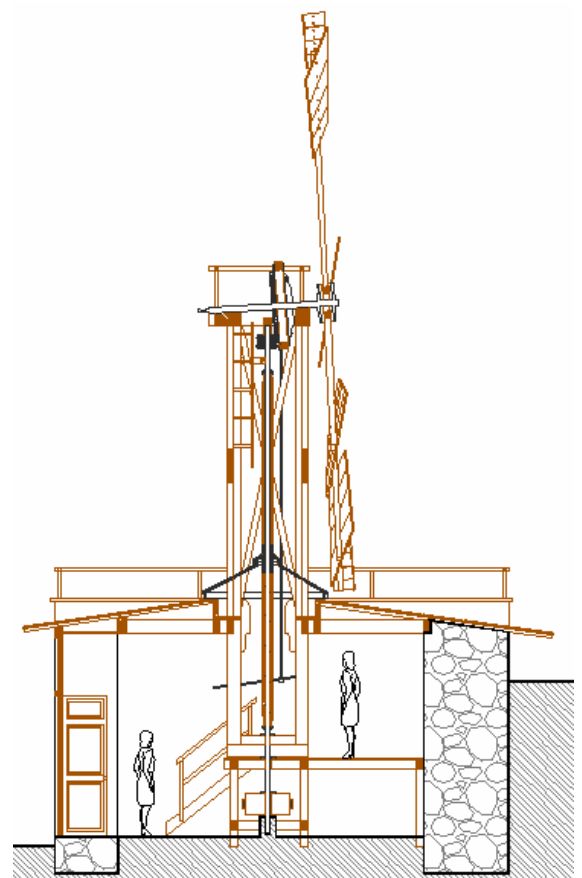


Figura 2. Sección del molino harinero "Sistema Ortega"  
Dibujo: Víctor M. Cabrera García

## 2.2. La torre

La torre es el elemento intermedio entre el rotor de aspas, el edificio y la maquinaria de molturación. Se construye en madera y habitualmente es de planta cuadrada de 1.30 metros de lado y cuya altura total que oscila entre los 9.00 y 10.00 metros. Su esquema estructural está compuesto por cuatro columnas rectas, de secciones rectangulares, rigidizadas y trianguladas en su cara exterior por elementos continuos de madera (*figura 3*).



*Figura 3. Molino de viento harinero "Sistema Ortega" en Monte Pueblo. TM de la Villa de Mazo. La Palma. Fotografía: Víctor M. Cabrera García*

El arriostramiento de la torre que sostiene el rotor de aspas se forma con piezas de secciones cuadradas o rectangulares transversales de madera cuyas uniones se realizan en caja y en ocasiones se utilizan pernos y pasantes metálicos. La torre de madera está dividida en dos partes. Una de ellas es exterior al edificio y que sobresale del mismo con una altura que oscila entre los 6.00 y 7.00 metros. La otra parte es interior al edificio y tiene una altura que oscila entre los 2.00 y 3.00 metros, siendo la altura total de la torre entre 9.00 metros y 10.00 metros. La cubierta del edificio está perforada con un hueco circular para posibilitar que la torre triangulada de madera sea pasante desde el interior hacia el exterior del edificio.

### 2.3. El rotor de aspas

La misión del rotor de aspas de este tipo de molino harinero es captar la energía cinética del viento a través de las aspas, éstas al estar incrustadas en el eje horizontal y ligeramente inclinado trasmite el giro vertical del rotor a otros elementos de la maquinaria de molturación del molino que se sitúan en el interior del edificio.

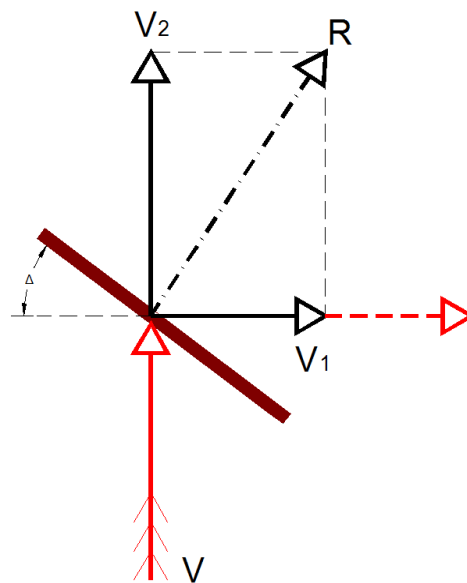
El rotor de aspas de este tipo de molino de viento está formado generalmente por doce aspas y de un mínimo de ocho aspas. Los largueros de las aspas se rigidizan entre sí en algunos molinos de viento con un aro que se fija mediante una tirantilla de madera rigidizando el rotor. La misión del rotor es captar la energía del viento a través de las aspas y éstas al estar incrustadas en el eje semihorizontal transmiten la fuerza motriz a la maquinaria de molturación del molino, que se encuentra situada en el interior del edificio y situada en las cercanías de la torre cuadrada de madera. El rotor de aspas tiene un diámetro variable y que oscila entre los 8.00 metros y 10.00 metros. La estructura de cada aspa está compuesta por una serie de palos largos denominados largueros y una serie de palas de madera denominadas fajas. Los largueros tienen una longitud aproximada que oscila entre los 4.00 metros los 5.00 metros. Los extremos de los largueros están achaflanados  $23^\circ$  y poseen una serie de vástagos de madera roscada para atornillar posteriormente las fajas de madera. Las fajas están compuestas habitualmente por cuatro segmentos de madera con forma trapezoidal con dimensiones aproximadas de 1.50 m de ancho por 2.00 m de largo (figura 4)



Figura 4. Molino de viento harinero "Sistema Ortega" en Monte Pueblo. TM de la Villa de Mazo. La Palma. Fotografía: E. Barrero Cabrera

Para hacer frente a las variaciones de la velocidad del viento es necesario modificar la superficie de las aspas en el rotor, pudiéndose suprimir o ampliar con facilidad el número de segmentos de las palas de madera de las aspas cuando convenga.

El espesor de las tablas que configuran las fajas es aproximadamente de 2.00 cm. de grosor y se atornillan a los largueros con un sistema de tuerca, arandela y contratuerca realizadas en madera. Las aspas son unos planos que se presentan casi perpendiculares a la dirección del viento. El viento genera una presión ( $V$ ) sobre el aspa que se descompone en dos fuerzas ( $V_1$  y  $V_2$ ). Una de ellas ( $V_2$ ) tiene una dirección perpendicular a las aspas y queda anulada por la resistencia de estas y la otra ( $V_1$ ) no teniendo quien la contrarreste, las empuja y las hace girar en uno u otro sentido, según sea la inclinación de las mismas (*Figura 5*).



*Figura 5. Esquema de la descomposición de vectores de la presión de la fuerza del viento ( $V$ )*  
Dibujo: Víctor M. Cabrera García

#### 2.4. La maquinaria

La maquinaria de molturación de este tipo de molino de viento se encuentra situada en el interior del edificio y ubicada en las cercanías de la torre cuadrada de madera. La maquinaria está realizada en su mayor parte de madera, aunque existen elementos, piezas y tornillos de hierro, fruto de las mejoras continuas en los sistemas de transmisión debido a la introducción de los nuevos materiales como es el hierro durante la revolución industrial.

La maquinaria de molturación está compuesta fundamentalmente por dos piedras o muelas cilíndricas que se superponen y de la fricción entre ambas se consigue la trituración y molienda de diversas semillas vegetales para la producción de harina ó gofio. Para que se produzca la fricción entre las piedras o muelas se necesita un mecanismo que transmita el movimiento de giro vertical del rotor de aspas obtenida de la fuerza cinética del viento a través de un conjunto de piezas complementarias de diversas geometrías y construidas de madera y de hierro en un giro horizontal a través de un eje vertical.

### 3. PROPORCIONES GEOMÉTRICAS DEL MOLINO DE VIENTO

El molino de viento harinero “Sistema Ortega” tiene una proporción aproximada a la Ley de Tercios, que es una norma clásica de composición muy utilizada en el Renacimiento durante el siglo XV y que es una regla imprescindible en la actualidad para la pintura, la fotografía, el cine y la arquitectura. La formulación de la Ley de Tercios está directamente relacionada con la teoría de la Sección Áurea y que encierra cierta complejidad en su cálculo exacto. La obtención de estas líneas de tercios se consigue al dividir la composición en tres partes iguales, tanto en horizontal como en vertical (*figura 6*)

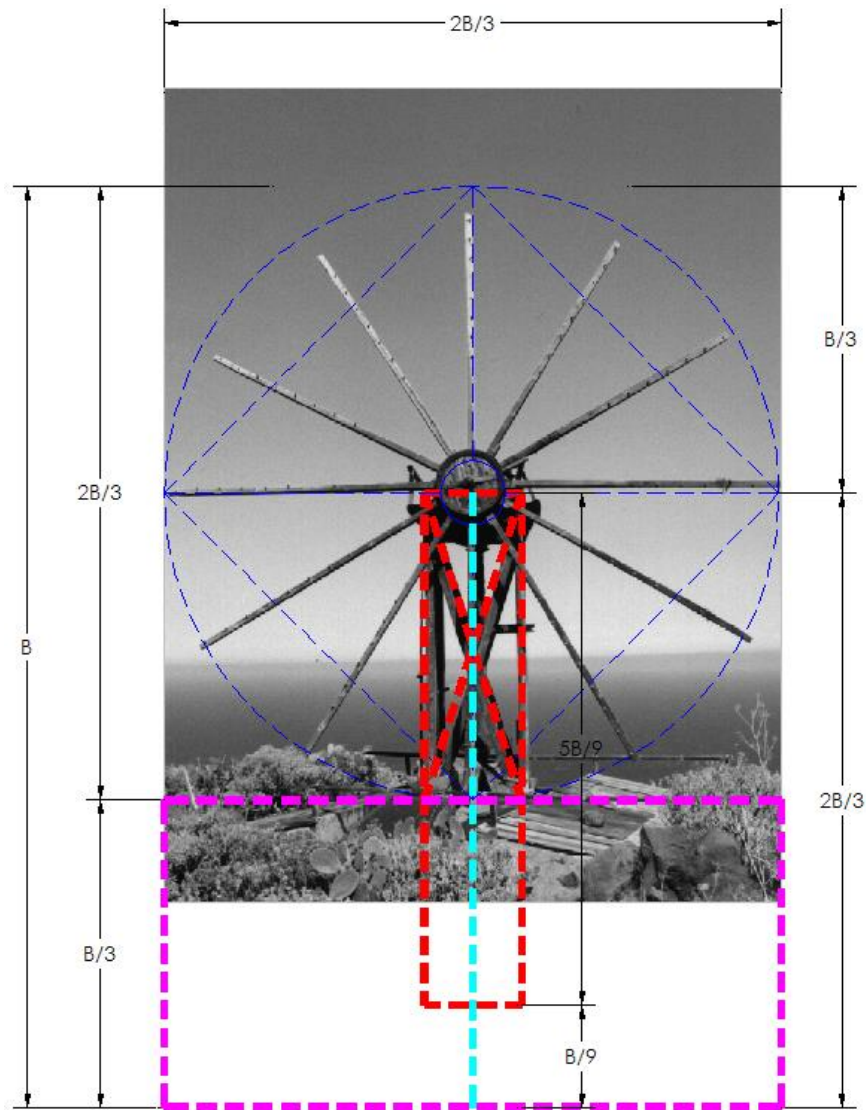


Figura 6. Proporciones geométricas del molino de viento harinero “Sistema Ortega”  
Dibujo: Víctor M. Cabrera García

Este molino de viento se organiza en tres tercios, siendo las dimensiones de magnitud de los tercios la altura del edificio ( $B$ ), con una altura total que oscila entre de 3.00 metros y 4.00 metros. La primera línea horizontal corresponde a la cubierta del edificio, la segunda línea horizontal se sitúa en la parte superior de la torre cuadrada de madera y la caja de aspas del rotor y la tercera línea horizontal corresponde a la parte superior de la circunferencia del rotor de aspas.

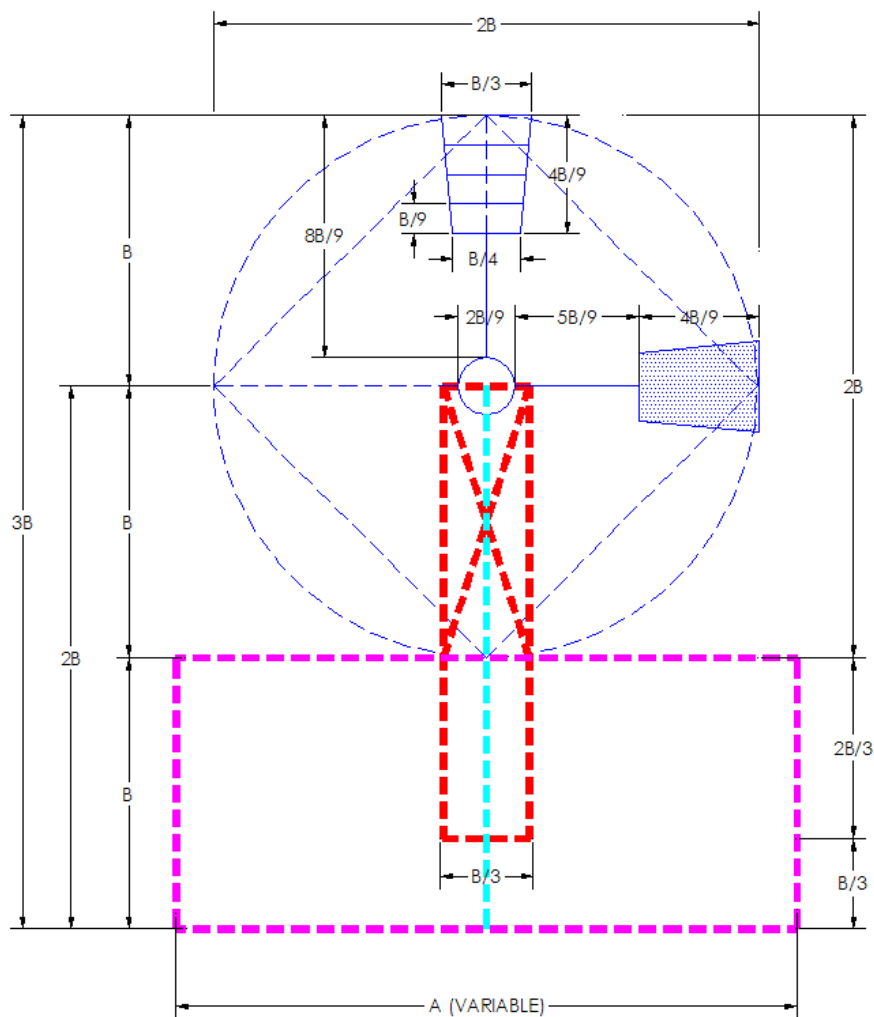


Figura 7. Proporciones geométricas del edificio y del rotor de aspas del molino de viento "Sistema Ortega"  
Dibujo: Víctor M. Cabrera García

Las dimensiones en planta de la torre cuadrada de madera es un tercio de la altura del edificio y la altura de la torre guarda una relación muy cercana a la Sección Áurea, tomando como magnitud la altura total del edificio ( $B$ ). Las dimensiones totales del rotor abarcan dos tercios del total y las aspas o fajas de madera tienen forma trapezoidal distribuida en cuatro partes. Para hacer frente a las variaciones del viento es necesario modificar el número de fajas de madera en las aspas, aumentando o disminuyendo las mismas según sea necesario. (CABRERA GARCÍA, 2009)

#### 4. FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO DE VIENTO

La maquinaria del molino de viento funciona cuando el rotor de aspas se enfoca en una dirección perpendicular a la trayectoria del viento. Para ello se procede a orientar adecuadamente la torre cuadrada de madera de forma manual desde el interior del edificio de tal forma que utilizando un sistema de palancas se conseguía orientar la misma. Con el paso del tiempo la orientación de la torre hacia los vientos dominantes se realizaba desde la cubierta del edificio mediante un timón de madera (figura 3). Una vez que el molinero tiene adecuadamente colocado el rotor de aspas frente al viento procede a colocar las fajas de madera sobre los largueros mediante un sistema de tuerca y contratuerca de madera (figura 4). El número de fajas se aumenta o se disminuye según la intensidad del viento existente.

Una vez dispuesto el conjunto exterior se procede a levantar el freno situado en el interior del edificio que permite el movimiento de giro de la rueda catalina o capaceste, desbloqueando las palancas situadas tanto en exterior como en el interior del edificio (figura 8). Las aspas, al recibir la fuerza del viento hacen girar el rotor mediante un giro vertical que a su vez acciona la rueda catalina y este acciona el piñón que es el encargado de transmitir el giro vertical del eje inclinado del rotor y de la rueda catalina en un giro horizontal a través de un eje vertical metálico al cual se enlaza la piedra moledera superior. Una vez que la piedra moledera superior esté describiendo un movimiento circular y horizontal, el maestro molinero deposita en la tolva (figura 9) una cantidad determinada de semillas vegetales y que descienden por la canaleja hacia un orificio central que posee la piedra moledera superior. De la fricción entre la piedra superior móvil y la piedra inferior y que se encuentran situadas una sobre la otra y enfrentadas entre sí se produce la trituration de los granos obteniendo el gofio. La acumulación del grano triturado se acumula en la balsa y se le da salida por inclinación y por gravedad a una caja de madera a modo de depósito acumulador anexa a las piedras molederas.



Figura 8. Molino de viento en Villa de Mazo, La Palma  
Fotografía: Víctor Manuel Cabrera García



Figura 9. Molino de viento en Villa de Mazo, La Palma  
Fotografía: Víctor Manuel Cabrera García

### Bibliografía

- ALEMÁN, Gilberto. (1998). "Molinos de Viento". Ediciones Idea. S/C de Tenerife. ISBN: 848910574X.
- BENTHENCOURT MORALES, Manuel (1988). "Los molinos de viento en La Palma". Aguayro nº 178, pp 16-18
- CABRERA GARCÍA, Víctor Manuel (2009). *La Arquitectura del Viento en Canarias. Los molinos de viento. Clasificación, funcionalidad y aspectos constructivos*. Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- CABRERA GARCÍA, Víctor Manuel. (2010). "Molinos de viento en las Islas Canarias". Editorial: Ediciones Idea S.A. Colección: Territorio Canario. ISBN: 9788499413785.
- QUINTANA ANDRÉS, Pedro C (2001). "Molinos y molinerías en las Canarias orientales durante los siglos XVI-XVIII". EL PAJAR, Cuaderno de Etnografía Canaria, nº.10. La Orotava. ISSN: 1136-4467
- POGIO CAPOTE, M. LORENZO TENA, A (2015). "Molinos de viento de las islas Canarias. El Sistema Ortega y sus derivados (molinas y Sistema Romero)". Revista de Folklore nº 402, pp 31-48. Fundación Joaquín Díaz. ISSN: 0211-1810
- SUÁREZ MORENO, Francisco. (1994). "Ingenierías Históricas de la Aldea". Ediciones el Cabildo Insular de Gran Canaria. ISBN 10: 8481030481