

ANÁLISIS DE LA ILUMINACIÓN DE CHIMENEAS INDUSTRIALES DE LADRILLO

Autora: **Andrea Gallego Belda**

Tutoras: Gracia López Patiño
Alicia Martínez Antón

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de Arquitectura
Departamento de Construcciones arquitectónicas

Convocatoria septiembre 2017
Curso 2016-2017

Universitat Politècnica de València
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

RESUMEN

La presente investigación se centra en el análisis de los distintos tipos de sistemas de iluminación instalados y la disposición de los mismos en las chimeneas industriales de ladrillo del territorio español. Se ha recurrido, en primer lugar, al estudio de la chimenea industrial como concepto edificatorio para posteriormente, realizar a un exhaustivo trabajo de campo de los veinticuatro testigos supervivientes de la revolución industrial dotados de iluminación nocturna propia. Y tras recabar el mayor conocimiento sobre estas instalaciones, finalmente, se ha concluido con la información obtenida.

Palabras clave:

Chimenea, industrial, ladrillo, análisis, iluminación, sistemas de iluminación, patrimonio industrial.

RESUM

La present investigació se centra en l'anàlisi dels diferents tipus de sistemes d'il·luminació instal·lats i la disposició dels mateixos en les xemeneies industrials de rajola del territori espanyol. S'ha recorregut, en primer lloc, a l'estudi de la xemeneia industrial com a concepte edificatori per posteriorment, fer a un exhaustiu treball de camp dels vint-i-quatre testimonis supervivents de la revolució industrial dotats d'il·luminació nocturna pròpia. I després de demanar el major coneixement sobre aquestes instal·lacions, finalment, s'ha conclòs amb la informació obtinguda.

Paraules clau:

Xemeneia, industrial, rajola, anàlisi, il·luminació, sistemes d'il·luminació, patrimoni industrial.

SUMMARY

The present investigation focuses on the analysis of the different types of lighting systems installed and their arrangement in the industrial brick chimneys of the Spanish territory. First of all, the study of the industrial chimney was used as an edificatory concept for later exhaustive field work by the twenty four surviving witnesses of the industrial revolution with their own night lighting. And after gathering the greatest knowledge about these facilities, finally, it has been concluded with the information obtained.

Key words:

Chimney, industrial, brick, analysis, lighting, lighting systems, industrial heritage.

ÍNDICE

1.	Introducción	15
2.	Objeto del trabajo	19
3.	Objetivos del trabajo	23
4.	Definición de chimenea industrial	27
	4.1 Inicios y desarrollo de chimeneas industriales	
5.	Descripción de chimeneas industriales de ladrillo y su importancia en relación a la iluminación	31
	5.1 Configuración	
	5.1.1 Conducto o galería de humos	
	5.1.2 Base	
	5.1.3 Fuste	
	5.1.4 Corona	
	5.1.5 Relación dimensional entre las distintas partes	
	5.1.6 Diferenciación de tipologías de chimeneas de ladrillo en las distintas comunidades	
	5.2 La importancia de la materialidad en cuanto a la iluminación de las chimeneas de ladrillo	
6.	Análisis de la iluminación de las chimeneas de ladrillo	43
	6.1 Criterios seguidos para la elaboración de las fichas técnicas	

6.2 Datos obtenidos de la elaboración de las fichas

6.2.1 Andalucía

6.2.1.1 Chimenea industrial La Torre, Brenes (Sevilla)

6. 2. 2 Castilla - La Mancha

6.2.2.1 Chimenea industrial Fca. Aceite Guadalajara

6.2.2.2 Chimenea industrial Alcoholera Joaquín Izquierdo, Minglanilla (Cuenca)

6.2.2.3 Chimenea industrial Domecq, Tomelloso (Ciudad Real)

6.2.2.4 Chimenea industrial Fca. Navarro e Hijos, Tomelloso (Ciudad Real)

6.2.2.5 Chimenea industrial Fca. Antonio Fábregas, Tomelloso (Ciudad Real)

6.2.2.6 Chimenea industrial Fca. Felipe Torres, Tomelloso (Ciudad Real)

6.2.2.7 Chimenea industrial Bodega Espinosa, Tomelloso (Ciudad Real)

6. 2. 3 Cataluña

6.2.3.1 Las tres chimeneas, Barcelona

6.2.3.2 Chimenea industrial Bòbila de l'Almirall, Tarrassa (Barcelona)

6.2.3.3 Chimenea industrial Industria Saphil, Tarrassa (Barcelona)

6.2.3.4 Chimenea industrial Roca i Pous, Tarrassa (Barcelona)

6.2.3.5 Chimenea industrial Tisa, Tarrassa (Barcelona)

6.2.3.6 Chimenea Motset i Guardioa, Tarrassa (Barcelona)

6.2.3.7 Chimenea industrial Els Químics, Girona

6. 2. 4 Murcia

6.2.4.1 Chimenea industrial Fca. Tomás Colaña, Ceutí

6.2.4.2 Chimenea industrial Fca. Nicolás Jara, Ceutí

6.2.4.3 Chimenea industrial La Conservera, Ceutí

6.2.4.4 Chimenea industrial Conservas Francisco Garcia 1, Ceutí

6.2.4.5 Chimenea industrial Conservas Francisco Garcia 2, Ceutí

6.2.4.6 Chimenea industrial Fca. Matías Martínez, Lorquí

6. 2. 5 Comunidad Valenciana

6.2.5.1 Chimenea industrial La Algodonera de Alcassares, Alcoy (Alicante)

6.2.5.2 Chimenea industrial Rajolar Xango, Onteniente (Alicante)

6.2.5.3 Chimenea industrial Almàssera Grau, Játiva (Valencia)

7.	Conclusiones y futuras líneas de investigación	71
8.	Bibliografía y fuentes utilizadas	77
9.	Anexo	83

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Estas construcciones sobresalientes en el paisaje son un recuerdo de la actividad económica y el desarrollo industrial que la zona en la que se ubican ha tenido. Un humo con mucha historia que sigue mirando al cielo. Una belleza de decenas de metros que nos transmiten una imagen singular cargada de expresividad. Hitos urbanos que evocan a un tiempo anterior y a una ciudad distinta. Una ciudad con una fuerte expansión que las absorbió y después se olvidó de ellas.

La evolución social e urbanística ha dejado en un segundo plano estos elementos históricos que, en muchos casos, parecen haber caído en el paisaje por capricho del azar sin parecer encajar en la perspectiva de la arquitectura como se entiende hoy en día. Se menosprecia su carácter patrimonial, paisajístico y constructivo digno de ser estudiado, conservado y revalorizado y se olvida la labor que tuvieron hace unas décadas en el desarrollo industrial.

Se debe mantener la memoria histórica de las chimeneas industriales de ladrillo y ponerla en valor resaltándolas como se merecen, dotándolas de un espacio urbano propio y salvaguardando su integridad.

No obstante, la realidad se aleja mucho de todo esto y encontramos algunos ejemplares rodeados o embebidos por edificaciones, acompañando a la fábrica a la que en un momento dieron servicio pero sin formar parte de su conjunto (Figura 1.1), o de sus propias ruinas, elementos alejados de las zonas urbanas formando parte del paisaje rural o elementos que siguen condenados a un derribo intolerable.

Estos testigos supervivientes de la revolución industrial viven tutelados bajo el Plan General de Ordenación Urbana, catalogados como Bien de Relevancia Local (BRL) de la zona en la que se ubican. Estas localidades poseedoras tienen la obligación de conservar, proteger, difundir y fomentar este patrimonio cultural, y deben buscar eludir su deterioro, pérdida o destrucción. Es necesario que todos los propietarios de estos hitos sean conscientes de la necesidad de salvaguardar y realzar estos elementos como las construcciones más significativas del patrimonio arquitectónico industrial que son.

Es fundamental restaurar las chimeneas industriales de ladrillo, conservando su carácter original, y dotarlas de la iluminación necesaria para ser vistas durante las últimas horas del día respetando al máximo el elemento y buscando, en todo momento, una solución natural.



(Figura 1.1) Chimenea industrial cerámica Santa Ana, Toledo. Fuente: Autora.



Aunque podemos encontrar un pequeño número de chimeneas industriales de ladrillo a las que sí se las ha tratado como el hito urbanístico e histórico que son, muchas aún siguen desprotegidas. Es por esto que encontramos la necesidad de acabar con la dejadez en la que se encuentran la mayoría de los ejemplares hoy en día (*Figura 1.2*) y empezar a devolverles su valor y revalorizarlas patrimonialmente.

(Figura 1.2) Chimenea industrial tejera Sancho Llop, Gandía (Valencia). Autor: José Luis Bouzas.

2. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

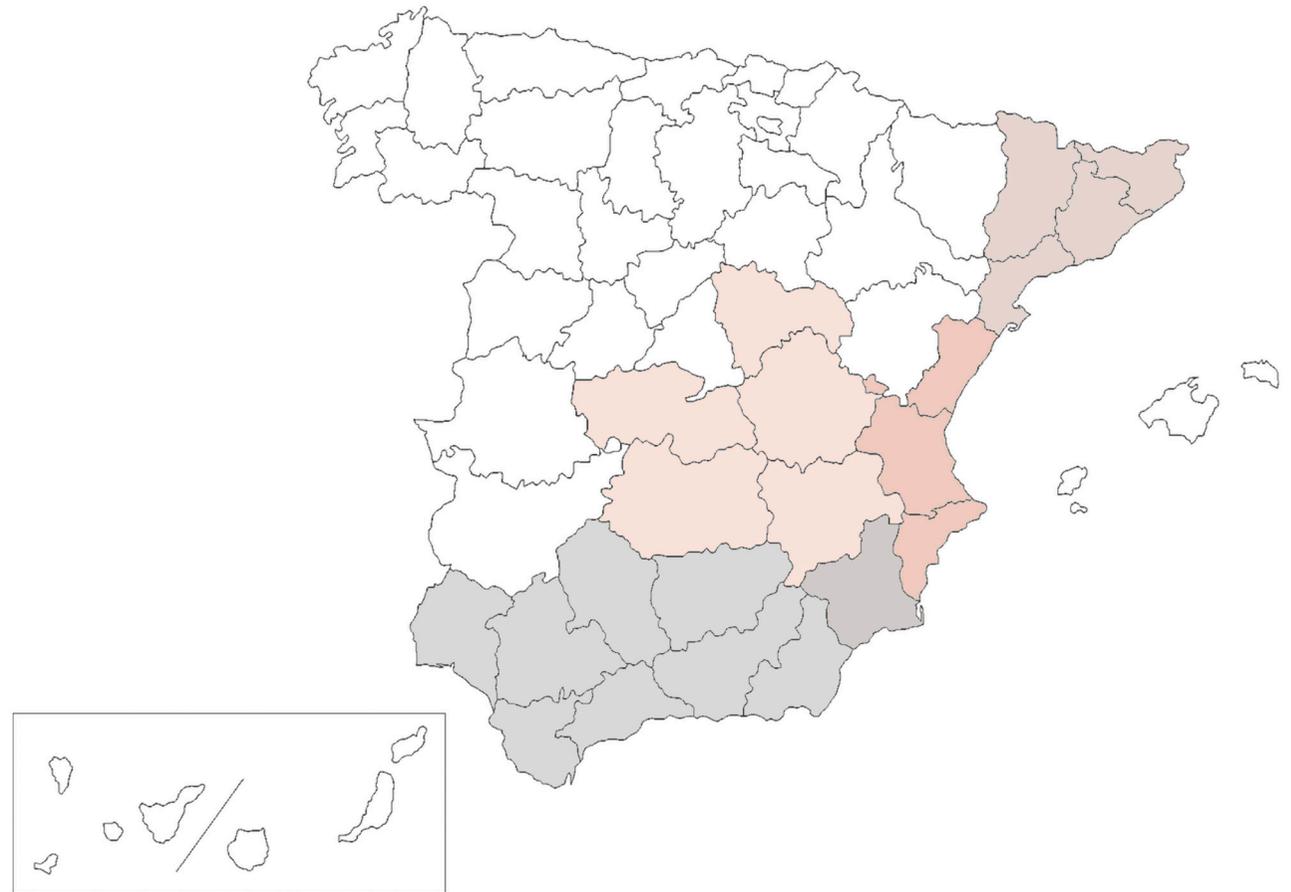
2. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El objeto de la presente investigación es la iluminación de chimeneas industriales de ladrillo repartidas en un extenso territorio del centro este de España, que incluye la Comunidad Valenciana, Cataluña, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia.

Para afrontarlo se ha de recurrir, en primer lugar, a un análisis de la chimenea como concepto edificatorio. Seguidamente, examinar los ejemplos existentes en la actualidad en España, para, finalmente, poder concluir con la información obtenida.



(Figura 2.1) Chimenea industrial Almàssera Grau, Játiva (Valencia). Fuente: Autora.



(Figura 2.2) Mapa de España con el ámbito a estudiar.
Fuente: Autora.

3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo fundamental de la investigación es la caracterización y tipificación de los sistemas utilizados para iluminar chimeneas industriales de ladrillo en una amplia zona del territorio español.

Se ha utilizado una muestra de veinticuatro chimeneas que en la actualidad poseen iluminación artificial nocturna. Este estudio servirá como base para establecer una iluminación óptima de dichas chimeneas.

La generalidad del objeto principal se basa en la consecución de unos objetivos secundarios que son:

- 1.- Caracterización y análisis de los sistemas utilizados, según área, sección y altura de las distintas chimeneas.
- 2.- Tipificación de la iluminación utilizada en las chimeneas industriales.
- 3.- Establecimiento de parámetros óptimos de iluminación para mejorar la visualización nocturna y la puesta en valor de estos elementos industriales en altura.



(Figura 3.1) Instalación de Las tres Chimeneas, Barcelona. Autora: Gracia López.

4. DEFINICIÓN DE CHIMENEA INDUSTRIAL

4. DEFINICIÓN DE CHIMENEA INDUSTRIAL

Tal y como define López (2013):

Una chimenea industrial de fábrica de ladrillo es un elemento hueco vertical, construido total o parcialmente en ladrillo, asociado a una actividad industrial directa o indirectamente, de dimensiones adecuadas tanto en altura como en sección, en la cual la forma y la estructura se han desarrollado funcionalmente consiguiendo el tiro necesario para favorecer la combustión, como se va a demostrar en el punto siguiente, cumpliendo a su vez con fines higienistas.

Una de las características más definitorias es su construcción en piezas de ladrillo paralelepípedicas de arcilla cocida de formatos pequeños, que rondan los 25 x 12 x 4,5 cm, debido a su facilidad de trabajo y su bajo coste en relación a otros materiales, que definen, en consecuencia, el espesor de la misma y la estética final con una coloración homogénea en toda la pieza que varía desde tonos rojos, amarillos, pardos hasta negros.

Actualmente existen muchas publicaciones encaminadas a difundir las características de las chimeneas industriales de ladrillo aunque se sabe que ya eran objeto de estudio desde mediados del siglo XIX tanto en Europa como en Inglaterra y EEUU.



(Figura 4.1) Chimenea industrial Fábrica Aparici, Alcudia de Crespins (Valencia). Fuente: Autora.

4.1 INICIOS Y DESARROLLO DE CHIMENEAS INDUSTRIALES

Se puede afirmar que el desarrollo de las chimeneas industriales viene directamente ligado a la evolución de la máquina de vapor por su composición estructural del tiro para la evacuación de humos y la correcta combustión. Es por esto que no podemos hablar de una primera chimenea industrial de ladrillo sino de un proceso de desarrollo evolutivo que nace desde las primeras chimeneas domésticas.

No obstante, fue en el año 1647 con la publicación de *“Furni Novi Philosophici”* de la mano del alquimista alemán Johann Rudolf Glauber cuando se marcó el punto de partida para el desarrollo de las chimeneas industriales, ya que demostró que un tubo adherido en la parte superior de un horno cerrado podía aumentar el aporte del aire al fuego y que la cantidad de aire desplazado dependía en parte de la configuración, en cuanto a tamaño y forma, del tubo de extracción de humos y que, cuanto mayor era su altura mejor era el tiro producido.

Este hecho, junto con el progreso del carbón, dan nacimiento a las que se conocen como las primeras chimeneas construidas que se situaban junto a los molinos para la fabricación de plomo.

Ya más cercana a nuestros tiempos, a principios del siglo XIX, encontramos las primeras chimeneas de sección circular que, mayoritariamente, han llegado a la actualidad como últimas supervivientes de los albores de la industrialización.

Como conclusión se puede decir que las chimeneas industriales de ladrillo que hoy en día poseemos en nuestro territorio derivan directamente del auge industrial minero y textil que se tuvo en la tercera década del siglo XIX y con la introducción de la máquina de vapor como elemento fundamental.

**5. DESCRIPCIÓN DE CHIMENEAS INDUSTRIALES DE LADRILLO Y SU
IMPORTANCIA EN RELACIÓN A LA ILUMINACIÓN**

5.1 CONFIGURACIÓN

Para analizar la configuración de las chimeneas industriales de ladrillo nos centraremos en el estudio de las situadas en el ámbito de aplicación de la investigación.

Aunque generalmente se suelen organizar según las partes visibles e iluminables cabe destacar la importancia que tienen, también, las partes no visibles.

Tal y como cita López (2013) de las zonas visibles e iluminables, empezando por la parte inferior hasta llegar a la parte superior de las chimeneas, podemos destacar, en primer lugar la base. Tras ella, encontramos el fuste, también llamado tubo o caña. Y por último, la parte más elevada que configura estos hitos es la corona, también denominada remate o cesto.

Por lo que respecta a las partes no visibles podemos destacar entre aquellas que poseen cierta obligatoriedad constructiva, como es el caso de la cimentación y, las que tienen un carácter opcional como es el caso de conducto o galería de humos.

5.1.1 CONDUCTO O GALERÍA DE HUMOS

La galería de humos (*Figura 5.1.1*), o también llamado conducto, es la parte encargada de dar circulación a los gases y vapores procedentes de la caldera industrial hasta el tubo de la chimenea para ser expulsados al ambiente exterior a una altura correcta.

Se compone de uno o varios conductos que pueden, o no, estar enterrados, y constituidos por paredes laterales de ladrillo y cubierto con bóvedas de cañón.

Por otro lado, cabe destacar que el tamaño del conducto es variable y depende de la configuración de la chimenea y, en algunos casos, se adaptan las dimensiones para poder albergar a personas encargadas de trabajarla o mantenerla interiormente.

Existen ejemplares hoy en día en los que la galería de humos es accesible y tras una restauración se les ha dotado de una instalación lumínica que permite visitarlas interiormente.



(Figura 5.1.1) Galería de humos de la chimenea industrial de la Fábrica de abonos La Trinidad, Málaga. Autor: Asociación en Defensa de las chimeneas y el Patrimonio Industrial de Málaga.



5.1.2 BASE

Tal y como define López (2013):

La base es el componente de la chimenea industrial que comunica el terreno con el fuste. Se encarga de escalonar las cargas de la chimenea hacia el terreno, de añadir altura sin la necesidad de pronunciar la pendiente, de ampliar el espacio destinado a la entrada de personal de trabajo y de proporcionar un aspecto estético y de robustez. Además, es una de las partes que mayor necesidad tiene de ser iluminada ya que posee un alto grado de decoración y, por otra lado, es una de las partes más definitoria de las mismas.

La base (Figura 5.1.2) se compone generalmente de zócalo o podio, cuerpo central y remate o coronamiento.

El zócalo o podio se conforma de varias hiladas de igual sección que el cuerpo central de la base pero de mayor dimensión. El cuerpo central es la parte de la base más potente, de mayor altura y con escasa ornamentación.

El remate o coronamiento puede estar formado por la imposta, que es la franja sobresaliente que marca una separación dentro de la base de la chimenea y no tiene por qué existir y la cornisa, que es la parte más elevada, sirve de unión con el fuste además de evacuar el agua procedente de lluvia.

Dependiendo de la composición de la base podemos distinguir entre bases cuadradas, octogonales y circulares. Pueden tener pendiente o no. Todas las secciones de base pueden combinarse con distintas secciones de fuste.

En cuanto a las dimensiones, la altura de la base está determinada en función de la relación de la misma con la altura total de la chimenea y puede variar, generalmente, entre los 3 y los 5 metros. Las medidas en planta oscilan entre los 80 y los 300 cm, dependiendo del uso.

(Figura 5.1.2) Base de la chimenea industrial de la Fábrica Aparici, Alcudia de Crespins (Valencia).
Fuente: Autora.

5.1.3 FUSTE

Es la parte más visible, por su porte, y la más importante, en cuanto a función. Es un conducto hueco encargado de conducir los gases al exterior a una altura suficiente para garantizar la salubridad y el buen tiraje. En la pared interior el escalonamiento debe de ser gradual para un correcto reparto del peso y en la pared exterior la pendiente varía entre el 1,5 y 2,5% pudiendo llegar, en casos extremos, al 3,5%.

El fuste tiene una altura entre los 25 y los 30 metros y, debido a la pendiente, existe un cambio de sección cada 5 metros.

Encontramos, en primer lugar, la sección cuadrada como la más antigua. Dentro de este tipo de corte se hayan distintos modelos de sección longitudinal; la uniforme, la troncopiramidal y la helicoidal.

En cuanto a la iluminación, podemos destacar dos soluciones habitualmente utilizadas. En primer lugar, una iluminación cuadrada compuesta de cuatro lámparas colocadas en los puntos medios de los lados que forman el fuste y, en segundo lugar, la compuesta de cuatro lámparas colocadas en las esquinas.

En la sección octogonal localizamos la necesidad de dos tipos de piezas para configurarla. Dentro de este tipo de sección destacan según las piezas las uniformes, las troncopiramidales y las helicoidales.

Por lo que respecta a la iluminación encontramos, además de las anteriormente citadas, la utilizada principalmente en la zona de Castilla-La Mancha en la que se disponen ocho lámparas colocadas en los puntos medios de las caras logrando así un alumbrado uniforme en toda la sección.

Las chimeneas de fuste de sección circular (*Figura 5.1.3*) destacan como las más utilizadas por sus elevadas ventajas y su facilidad de construcción a base de cañas. Estas pueden ser troncocónicas o helicoidales .

Lo que atañe a la instalación de las lámparas el esquema es análogo al de sección cuadrada y, en algunos casos, como el de sección octogonal. En este tipo de fuste se garantiza una iluminación radial y homogénea en toda su superficie.



(Figura 5.1.3) Fuste de la chimenea industrial Fábrica Tomás Colaña, Ceutí. Autor: Ayto. Ceutí.

En cuanto a la decoración, generalmente se compone con una ornamentación muy simple pudiendo darle más importancia en algunos casos variando el color del ladrillo, haciendo una especie de juego de rehundidos y volados o añadiendo una serie inscripciones con cerámica.

5.1.4 CORONA

La corona es la pieza más elevada de las chimeneas industriales y el elemento que actúa como terminación de la misma. Es la parte con mayor contenido de decoración, junto con la ya explicada base, y se compone, generalmente, de imposta, cuerpo central, cornisa, bordón y boquilla.

La imposta es una serie de hiladas de mayor sección que marcan el encuentro entre el fuste y la corona.

El cuerpo central es el perfil longitudinal de la coronación que se organiza según sus posibles tipos; recto, abierto, cerrado, hoja de tabaco⁽¹⁾, doble curvatura⁽²⁾ y bulboso⁽³⁾. Además puede estar ornamentado con elementos secundarios, en cuanto a su función, como son pequeñas ventanas ciegas (Figura 5.1.4).

La cornisa es la encargada de proteger la parte superior de las chimeneas del agua de lluvia a la vez que añade distintos elementos decorativos.

El bordón es poco usual y su función es muy semejante a la de la cornisa.

Y, por último, la boquilla, es el elemento de clausura de la chimenea industrial de ladrillo y se entiende como un sobresaliente generalmente recto, o con una pequeña inclinación, que se encarga de evacuar los humos.

Aunque algunas de las chimeneas actualmente no cuentan con el remate podemos confirmar que no es debido a sistemas constructivos sino a causas que han provocado su caída o deterioro, como por ejemplo la inclinación desmesurada. Otras, por su parte, han sufrido un pandeo debido a que se les ha instalado un elemento de decoración lumínica, como es el ejemplo de la chimenea industrial Almàssera de Játiva a la que se le ha instalado una estrella navideña.

Por otro lado, destacamos en la parte superior de la corona un elemento auxiliar que actúa como pararrayos. Es un elemento indispensable para garantizar los efectos de la electricidad atmosférica

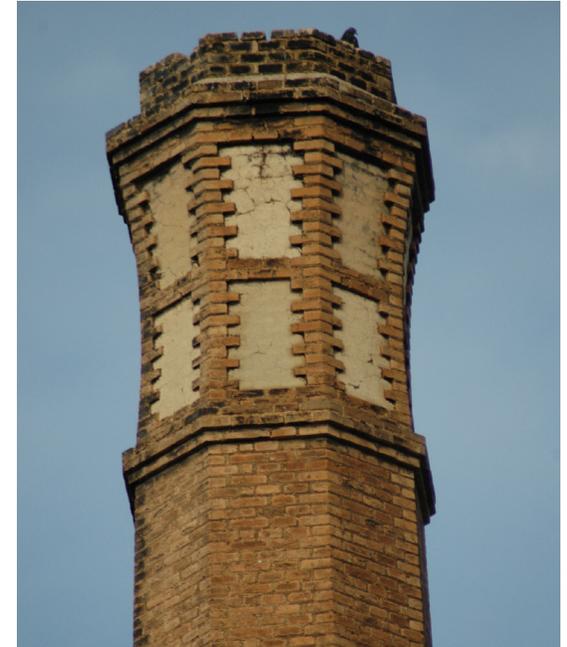
(1) Hoja de tabaco: El cuerpo se abre desde la imposta hasta la cornisa con una curvatura que unas veces es muy ligera y otras muy marcada.

(2) Doble curvatura: El comienzo puede ser recto o con una ligerísima curvatura abierta, para luego cerrarse nuevamente.

(3) Bulboso: Integración de varias partes de la chimenea teniendo esta forma de bulbo.

tanto para la chimenea industrial como para las edificaciones que la envuelven. Su forma es muy variada aunque destaca como más utilizada la más simple que es una barra recta vertical de altura variable soldada a una pletina que está atornillada a la corona. También encontramos ejemplares en los que el pararrayos tiene forma de semicírculo vertical o en los que se compone de una arandela que rodea la boquilla y lleva unos pequeños resaltes verticales de cierta altura.

Es la parte más difícilmente iluminable debido a su altura, ya que las instalaciones llevadas a cabo no tienen la suficiente potencia para llegar hasta ella y en la mayor parte de los casos se encuentran en completa sombra. No obstante encontramos soluciones, como en las tres chimeneas de Barcelona en las que se intenta iluminar mediante proyectores colocados en las paredes de los edificios que las envuelven.



(Figura 5.1.4) Corona de la chimenea industrial de la Fábrica Felipe Torres, Tomelloso. Autora: Gracia López.

5.1.5 RELACIÓN DIMENSIONAL ENTRE LAS DISTINTAS PARTES

Tras haber analizado las distintas chimeneas del ámbito de estudio se puede obtener la relación entre la base de la chimenea y la altura total de la misma. Esta relación cumple que la base es el resultado de la raíz cuadrada de la altura total de la chimenea.

Es decir, para una chimenea de 30 metros la altura de la base será aproximadamente 3,50 metros y para una chimenea de 40 de altura total la base tendrá una altura de 5 metros. No obstante, aunque haya algunos elementos con más de 40 metros de altura la dimensión de la base no suele superar los 5 metros.

Centrándonos en las chimeneas industriales de ladrillo de el ámbito a estudiado podemos añadir, tal y como afirma López (2013), que dichas relaciones dimensionales no se cumplen estrictamente siempre sino que la construcción de las distintas partes de la misma y sus dimensiones se ven regidas al tipo de horno al que daban servicio.

Por último añadir que las chimeneas con bases de mayor dimension se corresponden con hornos cerámicos, resineras y papeleras; pero no se ha podido descubrir nada respecto a los caballos de vapor de las calderas a las que estan o estaban asociadas.

5.1.6 DIFERENCIACIÓN DE TIPOLOGÍAS DE CHIMENEAS DE LADRILLO DE LAS DISTINTAS COMUNIDADES

Las chimeneas industriales de la Comunidad Valenciana se podrían clasificar a grosso modo en las que se sitúan en los límites del territorio, que han embebido de las comunidades vecinas, y las que comparten características comunes y componen el centro del ámbito.

Las chimeneas tipo de la comunidad se caracterizan por tener base cuadrada y fuste de sección octogonal y pendiente entre el 2 y el 2,5%. Están previstas de zócalo y remate de cornisa en la parte superior con una transición mediante pechinas. El espacio intermedio entre la imposta y la cornisa de la corona varía dependiendo de las chimeneas por su configuración y decorado. Cuanto más al norte encontramos más presencia de la sección circular y cuanto mas hacia el sur encontramos más ornamentación en las coronas y las bases.

En cuanto a la comunidad de Murcia podemos distinguir distintos tipos de chimeneas industriales dependiendo del constructor y de la industria a la que daba servicio. Generalmente se organizan en chimeneas de la zona minera y chimeneas de la industria de la conserva.

En cuanto a la industria de la conserva destaca una fuerte evocación a las chimeneas catalanas de base cuadrada con pendiente y fuste de sección circular, corona sencilla con dos tipos de ladrillo, grupos de tres hiladas a sardinell, ventanas rehundidas, azulejos decorativos en tonos azulados y altura entorno a los 18 metros. Y, por otro lado, encontramos chimeneas de fuste octogonal con rehundidos rectos que pueden relacionarse con las del sur de nuestra comunidad.

En cuanto al resto de ámbito estudiado podemos afirmar que las chimeneas industriales del norte de Andalucía destacan por estar construidas por maestros valencianos con base cuadrada, fuste circular o octogonal y corona en hoja de tabaco con rehundidos en cremallera y altura de 20 a 25 metros, aunque destacan algunas chimeneas que llegan hasta los 45 metros de altura. Y, por último en el sur, encontramos chimeneas octogonales con fuste circular que servían a industrias azucareras.

Centrándonos en la gran extensión de la Comunidad de Castilla-La Mancha podemos distinguir distintos tipos de ejemplares pertenecientes a las distintas actividades industriales que se llevaron a cabo dan lugar a una gran variedad tipológica. En la industria de la cerámica encontramos chimeneas de base cuadrada con pendiente, fuste circular o octogonal y corona aparejada en

dentellada diagonal, con imposta triangular y bandas ornamentales de cerámica azul en imposta y cornisa de corona. Y en las alcoholeras, localizadas principalmente en Tomelloso, encontramos fuste generalmente octogonal, coronas con hojas de tabaco y ventanas rehundidas y gran altura, de 30 a 40 metros, debido a la necesidad de potencial para extraer humos.

Por último, en Cataluña podemos destacar las chimeneas industriales de ladrillo de base cuadrada o circular, fuste circular y coronadas por collarín con plataforma accesible mediante escaleras de gato o escaleras helicoidales que ocupan toda la altura de la chimenea.

5.2 LA IMPORTANCIA DE LA MATERIALIDAD EN CUANTO A LA ILUMINACIÓN DE LAS CHIMENEAS DE LADRILLO

La iluminación de las chimeneas de ladrillo se ve directamente dificultada por la altura total del elemento, la coloración del ladrillo, la diversidad ornamental en las distintas partes de la misma y, sobre todo, de la dimensión de la base.

El principal material constructivo de las chimeneas industriales es el ladrillo de arcilla cocida de pequeña dimensión debido a la fácil manipulación, el transporte, la colocación, la economía, la rápida fabricación, la variedad de colores o la materia prima abundante, entre otros.

Centrándonos en el aspecto estético del ladrillo, que es el que dará después el resultado visual final de la chimenea, podemos destacar la diversidad de formas y de colores que puede poseer, además de la variación de colocación.

En cuanto a la coloración podemos destacar cuatro tonalidades principales, blanquecino, amarillento, rosado y rojizo, procedentes de la acción colorante de los compuestos de hierro, los carbonatos y los silicatos respecto a la arcilla durante la cocción de la masa resultante de todos ellos.

Centrándonos seguidamente en la variedad de formas podemos afirmar que las dimensiones de los ladrillos no responden proporcionalmente a ningún otro elemento fabricado en serie ni se rigen a ninguna regla constructiva sino que cada proyecto se adapta a la facilidad de construcción de su ejemplar y al capricho del constructor. No obstante, tienen una variación relativamente pequeña. Sus dimensiones rodean los 25 x 12 x 4,5 centímetros y pueden variar dependiendo de la zona.

Generalmente todos son paralelepípedos y de características muy semejantes, como se ha dicho anteriormente, pero podemos destacar algún ejemplar que se compone de ladrillos con ornamentación o grabados, y piezas especiales para esquinas de la base o para fustes circulares que son aplantillados en cuña.

En cuanto a la colocación de los ladrillos podemos destacar especialmente aquellas que componen motivos ornamentales en las cornisas o en las impostas de las bases, en menor proporción en los fustes, y en las coronas.

En las bases encontramos pocos motivos ornamentales como rehundidos en las caras con formas rectangulares o curvos. También podemos encontrar esquinas rematadas en cremallera⁽⁴⁾ con ladrillos de distinta coloración. Por otro lado destacan motivos triangulares o romboidales resaltados en toda su área o solo en su perímetro.

En las cornisas de las bases la diversidad de disposición da lugar a una variedad ornamental mayor. Aparecen ladrillos separados del muro marcando un vuelo que se corresponde a una determinada fracción de un pie⁽⁵⁾. Generalmente no hay un patrón para el número de hiladas y en cada zona varía desde cuatro hasta siete. Encontramos cornisas de hiladas corridas a soga⁽⁶⁾ y tizón⁽⁷⁾, a sardinel⁽⁸⁾ y dentellado individual⁽⁹⁾, pareado, espaciado o especial, con o sin T.

La ornamentación en el fuste es muy semejante a la explicada ya para las bases. Destacan ladrillos de distintos colores o formas que componen figuras y dibujos. Piezas cerámicas de distintas tonalidades que forman inscripciones. Esquinas en cremallera de distinta coloración. Y paños rehundidos, rombos o dentellados.

Las composiciones en la corona son variables. En algunos casos se combinan hiladas salientes con hiladas planas. En otros forman triángulos o rombos con elementos rehundidos o sobresalientes. Y, por último, en algunos pocos se colocan ladrillos de distinta coloración, con pinturas o dibujos o incluso piezas de cerámica.

Este tipo de ornamentaciones son las más importantes en cuanto a iluminación se refiere, sin embargo, debido a su composición, son las partes más difícilmente destacables por las sombras que crean y en las zonas más altas por la altura a la que se encuentran.

Por último, cabría resaltar como ornamentación muy característica de las chimeneas murcianas y valencianas, la cerámica de azulejería brillante. Esta se suele encontrar decorando principalmente la base y la corona y, en algunas ocasiones, la parte superior del fuste. Las tonalidades predominantes varían entre azulada, verdosa y blanquecina.

(4) Cremallera: hiladas alternadas debidamente trabadas combinadas a soga y tizón.

(5) Un pie es equivalente a la medida de soga de un ladrillo.

(6) Soga: disposición en horizontal por su lado más largo.

(7) Tizón: disposición en horizontal por su lado más corto.

(8) Sardinel: disposición en canto, de modo que coincida, en toda su extensión, la cara de uno con la de otro ladrillo.

(9) Dentellado individual: hilada de ladrillo sobre la que destaca un motivo, simple o complejo, que sobresale de una superficie formando relieve con respecto a ésta.

6. ANÁLISIS DE LA ILUMINACIÓN DE LAS CHIMENEAS DE LADRILLO

6. ANÁLISIS DE LA ILUMINACIÓN DE LAS CHIMENEAS DE LADRILLO

6.1 CRITERIOS SEGUIDOS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS TÉCNICAS

Para elaborar las fichas técnicas se ha dividido la información obtenida de cada chimenea estudiada en dos partes, por un lado las características constructivas y dimensionales propias de la misma y, por otro lado, los datos del sistema de iluminación instalado.

En cuanto a las características constructivas desarrollamos dos subapartados. En el primero se recoge la información sobre sus datos de localización como la provincia, la localidad, la dirección y datos históricos como la industria a la que pertenecía y su tipo, el año y el constructor de la misma. En el segundo, se agrupan las características constructivas tanto de la totalidad de la chimenea como de cada una de sus partes principales.

En esta segunda parte de las características constructivas, se detallan las alturas de cada una de las partes principales, base, fuste y corona, así como la ornamentación de cada una y la altura total del elemento. Además se apunta la tonalidad del ladrillo que dividimos en cuatro rangos; blanquecino, amarillento, rosado y rojizo. Y, por último, se dispone un apartado para indicar si la chimenea estudiada posee algún tipo de pieza auxiliar instalada, si se han llevado a cabo actuaciones inapropiadas o si se siguen conservando elementos originales como galerías de humos.

Por lo que respecta a los datos de la iluminación, fraccionamos la tabla en cuatro apartados, organizando la información sobre el sistema instalado de general a particular. Para obtener estos valores se ha contactado con el Ayuntamiento de cada localidad, con el arquitecto municipal o con los encargados de patrimonio o de urbanismo. En los casos en los que no se ha podido conseguir esta información se ha extraído de forma aproximada en base a las imágenes nocturnas que se han podido conseguir. En este último caso se añade, en la parte superior de los datos, un indicador que informa de que los mismos no han sido confirmados.

En las características de la instalación se recopila información sobre el promotor, el año de instalación, el mantenimiento y el estado. El promotor puede ser el propio Ayuntamiento de la localidad, donde el mantenimiento es público, o privado, donde el mantenimiento va a cargo del propietario de la misma. En cuanto al estado diferenciamos las instalaciones que siguen en uso y las que, aunque se mantienen colocadas y en buenas condiciones, no se conectan diariamente.

Seguidamente se detallan las características de la iluminación donde se especifican los tipos de luminarias y equipos utilizados, la ubicación, cantidad y distribución de las mismas, así como a las partes que iluminan. En cuanto a los proyectores utilizados se diferencia entre orientables que se fijan en el remate superior de la base o en el arranque del fuste y empotrados en el suelo. El tipo de equipo se divide en electromagnético o de control remoto. Por lo que respecta a los puntos de luz, la cantidad oscila entre cuatro y ocho elementos. La distribución, por su parte, dependerá del número de puntos instalados y la configuración constructiva de las secciones de las partes de la chimenea. Además, se indica el elemento que ilumina el sistema instalado con la disposición elegida.

Por último, se detallan las características particulares de las lámparas; el tipo de lámpara, (halogenuros metálicos, vapor de sodio de alta presión o LED), la potencia, el flujo luminoso, la eficacia del conjunto, el índice de reproducción cromática, la temperatura de color y la vida útil de la propia lámpara. Como en los subapartados anteriores se añade un apartado para indicar algunas peculiaridades de las lámparas del ejemplo estudiado.

Junto a toda esta información y para concluir la ficha técnica se incluye un esquema simplificado en planta o en alzado del hito para facilitar la comprensión de los datos técnicos recogidos en la ficha del elemento estudiado.

6.2 DATOS OBTENIDOS DE LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS

Destacamos 24 ejemplares ubicados en cinco comunidades autónomas dotados con luminarias y objeto de nuestro ámbito de investigación.

- Andalucía

Chimenea industrial La Torre, Brenes (Sevilla)

- Castilla-La Mancha

Chimenea industrial Guadalajara
Chimenea industrial Alcoholera Joaquín Izquierdo, Minglanilla (Cuenca)
Chimenea industrial Domecq, Tomelloso (Ciudad Real)
Chimenea industrial Fca. Navarro e Hijos, Tomelloso (Ciudad Real)
Chimenea industrial Fca. Antonio Fábregas, Tomelloso (Ciudad Real)
Chimenea industrial Fca. Felipe Torres, Tomelloso (Ciudad Real)
Chimenea industrial Bodega Espinosa, Tomelloso (Ciudad Real)

- Cataluña

Las tres chimeneas⁽¹⁰⁾, Barcelona
Chimenea industrial Bòbila de l'Almirall, Tarrassa (Barcelona)
Chimenea industrial Industria Saphil, Tarrassa (Barcelona)
Chimenea industrial Roca i Pous, Tarrassa (Barcelona)
Chimenea industrial Tisa, Tarrassa (Barcelona)
Chimenea Motset i Guardiola, Tarrassa (Barcelona)
Chimenea industrial Els Quimics, Girona

- Murcia

Chimenea industrial Fca. Tomás Colaña, Ceutí
Chimenea industrial Fca. Nicolás Jara, Ceutí
Chimenea industrial La Conservera, Ceutí
Chimenea industrial Conservas Francisco Garcia 1, Ceutí
Chimenea industrial Conservas Francisco Garcia 2, Ceutí
Chimenea industrial Fca. Matías Martínez, Lorquí

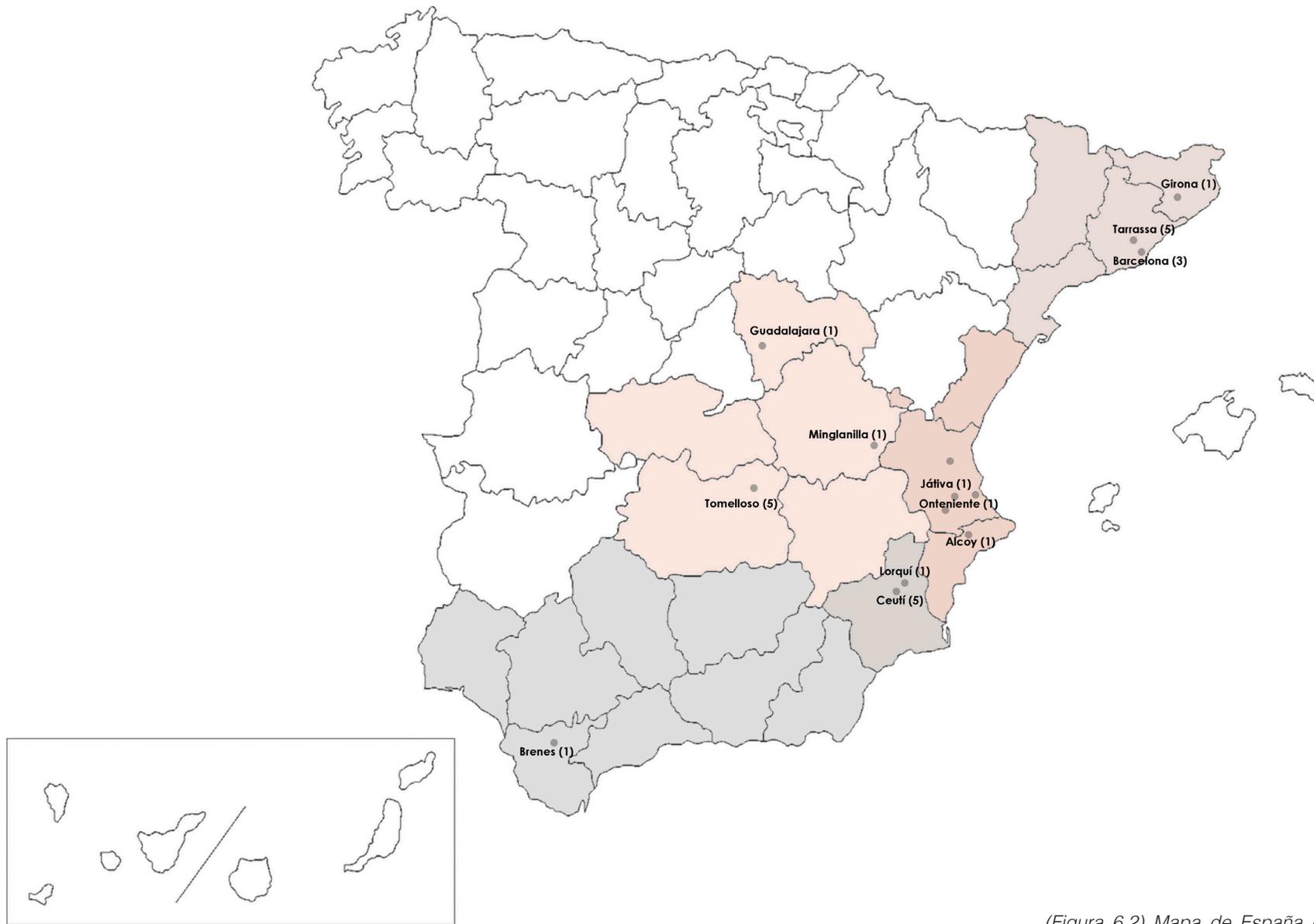
(10) Se analizarán las tres chimeneas como un único elemento al haber sido objeto de la misma instalación.

- Comunidad Valenciana

Chimenea industrial Rajolar Xango, Alcoy (Alicante)

Chimenea industrial La Algodonera de Alcassares, Onteniente (Alicante)

Chimenea industrial Almàssera Grau, Játiva (Valencia)



(Figura 6.2) Mapa de España con los ejemplares a estudiar. Fuente: Autora.

6.2.1 ANDALUCÍA

6.2.1.1 Chimenea industrial La Torre, Brenes (Sevilla)



6.2.1.1 CHIMENEA INDUSTRIAL LA TORRE, BRENES (SEVILLA)

Se trata de una chimenea de sección cuadrada en toda su altura que posee un ladrillo homogéneo de color amarillento y un pedestal en la base. Es la huella viva de una antigua fábrica de la época del industrialismo que fabricaba tejas. Estaba directamente ligada al río Guadalquivir del que se extraían las arcillas para nutrir los hornos fabriles.

En ella se instalaron cuatro proyectores orientables anclados en la parte superior de los lados de la cornisa de la base de forma cuadrada y orientados hacia las caras del fuste.

En primer lugar, podemos afirmar que la instalación daña el elemento con perforaciones y tornillos empotrados y que por lo tanto la fijación no es óptima.

En cuanto a los puntos de luz, encontramos una distribución cuadrada uniforme pero que no logra realzar el volumen total de la chimenea ni la textura. Además, no llega a iluminar la corona y crea en ella una serie de sombras que debilitan su percepción. Por otro lado, se deja en oscuro el total de la base de la chimenea. En definitiva, se tiene una deficiente distribución de los niveles de iluminación que no favorece la definición del volumen ni los detalles de la chimenea.

Seguidamente, en cuanto a las características de las lámparas, podemos confirmar que el tipo de lámpara utilizado, sodio de alta presión, sí que colabora en acentuar el tono amarillento que predomina en la chimenea industrial. La potencia instalada es adecuada y, aunque debido a la altura de la misma el haz de luz no llega hasta la parte superior de la misma, podemos decir que es correcta ya que no satura las partes de mayor incidencia lumínica.

Por lo que respecta a la temperatura de color, 1.950 K, podemos decir que aporta la calidez que necesita esta chimenea.

Como conclusión, podemos añadir, que el sistema instalado en la chimenea industrial de Brenes posee una lámpara óptima para resaltar las características de los materiales de la misma pero que la ubicación y la fijación de las luminarias no es la más adecuada.

(Figura 6.2.1.1) Chimenea industrial La Torre, Brenes. Autora: Gracia López.

6.2.2 CASTILLA-LA MANCHA

6.2.2.1 Chimenea industrial Fábrica Aceitera Guadalajara

6.2.2.2 Chimenea industrial Alcoholera Joaquín Izquierdo, Minglanilla (Cuenca)

6.2.2.3-6.2.2.7 Chimeneas industriales de Tomelloso (Ciudad Real)



6.2.2.1 CHIMENEA INDUSTRIAL FÁBRICA ACEITERA GUADALAJARA

Encontramos una chimenea de altura media con base y fuste de sección circular con abrazaderas metálicas cada pocas hiladas. Con una tonalidad homogénea amarillenta destaca por poseer un elemento impropio embebiendo la base.

Con los datos obtenidos de dos imágenes nocturnas facilitadas por Gracia López Patiño podemos afirmar que posee cuatro proyectores orientables anclados en el pedestal que embebe la base de forma cuadrada y colocados en las aristas del mismo (*Figura 6.2.2.1*). Este pedestal es un elemento impropio que se ha añadido posteriormente por lo tanto el sistema iluminado no afecta directamente a la chimenea pero el pedestal sí que distorsiona la originalidad del elemento.

Los cuatro proyectores orientables no poseen el haz de luz necesario para iluminar la totalidad de la chimenea y solo dos tercios del total de la misma se pueden observar con claridad por la noche. El tercio restante junto con la corona quedan totalmente en un segundo plano. Aunque la parte que queda aun vista de la base si que queda iluminada, el ángulo de abertura de los proyectores crea unas fuertes sombras en el arranque del fuste procedentes de las hiladas corridas de la coronación de la base.

Por lo que respecta a las lámparas, de las imágenes se puede intuir que se han instalado halogenuros metálicos que no logran resaltar la tonalidad amarillenta que posee el ladrillo de la chimenea industrial. Del mismo modo, la temperatura de color de unos 4.000 K da una solución neutra alejada de la cálida que aportaría una mejor percepción de la tonalidad predominante.

Como conclusión podríamos añadir que la solución tomada se aleja en gran medida de la adecuada para la chimenea industrial de Guadalajara. Sería adecuado buscar una solución apoyándose en la edificación que envuelve el patio comercial en la que se encuentra la chimenea. De este modo se podría iluminar las partes más altas de la misma sin dañarla ni contaminar lumínicamente.

(Figura 6.2.2.1) Detalle pedestal de la chimenea industrial Fábrica aceitera de Guadalajara. Facilitada por Gracia López.

6.2.2.2 CHIMENEA INDUSTRIAL ALCOHOLERA JOAQUÍN IZQUIERDO, MINGLANILLA (CUENCA)

La chimenea industrial que perteneció a la industria alcoholera de Joaquín Izquierdo de Minglanilla posee una base de sección cuadrada ornamentada con un detalle triangular de lado a lado y un fuste octogonal. Toda ella con una tonalidad de ladrillo amarillenta.

Por lo que respecta a la iluminación, al igual que la mayor parte de los ejemplares estudiados posee proyectores orientables. En este caso concreto destacan ocho proyectores distribuidos de forma octogonal en los lados y las aristas de la base y fijados en el remate superior de la base. Este tipo de instalación, aunque logra iluminar la totalidad de las caras del fuste, no posee el haz de luz adecuado para llegar a iluminar el tercio superior de la chimenea y la corona. Estas dos partes, del mismo modo que la base, quedan en oscuridad. Además, la textura y el relieve de los ladrillos que componen la ornamentación de la chimenea y la totalidad de la misma quedan en un segundo plano con el sistema instalado.

En cuanto a las lámparas instaladas podemos afirmar que la tonalidad amarillenta del ladrillo es realzada gracias al empleo de lámpara de sodio alta presión y a la temperatura de color que es cercana a los 2.000 K.

Podemos añadir, por último, que sería importante volver a poner en uso la iluminación instalada e intentar mejorar tanto la posición de los proyectores, buscando que afecten en el menor grado posible a la propia chimenea, así como una mejor puesta en valor de las características de la chimenea industrial alcoholera de Joaquín Izquierdo.



(Figura 6.2.2.2) Chimenea industrial Alcoholera Joaquín Izquierdo. Autora: Gracia López.



6.2.2.3 - 6.2.2.7 CHIMENEAS INDUSTRIALES DE TOMELLOSO (CIUDAD REAL)

En la localidad de Tomelloso encontramos un total de cinco chimeneas industriales de ladrillo iluminadas. Todas ellas pertenecieron a la industria alcohólica de entorno al 1950. Diferenciamos dos grandes grupos, por un lado, las chimeneas que poseen base y fuste de sección octogonal donde se instalan cuatro u ocho proyectores y, por otro lado, las de base de sección cuadrada y fuste octogonal, donde también se instalan cuatro u ocho proyectores.

Centrándonos en el primer grupo podemos afirmar que el 80% de las chimeneas que posee Tomelloso se caracterizan por tener base y fuste de sección octogonal. Estos ejemplares son: chimenea industrial Bodega Espinosa (*Figura 6.2.2.3.1*), chimenea industrial Domecq (*Figura 6.2.2.3.2*), chimenea industrial fábrica Antonio Fábregas (*Figura 6.2.2.3.3*) y chimenea industrial Bodega Felipe Torres (*Figura 6.2.2.3.4*). De todas ellas, se instalan en el 80% de los casos ocho proyectores orientables en el remate superior de la base de forma octogonal en los lados de la base iluminando todas las caras del fuste y en el 20% restante cuatro proyectores orientables en el remate superior de la base. Por tanto, en todas ellas se ataca directamente al elemento con perforaciones. Además, en ninguno de los ejemplos estudiados se realiza ni la corona ni la base. El haz de luz no logra llegar a la parte más alta de la chimenea y, la parte más inferior queda en sombra al estar colocados los proyectores por encima de ella. No se percibe ni el volumen total de la chimenea ni su textura real.

En cuanto a las características de las lámparas cabe resaltar que los datos se han obtenido de las distintas imágenes nocturnas que se han conseguido y que por tanto no están confirmados por el propio Ayuntamiento, pero podemos afirmar que el 100% de las lámparas instaladas son halogenuros metálicos con una temperatura de unos 4.000 K, dando un resultado neutro que es aceptable para la tonalidad de ladrillo rosado que caracteriza las chimeneas alcohólicas de Tomelloso. El índice de reproducción cromática oscila entre 65 y 85 dando unos resultados aceptables pero no óptimos.

En este tipo de chimeneas sería importante buscar una solución que no dañara directamente al elemento y que lograra iluminar su totalidad. Con ello se tendría, además, una mejor percepción tanto del volumen como de la textura y la ornamentación.

En cuanto al segundo grupo, con base cuadrada y fuste de sección octogonal, sólo encontramos la chimenea industrial de la fábrica de Navarro e hijos (*Figura 6.2.2.3.5*). En este ejemplar se instalan también ocho proyectores, pero se colocan de forma octogonal en los lados y aristas del arranque del fuste. Es decir, a diferencia del grupo anterior, no se colocan en la base sino en el propio fuste al que

(Figura 6.2.2.3.1) *Proyectores de la chimenea industrial Bodega Espinosa. Autora: Gracia López.*
(Figura 6.2.2.3.2) *Proyectores de la chimenea industrial Domecq. Autora: Gracia López.*
(Figura 6.2.2.3.3) *Proyectores de la chimenea industrial fábrica Antonio Fábregas. Autor: Blog "Que se quede en la Mancha".*

iluminan. Con esta solución el ángulo de incidencia lumínica disminuye en gran medida y el impacto del anclaje al elemento aumenta respecto a los ejemplos estudiados anteriormente. Además, su ubicación, orientación y el haz de luz que poseen no ayuda a percibir de forma nocturna el volumen y la textura característica ni de cada parte de la chimenea ni de la totalidad de la misma.

En cuanto a las características de las lámparas podemos añadir que se adopta la misma solución que para las de sección octogonal en base y fuste. En este ejemplo los halogenuros metálicos son también una solución aceptable pero no óptima para la tonalidad amarillenta que posee. Del mismo modo que en el grupo anterior, la temperatura de color tampoco es adecuada, al estar más cercana de una solución neutra que de la cálida que sería óptima.

En esta chimenea sería importante buscar una instalación con un menor impacto y, también, una ubicación y orientación de las luminarias que colaborara en la apreciación de la tonalidad, textura y relieve de los ladrillos que componen la chimenea.

Como conclusión final podemos añadir que el 100% de las chimeneas estudiadas en chimeneas tiene un anclaje del sistema de iluminación con perforaciones que no es correcto variando solo en un 20% de los casos el número de proyectores instalados. Además, tampoco es recomendable mezclar temperaturas de color diferentes en una misma chimenea. Por otro lado, el 100% de ellas tiene instalada una lámpara de halogenuros metálicos que es bastante aceptable para todas ellas. Por tanto, sería importante para mejorar cada solución que no se adoptara una instalación común para toda la localidad sino que se estudiara cada ejemplar con sus características particulares para así acercarse al máximo posible a una solución adecuada.



(Figura 6.2.2.3.4) Proyectores de la chimenea industrial Bodega Felipe Torres. Autora: Gracia López.

(Figura 6.2.2.3.5) Proyectores de la chimenea industrial Fábrica Navarro e hijos. Autora: Gracia López.

6.2.3 CATALUÑA

6.2.3.1 Las tres chimeneas, Barcelona

6.2.3.2 - 6.2.3.6 Chimeneas industriales de Terrassa

6.2.3.7 Chimenea industrial Els Quimics, Girona

6.2.3.1 LAS TRES CHIMENEAS, BARCELONA

Las tres chimeneas situadas en el parque que lleva su nombre pertenecieron del año 1896 al 1912 a la Sociedad Española de Electricidad La Canadiense. Con una gran altura que ronda los 60 metros destacan por su distinguida composición y ornamentación. La base de sección cuadrada tiene figuras rectangulares sobresalientes dentro de un rehundido también rectangular y un ladrillo rojizo en toda su composición. En cuanto al fuste tiene sección circular y abrazaderas metálicas cada pocas hiladas y una escalera que da acceso a una pasarela que rodea la corona. Estas dos partes tienen una coloración más rosada.

En cuanto al sistema de iluminación instalado en ellas encontramos distintos niveles de proyectores orientables. En primer lugar, empotrados a la parte superior de las aristas de la base destacan cuatro puntos de luz que iluminan el fuste. En segundo lugar encontramos proyectores situados en los edificios envolventes. De éstos no se ha podido confirmar el número exacto pero oscila entre seis y ocho. Este tipo de instalación, junto con el alumbrado público que las rodea, da lugar a unos niveles de iluminancia excesivos sobre las chimeneas. Encontramos sombras verticales ascendentes y descendentes que se mezclan y no permiten observar con claridad los elementos. Y, además, existe una contaminación lumínica sobre las fachadas de los edificios envolventes debido a una deficiente orientación de los proyectores.

Por lo que respecta a las lámparas instaladas se ha extraído de diferentes fotos la conclusión de que se tratan de halogenuros metálicos con una temperatura de color cercana a 4.000 K y un índice de reproducción cromática que oscila entre 65 y 85. Este tipo de lámparas son bastante aceptables para las tonalidades del ladrillo no obstante las sombras que se crean no realzan los motivos ornamentales ni los diferentes volúmenes.

Como conclusión podríamos añadir que la solución es adecuada por lo que respecta a las lámparas instaladas y a los proyectores situados en las cubiertas de los edificios pero sería conveniente solucionar el problema de los proyectores empotrados así como intentar evitar la contaminación lumínica que existe actualmente.



(Figura 6.2.3.1) Las tres chimeneas, Barcelona.
Autora: Gracia López.



(Figura 6.2.3.2.1) Chimenea industrial Tisa.
Autor: José Luis Montoya

6.2.3.2 - 6.2.3.6 CHIMENEAS INDUSTRIALES DE TARRASSA (BARCELONA)

En Tarrassa encontramos actualmente cinco chimeneas industriales de ladrillo iluminadas que pertenecieron a la industria textil o cerámica del siglo XX. Aunque sus bases son cuadradas o circulares todos los fustes son de sección circular y la tonalidad del ladrillo es siempre clara, variando de amarillenta a rosada.

Para analizarlas primero es importante organizarlas en dos grupos dependiendo de los sistemas instalados que poseen. En el primer grupo encontramos las chimeneas industriales Saphil, Roca i Pous, Tisa (Figura 6.2.3.2.1) y Monset i Guardiola con una iluminación simple y, en el segundo grupo, la chimenea industrial de Bòbila Almirall con una iluminación más compleja.

Centrándonos en el primer grupo encontramos un sistema de iluminación común para estas cuatro chimeneas que se basa en cuatro proyectores orientables anclados en la parte superior del remate de la base distribuidos de forma cuadrada en los lados o en las aristas de la base. El 75% de este grupo tiene una distribución de las luminarias en las aristas y solo un 25% en los lados. En el 100% de las chimeneas el elemento iluminado es el fuste.

Por lo que respecta al tipo de instalación podemos afirmar que daña directamente a los elementos sobre los que se sitúan y que no logran iluminar la totalidad del volumen ni mostrar de noche la ornamentación que las caracterizan. Además, en la mayor parte de los casos debido a la deficiente orientación de los proyectores la parte inferior del fuste se encuentra saturada y la parte superior en oscuridad y no se realiza la textura de los ladrillos ni las ornamentaciones. Sería importante buscar soluciones que se apoyen en los elementos que rodean las chimeneas, como por ejemplo, en las cubiertas de las edificaciones colindantes, para evitar estos problemas.

En cuanto al tipo de lámparas instaladas en la mayor parte de ellas encontramos sodio de alta presión con una temperatura de color que ronda los 2.000 K y un índice de reproducción cromática de 25. Como en todas ellas la tonalidad de ladrillo es clara la solución se acerca bastante a la adecuada. No obstante, en el 50% de ellos encontramos letras compuestas con cerámica blanca que se ve distorsionada y no se percibe bien por la noche.

La chimenea industrial de Bòbila Almirall destaca por poseer una escalera helicoidal que da acceso a una pasarela que rodea la corona y por tener instalado un sistema de iluminación mucho más complejo que todos los otros estudiados con tres tipos de luminarias y lámparas distintas.

En primer lugar encontramos cuatro proyectores orientables anclados en la coronación de la base

que iluminan la base, que no es la original, con una lámpara de halogenuros metálicos, temperatura de 4.200 K y un índice de reproducción cromática de 80. Estos proyectores, aunque sí son adecuados para la tonalidad del ladrillo que compone la base, dañan directamente la chimenea. El haz de luz se concentra puntualmente y no llega a las partes más bajas.

Seguidamente encontramos veinte proyectores distribuidos helicoidalmente a lo largo de la escalera (Figura 6.2.3.2.2). Al igual que los estudiados anteriormente tienen una lámpara de halogenuros metálicos con índice de reproducción cromática de 80 y una temperatura de color de 4.200K. No obstante, la potencia de éstos es de 250 W respecto a los 70 W de los anteriores. Los problemas que encontramos son muy semejantes a los ya nombrados, pero ahora podríamos añadir que al estar empotrados a la escalera el impacto sobre la chimenea es menor.

En cuanto al último grupo de la instalación encontramos dos subgrupos de cinco proyectores orientables cada uno. Los cinco primeros se anclan en la parte inferior de la barandilla y los otros cinco en la parte superior de la misma. Con esto se intenta iluminar las dos partes principales de la corona que se encuentran separadas por una boquilla. Los anclados en la parte más baja de la corona tienen las mismas características y los mismos problemas que los ya nombrados en la base y en el fuste. Y, a diferencia de todos los otros, los cinco segundos proyectores tienen una lámpara de vapor de sodio con una temperatura de color de 2.100 K y un índice de reproducción cromática de 25. Esto da lugar a un haz luminoso mucho más amarillento que destaca en gran medida con el resto de la iluminación de la chimenea industrial. Además, no es recomendable mezclar diferentes temperaturas de color en una misma chimenea.

Como conclusión podemos añadir que la chimenea se encuentra demasiado iluminada. Sería importante buscar una solución que no diera un aspecto tan “punteado” sino que fuera una iluminación general para poder dar un aspecto de volumen único sin fracciones. Además, como ya se ha repetido varias ocasiones habría que buscar una mejor ubicación para los proyectores de la base. Y, por último, intentar eliminar los añadidos de la base para dar un aspecto lo más cercano al original posible.



(Figura 6.2.3.2.2) Detalle proyector orientable anclado en la escalera de la chimenea industrial Bòbila l'Almirall. Autor: Index Grup.



6.2.3.7 CHIMENEA INDUSTRIAL ELS QUÍMICS, GIRONA

La chimenea industrial Els Químics de gran altura se caracteriza por tener una sección de base cuadrada y circular en el fuste, una corona de poca ornamentación y una tonalidad de ladrillo amarillenta.

En cuanto al sistema de iluminación instalado se ha podido observar en distintas imágenes que se trata de cuatro proyectores empotrados en el remate superior de las aristas de la base iluminando el fuste. Este tipo de instalación, como ya se ha nombrado anteriormente en los ejemplares con una instalación semejante, daña directamente al elemento y deja en oscuro la parte superior del fuste, la corona y la base. Además, la inclinación de los proyectores da lugar a un haz de luz muy intenso en la parte inferior que va desapareciendo a medida que aumenta la altura. No se consigue percibir el volumen total de la chimenea ni la ornamentación de cada una de las partes que la compone.

En cuanto a las lámparas instaladas se obtiene la conclusión de que se colocan halogenuros metálicos con un índice de reproducción cromática entre 65 y 85 y una temperatura de color de 4.000 K. Este tipo de lámparas es adecuada para las características de la chimenea, no obstante no realzan la tonalidad amarillenta que posee el ladrillo.

Por último, y como conclusión, añadir que sería importante buscar una solución apoyándose en la edificación que la envuelve para lograr iluminar la totalidad de la chimenea, poder percibir mejor tanto el volumen como la ornamentación y evitar dañarla de forma tan directa. Por otro lado, serían necesarias unas lámparas con un mayor flujo lumínico.

(Figura 6.2.3.7) Chimenea industrial Els Químics.
Autor: Roberto S.

6.2.4 MURCIA

6.2.4.1- 6.2.4.5 Chimeneas industriales de Ceutí

6.2.4.6 Chimenea industrial Fca. Matías Martínez, Lorquí

6.2.4.1-6.2.4.5 CHIMENEAS INDUSTRIALES DE CEUTÍ

En la localidad murciana de Ceutí encontramos cinco chimeneas industriales a las que se les ha dotado de un sistema de iluminación nocturna. Destacamos las dos chimeneas industriales que pertenecían a la industria conocida popularmente como La Chula, las dos chimenea industriales de La Conservera y la chimenea industrial de Tomás Colaña.

De forma genérica podemos afirmar que en el 33,33% de los ejemplares de la localidad se instalan proyectores empotrados en el suelo y en el 66,66% restante se instalan proyectores orientables anclados en el remate superior de la base. No obstante, en el 100% de los casos la distribución es cuadrada y se adapta a la forma de la base en la que se sustentan las chimeneas industriales. Las secciones que predominan, tanto en la base como en el fuste, son la circular y la cuadrada que se van combinando de forma distinta en cada ejemplar. Por otro lado, podemos afirmar, también, que en todos los ejemplares encontramos instalado el mismo tipo de lámpara, halogenuros metálicos con una potencia de 400 W, un flujo luminoso de 32.000 Lm, un índice de reproducción cromática de 65 y una temperatura de color que ronda los 4.500 K.

Centrándonos en las chimeneas de La Chula, con base cuadrada y fuste circular, se instalan cuatro proyectores empotrados en el suelo de forma cuadrada que alumbran las cuatro caras de la base y la totalidad del fuste. La tonalidad amarillenta del ladrillo no se ve realzada por el tipo de lámpara instalada y la temperatura de color propuesta. Estos proyectores empotrados al no estar orientados hacia el elemento dan lugar a una contaminación lumínica importante. Cabe destacar que hace unos años en ambas existía una instalación con cuatro proyectores anclados en la parte baja del fuste (*Figura 6.2.4.1*) que se eliminó cuando se realizó la urbanización de la zona en la que se ubican⁽¹¹⁾.

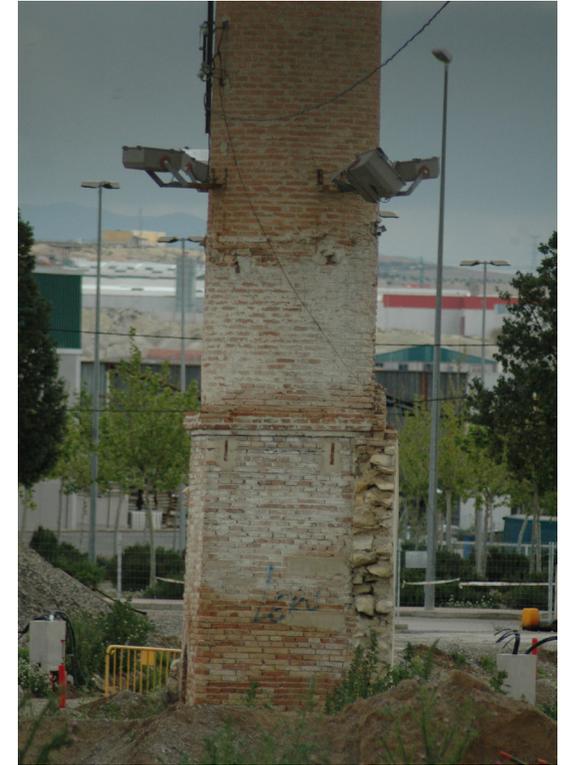
En cuanto a las chimeneas industriales de La Conservera diferenciamos entre la chimenea industrial de Manolín, con base y fuste de sección circular, y la de Nicolás Jara, con sección cuadrada en base y fuste. En los dos casos se instalan cuatro proyectores orientables anclados en la parte superior de la base afectando directamente a la chimenea industrial. En estos ejemplares no se realiza la tonalidad amarillenta del ladrillo ni los distintos ornamentos de azulejos muy característicos que encontramos en las coronas y en la parte superior del fuste. Los dos ejemplares se encuentran junto a un museo construido recientemente que podría ayudar como soporte de una instalación que realizara los distintos dibujos que encontramos en la parte más alta de las chimeneas industriales.

Por lo que respecta a la chimenea industrial de Tomás Colaña es la única del territorio de Ceutí

(11) En la ficha técnica correspondiente del Anexo se puede apreciar una imagen con la antigua instalación y una con la realizada en el 2012.

que está en desuso y pertenece a una propiedad privada. Con base y fuste de sección cuadrada posee cuatro proyectores orientables en las aristas de la base que iluminan el fuste. En este ejemplar sería importante, en primer lugar, volver a poner en uso la instalación y, en segundo lugar, mejorarla eliminando los problemas que causan las perforaciones de los proyectores, su ubicación, su inclinación y el haz de luz de los mismos.

En conclusión habría que mejorar tanto la disposición de las luminarias en más de la mitad de los ejemplares, la orientación de los mismos en el 100% de las chimeneas y analizar en cada ejemplar la ornamentación que posee así como la coloración que predomina en su ladrillo para instalar una lámpara óptima y no para todos los ejemplares utilizar la misma solución indistintamente.



(Figura 6.2.4.1) Chimenea industrial La Chula antes de la última intervención. Autora: Gracia López.



6.2.4.6 CHIMENEA INDUSTRIAL FÁBRICA MATÍAS MARTÍNEZ, LORQUÍ

En la localidad de Lorquí encontramos una chimenea industrial que perteneció a la industria conservera de la familia murciana Matías Martínez. Destaca por su base cuadrada, fuste de sección circular, una altura media y una coloración del ladrillo amarillenta.

Tiene instalados actualmente ocho proyectores orientables anclados en el remate superior de la base (*Figura 6.2.4.6*). Estos iluminan de forma octogonal todo el perímetro del fuste ya que se sitúan en los lados y las aristas de la base de la chimenea industrial.

Esta instalación forma parte del 96% de los ejemplares estudiados donde la solución adoptada daña la integridad de la chimenea de forma directa con perforaciones. Además, al igual que la mayor parte de estos ejemplares estudiados, deja en oscuro tanto la base, por situarse los proyectores sobre ésta, como el tercio superior de la misma y la corona. No colabora a realzar ni el volumen total de la chimenea ni la textura y relieve de los ladrillos que la forman. Tampoco da valor a la ornamentación que en las distintas partes encontramos.

En cuanto a las lámparas podemos añadir que el sodio de alta presión sí acentúa el tono amarillento que predomina en la chimenea industrial de ladrillo. Así como también lo hace la temperatura de color que es cálida e inferior a los 3.000 K. El índice de reproducción cromática es demasiado bajo para las características que ésta posee.

Como conclusión podemos añadir que aunque la lámpara instalada es bastante adecuada habría que buscar una mejor solución para la posición de las luminarias que lograra solucionar todos los problemas anteriormente explicados.

(Figura 6.2.4.6) Proyectores orientables de la chimenea industrial fábrica Matías Martínez. Autora: Gracia López.

6.2.5 COMUNIDAD VALENCIANA

- 6.2.5.1 Chimenea industrial La Algodonera de Alcañares, Alcoy
- 6.2.5.2 Chimenea industrial Rajolar Xango, Onteniente
- 6.2.5.3 Chimenea industrial Almàssera Grau, Játiva



6.2.5.1 CHIMENEA INDUSTRIAL LA ALGODONERA DE ALCASSARES, ALCOY (ALICANTE)

La chimenea industrial que perteneció a la industria de la Algodonera de Alcassares hoy en día acompaña al Museo Provincial de Bomberos de Alicante. Con escasos 12 metros de altura destaca por su base de sección cuadrada, su fuste circular con cuñas circulares y una escalera auxiliar que sirve de acceso a la segunda planta del museo.

Tiene instalados cuatro proyectores orientables anclados en el remate superior de la base. Se empotran en los lados de la base de sección cuadrada y cuatro metros de altura e iluminan el fuste de sección circular. Al igual que el 96% de los ejemplares estudiados, como ya se ha repetido anteriormente en varias ocasiones, el anclaje afecta directa y negativamente a la integridad de la chimenea industrial de ladrillo. No obstante, se puede afirmar que, aunque la distribución de los proyectores es la correcta para las características constructivas de la chimenea, no es correcta su ubicación.

Se puede añadir que la solución adoptada no logra que el haz de luz alcance la totalidad del fuste ni la corona de la chimenea industrial, aunque al estar en desuso no está comprobado. Tampoco queda iluminada la base por la posición adoptada para los proyectores orientables. Además, no se percibe la totalidad volumétrica del elemento ni su textura.

Por lo que respecta a las lámparas instaladas tenemos constancia de que se trata de lámparas de sodio de alta presión con una potencia de 150 W que es correcta para la tonalidad rosada que caracteriza el ladrillo. La temperatura de color es cálida con 1.950 K y distorsiona un poco el rosado original. Por lo que respecta al índice de reproducción cromática es bastante bajo.

Paralelo a todo esto, podemos afirmar que se ha comprobado que actualmente la instalación se encuentra en desuso y que la chimenea se ilumina indirectamente por las luces de alumbrado público que la rodean (*Figura 6.2.5.1*). Por otro lado, cabe añadir que, aunque las características de las lámparas son bastante óptimas para las características propias de la chimenea las luminarias habría que instalarlas de otro modo buscando eliminar las perforaciones sobre la chimenea, como por ejemplo, llevando a cabo una instalación en la cubierta de la edificación que la acompaña y con proyectores desde empotrados orientados hacia la base de la chimenea industrial.

(Figura 6.2.5.1) Chimenea industrial la Algodonera de Alcassares. Fuente: Autora.

6.2.5.2 CHIMENEA INDUSTRIAL RAJOLAR XANGO, ONTENIENTE (ALICANTE)

La chimenea industrial de Onteniente construida por Reig en el 1946 con casi 25 metros de altura posee sección cuadrada en la base y octogonal en el fuste que destaca por tener marcadas las aristas con ladrillo rojizo en cremallera.

Tiene una instalación bastante reciente llevada a cabo por el estudio valenciano VAM10 en el pasado año 2010 con cuatro proyectores orientables anclados en el remate superior de la base. Se organizan de forma cuadrada en las aristas de la base de sección cuadrada iluminando cuatro de las ocho caras del fuste octogonal de 18,25 metros de altura.

La siguiente instalación al igual que el 96% de los ejemplos estudiados afecta directamente la integridad de la chimenea por estar anclados los proyectores directamente sobre ella. Al igual que los ejemplos estudiados con proyectores sobre la base, deja en oscuro la totalidad de la misma. No obstante, a diferencia de la mayoría de los ejemplares estudiados, logra llegar a la parte superior del fuste y a la corona. En ella se crean unas fuertes sombras procedentes de las hiladas de ladrillo que conforman los dos collarines que ornamentan la corona. También se crea una fuerte sombra en el podio de unión entre la parte superior de la base y el fuste. No obstante, lo que respecta al volumen y la textura sí que se percibe con suficiente claridad.

La solución propuesta, distinta a la que se instaló finalmente, era una regleta de 24 LEDs que se encajaba de forma lineal y proporcionaba una solución con un impacto visual muy bajo respecto al que crean los proyectores instalados actualmente y sin perforaciones en la chimenea industrial.

Las lámparas instaladas son LEDs que cambian de color automáticamente variando entre blanco, azul, rosa (Figura 6.2.5.2), verde y amarillo, además del color blanco neutro. Esta instalación cambia su temperatura de color en función de cada color y en ninguno de ellos se resalta la tonalidad blanquecina del ladrillo. Estos colores distorsionan la coloración real.

Como conclusión podríamos añadir que, aunque la colocación de los proyectores no es del todo óptima, se ha buscado una instalación que se adapta a los avances.



(Figura 6.2.5.2) Chimenea industrial Rajolar Xango.
Autor: PAISAR.



6.2.5.3 CHIMENEA INDUSTRIAL ALMÀSSERA GRAU, JÁTIVA (VALENCIA)

La chimenea industrial de Játiva fue construida en los años 1950 y a lo largo de su vida ha sido objeto de varias instalaciones. Fue utilizada como reclamo para una discoteca hace unas décadas y, posteriormente, como base de decoración navideña. De ahí que actualmente tenga una caja de derivación, una gran cantidad de cables en su fuste y una estrella navideña en la parte más alta de su coronación (Figura 6.2.5.3).

Es una de las tres chimeneas industriales de ladrillo estudiadas que tiene instalados proyectores empotrados en el suelo que no afectan a su integridad. Se distingue por poseer un total de cuatro proyectores distribuidos de forma cuadrada paralela a los cuatro lados de la base. Con esta distribución ilumina cuatro de los ocho lados de su fuste octogonal y las cuatro caras de la base cuadrada. A la corona llega un débil haz de luz que ilumina las partes sobresalientes. No obstante, estas a su vez crean unas fuertes sombras sobre las ventanas más rehundidas y en la unión de las distintas partes que componen la totalidad de la chimenea. La estrella superior sólo tiene funcionamiento en los días de festividad navideña y el alumbrado público que la rodea se queda en un segundo plano y no está en uso. Cabe añadir que ésta instalación ha provocado un pequeño pandeo en la parte más alta de la chimenea industrial.

Por otro lado, cabe destacar que los proyectores empotrados en el suelo al no estar bien orientados crean una fuerte incidencia lumínica en las partes más bajas de la base y muy poca a medida que aumenta la altura. Además dan lugar a una contaminación lumínica muy importante.

En cuanto a las lámparas instaladas podemos añadir que el sodio de alta presión realza la tonalidad del ladrillo amarillento y que la temperatura de color que ronda los 2.000 K da lugar a un aspecto más cálido que realza el amarillo predominante pero no realza los ladrillos en cremallera rojizos del fuste.

Como conclusión podemos añadir que es el único ejemplo en el que además de la instalación no dañar a la propia chimenea industrial, las lámparas instaladas son adecuadas. No obstante, sería importante poder orientar los proyectores para llegar a una solución mejor, así como eliminar todo el cableado existente que daña la chimenea y la estrella navideña y someterla a una restauración para eliminar cualquier peligro de derrumbe o un mayor pandeo.

(Figura 6.2.5.3) Proyector empotrado, cableado y caja de derivación de la chimenea industrial Almàssera Grau. Fuente: Autora.

7. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

7. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Tras haber realizado un exhaustivo análisis de veinticuatro chimeneas industriales de ladrillo situadas en un extenso territorio del centro este de España, que incluye la Comunidad Valenciana, Cataluña, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia, podemos afirmar que actualmente todos los sistemas de iluminación nocturna instalados en las chimeneas industriales de ladrillo plantean una serie de problemas, tal y como se ha detallado anteriormente en cada ejemplar estudiado, que sería importante resolver y eliminar.

De forma genérica encontramos problemas relacionados, en primer lugar, con la integridad de la chimenea ya que el 87,5% de los ejemplares estudiados ha sufrido una serie de perforaciones con tornillería que sirven de anclaje de los proyectores orientables instalados. El 82,75% de este 87,5% tiene proyectores orientables situados en la parte superior del remate de la base de las mismas dejándola, con ello, en un segundo plano y centrándose solo en el fuste y la corona de las chimeneas. El porcentaje restante (4,75%) corresponde a los ejemplares en los que los proyectores orientables se instalan en el arranque del fuste quedando así, aún más, porción del elemento sin iluminación.

El 12,5% restante del total de las instalaciones estudiadas ($100\% - 87,5\% = 12,5\%$), posee proyectores empotrados en el suelo que, aunque no afectan directamente a las chimeneas industriales, sí producen al espacio envolvente contaminación lumínica importante al no poder ser orientados hacia el elemento e iluminar hacia el cielo. Además, en este tipo de instalación en el suelo encontramos dos variantes, una en la que los cuatro proyectores están muy próximos a los lados de la base dando lugar a fuertes sombras en las distintas partes que componen la chimenea industrial y, otro, con los cuatro proyectores empotrados en el suelo, separados una cierta distancia de los lados de la base. En este segundo caso las sombras que se crean son menores pero la contaminación lumínica aumenta considerablemente.

En segundo lugar, en el 91,66% de los ejemplares, es decir en veintidós de los veinticuatro hitos estudiados, solo se utiliza un único sistema de luminarias situado en las partes bajas de la chimenea industrial y, como ya se ha apuntado anteriormente, estas soluciones no muestran la totalidad de las chimeneas sino únicamente el tercio inferior del fuste de la misma. Con esto, el volumen real, la ornamentación de cada una de las partes y los resaltes de los ladrillos desaparecen al anochecer. En el 8,34% restante de los casos estudiados ($100\% - 91,66\% = 8,34\%$), localizados todos ellos en Cataluña, encontramos más de un sistema instalado.

Por otro lado, en el 100% de las chimeneas industriales estudiadas la distribución de las luminarias no proporciona unos niveles de iluminación óptimos, produciendo fuertes contrastes que no contribuyen a la apreciación del volumen, altura y detalles ornamentales. Y, concretamente en los ejemplares de Tarrasa encontramos una saturación lumínica en algunas zonas puntualmente por el exceso de proyectores instalados y la deficiente distribución de los mismos. No colaboran en la percepción de la chimenea sino que la dificulta, distorsionando la volumetría del elemento.

Además, en el 95,8% de los sistemas se utilizan lámparas de vapor de sodio o de halogenuros metálicos y solo en un 4,2% (una de las veinticuatro chimeneas industriales de ladrillo estudiadas), utiliza lámparas de LED. No obstante, la chimenea industrial iluminada con LEDs no es un ejemplo del todo adecuado ya que al tener una gama de colores (blanco, azul, rosa, verde, amarillo) que va cambiando no muestra la coloración original de la misma. Es importante añadir que para cada una de las tonalidades se debería haber instalado una lámpara con una reproducción cromática que colaborara en su percepción resaltándola y sin distorsionarla. En cuanto a la temperatura de color se podría ir a tonalidades más neutras si se tienen ladrillos de gama clara y a una tonalidad cálida para los ladrillos más oscuros.

Otro aspecto muy importante a resaltar que se ha encontrado en las veinticuatro chimeneas industriales estudiadas es la junta entre los ladrillos que las conforman. Por facilidad de trabajo la junta se realiza de forma descendente, es decir, en la dirección de escurrimiento del agua, lo que da lugar a unos espacios donde se almacena el agua, provocando la aparición de humedades. Sin embargo, esto favorece la percepción de la junta cuando la iluminación irradia desde abajo hacia arriba gracias a que se aprecia una sombra en la parte media de la junta que realza los lados del ladrillo. Si se realizara la junta en forma ascendente se evitaría que el agua se almacenara pero la sombra que se mostraría en las diferentes hiladas de ladrillos prácticamente desaparecería.

Seguidamente podemos añadir que en el 100% de los casos estudiados la instalación de iluminación ha sido fruto de un proyecto llevado a cabo por el Ayuntamiento de la localidad en la que la chimenea industrial se ubica. No obstante, encontramos dos ejemplos a resaltar, uno en Murcia y otro en Alicante, donde una vez acabada la instalación no se ha llevado a cabo un mantenimiento por parte del propietario privado y ha derivado en un desuso actual de la iluminación.

Además, aunque no se conoce el año exacto del total de las instalaciones estudiadas, se podría decir que la mayor parte de ellas son bastante recientes y no tienen más de quince años.

Por lo que respecta a los distintos ejemplares analizados organizados por las comunidades

autónomas en las que se ubican podemos decir que en Castilla-La Mancha se adaptan las distribuciones de los proyectores adecuadamente a la sección de cada chimenea, aunque se utiliza el mismo tipo de lámpara indistintamente en todos los hitos. En cuanto a Andalucía, el único ejemplar iluminado en el amplio territorio que define la comunidad da lugar a pocas conclusiones. Por lo que respecta a Cataluña, es importante alabar la gran cantidad de ejemplares iluminados que encontramos, sobretodo en la localidad de Tarrassa, donde se utiliza el mismo tipo de instalación sin centrarse en cada ejemplar concreto y sus características. En Murcia, aunque encontramos cinco iluminaciones recientes, cuatro en Ceutí y una en Lorquí, en ninguna de ellas se logra realzar la ornamentación de los azulejos brillantes de distintas tonalidades característicos de la zona. Por último, en la Comunidad Valenciana, cabe destacar positivamente el avance respecto a las otras comunidades con la utilización de LEDs y, negativamente, una falta de un mayor número de instalaciones ya que actualmente solo encontramos tres ejemplares con sistema de iluminación nocturna.

Como conclusión final añadir, que sería importante mejorar las veinticuatro instalaciones analizadas para que pudieran ser ejemplo de futuras actuaciones.

En estas futuras instalaciones sería conveniente colocar tres proyectores instalados en los edificios cercanos, uno de ellos con lámparas de mayor flujo luminoso que resalte sobre los otros dos para conseguir un sistema escultórico que ilumine las coronas de forma adecuada. Por otro lado, también se podrían instalar tubos de LED en las cornisas pero con anclajes que no las dañen sino apoyados. Así, quedaría solucionado el problema que se desarrolla en el 95,8% de los ejemplos estudiados en los que la corona de la chimenea no está correctamente iluminada.

La instalación de LEDs, ya nombrada anteriormente, aunque inicialmente destaca por tener un precio más elevado que otro tipo de lámparas, a posteriori plantea una mayor eficacia debido a un menor consumo y, además, por tener un coste de reemplazamiento bajo. No obstante, hay que tener en cuenta el índice de reproducción cromática y la temperatura de color que se debe de instalar en cada ejemplar en relación con sus características.

Por último, otros puntos importantes que ayudarían a mejorar los sistemas de instalación serían la colocación de iluminación mediante fuente remota y los proyectores orientables empotrados en el suelo rodeando las chimeneas solucionando así, la oscuridad que se desarrolla en más del 96% de los ejemplares estudiados en la base de las chimeneas.

8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES UTILIZADAS

Bibliografía

Ginesi, A. (2001). *Por una teoría de la iluminación de bienes culturales*.
Rozzano: Editoriale Domus.

Patón Ponce, J. (2007). *Chimeneas de alcoholeras en la provincia de Ciudad Real*.
Ciudad Real: Patrimonio Industrial Manchego.

López Patiño, G. (2013). *Chimeneas industriales de fábrica de ladrillo en el Levante y Sureste español. Influencia sobre otros territorios. Estudio y análisis de las tipologías constructivas* (Doctorado). Universidad Politécnica de Valencia.

AAVV. (2016) *Proceso de ejecución de chimeneas industriales de ladrillo valencianas y murcianas. Informes de la Construcción*. Volumen 68, Número 543.

Molina Ferrero, R. (2011). *Las chimeneas de ladrillo en la circunscripción industrial de Alcoi*.
Alcoi: Ajuntament d'Alcoi.

Cebrián Molina, J. (2016). *Els fumerals de rajola de Xàtiva monuments de la industrialització*.
(1a ed.). Játiva: Paper Plegat S.L.

Material de archivo

Peñalver Torres, M. (2002). *La arquitectura industrial: Patrimonio histórico y utilización como recurso turístico*.

Pla General Ontinyent. (2006).

Sánchez-Casas, C. (2014). *Plan de ordenación municipal de Tomelloso*.

Serrano Julián, J., & Antequera Fernández, M. (2017). *El patrimonio hidráulico de la Ribera: Selección de elementos*.

Cibergrafía

“Las tres chimeneas Fecsa”. (2009). *Patrimonio industrial de Barcelona*.

18 febrero 2017. Obtenido de <http://patrimonioindustrialdebarcelona.blogspot.com.es>

“Las Catedrales Industriales”. (2013). *Con un garabato*.

19 febrero 2017. Obtenido de <https://conungarabato.wordpress.com>

“La desapercibida maravilla de la chimenea de la Bòbila Almirall”. (2013). *Memento Mori!*.

7 marzo 2017. Obtenido de <http://ireneu.blogspot.com.es>

“Ruta, del centre a la zona nord.” *Tossals i molins*.

7 marzo 2017. Obtenido de <https://tossalsimolins.wordpress.com/els-miradors-duna-ruta/>

“Chimenea SAPHIL”. (2017). *Terrassa en la mira*

7 marzo 2017. Obtenido de <https://terrassa-en-la-mira.blogspot.com.es/2016/08/chimenea-saphil.html#>

“Pedro y sus chiquillos”. (2017). *Records de Terrassa*.

7 marzo 2017. Obtenido de <https://recordsdeterrassa.wordpress.com/2011/11/04/en-pedro-y-sus-chiquillos>

“Curiosidades”. Montoya, J. (2017). *Arquiterrassa wordpress*

7 marzo 2017. Obtenido de <https://arquiterrassa.wordpress.com/category/curiosidades-2/>

“Nuestra experiencia como empleados del MUBOMA”. (2017). *Esatur Servicios*.

18 marzo 2017. Obtenido de <https://esaturservicios.wordpress.com/2014/11/05/nuestra-experiencia-como-empleados-del-muboma/>

“Gandia se suma a las restauraciones de chimeneas industriales”. (2016). *Chimeneas industriales de ladrillo*. 14 junio 2017. Obtenido de <https://bloggracia.wordpress.com>

Las Tres Chimeneas. (2017). Ub.edu.

13 febrero 2017, obtenido de <http://www.ub.edu/geocrit/tres-ch.htm#aut>

Visit Barcelona Turisme de Barcelona Oficial. (2017). *Barcelonaturisme.com.*

20 febrero 2017, obtenido de <http://www.barcelonaturisme.com/wv3/es/>

La chimenea de la bòbila Almirall de Terrassa. (2017). *Rosa M^a Masana i Ribas.*

20 febrero 2017, obtenido de <http://www.rosammasana.com/?p=5032>

Ajuntament de Terrassa - Arxiu Municipal. *Arxiunicipal.terrassa.cat.*

9 junio 2017, obtenido de http://arxiunicipal.terrassa.cat/afons.php?id_menu=70

Alcohol, V. (2017). *Visitando las Chimeneas de las antiguas Fábricas de Alcohol I Cultura, Monumentos en Ciudad Real. Sapos y Princesas.*

13 junio 2017, obtenido de <https://www.saposyprincesas.com/actividad/ciudad-real/cultura/monumentos>

Construcciones Civiles-Patrimonio Industrial - Región de Murcia Digital. *Regmurcia.com.*

10 julio 2017, obtenido de <http://www.regmurcia.com/>

Bodewig Belmonte, R. (2007). *Las chimeneas de ladrillo de Alicante.* *Alicantevivo.org.*

14 junio 2017, obtenido de <http://www.alicantevivo.org/2007/10/las-chimeneas-de-ladrillo-de-alicante.html>

