



GESTION EN EDIFICACION

B&M

BUILDING & MANAGEMENT

BUILDING & MANAGEMENT
SEPTEMBER - DECEMBER 2017
ISSN 2530-8157



BUILDING & MANAGEMENT

VOLUME 1 ISSUE 3

BUILDING & MANAGEMENT

SCIENTIFIC e-JOURNAL

VOLUME 1 ISSUE 3 SEPTEMBER - DECEMBER



Escuela Técnica Superior de Edificación
Universidad Politécnica de Madrid

ISSN: 2530-8157
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE EDIFICACION. ETSEM

Avenida de Juan de Herrera, 6, 28040 Madrid
Phone: 913367611
www.edificacion.upm.es
e-mail: bm.edificacion@upm.es

DIGITAL EDITION
www.polired.upm.es

FRONT AND BACK COVERS IMAGES

Residential building
Calle O'Donnell, 17. Madrid

Property development
Baluarte

Construction Builder
Baluarte

Multiparker 720 System
Integral Park Systems, S.L.

BUILDING & MANAGEMENT is an open access scientific e-journal published every four months that accepts original, high quality and not published manuscripts. The journal scope covers all the phases of the building: project, construction, in-use, maintenance and end-of-life, and comprises a wide range of activities associated with the management of building processes where various agents in the sectors of architecture, engineering and construction participate.

GESTIÓN EN EDIFICACIÓN es una publicación científica cuatrimestral en la que se incluyen trabajos originales, de alta calidad, que no hayan sido publicados en otras revistas. Su ámbito abarca todas las fases de proyecto, ejecución, operación, mantenimiento y fin de vida del edificio y comprende un amplio abanico de actividades asociadas a la gestión de los procesos del edificio en las que participan diversos agentes de los sectores de la arquitectura, la ingeniería y la construcción.

The criteria and opinions expressed in this publication are the sole responsibility of the authors. Copyright and intellectual property rights of published documents belong to their authors, who are responsible of the published material copyright.

Los criterios y opiniones expuestos son responsabilidad exclusiva de los autores. Los derechos de autor y la propiedad intelectual del material publicado pertenecen, así mismo, a sus autores, quienes son responsables de los permisos sobre derechos del material publicado.

EDITOR - IN - CHIEF / DIRECCIÓN DE REDACCIÓN

Immaculada Martínez Pérez Universidad Politécnica de Madrid

MANAGING EDITOR / SECRETARÍA DE REDACCIÓN

Sonsoles González Rodrigo Universidad Politécnica de Madrid

ASSOCIATE EDITORS / COMITÉ EDITORIAL

Patricia Aguilera Benito Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Francisco de Borja Chávarri Caro Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Gregorio García López de la Osa Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Julián García Muñoz Universidad Politécnica de Madrid, Spain
María de las Nieves González García Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Carolina Piña Ramírez Universidad Politécnica de Madrid, Spain
María Isabel Prieto Barrio Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Mercedes Valiente López Universidad Politécnica de Madrid, Spain

EDITORIAL ADVISORY BOARD / COMITÉ CIENTÍFICO

Antonio Baño Nieva Universidad de Alcalá, Spain
Roberto Barrios Corpa Intemac, Spain
Xavier Brioso Universidad Católica Pontificia de Perú, Lima, Perú
Daniela Brizuela Valenzuela Universidad Central de Chile, Santiago, Chile
Álvaro Cerezo Ibarrodo Escuela Vasca EVETU del IVAP, Bizkaia, Spain
Alfonso Cobo Escamilla Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Miguel de Diego Elvira IDOM, Spain
Luis de Pereda Fernández Eneres / Instituto Europeo de Innovación, Spain
Emmanuel Dufresnes Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Strasbourg / Ministère de la Culture et de la Communication, France
Jesús Esteban Gabriel Grupo SGS, Madrid, Spain
Ignacio Fernández Solla ARUP, Spain
José Antonio Ferrer Tevar CIEMAT, Spain
George Govaere Vicarioli Universidad Costa Rica, Costa Rica
Helena Granados Menéndez Consejo Arquitectos / Comisión Europea
Louis Gunnigan Dublin Institute of Technology, Ireland
Sara Gutiérrez González Universidad de Burgos, Spain
Héctor Hernández López Universidad Central de Chile, Santiago, Chile
Marta Kosior-Kazberuk Bialystok University of Technology, Poland
Sandra Llorente Monleón Conspace. Vía Célere, Spain
Oscar López Zaldivar Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Fernando Machado Martín UNE. Asociación Española de Normalización, Spain
Fernando Martín Consuegra Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
M^a Dolores Martínez Aires Universidad de Granada, Spain
Francisco J. Martínez Montesinos Universidad Católica de Murcia, Spain
Juan Manuel Medina Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
M^a del Pilar Mercader Moyano Universidad de Sevilla, Spain
Trevor Mole Property Tectonics/Salford University, Manchester, UK
Fernando Moral Andrés Universidad Nebrija, Madrid, Spain
M^a Isabel Pérez Millán Universidad Católica de Murcia, Spain
Rudy Piedra Mena Universidad Costa Rica, Costa Rica
Carlos J. Pampliega Project Management Institute Madrid, Spain
Mara Rodríguez Hermida Instituto Tecnológico de Galicia / BREAM, Spain
Ángel Rodríguez Saiz Universidad de Burgos, Spain
María Segarra Cañamares Universidad de Castilla la Mancha, Spain
Begoña Serrano Lanzarote Instituto Valenciano de Edificación / Universidad Politécnica de Valencia, Spain
Acerta, Madrid, Spain

Patricia del Solar Serrano Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Ricardo Tintero Caballero Universidad de Castilla la Mancha, Spain
Nelia Valverde Gascueña Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Amparo Verdú Vázquez

SUMMARY

EDITORIAL: UNDERGROUND	1
SUBTERRÁNEO	
Fernando del Moral, Elena Merino, Mercedes Valiente and Inmaculada Martínez	

ARTICLES

DYNAMICS OF URBAN TRANSFORMATION AND OPPORTUNITIES FOR EFFICIENCY AND SUSTAINABILITY IN THE MOBILITY SYSTEM IN LATIN AMERICAN CITIES	4
DINÁMICA DE LA TRANSFORMACIÓN URBANA Y OPORTUNIDADES DE EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD EN EL SISTEMA DE MOVILIDAD EN LAS CIUDADES DE AMÉRICA LATINA	
Luis de Pereda, Françoise Schneider, Mauricio Perico and Arturo Cristia	
DIAGNOSIS OF DOWNTOWN SHOPPING CENTERS IN TOURIST-HISTORICAL CITIES. THE CASE OF THE WORLD HERITAGE CITIES IN SPAIN	17
DIAGNÓSTICO DE LOS CENTROS COMERCIALES ABIERTOS EN LAS CIUDADES HISTÓRICAS. EL CASO DE LAS CIUDADES PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD EN ESPAÑA	
Alejandro Blanco Callejo	
INTEGRATED PROJECT DELIVERY, AN ALTERNATIVE TO THE USUAL FORM OF CONSTRUCTION WORK IN SPAIN	30
MÉTODOS COLABORATIVOS, UN CAMBIO PARA LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA	
Miguel Ángel Álvarez, Alfonso Bucero and Carlos J. Pampliega	
MANAGEMENT OF THE BUILDING SURVEY AT THE REFURBISHING OF THE CARVAJAL/GIRON'S HOUSE IN PLASENCIA	37
GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA EN LA REHABILITACIÓN DE LA CASA CARVAJAL/GIRÓN DE PLASENCIA	
Fernando I. Olmedo Zazo, Manuel Velázquez Otero, Sergio J. Pedrosa Ruí and Felipe Pascual Espáriz	
LITTLE CHANGES MAKE BIG DIFFERENCES: THE EFFECT OF GREENERY ON DORMITORY STUDENTS' SATISFACTION	49
LOS PEQUEÑOS CAMBIOS CONSIGUEN GRANDES DIFERENCIAS: EL EFECTO DE LA VEGETACIÓN EN EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LAS RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS	
Ali Zabihi and Fatemeh Khozaei	
MANAGEMENT OF ENTOMOFAUNA IN BUILDINGS AS INDICATOR OF SYMPTOMS OF PATHOLOGICAL STATES. I-PSOCOPTERA	56
GESTIÓN DE LA ENTOMOFAUNA EN EDIFICACIÓN COMO INDICADOR DE SÍNTOMAS DE ESTADOS PATOLÓGICOS. I-PSOCOPTERA	
Gregorio García López de la Osa, Javier Losada Sanz, Sara Rodríguez de la Sarmantina Fikkers and Estanislao Moreno de Simón	
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	62

DIGITAL EDITION

A digital version of this issue is available to readers, accessible and downloadable at <http://polired.upm.es/index.php/bm/issue/archive> of the journal.

Existe a disposición de los lectores una versión digital del presente número, accesible y descargable en: <http://polired.upm.es/index.php/bm/issue/archive> of the journal.

EDITORIAL

BUILDING & MANAGEMENT

SEPTEMBER-DECEMBER 2017

<http://dx.doi.org/10.20868/bma.2017.3.3653>

FERNANDO DEL MORAL

ELENA MERINO

MERCEDES VALIENTE

INMACULADA MARTÍNEZ

BUILDING & MANAGEMENT

SUBTERRÁNEO

UNDERGROUND

The atavistic fascination for the colonization of the subsoil goes back to the chthonic cults of the ancient Mesopotamia and to the cosmogony conceptions of the Egyptians, Greeks and Romans, in which the depths were assumed as places inhabited by gods, monsters, souls and other *inferi* inframundanes.

The territory of concealment, to which all hypogeal architecture adheres, is closely related to the mystery cults of the *Mithraea*, with the clandestine ceremonies held in the catacombs of the first christians, with the segregated routes of the slaves of Hadrian in his Villa Tiburtina or with the protective bunkers of the great wars of the 20th Century.

Avoiding the underground obviousness of the funerary architectures, the hypogeal structures, from the most incipient stages of the history of architecture, are projected with very different functions. From the playful role of grottos, natural or artificial, in domestic constructions of power, such as the cryptic environments of the triclinium of Tiberius in Sperlonga, the cryptic artifices of the Buontalenti in the Florentine gardens of Bóboli or in the Bomarzo of Pirro Ligorio, until the more functional structures, such as the connections that Cocceio and Seiano practiced in the tufáceas hills of Posílipo, or the huge Mirabilis pool, excavated in Miseno to supply water to the fleets of the Roman Empire.

Underground construction is not just the company of powerful governors. Examples of vernacular architectures, linked to the conventional room, are located in environments as diverse as Aguilar fields (Valladolid), Almanzora caves (Almería) or the Italian Matera. Even in contemporary Madrid, Fernando Higuera Cave preserves the neolithic tradition of settlement in the bowels of the earth.

We continue locating examples that exploit the construction under the level zero. It is true that the energy conditions that affect these levels have always been decisive to arouse interest in these levels, especially when referring to food issues.

La fascinación atávica por la colonización del subsuelo se remonta a los cultos ctónicos de la antigua Mesopotamia y a las concepciones cosmogónicas de egipcios, griegos y romanos, en las que se asumían las profundidades como lugares habitados por dioses, monstruos, almas y demás *inferi* inframundanos.

El territorio de la ocultación, al que toda arquitectura hipogea se adhiere, se relaciona estrechamente con los cultos místicos de los *mithraea*, con las ceremonias clandestinas celebradas en las catacumbas de los primeros cristianos, con los recorridos segregados de los esclavos de Adriano en su Villa Tiburtina o con los búnkeres protectores de las grandes guerras del siglo XX.

Soslayando la obviedad subterránea de las arquitecturas funerarias, las estructuras hipogreas, desde los estadios más incipientes de la historia de la arquitectura, se proyectan con funciones muy dispares. Desde el papel lúdico de las grutas, naturales o artificiales, en las construcciones domésticas de poder, como los ambientes crípticos del triclinio de Tiberio en Sperlonga, los artificios crípticos del Buontalenti en los jardines florentinos de Bóboli o en el Bomarzo de Pirro Ligorio, hasta las estructuras más funcionales, como las conexiones que Cocceio y Seiano practicaron en las colinas tufáceas de Posílipo, o la inmensa piscina Mirabilis, excavada en Miseno para abastecer de agua a las flotas del Imperio Romano.

La edificación subterránea no es solo empresa de gobernadores y poderosos. Ejemplos de arquitecturas vernáculas, vinculadas a la habitación convencional, se localizan en entornos tan diversos como Aguilar de Campos (Valladolid), Cuevas de Almanzora (Almería) o en la italiana Matera. Aun en el Madrid contemporáneo, la Cueva de Fernando Higuera conserva la tradición neolítica del asentamiento en las entrañas de la tierra.

Seguimos localizando ejemplos que explotan la construcción bajo la cota cero. Es cierto que las condiciones energéticas que afectan en estos niveles siempre han sido determinantes para suscitar el interés por estos niveles, especialmente cuando de cuestiones alimenticias se refieren.

In any case they have not been the only ones and for that reason we completed this tour with three underground operations that would have served to reconfigure a landscape, an urban infrastructure and a production system. Dominique Perrault was the author of one of the proposals for the construction of the *Cidade da Cultura* (1999, Santiago de Compostela). He was one of those who considered that Gaiás mountain should remain the true protagonist of this territory and for that he proposed the underground construction of the entire cultural complex.

All that buried space would be conquered taking advantage of its features of natural conditioning and paying special attention for the peculiar topography located on the site that would also organize the stepped section of the complex.

This radical decision did not imply the effective disconnection from the outside, on the contrary, that need was solved with the iconic structure of the operation: a prism of glass destined to capture light and through a network of mirrors to take it inside but also to reflect all life cultural that happens on the inside. The author points out that it is an object between a kaleidoscope and the Fresnel magnifying glass. Certainly its meaning is full because all the activity located below the ground.

A few years later Rem Koolhaas/OMA participates in the competition for redefining the Les Halles square (2003, Paris) with a functional program that should pay special attention to the transport infrastructures in the surrounding area and the commercial platform that would provide economic support to the operation and sustaining it at the same time.

The project originates at the platform level of the railways and from them the logic of the underground complex was built. The total dimension of the operation was 279,285m² of which 171,950m² were used for parking and urban infrastructures, all under ground.

Again this situation had its impact on the exterior through the construction of habitable chimneys with heights higher than ten conventional heights and that also made the entrance to the bowels of the operation.

The architectural ensemble is located in a socially conflictive but central part for the city. It is aimed to requalify the area thanks to a functional improvement and constructive quality that went through redefining the entire space of the underground.

Finally, we will close this sequence with a project that claims that initial value of the underground level as an optimal energy space for the conservation of food. Richard Rogers designed the new building for the Bodegas Protos (2008, Peñafiel - Valladolid), pointing out that the work would be defined "presenting also solutions that minimize the consumption of the energy necessary to maintain the mention conditions" (excellent for the production and conservation of the wines).

This old condition would be revisited in this work where the section is established in three levels: buried, semi-buried and aerial searching for that natural system of air conditioning that would benefit the industrial production of the company

En cualquier caso no han sido las únicas y por ello completamos este recorrido con tres operaciones subterráneas que hubieran servido para reconfigurar un paisaje, una infraestructura urbana y un sistema de producción. Dominique Perrault fue el autor de una de la propuestas para la construcción de la *Cidade da Cultura* (1999, Santiago de Compostela). Fue una de las que consideró que el monte Gaiás debía seguir siendo el verdadero protagonista de este territorio y para ello propuso la construcción subterránea del todo el complejo cultural.

Se conquistaría todo ese espacio enterrado aprovechando sus condiciones de acondicionamiento natural y prestando especial atención por la peculiar topografía localizada en el sitio que organizaría, también, la sección escalonada del complejo.

Esta radical decisión no implicaba la desconexión efectiva del exterior, al contrario, esa necesidad se solventó con la estructura icono de la operación: un prisma de vidrio destinado a captar luz y mediante una red de espejos conducirla al interior pero también a reflejar toda la vida cultural que se da en el interior. El autor apunta que es un objeto a camino entre un caleidoscopio y la lupa de Fresnel. Ciertamente su sentido es pleno por encontrarse toda la actividad bajo rasante.

Unos años más tarde Rem Koolhaas/OMA participa en el concurso para la redefinición de la plaza de Les Halles (2003, París) con un programa funcional que debía prestar especial atención a las infraestructuras de transporte que llegaban a la zona y a la plataforma comercial que daría soporte económico a la operación y al sostenimiento en el tiempo de la misma.

El proyecto se origina en el nivel de andenes de los ferrocarriles y desde ellos se construyó la lógica del complejo subterráneo. La dimensión completa de la operación era de 279.285 m² de los cuales 171.950 m² estaban destinados a parking y a infraestructuras urbanas, todo bajo suelo.

Nuevamente esta situación tenía su repercusión en el exterior a través de la construcción de unas chimeneas habitables de alturas superiores a unas diez alturas convencionales y que también hacían de entrada a las entrañas de la operación.

El conjunto ubicado en un lugar socialmente conflictivo pero central para la ciudad, busca requalificar el área gracias a una mejora funcional y de calidad constructiva que pasaba por redefinir todo el espacio, bajo el suelo, del lugar.

Finalmente cerraremos esta secuencia con un proyecto que reivindica ese valor inicial del nivel subterráneo como espacio de energía óptima para la conservación de los alimentos. Richard Rogers proyectó el nuevo edificio para las Bodegas Protos (2008, Peñafiel – Valladolid) apuntando que la obra se definiría "presentando además soluciones que minimizan el consumo de la energía necesaria para mantener dichas condiciones" (excelentes para la producción y conservación de los caldos).

Esta antigua condición se revisaría en este trabajo donde la sección se establece en tres niveles: enterrado, semienterrado y aéreo buscando ese sistema natural de climatización que beneficiaría a la producción industrial de la compañía al tiempo que construía una nueva imagen de marca internacional de calidad.

while building a new image of international quality brand.

These operations continue revealing that an underground structure can be crucial over any conventional reading that is often linked with repetitive strategies.

The current needs of our society, the existing regulations in different areas of the sector and the special attention we must pay to our natural resources are making that the underground world recover renewed attention that will involve the development of new technologies capable of meeting the challenges posed by a changing urban reality.

Estas operaciones continúan revelando lo determinante que puede llegar a ser una estructura subterránea por encima de cualquier lectura convencional que suele estar vinculada con estrategias repetitivas.

Las necesidades actuales de nuestra sociedad, las normativas existentes en diferentes ámbitos del sector y la especial atención que debemos prestar a nuestros recursos naturales hacen que el mundo subterráneo recupere una atención renovada que supondrá el desarrollo de nuevas tecnologías capaces de atender a los retos planteados desde una realidad urbana cambiante.



Dynamics of urban transformation and opportunities for efficiency and sustainability in the mobility system of Latin American cities

Dinámica de la transformación urbana y oportunidades de eficiencia y sostenibilidad en el sistema de movilidad en las ciudades de América Latina

LUIS DE PEREDA

Architect, Urban Planner. Director. Advanced and Sustainable Systems, SAS. luis.depereda@sas-efficiency.com

FRANÇOISE SCHNEIDER

Architect. Associate Director. SAS. francoise.schneider@sas-efficiency.com

MAURICIO PERICO

Architect, MUSRE Master. Project Director. Instituto Europeo de Innovación, IEI. mauricio.perico@ieiasociados.com

ARTURO CRISTIA

Industrial Engineer. Project Director. SAS. arturo.cristia@sas-efficiency.com

- ◊ Parking resources and services are essential regulating traffic flow in the general mobility system.
- ◊ Parking represents the storage capacity that allows the management over time of the resource "space" and its selective availability.
- ◊ Mechanical parking technologies, are today a tool capable of multiplying the performance of urban space and reducing the consumption of energy, materials and environmental impact.

Parking resources and services are essential to the regulation of traffic flow in the general mobility system. A policy oriented to creation of parking spaces tailored to the dynamics of growth and change in the city addresses the huge opportunity to add a well-conceived and managed parking system to other intense actions of urban regeneration for development and prosperity, such as the improvement of public transport infrastructures and the rehabilitation of public space in dense and consolidated urban areas. Parking is a fundamental subsystem of the general mobility system. It represents the storage capacity that allows the management over time of the resource of "space" and its availability. This management capability is strictly contextual, and therefore an adequate parking policy must comply with specific requirements related to all the conditions of the space that parking occupies and the of time it occupies that space, taking into account the different types of parking and that each one has different conditions of operation, regulation and operation. Mechanical parking technologies, in which the integration of information systems can achieve full network connectivity of managers, operators, users, at all scales, are today simpler, more flexible, lighter, versatile and more manageable systems, than they have been throughout his long history of use. The incorporation of Information and Communication Technologies, ICTs, has multiplied the versatility and, exponentially, the interactivity of the systems, which have become a tool capable of multiplying the performance of urban space and reducing in the same proportion the consumption of energy, materials and environmental impact, valuable resources that modern cities need to invest in actions for social progress.

Parking; Efficiency; Mechanical; ICT; Management; Sustainability

- ◊ Los recursos y servicios de estacionamiento son esenciales para regular el flujo de tráfico en el sistema general de movilidad.
- ◊ El estacionamiento representa la capacidad de almacenamiento que permite la gestión en el tiempo del recurso "espacio" y su disponibilidad selectiva.
- ◊ Las tecnologías mecánicas de estacionamiento son hoy una herramienta capaz de multiplicar el rendimiento del espacio urbano y reducir el consumo de energía, materiales y el impacto ambiental.

El recurso de estacionamiento es esencial para la regulación del flujo del tráfico en el sistema general de movilidad. Una política de creación de aparcamientos adecuada a la dinámica de crecimiento y cambio de la ciudad responde a la enorme oportunidad de sumar un parque bien concebido y gestionado de estacionamientos a otras acciones intensas de regeneración urbana para el desarrollo y la prosperidad, como la mejora de las infraestructuras de transporte público y la rehabilitación del espacio público de áreas urbanas densas y consolidadas. El de estacionamiento es un subsistema fundamental del sistema general de movilidad. Representa la capacidad de almacenamiento que permite la gestión en el tiempo del recurso espacio y su dosificación y puesta a disposición. Esa capacidad de gestión es estrictamente contextual, y por lo tanto, una política adecuada de estacionamiento debe cumplir con requisitos específicos relativos a todas las condiciones del espacio que ocupa y del momento, teniendo en cuenta los diferentes tipos de estacionamiento y que cada uno tiene condiciones distintas de operación, regulación y funcionamiento. Las tecnologías mecánicas de estacionamiento, en las que se puede resolver la integración de sistemas de información para la conectividad en red de gestores, operadores, usuarios, a todas las escalas, son hoy sistemas más simples, flexibles, ligeros, versátiles y manejables de lo que lo han sido a lo largo de su larga trayectoria. La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, TICs, ha multiplicado la versatilidad y exponencialmente la interactividad de los sistemas, que son hoy una herramienta capaz de multiplicar el rendimiento del espacio urbano y de reducir en la misma proporción el impacto y consumo de recursos energéticos, materiales y medioambientales que las ciudades modernas necesitan invertir en acciones para el progreso social.

Aparcamiento; Eficiencia; Mecánico; TIC; Gestión; Sostenibilidad

1. INTRODUCTION

1.1. MODELS OF EFFICIENT MOBILITY MANAGEMENT THROUGH PARKING SYSTEMS BASED UPON NEW SMART CONCEPTS AND MECHANICAL TECHNOLOGIES

Cities in Latin America are experiencing the unleashing of powerful dynamics of change, exceptional opportunities to decisively address the solution to structural problems resulting from simultaneous economic progress and territory imbalance; facing the challenge of applying optimally resources like experience, innovation and technology to create new models of balance, sustainability and quality of urban space.

Latin American cities are witnessing of a powerful and sustained continental economic development, which cannot be detached from the imperative to begin to solve the serious problems of imbalance and territorial injustice that deconstructs Latin American societies and fosters a flow of instability and precariousness that threatens the main republics of the Subcontinent.

In this context and as the result of two factors that we might think opposed, the economic and social development, associated with growth and territorial imbalance, Latin American cities are experiencing a dynamic of powerful growth that manifests itself in several fronts:

- ◆ The recovery of abandoned city areas, old city centers, slum neighborhoods and abandoned infrastructure, entrenched in the urban fabric.
- ◆ The implosion of development, densification of the urban

consolidated fabric where the new structures grow on existing tissues exponentially multiplying its use density.

- ◆ The explosion, which means the multiplication of areas of growth on the axes of transportation and economic development of peri-urban territory.
- ◆ The unsystematic aggregation, spontaneous and uncontrolled settlement in the metropolitan context of displaced population, as they seek in the city for the basic resources that lack in the territory. A tissue that, with the only organic logic of survival, roots on occupied urban ecosystems, informally consolidating a new city exposed to risk.

Some, all or local variants of these phenomena have been studied in such diverse cities as Quito, Lima, Tegucigalpa, Sao Paulo, Cartagena de Indias, Bogota, Rio de Janeiro and Panama City; and in all cases the growth does squeak old structures, calls into question traditional ways of management and is a demanding challenge to the ability to self-organization of the city.

Panama City is a synthesis of the shortcomings, problems and opportunities emerging with the dynamics of urban transformation. The Recovery and rehabilitation of the Casco Viejo, the exponential densification of residential and tertiary tissues on Avenida Balboa, the development of a new center linked to new public transport infrastructure in the Plaza of 5 de Mayo, eradication of slums in the area of Curundú, transforming industrial areas in the Northern Corridor, and the new tertiary and residential development of Costa del Este (Fig. 1) are clear examples of this fact.



Casco Viejo



Casco Viejo. Avda. Balboa



Plaza May 5



Curundú



North corridor



Costa East

Figure 1: City of Panamá. Repertoire of contexts and situations of urban growth and development. Source: Sustainable And Advanced Systems. SAS.

1.2. POPULATION AND URBAN MOBILITY

Latin America has experienced strong population growth in recent decades, associated with this process of intense and uncontrolled urbanization. Between 1995 and 2016, the total population of the region increased from 472 million to 625 million people. This population growth influences the level of quality of life in cities where there is strong pressure for

supply of public services that cannot be covered by current economical and management models [1].

The condition of the process to define mobility systems is straightforward. The form of occupation of large urban areas, coupled with the location of jobs and public services, generates a chaotic pattern of movement of people and goods.

These patterns and mechanisms present serious problems for

vulnerable street and public space users such as pedestrians and for most people in need of public transport (supply deficiencies, poor service and high prices).

On the other hand, the incorporation of more and more citizens to groups with higher incomes and growing use of cars contributes to urban sprawl and to the intensive use of limited road system, exacerbated by the transport vehicles need to adequately serve the collective.

This pattern of mobility generates increasingly important dysfunctions. Already, these problems are very serious, and in the future the situation could worsen. It is estimated that by the end of 2010 the urban population of Latin America was 441 million and it is estimated that this population will increase to 680 million by 2025 and 779 million in 2050 [2].

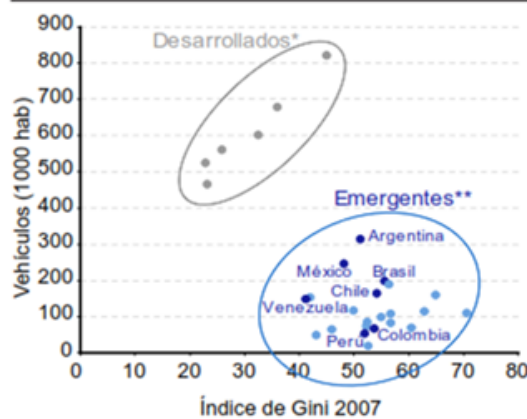
When considering only the increase between 2010 and 2025, 90 million additional urban dwellers made about 400 million daily trips, whether on foot, by bicycle, by public transport, by car or by motorcycle.

In parallel, in recent years, most Latin American countries have been growing and developing their vehicle fleets, largely due to rising per capita income, which enables citizens to acquire a private car.

Consequently, what for many people is a symbol of social status, convenience, comfort and class, generates many negative impacts such as increased consumption of fossil fuels, higher levels of air pollution, road congestion and accidents, as well as more infrastructure designed for cars and not for other modes of transport friendlier to people and the environment.

The ratio of vehicles per capita reached on average for Latin America is shown in Figure 2. The mean value of 169 vehicles per 1,000 inhabitants in 2007, represents a significant increase of almost 50% over 113 vehicles in 2002. Levels much higher than observed in the euro area (2.6%), North America (2.9%) or Asia and Pacific (20%) in the last 5 years.

Dimensionamiento de la región



Evolución del parque automotor y de la población (% cto 2009-2000)

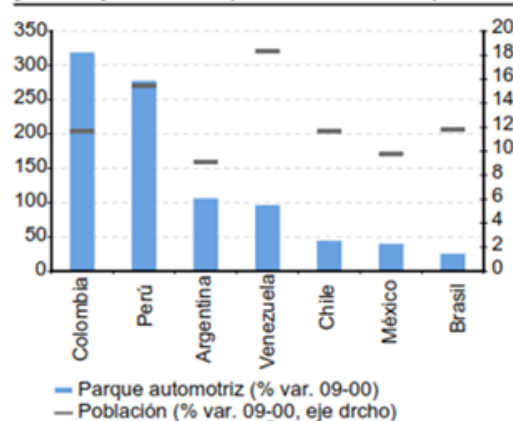


Figure 2: The ratio of vehicles per capita reached on average for Latin America. BBVA Research.

The region has a population of 400 million. Gross Domestic Product per capita average has gone from USD 3,160 per year in 1980 to USD 7,786 per year in 2009 and the International Monetary Fund forecasts reaching USD 10,770 annually in 2015, a likely springboard for strong growth of the automotive market, especially considering that the construction and operation of new railway lines and urban mass transit systems, Metro, bus, etc. is being achieved in parallel with this growth and has not yet been able to contain or moderate it [3].

Following these trends in the region, we will soon be coming to the stage where it is virtually impossible to mobilize within cities. For this reason, rather than prohibiting the use of private cars, the trend is seek measures which regulate and rationalize their use, using specific instruments of mobility management, including parking lots, to generate positive changes mitigating these negative trends.

We are intensifying the density of use of the network of streets and public and private open spaces of cities that are morphologically designed for a lower density of use and

much less activity. In parallel, we are introducing ways and means of motorized use quantitative and qualitatively superior to those that we have been using for decades. This automatically generates the need to implement tools for identification, regulation and control of an increasing flow of traffic and urban mobility.

With the need to react and resolve the needs generated by this process of rapid development, many cities have undertaken the design and rapid implementation of comprehensive plans of action on all general systems of private mobility and networks and public transport systems. To this approach, whose execution is underway in many countries and cities, belong measures such as road realignment, expansion of the main structural roads for traffic, the resolution of conflict points in the network of urban roads, new systems of Metro Bus, restructuring public bus systems and building new Metro networks.

Parking resources are essential and indispensable to the process of regulating traffic flow in the overall mobility system. Developing a policy to create parking facilities

suitable to the dynamics of growth and change in the city is not only seen as a necessity factor, but also as a response to the huge opportunity to add a well-designed and well managed parking estate to other basic actions for an intense urban regeneration and the development and prosperity of cities - programs already in progress and that will be operational in the coming years, such as improving public transport infrastructure and rehabilitation of public space in dense and consolidated urban areas.

Furthermore, this dynamic change of the city offers many Latin American cities the possibility of recovering, complementing planned public space for the network of parking, open spaces and vacant lots dispersed within the urban fabric and transforming them into the physical support for a distributed and flexible network of urban parking.

Coordinated and concerted action between public administrators and land owners or investors in public

infrastructure can easily create models of implementation and operation of parking lots that meet both the needs of the city to serve the common interest and private aspirations to obtain, through business and management skills, the performance that makes viable the parking allocations required to rebalance mobility systems.

The urban structure of Panama City offers plenty of opportunities in areas in transition, vacancies, for public and private development of this integrated parking network (Fig. 3). The implementation of urban public transport systems creates new dynamics of traffic, radial and cross-linked to the use of transport lines, buses, Metro.

In this context, it is essential to solve the problem of 'last mile mobility' by facilitating intermodal exchange from private vehicles to public transport. 'Park 'n Ride' parking offers an excellent solution for a city's strategic hubs, crucial to both the transport network and the parking estate, often linked to provision of complementary services for their users.

Massive Transportation System Panama City

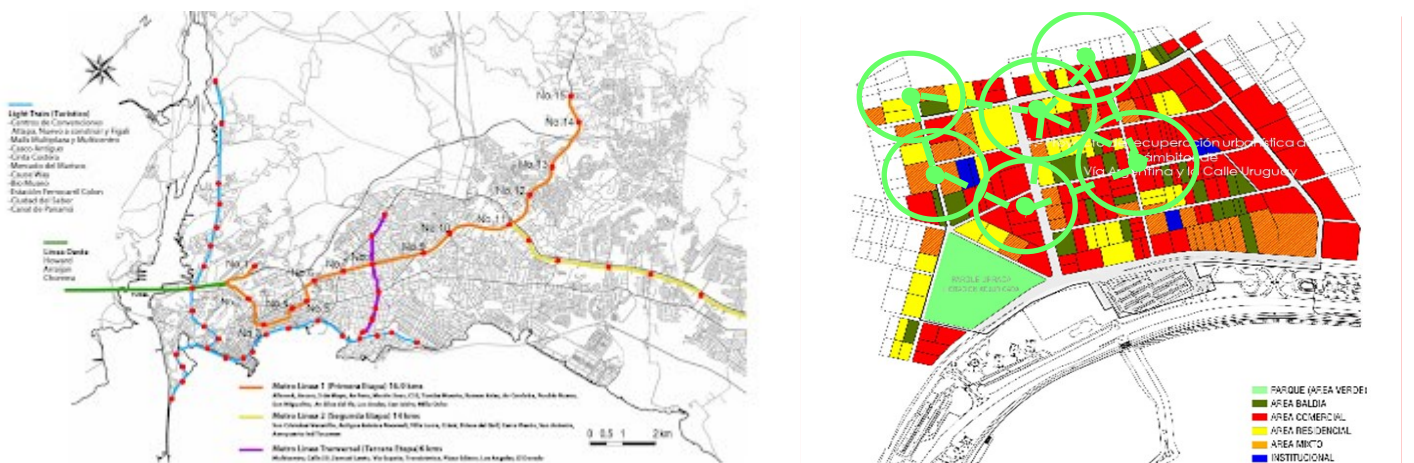


Figure 3: An integrated network service parking strategies mobility and transport. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

1.3. DEMAND MANAGEMENT AND SUSTAINABLE URBAN TRANSPORT POLICY

It is important to get into detail about how to act to reduce the congestion generated by motorized transport, the lack of adequate urban planning and public transport policies that are only developed when congestion already exists.

Mobility management [4] is a relatively new field for cities and their rulers, most skilled in coverage and growth policies but not in improving service capacity of existing resources through management.

The main objective in demand management in mobility systems is trying to solve the growing problems of congestion associated with it, but not through a wider offer of road infrastructure, but through the efficient management of travel, travel modes and the vehicle management space available in the city.

Mobility management is an essential tool for developing countries. A tool where economic resources should be applied efficiently where a vast majority of its inhabitants move in non

-motorized modes of transport, with public transport or walking.

This is the set of strategies aimed at changing travel behavior of people (how, when and where people travel) in order to increase the efficiency of transport systems and achieve specific public policy objectives towards sustainable development.

Management strategies of mobility prioritize the movement of people and goods over vehicles, i.e., to efficient modes of transport, such as walking, biking, public transportation, remote work from home, carpool, etc. and must therefore contemplate a repertoire of specific parking solutions oriented to multimodality, enhanced flow, release of public space, interactivity with users and self-regulatory capacity, for the balance and efficiency of mobility systems.

1.4. PARKING AND CONGESTION REDUCTION

The current situation in the region is an opportunity to prevent the problem from escalating further and congestion reaching

unsustainable levels, where finding solutions would become something really complicated. By incorporating policies and instruments of demand management is how solutions to the actual situation in the region can best be provided, and although many of these policies and instruments are not quite "popular" among citizens and / or politicians, they respond to current trends and solutions in the short and medium term [5].

In Latin America there have been initiatives to implement some kind of demand management tools, but in many cases they have not been effective because the tool is not appropriate or its implementation was not well planned and / or executed, considering that although the spectrum of needs may be similar, opportunities for resolving them are related with the multitude of features that characterize and enrich the local system in each region, each city and its inhabitants. Solutions are thus neither widespread nor exportable without further refinement, although the tools and methodology are.

For a tool or policy of demand management to be effective, it is as important that it have positive incentives, benefits and services, as negative incentives, restrictive regulations and discipline. In the synthesis of prescription and provision in the reconciliation of individual and collective interests, lies the balance and efficiency of the system mobility.

If prescription measures alone are introduced, for example to promote non-motorized transport modes without acting prescriptively on car use, the desired effect will not be achieved. The same applies to the isolated introduction of a measure of prescription; itself alone will not have the desired effect.

So it is essential to integrate both kind of measures, those that provide services such as those involving restriction, although the first principle of the natural logic of mobility systems indicates that there is an order of priority and that benefits must precede limitations imposed on citizens.

The first challenge to be addressed by the mobility manager is to improve the services and benefits of recovery and efficient use of wasted existing resources for mobility. The second principle tells us that the resources and benefits generated by improving mobility have to revert on the mobility system itself. Improving public space, quality of movement, quality of life, should result in a positive cycle of continuous improvement of the mobility system performance based in a stabilized framework of restrictions and requirements.

2. PARKING POLICIES

Parking is a major subsystem of the overall mobility system. It represents the storage capacity that allows space resource management through time, its metering and availability. This management capability is strictly contextual, and therefore adequate parking policy must meet specific requirements for all the conditions of the space it occupies and for the time it

takes, taking into account the different types of parking and that each one has different operating conditions, different regulation and thus, different operation.

It is important to achieve adequate management in terms of the number and capacity of parking spaces in the city both off-street and on street, implementing a strategy oriented to rationalize the use of public space and the movement of private vehicles in urban areas.

The more indiscriminate parking spaces are in a city and the more affordable they are, the more attractive car use will become, and this is not that what is intended. Complementing such a quantitative policy for parking facilities, a qualitative parking policy should be imposed; aimed at solving multimodality and coverage of demand, interacting with collective transport systems ensures all the richness of applications and coverage for the complexity of the contemporary city [6].

It should be clarified that in addition to the types described below, it should be always kept in mind that there are different temporary uses of parking (short, long life, night, residential) in relation to the nature of the demand for parking by day of the week and time and different roles for parking within the overall mobility system (deterrence, rotation, mixed-use, residents, offices, events, business, logistics, loading and unloading, etc.).

All these possibilities space, temporal and functional determine a matrix of variables which are typological and multiple variants and applied to each location and urban context generate a rich variety of customized solutions.

The first factor to address in improving the performance of existing parking resources through management is optimizing its space efficiency, versatility and access to location and these factors depend on their position in the city and spatial typology. We find the following parking modes (Fig.4) [7]:

- ◆ On street or off street: depending on location on public street space or outside it (in separate premises). The parking on street often takes away pedestrian space, and is the first resource to be managed for the recovery of urban space.
- ◆ Street metered: this is any kind of parking subject to a fee, whether imposed by regulation or informally. Charging parking space on public streets is a highly effective injunctive measure in conjunction with a qualified policy off street, outside public parking space.
- ◆ Free Street: parking on street without charge.
- ◆ Informally charged on street: parking mode that has a provision of service and / or informal collection (by a person who has "appropriated" space and monitoring of vehicles parked there).
- ◆ On street, informal service, regulated fee: This is a kind of informal service, with a defined mechanism to standardize the parking fee.

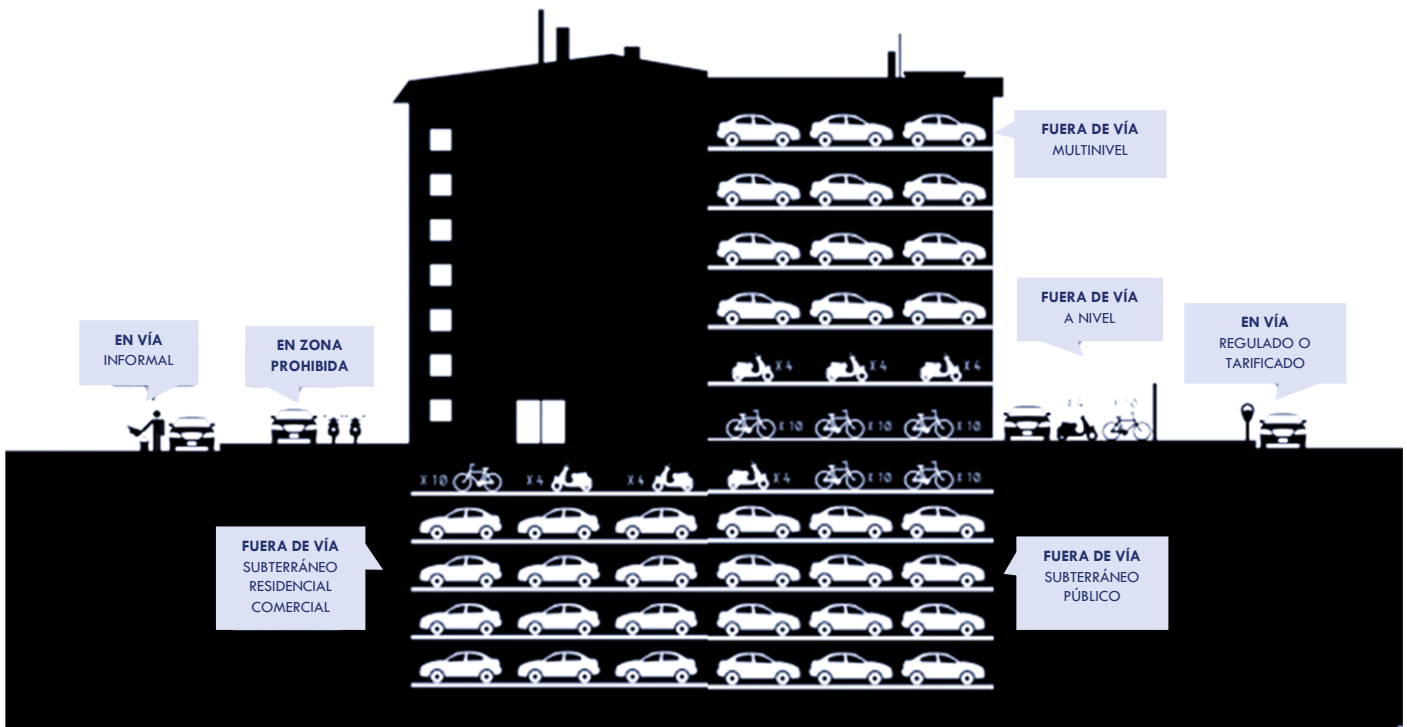


Figure 4: Types of parking by their location in the urban context and key issues to keep in mind when formulating a policy for Mobility Management that integrates the parking subsystem.

- ◆ Off street: refers to a parking facility outside the public space, roads or streets. It must comply with some kind of regulation. This type of parking can be operated by public and / or private managers.
- ◆ Outside street and linked specialized use: a parking type that is associated primarily with land use, such as residential or commercial type (e.g., a mall or an office building).

As development, densification of use and the complexity of the city progress, the space available for parking resources increases in value and decreases in availability. The need to implement a performance improvement over existing resources requires effective management tools and the implantation of technique and technology to multiply the use capacity and operation effectiveness of parking facilities.

Traditional systems design, engineering, construction and operation of urban parking lots have peaked in this endeavor, as has happened in all areas of exploitation of primary resources, energy, water, information, where paradigms have turned from models focused on generation, production and consumption to models oriented to recovery, added value and resource management.

This new paradigm, which as we said, is not other than that of sustainable management, is based on the dawn of the 21st Century in new tools that allow the possibilities of systemic operation to be fully developed.

3. TOOLS, TECHNIQUE AND TECHNOLOGY FOR EFFICIENCY IN OCCUPATION AND PARKING SPACE MANAGEMENT. MECHANICAL PARKING SYSTEMS

Connectivity and embedded capability of integration into urban smart grids resource management are two basic requirements that today must be incorporated in any resource management tool in the City.

New mobility and transport infrastructures being implemented in Latin American cities are facilitated by new, strictly contemporary, resources of connectivity that give the city a huge potential of efficiency through management [8].

In the field Parking of Technologies there are more than 100 years of trajectory applied to optimizing the use of space and the compaction of vehicle storage in urban parking facilities.

Technologies that emerged as mechanical stacking systems and mechanical vehicle movement in the context of the dynamic transformation of American cities from the early to mid-twentieth Century and thereafter spread worldwide accompanying the requirements of urban contextual development, urban transformation and densification.

From its origins in the early twentieth Century, mechanical parking technology has been an instrument of efficient management of parking space in contexts of change that have involved high efficiency requirements (Fig. 5).

Mechanical technologies of parking, which can solve integration, an essential frame for the tools of effective management intended, systems embedded information for network connectivity managers, for operators, for users, at all levels. These tools are today simple, flexible, lightweight, versatile and more manageable and affordable than they had never been.

The incorporation of Information Technology and

Communications, ICT is a fact that has increased the versatility and exponentially interactivity of these systems, which are now a tool capable of multiplying, in the terms we have explained, the performance of urban space and reduce in

proportion the impact and consumption of energy resources, space, material and environmental resources that nowadays modern cities need to invest in social progress.



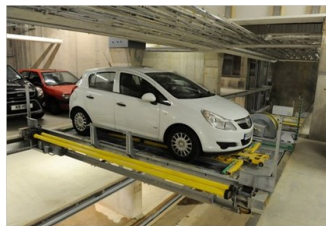
Chicago 1920



Portland 1955



New York 1990



Boston 2011



Miami 2012



Shelborne South Beach

Miami 2014

BrickellHouse

Figure 5: Mechanical parking technology as an instrument of efficient management of parking space. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

These mechanical technologies with more than 100 years of experience, now integrating information management and control interaction as a powerful tool for efficiency (Fig.6).

In Latin America the possibilities to multiplying the efficiency of the overall system by applying new technologies for mobility are even wider because it is a context that requires a huge and rich variety of solutions, on a plug-in, on-line, turn-key, just on time basis.

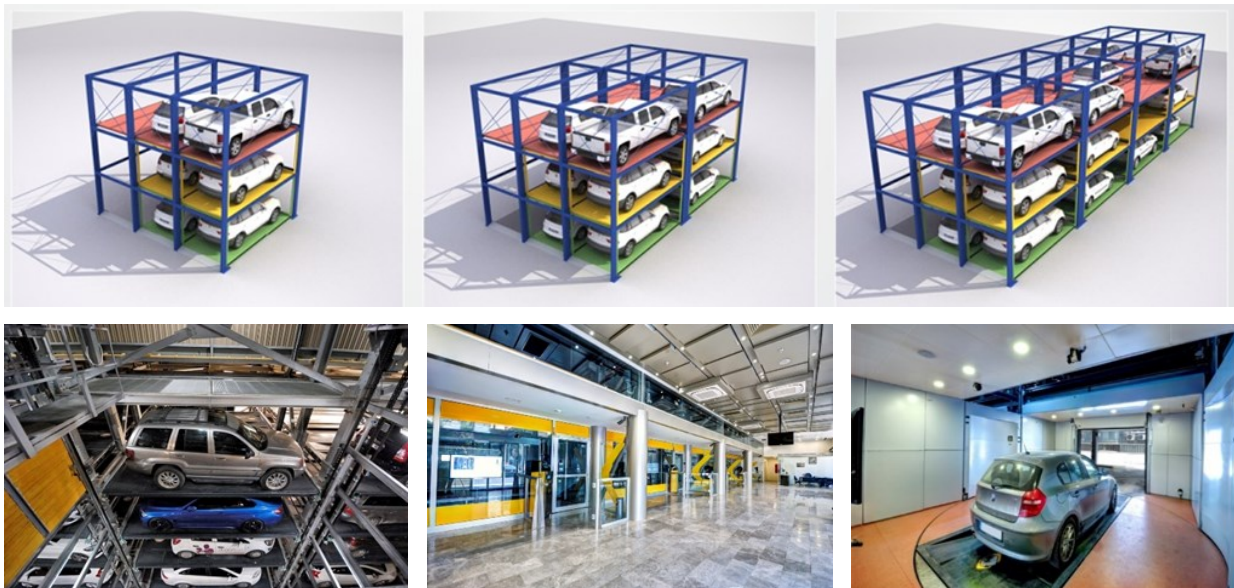


Figure 6: Mechanical parking systems, management tools for space resources, dedicated to the flow and storage of vehicles. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

3.1. INCREASED EFFICIENCY BY COMPACTION

The instrument of effectiveness underlying mechanical parking systems is compaction. The ability of geometric integration in all three dimensions of space, with progressively simpler mechanisms for movement and deeper integration of

information management capacities, allows to compact vehicles in the useful space, exponentially reducing surface and volume required to store each vehicle, and would reduce very significantly the proportional load space dedicated to vehicle access and circulation, thus ensuring ease of use and speed of operation with embedded systems for information

management and interaction with managers, users, operators and maintainers.

The operational possibilities of the American market also include new models of ultra efficient management by incorporating man operation (Wallet parking. A human added factor which, for example, is not accessible in most European contexts) that can result in new models of implantation of ultracompact public parking, in consolidated urban areas, others like logistics truck parking and bus

storage in central areas, multimodal transport exchange, that get integrated into the city in its growth and expansion process.

These ultracompact models of semi-automatic mechanical parking for cars and trucks (Fig.7) are based on simple mechanical modules for vehicle movement and transfer and data management; parking systems are modularly developed, multiplying by two, three or four the performance space for storage, and reducing the impact and costs of construction, operation and maintenance proportionally.

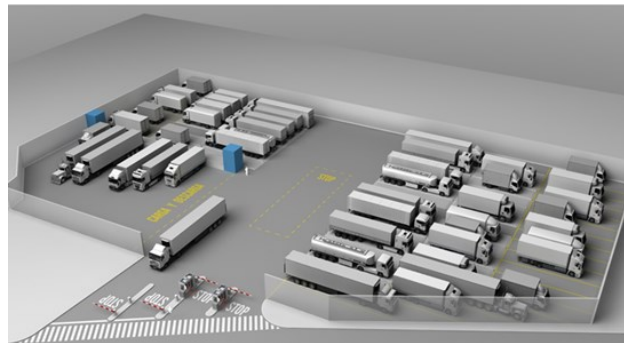
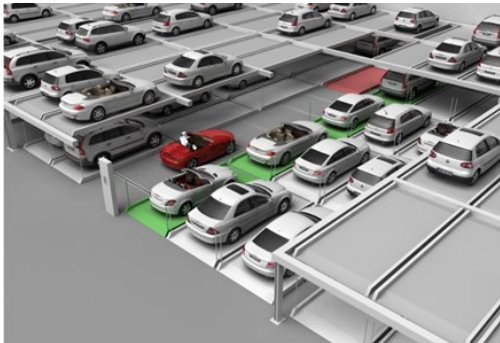


Figure 7: Ultracompact models of semi-automatic mechanical parking for cars and trucks. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

The solution to these needs is beyond the scope of traditional parking design and technology and its operating procedures. Man machine interaction, that can be incorporated in these systems provides a significant capacity to adapt to dynamic demand changes, to efficiency in the application of resources and a cybernetic conception involves mechanical systems equipped with technology for management and control means for it to be governed by man. Regarding an automatic machine, the incorporation of man's capacity to system management results in multiplying its performance through the interaction between artificial and human intelligence.

3.2. INCREASED EFFICIENCY BY PROXIMITY, FLEXIBILITY AND SCALABILITY

The ability to give the best service in the right measure of demand, and adaptively, grows over time. The possibility of fragmenting parking space in units with more capacity and reduced volume, which can grow on a modular logic. Versatility in the implementation favors an important factor of efficiency, which is the proximity of parking to users, and the ability to reconcile the micro scales of each unit with the macro scale through information technology and integrated management. These are qualities of mechanical systems that manifest themselves with more intensity the more intense are the requirements and intense is the use of buildings and the requirements of the users they serve.

Any context with high intensity of use is an environment opportunity for the recovery of wasted resources. It is exactly what happens in malls and hospitals with space dedicated to parking, when we optimize and release space for the main uses, and simultaneously multiply flexibility and capacity of parking facilities with simple mechanical technologies.

Figure 8 shows the Optimization of parking at the Hospital of the city of Colon, Panama. Areas shaded red are the traditional parking facilities for employee parking, doctors, nurses, suppliers and the public.



Figure 8: Optimization of parking at the Hospital of the city of Colon, Panama. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

The building structure and organization is arranged in a set of independent and specialized blocks with individual access, articulated by internal connection to a central public space and a perimeter road around the whole building.

Modules of the mechanical parking proposal are tailored precisely to the multiplicity of users, and takes advantage of existing building access infrastructure and circulation roads, they are implanted close to each of the entrances to the various wings of the building, and reduce the occupation surface to the extent that not only recuperates almost all of the space occupied by the conventional parking, but allows parking increase of capacity as new needs arise, up to, at least, double the current capacity.

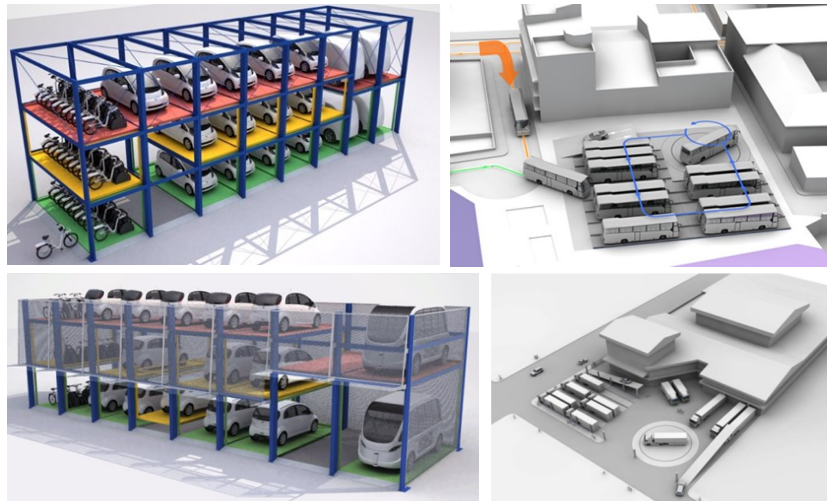


Figure 9: Multimodal parking solutions in the Old Quarter of Panama City. Source: Sustainable Advanced Systems, SAS.

3.3. MULTIMODALITY

In the contemporary city multimodality is a powerful factor of efficiency. All scales and modes of individual and collective transport are linked in the overall mobility system, and the different cases of transfer of transport resources and individual mobility linked to different types of use, urban context or coordinating role in transportation networks are also very wide and varied [9].

Multimodality in parking materializes in the integration of space and information of the different modes of transport as a multiplier resource of the adaptability of management systems to the environment and users.

In Latin America multimode variants of mechanical parking multiply to give comprehensive development, urban, and economic solutions in the areas of expansion and to address effectively the diverse needs of large areas of consolidated city, where traditional solutions could not solve or weave in space and connectivity necessary for efficient management.

Figure 9 shows how multimodality is a feature adaptation of wealth and mobility efficiency in the contemporary city, which also requires them to resolve problems affecting inherently urban economic activities, with structural problems linked to the transport of people and goods.

In the two upper images a three level semiautomated Multimodal Exchange Energy and Information Parking System, for Urban Electric Bikes, Electric Car Sharing and Driverless Shuttles. In the two lower images mechanical parking for trucks in a logistic platform in the city of Panama and a parking unit for tourist buses with five levels above stacking of automobiles for public parking in the Old Quarter of Panama City.

4. ADAPTATION TO CONTEXT

Many efficiency opportunities in urban parking performance are directly related to context. The morphology of spaces and

buildings, the intensity of use of parking, interaction or the potential for interaction with other uses is subject in each urban context model to a particular implementation as a result of the versatility and flexibility of the repertoire of open solutions mechanical parking systems. As has been said, at the beginning of this article, the variety and diversity of urban contexts is a characteristic feature of the contemporary Latin American city, as well as the dynamic transformation of densities and uses that we have also described.

Some of the many contextual and conceptual developments developed in different Latin American projects are shown below. In all cases compaction, efficient use of space and optimization of management have determined the improved cost effectiveness and profitability of operation, resulting in overall viability.

Figure 10 shows how rehabilitation of homogeneous, central and consolidated areas, such as the old city of Panama City, activated by connection to new public transport infrastructure has an important social and economic component that requires that residents and working residents of connected urban areas have access to parking reserves in a context of regulated and restricted mobility.



Figure 10: Connection to new public transport infrastructure at the old city of Panama City. Source: Sustainable Advanced Systems, SAS.

The network of parking for residents must integrate resources to manage supply logistics and public transport, both fundamental vectors of mobility for tourism development.

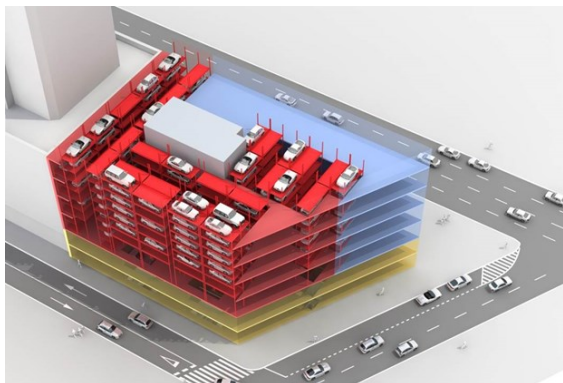


Figure 11: Extensive development of building in height is a feature common to many Latin American. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

In terms of their structural, architectural, and urban typology, these buildings address their parking requirements by devoting their lower floors, perhaps up to 10 of them, to this purpose. The resulting view from the street becomes that of a continuous vertical garage.

As an alternative to the development of this kind of urban parking, mechanical systems allow the concentration of

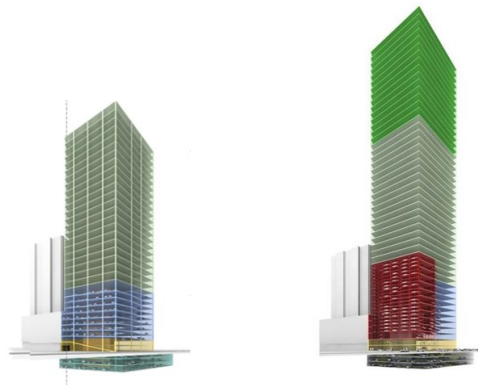


Figure 12: Square de 5 de Mayo is a strategic hub of the central area of Panama City. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

New infrastructures of public transport have an important turning point in this square which is expected to have a flow of more than 35,000 people a day. In this case the release of space representing the ultracompact public parking configuration allows you to integrate broad market spaces and solve the transition with the various public spaces that articulates a new building with the old transoceanic train station and new subway and bus public stations. Winner of competition for the New Market Parking Public Square on May 5, Panama.

5. INTEGRATED MANAGEMENT AND CONTROL SYSTEMS

Figure 11 shows how the extensive development of building in height is a feature common to many Latin American cities and a very important determinant of increased density of use and loads of traffic.



parking facilities in back areas of the buildings, even multiplying their capacity and releasing for commercial, service, residential wide floor areas in the main facades, where buildings meet the street and the public space.

Square de 5 de Mayo is a strategic hub of the central area of Panama City (Fig. 12). It is the headspace of Central Avenue, traditional, commercial and populous axis that is the backbone of the entire center and Casco Viejo.



The growth of cities poses enormous challenges and opportunities for integrated management and control systems. The possibility that cities become more efficient in the management of mobility and parking using advanced technologies to collect more data and higher quality, intelligently analyze and connect them through more effective networking technologies, is a common opportunity. This translates into more efficient services, specifically targeted to the specific needs of citizens services [10].

Cities are using smarter solutions to manage water supply, sewage treatment, energy cycle and public safety. However, one of the areas in which the adoption of such solutions has advanced more is transportation, and possibly because many

cities have deployed intelligent transport systems and many others plan to use them as part of their mobility strategies. Full integration of parking systems in general mobility systems, through integration of information management, is now an additional powerful tool (Fig. 13).

Strategies linked to different modes of city parking should be integrated as part of a strategy of coherent urban transport and be aligned with the strategies of municipal government in other areas (land use planning, for example) and even coordinated with the government's plans regional and national levels.



Knowing the patterns of user demand and utilization is very useful to develop appropriate strategies for parking. The most important cities are using this data to classify users into groups, so that it is possible to optimize schedules, and communicate in clear and specific way in specific groups (sending, for example texts ads on varying availability of parking and tariffs, and recommending alternatives for moving to and parking at the workplace or business or leisure). How an integrated system formulates offers to the traveler not only to provide a better value proposition for him, but also for the city is shown.

To exploit to the full extent these capabilities, parking system managers should approach more users. Gradually they have to implement techniques used in trade, such as systems management customer relationship, to sustain and strengthen the relationship with users and analyze their data. Information about user journeys, their preferences regarding parking services and purchasing patterns will be collected, as is currently done in retail.

Once you know the guidelines for parking users, municipal authorities may influence their behavior more easily through incentives and regulations.

Service integration also helps mobility system managers to provide more efficient service. By sharing information from different sources, they can build a holistic view of demand for and supply of parking services and make decisions to optimize network performance.

From the organizational point of view, the ideal model is an integrated management one that some cities have already established, and others focusing upon. Regardless of its organizational structure, it is important that everyone working in the planning and delivery of city parking services should work collaboratively with public support and real political support.

This involves coordination between technological solutions to information management and communications, can improve the user experience and integrate different emerging modes of parking and exchange and improving the quality and reliability of the preferred modes and systems through dynamic pricing (ticket prices, rates higher parking in the city center, emissions-based charging, variable rates as per schedule, schedules, occupancy, etc.).

Full parking guidance systems integrated in parking facilities, allow easy user information, user access, payment and complimentary online services. Driving from the outskirts of the city, directly to the assigned parking place is now feasible

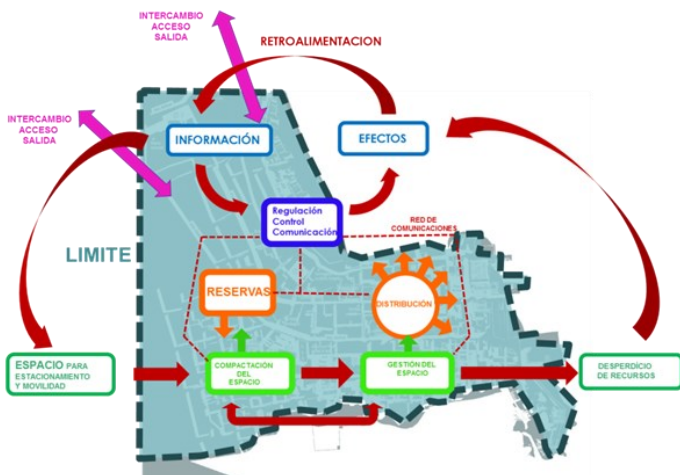


Figure 13: Square de 5 de Mayo is a strategic hub of the central area of Panama City. Source: Sustainable Advanced Systems. SAS.

Virtually all cities are developing strategies to overcome their difficulties and increase the availability of parking, usually changing the contribution of each mode of transport and improving services in general. In this sense, almost all those agents responsible for mobility point to the importance of implementing intelligent parking systems:

- ◆ Integrated management fees.
- ◆ Improved relationship management between: transportation / parking / user.
- ◆ Prediction of traffic flow and parking availability.
- ◆ Improved management of transport and traffic in relation to parking.
- ◆ Passenger information and advisory services.
- ◆ Charging for use of resources of integrated parking.
- ◆ Variable and Dynamic Parking Fees (DPP Dynamic Price Policy) as a resource for on time management action on mobility flow [11].

through personal and vehicle smart communication devices, allowing the smooth integration of multi configuration modular mechanical systems in many different arrangements, for every kind of use and all the range of users [12].

Integration of fully integrated user guidance systems with

mechanical parking systems, from urban information panels to the exact location the assigned parking place, opens a wide spectrum of applications in favor of the dispersion of parking in wasted areas and spacers, impact reduction and space recovery of traditional parking places, and new models of

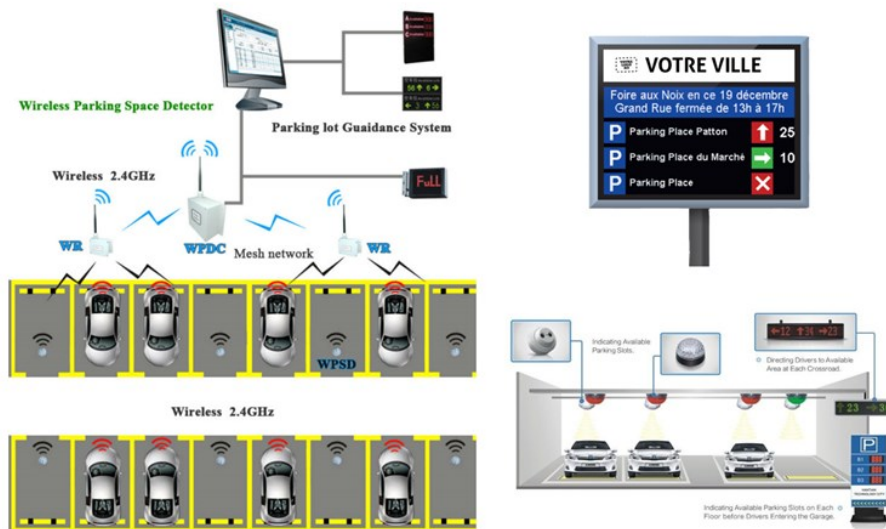


Figure 14: Integration of fully integrated user guidance systems with mechanical parking systems. Source Sustainable Advanced Systems , SAS.

landscape parking (Fig.14).

Other concerns regarding the implementation include the need to properly manage change and anticipate potential resistance from staff and users to new parking configurations with new technologies. For example, the need to respond to user resistance regarding the use of technologies that can threaten privacy, such as the recognition of license plates. We can learn from those who have successfully implemented complex information systems, both parking and other sectors. Several cities emphasize the importance of effective project teams with the right balance between technical skills and ability to manage complex projects.

Integration of information systems and communications enables integrated management and networking, at all scales in

parking systems: comprehensive mobility manager, business manager, operator, maintainer and user (Fig. 15).

An essential part of managing new system implementation involves measuring the progress made regarding the mobility strategy of the city using clearly defined performance, service and impact parameters. Sharing more information related to traffic interaction - parking, transparently and communicating objectives and progress also helps to increase public support.

Increasingly, cities share their progress with the public using Web sites and direct and personal means of information exchange. Performance indicators are also changing and, in addition to traditional parameters such as modal percentages, length of trips, etc., today many other cities collect more user-oriented parameters, especially with regard to user satisfaction, essential in the consumption of parking services, within a sustainable city [13].

6. CONCLUSIONS

The rapid development of Latin American cities, their exponential growth and the growth of the fleet of vehicles, is taking place in parallel with strong economic growth and an evident social improvement.

This multidimensional development is an exceptional opportunity to inject into the urban context of Latin America methodological tools and tools already tested in urban development and the balance of the mobility systems of the most advanced cities of Europe and America. By doing so, Latin American cities can be placed directly at a high level of



Figure 15: Integration of information systems and communications. Source: Sustainable Advanced Systems, SAS.

effectiveness and sustainability for its management policies of urban systems, without having to go through decades of evolution as has happened in Europe.

On the contrary, if the advanced and integrated infrastructure and management policies that correspond to the state of the art of the 21st Century are not effectively implemented, accelerated development can become a monster that accentuates and perpetuates the social and spatial inequality and injustice of many Latin American cities.

The three components of balanced and sustainable development [14] of mobility in cities are:

1. Strategies of government, management and dynamic behavior, oriented to the recovery of public space, the quality of urban ecosystems and sustainability.
2. Infrastructures that guarantee the flow, regulation, storage and availability of individual and collective mobility resources. In the case of the mobility system, those resources are multimodal connected road networks, multimodal transport systems, parking for storage, recharging and the exchange of individual and collective mobility resources, fully dynamic management infrastructure.
3. Information and communication systems that allow the implementation of intelligent management, operation and government networks interconnected with all the agents involved in the mobility processes.

The last phase of development of the mature technologies of mechanical parking, the third generation, is transforming them into ultra-flexible, versatile, interconnected and evolving systems at the service of strategies for the recovery of space and added value for cities.

Parking systems with on-line user guidance, dynamic pricing and dynamic management, multimodality support and low impact vehicles and suitable for the multitude of uses and users required by the contemporary city.

The feasibility of using these connected third generation mechanical parking systems is based on the significant reduction in the construction and maintenance costs that it generates, and the multiplication of parking facilities: aptitude for all types of situations and vehicles, efficiency, ubiquity, proximity, flexibility, security, connectivity, long term quality, etc.

The potential for transforming public space that city managers

have with such complete and powerful instruments is as important as the need to generate new models for the sustainable city of the 21st Century.

7. REFERENCES

- [1] E. Alcántara de Vasconcellos, "Desarrollo urbano y movilidad en América Latina", Corporación Andina de Fomento, Banco de Desarrollo de América Latina, October 2011.
- [2] A. García Herrera, J. Vial, M. Montañez, "Latinoamérica, situación automotriz", BBVA Research, Unidad de América del Sur, December 2010.
- [3] "Gross Domestic Product Per Capita: All Income Levels for Latin America and Caribbean", Fred. St. Louis Fed, 2016.
- [4] T. Litman, "Smarter congestion relief in Asian cities. Win-win solutions to urban transport problems", Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific, No. 82, 2013.
- [5] A. Dzintars, "An analysis of traffic congestion and policy solutions for Canadian municipalities", The Public Sector Digest inc. 2016.
- [6] K. Vancluysen and K. Borrás, "Smart parking in the thinking city: the race for space", Thinking cities, Vol. 3, Issue 1, 2016.
- [7] R. Alberto Ríos, V. Lucía Vicentini, R. Acevedo-Daunas, "Guía práctica estacionamiento y políticas de reducción de congestión en América Latina", Espacio y el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), September 2013.
- [8] S. Akelyan, H. Malki, N. Maalouf, "Mechanical parking lifts and fully automated parking systems", ICC LA BASIN chapter monthly business meeting, July 2016.
- [9] European Commission, "Key to innovation Integrated Solution: Multimodal personal mobility", Smart cities and communities, 2013.
- [10] European Commission, "Intelligent Transport Systems and traffic management in urban areas", Civitas Policy Note, 2016.
- [11] W. J. Mitchell, R. Chin, "Mobility on demand, future of transportation in cities Massachusetts Institute of Technology, June 2008.
- [12] Faheem, S.A. Mahmud, G.M. Khan, M. Rahman and H. Zafar, "A survey of intelligent car parking system", University of Engineering and Technology, pp 714-726, Peshawar, Pakistan, October 2013.
- [13] F.J. Van Audenhove, Ar. D. Little, L. Dauby, J. Pourbaix, O. Korniiichuk, "Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow", The Future of Urban Mobility 2.0, Arthur D. Little future Lab, January 2014.

WHAT DO YOU THINK?

To discuss this paper, please submit up to 500 words to the editor at bm.edificacion@upm.es. Your contribution will be forwarded to the author(s) for a reply and, if considered appropriate by the editorial panel, will be published as a discussion in a future issue of the journal.



Diagnosis of downtown shopping centers in tourist-historical cities. The case of the world heritage cities in Spain

Diagnóstico de los centros comerciales abiertos en las ciudades históricas. El caso de las Ciudades Patrimonio de la humanidad en España

ALEJANDRO BLANCO CALLEJO

Doctor Arquitecto (Architect Ph.D.), Universidad Rey Juan Carlos, Profesor Master SAP en Proyectos Logísticos, Campus de Madrid-Vicálvaro, Edificio Departamental, Pº de los Artilleros s/n, 28032, Madrid and Spain, alejandro.blanco@abmarquitectos.com

- ◊ The definition of the structure and the level of development of retail in towns, through the application of a coherent and adequate methodology.
- ◊ A proposal of recommendations to improve the weaknesses identified and definition of the main strategic lines to improve retail in heritage-tourist cities downtowns.
- ◊ The analysis of new prototypes that guarantee financial sufficiency establishing a new relationship framework among the community of retailers, and between them and the Town Halls.

The performing of a thorough diagnosis of the maturity degree in the development of Open Commercial Centers (OCC) in UNESCO's World Heritage Cities in Spain allow us to present new proposals and potential lines of action with regard to energizing and optimizing them. Taking as its starting point this basic goal, this work proposes the application of a solid Evaluation Model that following an analytic logic is able to assess and analyze in depth the current situation of OCCs as well as to identify its most relevant strengths and weaknesses. The specific application of the model to UNESCO's World Heritage cities has given the chance to present their particular features and peculiarities. From model's application results it is possible to provide some sound recommendations with regard to improve the identified weaknesses as well as to define the basic lines of action of a Strategic Plan to Energize Commercial Activity at the City Center of Historic Cities improving their competitiveness and capacity to create economic value. This work highlights two of the most relevant problems of OCC: Funding Difficulties and Lack of representativeness. According to the results Business Improvements Districts (BID) might be an interesting public-private formula that will allow solving and speeding up OCC's paces and internal dynamics providing a solid framework to bargain and execute private agents' proposals.

Commercial town planning; Open Shopping Centre; Urban Tourism; Retail; Heritage Cities

- ◊ Definición de la estructura y madurez del comercio urbano, mediante la aplicación de una metodología coherente y adecuada.
- ◊ Recomendaciones para mejorar los puntos débiles identificados y definición de principales líneas estratégicas del plan de dinamización del comercio en los cascos históricos.
- ◊ Desarrollo de nuevos modelos que garanticen la suficiencia financiera y definan un nuevo marco de relación entre la comunidad de comerciantes, y entre ésta y las Administraciones Públicas.

La realización de un diagnóstico del grado de madurez en el desarrollo de los Centros Comerciales Abiertos (CCA) de las Ciudades Patrimonio de la Humanidad permite plantear nuevas propuestas, así como potenciales líneas de acción para su optimización y dinamización. Con este objeto, el trabajo plantea el uso de un Modelo de Evaluación contrastado que, siguiendo una metodología razonada y lógica, permite la evaluación y el análisis en profundidad del estado actual del CCA e identificar sus fortalezas y debilidades. La aplicación concreta del modelo a los CCA de Ciudades Patrimonio ha permitido obtener sus rasgos más característicos, así como sus peculiaridades. A partir de los resultados obtenidos se proponen recomendaciones para mejorar los puntos débiles identificados y se definen las principales líneas estratégicas que se recomendarían incluir en un plan de dinamización del comercio en los cascos históricos, lo que aportaría mayor competitividad y capacidad de creación de valor a esta forma de organización comercial. El trabajo pone de manifiesto que los "Centro Comercial Abiertos" presentan dos problemas fundamentales: dificultades de financiación y falta de representatividad. En este sentido, se propone emplear el modelo de los Business Improvement Districts (BID) o Áreas para la Promoción de Iniciativa Empresarial (APIE) como una fórmula de carácter público-privada interesante que permitiría solventar y reforzar los CCA agilizando los ritmos y las dinámicas de funcionamiento de las agrupaciones de comerciantes, y creando un marco estable para negociar y ejecutar las propuestas de los actores privados.

Urbanismo Comercial; Centro Comercial Abierto; Turismo Urbano; Comercio minorista; Ciudades Patrimonio

1. INTRODUCCIÓN

Los CCA en España han alcanzado un nivel elevado de madurez y siguen evolucionando cada día. Por tanto, es

necesario seguir investigando para identificar aspectos de mejora y plantear nuevas soluciones y alternativas de dinamización. En este orden de ideas, se plantean dos preguntas como punto de partida del presente estudio

empírico [1]. ¿Cómo se está desarrollando el proceso de consolidación de CCA en la práctica, a nivel turístico y dentro del contexto de las Ciudades Patrimonio en España?, ¿Qué influencia tiene el grado de compenetración entre los organismos gubernamentales y las entidades comerciales y entre estas entre sí?

Para la identificación y análisis de experiencias de CCA en las principales Ciudades Patrimonio de España, hemos considerado ocho CCA de las quince Ciudades Patrimonio [11]. Sin embargo, un CCA no es una denominación que se asigne *a priori* al nombre de un municipio o ciudad. Su declaración como CCA, exige un análisis detallado del cumplimiento de los principales puntos que debe cumplir una zona comercial para su funcionamiento óptimo.

A la hora de definir que es un CCA se deben tener en cuenta múltiples variables relacionadas con la oferta, la demanda, la gestión y el entorno. Algunas de estas variables son determinantes para considerar una zona comercial como CCA.

Es importante también destacar que un CCA debe ser creado como un proyecto de continuidad que contemple objetivos a cumplir a corto, medio y largo plazo. El cumplimiento de estos objetivos amerita pues, que exista una estructura de gestión definida; es decir, que exista una asociación que represente a los asociados del CCA y que esté gestionada profesionalmente.

El Instituto Cerdá, resalta con relación a la gerencia, que ésta debe mantener vínculos de colaboración con los órganos de gobierno municipales, autonómicos y estatales. Pero, sobre todo mantener una relación activa con el Ayuntamiento [9]; ya que para coordinar acciones relacionadas con la gestión y el entorno es fundamental la resolución de acuerdos con éste.

En cualquier caso, es importante establecer un proceso que permita definir la estructura del comercio urbano, siguiendo una metodología coherente y adecuada. Para ello, se plantea el uso de un Modelo de Evaluación que permitirá analizar en profundidad el estado actual del CCA e identificar cuáles son sus puntos fuertes y débiles.

Una vez aplicado el Modelo de Evaluación, y en base a los resultados se elaborará una matriz DAFO con la que puedan identificarse los aspectos propios que se presentan con mayor frecuencia en la dinámica de estos CCA de Ciudades Patrimonio.

A partir del diagnóstico que surja de esta identificación, se elaborará una propuesta en la que se incluirán algunas recomendaciones para mejorar los puntos débiles identificados y definir líneas estratégicas de un plan de dinamización turística en los cascos históricos aplicable a otras ciudades.

Finalmente, para la determinación de la condición de CCA, se utilizará el modelo propuesto por el Instituto Cerdá (2007) [25] que considera un sistema de doble criterio:

1. Nivel de Adecuación Global: la zona propuesta para ser CCA debe cumplir un determinado valor mínimo. Se considerará como valor mínimo el 50%.

2. Las áreas de Oferta, Demanda, Gestión y Entorno deben presentar cada una de ellas un nivel superior al mínimo para cada indicador.

La determinación de los parámetros de entrada del modelo, dependerá del desarrollo de una investigación que estará conformada por dos fases. Una fase cualitativa basada en la Recopilación Teórica relacionada con el tema y una fase cuantitativa fundamentada por el Análisis empírico de la información estadística. El detalle de estas dos fases, se expone a continuación.

1.1. PERFIL DE LA MUESTRA

Es fundamental, en primer lugar, describir los rasgos esenciales de la muestra. El primer aspecto a considerar es la fecha de constitución de cada CCA y su distribución temporal en el contexto económico de España. Como se sabe, la crisis económica inicia su mayor recesión en el verano de 2008, y no es hasta 2014 que comienzan a mejorar los indicadores económicos.

Durante este periodo y aún hoy en día, ha ejercido un conjunto de impactos sobre la actividad comercial en general y, por tanto, también está incidiendo en el desarrollo de las zonas comerciales urbanas. En líneas generales, los principales efectos sobre las zonas comerciales urbanas se resumen en [14]:

- ◆ Cierre de negocios y consiguiente incremento de locales vacíos.
- ◆ Pérdida de superficie comercial.
- ◆ Reducción de empleo.

Aunque ha sido elemento detonador, cabe señalar que no sólo la crisis es culpable del cierre de negocios en los centros urbanos [13]. La falta de calidad, de atractivo o de satisfacción de las demandas de los consumidores, la competencia de otras fórmulas comerciales [10] y el incremento de la venta online, etc. representan además otras amenazas para el comercio urbano.

Este proceso genera en ocasiones una espiral de declive para las zonas comerciales urbanas: los cierres generan más cierres o una sustitución de comercios diferenciados por otras fórmulas más enfocadas al precio y con imagen menos atractiva lo que debilita las zonas comerciales y merma su atractivo.

Esta situación, ha propiciado que desde distintas entidades se estén poniendo en marcha programas de actuación para adoptar medidas de choque dirigidas a revitalizar la actividad comercial de los centros urbanos. Y, en el caso del comercio minorista [3], la implementación de la fórmula de asociación como Centros Comerciales Abiertos surge como estrategia de consolidación de esfuerzos y suma de potencialidades.

Continuando con este planteamiento, el gráfico de la figura 1 ilustra una distribución de los emprendimientos asociativos de las ciudades patrimonio objeto de estudio donde cuatro de los ocho CCA, fueron fundados antes de la crisis.

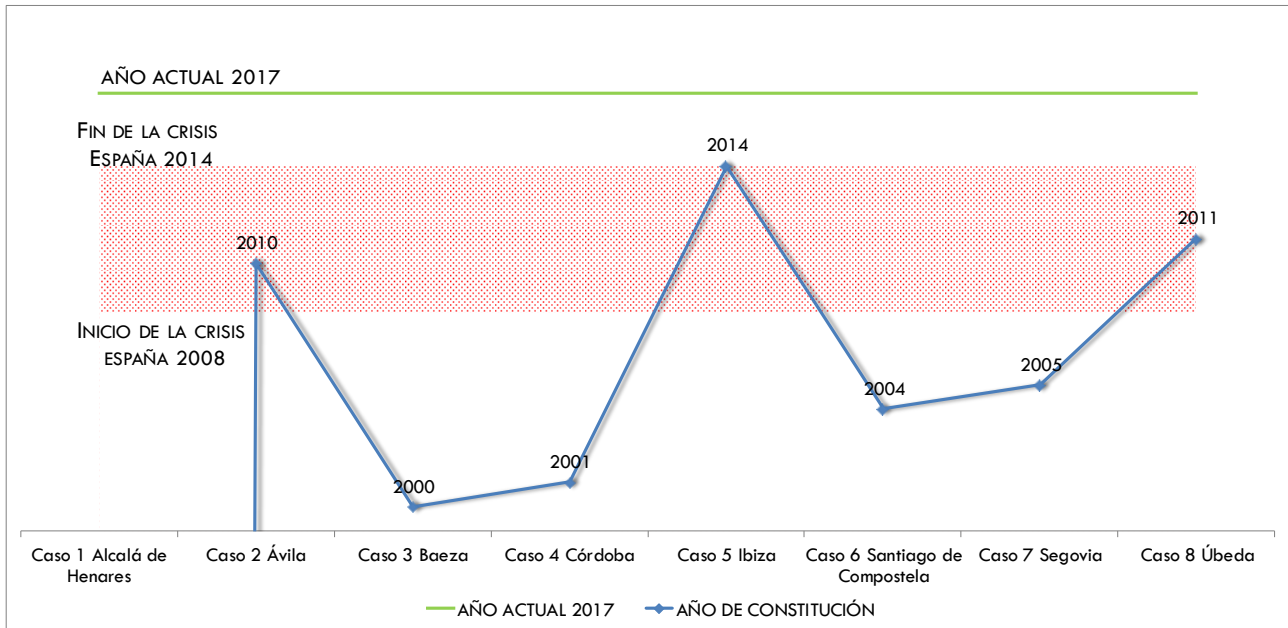


Figura 1. Distribución Temporal en contexto respecto a la fecha de constitución de los CCA de las ciudades patrimonio objeto de estudio.

Al respecto, revisando las hemerotecas de los principales diarios digitales de cada municipio, todos coinciden en la necesidad de implantar el formato de asociación de Centros Comerciales Abiertos, para hacer frente no solo a la crisis, sino además a las emergentes fórmulas comerciales [11] y a las nuevas exigencias de la demanda [18], [15], [19], [20] y [17].

Cada uno desde la perspectiva de su trayectoria reconoce la importancia de las estrategias conjuntas, la revalorización como comercio tradicional y de su entorno. Por una parte, los fundados antes de la entrada en recesión, sostienen que el estar asociados les ha permitido contar con herramientas para superar la crisis. Por otro lado, los fundados durante el período de crisis han reconocido la necesidad inminente de asociarse para sobrevivir, tal es el caso del CCA de Ibiza.

De lo anterior se desprende que todos los centros comerciales abiertos objeto de estudio, cuentan con la disposición para asociarse, mantenerse asociados y emprender acciones de promoción conjunta con organismos públicos y privados en pro de la dinamización de las zonas urbanas y el turismo [2].

Esta disposición, se fundamenta en el conocimiento del potencial turístico de la zona que ocupan y la autovaloración como comercio tradicional. Del mismo modo, entienden que el asociacionismo permite obtener ventajas competitivas frente a las nuevas formas comerciales y la fuga de la demanda (como se verá en muchos de los casos) fuera de sus respectivas provincias [25] y [24].

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL COMERCIO MINORISTA EN LAS CIUDADES HISTÓRICAS.

Con el fin de conocer las principales características de los comercios minoristas de las Ciudades Patrimonio, se ha realizado una investigación bibliográfica en los principales observatorios económicos de cada municipio. La información recopilada se detalla a continuación.

1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA

El comercio de las Ciudades Históricas satisface a un mercado directo representado por las personas que habitan la ciudad. Por otro lado, este mercado se ve incrementado por la población que gravita en torno a la dotación comercial de la ciudad.

El perfil general de demanda puede subdividirse en tres grupos muy claramente identificados tanto por su perfil socioeconómico como por sus preferencias:

- ◆ En primer lugar, nos encontramos con un mercado formado por los habitantes del municipio que conforman la demanda estable del comercio urbano.
- ◆ En segundo lugar, en los municipios del entorno se identifica una demanda asociada a un perfil de mayor edad que vive en el medio rural y que se desplaza para realizar las compras de productos de consumo ocasional (bienes especializados). A esta demanda también se asocia, en aquellas ciudades que cuentan con núcleos universitarios o militares, la población flotante de estudiantes.
- ◆ Por último, el comerciante minorista de las ciudades históricas, se beneficia del importante flujo de visitantes que atrae la condición de Ciudad Patrimonio de la Humanidad de la ciudad.

El gráfico correspondiente a la figura 2 muestra los valores de la demanda para cada caso de estudio, la cual se determina por la suma de la población total más la población flotante. Contrastando los datos, de los centros históricos de las ocho Ciudades Patrimonio de la Humanidad.

Es posible señalar que los de mayor demanda son (en orden descendente): Córdoba, Santiago de Compostela, Alcalá de Henares, Segovia e Ibiza, Los cuales, corresponden a capitales de provincia y lugares con una amplia trayectoria turística. Entre los de menor proporción, se encuentran Úbeda

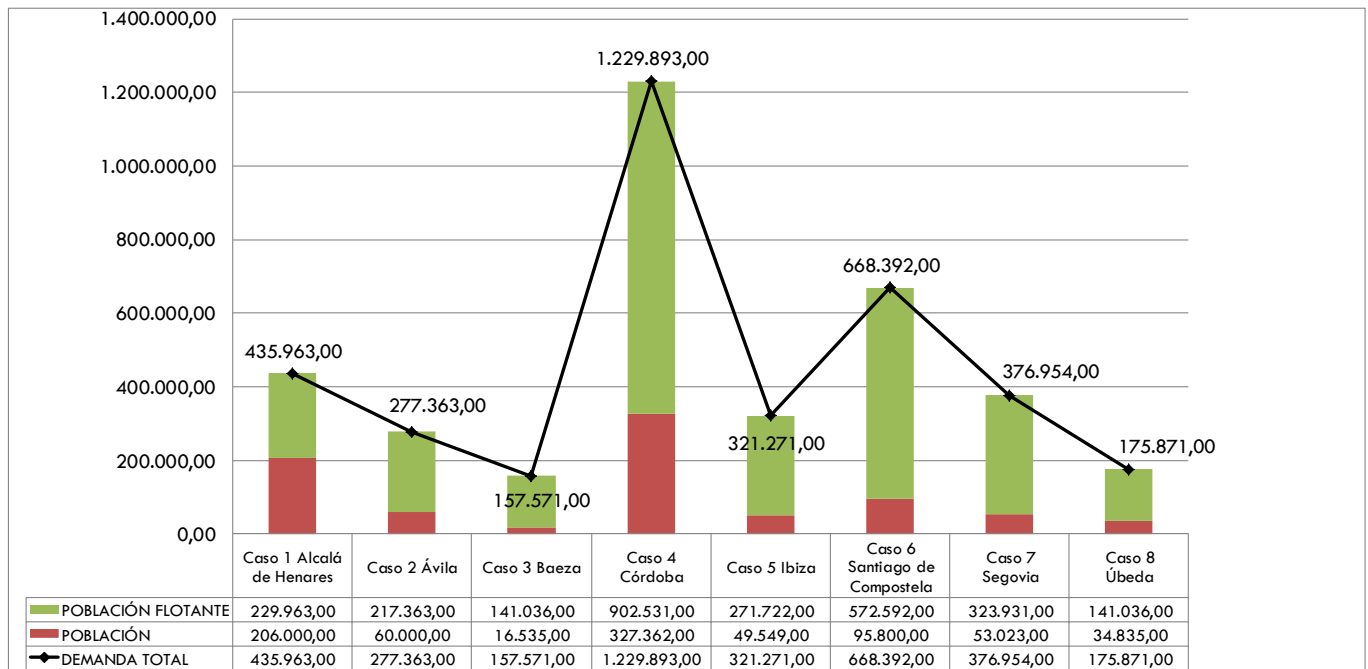


Figura 2. Demanda Potencial de las Ciudades Patrimonio.

y Baeza, con una historia paralela y gemelas en su ordenación espacial, ambas con las menores demandas estables y un recorrido más reciente en actividad turística.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación, se ha utilizado el modelo de evaluación planteado por el Instituto Cerdá [25] que intenta estimar el grado de desarrollo de cada CCA a partir de la valoración ponderada de una serie de indicadores.

El modelo analiza la efectividad del funcionamiento de cada CCA midiendo una serie de parámetros que inciden sobre la oferta, demanda, gestión y entorno [25], así como las variables concretas a considerar que afectan a los comerciantes que forman parte del CCA y contribuyen a través de su análisis a perfilar las principales directrices a la hora de aplicar estrategias urbanas relacionadas con la actividad comercial. Este modelo es sólido, riguroso y está lo suficientemente contrastado por lo que se ha considerado adecuado para el análisis y evaluación de los CCA [4].

2.1. METODOLOGÍA CUALITATIVA

La primera parte de la investigación empírica permitirá definir todo lo relacionado con la estrategia de éxito de los centros urbanos.

Luego, describir a partir del conocimiento de la actividad comercial minorista de los cascos históricos de cada uno de los municipios de las ocho ciudades patrimonio objeto de estudio, la influencia que tiene la gestión mancomunada de los CCA-Organismos Gubernamentales, en la dinamización turística. Enfocándose particularmente en identificar los efectos de mixtura y hallazgos obtenidos por otros investigadores del área.

La información recogida en las fuentes secundarias permitirá la caracterización de los casos [8] según estos aspectos de la relación ayuntamiento-comercio, así como un análisis de todas las experiencias de colaboración identificadas para conocer de quién surge la iniciativa y cuáles han sido sus factores desencadenantes, qué resultados se esperan de la colaboración y cuáles se han obtenido, cuáles son los principales frenos que se han encontrado para avanzar en el proceso de colaboración o cómo se valora la participación en la misma, entre otras cuestiones de interés.

2.2. METODOLOGÍA CUANTITATIVA

La recopilación de datos de carácter cuantitativo permite sostener los resultados a partir de los datos obtenidos. Una vez recopilados los datos, éstos fueron aplicados al modelo y siguiendo un criterio de evaluación numérica ponderada se extrajeron diferentes indicadores que se agruparon en los cuatro indicadores básicos contemplados en el mismo: Oferta, Demanda, Gestión y Entorno.

La interpretación de dichos indicadores permitió caracterizar y cuantificar la naturaleza espacial de cada CCA, su grado de especialización comercial, la capacidad de atracción de visitantes, el impacto espacial según su naturaleza y su índice de idoneidad respecto a la media.

Finalmente, a partir de la interpretación de los indicadores también se pudieron valorar factores tales como el grado de interacción ayuntamiento-comercio y por tanto el nivel de implicación de las entidades involucradas.

En resumen, esos resultados permitieron realizar una evaluación detallada y precisa de cada CCA mediante la comparación de cada caso de estudio particular con los resultados globales extraídos a partir de los datos obtenidos del resto de los CCA analizados.

Dicha comparación contribuye a conseguir una descripción preliminar de los aspectos clave que condicionan el éxito del CCA y que son el fundamento de su posible posición de ventaja en el marco de actuaciones que pretenden conseguir una dinamización turística de las ciudades [31].

2.3. SELECCIÓN DE VARIABLES

Se analizarán cuatro grandes grupos: oferta, demanda, gestión y entorno a partir de la evaluación de una serie de indicadores predeterminados.

Estos parámetros corresponden a datos objetivos referentes al CCA analizado, y permiten dar significado a cada uno de los cuatro grandes grupos. En lo referido a la demanda los parámetros analizados permitirán determinar el área de influencia del CCA.

En cuanto a la oferta, estará definida por una serie de parámetros, con los que se pretende determinar el grado de diversidad y densidad de establecimientos en contraste con los del municipio. Los parámetros seleccionados para determinar la gestión, permitirán identificar y valorar varios aspectos.

En primer lugar, la presencia de un organismo de gestión, segundo los servicios al cliente, las acciones comerciales puestas en marcha orientadas a la promoción, dinamización de la zona comercial y por último los acuerdos que existan con entidades públicas y privadas.

Por último, los parámetros que permiten definir la variable Entorno, corresponden a los valores agregados por el paisaje urbano, la imagen que proyecta el CCA y la movilidad asociada tanto pública como privada.

2.4. APLICACIÓN DEL MODELO

El cálculo del Nivel de Adecuación Global se obtiene a partir de un determinado conjunto de indicadores, que se obtienen a partir de los parámetros de entrada.

- ◆ Parámetros: Datos objetivos referentes al CCA analizado (número de establecimientos, metros cuadrados, etc.).

- ◆ Indicador: Valor que mide un determinado concepto que quiere evaluarse respecto al CCA.

Por lo tanto, para obtener los niveles de adecuación global, se han de seguir los pasos señalados en la figura 3.



Figura 3. Pasos para obtener los Niveles de Adecuación Global.

La puesta a prueba del modelo se realizará a través de una aplicación en formato hoja de cálculo. A partir de la introducción de los parámetros de entrada se obtendrán los valores de los indicadores; los cuales definirán la puntuación obtenida del CCA.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. SINOPSIS DE LOS RESULTADOS

El resultado que se obtiene al aplicar el modelo de evaluación en una zona comercial, es la puntuación global del CCA, así como la puntuación parcial para cada uno de los cuatro grandes grupos analizados: oferta, demanda, gestión y entorno. Con la aplicación del modelo se puede identificar cuáles son los puntos débiles existentes en la zona analizada.

A continuación, en la siguiente tabla en la figura 4, se han resaltado con fondo rojo las puntuaciones parciales que nos indican las debilidades presentes en cada CCA analizado.

	Alcalá de Henares	Ávila	Baeza	Córdoba	Ibiza	Santiago de Compostela	Segovia	Úbeda	
VALOR DEMANDA	0,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10%
VALOR OFERTA	1,84	6,32	6,32	9,47	9,47	7,89	7,89	4,74	30%
VALOR GESTIÓN	3,53	19,41	22,94	22,94	24,71	21,18	22,94	22,94	30%
VALOR ENTORNO	17,86	19,29	19,29	21,43	21,43	19,29	21,43	23,57	30%
PUNTUACIÓN TOTAL CCA	23,23	55,02	58,55	63,84	65,61	58,36	62,26	61,25	

Figura 4. Resumen de puntuación Modelo de Evaluación de las Ciudades Patrimonio.

Lo primero a considerar es la puntuación media, la cual está por encima del 50%; exceptuando Alcalá de Henares, que como se ha mencionado anteriormente representa el caso de los municipios que no tienen un CCA establecido.

La puntuación media de 56,01% que podemos observar en la figura 5 confirma su condición de CCA. Se evidencia además que las variables estudiadas, muestran unas relaciones con una mayor afectación a nivel de oferta.

Esto tiene su origen en que muchos CCA se desarrollan sin un suficiente nivel de representatividad en la zona de actuación, en gran parte debido al bajo nivel de asociacionismo empresarial no sectorial (en España se sitúa en torno al 20% según la Agecu) [22].

En otros casos, no existe suficiente concienciación sobre la importancia que tiene la mejora del entorno de negocio y,

por tanto, tampoco están dispuestos a colaborar económicamente en proyectos o acciones conjuntas.

Todo lo anterior, supone una limitación para incrementar el número de establecimientos asociados e incide directamente sobre la capacidad de acción del CCA.

En líneas generales, se trata de resultados esperados y lógicos, puesto que las variaciones producidas en un periodo de tan solo 17 años (expuestas a factores de cambio de muy diversa naturaleza) no pueden compararse con un estado resultado de un largo proceso de coordinación en el sistema urbano.

Aun así, el estudio del Modelo de Evaluación aporta información interesante, como veremos en los siguientes apartados en contraste con el comercio minorista y la demanda.

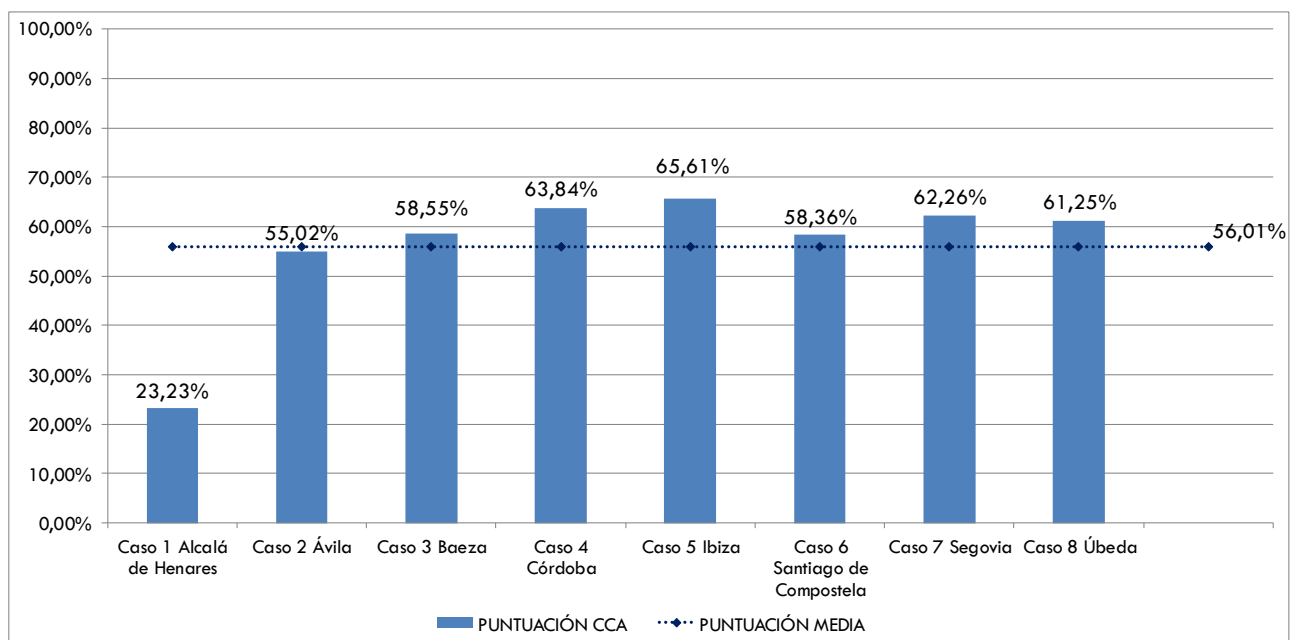


Figura 5. Resumen de Puntuaciones de los CCA para el Modelo de Evaluación de las Ciudades Patrimonio.

3.2. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE FACTORES DE ÉXITO DE LOS CENTROS COMERCIALES ABIERTOS Y CARACTERÍSTICAS DEL COMERCIO MINORISTA

Los CCA constituyen una fórmula moderna y actualmente viable para que el pequeño comercio mejore su capacidad de competir, pero que no resuelven algunos aspectos clave. De hecho, a partir de esta aproximación se ha podido detectar dificultades y amenazas que impiden avanzar adecuadamente. Observando en retrospectiva, son problemas comunes al hecho de estar establecidos en el casco histórico y constituir el comercio tradicional.

Hay que tener en cuenta que la dinámica de funcionamiento del formato CCA, se basa en la corresponsabilidad y la colaboración de los agentes públicos y privados y la gestión común y profesionalizada. Corresponsabilidad que no es siempre bien entendida por muchos comerciantes de la zona. Lo cual se acentúa con el factor de la edad media alta de los comerciantes, con un nivel de adaptación más lento hacia

nuevos estilos de gestión.

Así pues, se ha detectado que algunos de los CCA seleccionados arrastran los mismos problemas y limitaciones que las asociaciones de comerciantes desde las que nacen. Sobre todo, un marco de financiación basado en el voluntarismo, insuficiente y demasiado dependiente de las aportaciones públicas.

En este punto es importante recordar que, como norma general, el modelo de financiación de los CCA se basa en la captación de fondos a través de tres fuentes: las cuotas voluntarias de los empresarios asociados, la obtención de ayudas y subvenciones públicas y la obtención de ingresos por prestación de servicios.

En menor medida, se obtiene financiación ofreciendo servicios a los consumidores, acciones de esponsorización o patrocinio, la organización de eventos, la venta de merchandising o la gestión de infraestructuras, como aparcamientos (Asociación Española para la Gerencia de los Centros Urbanos (Agecu).

Así, las peores puntuaciones obtenidas en las variables de gestión, tienen su origen en la insuficiente autofinanciación. Aun tomando en cuenta que, debido a las limitaciones de información, se ha debido ajustar los valores de la cuota y presupuesto al valor medio nacional.

El origen de esta deficiencia en la autofinanciación, en la mayor parte de los casos se debe a lo que se planteaba en el epígrafe anterior, el insuficiente nivel de representatividad en la zona de actuación.

Principalmente debido al bajo nivel de asociacionismo empresarial no sectorial y la falta de conciencia sobre la importancia que tiene en la mejora del entorno de negocio, además de las ventajas competitivas resultado de los convenios conjuntos. Ninguno de los casos estudiados alcanza en su valor de representatividad la media del valor mínimo ubicado en el 30% con respecto al número de establecimientos de la zona comercial.

La precariedad del asociacionismo va más allá, puesto que aun incrementando la cuota hasta el mayor valor asumible por debajo de los 40€ suponiendo un 30-40% del presupuesto, no se resuelve lo que según Agecu (s.f.) es uno de los más importantes quebraderos de cabeza de los gerentes de los CCA: el fenómeno del *free rider* (*free riders* se refiere a aquellos comerciantes y empresarios que no se quieren adscribir al proyecto, es decir, no contribuyen económicamente al mismo; pero sí se benefician de las acciones de comunicación, promoción y mejora del entorno que se financian con la contribución de los asociados)[22].

En particular, luchar contra esta concepción individualista y poco responsable de la empresa es muy difícil. Por lo que la constante necesidad de obtener financiación a través de la recaudación de las cuotas voluntarias, supone un esfuerzo penoso para el que muchas asociaciones no cuentan con los medios y recursos suficientes.

Teniendo en cuenta que además, a medio y a largo plazo genera desazón y agotamiento en las organizaciones, que en muchos casos son gestionadas gracias al esfuerzo voluntario de sus directivos.

3.3. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE FACTORES DE ÉXITO DE LOS CENTROS COMERCIALES ABIERTOS Y LA IMPLICACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO

Las ayudas públicas, la aportación de subvenciones y ayudas por parte de las Administraciones Públicas, especialmente locales y regionales en la creación, puesta en marcha y promoción de los centros comerciales abiertos españoles ha sido muy importante para la financiación de campañas y ferias [24].

Sin embargo, de cierta forma han propiciado un nivel de dependencia muy alto, que contribuye a debilitar iniciativas en la búsqueda de un mayor compromiso y asociación de los comerciantes de la zona.

Por otra parte, se ha podido confirmar que los esfuerzos de las administraciones están mayormente encaminados a la puesta en marcha de proyectos, más que en su consolidación. En el mejor de los casos, se han firmado convenios y acuerdos

de colaboración que las comprometen durante algunos años garantizando el compromiso financiero público. En cambio, no han sido frecuentes los compromisos formales, a través de la constitución de asociaciones mixtas público-privadas.

En casos como Baeza, el apoyo a través de las ayudas públicas ha posibilitado el mantenimiento de las actividades de promoción del CCA, ya que de otra manera su escaso número de asociados, sería una labor casi imposible.

Dentro de esta misma problemática, se confirma que la ralentización del crecimiento y dinamización de los CCA de las Ciudades Patrimonio, ha estado afectada por el período de crisis. Donde esta fuente de financiación se ha visto mermada considerablemente por el problema de la financiación de las Entidades Locales y de las Comunidades Autónomas; generada por la caída generalizada de ingresos municipales.

La Agecu, confirma en el documento "Conclusiones del grupo de Expertos". Las Áreas para la Promoción de Iniciativas Empresariales (APIE)", que el resultado ha propiciado que una gran mayoría de los CCA estén subcapitalizados (el 73% cuentan con presupuestos por debajo de los 200.000 € al año y el 35% con menos de 100.000 €), con una capacidad de maniobra -gasto e inversiones- que se sitúa en torno a los 700 € por asociado/año. Como consecuencia de lo anterior, se corre el riesgo de que las acciones y servicios prestados se presten de forma convencional con bajos costes de gestión; centrados en la gestión del "día a día", sin tener capacidad de plantear proyectos más estratégicos.

3.4. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS CENTROS COMERCIALES ABIERTOS Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA

La principal tensión detectada en este caso en la relación entre los centros comerciales abiertos y la demanda, está relacionado con la comparación constante con los centros comerciales planificados privados.

La posibilidad de acción de la gerencia de éstos no tiene los límites normativos y las negociaciones entre actores diversos con intereses a veces contrapuestos que puede tener un CCA, el cual, al estar localizado en el espacio público, tiene ciertas limitaciones y obligaciones, que implican la negociación y el enfrentamiento entre diferentes actores sociales que demandan unas prioridades de uso.

En este punto, es importante destacar nuevamente cómo afecta la carencia de asociacionismo para lograr una mayor representatividad del CCA. Llegando a motivar al turista a optar por la oferta más completa, armónica y uniforme que le ofrece un Centro Comercial Cerrado conformada por diferentes servicios añadidos como: guarderías, cines, espectáculos, etc. o la posibilidad de recrearse y contemplar la gran variedad de productos.

Casos como Baeza y Úbeda, sufren la fuga de demanda hacia ciudades más grandes como Linares y Jaén. Mientras que Ávila, Alcalá de Henares y Segovia, por su proximidad a la capital de España, perciben en sus rendimientos cómo el consumidor local [16] se decanta por la mayor variedad y calidad en la oferta que ofrecen los comercios en Madrid.

La excepción a esta situación son Santiago de Compostela, que al ser capital de la Comunidad Autónoma de Galicia, cuenta con una demanda más estable, e Ibiza que tiene una trayectoria turística más consolidada y por su condición de isla.

Más allá de todo esto encontramos el problema de la accesibilidad. Los cascos históricos por su configuración urbana representan un reto para la movilidad de personas mayores, niños y personas con movilidad reducida.

Se supone que en este sentido, desde los ayuntamientos debe provenir la respuesta sobre los intereses generales de la ciudad. Sin embargo, los proyectos de mejoras se van postergando en el tiempo y son factores que aún se hacen presentes dentro de las limitaciones que afectan al turismo [5].

Otro aspecto importante es la deshumanización de los cascos históricos debido a procesos de gentrificación turística, que provocan cambios socio-espaciales en los vecindarios de acuerdo con las necesidades específicas de visitantes y turistas.

En el caso de las ciudades analizadas, el proceso se ha visto potenciado por el progresivo envejecimiento de su población y el traslado de muchos a las zonas periféricas en la búsqueda de mejores servicios cotidianos, lo que ha contribuido a crear un aspecto debilitado de los espacios públicos [29].

Por ejemplo, en el caso de Santiago de Compostela, se mencionan dos causas principales: la disminución de comercios tradicionales del sector alimentación y la proliferación del sector hostelería y servicios. Creando un círculo vicioso de depresión de todos los espacios del CCA.

Desde los CCA se han venido subsanando los efectos de esta "deshumanización" a través de la activación de ferias culturales y gastronómicas, promoción de actividades en fechas señaladas, entre otras. Siendo una parte importante de la revitalización del comercio de las zonas.

Sin embargo, existe también la necesidad del reconocimiento de que la responsabilidad de ese control del espacio es municipal y funciona con los mecanismos y a los ritmos de la administración. Ameritando la implicación de éstos, en la implementación de mejoras a nivel urbano (parques, plazas, peatonalización, etc.). Para finalizar este apartado, una clara ventaja que debe ser capitalizada es la condición de comercio tradicional en una Ciudad Patrimonio. Es un valor que debe ser promovido y potenciado.

Existe la tendencia a impulsar emprendimientos en hostelería, en detrimento del comercio de tradición y de los productos típicos de la región. Ésta es una práctica con la que debe hacerse especial observación desde las gerencias y los ayuntamientos, pues contribuyen a la pérdida de vitalidad y a la depresión del comercio tradicional.

3.5. DIAGNÓSTICO GLOBAL CCA EN CIUDADES PATRIMONIO A PARTIR DE LA MATRIZ DAFO (DEBILIDADES, AMENAZAS, FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES)

Para realizar una planificación eficiente de estrategias de dinamización, es necesario tener una visión clara del diagnóstico. De forma que aunque se produzcan cambios o variables en el transcurso del proyecto, los cambios puedan hacerse de forma controlada, basándose en la valoración de la información aportada por el proceso de análisis del Modelo de Evaluación y las matrices DAFO preliminares de cada una de las ciudades analizadas.

A continuación, y en complemento de la información recuperada de la investigación empírica realizada, se plantea una matriz DAFO Global (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), a partir de la cual podremos definir con claridad las diferentes actividades y, por tanto, las metas necesarias que deberán ser establecidas para la consecución de los objetivos a plantear en el plan de dinamización turística como podremos ver en la figura 6.

3.5.1. AMENAZAS

- A1. La mayor oferta combinada de esparcimiento y ocio, representada por los Centros Comerciales Cerrados, crea niveles altos de competitividad basado en una mayor cantidad y calidad en servicios añadidos como guarderías, cines, espectáculos, etc. o la recreación y contemplación de la gran variedad de productos. Las proximidades de estos núcleos de competencia, bien dentro del entorno del CCA o en ciudades capitales cercanas localidades y la ubicación en ellas de franquicias y espacios comerciales de mayor calidad hacen que buena parte de los consumidores locales y turistas acudan a estos enclaves.
- A2. La ausencia de locomotoras comerciales dentro del casco histórico, al igual que en el caso de que estando se impliquen en el proyecto de asociación, contribuye a disminuir el atractivo de los espacios urbanos y reduce la competitividad de sector comercial, frente a otras fórmulas comerciales más modernas.
- A3. Con reciente crisis económica, el retraimiento del consumo hace que los clientes se sienten más atraídos por las ofertas y rebajas de ferias y eventos. Propiciando la fuga de clientes hacia otras ofertas de consumo existentes en otras ciudades próximas.
- A4. Existe una tendencia al cierre de comercios y de negocios tradicionales, bien por jubilación o por las fluctuaciones del mercado originadas por la crisis, frente al auge de los destinados al turismo y a la hostelería. Que si bien están orientados a captar la atención de visitante, originan una sensación de incongruente dentro de un paisaje netamente histórico.
- A5. Elevado grado de competencia en el uso de la tecnología, nuevos formatos, etc. para la promoción. Con tendencia creciente por la mejora en las comunicaciones (físicas y electrónicas).
- A6. Los límites físicos que impone estar dentro del casco histórico limitan drásticamente la oferta de suelo; la consideración de Patrimonio Histórico impone una serie

	ANÁLISIS EXTERNO	ANÁLISIS INTERNO
ASPECTOS NEGATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Competitividad con CCC: Ocio + servicios + Calidad • Nuevos formatos comerciales + nuevos hábitos • Pérdida de población → deshumanización cascos • Restricción de vehículos y problemas aparcamiento • Limitada oferta de suelo + discontinuidades = vacío comercial • Problemas de accesibilidad • Ausencia de locomotoras comerciales • Retraimiento del consumo • Cierre de negocios tradicionales • Demanda estacional → Baja permanencia del viajero 	<p>Baja representatividad del modelo en los CCA dependencia CCA de la financiación y subvenciones falta de empoderamiento de la gestora del CCA Poca oferta de superficie disponible por lo que el precio del alquiler por m² de local comercial a pie de calle carácter tradicional en algunos casos supone un obstáculo de cara a modernizar carecen de formación específica para asociarse y dar promoción reducido tamaño de comercios → limitada capacidad competitiva ausencia de cadenas comerciales entre los asociados</p>
ASPECTOS POSITIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda asegurada: Existencia de locomotoras no comerciales en los recorridos de los CCA • Demanda estable por terciarización <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de edificios públicos • Presencia de universidades y centros de formación • Interés público en turismo cultural • Riqueza cultural, artesana y gastronómica • Predisposición + financiación de los Ayuntamientos a apoyar iniciativas y asociaciones • Control sobre flujos y movilidad del tráfico 	<p>Calles CCA ≡ rutas turísticas Experiencia + proximidad + integración social, trato personal + vertebración urbanística Conciencia de asociación: marketing y servicios común Cadenas comerciales asociadas Comercios especializados y diversificados (complementos, Equipamiento personal, Hostelería) Especialización de productos típicos Aumento oferta de alojamiento turístico Iniciativas de defensa del comercio tradicional</p>

Figura 6. Síntesis de matriz DAFO de diagnóstico global.

de restricciones a la transformación más inmediata de los inmuebles y vías de tránsito; la propia antigüedad de los edificios y sus características restringen la capacidad de adaptación de los comercios a las necesidades de modernización o ampliación en su caso. En consecuencia, disminuye la posible atención de locomotoras o cadenas comerciales que puedan invertir dentro de los límites del CCA. Esta situación, al igual que la presencia de locales vacíos, contribuye a generar la sensación de vacío comercial.

- A7. Las restricciones a la circulación de vehículos privados por el interior de la zona y las consiguientes dificultades de aparcamiento, crean una tendencia al retraimiento de la demanda.
- A8. La orografía y el diseño urbano que es característico de las Ciudades Patrimonio, genera obstáculos vinculados al ámbito de la accesibilidad: calles angostas, pendientes y desniveles acusados, barreras arquitectónicas. Afectando especialmente a las personas con limitaciones en la movilidad (mayores, discapacitados...) y, además, a las familias con hijos pequeños.
- A9. Las restricciones de horario para la carga y descarga de mercancía, aunque suponen una medida a favor de la peatonalización de las calles, genera problemas en cuanto al uso indebido que se realiza del viario por parte del vehículo privado dentro de estas horas. Es frecuente la práctica del aparcamiento ilegal o el uso de espacios reservados, con la consecuente necesidad de

llevar a cabo las tareas de carga y descarga de forma indebida e insegura.

- A10. La demanda se concentra en determinadas fechas del año, generando una estacionalidad marcada y propiciando una baja permanencia del viajero.
- A11. La pérdida de la vitalidad del casco histórico debido a la disminución progresiva de población. Quienes prefieren ubicarse o desplazarse en las periferias, donde existe una mayor oferta de productos de uso cotidiano: panaderías, librerías, etc. Como consecuencia de lo anterior, una demanda que está prácticamente asegurada, se desplaza del núcleo de comercio del casco histórico.
- A12. El intenso proceso de cambio y evolución que sufre el comercio en los años más recientes, debido a la incorporación a la distribución comercial minorista [27] de nuevas formas comerciales y cambios en los hábitos de los consumidores; así como por la incorporación de las nuevas tecnologías en los sistemas de venta y el reto que ha supuesto la integración a la Unión Europea.

3.5.2 DEBILIDADES

- D1. La falta de empoderamiento de la gestión común, debilita las estrategias, así como las líneas de actuación que pudieran asegurar la permanencia del sistema comercial. Afectando acuerdos comunes, convenios y acuerdos en pro de los empresarios, planes de formación

- y de financiación, etc.
- D2. Los empresarios carecen de formación específica para asociarse y dar promoción a su contorno, así como para el desarrollo eficaz de iniciativas de atención al cliente y al turista. Repercutiendo en la mala imagen de la calidad del servicio ofrecido.
- D3. El carácter tradicional en algunos casos supone un obstáculo de cara a modernizar o apostar por la innovación en un determinado colectivo de comerciantes, bastante reacio al cambio en diversos aspectos relacionados con su negocio (nuevas tecnologías, trato flexible con el cliente en función de su perfil y necesidades, visibilidad, imagen exterior, etc.). Una cuestión que les plantea serios problemas a la hora de adaptarse a las nuevas tendencias y hábitos de los consumidores, y en especial, a los de la población más joven. De igual manera, limita el aprovechamiento de las estrategias de marketing online que pudieran emprender desde la asociación con la creación de páginas webs y presencia en las redes sociales.
- D4. Las cuotas mensuales superan el 30% del monto global del presupuesto. Por tanto, se deduce que el CCA depende mucho de la financiación y subvenciones de los organismos públicos y del patrocinio de empresas privadas. Lo que a la vez se traduce en una limitación para la toma de decisiones respecto a las actividades de promoción y mejora del entorno.
- D5. La tipología de establecimientos se corresponde con empresas de reducido tamaño, con establecimientos de menos de seis empleados. Esto hace suponer que predomina el carácter familiar de los negocios, que no generan empleo salvo el del propietario y como mucho su familia más directa. Consecuentemente, la capacidad competitiva y las posibilidades de expansión están condicionadas negativamente; dando lugar a una red comercial y de servicios frágil, con una alta sensibilidad al comportamiento del ciclo económico.
- D6. Siendo un comercio tradicional, que defiende esta condición, existe una tendencia hacia iniciativas alejadas de las nuevas fórmulas asociadas al sector distribución tales como grandes superficies, *franchising*, *outlets*, *malls* y galerías comerciales urbanas. Propiciando, dificultades de transformación que exigen un mayor esfuerzo para afrontar las nuevas dinámicas comerciales.
- D7. El CCA tiene una baja representatividad con respecto al municipio, indicando un bajo nivel asociativo. Lamentablemente, esto supone falta de contundencia en las acciones de la asociación y en el alcance. Afectando directamente sobre la calidad de la oferta y, por tanto, en la atracción de clientes potenciales.
- D8. Existe una tendencia a dar mayor peso al sector Hostelería en detrimento del sector Alimentación. Lo cual implica una despersonalización de la zona, así como el debilitamiento en el confort de la demanda estable constituida en los residentes de la zona que no desean renunciar a adquirir los productos de consumo básico como el pan, la leche, la carne o el pescado, dentro de una cierta diversidad. Terminando por deprimir los espacios urbanos y restando atractivo a la zona.
- D9. El precio del alquiler por m² de local comercial a pie de calle dentro del CCA, es superior y en algunos casos, llegando a duplicar el valor del precio del alquiler en la periferia fuera de esta zona. Esto agrava en ciertos casos la tendencia a acumular locales vacíos en las principales calles, y deteriorar significativamente el aspecto del CCA.
- D10. La ausencia de cadenas comerciales entre los asociados, limita el alcance del comercio de la zona para la atracción de la demanda local.
- ### 3.5.3. OPORTUNIDADES
- O1. Debido a su condición de Casco Histórico, existen dentro de contorno próximo locomotoras no comerciales (oficinas gubernamentales, colegios, museos, monumentos históricos, universidades, centros de formación militar, etc.) que generan una demanda potencial constante.
- O2. En una parte importante de los casos están instaladas dentro del contorno del Casco Histórico, varias locomotoras comerciales en mayor proporción orientada al sector de Grandes Superficies. Esto complementa la ausencia de estos establecimientos en el conjunto del CCA y fortalece la atracción de la demanda.
- O3. El ayuntamiento está muy implicado en la potenciación del turismo cultural [6]. Existe una planificación turística y ferial de parte del Ayuntamiento, que refuerza la difusión del turismo [12]. En todos los casos, cuentan con páginas web especializadas en la promoción y desarrollo del turismo [7], así como de la dinamización del sector comercio por medio de observatorios. Una iniciativa importante, llevada a cabo desde dos de los ocho Ayuntamientos es la construcción de lo que se denomina un Centro de Recepción de Visitantes (CRV). Este centro actúa como punto de llegada y partida de los autobuses turísticos que visitan la ciudad. Facilita además la primera toma de contacto con la ciudad, poniendo a disposición el trato personalizado de los informadores turísticos que facilitan la información, folletos y planos necesarios, junto con la posibilidad de utilizar pantallas táctiles informativas en diferentes idiomas y la opción de tener acceso a las distintas proyecciones de documentales de las que se dispone en la oficina.
- O4. La movilidad dentro del casco histórico está coordinada y controlada por el ayuntamiento. Se ha establecido un control de accesos priorizando el tránsito peatonal, restringiendo el paso a vehículos particulares. Los cuales se ciñen a un horario y, en algunos municipios, son supervisados por cámaras de identificación.
- O5. Todos los Ayuntamientos, con mayor o menor frecuencia, ponen a disposición del público líneas de autobús urbano que conectan todos los barrios de la ciudad con el casco histórico. Como complemento a este servicio se

- han otorgado una cantidad importante de licencias de taxi, con paradas situadas estratégicamente en las zonas comerciales.
- O6. Hay una predisposición del Ayuntamiento para fomentar la creación de asociaciones comerciales y favorecer el apoyo financiero. Existe evidencia de las constantes reuniones entre las partes.
- O7. La riqueza cultural, artesana y gastronómica autóctona, confieren a estas Ciudades Patrimonio una alta capacidad de dinamización futura de su economía en relación a la actividad turística.
- O8. Los Ayuntamientos cuentan y llevan a cabo diversos planes de rehabilitación y recuperación del Patrimonio Histórico Arquitectónico. Lo cual contribuirá a la revalorización progresiva de los cascos históricos, haciendo énfasis en el equilibrio entre rehabilitación y nueva edificación, regeneración del tejido social y generación de actividad económica comercial y terciaria; potenciando la visita de turistas y la visión del entorno.
- O9. El entramado comercial se beneficia de una demanda estable basada en la tercerización de los sectores productivos, lo que a su vez generan un cierto dinamismo en el sector comercial y de servicios. Lo anterior se fundamenta en tres aspectos fundamentales: en primer lugar la presencia de edificios públicos, en segundo término la presencia en muchos casos de universidades y centros de formación militar, y por otro lado se encuentra la especialización turística con un alto valor del patrimonio cultural y artístico.
- O10. Existe una buena disposición por parte de las Gerencias de los CCA a ser parte de las mesas de trabajo organizadas desde las secciones Comercio de sus respectivos Ayuntamientos en conjunto con otras asociaciones. Donde se analizan y deciden cuestiones directamente relacionadas con la actividad empresarial y el comercio.
- O11. Dada la importancia del eje comercial, los cierres de locales no se ven afectados en gran medida por la crisis o jubilación de sus propietarios en las calles principales. Más bien, de forma inmediata se abren establecimientos. Esto se confirma en que la mayor parte de los locales en alquiler se ubican en la periferia norte del casco histórico.
- 3.5.4. FORTALEZAS
- F1. La mayor parte de los comercios se encuentran en calles y plazas principales del Casco Histórico, amalgamando oferta y ambiente.
- F2. Existen cadenas comerciales importantes asociadas al CCA. Esto promueve el interés de asociación.
- F3. Las Calles del CCA, están integradas naturalmente a las rutas turísticas.
- F4. Los comercios del casco histórico cuentan con un alto nivel de especialización y diversificación de la oferta. Concentrada en algunos de los bloques más representativos: Complementos, Equipamiento personal y Hostelería.
- F5. Existen iniciativas dentro del comercio tradicional enfocadas en mantener una especialización marcada por los productos típicos de la zona. Ejemplo de esto son Ávila [23] con la repostería tradicional y Baeza con el comercio de productos derivados del olivar. Esto es un aspecto potenciador de las cualidades turísticas de la zona.
- F6. Destaca la creciente oferta de alojamiento turístico y servicios complementarios en los últimos años.
- F7. El comercio que integra el CCA, es un comercio tradicional con muchos años de experiencia de cara al cliente. Donde la atención al cliente está fortalecida por las ventajas que implican la proximidad, integración social, vertebración urbanística, trato personalizado al cliente, etc. Los cuales, pueden servir para estrechar los lazos y fidelizar a los clientes.
- F8. Desde varias asociaciones se ha puesto en marcha de manera efectiva varias campañas y eventos con el objetivo de defender el comercio tradicional en la ciudad, que han logrado dinamizar el casco histórico y dan muestra de la existencia de espacios abiertos donde llevar a cabo actividades de convivencia.
- F9. Existe evidencia de una planificación para la promoción, marketing y de servicios al consumidor final. Coordinación de campañas por temporadas, campañas de parking, ferias, descuentos y tarjeta de fidelización. Además del establecimiento de una identidad corporativa bien definida, conceptualizando y representando los puntos fuertes de la asociación en la marca. La publicidad exterior y papelería corporativa, se muestra en cada uno de los locales y en publicidad exterior.
- F10. Existen y se han renovado acuerdos importantes tanto con los organismos públicos como con entidades privadas. Los cuales, entre otras cosas, han permitido la implantación de estrategias de promoción y dinamización; así como la introducción progresiva de nuevas tecnologías, formulación e implantación de estrategias y la satisfacción de las necesidades particulares de los asociados.
- F11. Desde las asociaciones existe la preocupación por incrementar el número de servicios prestados a los socios, tales como Convenios con entidades Financieras, Asesoramiento Jurídico, Fiscal y Contable, descuentos en gasolinas, tramitación de subvenciones, bolsa de trabajo.

4. CONCLUSIONES

Luego de analizar con detenimiento el diagnóstico anterior, se puede percibir la superioridad de fortalezas y oportunidades sobre debilidades y amenazas; basado en la importancia de

las mismas más que en la cantidad. Así pues, brinda un abanico de posibles estrategias para lograr la revitalización de estos centros comerciales abiertos lo que aporta mayor competitividad frente a las amenazas claramente definidas.

Observando las debilidades y amenazas, es posible confirmar que, aunque la fórmula del "Centro Comercial Abierto" es valiosa para que el pequeño comercio mejore su capacidad de competir, aún quedan aspectos clave por resolver.

En este punto, es importante reconocer que las circunstancias son propicias para dar un paso adelante, desarrollando un nuevo modelo que garantice la suficiencia financiera y defina un nuevo marco de relación entre la propia comunidad de negocios y entre ésta y las Administraciones Públicas.

A propósito de lo dicho, para poder desarrollar óptimamente los objetivos del Plan de dinamización turística, es necesario previamente analizar las posibles alternativas de evolución del modelo de gestión de estas zonas comerciales, en base a su propia realidad y a la experiencia desarrollada en otros países.

El modelo de referencia internacional es el de los Business Improvement Districts (BID) (Los BID son organizaciones dirigidas de forma privada pero creadas con la aprobación de las autoridades locales cuando la mayoría de propietarios y/o empresarios de una zona perfectamente delimitada acuerdan, mediante un proceso formal y garantista de votación, pagar una cuota o recargo obligatorio con la finalidad de ofrecer servicios adicionales dirigidos a la promoción y revitalización de esa área) o Áreas para la Promoción de Iniciativa Empresarial (APIE).

Se trata pues, de una exacción parafiscal de carácter finalista que nace de la voluntad mayoritaria de los beneficiarios. De cara a lo analizado en cada uno de los CCA de las Ciudades Patrimonio, contribuiría a resolver los dos problemas que mayor impacto tienen y que dificultan obtener la contundencia necesaria a esta modalidad de organización. Es decir, resolverían conforme a lo expuesto por Rovira Lara (2016) [21]:

- ♦ El problema de financiación: El marco legal permite obtener dinero de forma previsible y segura.
- ♦ El problema de la representatividad: Incorpora legítimamente a todos los miembros de una comunidad de negocios en una entidad empresarial que representa sus intereses y que puede desarrollar un proyecto de mejora razonable.

En conclusión, la búsqueda de entidades de gestión público-privada pretende por un lado agilizar esos ritmos y por otro crear un marco estable para negociar y ejecutar las propuestas de los actores privados.

Destacando que sin embargo, no todos los actores en ese espacio público son comercios, ni todos los comercios están dentro de esas entidades de gestión.

A continuación se detallan los puntos más importantes de la implementación del APIE de acuerdo al criterio planteado por

Rovira Lara (2016) [21]:

- ♦ Financiación: No se plantea introducir un nuevo tributo en el sistema de financiación local sino habilitar la posibilidad de que una comunidad de negocios decida, en su ámbito y para un conjunto de actividades a desarrollar previamente conocidas, tasadas y con un coste presupuestado, auto imponerse unas cuotas obligatorias para el funcionamiento del APIE.
- ♦ La cuota obligatoria recaería sobre los ocupantes que desarrollan una actividad económica (sólo en el caso de locales vacíos afectaría a los propietarios). La entidad recaudatoria sería el Ayuntamiento.
- ♦ Impulso y marco legal: Estado, los CCA y los Ayuntamientos: En Administración General del Estado: Marco legal básico.
- ♦ CCA: Legislación de desarrollo que determinará las características específicas en cada región.
- ♦ Ayuntamientos: Podrán definir aspectos concretos del funcionamiento de los APIE locales.
- ♦ Áreas de actuación: Podrán establecerse en zonas donde se desarrolle o se pretenda desarrollar una intensa actividad económica, especialmente de tipo comercial o industrial, independientemente de su dimensión espacial.
- ♦ Promotores: Asociaciones empresariales, Ayuntamientos, Cámaras de Comercio [31], empresas, inversores, comunidades de propietarios (planteamiento abierto), etc.

A partir de la implantación de esta nueva forma de gestión se puede someter al concurso de los asociados, con una mayor garantía de éxito un plan de dinamización turística basado en los siguientes aspectos:

- ♦ Objetivo: Fomentar la atracción turística.
- ♦ Justificación: Fomentar las potencialidades turísticas del municipio y centro urbano.

4.1 ACCIONES A EJECUTAR

1. Apoyar y motivar a la Administración Pública y todos los agentes privados involucrados en el sector turístico en todas aquellas iniciativas que pongan en marcha.
2. Proponer actuaciones de dinamización turística.
3. Colaborar y apoyar en la definición y consolidación del modelo turístico para el municipio.
4. Apoyo y asesoramiento técnico a la Asociación de Turismo.
5. Elaboración de programas de formación para este sector.

5. REFERENCIAS

[1] A. Rezi and M. Allam, "Techniques in array processing by means of transformations," in *Control and Dynamic Systems*, Vol. 69, Multidimensional Systems, C. T. Leondes, Ed. San Diego: Academic Press, 1995, pp. 133-180.

[2] B. Archer, L. Cooper, and P. Ruhanen, "The positive and negative impacts of tourism". Oxford: W. Theobald (ed.), *Global Tourism*, 2005.

- [3] J. C. Berrueto, "La gestión moderna del comercio minorista. El enfoque práctico de las tiendas de éxito". Madrid: ESIC, 2003.
- [4] L. Cerdá, "Caracterización de los factores de éxito de los centros comerciales abiertos desde la perspectiva de los comerciantes". Madrid: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 2008.
- [5] IPK international, "ITB World Travel Trends Report". ITB Academy, on Behalf of ITB Berlin. Berlín: Messe Berlin, 2017.
- [6] Unwto, World "Tourism Barometer. International Tourist Arrivals by Country of Destination". UNWTO, 2016.
- [7] M. Vizcaíno Ponferrada, "Evolución del turismo en España: el Turismo Cultural". *International Journal of Scientific Management and Tourism*, 4, 2015, pp. 75-95.
- [8] R. K. Yin, "Case Study Research, Design and Methods". Beverly Hills: Sage Publications, 1994.
- [9] R. Álvarez, "El territorio como factor del desarrollo. Semestre Económico", 13 (27), 2010, pp. 39-62.
- [10] J. Arenas, "Centros Comerciales en España: evolución en los últimos 30 años", *Centros Comerciales*(149), 200220-24.
- [11] M. Calle Vaquero, "Ciudades Históricas: patrimonio cultural y recurso turístico". *Ería*, 1998, pp. 249-266.
- [12] C. Cardoso, "Sosteniendo al turismo o turismo sostenible (TS) Reflexiones teóricas". *Estudios y perspectivas en turismo*, 23(2), 2014, pp. 376-395.
- [13] J. Castresana, "Urbanismo, comercio y centro ciudad. Relaciones difíciles". *Distribución y Consumo*(34), 1997, pp. 5-9.
- [14] D. Fernández, "La tienda y la amabilidad echan el cierre". *El País*, 2009.
- [15] R. Gallardo, "Las franquicias sustituyen al comercio tradicional del centro". *Diario Córdoba*, 2010.
- [16] C. Hernández Pezzi, "Crisis del comercio local y desertización urbana". *El Huffington Post*, 2016.
- [17] G. Herrero, "Conversaciones con... Javier Figueredo: «Hace falta un plan de modernización del comercio tradicional»". *El Adelantado de Segovia*, 2016.
- [18] J. Maíz, "El futuro del comercio pasa por su unión y por trabajar creyendo en ello". *El Diario de Ávila*, 2010.
- [19] M. Morteiro, "El comercio tradicional resiste mejor a la crisis". *La Voz de Galicia*, 2013.
- [20] S. Suárez, "Área Comercial de Segovia 'Decalles'", *El Adelantado de Segovia*, 2013, pp. 18-19.
- [21] A. Rovira, "El comercio nuestro de cada día: un sector estratégico que hace ciudad", *El diario.es Comunidad Valenciana*, 2016.
- [22] Asociación Española para la Gerencia de los Centros Urbanos (Agecu). Conclusiones del grupo de Expertos Las Áreas para la Promoción de Iniciativas Empresariales (APIEs). Retrieved 01 27, 2017, from http://www.Agecu.es/Agecu/wp-content/uploads/2016/10/CONCLUSIONES_GRUPO_DE_EXPERTOS_PROGRAMA_DE_DINAMIZACION_MOD2_09122010_DEF.pdf
- [23] Ayuntamiento de Ávila, "Estrategia de Dinamización e Innovación del comercio minorista en la ciudad de Ávila", Área de empleo, industria y Comercio. Ávila: Ayuntamiento de Ávila, 2010.
- [24] Consejería de Turismo, Comercio y Deporte, "Consolidación de los Centros Comerciales Abiertos de Andalucía". Sevilla: Junta de Andalucía, 2010.
- [25] Instituto Cerdá, "Estudio sobre los Centros Comerciales Abiertos: tipificación y diagnóstico". Madrid: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2007.
- [26] M. Jiménez, "Plan de Comunicación para la implantación de los Business Improvement Districts en España". TFG. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2016.
- [27] Ministerio de Economía y Competitividad, "Plan Integral de Apoyo a la Competitividad del Comercio Minorista de España 2014". Gobierno de España, 2014.
- [28] Unesco, "Nueva vida para las ciudades históricas. El planteamiento de los paisajes urbanos históricos". París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013.
- [29] A. Cocola Gant, "Tourism and commercial Gentrification". Paper presented at the RC21 International Conference on "The Ideal City: between myth and reality. Representations, policies, contradictions and challenges for tomorrow's urban life" Urbino (Italy), 2015, pp.27-29.
- [30] J.-C. Wu. "Rate-distortion analysis and digital transmission of nonstationary images". Ph.D. dissertation, Rutgers, the State University of New Jersey, Piscataway, NJ, USA, 1998.
- [31] Cámaras de Comercio de España, "Dinamización de Centros Comerciales Urbanos". Retrieved from <http://apoyoalcomercio.camara.es/>: <http://apoyoalcomercio.camara.es/programas/dinamizacion-de-centros-comerciales-urbanos>, 2016.

WHAT DO YOU THINK?

To discuss this paper, please submit up to 500 words to the editor at bm.edificacion@upm.es. Your contribution will be forwarded to the author(s) for a reply and, if considered appropriate by the editorial panel, will be published as a discussion in a future issue of the journal.

Integrated project delivery, an alternative to the usual form of construction work in Spain

Métodos colaborativos, un cambio para la construcción en España

MIGUEL ÁNGEL ÁLVAREZ

Arquitecto, PMP, CEO de Ag Arquitectura S.A
maalv@agararquitectura.com

ALFONSO BUCERO

Ingeniero en Informática, PMP, PMI-RMP, PfMP, PMI Fellow, CEO de Bucero PM Consulting alfonso.bucero@abucero.com

CARLOS J. PAMPLIEGA

Arquitecto, PMP, CEO de Salinero-Pampliega PM
carlos@salineropampliega.com

- ◊ The productivity of construction in Spain is lower than that of other sectors.
- ◊ IPD is applied in other countries improving the experience of construction players.
- ◊ Take advantage of BIM and IPD in search of greater efficiency in construction sector.
- ◊ IPD is a Lean methodology that has a positive impact on the construction process.
- ◊ A change of mentality is necessary in the way in which construction takes place in Spain.

The productivity of the construction sector in Spain is very low, as compared to other economic sectors, as with other countries in our environment. It takes us to a deep reflection on whether we are doing things right and what improvements can we introduce to increase production. These improvements must necessarily be technological and methodological, since there is a good training of the equipment both at the managerial level, as well as at the technical and in most of the labour levels, it is to exploit the full potential of new IT tools, especially Building Information Modelling (BIM) and the new methodologies that, from the industry, look for greater efficiency of the process and the elimination of all type of losses, like Lean Construction. A change of mentality, necessary to rethink the way of work in which we have been working for so many centuries, as the only possible paradigm, to replace confrontation as a way of producing construction through collaboration between all the agents involved in the work. We will speak in this article about Integrated Project Delivery (IPD), as one of the Lean methodologies that enable a profound improvement, we will see its definition, its essential components, and how its application can positively influence the construction process in Spain as it has already demonstrated in others.

Integrated Project Delivery (IPD); Lean Construction; Building Information Modelling (BIM); Project & Construction Management (P&CM)

- ◊ La productividad de la construcción en España es menor que la de otros sectores.
- ◊ IPD se aplica en otros países mejorando la experiencia de los agentes del proceso constructivo.
- ◊ Aprovechar BIM y metodologías como IPD buscando una mayor eficacia en la construcción.
- ◊ IPD es una metodología Lean que incide positivamente en el proceso constructivo.
- ◊ Es necesario un cambio de mentalidad en la forma en que se produce la construcción en España.

La productividad del sector de la construcción en España es muy baja, tanto comparativamente con otros sectores económicos, como con la de otros países de nuestro entorno. Se hace necesaria una profunda reflexión sobre si estamos haciendo bien las cosas y qué mejoras podemos introducir para incrementar la producción. Estas mejoras han de ser necesariamente tecnológicas y metodológicas, ya que existe una buena capacitación de los equipos tanto a nivel directivo, como en la escala técnica y en muchos casos en la laboral, es decir, se trata de aprovechar todo el potencial de las nuevas herramientas informáticas, especialmente Building Information Modeling (BIM) y de las nuevas metodologías que, provenientes de la industria, buscan una mayor eficacia del proceso y la eliminación de todo tipo de pérdidas, como Lean Construction. Un cambio de mentalidad necesario, que pasa por replantearnos la forma de trabajo en la que llevamos tantos siglos empeñados, como único paradigma posible, sustituir el enfrentamiento, como forma de producir la construcción, por la colaboración entre todos los agentes intervinientes en la obra. Hablaremos en este artículo de los Métodos Colaborativos en construcción, que en inglés se han denominado Integrated Project Delivery (IPD), como una de las metodologías Lean que posibilitan una profunda mejora, veremos cuál es su definición, componentes esenciales, y cómo su aplicación puede incidir positivamente en el proceso constructivo de nuestro país al igual que ya lo ha demostrado en otros.

Integrated Project Delivery (IPD); Lean Construction; Building Information Modelling (BIM); Project & Construction Management (P&CM)

1. INTRODUCTION

Among the various productive sectors of Spain, construction has traditionally been one of the most important, for several reasons: We are a great tourist power as well as for

our climate, our history, our monuments, our natural beauty, our gastronomy, etc. for our built infrastructure that we must maintain, improve and expand. We also have a very old built heritage, and we are not only referring to our innumerable monumental buildings, but to everyday buildings such as houses, which require a permanent rehabilitation.

On the other hand, construction has been, is, and will be a locomotive sector of the economy that not only creates many jobs, but has a multiplier effect in many other sectors, contributing in an exceptional way to our economic growth.

Consequently, we should be mostly interested in the effectiveness of this sector and in a continuous improvement of the methods by which it occurs.

Instead, we continue to build in the same ways we did centuries ago, we have legislation in the field that faithfully reproduces those obsolete methods, both in terms of building management and public contracting, we consider that the only possible paradigm with which a building can be built is that, and contracting down is the great invention to make public works, and in most cases private ones, in Spain [1].

We will develop in this article some of our errors in the methodology we apply, how there is another way of working, another approach to the constructive fact much more effective and that allows us to leave them, improving a sector so important to our economy and our well-being.

As for all changes, it is required an open mind, breaking down paradigms is not easy, or comfortable, it requires courage and be convinced of the possible improvements, Einstein said we cannot expect new results if we continue doing the same.

Construction can, and must, be more efficient in Spain, we can build better, cheaper, with less means and meet deadlines, but we must look forward, we must recognize our mistakes and be willing to implement new methodologies persevering in them until we will master them. In other countries of our environment this is already a reality, let's do not be late again.

2. PRODUCTIVITY IN SPAIN AND CURRENT STATE

Productivity rates in the construction sector in Spain can be vastly improved when compared to the industrial sector. It seems, however, that at least before the real estate crisis the operating construction system itself in Spain did not call for any change in the use of building systems and working methodologies in the construction sector.

The main reason why there has not been a need for a change so far is its economic impact. The incidence of constructions costs on the price formation of a building was abnormally low (around 25%) compared to the ground costs (40%) and the rest of the financial costs, taxes, marketing, etc. (35%). Thus, any investment intended to enhance the construction process and its management did not imply a solid improvement on the final cost of the real estate product.

The cost of labour also influences the implementation of more advanced construction systems. In countries with a lower labour cost, more industrialized and higher quality processes are less used.

Years before the real estate crisis, the labour force in the construction sector in Spain was extensive and low-skilled, with cheap hiring costs that made unprofitable the

implementation of more productive construction systems that require less skilled and better-paid labour [1].

In the last few years, we have noticed how this distribution of the percentage of the final price has changed, and the construction cost is reaching up to 60% of the final product.

Our construction sector and its labour market are approaching the average of countries surrounding ours, by implementing more modern systems with a more skilled workforce. Therefore, it is urgent to increase the productivity in the sector as it significantly improves the final product.

There are other aspects that need to be improved as much as productivity, aiming at looking for alternatives and new procedures: The delays in the execution times, cost overruns, lack of planning, reworks, ineffective logistics, unnecessary consumption of raw materials, CO₂ emissions, maintenance costs and the lack of quality in a sector with a traditionally under-trained labour and under-industrialized systems, especially in Spain [1].

3. INDUSTRIAL EFFICIENCY

As it has happened so many times, construction must learn from industry, although there are many differences in the way both sectors are produced, it is obvious that the great methodological changes under construction have always come from the application of improvements in the industrial processes, which have then been transferred to it [2].

After World War II a defeated and wounded in its pride Japan wanted to return to occupy the position that corresponded to him among the industrialized nations, but it could not be done using the same methods, the same forms of its competitors, especially of the United States, who saw in the chain of production the paradigm that had made them powerful and had contributed to their success in the War.

In the American industries, the prophecies of Henry Ford, published in his 1926 book "Today and Tomorrow", continued to resonate: To produce and produce, to create a large stock of products that the commercial departments of the companies would care in the market.

They are firstly Kiichiro Toyoda and then Taiichi Ohno, who study their competition thoroughly residing in the United States for a while. Both oversaw the Toyota automobile company and understood that their success had to be based on other principles.

Very impressed by the large parking lots in which hundreds of finished cars were waiting for a customer's order, they realized that this was a major failure of the American industry, a large unproductive immobilizer that in many cases had no outlet and was directly lost.

It was in the improvement where they could give the battle of effectiveness, and above all Ohno was applied to it with the greatest interest, structuring it in the basic principles that would be the Toyota Production System or TPS.

Walking the years, in the eighties, Japan began to flood the

United States with its cars, lighter, less fuel consumers, with good quality, less defects and cheaper than Americans. In this country, many managers began to think that they were the ones who now had to learn from the Japanese and reversed the journey which Toyota managers had made in the 1950s.

What they found was a clean production of everything that did not contribute to their development and improvement, with the focus on the customer, without losses, without useless stocks, without immobilization, a continuous and open collaboration of the work teams and a maximum fixation on quality. It was the TPS, those were the principles that Taiichi Ohno had applied at Toyota.

"The Machine That Changed the World" by professors James P. Womack, Daniel T. Jones and Daniel Roos, is the title that leads to the Massachusetts Institute of Technology or M.I.T. these principles. From that point on, industrial production in the United States revolved around hundred and eighty degrees, and it began to be fixed in improvement as a goal. Japan had understood that competition lay in the lack of defects and in obtaining it with the least possible means.

A good word to define this way of producing was "Lean", which means: Clean, without superfluous elements, to do things with just, but to do them well. This is how the Toyota Production System is renamed the United States Lean Production System or LPS.

There are many titles which from that moment begin to be published there on the Lean philosophy and Toyota heritage, inevitably come loaded with principles and even Japanese words.

For us it stands out above all of them "kaizen" which derives from two words: Kai (change) and zen (good), change to better, something that pervades everything, a principle on which teamwork is based, the collaboration in the search for continuous improvement, in a permanent way, that was the idea force that the TPS printed to production, everything was based on it [3].

It was another way of naming the W. Edwards Deming Cycle: Plan, Do, Check, Act or PDCA, who through his teachings in Japan in the 1950s on continuous improvement, had influenced the TPS too.

4. LEAN CONSTRUCTION

The LPS is implemented and developed in the North American industry for the manufacture of all types of products, the losses are reduced to a minimum, the production chain is balanced, it is produced based on the demand of the customers, not to sell what has been manufactured, but manufacture what has been sold.

"Just in Time" or JIT is the new way of making production profitable, everything has started from Toyota, but has been internalized in the United States as its own, it has been researched and deepened in improving, achieving very positive results that still exist today.

It is in the year 1992 when Finnish professor Lauri Koskela

presents a scientific paper at Stanford University, United States, which in 2000 will develop as Doctoral Thesis at Helsinki University of Technology, Finland: "An exploration towards a Production theory and its application to construction" [4].

This research will lead to the application of Lean's industrial production methodology to construction. Professors Glenn Ballard and Greg Howell of the University of Berkeley in California, USA, were investigating along the same lines.

From the confluence of this knowledge is born Lean Construction, later joining to this group the professor Luis Fernando Alarcón of the Pontificia Universidad Católica de Chile, together they will constitute the International Group for Lean Construction or IGLC, and from their work will be born a whole series of techniques that will develop Lean methods in construction [5].

The substrate that have all these techniques is common sense, collaboration between work teams and focus on people rather than processes. The phrase of Fujio Cho, one of the presidents of Toyota: "Before we make cars, we make people", is a good definition of the methodology.

Over the years Lean Construction work techniques have been growing and have been refined, as well as demonstrating their effectiveness with positive results in concrete works [6].

The most important ones are:

- ◆ Last Planner System.
- ◆ Value Stream Mapping.
- ◆ Target Value Design.
- ◆ Integrated Project Delivery.

All these techniques would require a concrete study of each one of them, since they can contribute to an improvement in the construction processes in Spain (Pons Achel J.F., 2014) [7], but in this article, we want to focus on Integrated Project Delivery or IPD.

5. INTEGRATED PROJECT DELIVERY

We assume that the Spanish construction has a single form of development: Design, Bid, Build, this is our paradigm, a truth assumed as if there was no other alternative, just consult our Legislation in the matter to realize how far it is. It does not matter that this way of working does not leave us satisfied neither with the process itself, nor with the results.

A work is undertaken by the confrontation from the zero minute between the main actors of the same: The Property, The Constructor, The Design Technicians and the Directors of Work. Each one of them will defend a plot against the others, and for this they will not exchange his information with the others, but will use it privately for his own benefit.

The designers will develop the project without taking into account the construction company, or many times the property, and once finished they will realize a budget which they know that will not be fulfilled, but that will serve to summon a

competition between constructing companies, which again will go to falsify the data by offering to do the work at such a low price and with such short deadlines that it will only serve for the property, delighted with that misleading offer, awards them the work.

In the execution phase, all this will explode, in the first place, the construction company will start trying to lower the quality and or present contradictory prices that allow it to balance its accounts. A very important weapon that they will use for this purpose will be the project, which will most often be poorly defined or poorly projected.

The project planners-directors by their part will defend their project, but rather from an aesthetic point of view, thinking about the publication of the photos of the building in the corresponding magazines, to enhance their ego and increase their future commitments, but not so much from the quality, the price or the execution period of the work, since they are aspects that in the bottom they worry less.

Who is going to pay the broken dishes of all this mess is the property, who trying to defend itself from that expensive "party", will hire a Project Manager that will help to put a little order in the chaos, but who won't be able to achieve all its objectives because what is badly designed is the system itself.

IPD [8], completely returns to this process, and what it proposes is that from the very beginning of the design the main actors, mentioned above, work collaboratively in a single team, and that all the information of the project and of the work will be always available to all members of the same. Open books are the formula.

By being open the information the property, the constructor and the technicians will also be able to give an opinion on the development of building issues. This ends the surprises, but also ends up taking advantage of them to cover incompetence or defects of their own.

To work as such, IPD includes that the benefits of the professionals involved are obtained based on the degree of success or failure achieved, measured in terms of price compliance, execution time and quality of the building [9]. There is a prior recognition of costs for the builder and the design team, but the profits will be based on what I mentioned before. This creates a true team spirit, a real interest in things to go well, is what is commonly said in football: "To kick all for the same goal", and not going each one by his side, his own interests, to the detriment of the fulfilment of common objectives.

Advancing the decision making constituting the team at the beginning, contributes to a greater efficiency of the process. There are many studies that attest to this, such as those of Patrick Mac Leamy for HOK (Hellmuth Obata and Kassabaum, one of the most important architectural studies in the world) presented at the American Institute of Architects (AIA): "As early you make a decision on the project it will be cheaper and more effective".

Leamy points out the cost of the decision making and changes caused by the projects throughout their life cycle. Statistics show that we can positively influence the project in its starting phases by making decisions that also have a lower economic impact whereas when construction is advanced, decisions and changes over the project imply overruns (Fig. 1).

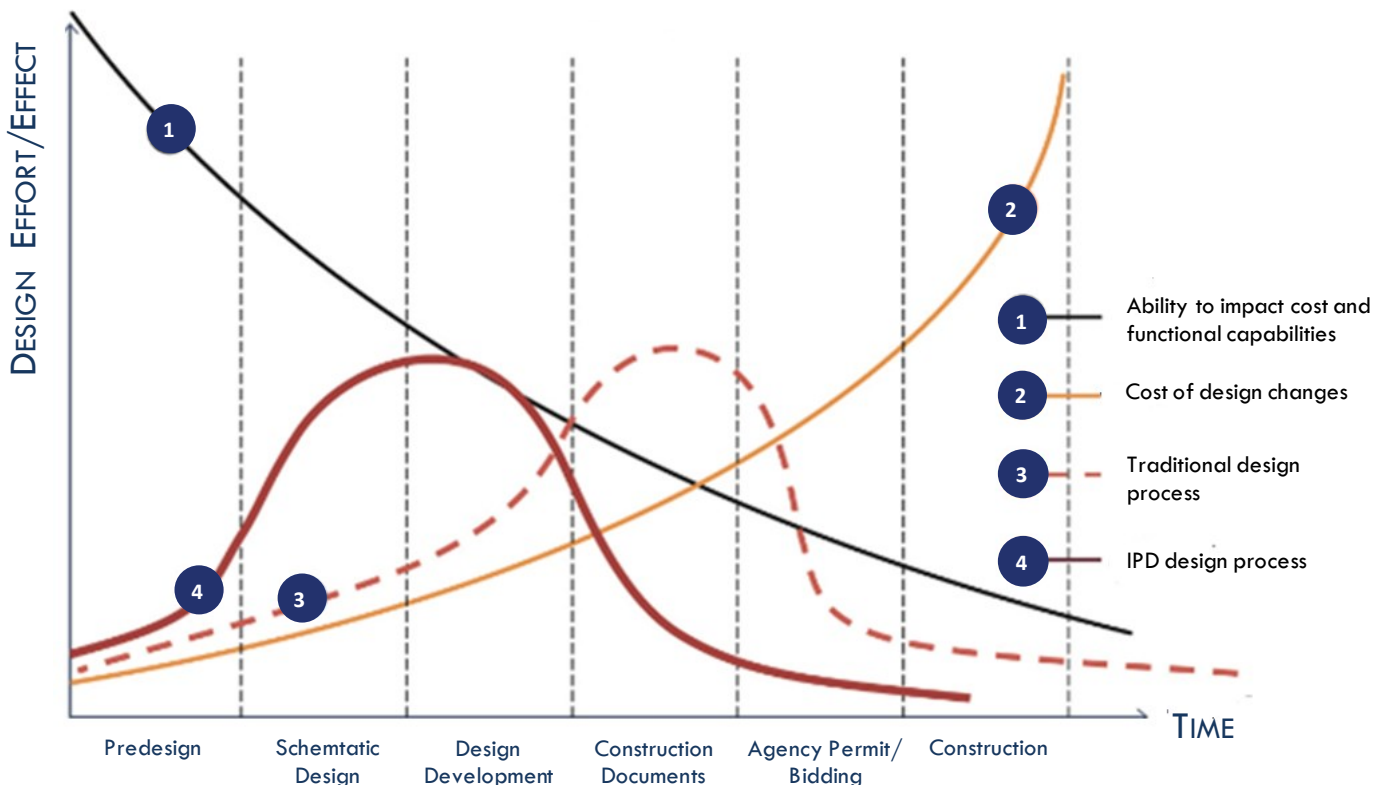


Figure 1: The MacLeamy Curve (Pons Achell, J. F. Introducción a lean construction. Available at: www.fundacionlaboral.org).

This particular fact about the construction projects might be what separates us the most from other industries, especially those related to knowledge and information technology (IT). In construction, prototypes are made of concrete and steel, and any modification on site implies overruns which are much time unfeasible. This factor inevitably determines the management process of the project.

As a result, it is necessary for the future agents of the project to be involved in it since its early phases, so that we can benefit from their experience and knowledge during its design and we can avoid modifications and reworks during the construction phase.

By doing so, technicians from the construction companies will carry out a re-engineering work by providing their expertise and adapting the design to their own working needs. In practice, this calls for a lower cost of the work, higher quality, and greater choices for the client-promoter to adjust the early design of the project to their needs. As outlined below, by involving the agents who are going to perform certain tasks from the beginning, the risks to the property will greatly reduce [10].

An important point in this methodology is the drafting of the agreement under which all parties will relate and share their interests and risks, but there is already in the United States a basis for action in the matter that is: Integrated Form of Agreement or IFOA, such as ConsensusDoc 300, signed by AIA, IGLC and the Associated General Contractors of America (AGCA), which can serve as a model for Collaborative Contracts [11]. It opens here a great field of action for offices of Spanish lawyers who can become experts in this matter, as is already happening in America.

The construction practice shows that 85% of the chances to manage the outcome of the project arises before the awarding of the construction contracts. The involved agents must work together from the beginning to set the strategy for the design management, costs and the subsequent work procurement.

Using IFOA contracts, the main involved agents develop and validate together the objectives of the project by sharing its risks and rewards, based on each one's abilities. During procurement, the company executing the work must make emphasis on who is going to take on those known risks and look for procurement formulas to share the risks of the project.

The risk is allocated through a contract based on procedures defined by the principals (owners of the construction project) which should obey the good practice that says: "Allocate the risk to those who can manage it the best". This means that each risk must be allocated to the party that can best manage, control and mitigate the risk and can withstand its consequences.

This way, the risk management, the decision making and the project control will be executed in collaboration based on the

Collaborative Contract itself that involves all of them [11].

A key factor derived from the Lean philosophy is the importance of the relationship with the client throughout the entire process. In the IPD approach and the Collaborative Contracts between different agents, it states that the work of the team in charge of the development of the project firstly focuses on the client's needs.

The main point of a Collaborative Contract will be to define what the client wants clearly and to define the objectives of the project, the focus that must guide any decision or change on the design. Beyond the quality obtained, the schedule and the cost of the work and the client's needs will be the key points on which the rewards of each part are based [12].

The client's relationship with the rest of the parties benefits from the use of IPD, taking advantage of the experience of architects, technical-architects, engineers, construction companies and suppliers capable of providing solutions that enhance the performance of the project while saving costs and improving deadlines.

The new technologies increasingly facilitate this interaction and the collaborative participation of all parties. The customer is evidently the centre of the IPD process, and there are examples worldwide where new technologies support the inclusion of the customer's needs, whether the promoter or the end customer. Big Data technology is already being used to monitor the usage and habits of building users, gaining valuable information that improves the design and subsequent maintenance of buildings.

Further examples, such as virtual reality, allow us to include the client in the design process in a real and inclusive way. Based on the client's experience, we will create virtual twins, or digital models, that will facilitate communication with the rest of the technicians and suppliers [13].

Accordingly, the development of this tool is contributing as no other to the implementation of IPD: Building Information Modelling or BIM.

The fact that the whole team can work on a single virtual model of the building using BIM has been the biggest step that technology has taken to facilitate this way of working. Also, the use of the cloud for the exchange of information allows the relocation of the equipment and a degree of flexibility that enhances the team work as it had never happened before BIM.

The use of digital models produced with BIM will not only be key during the planning and design of the project but also for communication and re-engineering during the work and subsequent maintenance in a much more advantageous way [14].

The BIM Commission of the Spanish Ministry of Development has announced that from 2020 its use will be mandatory in Spain; therefore, we must catch up on this methodology which

strengthens like never the collaborative work.

6. WHAT DO WE NEED TO CHANGE IN OUR SECTOR?

The construction process in Spain is governed by a general law: LOE, based on very specific procedures and roles, which do not facilitate the implementation of new management methodologies such as IPD.

Artificially, the relationship with other agents that are not reflected in the LOE is based on the jurisprudence reinterpreting this law. The inclusion of new agents involved in the construction project will force the administration, insurers and legal departments of companies to establish norms and protocols adapted to the law.

In Spain, the management of public contracts is based on an obsolete legislation that encourages the previous situation of confrontation between the parties we are criticizing. It is possible to make possible different types of contracts, such as Integrated Project Delivery, Construction Management or Design and Build, whose main difference with Spanish public contracts is the margin left for collaboration between the parties and those who assume the responsibility and risks of the project.

To that effect, our companies are accustomed to carrying out projects with these forms of public-private collaboration contracts when they compete for international contracts. The Directive 2014/24 of the European Union on Government Procurement; the FIDIC international contracts; or the World Bank contracts; include aspects related to proposals for changes, modifications to the project, risk sharing, which facilitate the management of projects and expedite the treatment with the contracting administration [15].

Another key element of our sector, which we can extend to the rest of the national economy, is the lack of a collaborative business culture. Many hours of education and training in the various tools related to Lean Construction will be necessary, starting with IPD. But knowledge of these methods will be useless if there is no culture that favours collaboration. That has necessarily to do with the legal part reflected in the contracts, the process of rewards, remuneration, civil liability, and trust building among all agents.

In this credibility building process during the project, the Project Manager [16], a job not efficiently used in Spain, should be converted into a change agent in organizations that fosters a collaboration culture. The "Project Manager" role is key as the main responsible for the IPD project. His/her role is the change leader, he has to believe in the project, convince the rest of stakeholders and sell it to them focusing on "why IPD".

The Project manager needs to be somebody who has good technical skills but mainly very good soft skills, because he/she will have to deal with many obstacles within organizational storms. Skills like effective communication, conflict

management, adequate delegation, internal Project selling, negotiating and even the adequate use of good humor and politics, adequate decision making and influence, are absolutely necessary for good project performance. Knowing how to swim in turbulent waters, popular sentence used by elder people, is the product of wisdom and experience. For instance, all things related to management, monitoring, control and influence about Project stakeholders is a skill the Project Manager needs to know better than nobody and it is crucial for organizational success [17].

Fostering and always practicing a positive attitude from IPD conception to implementation is key for project success. 3Ps development (Passion, Persistence and Patience), necessary skills to develop and practice for all implementation projects, are indispensable for an IPD project too.

Passion is the enthusiasm that the Project Manager needs to develop and maintain, persistence is the perseverance to obtain stakeholders support during the whole project life cycle. And patience is to understand that not all the Project stakeholders follow the same pace that a project manager needs to have.

Knowing how to play with technical and soft skills and having a positive attitude are fundamental keys for project and organizational success. The Project Manager needs to keep the credibility title very high. Credibility is finally the result of some actions and details that we do among Project stakeholders and it takes time, but it is not impossible [18].

7. CONCLUSIONS

It is not an utopia; it is being applied with flying colours in Anglo-Saxon countries where many buildings are constructed in this way, and many companies have been long using it: Sutter Health, Autodesk, Biogen Chemicals, etc. with great results in cost, term, quality and satisfaction of stakeholders [19].

Technology is boosting the implementation of more industrialized and productive models of management and construction. The construction sector is not an island separated from the rest of the economy and will not remain oblivious to what is happening in other sectors.

Technology and innovation that is permeating all industries will also influence construction, mainly in three areas. The first one will be the way of producing: The sector will be industrialized, adopting more industrialized construction systems. The second segment that will undergo changes will be demand, as the customer will become the centre of the entire management process, and will call for more from the builders. And finally, the transformation will also influence a finished product with higher quality.

Other sectors of the economy have long been adapting to a more liquid and collaborative society. In other industries, collaborative methods such as Agile in Information

Technologies (IT), are being implemented and affecting the way of working and creating teams, not as opposed roles, but flatter and capable of deciding at an early stage on issues that concern them. And especially the client is involved as the centre of the project.

Although Agile's iterative frameworks cannot be equated with waterfall projects in construction, it is possible to adopt the imperative that the client participates more in the whole process. It is quite clear the relationship of all this to the Lean philosophy, with its application in Lean Construction and Collaborative Methods in Construction as Integrated Project Delivery.

In a first approximation, it is more important to introduce this culture of behaviour in all the parties involved in the construction process than developing the corresponding techniques which will be explained below.

The main work of organizations in the future will be to determine on what to base our trust and collaboration [20]. Therefore, let us contribute all together to a change of mindset in the way in which construction takes place in Spain and then we will implement the methodology for the improvement of the whole process.

8. REFERENCES

- [1] D. Cortés, CFA - Unidad de Real Estate, F. Lores - Unidad de España (2016). La situación inmobiliaria en España. La productividad del sector de la construcción en España. BBVA Research, Abril 2016.
Available at: https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2016/04/Situacion_Inmobiliaria_abr16.pdf
- [2] M. Della Rocca, T. Duvall y M. Palter (2017). Dear Washington. We need to rebuild. How to get it right. Time Magazine, Special Report Infrastructure, USA, April 10th. 2017 Pag.40.
Available at: <https://backissues.time.com/storefront/2017/dear-washington-we-need-to-rebuild-/prodTD20170410.html>
- [3] K. Liker Jeffrey (2004). The Toyota Way, 14 Management Principles form the world's greatest manufacturer. McGraw-Hill, United States of America (ISBN 0-07-139231-9).
- [4] L. Koskela (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction Technical Research Centre of Finland, Espoo, 408 VTT Publications.
Available at: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/2150>
- [5] L. F. Alarcón Cárdenas y E. Pellicer Armiñana (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: La construcción sin pérdidas. Revista De Obras Públicas (3496), páginas 45-52.
Available at: http://ropdigital.ciccp.es/detalle_articulo.php?registro=18732&anio=2009&numero_revista=3496
- [6] C. Ayats Perez, (2015). Lean: Diseño y construcción. Un cambio necesario. Editorial Círculo Rojo, Almería, Andalucía, España (ISBN: 978-84-9115-796-0).
- [7] J. F. Pons Achell(2014). Introducción a lean construction (1 ed.). Madrid, España: Fundación Laboral de la Construcción.
Available at: www.fundacionlaboral.org
- [8] AIA California Council (2014). Integrated project delivery an updated working definition. The American Institute of Architects (AIA), California Council.
Available at: http://www.aiacc.org/wp-content/uploads/2014/07/AIACC_IPD.pdf
- [9] AIA California Council. (2007). Integrated project delivery: A guide. The American Institute of Architects (AIA), California Council.
Available at: https://info.aia.org/SiteObjects/files/IPD_Guide_2007.pdf
- [10] O. Wilson, (2014). The Owner's guide to starting integrated building projects Amazon Distribution, Leipzig, Germany (ISBN-13: 978-1499627329).
- [11] Lichtig, A. William (2006). The Integrated agreement for lean project delivery. Construction Lawyer, Volume 26, Number 3, Summer 2006, página 25, American Bar Association.
Available at: <http://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/conlaw26&div=31&id=&page>
- [12] O. Matthews & and Howell, G. (2005). Integrated project delivery an example of relational contracting. Lean Construction Journal Vol.2, April 1st.2005.
Available at: http://www.leanconstruction.org/media/docs/lcj/LCJ_05_003.pdf
- [13] R. Agarwal, S. Chandrasekaran, and M. Sridhar (2016). The Digital Future of Construction. McKinsey & Company, Voices, October 2016.
Available at: <http://www.globalinfrastructureinitiative.com/sites/default/files/pdf/The-digital-future-of-construction-Oct-2016.pdf>
- [14] B. Succar, W. Sher, and A. Williams (2013). An integrated approach to BIM competency assessment, acquisition and application. Automation in Construction, Vol.35, Pags. 174-189.
Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580513000836>
- [15] E. Pellicer Armiñana, A. Sanz, B. Esmaili, & K. Molenaar (2014). Comportamiento colaborativo en el sector de la edificación español: Análisis preliminar de los datos. 18th. International Congress on Project Management and Engineering, Alcañiz, Spain, Pags. 0789-0798.
Available at: <http://www.aepro.com/index.php/en/repository/funcstartdown/4188/>
- [16] The Project Management Institute (PMI). (2013), PMBOK Guide, 5th. edition, ANSI/PM 99-001-2013. The Project Management Institute, Pennsylvania, United States of America (ISBN: 978-1-935589-67-9).
- [17] Soler-Severino, M. (2013). Manual para la dirección integrada de proyectos (project & construction management). Colección MeDIP. Editorial Mairea. Madrid, España (ISBN: 978-84-941569-3-9).
- [18] X. Brioso, (2015). Integrating ISO 21500 guidance on project management, lean construction and PMBOK. Procedia Engineering, 123 (2015) 76 – 84.
Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877-05815031616>.
- [19] AIA Minnesota, School of Architecture. (2012). IPD case studies. The American Institute of Architects (AIA).
Available at: http://rp.design.umn.edu/resources/documents/IPD-Case-Study-Matrix-2012_corrected02.pdf
- [20] The Economist. How to build more efficiently. The construction industry's productivity problem. And how governments can catalyze change. The Economist, UK, August 17th., 2017.
Available at: <https://www.economist.com/news/leaders/21726693-and-how-governments-can-catalyze-change-construction-industrys-productivity-problem>

WHAT DO YOU THINK?

To discuss this paper, please submit up to 500 words to the editor at bm.edificacion@upm.es. Your contribution will be forwarded to the author(s) for a reply and, if considered appropriate by the editorial panel, will be published as a discussion in a future issue of the journal.



Management of the building survey at the refurbishing of the Carvajal/Giron's house in Plasencia

Gestión de la Dirección de Obra en la rehabilitación de la casa Carvajal/Girón de Plasencia

FERNANDO ISRAEL OLMEDO ZAZO

Arquitecto Técnico, C/ Río Guatén 22, 28970, Humanes de Madrid, España. e-mail: fiolmedoz@gmail.com

MANUEL VELÁZQUEZ OTERO

Arquitecto Técnico, Arram Consultores S.L.P., P/ San Francisco 2, 06002, Badajoz, España.

SERGIO JAVIER PEDROSA RUÍ

Ingeniero Técnico Industrial, Arram Consultores S.L.P., P/ San Francisco 2, 06002, Badajoz, España. e-mail: spedrosa@arram.com

FELIPE PASCUAL ESPÁRIZ

Arquitecto, C/ Bravo Murillo 95, 28003, Madrid, España. e-mail: fpe@hotmail.com

- ◊ Accuracy in data collection reduces uncertainties in the project.
- ◊ Acting in a catalogued historic building requires authorization from the Heritage Administration
- ◊ A correct building management methodology is the key to a success project.

The more accurate is the project, the less changes appear in the work. It's needed a full available original information for an accurate project. It is hardly possible in refurbishing works. There are hidden part of the building which cannot be analysed until they are not revealed, as a consequence it is not possible to define how to do on them. It is even harder in Heritage Historical building since a specific licence is required. In this article is shown how the building survey of the refurbishing of the Carvajal/Giron's house in a 4* Hotel was done.

Refurbishing; Historical building; Heritage; Building survey

- ◊ La precisión en la toma de datos reduce la incertidumbre en el proyecto.
- ◊ La actuación en un edificio histórico catalogado precisa de autorización del Departamento de Patrimonio de la Comunidad Autónoma.
- ◊ Una correcta metodología en la Gestión de Dirección de Obra es la clave para el éxito de un proyecto.

Toda obra se aproxima a su proyecto, cuanto más preciso es éste. Para que un proyecto sea preciso es necesario disponer de todos los datos de partida, empresa que no siempre es posible en obras de rehabilitación. El estado real de los elementos ocultos es imposible de determinar hasta que se descubren, lo que imposibilita la definición completa a priori de la actuación que necesitan. En los edificios históricos catalogados, además de la habitual licencia de obras expedida por el municipio, se precisa de una de una autorización expresa emitida por el Departamento de Patrimonio de la Comunidad Autónoma. En el presente artículo se indica el proceso de gestión de la dirección de obra en los trabajos de rehabilitación del Palacio Carvajal/Girón en hotel de 4*.

Rehabilitación; Edificio histórico; Patrimonio; Dirección de obra

1. CONDICIONES DE PARTIDA

1.1. CONDICIONANTES LEGALES

El edificio histórico del Palacio de Carvajal/Girón fue adquirido para su adecuación a un hotel de 4*. Se encuentra en el interior de la zona afectada por el Plan Especial de Protección del Recinto Intramuros de Plasencia, además de figurar con Nivel de Protección E, Estructural [1].

Una vez redactados los proyectos técnicos se enviaron al Ayuntamiento para la obtención de la oportuna licencia; adicionalmente, al tratarse de un proyecto que afectaba a un edificio catalogado, además de la autorización municipal se

requirió la autorización de la Comisión de Patrimonio de la Junta de Extremadura. En el proyecto, se hizo hincapié en las actuaciones sobre los elementos históricos para favorecer la tramitación de la licencia por parte de la Junta de Extremadura.

Tras la obtención de todos los permisos necesarios se procedió al inicio de las obras. En toda intervención la dirección de la obra recayó sobre un arquitecto y un arquitecto técnico. Además, por la complejidad de las instalaciones al tratarse de un edificio con uso hotelero, en este proyecto fue necesaria la participación de un ingeniero de instalaciones para la dirección de obra de las mismas (Fig. 1 a, Fig. 1 b, Fig. 1 c).

En los proyectos que afectan a edificios históricos catalogados puede precisarse la participación de un arqueólogo



Figura 1a: Fachada principal del edificio histórico Palacio Carvajal/Girón.

habilitado por el Consejería de Patrimonio de la Junta de Extremadura para tal actividad, como en el caso del presente proyecto[3]. La función del arqueólogo es la de garantizar que la obra se ejecuta conforme a las medidas de protección de patrimonio contempladas en el proyecto de obra

aprobado, y en caso de que se produzca alguna variación en las condiciones sobre las propuestas iniciales y/o proyectadas, evaluar la solución planteada y realizar un informe para la Comisión de Patrimonio, que debe autorizarla de nuevo.



Figura 1b: Plantas del estado original del edificio histórico Palacio Carvajal/Girón.

En aplicación de la Legislación vigente, la Junta de Extremadura, se convierte en la propietaria de todos los elementos arqueológicos encontrados durante la realización de las obras. Pudiendo llegar a exigir, llegado el caso y a la luz de los elementos encontrados, la realización de estudios o excavaciones adicionales para proseguir con los trabajos.

El trabajo realizado por el equipo de arqueólogos durante el desarrollo de toda la obra fue extraordinariamente responsable y riguroso. Su trabajo de catalogación de los elementos que aparecieron en la obra fue muy extenso y los informes que presentaban a la Comisión de Patrimonio de la

Junta de Extremadura eran sistemáticamente aprobados sin requerimientos, por la meticulosidad de su trabajo.

1.2. CONDICIONANTES DE OPERATIVOS

Para la redacción de los proyectos (Básico, Actividad y de Ejecución) se realizó una toma de datos del lugar. Un equipo de topógrafos hizo un levantamiento del edificio.

Se llevo a cabo además, una inspección de todo el edificio para determinar los materiales y el estado de conservación de todos los elementos constructivos de la obra.



Figura 1c: Plantas del estado reformado del edificio histórico Palacio Carvajal/Girón.

La realización de la toma de datos fue tan rigurosa como permitía la imposibilidad de montar elementos auxiliares, lo que requería la solicitud de un permiso especial. Además, en función del estado de conservación de los elementos, podría ser necesaria una actuación inmediata para asegurar su conservación, que también requiere autorización.

Por todo ello, uno de los condicionantes de partida fue el hecho de que durante el desarrollo de las obras, y con todos los medios auxiliares disponibles, podrían aparecer discrepancias entre la situación planteada en proyecto y la realidad del edificio.

Una vez iniciadas las obras, se podrían realizar todas las catas necesarias con todos los medios auxiliares necesarios. A la vista del estado real del elemento se sería posible decidir cuál era la actuación concreta a realizar y la prioridad para ejecutarla.

Durante la tramitación de las licencias se comenzó con la licitación de las obras mediante un concurso restringido. En el proyecto original se contemplaron todas las propuestas de decoración planteadas originalmente, muchas de las cuales tuvieron que modificarse, para ajustar el presupuesto de la obra a la inversión prevista.

Además de las partidas de decoración, se planteó a las empresas finalistas la posibilidad de ofrecer alternativas a los sistemas constructivos de proyecto.

2. PROBLEMAS ANALIZADOS

Como cabía esperar, a lo largo de la obra se produjeron varias discrepancias entre la solución planteada originalmente en el proyecto, y la solución finalmente ejecutada. El presente artículo se centra en la resolución de tres de ellas.

2.1. CAMBIO DE TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

El edificio había sufrido numerosas modificaciones a lo largo de su vida útil. De la estructura original se conservaba únicamente los muros de carga, las escaleras, y parte de la estructura horizontal abovedada en la zona del patio trasero. Por este motivo, el grado de protección estructural del edificio se circunscribía a estos edificios, permitiendo actuar sobre el resto.

Al margen de los cambios en los acabados, las dos empresas finalistas consideraron que la sustitución de la solución de

tipología estructural conllevaría una reducción importante en el coste de la obra [4].

El edificio desde su construcción, había sufrido varias reformas y ampliaciones. La tipología y el estado de conservación de las diferentes estructuras de planta eran muy diversas, dependiendo del momento y posición concreto de su construcción.

Dada la gran variedad y tipología, para simplificar su definición, se llamará simplemente “forjado” cuando no se especifique su disposición concreta. La práctica totalidad de la estructura horizontal estaba formada por un envigado y entablado de madera de cierre directamente sobre ellas, pero había pequeñas zonas de ampliaciones más recientes, con forjados de vigueta metálica.

Debido al cambio de uso del edificio, fue necesario reforzar la mayoría de los forjados. Además, para ganar altura en el bajo cubierta planteado, se consiguió el permiso para bajar la cota del forjado de piso de bajo-cubierta a fin de aumentar la altura disponible. En definitiva, muchos forjados se vieron afectados.

Algunos de ellos, si bien se encontraban en mal estado desde el punto de vista estructural, presentando grandes deformaciones por flecha a causa de la fluencia de la madera debido a los sucesivos recrecidos durante su vida útil. Esta situación limitó su capacidad para asumir el incremento de carga, a pesar de que se deseaba su conservación por el alto valor estético [5].

El conjunto de las grandes jácenas de madera principales, el envigado, y el tablero de cierre, proporcionaban un enorme valor histórico y estético al edificio (Fig. 2). Por otro lado el tablero superior presentaba niveles diferentes dentro de una misma planta, lo que implicaba la existencia de escalones aislados para pasar de una estancia a otra. La normativa de seguridad prohíbe la presencia de estos peldaños, exigiendo un mínimo de tres escalones en los recorridos de evacuación [6].

La decisión del proyecto fue dejar los envigados existentes in función resistente, a modo de encofrado perdido, y sobre ellos, colocar los la estructura horizontal definitiva.

Además de la función resistente, estos nuevos forjados también mejorarían el comportamiento acústico y de protección contra el fuego exigible en un hotel, que los forjados originales no serían capaces de proporcionar. La

nueva estructura se colocaría toda a la misma cota para absorber las diferencias de niveles.

2.2. IMPOSIBILIDAD DE EXCAVACIÓN EN EL PATIO

Según el proyecto original, el corredor existente en planta 1ª hacia el patio en la c/ Santa Isabel, se iba a cubrir. Bajo él, estaba prevista la colocación de una rampa para el acceso, tanto de personas con movilidad reducida como de equipajes al interior del hotel.

Al tener que reforzar la zona, se había previsto la colocación de un pórtico metálico con dos líneas de pilares, en lugar del único pilar existente.



Figura 2: Estado inicial de los forjados del edificio histórico Palacio Carvajal/Girón.

Por otro lado, al realizar los trabajos de excavación para la colocación de la grúa de obra en el patio a la C/ Santa Isabel, aparecieron varios restos de una edificación antigua (Fig. 3).

Esto obligó a la paralización momentánea de los trabajos durante tres semanas en la zona, a fin de que el equipo arqueológico pudiese catalogar todos los nuevos elementos aparecidos, ya que la posición donde estaba prevista la colocación de los nuevos pilares estaba muy próxima a este lugar.

Considerando el hecho de que la excavación de las zapatas previstas para el apoyo de los pilares incrementaba la posibilidad de que apareciesen nuevos restos, y hubiese que paralizar de nuevo la obra, la propiedad instó a la Dirección Facultativa para que buscara una solución alternativa a la del proyecto para no tener que continuar con nuevas excavaciones.

2.3. ERROR EN LAS COTAS DE PLANTA BAJO CUBIERTA SOBRE LA ESCALERA PRINCIPAL

Previo al inicio del desarrollo del proyecto, se encargó a un topógrafo el levantamiento de los planos completos del estado actual del edificio. En ellos, figuraban tanto las dimensiones en planta como las cotas en altura, lo que permitió usarlos como base para el desarrollo completo del proyecto.



Figura 3: Estado inicial del patio del edificio histórico Palacio Carvajal/Girón.

La colocación de los baños de unas habitaciones estaba proyectada sobre de la escalera principal (Fig. 1c y Fig. 4). Estado inicial de la escalera principal). Para reforzar la zona estaba prevista la colocación de una losa de reparto de 14 cm sobre el entablado existente.

Durante los trabajos de replanteo de los diferentes forjados, pudo comprobarse que la cota de dicho entablado, estaba 6 cm por encima de la cota del suelo terminado según proyecto. Había por tanto una diferencia de 20 cm entre las cotas previstas en proyecto y las que resultarían de aplicar la solución planteada sobre la realidad de la obra.

La zona en cuestión era un bajo-cubierta, por lo que esa diferencia de cotas hacía inviable mantener la superficie del cuarto de baño. Incluso variando la distribución en planta del cuarto de baño, no era posible conseguir la dotación mínima exigible a los cuartos de baño de los hoteles de 4* conforme al Decreto 235/2012, por el que se establece la ordenación y clasificación de los Alojamientos Turísticos Hoteleros de la Comunidad Autónoma de Extremadura [7] con unas alturas libres aceptables. La inclinación de la cubierta provocaba que cada cm perdido en altura, se redujese 1,8 cm en planta., por lo que se hizo necesario la reducción de espesor de la losa para ganar altura libre.

3. SOLUCIONES ALTERNATIVAS DE OBRA

A la luz de todos estos condicionantes, la Dirección Facultativa llevó a cabo las siguientes actuaciones coordinadas con la propiedad, el decorador, y el equipo arqueológico.

3.1. CAMBIO DE FORJADOS

3.1.1. ALTERNATIVA DE PROYECTO

En el proyecto de ejecución, estaba prevista la colocación de un forjado de viguetas metálicas. Sobre los perfiles metálicos, se colocaría un doble tablero de madera-cemento. Además, entre el tablero existente y el nuevo forjado, se colocaría una manta de lana de roca y un tablero de yeso laminado con propiedades de protección contra el fuego reforzado. La manta de lana de roca proporcionaría aislamiento acústico y



Figura 4: Estado inicial de la escalera principal del edificio histórico Palacio Carvajal/Girón.

el tablero protección frente al fuego.

En los casos en que no se iba a mantener el forjado original, la protección frente al fuego se había planteado mediante la proyección de un mortero ignífugo de vermiculita.

El encuentro de las viguetas metálicas con los muros de carga se resolvía mediante la colocación de placas de anclaje atornilladas sobre los durmientes de madera que presentaban un buen aspecto sin presencia de xilófagos o restos de deterioro [8], [9], [10], [11] y [12].

Para conseguir la cota necesaria, se colocarían casquillos auxiliares sobre las placas para que todas las caras superiores de las viguetas estuvieran a la misma cota, independientemente de su sección.

Se pensó en esta solución por la facilidad de manejo interior del tablero de madera-cemento. Las viguetas resultantes no eran de excesivo canto y podían distribuirse de forma manual entre varios operarios.

3.1.2. ALTERNATIVA DE FORJADO CONVENCIONAL

En la licitación, las dos empresas constructoras finalistas coincidían en el ahorro que supondría la colocación de un forjado convencional de vigueta de hormigón y bovedilla cerámica, frente a la solución de proyecto. No solo por el ahorro directo de una solución frente a la otra, sino por la no necesidad de utilizar una protección ignífuga adicional y reducir el aislamiento acústico, en la mayoría de las ocasiones, simplemente a una lámina de ruido de impacto.

El problema surgió en la unión de un forjado convencional con muros de carga de gran espesor y continuos en altura. Uno de los condicionantes de partida era el de mínima agresión al inmueble, lo que rechazaba la idea de cajear el muro en toda su longitud para generar el apoyo para el nuevo forjado convencional.

Esta circunstancia se incrementaba con la presencia de las jácenas intermedias proyectadas en los vanos de mayor luz, para reducir los momentos. Finalmente se optó por un forjado de nervios hormigonados *in situ* y bovedillas cerámicas.

Surgían por tanto varios encuentros posibles:

- ♦ Jácenas acometiendo a muro.
- ♦ Vanos de forjado acometiendo a muro de fachada.
- ♦ Vanos de forjados en continuidad acometiendo a muros intermedios.
- ♦ Vanos de forjados paralelos a muros de carga.

3.1.2.1. JÁCENAS ACOMETIENDO A MURO

Las jácenas intermedias de los vanos se colocaron metálicas. Al existir grúa en obra, el manejo de las mismas no constituyó un gran problema en la gestión de los distintos tajos.

Para el reparto de cargas, se optó por la colocación de unos dados de hormigón en los apoyos, sobre la que se recibió una placa de anclaje (Fig. 5). Los dados de hormigón se calcularon considerando una tensión de trabajo de los muros de 5 N/mm².

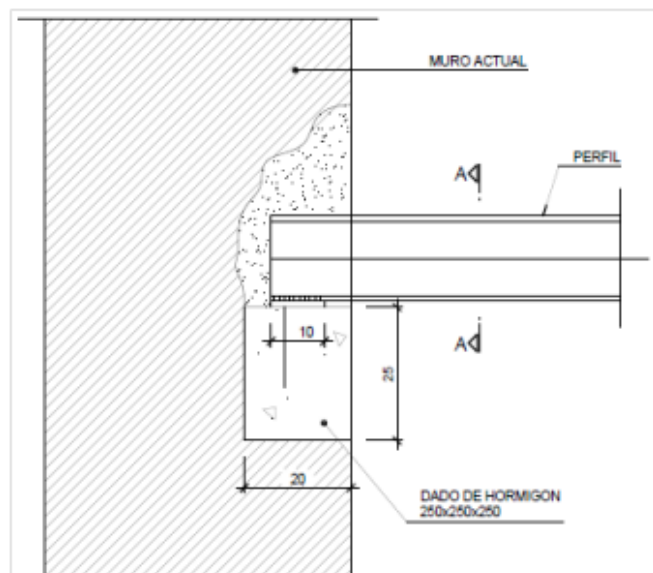


Figura 5: Jácenas acometiendo a muro.

3.1.2.2. APOYOS DE FORJADO ACOMETIENDO A MURO DE FACHADA

Los encuentros de los forjados con los muros de carga en el principio de vano se resolvieron igualmente con dados de apoyo y un zuncho de reparto. Para lo que fue necesaria la realización de un cajeo longitudinal en el muro de 5 cm y el canto del forjado.

En cada uno de los encuentros de los nervios *in situ* del forjado, se practicó un mechinal en el muro de carga. La sección en planta del apoyo es tal que la tensión transmitida al muro es inferior a la tensión de trabajo del mismo (Fig. 6).

Además, se colocó una armadura de conexión entre el muro y el propio nervio, así como un zuncho de unión entre todas las cabezas de las viguetas en su encuentro con el muro. Por simplificación de montaje en obra, y del lado de la seguridad, se tomó el valor de cálculo del caso anterior.

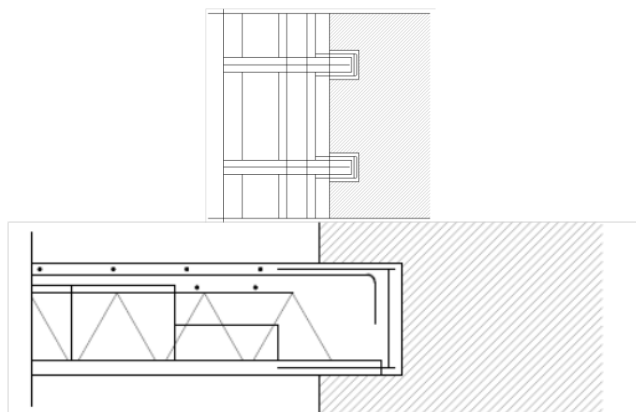


Figura 6: Apoyos de forjado acometiendo a muro de fachada.

de los zunchos que abrochaba el muro estaba unido entre sí por los conectores pasantes a través del muro. Los conectores a su vez, transmitían las cargas al muro (Fig. 7).

Para el cálculo se tuvo en cuenta que la superficie de contacto entre los conectores y el muro fuera suficiente para que la tensión a la que trabaje el muro sea inferior a la tensión de trabajo de la fábrica [13].

La separación de los conectores fue diseñada para conseguir distribuir la carga de la forma más uniforme posible sin horadar en exceso la fábrica. El dimensionado de la unión de los conectores a la fábrica se realizó considerando el nudo como una ménsula corta.

Por otro lado, las vigas se consideraron como vigas multiapoyadas [14] y [15]. Para simplicidad de trabajo en obra, se dimensionó únicamente el elemento más cargado, extendiendo las hipótesis de cálculo al resto de la obra. En alguna ocasión, ha sido necesario incrementar la cuantía del elemento más solicitado a fin de alcanzar los valores mínimos previstos por retracción.

3.1.2.3. APOYOS DE FORJADOS EN CONTINUIDAD ACOMETIENDO A MUROS INTERMEDIOS

Los forjados que acometen a muros intermedios se solucionaron con zunchos continuos y pasadores. A lo largo de cada una de las caras del muro, fue practicado un cajeadado continuo de 5 cm y el canto del forjado.

Posteriormente fueron realizando huecos pasantes cada 1,60 m. Los forjados entregan sus cargas a los zunchos. Cada uno

3.1.2.4. APOYOS DE FORJADOS PARALELOS A MUROS DE CARGA

Los encuentros de los forjados con los muros de carga, parale-

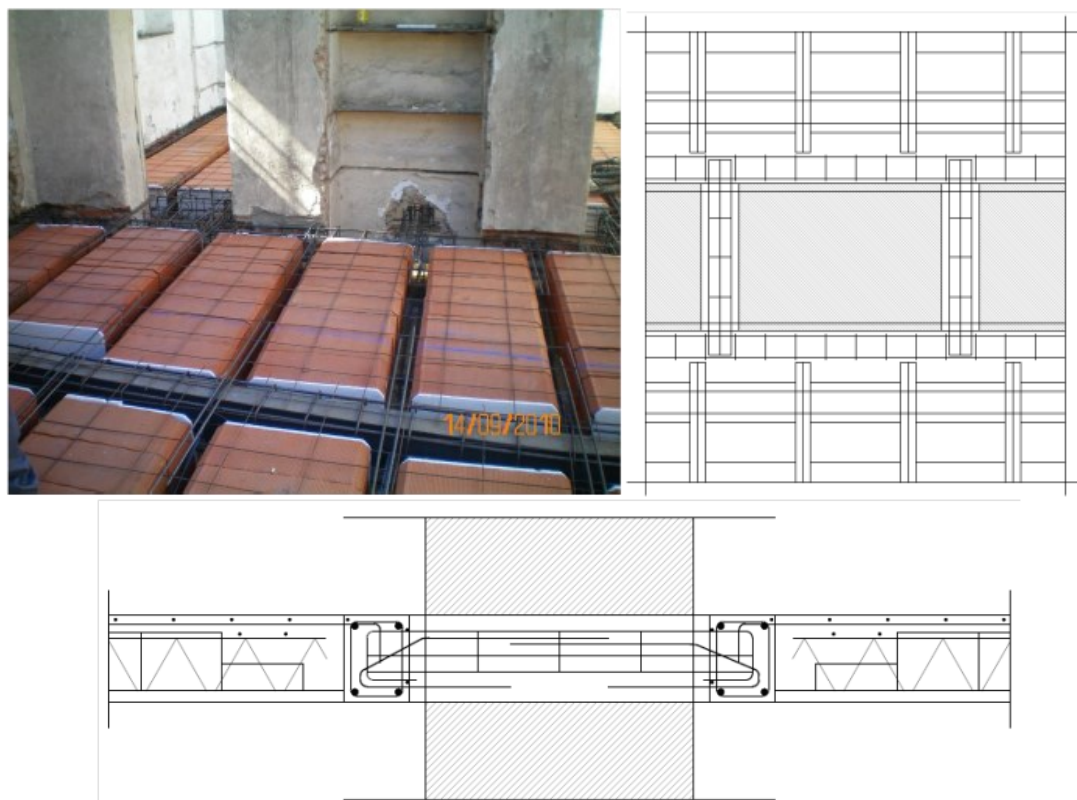


Figura 7: Apoyos de forjados en continuidad acometiendo a muros intermedios.

los a la dirección del forjado se han resuelto mediante la realización de un cajeadado continuo de 5 cm y el canto del forjado.

El encuentro entre el cierre del forjado y el muro se diseñó con un zuncho de atado, utilizando por simplicidad en la ejecución en obra, y del lado de la seguridad, la misma sec-

ción que el zuncho del caso anterior (Fig. 8).

3.2. IMPOSIBILIDAD DE EXCAVACIÓN EN EL PATIO

3.2.1. CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS

El estado del patio antes del comienzo de los trabajos era de

completo abandono, lo que dificultaba el acceso mas allá del pórtico de entrada, para la toma de datos previa a la redacción del proyecto. El inicio de la obra y su limpieza, facilitaron el acceso a su interior.

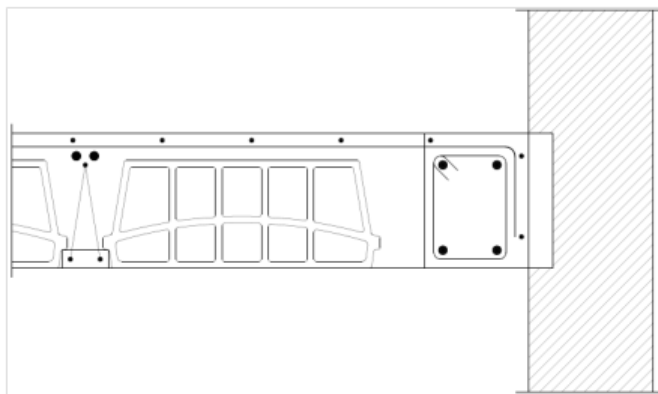


Figura 8: Apoyos de forjados paralelos a muros de carga .

La composición del patio, (Fig. 1b) tomando como referencia su pared a la calle Santa Isabel, y girando en el sentido de las agujas del reloj, es la que se indica a continuación:

La pared de separación con la calle Santa Isabel estaba formado por un muro de ladrillo, completamente ciego de dos plantas de altura. El muro contaba con un escalón al interior, a la altura de la primera planta, con una reducción de su espesor.

Por el lado de la calle estaba revestido por un revoco de cal tradicional. En su cara interior, el ladrillo se encontraba a la vista, a pesar de no estar concebido para estar sin acabado. En algún momento la fachada contó con huecos exterior, pero en el momento de la intervención se encontraban cegados.

La siguiente fachada del patio estaba orientada al grueso de la edificación. En planta baja existía una zona porticada con cuatro pilares y tres arcos de medio punto, coronada por una grisalla de escayola.

En el nivel de la planta baja, por encima del nivel del patio y delante de los arcos, existía un frente de escaleras. En planta primera, una pasarela volaba del plano de la fachada y sobre ella se encontraba la cubierta inclinada del edificio. El vuelo de la pasarela estaba aliviado por un pilar metálico sobre una zapata de granito, ubicado aproximadamente en

el centro del vano.

En la terraza que se formaba en planta primera, saliente del plano de la fachada en planta baja, se encontraban también unos pequeños pilares metálicos, separados a distancias aproximadas de 2,00 m, que soportaban el borde de la cubierta. La fachada estaba constituida por fábrica de ladrillo revestida con un revoco de cal.

El siguiente frente estaba formado por una fachada de ladrillo revestido por un revoco similar al descrito anteriormente. En planta baja se encontraban las caballerizas. En planta primera se encontraba la cocina y habitaciones de servicio. La fachada estaba parcialmente cubierta por una enredadera que había crecido salvaje en los años de abandono del edificio.

La última de las fachadas del patio estaba formada por la medianera con una edificación colindante, que se levantaba hasta aproximadamente dos metros de altura del suelo. De este punto hacia para arriba, hasta una altura de dos plantas, se levantaba una pared privativa del colindante. Ambos cerramientos estaban conformados por muros de fábrica de ladrillo y revestidas por un revoco de cal.

3.2.3. ALTERNATIVA DE PILAR CON APOYO ELÁSTICO

En primer lugar, cabe destacar que en el momento de la realización del proyecto, no se habían realizado los hallazgos en el patio de aparcamiento.

El saliente de la fachada en el estado original sólo era útil en la terraza de planta primera. En la nueva distribución pasaba a ser aprovechado como parte de las habitaciones, tanto en planta primera como segunda, pasando a constituir un espacio útil, tanto en planta primera como en la altura ganada a la planta segunda. Por ello, era necesario el cerramiento completo el plano sobresaliente de la terraza, para pasar a incorporarse como espacio interior de las habitaciones.

Se ha creado un nuevo pórtico, manteniéndose los apoyos sobre los muros de carga en los extremos, pero repartiendo la carga sobre dos pilares, en lugar de uno. A nivel de planta primera, los pequeños pilares, muy próximos, se sustitúan por pilares de mayor sección, coincidente con la separación de las habitaciones.

Los pilares nuevos que se creaban en planta baja se apoyaban en el terreno sobre unas zapatas aisladas de hormigón armado. Los pilares nuevos nacían de la viga de borde.

El dimensionado de esta solución estaba supeditado a los resultados del estudio geotécnico que se realizó una vez el patio fue despejado. El valor resistente del terreno era superior al valor previsto. Se había hecho una estimación de una resistencia del terreno de 0,20 N/mm², mientras que la capacidad portante del terreno, según los datos del estudio geotécnico era de 0,28 N/mm².

3.2.3. ALTERNATIVA DE PILAR CON APOYO ELÁSTICO

En el momento de iniciar las obras, el saliente de la fachada

estaba soportado únicamente por un pilar metálico sobre una basa de piedra. Con las modificaciones introducidas en proyecto el estado de cargas varió considerablemente, al aumentar las cargas, tanto las sobrecargas de uso como las debidas al peso propio de los elementos.

La terraza cambió de tener un uso de vivienda a otro residencial-hotelerero. Además, en esa zona se proyectó una bañera, cuyo peso llena de agua era muy superior a la preexistente. El cerramiento ciego que se incorporó también aportaba un nuevo valor de carga muy superior de la barandilla existente.

Si la configuración de la estructura existente se mantenía, el sistema podría alcanzar el equilibrio solo aumentando las secciones resistentes:

- ♦ La viga de borde debía incrementar su inercia para aumentar su capacidad a flexión.
- ♦ El pilar debía aumentar su sección para resistir el incremento de la carga axil y el momento asociado.
- ♦ La zapata debía incrementar el área en la base para resistir el aumento de la carga transmitida por el pilar.

Como se ha enunciado en los antecedentes, no fue posible excavar para aumentar la sección de la zapata por el riesgo de aparición de más restos arqueológicos. Para mantener la configuración existente, fue necesario dotar de un sistema que limite la carga transmitida a la zapata.

Por el principio de superposición de acciones, cualquier sistema estructural, puede desgranarse como la suma de varios subsistemas. Una viga empotrada puede simplificarse como una viga biapoyada y unos momentos en los apoyos. Una viga triapoyada puede simplificarse como una viga biapoyada y una carga puntual interior, que provoque el efecto equivalente al de un apoyo.

Ese efecto persigue que la deformada en ese punto sea nula. (Fig. 9) Profundizado un poco más, si se introduce una carga (la reacción del pilar para que la zapata trabaje a su límite) se puede determinar su deformada. Dando la vuelta al planteamiento, si se condiciona una deformada, se está forzando el valor de la carga.

Lo que planteaba esta solución era la limitación de la carga transmitida al pilar por la imposición de una deformada previa. Desde el punto de vista de cálculo, era necesario limitar la deformada en el apoyo, para que la flecha total, en el interior de los vanos, cumpliera con las limitaciones de flecha total del sistema. Además había que peritar los apoyos de la viga.

La carga que en principio se iba a transmitir al pilar central, por la imposición de la deformada, desde ese momento se desplazaría a los apoyos extremos. Tuvo que peritarse, tanto la capacidad resistente del muro, como la cimentación existente para la nueva carga actuante.

Desde el punto de vista constructivo tuvo que resolverse el encuentro, partiendo de la solución planteada que pretendía que la deformación introducida fuera la suma de la deformada del pilar más la deformada de un taco de caucho.

El caucho tiene un módulo de deformación muy inferior al módulo de deformación del acero (el valor del caucho blando está en el orden de los 10 N/mm², el valor del acero es de

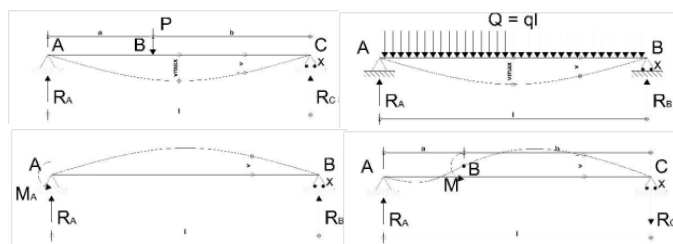


Figura 9: Esquema de vigas.

210.000 N/mm², 21.000 veces mayor). Por este motivo, puede despreciarse la deformación del acero. Además, la introducción del taco de goma absorbe las deformaciones de giro, por lo que no se transmiten momentos al pilar.

Se pretendía colocar un pequeño suplemento a la viga, con la misma dimensión que el taco de goma y de la misma sección que el pilar, para colocar a continuación una placa centrada en el suplemento y posteriormente el taco de goma. Por último el pilar coronado por una placa de características similares a las del suplemento de la viga. De esta forma, desde el punto de vista estructural, se consiguió que el taco de goma trabajase en toda su sección de forma uniforme. Desde el punto de vista estético, se creó un "capitel" similar al de las columnas de piedra existentes (Fig. 10a, 10b y 10c).

3.2.4. ALTERNATIVA DE CORREDOR VOLADO

El saliente del vuelo respecto del plano de la fachada era relativamente pequeño (1,60 m). El segundo vano de la fachada estaba relativamente próximo (3,20 m). La relación entre el vuelo y el vano adyacente era de 1 a 2, por lo que se buscó un modelo de estructura mediante vigas en voladizo, que transmitiera a los dos vanos contiguos. Al repetir la misma configuración en las dos plantas, se consiguió reducir a la mitad la carga a la que trabajaban las vigas en voladizo.

Para la colocación de las vigas en voladizo fue necesaria la colocación de un dado de apoyo, similar al explicado en los encuentros de forjados, en el muro más alejado del borde.

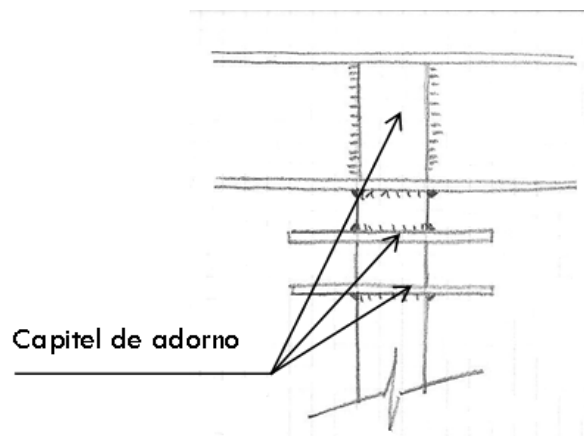


Figura 10a: Detalles de apoyo elástico.

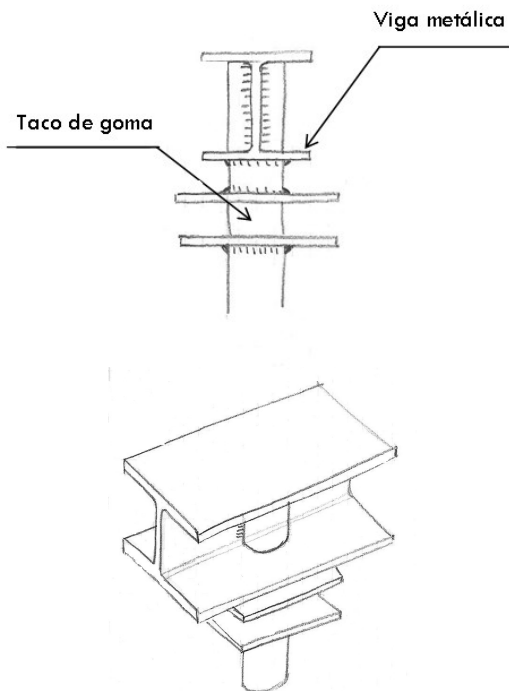


Figura 10b y 10c: Detalles de apoyo elástico.

En el muro de fachada, esta solución no fue posible por no tratarse de un muro, sino de un pórtico de columnas. Por lo que se adoptó la solución de colocar un zuncho corrido a lo largo de todo el pórtico que abrazase a las nuevas vigas colocadas.

La disposición de las viguetas del forjado era perpendicular a los pórticos, por lo que colaboraban a la absorción de las

cargas de las vigas principales (Fig. 11).

3.2.5. SOLUCIÓN ADOPTADA

La propuesta original se integraba en la nueva rampa de acceso al hotel de la zona de aparcamiento, colocando los pilares en las esquinas de las mesetas de cambio de dirección. La idea se planteó buscando una mejor integración de la estructura en la distribución respecto del estado actual. La solución del apoyo elástico para mantener los elementos originales era la más integradora, pero dificultaban el acceso a través de la rampa.

Por último, la solución en voladizo era la más agresiva para el edificio, pero permitía la mejor adopción de la solución de la rampa. En caso de tener que variar, como se planteó más adelante en la obra por otros motivos, la disposición de la rampa, era la única que no presentaba ninguna limitación.

La solución, además de ser estructuralmente válida, debía de encajar con la estética del conjunto y ser respetuosa con el edificio. De conformidad entre todas las partes, la propiedad, la Dirección Facultativa, el decorador y el equipo de arqueología llegaron a consenso que la solución que mejor se ajustaba era la solución en voladizo.

3.3. ERROR EN LAS COTAS DE PLANTA BAJO CUBIERTA SOBRE LA ESCALERA PRINCIPAL

3.3.1. CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS

Como se reflejó anteriormente, previo al inicio del desarrollo del proyecto, se encargó el levantamiento topográfico de



Figura 11: Corredor volado.

los planos completos del estado actual del edificio. En ellos figuraban tanto las dimensiones en planta como las cotas en altura y en base a esa documentación se desarrolló el proyecto completo.

En el replanteo de obra se comprobó que la cota del entablado existente, previa a cualquier actuación, estaba 6 cm por encima de la cota de suelo terminado de proyecto.

La escalera principal del edificio es uno de los elementos de mayor valor arquitectónico y mejor conservado de la Casa-Palacio. El espacio donde se ubica la escalera está coronado con una zona alicatada con cerámica de Talavera del siglo XVI perfectamente conservada.

El techo a su vez, está formado por una estructura de madera, igualmente bien conservada y de gran belleza. En este caso las vigas de madera tienen algo de flecha derivada de la fluencia.

3.3.2. ALTERNATIVA DE PROYECTO

La estructura de refuerzo planteada en este caso era la colocación de una losa de hormigón sobre la estructura original. Parte de la carga la seguiría soportando la estructura original, asumiendo la nueva losa la carga restante.

La losa se apoyaba sobre los muros perimetrales que delimitaban la escalera. La actuación se ejecutaba completamente desde arriba, por lo que los elementos inferiores a conservar no se veían afectados.

3.3.3. ALTERNATIVA DE FORJADO DE CHAPA COLABORANTE

La búsqueda de una solución alternativa que permitiese la reducción del espesor respecto a la solución original, consistió en un forjado de chapa colaborante en la estructura de madera existente.

En primer lugar, se colocaba una viga maestra sobre la carrera central de madera, por encima del entablado existente. Se retiraba parcialmente el entrevigado de madera (únicamente entre dos viguetas de madera) en los tres vanos en que se iba a apoyar la chapa colaborante.

Posteriormente se colocaban las vigas secundarias de la estructura, por un lado apoyados en el muro de carga y por otro colgadas de la nueva viga maestra. La cara superior de las vigas estaba enrasada con la cara superior del entablado. Se continuaba con la colocación de la chapa metálica. Desde el punto de vista de cálculo, se consideraba que únicamente apoyaba sobre las nuevas vigas de acero. En el proceso constructivo se apoyaba sobre el entablado de madera y se soldaba a la estructura. La estructura de madera servía de apeo de la chapa para su hormigonado.

Para rematar la obra, se cerraba la viga metálica entre las viguetas de madera con un cajeadado. De este modo, daba la sensación de estar ante una estructura de madera con dos órdenes de vigas (Fig. 12).

Con esta forma de trabajar, también se acometen desde arriba los trabajos, por lo que en principio no deben de sufrir los

elementos a conservar de la estancia de la escalera. La operación más delicada era la colocación de las viguetas metálicas entre las viguetas de madera.

El corte del entarimado se realizó con una sierra sable. Las viguetas estaban apoyadas en una carrera continua, ambos elementos de madera sobre el muro de carga. Se atornilló una placa de anclaje sobre dicha carrera de madera. Las viguetas se soldaron sobre dicha placa de anclaje.

4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo de la consultora en la fase de Dirección de Obra se rige según el procedimiento PG-022 del Sistema de Gestión de Calidad de la organización, basado en las normas ISO 9001:2015 (Sistemas de Gestión de la Calidad) e ISO 21500:13 (Dirección y Gestión de Proyectos) [16].

Este procedimiento de calidad proporciona un protocolo sistematizado de cómo realizar la dirección de obra de un proyecto.



Figura 12: Forjado de chapa colaborante.

El equipo interdisciplinar de Dirección de Obra, formado por un arquitecto, un arquitecto técnico y un ingeniero de instalaciones, partiendo de unos inputs (Proyecto, Planificación, Requerimientos del cliente, Alcance, Contrato, ...), comienza a trabajar de acuerdo con el flujograma de la figura 1 (Estudio del proyecto, Selección de los proveedores, Planificación de la ejecución, ...) (Fig. 13).

Dentro de todos los procesos que se desarrollan en la Dirección de Obra de un proyecto, toma especial relevancia en los proyectos de rehabilitación la gestión de los riesgos, la gestión de los costos y el control de cambios del proyecto, según se deduce de los problemas analizados en el presente artículo.

Al tratarse de un edificio histórico catalogado, todas las actuaciones estaban sujetas a un estricto control por parte del equipo de arqueólogos, además de tener que cumplir con los requerimientos urbanísticos del ayuntamiento, muy rigurosos para este edificio.

Se realizaron cambios con respecto a proyecto que tuvieron como origen la aparición de restos arqueológicos, que debían de ser totalmente descubiertos, documentados y evaluados, antes de continuar con el avance de la obra, lo que en el mejor de los casos solo provocaba retrasos y por lo tanto sobrecostos.

Pero en otras ocasiones, estos descubrimientos implicaban la búsqueda de soluciones técnicas alternativas que permitieran solventar las dificultades, que dichos descubrimientos implicaban en cuestiones como trazado y huecos de instalaciones, acabados, reducciones de altura útil, etc.

Con estos y otros problemas que aparecieron durante la fase de obra, la sistemática realizada era siempre la misma:

- Estudio desde el punto de vista técnico (de todo el equipo de Dirección de Obra y el equipo de arqueólogos) de las posibles alternativas.
- Evaluación económica y temporal de cada una de las alternativas, junto con la empresa constructora.
- Viabilidad legal (desde el punto de vista urbanístico y arqueológico) de dichas soluciones.

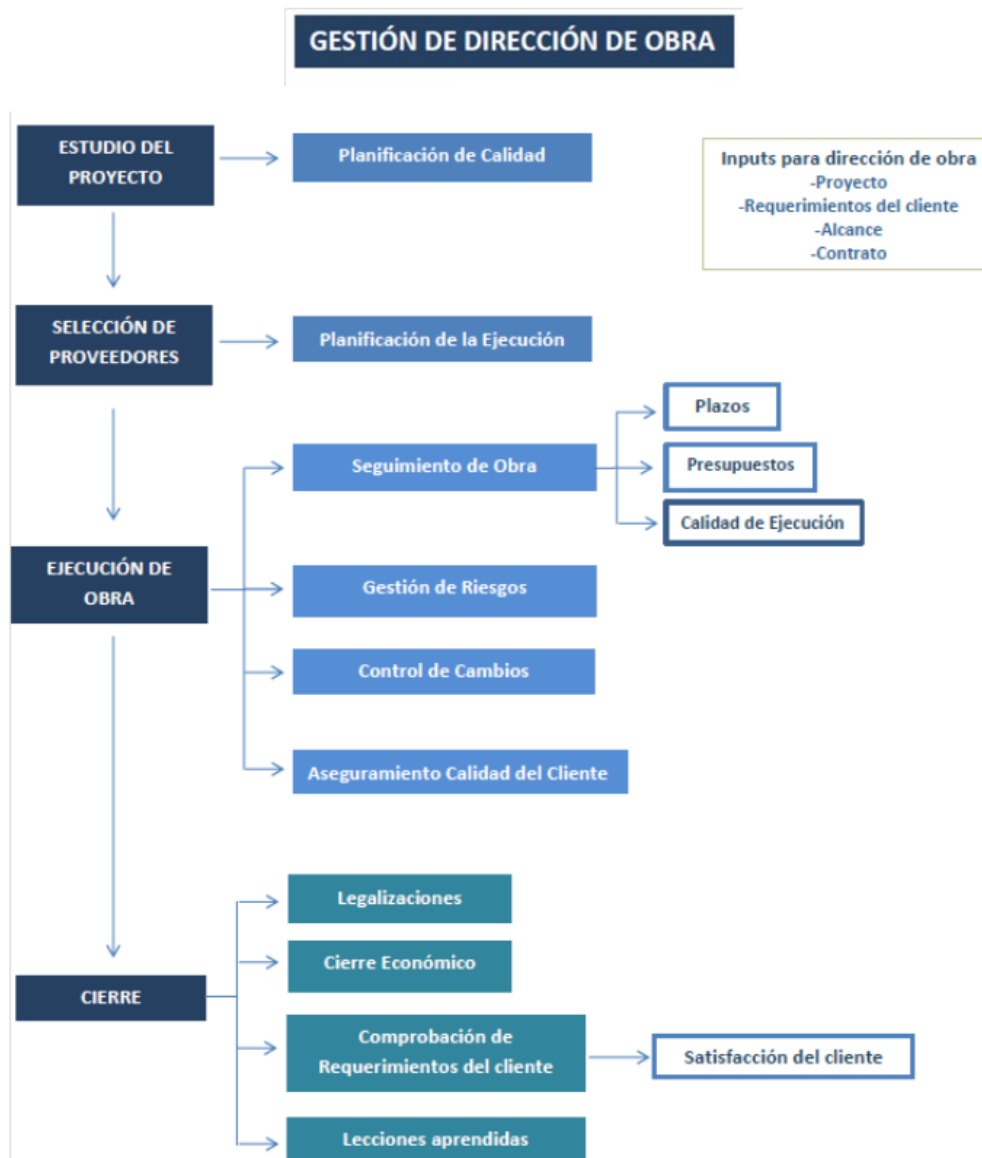


Figura 13: Diagrama de procesos de dirección de obra.

- Exposición al cliente de aquellas soluciones viables técnica y legalmente, junto con sus costes para la toma de decisión final.
- Implementación en programación, planos y previsión de costes de la solución final adoptada, informándose de forma fehaciente a todas las partes interesadas (según Control de Cambios).

Dentro de los puntos comentados, fue sin duda el estudio de la viabilidad legal de las soluciones propuestas lo que condi-

cionaba en mayor medida la toma de decisiones para la resolución de los problemas que aparecían durante la obra.

Por tal motivo, durante toda la fase de obra, además de con el equipo de arqueólogos, se mantuvo un contacto constante con la delegación de urbanismo del ayuntamiento de Plasencia, y en especial con su arquitecto, con el que se consensuaron todas las soluciones referidas a cuestiones urbanísticas del edificio.

5. CONCLUSIONES

Para cualquier tipo de proyectos, se hace imprescindible una metodología que permita gestionarlos y dirigirlos de forma íntegra.

La existencia de dicha metodología o incluso su correcta aplicación a lo largo de la vida de un proyecto no asegurará su éxito, entendiendo como tal, el cumplimiento de los requerimientos del cliente (coste, plazos, calidad acordada, prestaciones...) y la satisfacción de todas las partes implicadas; pero sin duda dota a las organizaciones de una herramienta fundamental para ello, aunque en última instancia será el factor humano inherente a todos los proyectos, el determinante del éxito o el fracaso del mismo.

6. REFERENCIAS

- [1] Cortes Generales, "Ley 13/1985 del Patrimonio Histórico Español". BOE. Madrid, 1985.
- [2] Parlamento de Extremadura, "Ley 2/1999, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura". Diario Oficial de Extremadura. Mérida, 1999.
- [3] Parlamento de Extremadura, "Decreto 93/1997, de 1 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura". Diario Oficial de Extremadura. Mérida, 1997.
- [4] F. Regalado Tesoro, "Los forjados de los edificios: pasado presente y futuro". 1ª Ed. Publicaciones Cype, 1999.
- [5] E. Nuere Matauco, "La carpintería de Armar Española" Editorial Munillaeria. 1ª Ed, 2003.
- [6] Ministerio de Fomento, "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad-Con comentarios del Ministerio de Fomento". 3ª Edición revisada y comentada. Madrid, 2017.
- [7] Parlamento de Extremadura, "Decreto 235/2012, de 4 de diciembre, por el que se establece la ordenación y clasificación de los Alojamientos Turísticos Hoteleros de la Comunidad Autónoma de Extremadura". Diario Oficial de Extremadura. Mérida, 2012.
- [8] Ministerio de Fomento, "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-A. Seguridad Estructural. Acero". 2ª Edición revisada. Madrid, 2008.
- [9] Ministerio de Fomento, "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-F. Seguridad Estructural. Fábrica". 2ª Edición. Madrid, 2009.
- [10] J.M. García de Miguel, "Tratamiento y conservación de la piedra, el ladrillo y los morteros". Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, 1ª Edición, 2009.
- [11] J. García Gallego, "Técnicas de limpieza, consolidación y restitución. Tratamientos y conservación de la piedra en los monumentos". Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, Madrid, 1994.
- [12] Ministerio de Fomento, "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-M. Seguridad Estructural. Madera". 2ª Edición. Madrid, 2009.

[13] Ministerio de Fomento, "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural. Acciones en la edificación". 1ª Edición. Madrid, 2006.

[14] Ministerio de Fomento, "Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08". 1ª Edición. Madrid, 2008.

[15] A. García Meseguer, F. Morán Cabré y J.C. Arroyo Portero, "Jiménez Montoya. Hormigón Armado" Editorial Gustavo Gili, 15ª Edición, 2010.

[16] Calidad ISO 9001 (2017, May 29) [Online]. Available at: www.iso9001calidad.com/

WHAT DO YOU THINK?

To discuss this paper, please submit up to 500 words to the editor at bm.edificacion@upm.es. Your contribution will be forwarded to the author(s) for a reply and, if considered appropriate by the editorial panel, will be published as a discussion in a future issue of the journal.

Little changes make big differences: the effect of greenery on dormitory students' satisfaction

Los pequeños cambios consiguen grandes diferencias: el efecto de la vegetación en el grado de satisfacción de los estudiantes en las residencias universitarias

ALI ZABIHI

Department of Architecture, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran. zabihy_ali@yahoo.com

FATEMEH KHOZAEI

Department of Architecture, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran. fkhozaei2013@gmail.com

- ◊ This study was an attempt to understand whether access to greenery is associated with dormitory students' satisfaction.
- ◊ To this end the pot plants were distributed among 200 female students living in a dormitory who were recruited through random convenience sampling. It was found that the students' satisfaction with the dormitory increased significantly after receiving the pot plants.
- ◊ The study is unique in term of highlighting the fact that even adding a small greenery to the students' living space can significantly increase their satisfaction level.

Links between dormitory satisfaction and academic achievement, happiness, sense of belonging to space, academic progress, physical and mental well-being have been well-established. However, the relationship between greenery and degree of satisfaction among university students is poorly understood. This study was an attempt to understand whether access to greenery is associated with university students' dormitory satisfaction. To this end, 200 students living in a dormitory at Kerman Islamic Azad University were recruited through random convenience sampling. The data were gathered through a questionnaire. The pot plants were distributed among the participants. Analysis of the data using T-test showed that students' satisfaction with the dormitory increased significantly after receiving the pot plants. The finding of the study will help landscape architects, planners and policymakers to maximize the satisfaction of the students at dormitory by providing the students with greenery.

Female Dormitory; Greenspace; Satisfaction; Student residences

- ◊ Este estudio trata de entender si disponer de vegetación está asociado con la satisfacción de los estudiantes de residencias universitarias.
- ◊ Con este objetivo, se distribuyeron macetas entre 200 estudiantes de una residencia universitaria seleccionadas al azar. Se detectó que el grado de satisfacción de las estudiantes incremento significativamente tras recibir las plantas.
- ◊ Este estudio es único demostrando que la incorporación de una mínima vegetación al espacio vital de las estudiantes puede incrementar su nivel de satisfacción.

Los vínculos entre el grado de satisfacción en las residencias universitarias y el logro académico, la felicidad, el sentido de pertenencia al espacio, el progreso académico, el bienestar físico y mental están ampliamente establecidos. Sin embargo, la relación entre la vegetación y el grado de satisfacción entre los estudiantes universitarios es poco conocida. Este estudio trata de explicar si disponer de vegetación está asociado con la satisfacción de los estudiantes en las residencias universitarias. Con este fin, se eligieron al azar 200 estudiantes de una residencia en la Universidad de Kerman Islamic Azad. Los datos fueron recopilados a través de un cuestionario. Se distribuyeron plantas en maceta entre las participantes. El análisis de los datos mediante el test de la T mostró que el grado de satisfacción de las estudiantes de la residencia aumentó significativamente después de recibir las plantas. El hallazgo del estudio ayudará a los arquitectos, paisajistas, planificadores y legisladores a maximizar la satisfacción de los estudiantes al proporcionarles vegetación en la residencia universitaria.

Residencia femenina de estudiantes; Espacio verde; Satisfacción; Residencias de estudiantes

1. INTRODUCTION

A great number of students experience living in a dormitory. Being in the dormitory is about staying far away from the family, the network of previous relationships and struggling with problems. Along with negative feelings

associated with new life experience, a significant number of the students may derive pleasures from their academic life and their interaction with their peers. Variety of factors such as communication between the students, their participation in unions and academic associations, social, psychological and financial support can promote the psychological ability of dormitory students [31], [7].

Much effort has been invested to enhance the quality of the dormitory life by increasing positive emotions among the students. Students' experience about events and relationships in the dormitory environment influence their morale and feelings. The changes whether positive or negative can affect the academic performance of students, their habits and behaviors [6]. However, these problems are more pronounced for non-local students (ibid, 2010).

This study is an attempt to understand whether the access to greenery is associated with their level of dormitory satisfaction. One of the major problems of a great number of dormitories around the world is that they only serve as residential communities and rarely address the student's basic needs.

However, the original purpose of some other dormitories in prestigious universities is to promote students' cognitive psychological and social growth by creating conducive environments for learning and research. Researchers have reached a consensus that the dormitory students should be treated as a modern society whose needs and expectations are very important to be considered.

The management and leadership of this community require a precise and comprehensive [31]. Paying attention to the needs of students in the designing the dormitory is imperative to make them feel at home and consequently improve their academic progress [17].

Being aware of the students' satisfaction impact on their total level of satisfaction the current study aims to examine the impact of minor changes in the students' satisfaction. More specifically the current study aims to examine the effect of providing students with plant pots on their satisfaction level. Furthermore the current study seeks to examine the relationship between greenery and degree of satisfaction among university students is poorly understood.

2. LITERATURE REVIEW

2.1 RESIDENTIAL SATISFACTION

Satisfaction has been known as fulfilment of one's wishes, expectations, or needs, or the pleasure derived from this. Satisfaction with life is a general concept, related to the way an individual perceives the life. Satisfaction is an inner experience including the positive sense of excitement and the lack of negative emotions [34].

There is some evidence that green spaces have a great influence on human's level of life satisfaction, living conditions, health, happiness and well-being, and it is relevant to the quality of life. Green spaces have a great influence on smell, sight, hearing, touch and taste senses and are very beneficial in promoting the sense of belonging to, and understanding of the environment [30].

The results of research by Ebrahimzade and Ebadijokandal [12] on the relationship between green space, human satisfaction and health have shown that green space can have a positive effect on the psychological and physical well-being

of the people. It can also increase the work efficiency and quality of life.

Unfortunately, in designing spaces, green space has received less attention. Overlooking the green space has put the psychosocial health of individuals into jeopardy and has reduced their satisfaction.

Drawing upon Maslow's theory, Mousavi and Joneidabad [28] attempted to identify the quality of residential place (i.e. open spaces and public facilities) based on the Iranian children's satisfaction with the residential complex.

Data analysis showed that variety of factors such as social, physical, management aspects of their residential places play a key role in their satisfaction with those places. Among these factors, they emphasized the beauty of the scenery, location, and size of green spaces.

Common to all studies is that access to greenery nature influence the people's residential satisfaction. There is more satisfaction than meet the eyes. For instance in a study conducted in Spain, it was found that among the variety of factors, psycho-social features such as relationships with neighbors and sense of belonging to the residential places seem to be more important than physical features [1].

The author concluded that people's experiences about the residential environment were culture-based. Such experiences encourage the people to behave in certain ways to be in harmony with the residential spaces. In their research, Jahangiri and his [19] investigated the relationship between dormitory life satisfaction and alienation (alienation: a sense of lack of space, feeling emptiness and meaninglessness, feeling away from values and anti-society) among university students in Isfahan.

The study found that there was a negative relationship between satisfaction with dormitory life and alienation and its dimensions. In other words, the more students were satisfied with the environment in which live, the less they felt alienated and the satisfaction was strongly associated with the alienation. In a study conducted in 2008, Judith explored how the characteristics of architecture students' dormitory influence the students' satisfaction then whether such characteristics can evoke a sense of being home. By being home they mainly mean decreasing the feeling of loneliness and staying in an institutional environment.

The results from interviews with students indicated that satisfaction with dormitory is associated with the personality of individuals and their judgments about the space. Moreover, the findings showed that architectural elements such as color, materials and architectural spaces directly influence the sense of being home. Creating privacy for students makes the difference between the dormitory and home.

Shakeri Ski and Litkouhi' study [24] confirmed an association between the satisfaction of dormitories and the sense of belonging to the dormitory. They also identified a significant association between the satisfaction of the room and their sense of attachment to the dormitory space.

In Iran, Behbahani et al. [6] used a four-part questionnaire to

measure the Iranian students' satisfaction with the dormitory. They found the socio-economic status of the students such as gender, educational level, and type of dormitory influenced the students' psychological perception of the dormitory such as feeling calm, feeling congested and feeling private and feeling being at home. Based on their findings, the authors suggested that all the above-mentioned factors should be considered in designing the dormitories.

Hilmy et al. [18] compared the degree of satisfaction of the students living on campus with the satisfaction of their counterparts residing off campus. The results of this study showed that variety of factors (i.e. accommodation, the condition of the dormitory, the proximity of the dormitory to university, compatibility with the roommates and required services and facilities in the dormitory) plays a key role in the satisfaction of the students.

In his research, Kenneth [21] examined the satisfaction degree of Tennessee students with their dormitories. Data were collected through a questionnaire. The study found that in comparison to males, females were more satisfied with the roommates, maintenance, study facilities and dormitory officials. However, the females were less content with the noise in the dormitories than the males. In general, students residing in the dormitories shared by four were significantly more satisfied with the policy of visiting, but they complained that their opportunities to visit different people were more limited than the students in traditional dormitories.

There is also some evidence that the environment in which people live can evoke a positive sense of humor and attachment to the place. Communal life in the dormitories can create opportunities for the people to exchange their ideas and promote the sense of belonging to the setting. Unfortunately, the lack of attention to the psychological needs of students in dormitories can rarely evoke a sense of attachment to the dormitory environment.

Over the past decades, the focus has been on human physical needs. The development of science has shifted this focus from the human physical needs to human psychological, cognitive, aesthetic, emotional, and sensory needs and has increased the satisfaction of residents in the dormitory.

In her research, Rahnamee Namin [32] found a significant relationship between the status of the dormitory in terms of design, surrounding environment, improving the status of dormitories and the surrounding environment could increase the degree of satisfaction of the students living in dormitories and decrease their depression, stress, and frustration.

2.2 THE POSITIVE EFFECTS OF GREEN SPACE

In a descriptive study, [5] investigated the relationship between nature and desired urban spaces. Reviewing the available literature showed that greenery (i.e. green roof, green walls, and green corridors designs) contribute to urban space quality by influencing its beauty and its vivacity [26].

Moreover, greenery also plays a key role in air quality. Levy-Leboyer and Ratiu [25] carried out a study on 73

households residing in the city or in the suburbs of Paris. The participants were asked to identify the essential norm of residential spaces. Interestingly, the study found that this norm was moderated by different values such green spaces.

Kiani and his colleagues [22] examined the effects of green urban spaces on the life quality of Iranian citizen. The descriptive-analytic research showed that green spaces in the city can improve different aspects of life such as social, economic and ecological.

Likewise, Amirshakri and his associates drew upon seeking-escaping theory to examine the mental and social effects of outdoor greenery such as park on the quality of life. To this purpose, Shirazi citizens who used to pay a visit to parks in Iran were asked to identify the reasons for visiting urban parks.

Analysis of the data showed that nature had a great impact on the different aspect of life quality. Participants reported that being in contact with nature was an opportunity to relax and escape from of their busy lives. According to the participants, nature served as a platform to have a social reunion and feel better about them. Moreover, Iranian emphasized that nature was a place for having fun [3].

Tan [37] examined the discrepancy between the expectations and realities of green home features through the lens of homeowners in Malaysia and investigated how green housing affects their lives. The results of the study showed that homeowners were most satisfied with the green features such as landscaped parks with facilities.

According to the participants, such features were important to improve indoor air quality. Participants preferred to live in a home with verdant and landscaped greenery than the conventional house because the natural shades by greenery could cool down the house naturally and help to lead a healthy living experience. In addition, the participants in this survey, by and large, agreed that green features help them with savings in utilities.

Conedera and his colleagues [10] found that having a view of green slopes of mountain positively contributed to the quality life of the residents. The positive perception of green spaces and frequency of using them were important in predicting the life quality.

Nowadays, architects have recognized that nature can have the potential to improve the aesthetic aspects of our surrounding environment. The attitude of human towards nature is related to his perception of the environment. Human perceptions, his psychological values, and satisfaction arise from his interaction with the natural environment and natural elements. In this regard, perceptual feedback he receives influence his behaviors and activities in the environment [11].

Hamid and Babamiri [14] examined the relationship between green space and mental well-being. (coping with the normal stresses of life, working productively and fruitfully, and contributing to her / his community). The authors collected their data through a questionnaire and analyzed them were using variance analysis. They compared two groups of people:

Those living in villas which were surrounded by green spaces with the residents of apartments.

The study found significant differences in the satisfaction and mental well-being of both groups and revealed that people who had access to green spaces for a longer period were more satisfied with their residential place and experienced higher mental status than their counterparts.

Alitajer and Mostaghimi [2] investigated the effect of nature in the interior and exterior design of therapeutic centers on the quality of life of cancer patients. The findings of this study revealed that the therapeutic environment can significantly contribute to the satisfaction and quality of life and their morale.

The results of this study showed that the green spaces and even images of nature inside and outside of therapeutic centers and in the room of the patients could increase their satisfaction and the quality of life in the treatment stages. Even patients preferred to be accommodated in a room with a large window facing the greenery. The study found that greenery could significantly reduce depression and lift the spirits of the participants.

Different features of the environment in which people live can also foster a sense of proximity and community in variety of ways and consequently increase satisfaction [9].

In a mix-method study, Johari et al. [20] investigated the effect of environmental factors on physical and mental well-being and academic progress of students. To this purpose, the data were collected from university students through a questionnaire. Analysis of the data identified several factors such as security students, the number of roommates and the green space of the dormitory.

Sharghi and Mohtashemi [35] found that contact with nature and especially plants are beneficial for the human soul and body. A shortage of green space in the high-rise buildings was associated with many mental and physical problems. To avoid health problems, people who lived in apartment buildings had to either leave their building or keep some plants inside the building.

In a field study, Nadimi and his associates [29] investigated the effect of the landscape and the design of dormitory environments on students' satisfaction. The findings of the research revealed that the majority of students were interested in viewing natural environment, pristine and intact sceneries, the distant natural horizons, the sunrise and sunset, the surrounding environment of the dormitory whether it is a park or green space. The authors concluded that students' interest in nature and its elements should be considered in designing the dormitory spaces to increase their satisfaction.

Given that nowadays people have to cope with mental stress associated with the modern life in cities, facilitating the access of students to green space for promoting a sense of tranquility their health status and satisfaction is necessary [4].

In their descriptive research, Nahibi and Hasan Dokht [30] examined the effect of green space on improving the quality

of urban life. To this end, the authors extracted the indicators from the observation and the questionnaire. Participants in all age emphasized the role of nature and its benefits in enhancing the quality of modern life. The results of this study showed that from participants' point of view green space as an inseparable component of their environment could boost their quality of life.

A careful perusal of literature shows that research has tended to focus on the satisfaction of the citizens with green spaces. In spite of growing research on students' satisfaction with their dormitories, little evidence exists on the effect of greenery on students' satisfaction. Even few is available on Iranian students. As satisfaction with greenery is determined by culture, conducting a study on Iranian students can be of great help to meet their needs.

The significance of green space in promoting a healthy life has attracted the attention of scholars of different disciplines. A growing body of research has document different benefits of green space on the humans' health. Hartig and his associates [16] argued that air quality, physical activities, social attachment, and stress alleviation are different ways through which natural environment can promote health.

Li and his associates (2008) found that relaxation promoted by the nature contributes to immune systems through expression of anti-cancer proteins. Similarly, Kuo [23] reported a positive association between immune systems functioning and nature. In a study carried out in Britain, adequate exposure to Green space was found to decrease the mortality rate associated with cardiovascular problems [24].

A strand of studies have shown that having contact with green space can be healing and improve mental health. Green space puts people in a better mood [15] and helps them to recover from challenging and daunting tasks, [13].

Bratman et al. [8] examined the effect of green spaces on self-referential thoughts and they found that green spaces can reduces depression by influencing neural activity related to negative self-referential thoughts.

Even though a lot is documented on the benefits of green spaces in various populations (e.g. worker), our knowledge about the effect of green spaces in dormitory rooms on the health of university students is scarce. Few available studies have mainly focused on the benefit of campus green spaces. For example, in a study conducted by McFarland and his colleagues [27], it was found that the students who were in contact with campus green spaces more often, perceived their academic cognitive as higher than those who rarely or less frequently used these spaces.

Similarly, Tennessen, and Cimprich [38] found that college students in dormitory with a natural view from the windows showed better attentional restoration and could perform more efficiently.

In another study, Shibata and Suzuki [36] examined the impact of plants on undergraduate students' task performance. The study found that those who had foliage

plants in their room showed a better performance on creative tasks than those who did not. Shibata and Suzuki [36] concluded that nature as a source of inspiration can stimulate students' creativity.

Though these studies have enhanced our knowledge about the contribution of green space to students' health, much investigation is needed about the contribution of green spaces in dormitory rooms on health.

The reason is that students' experience about campus life may be most strongly associated with their room where they spend most of their time. This study hopes to contribute to design and management of urban green spaces in dormitory room to improve students' health.

3. METHODOLOGY

This study is quantitative in nature. It aimed to examine the effect of green space on a girl dormitory satisfaction. In order to examine the effect of greenery on the students' satisfaction a total number of 200 pot plants were provided. The university has 4 dormitory blocks that are located near each other. In order to compare the students' satisfaction level before and after receiving the plant pots one block was selected as the case study.

The students room were selected randomly and each room was given a specific number of questionnaire based on the number of residents. Data was collected through a questionnaire in two phases from the first September to the ninth October in 2016.

In the second phase of the study, 200 pot plants provided by prospected university were distributed among the participants. A week later, questionnaires were redistributed among the participants to re-measure their satisfaction with the dormitory.

3.1 INSTRUMENT

The questionnaire used in this study includes two sections. The first section of the questionnaire gathers the demographic

data such as gender, age, dormitory location, educational level and the second section includes the following questions which are related to satisfaction:

- ◆ Overall, I am happy with my dormitory.
- ◆ Overall, I'm happy with the block in which I live.
- ◆ I advise my friends to stay in this block.
- ◆ I want to live in this block next year.
- ◆ I do not like to be transferred to another block.
- ◆ Overall, I am satisfied with my residence.

To measure the students' degree of the satisfaction, the subjects were asked to rank their answer on the Likert scale and select one of the following alternatives:

- a) I am not satisfied at all,
- b) I am not satisfied,
- c) I am satisfied,
- d) I am very satisfied.

4. FINDINGS

The demographic findings of this study showed that: 7% of the subjects were 18-20 years, 32.5% were 21-23, 44%, were from the age group 24 to 26, 10%, were from the age group 27 to 29 and only 6.5% were 30 years and above. Also, 28.5% of subjects were undergraduates, 57% graduate students, and 14.5% Ph.D. The overall satisfaction of students from the dormitory is shown in Table 1.

The results of Table 1 show that before receiving pot plants, the satisfaction rate of 14% of the subjects was very low, 46% low, 36.5% high and 3.5% too high. The satisfaction of students has increased with a slight change in the students' room. The results of this research showed that 3% of the subjects were not satisfied with their dormitory environment at all, 18.5% were not satisfied, 69% were satisfied and 9.5% were very satisfied.

Variable	I am not satisfied at all	I am not satisfied	I am satisfied	I am very satisfied
Satisfaction before receiving the pot plants	%14	%46	%5/36	%5/3
Satisfaction after receiving the pot plants	%3	%5/18	%69	%5/9

Table 1: The degree of satisfaction among the participants.

Variable	Test	Number	Mean	Standard Deviation	T value	Degree of freedom	Significance level
Satisfaction	Pre-test	200	2/295	0/748	-9/332	199	0/000
	Post-test	200	2/891	0/519			

Table 2: Correlated T-test results.

Using the correlated T-test, the hypothesis of the study "There is a significant relationship between the greenery in the dormitory room and students' satisfaction" was tested.

The hypothesis was approved a 95% confidence level and a measurement error of 5% and the mean satisfaction in the post-test was more than the pre-test.

Therefore, we concluded that greenery significantly increased the satisfaction of dormitory students (Table 2).

5. CONCLUSION

This intervention study was the first attempt to investigate whether access to greenery is associated with university students' dormitory satisfaction. To this end, 200 participants in the dormitory received pot plants and their satisfaction before and after receiving of the pot plants were measured.

This study found that the satisfaction of the individuals after receiving of the pot plants was significantly increased and the slight changes in the environment increased the satisfaction of individuals.

The results of this research are in line with the research of Nadimi et al. [29], whose study revealed that green space increases satisfaction. Given that research on this issue is already underway, future research needs to establish whether the type of pot plants is related to the satisfaction of residents living in dormitories.

6. REFERENCES

[1] C. C. M. Adriaanse, Measuring residential satisfaction: a residential environmental satisfaction scale (RESS), *Journal of Housing and the Built Environment*, 22, 3, pp. 287-304, 2007.

[2] S. Alitajer and P. Mostahimi, The effect of nature in the indoor and outdoor environment of cancer patients to improve the quality of life. *Journal of Paramedical Sciences*, Tehran University of Medical Sciences, 10, pp. 289-276, 2016.

[3] S. Amirshakri and O. Ataei, Studying the significance and effect of parks and green areas on improving the citizens' life and embellishing urban spaces based

on the seeking-escaping theory (Case Study: Shiraz Parks). *Journal of Civil Engineering and Urbanism*, 4 (2): pp. 143-150, 2014.

[4] SH. Bahreini, *The Urban Design process*. Tehran University press; pp. 210-211, 1998 [In Persian].

[5] M. Bakhshi, The position of green space in promoting urban space quality. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 8 (10): pp. 1800-1803, 2015.

[6] B. Behbahani, A. Ali Abadi, M.S. Samani and H. Pourani, Investigating the indices of environmental psychology in designing student dormitories. *Journal of Psychological Methods and Models*, 1(2), pp. 68-59, 2010.

[7] D. Behzad, Social capital as a promoter of mental health. *Social welfare quarterly*, 6, pp. 53-23, 2002.

[8] G.H. Bratman, J.P. Hamilton, K.S. Hahn, G.C. Daily and J.J. Gross, Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 112, pp. 8567-8572, 2015.

[9] M. Charkhchian, Investigating the role of individual characteristics in the level of attachment of users to urban spaces (Case study: Khayyam street in Qazvin), *Geography and Planning*, 18 (47), pp. 55-69, 2014.

[10] M. Conedera, B.A. Del, K. Seeland, M. Moretti and R. Home, Residents' preferences and use of urban and peri-urban green spaces in a Swiss mountainous region of the Southern Alps. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14, 1, pp. 139-147, January 01, 2015.

[11] G. Daneshgar Moghadam, S.H. Bahraini and A. Einifar, Socioeconomic analysis of the physical environment influenced by the perception of nature in the human environment (Case study of residential samples of Hamadan city), *Journal of Fine Arts - Architecture and Urban Development*, 45, pp. 36-25, 2011.

[12] I. Ebrahimzade and E. Ebadijokandal, Analysis of space-location administration of green space in three zone of Zahedan (Persian). *Journal of Geography and Development* 1387; 11, pp. 39-58, 2008.

[13] P. Grahn, C.T. Ivarsson, U.K. Stigsdotter and I.L. Bengtsson, Using affordances as a health-promoting tool in a therapeutic garden. In C. Ward Thompson, P. Aspinall & S. Bell (Eds.), *Innovative approaches to researching landscape and health*. Open space: People space, 2, pp. 120-159. Abingdon, UK: Routledge, 2010.

[14] N. Hamid and M. Babamiri, Investigating the relationship between green

space and mental health. *Journal of Yasouj University of Medical Sciences*, pp. 316-309, 2012.

[15] T. Hartig, G.W. Evans, L.D. Jamner, D.S. Davis and T. Garling, Tracking restoration in natural and urban field settings. *J. Environmental Psychology*, 23, pp. 109–123, 2003.

[16] T. Hartig, R. Mitchell, S. Devries and H. Frumkin, Nature and Health. *Annual Review of Public Health*, 35, pp. 207–228, 2014.

[17] A.A. Heidari and Z. Abdipour, Evaluation of the role of privacy in promoting attachment to places in students' dormitories. *Journal of Fine Arts - Architecture and Urban Development*, 20 (4), pp. 86-73, 2015.

[18] M. Hilmy Muslim, H. Abdul Karim and I. Che Abdullah, Satisfaction of Students Living Environment Between on – Campus and off – Campus Settings: A Conceptual Overview, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 68, pp. 601 – 614, 2012.

[19] J. Jahangiria, Z. Abotrabi and F. Tanha, The study of the relationship between the satisfaction with dormitory life and dormitory girl students' alienation (Case study: Isfahan University). *Journal of Women in Culture and Arts*, 4, pp. 106-86, 2011.

[20] Z. Johari, N. Yamani, O. Athar M. Shakuri and L. Bazrafkan, Dormitory students' viewpoints about the importance of environmental factors and their role on their physical and mental health and their educational status. *Medical training center for medical education research and development, Babol University of Medical Sciences*, 3 (1), pp. 22-15, 2014.

[21] L.S. Kenneth, "Student Satisfaction and Quality of Life Survey: Residence Halls. *Tennessee Univ* ", Knoxville, ERIC, ED201291:47, 1981.

[22] A. Kiani and M. Javadiyan and V. Pasban, Evaluation of urban green spaces and their impact on living quality of citizens (Case Study: Nehbandan City, Iran). *Journal of Civil Engineering and Urbanism*, 4, pp. 89-95, 2014.

[23] M. Kuo, How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers of Psychology*, 25, 1093, 2015.

[24] K. Lachowycz and A.P. Jones, Does walking explain associations between access to greenspace and lower mortality? *Social Science & Medicine*, 107, pp. 9-17, 2014.

[25] C. Levy-Leboyer and E. Ratiu, The need for space and residential satisfaction. *Architecture & Behavior*, 9(4), pp. 475-490, 1993.

[26] Q. Li, K. Morimoto, M. Kobayashi, H. Inagaki, M. Katsumata, Y. Hirata, K. Hirata, H. Suzuki, Y. Li and Y. Wakayama, Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 21, pp. 117-127, 2008.

[27] A.L. McFarland, T.M. Waliczek and J.M. Zajicek, The relationship between student use of campus green spaces and perceptions of quality of life. *HortTechnology*, 18, pp. 196-319, 2008.

[28] S.M. Mousavi and E.Z. Joneidabad, Design principles of residential open spaces to promote children's satisfaction. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 5, pp. 261-270, 2015.

[29] H. Nadimi, M.R. Faghihi Habib Abadi and M.T. Nazar Pour, The effect of landscape and design of dormitory environments on students' satisfaction (Case study: Dormitories of Hakim Sabzevari University of Sabzevar). *Environmental Journal*, 1, 94-86, 2013.

[30] S. Nahibi and M.S. Hasan Dokht, Investigating the effect of urban green

space on improving quality of life in a city (Case Study: Shivan District). *Journal of Sustainability, Development and Environment*, 1(1), pp. 51-70, 2014.

[31] M.A. Nemati and M. Karami Pour, Investigating the challenges and strategies for the conversion of student dormitories to allameh tabataba'i university to learning small communities. *Journal of Leadership Research and Education Management*, 1(1), pp. 67-96, 2013.

[32] M. Rahnamee Namin, Comparison of depression level among students living in dormitory of Islamic Azad universities of Takestan, Abhar and Boyeen Zahra. *Journal of Qazvin University of Medical Sciences*, 2, pp. 86-83, 2009.

[33] J.C. Rode, "Life Satisfaction and Student Performance, Academy of Management Learning and Education". *Journal of Social Behavior and Personality*, 4 (3): pp. 421-433, 2005.

[34] SH. Shakeri Ski and S. Litkouhi', Cultural differences affecting students' environmental preferences toward dormitory rooms (Case Study: Iran and Cyprus). *Journal of Iranian Architecture and Urban Science Association*, 8, pp. 1-11, 2014.

[35] A. Sharghi and M.H. Mohtashami, Green space in high-rise buildings with a new approach to nature. *Journal of Science and Technology of the Environment*, 9(4), pp. 71-57, 2007.

[36] S. Shibata and N. Suzuki, Effects of the Foliage plant on task performance and mood. *Journal of Environmental Psychology* 22, 3: pp. 265-272, 2002.

[37] T. Tan, Satisfaction and motivation of homeowners towards green homes. *Social Indicators Research*, 116, 3, pp. 869-885, 2014.

[38] C.M. Tennesen and B. Cimprich, Views to nature: Effects on attention. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 1: pp. 77-85, 1995.

WHAT DO YOU THINK?

To discuss this paper, please submit up to 500 words to the editor at bm.edificacion@upm.es. Your contribution will be forwarded to the author(s) for a reply and, if considered appropriate by the editorial panel, will be published as a discussion in a future issue of the journal.



Management of Entomofauna in buildings as indicator of symptoms of pathological states. I-Psocoptera

Gestión de la Entomofauna en edificación como indicador de síntomas de estados patológicos. I-Psocoptera

GREGORIO GARCÍA LÓPEZ DE LA OSA

Arquitecto Técnico, Universidad Politécnica de Madrid (España),
g.garcia.lopezosa@upm.es

JAVIER LOSADA SANZ

Ingeniero Técnico Agrícola, Madrid (España),
losadasanz@hotmail.com

SARA RODRÍGUEZ DE LA SARMANTINA FIKKERS

Licenciada en Veterinaria, COLVEMA Madrid (España),
sarsarf@yahoo.es

ESTANISLAO MORENO DE SIMÓN

Ingeniero de Montes, Construcciones Sando S.A. Málaga. (España),
emoreno@sando.com

- ◊ The studies on entomofauna, for the most part, are directed to its characterization and quantification to counteract its presence.
- ◊ This work intends a different utility to the study of the entomofauna of the buildings. It is about taking advantage of the detection of some of these beings to evaluate the possible existence of a pathological state of the property.
- ◊ This first part of the work will be dedicated to the insects of the order *Psocoptera* and within this order to those denominated like "lice of the books".
- ◊ Where psocópteros are found it is possible to be affirmed that the relative humidity is very high.

The presence of arthropods in buildings is a fact that accompanies us since the man began to build. The studies on entomofauna, for the most part, are directed to its characterization and quantification to counteract its presence. This work intends a different utility. It is about taking advantage of the detection of some of these beings to evaluate the possible existence of a pathological state of the property. This will not only require detection, but also the activity or activities that it develops and the different phases present. Knowing the conditions required by the different components of the entomofauna of buildings, in their different activities, it will be possible to deduce the existence of a symptom that reveals the existence of a certain pathological state of the building. Being therefore a way more of knowledge in the pathological study of the built park. Of the groups studied by entomology, in a broad sense of this science, the one that provides the most information is that of insects. This first part of the work will be dedicated to the insects of the order *Psocoptera* and within this order to those denominated like "lice of the books", that belong to the suborder *Psocomorpha*, are the genera *Lepinotus*, *Liposcelis* and *Trogium*.

Pathology; Building Construction; Entomofauna; Symptoms; Psocopters

- ◊ Los estudios sobre entomofauna, en su mayor parte, van dirigidos a su caracterización y cuantificación para contrarrestar su presencia.
- ◊ Este trabajo pretende una utilidad diferente al estudio de la entomofauna de los edificios. Se trata de aprovechar la detección de algunos de estos seres para evaluar la posible existencia de un estado patológico del inmueble.
- ◊ Esta primera parte del trabajo se dedicará a los insectos del orden *Psocoptera* y dentro de este orden a los denominados como "piojos de los libros".
- ◊ Se puede afirmar que la humedad relativa es muy elevada en el lugar donde se encuentran psocópteros.

La presencia de artrópodos en los edificios es un hecho que nos acompaña desde que el hombre comenzó a construir. Los estudios sobre entomofauna, en su mayor parte, van dirigidos a su caracterización y cuantificación para contrarrestar su presencia. Este trabajo pretende una utilidad diferente. Se trata de aprovechar la detección de algunos de estos seres para evaluar la posible existencia de un estado patológico del inmueble. Para ello no solo será necesaria la detección, sino también la actividad o actividades que desarrolla y las diferentes fases presentes. Conocidas las condiciones que requieren los diferentes componentes de la entomofauna de los edificios, en sus diferentes actividades, será posible deducir la existencia de un síntoma que revele la existencia de un determinado estado patológico del inmueble. Siendo por lo tanto una vía más de conocimiento en el estudio patológico del parque edificado. De los grupos estudiados por la entomología, en un sentido amplio de esta ciencia, el que más información aporta es el de los insectos. Esta primera parte del trabajo se dedicará a los insectos del orden *Psocoptera* y dentro de este orden a los denominados como "piojos de los libros", que pertenecen al suborden *Psocomorpha*, son los géneros *Lepinotus*, *Liposcelis* y *Trogium*.

Patología; Edificación; Entomofauna; Síntomas; Psocópteros

1. ENTOMOFAUNA EN EDIFICACIÓN

La presencia de artrópodos en los edificios es un hecho que nos acompaña desde que el hombre comenzó a construir.

En una parte importante de los casos, su interés por nuestro entorno se basa en la oportunidad de obtener recursos para su subsistencia, bien de nuestro propio cuerpo, como un díptero (mosquito), bien de nuestros propios recursos

alimentarios, como un *Blattodea* (cucaracha) o bien alimentándose de los tipos anteriores como un arácnido. Además de la alimentación, los ambientes antropógenos facilitan el refugio. El confort que los seres humanos logramos en nuestros edificios también lo es para nuestros involuntarios huéspedes. Finalmente, este refugio sirve también como lugar de reproducción para muchos de ellos.

Los estudios sobre entomofauna, en su mayor parte, van dirigidos a su caracterización y cuantificación para contrarrestar su presencia.

Es un hecho conocido que, generalmente a las personas les molesta compartir su hábitat con otros seres y especialmente si se trata de insectos, arácnidos y miriápodos. Además existe un segundo factor que potencia el anterior y es que en muchos casos, sobretodo insectos, son vectores en la transmisión de enfermedades.

Otra característica de los estudios sobre fauna de los edificios es que son escasos, por ello existe un cierto desconocimiento sobre la composición de la fauna propia de los medios antropógenos [1]. Es muy destacable el estudio realizado por Monserrat [5] y su equipo en viviendas de Madrid desde 1985.

Sin embargo, sería deseable un desarrollo de este campo de conocimiento, dado el impacto que la entomofauna del interior de los edificios puede tener, como ya se ha citado, sobre la salud de sus usuarios y la conservación del patrimonio inmueble y el mueble, pudiendo ser vector de transmisión de enfermedades al ser humano o vector de estados patológicos en el edificio.

Este trabajo pretende una utilidad diferente al estudio de la entomofauna de los edificios. Se trata de aprovechar la detección de algunos de estos seres para evaluar la posible existencia de un estado patológico del inmueble.

Muchos de los artrópodos presentes en nuestros edificios requieren de condiciones especiales para poder vivir, alimentarse o reproducirse en ellos.

En ocasiones estas condiciones se producen cuando los edificios se salen de las que podríamos llamar de confort para los seres humanos, por ejemplo una humedad relativa elevada. Dando un paso más allá, esas condiciones se producen cuando el edificio entra en un estado que compromete, con tiempo suficiente, su existencia, por ejemplo la aparición de hongos sobre una estructura de madera.

En ocasiones no será suficiente con detectar el artrópodo en el edificio, sino además la constatación de que realiza una actividad concreta.

La mera presencia de un orden de insectos determinado puede no aportar ninguna información y que si lo haga el hecho de que se está reproduciendo, porque para ello requiere de esas condiciones que perjudican al edificio.

Conocidas las condiciones que requieren los diferentes componentes de la entomofauna de los edificios, en sus diferentes actividades, será posible deducir la aparición de un síntoma que revele la existencia de un determinado

estado patológico del inmueble. Siendo por lo tanto, una vía más de conocimiento en el estudio patológico del parque edificado.

La entomología, entendida esta ciencia en un sentido amplio aunque no estrictamente exacto, se ocupa del estudio de insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos. De estos grupos, el que más información aporta para el estudio descrito es el de los insectos.

1.1. LOS INSECTOS

Se suele definir a los insectos en general como seres de reducido tamaño, dotados de un exoesqueleto articulado dividido en placas, seis patas, cuerpo de tres tramos: cabeza, tórax y abdomen, antenas y alas. Estas características genéricas pueden tener variaciones según las especies y se refieren a la fase adulto de los especímenes.

Durante las fases de huevo, ninfa o larva y náyade o pupa, los insectos superiores adoptan formas que difieren de ésta. Para que la presencia de un insecto sirva como indicador patológico la fase en la que se encuentre puede ser o no relevante, pero para ser vector patológico la fase de larva o ninfa es la crítica, puesto que son las causantes de los mayores daños.

Cuando en estado larvario el insecto se parece al adulto, pero sin alas ni órganos sexuales maduros, se denomina ninfa y son designados hemimetábolos o de metamorfosis incompleta.

Estos son los insectos más primitivos. Aparecieron sobre la tierra hace aproximadamente 480 millones de años, en el periodo Ordovícico, al mismo tiempo que las plantas terrestres y evolucionando a partir de los crustáceos. Los insectos son una clase dentro del subfilo de los hexápodos, filo de los artrópodos, en el reino animal y el dominio eucariota.

Comprenden el grupo de animales más grande, llegando a superar el millón de especies descritas, aunque se estima que el volumen de especies por describir sea mucho mayor. Se encuentran en todos los lugares de la tierra, aunque son eminentemente aéreos y terrestres, muy pocas especies han conseguido adaptarse a la vida bajo el mar.

En el ámbito ibero-balear se han descrito más de 35.000 especies [2]. La citada adaptación de los insectos a casi cualquier ambiente existente en la tierra ha sido a costa de la especialización en hábitats de condiciones muy diversas.

Consecuentemente muchos de ellos han llegado a especializarse en la utilización de los recursos obtenibles a partir de nuestra propia especie, hasta tal punto que no son pocas las que han dejado de ser silvestres y han pasado a depender completamente del hombre. Pueden clasificarse en tres tipos, en función del recurso que aprovechan [3]:

- a. El propio cuerpo humano.
- b. Los productos agrícolas.
- c. Los productos y enseres que acumulamos.

Esta primera parte del trabajo se dedicará a los insectos del orden Psocoptera y dentro de este orden a los denominados como “piojos de los libros”. El conocimiento que tenemos sobre ellos es muy incompleto, debido principalmente a su reducido tamaño y a sus hábitos crípticos.

El impacto sobre la salud humana es muy leve, aunque están documentadas contaminaciones de productos alimenticios por heces, sobre todo granos de cereales, que hacen que no sean aptos para el consumo [4].

No suelen ser considerados como plaga primaria, dado que no atacan directamente al sustrato, sino que devoran los hongos y microorganismos que se desarrollan sobre el mismo.

Sin embargo, cuando las condiciones son propicias pueden desarrollarse en gran número y en poco tiempo. El citado estudio de Monserrat encontró psocópteros en el 95% de las viviendas, si bien la abundancia relativa rondaba el 5% [5].

1.2. ORDEN PSOCÓPTERA

Los insectos pertenecientes al orden psocóptera, también designados como Psocodea [6] son cosmopolitas, hemimetábolos, que en gran medida son de vida libre, silvestre y gregarios. Los estudios más actuales tienden a incluir a los piojos (orden Phthiraptera) como un linaje derivado de los psocodea [6], por lo que también existirían como parásitos.

Pertencen a la infraclase de los neopteros, subclase Pterygota (es decir con alas en el segundo mesotórax). Los colores varían del blanco al marrón. Poseen un cuerpo blando y antenas filiformes de múltiples segmentos, según la especie. Los tarsos son de dos o tres segmentos, la cabeza ancha y los ojos compuestos globulares.

Algunas especies están dotadas de ocelos. En el mundo hay descritas 4.000 especies, de las cuales, en el ámbito ibero-baleár se han descrito hasta 117 [7], aunque entre los especialistas existe el consenso de ser un orden en que queda un amplio margen de conocimiento (Fig. 1).

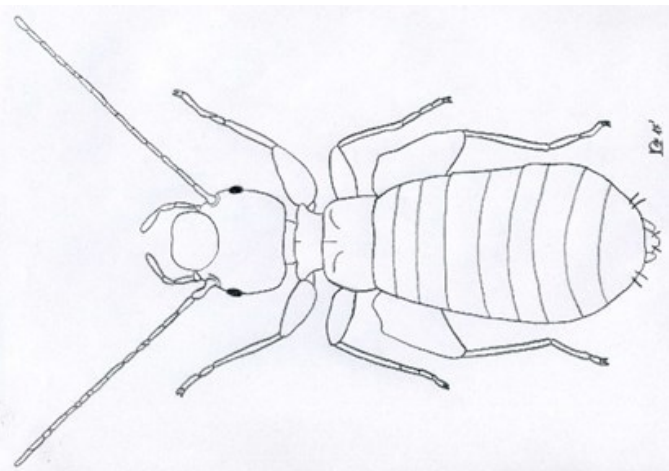


Figura 1: Ejemplar adulto de *Liposcelis Bostrychopila*.

Además de los de vida silvestre existen algunas especies que se han adaptado a los espacios antrógenos, pertenecen al

suborden Psocomorpha, son los géneros *Lepinotus*, *Liposcelis* y *Trogium*. Tienen una distribución amplia y el suborden más diverso, contiene a 24 de las 42 familias existentes.

A los de vida silvestre se les llama vulgarmente “piojos de la corteza”. Las mayores diferencias entre los piojos de la corteza y los de los libros estriban en que mientras los primeros suelen tener un tamaño entre 5 y 10 mm, cuatro alas membranosas (de diferentes longitudes) que usan en escasas ocasiones, colores variados y son de reproducción sexuada, los de los libros se encuentran por debajo de los 2 mm de longitud, no suelen tener alas, están despigmentados y algunas especies, concretamente la *Liposcelis Bostrychopila*, tiene reproducción partenogénica.

El ciclo de vida es menor a un año y en algunas especies incluso menor a tres meses, la fase de huevos viene a durar entre 6 y 9 días, la ninfa entre 24 y 130 días (hasta seis estadios) y el adulto unos 20 días. Anualmente se producen entre 2 y 8 generaciones [3].

Ponen entre 20 y 100 huevos, sueltos o recubiertos de seda o restos variados, pero también existen especies vivíparas. Se alimentan de hongos y otros microorganismos presentes, por lo que suelen vivir en ambientes donde estos proliferan, lugares húmedos, calientes y tranquilos [8]. Son más abundantes en los meses cálidos que en los fríos.

Su ataque tiene por objeto los hongos que se desarrollan sobre diferentes estratos. El papel y los almidones de las colas de encuadernado de los libros son sus estratos preferidos, pero les valen muchos otros materiales con base celulósica.

Entre estos materiales cabe destacar el yeso laminado con el que se hace la tabiquería de tecnología seca o las molduras y rodapiés realizadas con tablero de fibras de densidad media, más conocido como DM. Al rascar los hongos con su aparato bucal triturador terminan por dañar el soporte, aunque levemente.

2. INDICADORES DE SÍNTOMAS DE ESTADOS PATOLÓGICOS DE LOS EDIFICIOS

La utilidad de los psocópteros para detectar estados patológicos está directamente relacionada con sus hábitos alimenticios y las condiciones necesarias para el desarrollo de los hongos de los que se alimentan.

Donde se encuentran psocópteros se puede afirmar que la humedad relativa es muy elevada. Bien sea por factores ambientales, como cuando el edificio se encuentra en una franja costera, bien sea por humedad localizada, como en el caso de que exista una humedad generada por una lesión (gotera, fuga, condensación, etc.).

En una segunda derivada, dando por sentada la condición de la elevada humedad, la presencia de estos insectos implica la existencia de procesos de degradación orgánica [4], de la que los hongos que les sirven de alimento son los responsables.

Físicamente, como ya se ha citado, los daños que producen

son leves y se deben a la erosión accidental que producen al comerse los hongos y a las manchas que dejan sus cuerpos cuando quedan atrapados.

Pero en su actividad también diseminan hongos, algas y otros microorganismos dañinos para los derivados celulósicos, por lo que son especialmente combatidos en el caso de elementos patrimoniales de papel [3], archivos y bibliotecas.

3. GESTIÓN DE LA PRESENCIA DE PSOCÓPTERA

El proceso de dispersión de estos insectos lo lleva a cabo involuntariamente el ser humano, al trasladar enseres y materiales contaminados de un edificio a otro [3]. Son pasajeros de muebles, cajas de cartón, libros y documentación en general.

Las zonas donde busca refugio son aquellas oscuras y en las que se desarrolle su alimento; en la tabiquería de yeso laminado, en las que el moho se cría sobre el cartón de los paneles, tras las molduras y los rodapiés de madera, en las juntas y oquedades de los solados de madera, en diferentes huecos de paredes, en conductos de cables y en los forros de las tuberías de agua caliente [1].

Los insectos de este orden son muy difíciles de eliminar, debido a su tamaño, a la gran cantidad de lugares donde pueden refugiarse y colocar sus huevos y finalmente, en las especies citadas, a su reproducción partenogénica.

Los tratamientos habituales para combatirlos incluyen:

a. Fumigación, aunque el control mediante el fumigado es poco recomendable puesto que en ocasiones es tóxico o muy tóxico para el entorno y en el caso de que el ataque se produzca sobre alimentos, se produce su contaminación [9].

a.1. Biocidas líquidos o gaseosos.

a.1.1. Bromuro de metilo: prohibido en la Unión Europea, excepto para usos excepcionales, que debe aprobar específicamente la administración. La razón está en que el bromo es 60 veces más activo que el cloro en relación a la destrucción de ozono, por ello, desde el Protocolo de Montreal se ha ido cesando en su producción.

Como forma de ataque para los psocóptera es especialmente eficaz puesto que también es fungicida.

a.1.2. Bombas de humo: poco efectivas con los psocóptera ya que no llegan a todos los refugios de estos seres y son muy contaminantes en el entorno.

a.1.3. Piretroides: deltametrina, tetrametrina, etc. Baja toxicidad, muy efectivos con los insectos, pero tampoco llegan a todos los refugios.

a.1.4. Carbamatos: muchos de ellos están prohibidos en la Unión Europea. Inhiben la sinapsis neuronal.

a.1.5. Organofosforados: prohibidos en la Unión Europea.

a.1.6. Organoclorados: prohibidos en la Unión

Europea.

b. Tratamiento con gases inertes:

b.1. Argón, muy efectivo y poco costoso aunque solo se puede utilizar para elementos que se puedan transportar.

c. Modificadores de la atmósfera:

c.1. Dióxido de carbono, con el que se logran buenos resultados.

c.2. Nitrógeno, aunque tiene menos efectividad.

d. Radiación y temperatura. Son tratamientos caros.

d.1. Radiaciones ionizantes, rayos ultravioletas.

d.2. Radiaciones no ionizantes, microondas.

d.3. Congelación. 48 horas a -20° C o 84 horas a -15° C.

e. Tratamientos biológicos.

e.1. Diseminación de parasitoides.

e.2. Trampas de feromonas.

e.2.1. Cajas de atrapamiento.

e.2.2. Tiras adhesivas. Útiles solo en espacios cerrados.

e.3. Reguladores del crecimiento.

e.4. Pulverización con disolución de tierra de diatomeas (50 gr/l). La tierra de diatomeas es inocua para los seres humanos, pero su ingestión provoca daños en el tubo digestivo de los insectos y la deposición de partículas sobre su piel los deshidrata.

Los tratamientos preventivos son:

I. Mantener la humedad relativa por debajo del 35%, aunque en general, entre el 50 y el 60% no proliferan.

II. Utilizar pinturas antihongos.

III. Eliminar goteras, filtraciones y averías en conducciones.

IV. Evitar la humectación de elementos de madera y si sucede, proceder rápidamente a su secado o sustitución si se sospecha de generación de moho en juntas y trasdós.

V. Mantener la temperatura entre 20 y 22° C.

4. CASOS PRÁCTICOS

En nuestra actividad profesional nos hemos encontrado en ocasiones con miembros del orden psocóptera. Se exponen a continuación dos casos.

El primero, se registró en septiembre de 2011 en la ciudad de Vigo (Galicia, España), en un bloque de viviendas. El afectado detectó en una caja de bolsas de té pequeños insectos blancos, de menos de tres milímetros, que rodeaban las bolsas. Posteriormente, se detectaron gran cantidad de ellos en varios botes abiertos que contenían utensilios de madera para cocinar y en cajones con documentos.

La identificación se produjo a través de un experto en microbiología, que lo identificó como género *Liposcelis* sin establecer la especie. Las condiciones ambientales en el

interior de la vivienda eran de una humedad relativa entre 65-70% y una temperatura media anual de 20° C. En pocos días desde la aparición de los primeros ejemplares se produjo un crecimiento exponencial de la población.

Los inquilinos de la vivienda procedieron a eliminar todos los alimentos contaminados y los enseres donde proliferan los insectos, pero persistió una cantidad elevada de insectos que comenzaron a aparecer en de manera aleatoria en distintos emplazamientos de la vivienda.

En cuanto al tratamiento, cabe destacar que el principal problema, es que la humedad relativa media de la ciudad de Vigo se encuentra en el 77%, con una temperatura media anual de 14° C. Estas circunstancias dificultan de manera extrema la lucha contra los psocópteros.

La construcción de la vivienda era tradicional, con tabiquería de ladrillo, solado de parquet de madera y puertas de chapa de madera de sapelly. Este tipo de materiales, con las condiciones ambientales citadas, genera un sustrato sobre el que crecen hongos y multitud de refugios de difícil acceso, en el que la reproducción es posible.

Como tratamiento se recomendó la ubicación de tres deshumidificadores distribuidos por la vivienda. Asimismo, los propietarios del inmueble procedieron a realizar una campaña de fumigado con piretroides, que aunque no consigue eliminar de forma definitiva la presencia de los psocóptera, reduce la población a la aparición ocasional de algunos ejemplares.

El segundo caso a exponer se produjo en mayo de 2015, en San Lorenzo de El Escorial (Madrid, España) y de nuevo en un edificio de viviendas. Durante los trabajos de reforma en un piso superior, se produjo una fuga de agua, lo que originó el empapamiento del techo del baño del domicilio afectado.

Rápidamente la humedad se recubrió de moho e inmediatamente aparecieron numerosos insectos de color pardo de unos tres milímetros de longitud, concentrados alrededor de las manchas más densas de moho (Fig. 2).



Figura 2: Imagen del estado enmohecido del techo del baño.

Se identificaron como psocópteros sin establecer la especie.

Las condiciones ambientales de la vivienda son una humedad relativa de 85% y una temperatura media anual de 18° C. En pocos días desde la aparición de los primeros ejemplares se produce un crecimiento exponencial de la población.

En cuanto al tratamiento, el principal problema de esta vivienda es la elevada humedad relativa del baño, ya que se trata de un espacio de gran tamaño y con una ventilación condicionada por una pequeña ventana al exterior.

La construcción también era tradicional. En este caso con tabiquería de ladrillo, solado de baldosín hexagonal y puerta de chapa de madera de sapelly.

Como tratamiento se recomendó la ventilación permanente del baño, la eliminación de las manchas de moho y el repintado del techo del baño una vez reparado el origen de la fuga de agua y seca la superficie a pintar. A día de hoy los psocóptera han sido totalmente eliminados.

5. CONCLUSIONES

Como conclusiones de ambas experiencias es posible afirmar que:

- La aparición de psocóptera se debe al traslado humano de enseres y mercancías.
- Los edificios prestan a estos insectos múltiples lugares de refugio y posibilidades de reproducción.
- La fumigación tiene un resultado no definitivo.
- La humedad relativa es un factor determinante en la presencia de psocóptera. Su hallazgo indica una humedad relativa superior al 60%.
- El control de la humedad relativa es un tratamiento determinante en la eliminación de psocóptera.
- No se puede afirmar con rotundidad, pero la utilización de pinturas antimoho parece tener efecto sobre la eliminación de estos insectos.

6. REFERENCIAS

- [1] T.A. Parker, "Estudio de un programa de lucha integrada contra las plagas en los archivos y bibliotecas" Programa General de Información, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, PGI-88/WS/20 1988.
- [2] V.M. Ortuño and F.D. Martínez-Pérez, "Diversidad de artrópodos en España" Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural 2ª Época, 9 2011.
- [3] J.L. Yela, "Insectos causantes de daños al patrimonio histórico y cultural: caracterización, tipos de daño y métodos de lucha (Artrópoda: Insecta)" Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, vol. 20, pp. 111-122, 1997.
- [4] K.N. Alexander et al., "Clase Insecta. Orden Psocoptera" Ibero Diversidad Entomológica Accesible, vol. 50, pp. 1-13, 2015.
- [5] V.J. Monserrat et al., "La fauna entomológica de las viviendas de Madrid I.- Método y resultados generales" Boletín de la Asociación Española de Entomológica, vol. 19, pp. 81-92, 1995.
- [6] B. Misof † et al, "Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution" Science, vol. 346, Issue 6210, pp. 763-767, Nov. 2014 DOI: 10.1126/science.1257570.

[7] A. Baz, "Catálogo provisional de los Psocópteros de Andalucía (Insecta, Psocoptera)" Boletín de la Asociación Española de Entomológica, vol. 27, pp. 13-39, 2003.

[8] J.M. Hernández et al., "Componentes de la diversidad específica de coleópteros en las viviendas de la zona centro de España (Insecta, Coleoptera)" Boletín de la Asociación Española de Entomológica, vol. 33, pp. 101-121, 2009.

[9] L.F. Jirón et al., "Los acaritos blancos (Insecta: Psocoptera): una plaga erróneamente interpretada en la industria de Costa Rica" Revista de Tecnología y Ciencia Alimentaria, vol. 8, pp. 36-37, 2001

WHAT DO YOU THINK?

To discuss this paper, please submit up to 500 words to the editor at bm.edificacion@upm.es. Your contribution will be forwarded to the author(s) for a reply and, if considered appropriate by the editorial panel, will be published as a

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Building & Management is an open access scientific e-journal promoted by the School of Building Engineering (ETSEM) of the Universidad Politécnica de Madrid (UPM) and published every four months, three times a year, March, July and November. It aims at the dissemination of high quality original works related to the management of processes associated to buildings, in any phase of their development, where various agents in the sectors of architecture, engineering and construction participate.

1. JOURNAL AIMS AND SCOPE

Topics of interest include all the theoretical, methodological and/or practical advances, in building management --one or several processes-- within any life phase of the building. These could be developed at the academic or professional level.

This magazine is addressed to all the interveners of the building sector. For its better diffusion title, abstract, highlights and keywords of the articles will be published in English and Spanish, and the body is allowed in both languages. English is preferred.

The content will consist primarily of original research manuscripts. However B&M is also open to the publication, always within the scope of the magazine, of: review articles, technical reports, best practices, conference papers, fast-track communications, letters to the editor, states of the art and book reviews. Academic-scientific content must prevail in all occasions.

2.2 BLINDED PEER-REVIEW PROCESS

The Editorial Board of the magazine, after verification that the article complies with the rules on style and content indicated in the guidelines for authors, sent the text, as double-blind model, to two anonymous external expert reviewers within the specific field, for its evaluation, or to a third if necessary.

Authors will be informed about the initial acceptance or rejection within a month. The evaluation will focus in the interest of the article, its contribution to knowledge of the subject treated, the contributed novelty, the established relationships, critical judgment, developed content, structure, use of bibliographic and references that are handled properly, wording, etc. Indicating recommendations for its possible improvement.

Based on the recommendations of the reviewers, the Editorial Board will inform authors the reasoned result of reports by email, at the address they have used to send the article. The revision process lasts approximately three or four months, without any cost for authors. The Editorial Board will communicate the result to the principal author of the review (published unchanged, with minor corrections publication, publication with important fixes, not suitable for publication).

Building & Management es una publicación de gestión en Edificación de la Escuela Técnica Superior de Edificación (ETSEM) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Se trata de una revista digital científica abierta con periodicidad cuatrimestral (marzo, julio, noviembre), que tiene como primer objetivo la divulgación de trabajos originales sobre gestión de los procesos vinculados a la edificación, desarrollados por los sectores de la Arquitectura, Ingeniería y construcción en cualquiera de las fases del ciclo de vida del edificio.

1. TEMÁTICA Y ALCANCE DE LA REVISTA

Los temas de interés incluyen todos los avances teóricos, metodológicos y/o empíricos, a nivel académico o profesional, en la gestión de uno o varios procesos dentro de cualquiera de las fases de vida del edificio.

Esta revista va dirigida a todos los agentes del sector de la edificación. Para su mayor difusión el título, resumen, titulares y las palabras clave de los artículos se publican en inglés y en español y el cuerpo del artículo se admite en ambos idiomas dando preferencia al inglés.

El contenido estará formado fundamentalmente por artículos científico-técnicos originales, no obstante, de igual forma y siempre dentro del ámbito de alcance de la revista, B&M también está abierta a la publicación de: artículos de revisión, informes técnicos, buenas prácticas, comunicaciones en congresos, comunicaciones cortas, cartas al editor, estados del arte y reseñas de libros. En todos los casos deberá primar el contenido científico académico, ajustándose al formato de este tipo de publicaciones.

2.2 REVISIÓN POR PARES DOBLE CIEGO

Los trabajos presentados serán sometidos a una revisión inicial por parte del comité editorial. Los autores de los manuscritos enviados serán informados de la aceptación inicial para su revisión o del rechazo de su artículo en el plazo de un mes de la recepción del mismo.

Si sus contenidos son adecuados serán enviados para una revisión por pares realizada por expertos independientes y de reconocido prestigio, y por un tercero en caso necesario, ajustándose a los protocolos de publicaciones científicas seriadas. Los evaluadores serán seleccionados por el Comité de Redacción en función de su trayectoria investigadora.

Las revisiones por pares se realizarán por un test de doble ciego gestionado online. La valoración incidirá sobre el interés del artículo, su contribución al conocimiento del tema tratado, las novedades aportadas, las correctas relaciones establecidas, el juicio crítico desarrollado, la estructura del contenido, los referentes bibliográficos manejados, su correcta redacción, etc., indicando recomendaciones, si las hubiera, para su posible mejora.

If the manuscript has been accepted with modifications, authors should resubmit a new version of the article, following demands and suggestions of the external evaluators. If desired, the authors can also provide a letter, by email, to the Editorial Board in which they indicate the content of modifications of the article.

If desired, the authors can also provide a letter, by email, to the Editorial Board in which they indicate the content of modifications of the article.

Articles with significant corrections may be sent back to blind peer review to verify the validity of changes made by the author.

Considering the degree of compliance with changes requested, the Board shall decide whether or not the publication of the article. This decision shall be communicated to the author by the Editorial Board and in case of publication the manuscript will be dated as accepted.

3. SUBMITTING A MANUSCRIPT

3.1. FORMAT

Building & Management is an open access publication. Articles will be published online in PDF format, and will be available for free to readers immediately after publication online, without any restriction, at the following electronic address: http://polired.upm.es/index.php/building_management/

The Universidad Politécnica de Madrid reserves the right to distribute the complete numbers as an electronic book for its sale, either in PDF format, ePub or in any other electronic possible format, now or in the future, and / or paper format in print on demand. These alternative formats will have identical content and will be subject to the same copyright as the individual articles in the digital edition, and will be considered equivalent for all purposes.

3.2. SUBMITTING PROCESS

All manuscripts will preferably be written in English or Spanish. Submitted manuscripts will undergo a reviewing process, starting with a linguistic review. Manuscripts with a poor quality in this regard will be returned without evaluation. The submission of a manuscript implies that all co-authors have approved and accepted the content of the submitted text, tables, graphic material and any other complementary material supplied. The corresponding author will be responsible for all the co-authors to correct information about the manuscript. All submissions must be accompanied by a signed letter stating the originality and unpublished nature of the content of the manuscript, and their assurance that it has not been simultaneously sent to another publication for its evaluation. The letter can be downloaded at <https://drive.upm.es/index.php/s/FeqbSU7DSswCIOI>

El consejo editorial decidirá si el manuscrito es aceptado o rechazado basándose en los informes y recomendaciones de los evaluadores externos. El proceso de evaluación tiene normalmente una duración aproximada de entre tres y cuatro meses y no tiene ningún coste para los autores. Todos los informes de evaluación se enviarán a los autores, manteniendo el anonimato (publicación sin cambios; publicación con correcciones menores; publicación con correcciones importantes; no aconsejable para su publicación). En el caso de la aceptación del artículo, los autores deberán considerar los comentarios realizados por los evaluadores y volver a enviar el trabajo con los cambios oportunos. El proceso de revisión se repite, manteniendo el anonimato. En caso que la segunda revisión de los evaluadores sea de nuevo favorable, será probable que el artículo se acepte para su publicación definitiva. Cuando ésta se produzca, al trabajo se le asignará una fecha de aceptación.

3. ENVÍO DE MANUSCRITOS

3.1. FORMATO

Building & Management es una publicación en línea de libre acceso. Los artículos serán publicados en línea en formato PDF, y estarán disponibles de forma gratuita para los lectores inmediatamente después de su publicación en línea, sin ninguna restricción en la siguiente dirección electrónica: http://polired.upm.es/index.php/building_management/ La Universidad Politécnica de Madrid se reserva el derecho de distribuir para su venta los números completos como libro electrónico, ya sea en formato PDF, ePub o en cualquier otro formato electrónico posible en el presente o en el futuro, y/o en formato papel en impresión bajo demanda. Estos formatos alternativos tendrán un contenido idéntico y estarán sujetos a los mismos derechos de autor que los artículos individuales en la edición digital, y serán considerados equivalentes a todos los efectos.

3.2. ENVÍO DE MANUSCRITOS PARA SU EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

Los manuscritos estarán redactados preferentemente en Inglés o Español. Los manuscritos enviados serán revisados en primer lugar desde el punto de vista lingüístico. Los manuscritos con un nivel de calidad deficiente en este aspecto serán devueltos sin ser evaluados. El envío de un manuscrito implica que todos los coautores han aprobado y aceptado el contenido del texto remitido, las tablas, el material gráfico y cualquier otro material complementario suministrado. El autor designado como persona de contacto será responsable de que todos los coautores dispongan de información correcta sobre el manuscrito enviado. Todos los envíos deberán ir acompañados de una carta firmada indicando el carácter original e inédito del contenido del manuscrito, y que el mismo no ha sido enviado simultáneamente a otra publicación para su valoración. La carta se puede descargar en <https://drive.upm.es/index.php/s/FeqbSU7DSswCIOI>

3.3. MANUSCRIPT

To help authors to prepare the manuscripts a standard template can be downloaded at http://polired.upm.es/public/journals/22/Author_template_B M.docx

3.4. MANUSCRIPT DELIVER AND ACCEPTANCE

All proposed contents will be related to the objectives of the journal and will have to adhere to the rules contained in the following sections. Manuscripts will be sent to the following email address: bm.edificacion@upm.es. Papers will be written in Spanish or English. Manuscripts should be between 6000 and 8000 words in length, including abstract, key words, highlights, references, etc. Each table or figure will be considered equivalent to 200 words. And before we can accept a manuscript, B&M requires Open Researcher and Contributor ID (ORCID) information for every author on the paper.

3.5. MANUSCRIPT ADMISSION

All manuscripts received will be evaluated through a double-blind system. Suggestions will be sent to the authors to make the necessary modifications. Only original manuscripts that have not previously been published in other journals will be accepted.

3.6. TITLE

The title should be concise, informative, meaningful to the whole readership of the journal and will be written in English and Spanish. The name and surname of the author(s) and the company, university or research center, as well as the e-mail address, will be indicated below.

3.7. ABSTRACT

The articles will include a summary in English and Spanish (between 200 and 300 words) that clearly state the objectives, the approach and conclusions of the research.

3.8. KEYWORDS AND HIGHLIGHTS

Between 4 and 6 keywords in Spanish and English will be included, as well as 3 to 5 headlines (phrases that define the most important issues of the article, with no more than 85 characters each, spaces included).

3.9. PRODUCTION AND SUBMISSION

Writing clear, concise sentences. Proposals will be sent to the e-mail address bm.edificacion@upm.es in electronic format. The text will be sent in a file in .doc format, including the images in the desired place. Articles will be accepted in English and Spanish. When the text is written in English, Sending either the title or the abstract in Spanish will not be necessary.

3.3. PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

Para ayudar a los autores en la preparación de sus manuscritos existe una plantilla que se puede http://polired.upm.es/public/journals/22/Author_template_B M.docx

3.4. ENVÍO Y ACEPTACIÓN

Los trabajos para publicar estarán relacionados con los objetivos de la revista y tendrán que ceñirse a las normas contenidas en los siguientes apartados, debiendo enviar los trabajos a la dirección de correo electrónico bm.edificacion@upm.es. Los trabajos se redactarán en español o en inglés, con una extensión entre 6000 y 8000 palabras, incluyendo resumen, palabras clave, titulares, referencias, etc., así como tablas y figuras con una equivalencia de 200 palabras por cada una. Todos los autores deben aportar su identificador digital ORCID.

3.5. ADMISIÓN DE ORIGINALES

Todos los originales recibidos serán evaluados mediante el sistema de doble ciego cuyas sugerencias se enviarán a los autores para que realicen las modificaciones pertinentes. Sólo se aceptarán trabajos originales que no hayan sido publicados anteriormente en otras revistas.

3.6. TÍTULO

El título de los trabajos será conciso e informativo y expresará su contenido, en inglés y en español. Seguidamente se indicará nombre y apellido del autor o autores, organismo o centro de trabajo y dirección de correo electrónico.

3.7. RESUMEN

Los artículos deberán ir acompañados de un resumen en inglés y en español (entre 200 y 300 palabras) que con toda claridad señale los objetivos, el planteamiento y conclusiones del trabajo.

3.8. PALABRAS CLAVE Y TITULARES

Se incluirán entre 4 y 6 palabras clave en inglés y en español, así como 3 a 5 titulares (frases que definen lo más importante del trabajo, con no más de 85 caracteres incluyendo espacios cada una).

3.9. REDACCIÓN DEL TEXTO Y PRESENTACIÓN

La redacción será clara y concisa. Los trabajos se enviarán a la dirección de correo electrónico bm.edificacion@upm.es en formato electrónico. El texto se enviará en un archivo en formato Word, incluidas las imágenes en el lugar deseado. Los trabajos se admitirán en inglés y en español. Cuando el texto esté redactado en inglés, no será necesario mandar ni el título ni el resumen en español.

3.10. REFERENCES

References must be limited to those indispensable that are directly related to the article's content. Citations in the text and references will meet the IEEE standard format. There should be no less than 25 references and at least 30% of them from the last 4 years.

The DOI (Digital Object Identifier) should be incorporated into every reference for which it is available.

◆ Books

[1] A. Rezi and M. Allam, "Techniques in array processing by means of transformations," in *Control and Dynamic Systems*, Vol. 69, *Multidimensional Systems*, C. T. Leondes, Ed. San Diego: Academic Press, <http://dx.doi.org/>, 1995, pp. 133-180.

◆ Journal articles

[2] G. Liu, K. Y. Lee, and H. F. Jordan, "TDM and TWDM de Bruijn networks and sufflenets for optical communications," *IEEE Transactions on Computers*, vol. 46, pp. 695-701, <http://dx.doi.org/>, June 1997.

◆ Technical report

[3] K. E. Elliot and C. M. Greene, "A local adaptive protocol", Argonne National Laboratory, Argonne, France, Tech. Rep. 916-1010-BB, <http://dx.doi.org/>, 1997

◆ Master End Project or PhD thesis

[4] J.-C. Wu. "Rate-distortion analysis and digital transmission of nonstationary images". Ph.D. dissertation, Rutgers, the State University of New Jersey, Piscataway, NJ, USA, <http://dx.doi.org/>, 1998.

◆ Internet

[5] J. Jones. (1991, May 10). *Networks* (2nd ed.) [Online]. Available: <http://www.atm.com>. Last date reviewed.

3.11. TABLES, FIGURES AND GRÁPHICS

The number of tables and figures should be limited by sending only those that are really useful, clear and representative. They will be numbered correlatively according to the quotation in the text and each one will have its caption. They will be placed in the right place of the text.

Tables and figures should be designed in Word or Excel, so that they are visible when conforming to the format of 8.8 cm (width of 2 columns) presenting a good contrast so that they do not lose quality with the reduction. If necessary, once the article has been accepted, the journal may ask the corresponding author separately for tables and figures with better resolution. Sources must be included, when necessary, for tables, figures.

The resolution of pictures should not be less than 300 dpi (dots per inch). If the size of the final file is too large (more than 10 MB), then the manuscript should contain the figures with minimized resolution, and the original figures must be

3.10. REFERENCIAS

Las referencias deberán reducirse a las indispensables que tengan relación directa con el trabajo enviado. Las citas en el texto y las referencias consignadas seguirán el formato IEEE. Se propone un número de citas no inferior a 25, con el 30% de las mismas publicadas en los últimos cuatro años.

Siempre que la publicación citada disponga de DOI, será necesaria su incorporación en la referencia bibliográfica.

◆ Libros

[1] A. Rezi and M. Allam, "Techniques in array processing by means of transformations," in *Control and Dynamic Systems*, Vol. 69, *Multidimensional Systems*, C. T. Leondes, Ed. San Diego: Academic Press, <http://dx.doi.org/>, 1995, pp. 133-180.

◆ Artículos de revistas científicas

[2] G. Liu, K. Y. Lee, and H. F. Jordan, "TDM and TWDM de Bruijn networks and sufflenets for optical communications," *IEEE Transactions on Computers*, vol. 46, pp. 695-701, <http://dx.doi.org/>, June 1997.

◆ Informes técnicos

[3] K. E. Elliot and C. M. Greene, "A local adaptive protocol", Argonne National Laboratory, Argonne, France, Tech. Rep. 916-1010-BB, <http://dx.doi.org/>, 1997

◆ Trabajo fin de máster o tesis doctoral

[4] J.-C. Wu. "Rate-distortion analysis and digital transmission of nonstationary images". Ph.D. dissertation, Rutgers, the State University of New Jersey, Piscataway, NJ, USA, <http://dx.doi.org/>, 1998.

◆ Internet

[5] J. Jones. (1991, May 10). *Networks* (2nd ed.) [Online]. Available: <http://www.atm.com>. Last date reviewed.

3.11. TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

El número de tablas y figuras deberá limitarse en lo posible enviando sólo las que sean realmente útiles, claras y representativas. Estarán numeradas correlativamente según la cita en el texto y cada una tendrá su pie explicativo. Se colocarán en el lugar adecuado del texto.

Las tablas y figuras deben ser diseñadas en Word o Excel, de forma que sean visibles al ajustarse al formato de 8,8 cm (ancho de 2 columnas) presentando un buen contraste de forma que no pierdan calidad con la reducción. En caso de ser necesario, una vez aceptado el artículo, la revista podrá volver a solicitar tablas y figuras por separado y con mejor resolución. En las tablas, figuras e imágenes que no sean del autor se deberán citar las fuentes.

La resolución de las imágenes no será inferior a 300 puntos por pulgada. Si el tamaño del archivo final es demasiado grande (superando los 10 MB), si el artículo es aceptado, se enviará el manuscrito conteniendo en su posición las figuras

provided in separate files, if the article is accepted.

3.12. FORMULAS AND EQUATIONS

Formulas should be inserted and not embedded as an image in the Word document at all. They will be numbered in parentheses in correlative order, following the text citation order, done using the same notation.

3.13. LAYOUT

Authors will receive a layout PDF proof that should be reviewed within a maximum period of three days. Modifications of the original text will not be accepted during the proofreading.

3.14. CHECKLIST BEFORE SUBMITTING

As part of the submission process, authors are required to indicate that their submission complies with all of the following elements, and to accept that submissions that do not comply with these guidelines may be returned to the author.

1. The submission has not been previously published nor been reviewed simultaneously by another journal (Or an explanation has been provided in "Comments to the editor").
2. The file sent is in Word format.
3. The template available on the journal's website has been used and the rules set out have been followed.
4. The authorship declaration is being signed by the author and all the coauthors and attached with the manuscript file in the submitting e-mail to the Editor to bm.edificacion@upm.es
5. The text meets the bibliographic and style requirements indicated in the template available on the journal's website.
6. Description of the last check that must be made before sending the article, in order to avoid the most common errors:
 - ◆ There is a list of the names of all the authors using superscript numeric identifiers to link an author with an address and institution where necessary.
 - ◆ It can be find the institution followed by the full postal addresses (including e-mail) of every author.
 - ◆ Title, abstract, highlights and Keywords are included in English and Spanish.
 - ◆ The main text has 6000 to 8000 words, including abstract, keywords, etc., and also figures and graphics with an equivalence of 200 words for each.
 - ◆ The abstract has 200 to 300 words.
 - ◆ It has 4 to 6 Keywords and It has been selected 3-5 highlights with the main information of the manuscript, each

con una resolución inferior y se aportarán las figuras con máxima resolución en archivos independientes.

3.12. FÓRMULAS Y/O EXPRESIONES MATEMÁTICAS

Deberán insertarse en el propio documento Word y en ningún caso incrustado como imagen. Se numerarán entre paréntesis por orden correlativo, siguiendo el orden de la citación en el texto, que utilizará las misma nomenclatura.

3.13. PRUEBAS

Se enviará a los autores la prueba de maquetación en PDF que deberá ser revisada en un plazo máximo de tres días. En la corrección de pruebas no se admitirán modificaciones del texto original.

3.14. LISTA DE COMPROBACIÓN DE PREPARACIÓN DE ENVÍOS

Como parte del proceso de envío, se les requiere a los autores que indiquen que su envío cumpla con todos los siguientes elementos, y que acepten que envíos que no cumplan con estas indicaciones pueden ser devueltos al autor.

1. El envío no ha sido publicado previamente ni está dentro del proceso de revisión de otra revista (o se ha proporcionado una explicación en "Comentarios al editor").
2. El fichero enviado está en formato Word.
3. Para la redacción del manuscrito se ha utilizado la plantilla disponible en la web de la revista y se han seguido las normas expuestas.
4. Se junta, junto al artículo, el formulario de declaración de autoría disponible en la página web de la revista debidamente relleno y firmado a la dirección de email bm.edificacion@upm.es
5. El texto cumple con los requisitos bibliográficos y de estilo indicados en las Normas para autoras/es, que se pueden encontrar en Acerca de la revista.
6. Descripción de la última comprobación que debe realizarse antes de enviar el artículo, con el fin de evitar los errores más comunes:
 - ◆ Aparecen los autores con nombres y apellidos o declaración de autor institucional, utilizando el identificador numérico para cada autor.
 - ◆ Aparece la entidad a la que está adscrito el autor o los autores y sus datos de contacto (incluido e-mail).
 - ◆ Se ha expresado el título, el resumen, las palabras claves y los titulares, en español y en inglés.
 - ◆ El número de palabras es de entre 6000 y 8000 palabras, incluyendo resumen, palabras clave, etc., así como tablas y figuras con una equivalencia de 200 palabras por cada una.
 - ◆ La extensión del resumen se adecua a las normas de

- ◆ Tables, diagrams and figures are entered in a borderless text box, including inside the figure caption in the lower part the table foot and are placed and cited in the text in consecutive numerical order
- ◆ The list of references are made according to the reference requirements of the Journal, and at least the 30% of them are dated in the last four years.
- ◆ Authors' short biography with 50 to 75 words is included.
- ◆ The author has the permission to use the material with rights of another author, even if it is in the Web.

Any inquiry regarding the submission of the article can be resolved in the first instance on the website of the magazine. For other inquiries, the magazine contact email is available: bm.edificacion@upm.es

4. COPYRIGHT

The originals of Building & Management magazine are property of the Universidad Politécnica de Madrid, being necessary to cite the origin of any partial or total reproduction.

All the original articles published in Building & Management are subject to discussion and comments from our readers. Opinions should be sent to the journal's email address, within a period of three months, starting from the date of publication.

Authors retain the copyright of the papers and ensure B&M the right to have a Creative Commons license, Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0), that allow others to share the article within an author recognition and non commercial use.

Authors can also establish independently additional agreements for the not exclusive distribution of the article published versión in the e-journal (as, for example, to place it in an institutional repository or to publish it in a book).

Unless otherwise indicated, all contents of the electronic edition of Building & Management are distributed under a Creative Commons license and distribution.

5. PRIVACY STATEMENT

The personal data provided to in this journal will be used exclusively for the purposes stated by Building & Management and will not be available for any other purpose or another person.

- ◆ El número de palabras clave son entre 4 y 6, y los highlights entre 3 y 5 con 85 caracteres incluidos espacios.
- ◆ Todas las tablas y figuras están insertadas en cuadros de texto, con su correspondiente leyenda, en la parte inferior de las mismas.
- ◆ Todas las referencias citadas en el texto, están referenciadas al final del artículo y viceversa. Y se nombran en orden de aparición.
- ◆ Todas las referencias están en el formato adecuado y el 30% de las mismas están fechadas en los últimos 4 años.
- ◆ Incluye el perfil académico y profesional del autor/es (entre 50 y 75 palabras)
- ◆ El autor dispone del permiso para usar el material con derechos de otro autor, incluso si está en la Web.

Cualquier consulta relativa a la presentación del artículo, puede resolverse en primera instancia en la página web de la revista. Para otras consultas, se dispone del correo de contacto de la revista: bm.edificacion@upm.es

4. NOTA DE COPYRIGHT

Los originales de la revista Building & Management, son propiedad de la Universidad Politécnica de Madrid, siendo necesario citar la procedencia de cualquier reproducción parcial o total.

Todos los artículos originales que se publican en Building & Management quedan sometidos a discusión y al comentario de nuestros lectores. Las opiniones deben enviarse a la dirección de correo electrónico de la revista, dentro del plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de su publicación.

Los autores conservan los derechos de autor y garantizan a la revista el derecho de una licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0), que permite a otros compartir el trabajo con un reconocimiento de la autoría y uso no comercial.

Los autores pueden establecer por separado acuerdos adicionales para la distribución no exclusiva de la versión de la obra publicada en la revista (por ejemplo, situarlo en un repositorio institucional o publicarlo en un libro).

Salvo indicación contraria, todos los contenidos de la edición electrónica Building & Management se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución Creative Commons.

5. DECLARACIÓN DE PRIVACIDAD

Los nombres y direcciones de correo-e introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines declarados por esta revista y no estarán disponibles para ningún otro propósito u otra persona.

TOPICS COVERED BY B&M

Case studies
Due diligence
Licence management
Risk assessment management
Documentation procurement
Communication and information management: ICT, Big data, Construction 4.0
Management of bill of quantities, estimation, analysis and costs control
Project monitoring
Deadline management
Economic, financial, equipment and human and material resources management
Technical planning management
Management of strategic planning
Design management
Management and control of changes and coordination of activities
Management of production planning and programming
Contracts and construction management
Advanced techniques of construction management
Process management in building, control and process improvement techniques
Management of occupational risk prevention and health & safety
Regulatory management and quality control
Environmental management
Management of waste and polluted soils
Water management
Materials management
Energy management
Other resources management
Building heritage management
Management of conservation, maintenance and exploitation
Facilities management
Building Management systems
Sensing, monitoring and control
Audit of management systems
Energy Audit
Assessment of environmental impact plans, programs and projects
Energy and environmental certification
Implementation of environmental management systems
Management of hygrothermal comfort
Management of acoustic comfort
Indoor air quality management
Accessibility Management
Diagnosis and methodology
Intervention criteria
Reuse
Territory management
Urban planning
Management of environmental resources
Air quality
Training for management
Research in construction
Integrated project management
Real estate assessments
Judicial appraisal
Management of social matters

LÍNEAS DE PUBLICACIÓN DE B&M

Casos de estudio
Due diligence
Gestión de las licencias
Gestión del análisis de riesgos
Gestión de la documentación
Gestión de la comunicación y de la información: TIC, Big data, Construcción 4.0
Gestión de las mediciones, estimación, análisis y control de los costes
Monitorización de proyectos
Gestión de plazos
Gestión económica, financiera, de equipos y de los recursos humanos y materiales
Gestión de la planificación técnica
Gestión de la planificación estratégica
Gestión del diseño
Gestión y control de cambios y coordinación de las actividades
Gestión de la planificación de la producción y programación
Gestión de la contratación y de las obras
Técnicas avanzadas de gestión de la construcción
Gestión del proceso en edificación, técnicas de control y mejora de procesos
Gestión de la prevención de riesgos laborales y seguridad e higiene
Gestión de normativa y control de la calidad
Gestión medioambiental
Gestión de residuos y de suelos contaminados
Gestión del agua
Gestión de los materiales
Gestión de la energía
Gestión de otros recursos
Gestión del patrimonio edificado
Gestión de la conservación, el mantenimiento y explotación
Gestión de las instalaciones
Los sistemas de gestión en el edificio
Sensorización, monitorización y control
Auditoría de sistemas de gestión
Auditoría energética
Evaluación del impacto ambiental de planes, programas y proyectos
Certificación energética y medioambiental
Implantación de sistemas de gestión ambiental
Gestión del confort higrotérmico
Gestión del confort acústico
Gestión de la calidad del aire interior
Gestión de la accesibilidad
Diagnóstico y metodología
Criterios de intervención
Reutilización
Gestión del territorio
Planificación urbanística
Gestión de recursos del entorno
Calidad del aire
Formación para la gestión
Investigación en edificación
La gestión integrada de proyectos
Valoraciones inmobiliarias
Pericia judicial
Gestión de los aspectos sociales

