

## Rehabilitación del Molino para área de recreo

La Hiruela, Madrid.



Planta general. Estado previo.



Vista general del molino y su entorno.

El objeto del proyecto y la obra realizada tuvo como finalidad la consecución de un entorno de gran calidad ambiental a lo largo de la margen derecha del río Jarama, en el área de influencia del molino y adaptarlo a las necesidades de los excursionistas que se dirijan hacia este área como punto principal de trayecto de un recorrido paisajístico a lo largo del cañón formado por el río. La operación, por tanto, es la recuperación de los valores ambientales en tanto que se trata de un paraje en su estado original, arquitectónicos en tanto que son el exponente de una arquitectura y/o de una forma de construcción ya en proceso de extinción, y etnográficos en tanto que nos habla de una forma de vida ya pasada.

### El lugar. Accesos e itinerarios:

Se trata de un área de descanso para excursionistas en un magnífico paraje al que se puede acceder por dos rutas bien diferentes, una por el camino de Colmenar de la Sierra, recientemente reparado, que pasa a una altura de unos treinta metros sobre el nivel del río y que probablemente constituye la ruta de mejor y más rápido acceso desde el casco urbano, la otra, quizá más interesante, parte del casco urbano de La Hiruela y realiza su recorrido entre las huertas hasta llegar, pasando a través de distintas fincas, al área en el sentido contrario al de la primera ruta de acceso. Las dos rutas son por tanto complementarias y bien pueden suponer, indistintamente, una un camino de ida, y la otra, de vuelta.

### Situación y estado inicial

La topografía de la zona por encontrarse en un cañón del río resulta bastante accidentada en los caminos de acceso, tan sólo en la proximidad del cauce se produce una pequeña pradera con suave ondulación que le proporciona el carácter estancial que presenta. Se trata de un área organizada en

torno al edificio del molino de agua y orientada sensiblemente en dirección este-oeste. El área se articula en dos tramos, en el primero, el molino presenta como elemento ordenador del entorno el canal de aporte de agua (caz) que discurre desde el dique de captación aguas arriba en el cauce del río, al oeste, hasta su incorporación al mismo aguas abajo, habiendo pasado por la presa de captación y la maquinaria del molino. Se completa el área con el segundo tramo comprendido desde la mencionada confluencia del caz en la zona de implantación del primer puente que cruza el cauce, hasta la confluencia del arroyo que discurre paralelo al Camino de Colmenar de la Sierra proveniente del casco urbano de La Hiruela (este).

### Descripción de los elementos de la instalación del molino:

**Dique de captación.** Como su propio nombre indica se trata de una represa sobre el cauce de manera que se produce una laminación del caudal del río. De esta manera se produce una disminución de la velocidad del caudal de agua propiciando la captación de la misma hacia el caz conectado al dique.

**Caz o canal de abastecimiento del caudal de agua ya captada,** en continuidad con el dique de manera que el cambio del curso del agua que produce el primero dirige el caudal hacia el canal en cuestión, de manera que se produce, así, el tránsito del caudal de agua hacia la presa de acogida.

**Presa de acogida o cubo,** donde se almacena el agua proveniente del caz de manera que se produzca un volumen de acumulación o balsa tal que una vez canalizado a través de dos conductos paralelos e inclinados, salvando una diferencia de cota de unos dos metros entre el fondo del cubo y la salida del agua por debajo del edificio del molino,

se produzca el caudal de agua necesario para mover la maquinaria.

Edificio del molino, propiamente, situado sobre el salto de agua ya descrito y que alberga la maquinaria, que se encuentra segmentada en dos dispositivos, el superior donde se encuentran las muelas y sus elementos auxiliares y el inferior donde se encuentra la propulsión de las anteriores, ambos conectados mediante unos ejes verticales denominados árboles.

**Cárcavo,** espacio técnico donde se aloja la parte inferior de la maquinaria, se encuentra alojado bajo la edificación en la zona donde se produce el salto de agua y se conecta con el tramo último del caz, ya aguas abajo, devolviendo el agua al cauce del río al que afluye el caz finalmente. El caudal de agua proveniente del cubo hacia el cárcavo se canaliza a través de dos conductos paralelos inclinados que salvan la diferencia de cota del salto de agua, estos conductos se denominan saetines.

### El molino y su caz. Descripción:

En general, el edificio del molino presentaba un avanzado estado de deterioro, prácticamente una ruina, ya que los restos de la cubierta original se encontraban derrumbados totalmente sobre el interior de los muros de la edificación y aplastando la maquinaria original. El derrumbe de la cubierta supuso que los muros fueran atacados por el agua de lluvia y el hielo, dando lugar a deterioros considerables en las fábricas de piedra, realizadas en un aparejo con escasa concertación, protegido por un revoco de cal y arena, todo ligado con barro. Así mismo se observaban algunos hundimientos del terreno, por lavado del mismo originando desplomes en las fábricas. En el dique de captación en el cauce del río se observaban zonas anegadas por los cambios de escorrentía y la falta de manten-

imiento. El caz, que abastece de agua al molino y que discurre aguas abajo en dirección oeste-este. El caz de captación se encontraba prácticamente anegado en toda su longitud, unos noventa metros, presentando, aguas arriba del molino, desplomes ocasionales en algunos tramos del muro de contención de separación del caz con el cauce del río, realizado en mampostería con escasa concertación, así como daños en la compuerta del sobrante instalada en este y que permite regular, en caso de avenida o de reparación en la maquinaria, el curso del agua, devolviéndola al cauce del río antes de llegar al molino, en caso de resultar necesario.

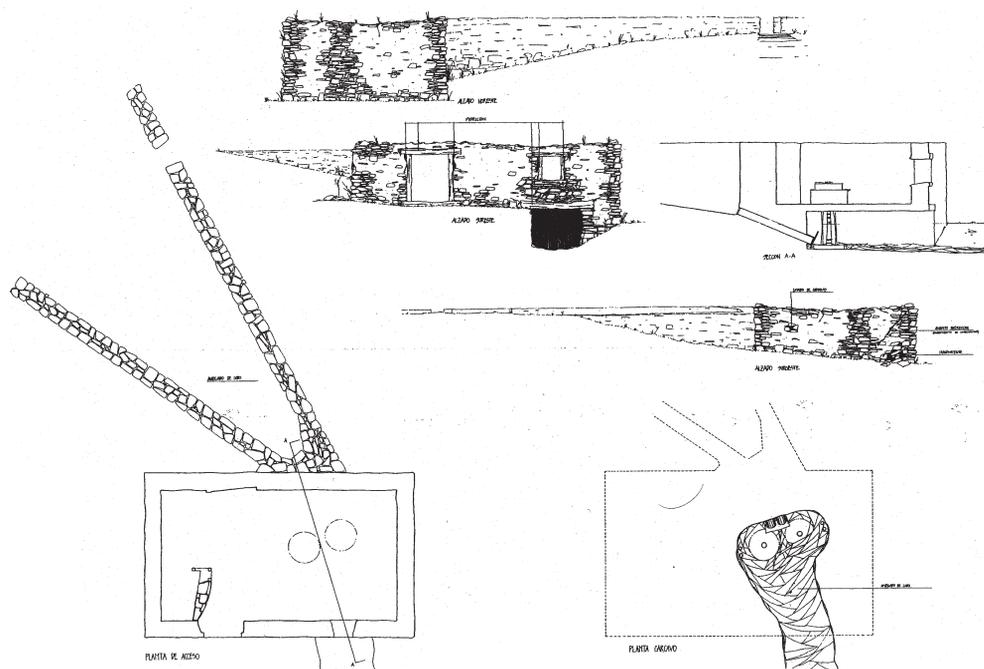
**Estado de conservación y deterioros:**

En la presa de acogida, o cubo, se observaba que los sedimentos arrastrados a lo largo del caz, por falta de mantenimiento, habían obstruido la salida de la balsa y los saetines correspondientes, lo que había ocasionado que, una vez aportada el agua por escorrentías superiores a la capacidad de absor-

ción del terreno y el consiguiente embalsamiento del agua en el cubo, al no poder discurrir por los saetines ya cegados, se produjeran vías de salida expeditas con el consiguiente lavado de las fábricas y los daños correspondientes, lavados de las fábricas y desplomes de éstas. El forjado de vigas de madera y tablazón sobre el que se asienta la parte superior de la maquinaria sobre el cárcavo, donde se encuentran alojados los rodeznos en la emboadura de los saetines de salida, se encontraba previsiblemente dañado por la sobrecarga del peso de la cubierta derrumbada, por la misma causa se podían encontrar dañados los árboles y piezas de transmisión del movimiento de los rodeznos a las muelas. El conjunto del mecanismo superior: tolvas, muelas y guardapolvos, así como el resto de las piezas de accionamiento, se encontraban sepultadas bajo el peso de los materiales derrumbados de la cubierta: estructura, tablero y cubrición de teja cerámica, por lo que una vez realizados los trabajos de desescombro previos se evaluó más exactamente el daño producido.



Vistas del estado inicial.



Detalle del estado de la edificación, cubo acogida y caz.

**Autores del proyecto:**

Ernesto A. Rodríguez Sánchez y Javier Ruiz Sánchez (arquitectos) (Estudio ArqR Arquitectos y Urbanistas, S.L.)

**Proyecto:**

Rehabilitación del Molino de La Hiruela para área de recreo. Edificación e Instalaciones.

**Localización:**

La Hiruela, Madrid.

**Colaboradores:**

Javier Fariña Pardo de la Vera y Darío Rivera Blasco (arquitectos), Concha Fregenal Martínez (arquitecta técnica).

**Promotor:**

Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes. Comunidad de Madrid.

**Dirección facultativa:**

Fernando Alonso Huete, Jefe de Servicio de Rehabilitación y Áreas Urbanas DGAV y Fernando Rodríguez Fernández, Servicio de Rehabilitación y Áreas Urbanas DGAV (arquitectos) y Rafael Gil Clemente, Jefe de Sección del Servicio de Normativa Técnica, Supervisión y Control DGAV (aparejador).

**Constructor:**

SOPSA, S.A.

**Subcontratas y consultores:**

Estructura de madera y carpintería, MADERAS MORCILLO; carpintería de madera, CARPINTERÍA MORENO; reparación de maquinaria, albañilería y cantería, SOPSA, S.A.

**Fecha de inicio de obra:**

1.998.

**Fecha de terminación de obra:**

Noviembre de 2.000.

**Coste:**

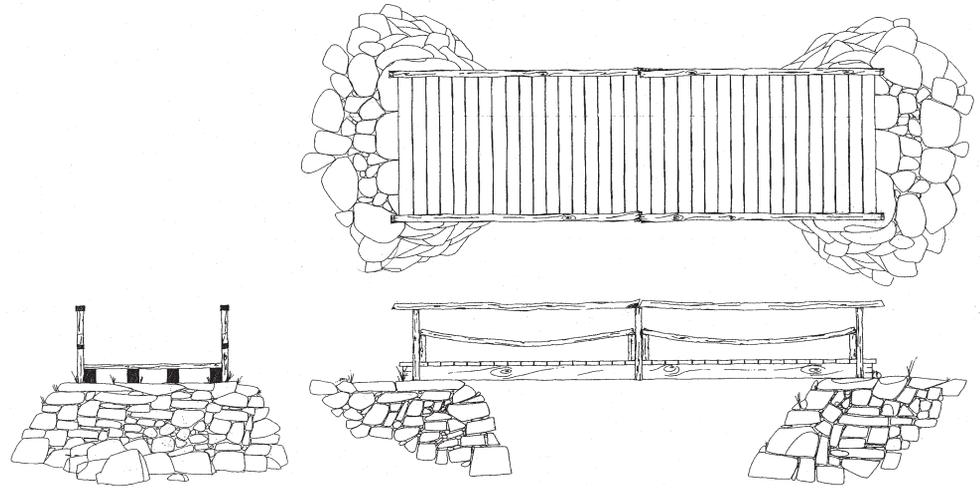
107.364 € (17.863.879 pts)

**Fotografía:**

Ernesto A. Rodríguez Sánchez.



Vista del molino en fase de las obras.



Detalle de la configuración de los puentes.

Los puentes sobre el Jarama:

Se encuentran dispuestos dos puentes construidos íntegramente en madera: uno sobre el cauce del río Jarama justamente en la confluencia del caz aguas abajo; este puente presenta una dimensión de 7,65 metros (medida sobre el tablero entre apoyos sobre sus estribos), dándose la circunstancia de que el río sirve de límite provincial entre Madrid y Guadalajara, el puente en cuestión presenta un estribo en cada provincia. El otro puente, con una luz de 6,85 metros, se encuentra sobre el afluente que desemboca en el Jarama proveniente del valle y que discurre paralelamente al Camino de Colmenar de la Sierra desde el casco urbano de La Hiruela.

Mobiliario e indicadores:

Los restantes elementos definidores del entorno son básicamente los señalizadores de ruta de los caminos señalados, un cartel indicador con la denominación del área y los elementos de mobiliario, mesas con asiento incorporado para descanso y comida de los excursionistas. En el caso de los indicadores de ruta, estos se presentan como un conjunto disperso de soluciones, generalmente de muy baja calidad en la factura y mal estado de conservación, aunque debido a su reducido tamaño el impacto no es importante en la imagen del entorno. Por el contrario el cartel indicador del área que presenta unas dimensiones más que considerables, 1,60 x 1,60 aproximadamente y apoyado sobre soportes verticales de una altura superior a 1,50 metros, representa un claro impacto no deseado en el área ya que las dimensiones son excesivas y la información que contiene totalmente superflua. En cuanto al mobiliario, mesas con asientos incorporados, si bien presentan un estado de conservación adecuado, debido a que son de un modelo normalizado se acentúa la ausencia de correspondencia con el entorno.

La propuesta y la actuación:

El primer punto de partida era recuperar la armonía entre los elementos, de manera que se eliminaran las interferencias en la lectura del paisaje. Como primera actuación, para conseguir tal fin, se apostó por la utilización de un solo material integrador de las soluciones de diseño de los nuevos elementos, la madera, tratada con textura y apariencia similar a la de los tableros de los puentes, madera estabilizada. El segundo mecanismo de la

propuesta se basaba en el tratamiento de las soluciones constructivas de una manera simple que potencie el material empleado para las mismas. En cualquier caso la topografía del entorno no se modificará en absoluto, reduciéndose la intervención a la consolidación de los elementos existentes de la edificación del molino y el caz asociado y a la construcción de una cubierta de características compatibles con el resto de los elementos consolidados. El objetivo final, por tanto, se presenta como la consecución de un equilibrio entre lo consolidado, muros del molino y caz, y el nuevo elemento que lo completa: la nueva cubierta. Para todo ello se han tomado las determinaciones en el diseño de los nuevos elementos según el objetivo indicado y que a continuación se especifican:

Molino y caz:

Éstos son la auténtica columna vertebral del proyecto y la obra realizada, por lo que en ambos elementos se plantearon operaciones en los dos sentidos adoptados:

Consolidación de los elementos constructivos todavía existentes y habilitación a los nuevos usos compatibles:

- Puesta en uso del caz de aducción de agua y su presa (cubo) correspondiente, restituyendo el ciclo original del agua pero con la intención en este caso de que el movimiento de la misma sirva para dotar a la instalación de un uso como pileta de baño ocasional, ubicando en la misma un sistema de rejillas y compuerta, que evite la succión y por tanto elimine riesgos a los bañistas ocasionales.

- Puesta en uso de la edificación del molino como refugio ocasional para excursionistas así como recuperación de la maquinaria a rehabilitar que permita el entendimiento y conocimiento del mecanismo, si bien no sólo se plantea restituir el acceso a la maquinaria situada en el nivel superior, sino también permitir el acceso a la zona del cárcavo donde se alojan los rodezno motrices de la maquinaria con el objeto de completar el entendimiento y conocimiento de todos y cada uno de los mecanismos que componen el ingenio.

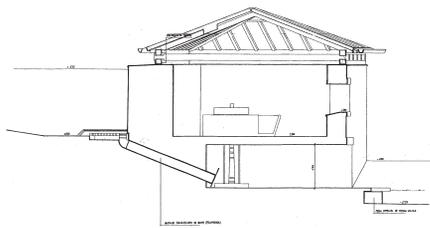
Para tal fin se adoptaron las siguientes operaciones en cada elemento mencionado: El conjunto del caz plantea la posibilidad de recrear un elemento vertebrador, en el que el paisaje se presente no sólo articulado por la dirección del

mismo, sino la posibilidad de conseguir mediante la reflexión del entorno de la arboleda que lo enmarca sobre el agua una imagen en movimiento y la recreación de una sensación espacio temporal, a fin de cuentas se propone una operación ya probada en jardines históricos sin que por ello se altere la naturaleza del paraje natural circundante, sencillamente un elemento artificial como es el caz aporta mediante su nuevo tratamiento un valor paisajístico intencionado. Por todo ello el conjunto operaciones fue el siguiente:

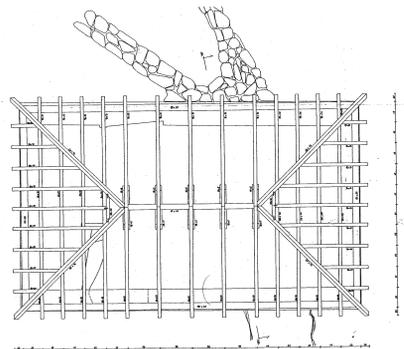
1. Dragado del caz en todo su recorrido de manera que se restituyan las cotas necesarias para la circulación del agua en todo su recorrido.
  2. Reconstitución de la sub-base mediante aporte de grava y arena, estabilizada para posterior tratamiento de revestimiento.
  3. Revestimiento del lecho del caz con lajas de pizarra color rojo-negro con alto contenido de óxido sobre mortero de cal tratado con óxido de hierro en el rejuntado.
  4. Implantación de elementos de sillería rejuntada con el objeto de configurar pasos de agua sobre el caz, estos se dispondrán a una distancia media de 15 metros.
- El revestimiento propuesto potencia al máximo el factor de reflexión del entorno debido al fondo oscuro.

Molino: La edificación como núcleo de la operación y en la que se materializa el proyecto mediante la implantación de una solución para la nueva cubierta que restituye una posible cubierta originaria a cuatro aguas. Las actuaciones a realizar fueron las siguientes:

1. Consolidación del perímetro de los muros de la edificación y de la presa (cubo) de acogida del agua, mediante reposición de los elementos dañados de las fábricas, realizadas en mampostería con escaso grado de concertación, posteriormente revestida de mortero de cal, arena y arcilla, recalces de cimentación en aquellas zonas que presentaban lavados de la misma y los desplomes correspondientes, así como la reparación de los elementos de canalización interior y sus acabados característicos.
2. Rehabilitación de los elementos dañados en el forjado sobre el cárcavo, realizado en viguería de madera y tablazón clavada.



Sección transversal. Cubo de acogida, zona molienda (superior) y cárcavo.



Planta de la armadura de cubierta.



Obras en el caz del molino.



Desarrollo de las obras. Vista del interior del molino.



Rehabilitación de la cubierta.



Vista de la cubierta terminada.

3. Reparación de los elementos de anclaje de la maquinaria sobre solera de piedra para la restitución del funcionamiento de la misma.
4. Reparación de los elementos de madera o su sustitución por otros equivalentes, en piedra, en la formación de huecos en fachada.
5. Construcción de la nueva cubierta.

#### Molino y huerto:

Tal como se ha especificado la actuación principal del área está constituida por el conjunto del caz y la edificación del molino propiamente. Por tanto la actuación se basa en dos operaciones conjuntas:

1. Consolidación y estabilización de la estructura existente, muros de carga y forjado.
2. Construcción de una nueva cubierta que resuelva las condiciones del programa.

En cuanto a la consolidación de la estructura, se buscaba restituir los elementos constructivos a su imagen original, recuperando los elementos de carga en los huecos, revestimientos exteriores en los muros y rehabilitando los elementos del forjado sobre el cárcavo.

En cuanto a la operación propuesta en la cubierta, a tal fin, se ha proyectado y construido una estructura de cubierta a cuatro aguas que reemplaza la imagen tradicional de la misma, con un acabado exterior de teja curva. El tratamiento interior de la cubierta se realizará, bajo un punto de vista más actualizado respecto del sistema constructivo, en tablero tipo "sandwich", que proporciona un acabado deseado en madera al interior y sirve al mismo tiempo de sujeción de los elementos de cubierta, así como aislante térmico. La estructura sobre la que se sustenta la cubierta está basada en los sistemas de construcción tradicional de la carpintería de armar para cubiertas, en este caso a cuatro aguas, o sea, un sistema jerarquizado de elementos constructivos, que cargan y transmiten los esfuerzos unos sobre otros, tales como: pares o cabios, limatesas, durmientes, correas o contrapares, tirantes y vigas. En primer lugar; se sustituyen los contrapares que irían apoyadas sobre los pares por los paneles tipo "sandwich", que resuelven las funciones de: sujeción de las tejas, aislamiento térmico y acabado del intradexo de la cubierta en un solo elemento. En segundo lugar; se opta por la implantación de un doble

durmiente para resolver el problema del zunchado mediante una viga-tirante conectada mediante cajado en los dos nudos de los extremos por ambos durmientes, que dota de estabilidad a todo el conjunto.

El sistema estructural funciona de la siguiente manera:

1. Sobre el perímetro superior de los muros del molino, previamente consolidados, se sitúa el sistema constructivo diseñado de doble durmiente o estribos en la terminología de la carpintería de armar y viga-tirante, estas discurren de extremo a extremo de los muros de mayor longitud del molino.
2. Sobre los durmientes o estribos descansan los pares, que se apoyan en el otro extremo sobre una correa de cumbrera, la parte más elevada del conjunto.
3. Encima de los mencionados pares se sitúan los paneles tipo "sandwich" sobre los que se coloca la cubrición definitiva de la cubierta, por medio de planchas de fibrocemento fijadas a dichos paneles y teja curva encima de las planchas para rematar el conjunto.
4. Todo el conjunto queda perfectamente continuo, en cuanto a su comportamiento espacial y mecánico, gracias a que las uniones de elementos estructurales de madera se ejecutan por machihembrado, utilizando pasadores o pernos únicamente donde son necesarios.

En el interior del perímetro de los muros consolidados se realizan además de los trabajos de recuperación de las soluciones constructivas tradicionales en la configuración de huecos y particiones interiores, así como la recuperación del mecanismo de las muelas, tolvas y los elementos de accionamiento. En cuanto a la intervención en el espacio del huerto se trató simplemente de proceder a la consolidación de la cerca del mismo realizada en piedra de mampostería con escaso grado de concertación y la realización de un pavimento de grava, drenado, para evitar la inundación del mismo, así como a los emparrados característicos de estos espacios vinculados a las edificaciones rurales, máxime cuando ya se plantea este espacio como lugar de reunión al aire libre para grupos, puesto que es la única superficie del paraje plana. En alusión al orden que presentan los huertos plantados se instalarán una serie de piezas pétreas no continuas, pero con un orden geométrico regular.



Vista general del molino, huerto, muro de contención y caz. Estado final.

#### Análisis de costes:

Subestructura: 13.152,94 €  
 Superestructura: 34.018 €  
 Acabados interiores: 23.789,96 €  
 Instalaciones: 1.497,85 €  
 Trabajos complementarios: 5.318,76 €  
 Trabajos preliminares, gestión técnica y seguros: 14.777,72 €

Coste total: 92.555,23 €  
 a) Estructural: 47.170,94 €  
 b) Equipamiento: 3.887,81 €  
 c) Operación: 20.096,48 €

(Costes sin I.V.A., obtenidos a partir del presupuesto por capítulos)