

XXXVIII JORNADAS DE INVESTIGACIÓN

IDEC

8, 9 y 10 de Noviembre de 2023

MEGATENDENCIAS DEL FUTURO

TOMO I

XXXVIII JORNADAS DE INVESTIGACIÓN IDEC

8, 9 y 10 de noviembre de 2023

I D E C
INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

FAU
UCV



AUTORIDADES

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA. UCV

Víctor Rago
Rector

José Balbino León
Vice-Rector Administrativo

María Fátima Garcés
Vice-Rectora Académica

Corina Aristimuño
Secretaria

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO. FAU

Javier Caricatto
Decano

Filia Suárez
Directora de la Escuela de Arquitectura
Carlos Raúl Villanueva

Glenda Yépez
Coordinadora de Docencia

Argenis Lugo
Director del Instituto de Desarrollo
Experimental de la Construcción

Alejandra González
Coordinadora de Investigación

Ramón Fermín
Director del Instituto de Urbanismo

Marina Fernández
Coordinadora de Extensión

Idalberto Águila
Coordinador de Estudios de Postgrado

Milena Urbáez
Coordinadora Administrativo

INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN. IDEC

Argenis Lugo
Director

Beverly Hernández
Jefe del Departamento de Investigación

Ernesto Lorenzo
Jefe del Departamento de Docencia

Argenis Lugo
Jefe del Departamento de Extensión (E)

Yudith Echenique
Jefe del Departamento de
Asistencia Administrativa

XXXVIII JORNADAS DE INVESTIGACIÓN IDEC

8, 9 y 10 de noviembre de 2023

I D E C
INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

F A U
U C V



Comité Organizador XXXIV Jornadas de Investigación IDEC 2023

Beverly Hernández (*Coordinadora*)

Ángela Papadia

Georgina Ortiz

Comité Científico

Idalberto Águila

Sigfrido Loges

Coordinación y producción editorial:

Beverly Hernández

Diseño gráfico y diagramación

Rozana Bentos

Beverly Hernández

Depósito Legal: DC2023001944

ISBN: 978-980-6708-79-2

Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC). Comp. (2023). Memorias de las XXXVIII Jornadas de Investigación IDEC. TOMO I. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Planta Baja, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Ciudad Universitaria, Los Chaguaramos, Caracas 1041-A. Venezuela.

Teléfonos (058-212) 6052046

Correo electrónico IDEC: idecjornadas@gmail.com

Correo electrónico Jornadas: idecjornadas@gmail.com

Página web: <https://sites.google.com/view/jornadas-idec/>

Instagram IDEC: [@idecdigital.ucv](https://www.instagram.com/idecdigital.ucv)

Instagram Jornadas: [@jornadasidec](https://www.instagram.com/jornadasidec)

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio sin previa autorización del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción.

La información contenida en estas memorias está destinada únicamente a fines de académicos.

Toda la información presentada en las ponencias ha sido proporcionada por cada uno de sus autores y ni el IDEC ni ninguno de sus comités se hacen responsables por las opiniones emitidas en los artículos o sus presentaciones.



LISTADO DE ÁRBITROS

Alberto Lovera	Idalberto Águila
Ángela Papadia	Izaskun Landa
Ángelo Marinilli	Javier Cerisola
Arnaldo Gutiérrez	Ma. Eugenia Sosa
Beatriz Hernández	Marina Fernández
Beverly Hernández	Melin Nava
Beatriz Meza	Nelly Del Castillo
Celina Millán	Norberto Fernández
Eugenia Villalobos	Rebeca Velasco
Florinda Amaya	Sigfrido Loges
Filia Suárez	Yuraima Martín
Francisco Pérez Gallego	Zulma Bolívar



PRESENTACIÓN

El Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad Central de Venezuela (UCV), organizó las XXXVIII Jornadas de Investigación del IDEC, luego de una larga pausa a causa de la declaración de pandemia mundial. En esta edición celebrada los días 08, 09 y 10 de noviembre de 2023, se convocó como de costumbre, a investigadores, docentes y profesionales de la arquitectura, la ingeniería y áreas afines, a participar, con sus trabajos de investigación, los cuales se presentarían por primera vez bajo la modalidad virtual o a distancia, durante los dos primeros días del evento, precedidas en ambos días por sendas Conferencias de alto nivel.

Para el tercer y último día, se realizó un Conversatorio presencial en la Sala de Exposiciones de la FAU UCV, con importantes personalidades del ámbito académico, seguidas de Charlas Técnicas ofrecidas por profesionales vinculados a las áreas temáticas presentadas.

Comprometidos con la investigación y el desarrollo de las áreas de conocimiento que nos garanticen un mejor futuro, las Jornadas del IDEC, tomó como marco y tema central **Las Megatendencias del Futuro** para promover aquellas investigaciones que aporten en la construcción de un mejor porvenir para todos.

MEGATENDENCIAS DEL FUTURO

Las megatendencias son los grandes motores de cambio, que inciden con gran impacto en todas las organizaciones del desarrollo humano a mediano y largo plazo, lo que determinará el progreso de nuestra sociedad mundial en los próximos años.

El Instituto de Estudios del Futuro de Copenhague (*Copenhagen Institute for Futures Studies*) bajo un enfoque holístico ha agrupado 15 megatendencias globales en cuatro renglones que los ha denominado: Mundo, Economía, Tecnología y ciencia, y Gente y sociedad, destacando en detalle la automatización, la urbanización, el crecimiento de la población, el envejecimiento, las interconexiones, la globalización, el cambio ambiental y el ambientalismo.



En tal sentido, se invitó a la comunidad académica a participar en este evento con sus trabajos, los cuales se insertaron dentro de los siguientes ejes temáticos:

- **Desarrollo tecnológico de la construcción:** Innovación y desarrollo tecnológico sustentable. Materiales de construcción y tecnologías constructivas. Patologías en la construcción.
- **Economía y gerencia de la construcción:** Impacto ambiental y económico de los procesos en la construcción. Procesos de producción. Gestión, planificación y desarrollo. Economías verdes.
- **Eficiencia energética y Habitabilidad de las edificaciones y su entorno:** La construcción desde las perspectivas ambiental y económica del desarrollo sostenible. El cumplimiento de los requerimientos de salud, bienestar y calidad de vida.
- **Desarrollo urbano, vulnerabilidad y cultura:** La construcción desde la perspectiva social del desarrollo sostenible. Vulnerabilidad. Mitigación de riesgos en edificaciones y desarrollos urbanos. Movilidad.

Para finalizar y siguiendo con las innovaciones en cuanto a la organización del evento, se cerró con la presentación de un proyecto académico desarrollado como Trabajo final de Grado por estudiantes del último semestre de la carrera de Arquitectura, que mostró la representación de proyectos arquitectónicos, con la utilización de técnicas como la impresión 3D, el corte a láser y la realidad virtual, lo que marca una nueva tendencia en este ámbito.

Fuente:

Copenhagen Institute for Futures Studies. (2022). 15 Global Megatrends - Not all aspects of the future are equally. Recuperado de <https://cifs.dk/global-megatrends/>

CONFERENCIAS. A distancia

Conferencia magistral: **Tendencias en urbanismo, ciudades y vivienda.**

Prof. Alfredo Cilento

Arquitecto (UCV, 1957). Doctor Honoris Causa UCV. Individuo de Número de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Sillón XIV. Desde 1968 Docente UCV. Desde 1975 Profesor Titular-cofundador del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, IDEC-UCV. Áreas de investigación: Tecnología, economía y sostenibilidad de la construcción; vivienda y desarrollo urbano; estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología. Decano-presidente del Consejo de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela. Miembro del Consejo Universitario de la UCV (1984-1987). Vicepresidente y director Principal del Fondo Nacional de Desarrollo Urbano (1977-1978). Miembro y vicepresidente de la Comisión Metropolitana de Urbanismo (1975-1977). Vicepresidente Ejecutivo de Prefabricados de Vivienda SA. SAPREVI (1967-1972). Banco Obrero. Último cargo: jefe de la Oficina de Programación y Presupuesto (1959-1966)

Conferencia magistral: **Ciudad de Plataforma: ¿nuevo paradigma urbano?**

Prof. Fernando Carrión

Arquitecto y urbanista. Doctor en Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Maestro en Desarrollo Urbano y Regional, Colegio de México. Arquitecto, Universidad Central del Ecuador. Académico de FLACSO Ecuador. Áreas de especialización: centros históricos, seguridad ciudadana, políticas urbanas, desarrollo local, estudios sobre fútbol, desarrollo urbano y planificación. Ha publicado más de 50 libros, 19 libros de autor y alrededor de 300 artículos académicos publicados en libros y revistas especializadas.



CONVERSATORIO. Presencial

Conferencia: **Tendencias en la tecnología del concreto.**

Prof. Idalberto Águila

Ingeniero Civil, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), (Cuba, 1984). Magíster Scientiarum en Desarrollo Tecnológico de la Construcción, IDEC-FAU-UCV (2000). Doctor en Arquitectura FAU-UCV (2008). Profesor Asociado del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC-FAU-UCV). Área de investigación: Materiales y Tecnologías Constructivas. Profesor Invitado Universidad de Los Andes, de Bogotá, Colombia y de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Profesor Honorífico Distinguido Universidad Tecnológica de Santiago (UTESA), Santo Domingo, República Dominicana. Jefe Departamento Docente del IDEC y Coordinador del Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción (2004-2007). Director de la Revista Tecnología y Construcción (2008-2011). Director del IDEC (2009-2012). Coordinador de Estudios de Postgrado FAU-UCV desde 2014. Tutor de 6 Trabajos de Postgrado concluidos. Autor o coautor de 25 ponencias en eventos nacionales e internacionales. Autor o coautor de 6 libros y 17 artículos en revistas arbitradas. Numerosas participaciones como árbitro de ponencias en eventos científicos, artículos de revistas, comités organizadores de eventos científicos y evaluaciones de proyectos de investigación. Orden José María Vargas en su tercera categoría (Medalla) (UCV).

Conferencia: **La cultura de las tendencias y la tendencia de la cultura.**

Prof. Gilberto Buenaño

Arquitecto (1979) en la Universidad Central de Venezuela. Master en Gerencia y mantenimiento del ambiente construido (1987) en Kent State University - Ohio, USA. PhD en Teoría y métodos de la planificación y el diseño (1999) en University of California - Berkeley, USA. Profesor categoría Asociado por concurso desde 1999 en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Central de Venezuela. Asistente de Investigación 1976 – 1979 IDEC-UCV. docente e investigador del Centro de Estudios Integrales del Ambiente y director del centro desde marzo 2009 al 2011. además, ha sido profesor de la Universidad de Los Andes, University of California, Universidad de Belem de Para. Viceministro de



Planificación y Desarrollo Regional del Ministerio de Planificación y Desarrollo, 1999-2004. Vicepresidente y Miembro del Directorio de la Corporación Venezolana de Guayana, 2002-2004. Presidente y Miembro del Directorio de la Corporación de Desarrollo de la Región Zuliana, 2000.

Conferencia: **La ciudad en el Antropoceno: ¿Colapso o Reinención?**

Prof. Francisco Velasco

Antropólogo y Ecológico Social. Doctor en Estudios del Desarrollo, Maestría en Planificación Urbana mención ambiente, Especialización en Ecodesarrollo, profesor investigador del CENDES UCV.

CHARLAS TÉCNICAS

Charla técnica: **Construcción sostenible - Estrategias sencillas y necesarias para nuestro país.**

Prof. Carlos Dobobuto: Fundador de Innotica Sistemas.

Charla técnica: **USB Campus Inteligente. Ciencia ciudadana y participación de la comunidad en la Universidad Simón Bolívar**

Prof. Carlos González: Encargado del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Modelado Ambiental (LSIGMA). Universidad Simón Bolívar.

Charla técnica: **Experiencias inmersivas en Arquitectura**

Lic. Esber Bellorín: Fundador y director de Nodosmall

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO ACADÉMICO

Título del proyecto: **De-volver al oeste. La promenade en el Trópico. Centro productivo y recreativo en el Tarma Yachting Club**

Presentado por: Diana Páez
Ma. Clarette Guerra
Paula Fandiño
Daniela Bianchi

Tutor: Prof. Arq. José Alejandro Santana

TABLA DE CONTENIDO

TOMO I

	Pág.
Autoridades	1
Listado de árbitros	3
Presentación	4
Conferencias (a distancia)	6
Conversatorio (presencial)	7
Charlas técnicas	8
Presentación del proyecto académico	8
Ponencias In extenso	11
Desarrollo urbano, vulnerabilidad y cultura	12
▪ La enseñanza de la arquitectura para la práctica profesional. Una revisión crítica	13
▪ Revisión del plan de estudios de la EACRV-FAU-UCV, para la implementación de un sistema basado en dos ciclos (pregrado y postgrado)	25
▪ El mapeo cultural como recurso para la evaluación de dinámicas socioculturales de un sector urbano	37
▪ A 20 años del programa reducción de la vulnerabilidad, manejo de riesgos y patología edificada en la Ciudad Universitaria de Caracas	49
▪ Megaconsciencia como megatendencia	61
▪ Gestión ambiental urbana: transformando ciudades hacia un hábitat sustentable	72
▪ Urbicidio. Un enfoque útil para el análisis urbano y la ciudad sostenible	84
▪ Cambios del habitar y sus consecuencias espaciales en tiempos de pandemia	93
Economía y Gerencia de la construcción	105
▪ Valoración económica de las plantas y del agua como servicio ecosistémico ornamental de la Plaza Cubierta de la Ciudad Universitaria de Caracas	106
Desarrollo tecnológico de la construcción	118
▪ Estrategias sostenibles en la arquitectura desarrollada por los ingenieros del Real Cuerpo en la Venezuela del periodo borbónico (1700-1830)	119
▪ Consideración de secciones agrietadas para el diseño sismorresistente de pórticos de concreto reforzado	131

XXXVIII JORNADAS DE INVESTIGACIÓN IDEC

8, 9 y 10 de noviembre de 2023

IDEIC
INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

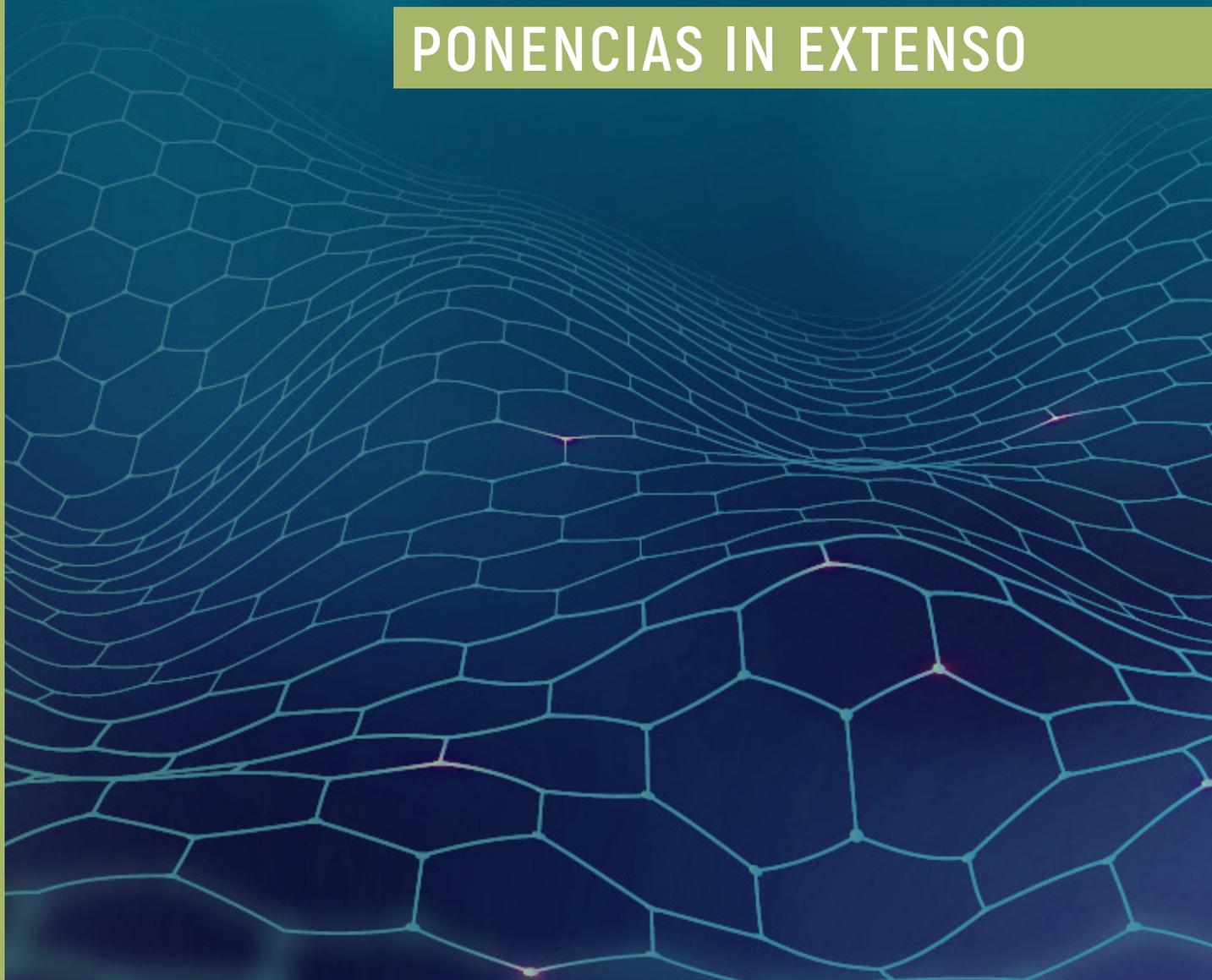
FAU
UCV



▪ Evaluación del efecto de los modos superiores de vibración en la verificación de la condición columna fuerte viga débil según el enfoque por nivel	143
▪ Análisis del comportamiento no lineal de conexiones de acero empleando el programa de computación ANSYS de acuerdo con AISC 358 y CIDECT No.9	155
▪ Neurogestión de proyectos arquitectónicos desde la transcomplejidad	166
Eficiencia energética y habitabilidad de las edificaciones y su entorno	178
▪ Envoltentes de control solar dinámico en fachadas corporativas en el trópico	179
Programa del evento	191
Lista de autores	193
Agradecimientos	193

XXXVIII JORNADAS DE
INVESTIGACIÓN **IDEC**

PONENCIAS IN EXTENSO



Desarrollo urbano, vulnerabilidad y cultura



LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA PARA LA PRÁCTICA PROFESIONAL. UNA REVISIÓN CRÍTICA

Villalobos-González Eugenia M. Orcid No. [0000-0002-4657-7644](https://orcid.org/0000-0002-4657-7644), Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela. eugivillalobos@gmail.com

RESUMEN

El arquitecto, como todo profesional, es responsable con la sociedad que le licencia para ejercerla; sociedad cada día más compleja y que exige mayor participación y respuestas más efectivas para desenvolverse en todos los ámbitos de la cotidianidad. El problema es que la arquitectura es vista como una profesión elitista, dirigida a segmentos de grandes recursos económicos y que, por no haberse adecuado a nuevos retos y áreas contribuyentes, otras profesiones han ido tomando espacios que le eran o podrían ser naturales, convirtiéndola en una profesión prescindible o mínimamente requerida. Sin embargo, la arquitectura vista como facilitadora de la construcción social de proyectos y que considera al contexto en su visión más amplia es vital para lograr mejores condiciones de vida. Pero para eso hay que formar arquitectos capaces de comprender la complejidad de la práctica profesional, de los retos de cada proyecto y de la responsabilidad del quehacer de la profesión de cara a la facilitación de la integración de diversos saberes para responder a todos los interesados de un proyecto. La formación profesional ha de adecuarse y abrirse para responder a nuevos retos y necesidades, reconociendo que la arquitectura no es una producción individual, sino una construcción social a través del trabajo en equipo. Por eso, se presentan los resultados de una investigación documental sobre la formación del arquitecto para el ejercicio profesional revisando los siguientes aspectos: retos contemporáneos del arquitecto y de su formación; perfil profesional, ¿generalista o especialista? y posibles líneas de formación e importancia de la investigación sobre la práctica profesional y la enseñanza de la arquitectura.

Palabras clave: arquitectura, arquitecto, formación del arquitecto, práctica profesional del arquitecto.



THE TEACHING OF ARCHITECTURE FOR PROFESSIONAL PRACTICE. A CRITICAL REVIEW

Villalobos-González Eugenia M. Orcid No. [0000-0002-4657-7644](https://orcid.org/0000-0002-4657-7644), Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela. eugivillalobos@gmail.com

ABSTRACT

The architect, like all professionals, is responsible to the society that licenses him/her to practice it; society more complex every day and that demands greater participation and more effective responses to function in all areas of daily life. The problem is that architecture is seen as an elitist profession, aimed at segments with large economic resources and that, due to not having adapted to new challenges and contributing areas, other professions have been taking over spaces that were or could be natural for it, turning it into a dispensable or minimally required profession. However, architecture seen as a facilitator of the social construction of projects, which considers the context in its broadest vision, is vital to achieve better living conditions. But for that, it is necessary to train architects capable of understanding the complexity of professional practice, the challenges of each project and the responsibility of the profession's work with a view to facilitating the integration of diverse knowledge to respond to all those interested in a project. Professional training must be adapted and open to respond to new challenges and needs, recognizing that architecture is not an individual production, but rather a social construction through teamwork. For this reason, the results of a documentary investigation on the training of the architect for the professional practice are presented, reviewing the following aspects: contemporary challenges of the architect and his training; professional profile: generalist or specialist? and possible lines of training and importance of research on the professional practice and teaching of architecture.

Keywords: architecture, architect, training of architect, professional practice of architect.



INTRODUCCIÓN

La arquitectura, como cualquier otra profesión, se debe a la sociedad que los licencia para el ejercicio de profesional; como menciona Hortal, cualquiera de ellas “... *se aproxima más a los temas y las sensibilidades del comunitarismo, presta atención al contexto, a la tradición viva del ejercicio profesional*” (2010, pág. 26), es decir tiene que ver con la sociedad, con la realidad de su momento y con el colectivo profesional al que pertenece. Desde esa perspectiva, la formación del arquitecto debe apuntar a su responsabilidad para mejorar las condiciones de vida de las personas, reconociendo a sus necesidades y expectativas, pero con una respuesta que se adapte a las condiciones del contexto con sus variables físicas, sociales, políticas, económicas y legales, entendiendo además el deber ético que tenemos no solo con la sociedad sino con nuestra profesión.

También es muy importante resaltar que el ejercicio profesional de la arquitectura nos ofrece muchas posibilidades, de hecho, hay arquitectos que se ocupan de:

... edificaciones, interiorismos, restauración, rehabilitación, tipos específicos de edificaciones como por ejemplo asistenciales, educativos, viviendas, oficinas entre otros muchos. No se puede dejar de mencionar que también hay quienes se dedican a las labores de docencia e investigación, a formar arquitectos y mantenerlos actualizados y también a generar conocimientos vinculados a la profesión. (Villalobos G., 2018, pág. 2)

Es sobre los retos y posibilidades de la enseñanza de la arquitectura y dos de sus pilares fundamentales, la docencia y la investigación, a los que se dedica esta revisión documental de diversas fuentes bibliográficas.

1. Retos contemporáneos del arquitecto y su formación

La arquitectura es una profesión muy criticada por parte de gente común, de profesionales afines e incluso de arquitectos y asociaciones profesionales porque para algunos es elitista y formalista y otros piensan que el arquitecto es relativamente secundario. Ante esto, algunos



recomiendan para superarlo nuevas estrategias y lenguajes para conectarse efectivamente con el sector construcción, entes reguladores, clientes/usuarios, así como formarse en roles de liderazgo, planificación, negociación, etc. Pero si indagamos con detenimiento, hay muchas áreas en las que desde la arquitectura como profesión se puede aportar para el desarrollo de un país que, como Venezuela, tiene tantas carencias en elementos fundamentales para la calidad de vida como son vivienda, servicios, equipamiento urbano, vialidad, etc. por eso debemos:

... tener presente que la arquitectura es una creación humana y, por tanto, debe estar al servicio de las exigencias sociales y culturales; es decir, generar espacios útiles al quehacer humano; espacios planificados y diseñados según las expectativas de calidad de vida de las personas, integrados y adaptados al medio ambiente en virtud de la responsabilidad que debe existir con la preservación del equilibrio ecológico y con visión de futuro a fin de prever su adaptabilidad a las nuevas tendencias de una sociedad en permanente cambio o transformación (Paz Montilla y Pomeda Díaz, 2011, págs. 53-54)

En esa misma línea, Salama (2018), desde la reflexión de los retos éticos y sociales de la profesión plantea que el arquitecto debe ser capaz de:

- *Identificar las necesidades humanas y sociales en el contexto del entorno en el que se emplean los aspectos socio-conductuales, geoculturales, climáticos, políticos y económicos.*
- *Evaluar el entorno construido para hacer adaptaciones y ajustes apropiados.*
- *Involucrar a las personas afectadas por el entorno construido en el proceso de toma de decisiones. (pág. 272)*

Estos planteamientos sostienen que el arquitecto necesita asumir su responsabilidad de procurar la integración de distintas visiones y saberes en el proyecto porque él no trabaja solo, *“... los edificios, se construyen socialmente por las manos de arquitectos individuales, sus compañeros de trabajo, las organizaciones donde trabajan, el conjunto de colaboradores desde clientes hasta consultores y colegas, y por grandes fuerzas socioeconómicas que afectan a la profesión”* (Cuff, 1991, pág. 13), es un facilitador de los procesos que implica el proyecto de una edificación y un puente entre todas las partes interesadas; como dice Thompson (2016), hay que dejar de ser un héroe genio y solitario para convertirse en un empático colaborador. Para ello, el arquitecto necesita formarse, sin embargo, aunque hay ciertos visos de que el arquitecto heroico



ha perdido significado en el ejercicio profesional y en el público en general, lamentablemente “... *el modo tradicional de pedagogía de estudio de la arquitectura, que sigue siendo dominante, continúa engendrando identidades arquitectónicas egocéntricas o “heroicas”*” (pág. 43).

Coincide con estos planteamientos lo referido en “*Building Community: A New Future for Architecture Education and Practice: A Special Report*” de Boyer y Mitgang (citado por Thompson) donde hablan de “... *extrañas desconexiones: 1) entre la arquitectura y otras disciplinas en el campus, 2) entre las escuelas de arquitectura y la profesión, y 3) entre la práctica arquitectónica y el público*” (2016, pág. 8). Como se puede observar, la primera y la segunda de estas desconexiones están directamente vinculadas a la formación del arquitecto, y la tercera es consecuencia directa de la forma que se inculca el diseño como fin último del ejercicio profesional y no como debería ser: el eje central del proyecto.

Sumado a lo antes expuesto, en un mundo cada día más globalizado y complejo el perfil de trabajo del arquitecto es “... *más exigente, los requerimientos de los clientes y los avances tecnológicos se han hecho más complejos, y los imperativos sociales y ecológicos son cada vez más apremiantes*” (UIA, 2002, pág. 6). En consecuencia, ha habido muchísimos cambios en lo referente a los servicios de los arquitectos y su relación con las diversas partes interesadas, por lo que es indispensable “...*una mayor diversidad en el ejercicio profesional y, en consecuencia, en la formación teórica y práctica de los arquitectos*” (Unesco/UIA, 2011, pág. 1), que pueda adecuarse a las nuevas realidades producto de “... *grandes cambios medioambientales, sociales, económicos, productivos y jurídicos. Cambios que plantean tanto la necesidad de nuevas formas de actuación como la renovación y transformación de los espacios donde tienen lugar*” (Colegio de Arquitectos de Cataluña, 2016, pág. 8).

Cuando se habla de hacer cambios en la enseñanza de la arquitectura deben considerarse todos estos aspectos, porque el objetivo primordial es la formación de arquitectos



para la práctica profesional, una práctica que se debe a la sociedad y que se ejerce siempre en vinculación con otras disciplinas y diversos actores. En ese sentido, la visión que se requiere tiene que ser más ética y amplia, enfocarse primero en el porqué y el para quién del proyecto; luego en el cómo. Con el porqué y el para quién se fundamenta y conceptualiza el proyecto a partir de las necesidades y expectativas que se esperan responder con el proyecto; con el cómo se viabiliza, considerando el contexto y conectándolo con las otras disciplinas, tan importantes como la misma arquitectura.

2. El perfil profesional: ¿generalista o especialista?

Un perfil profesional puede definirse como el “... conjunto de rasgos y capacidades que, certificadas apropiadamente por quien tiene la competencia jurídica para ello, permiten que alguien sea reconocido por la sociedad como “tal” profesional, pudiéndosele encomendar tareas para las que se le supone capacitado y competente” (Hawes B. y Corvalán V., 2005, pág. 13). En Venezuela, son las universidades quienes han sido facultadas para formar a los profesionales y efectivamente darles la licencia para el ejercicio. Para ello, traza la ruta que se debe seguir a través de un plan de estudios, el cual “...conlleva una determinada concepción sobre el para qué y el cómo de la formación académica” (Pisani B. y Tovar G., pág. 3), y está vinculado al contexto en el cual se vaya a desarrollar el ejercicio profesional. Esto trasciende las especificidades de la profesión y se extiende al deber ser como ciudadano, por eso:

Se considera que en la carrera deban existir contenidos que eduquen en determinados valores; estos pudieran ser valores generales como la igualdad y el sentido de justicia, pero existen otros más específicos; por ejemplo pudieran ser asociados más directamente con la profesión del arquitecto la creatividad (para la actividad de diseño) y la cooperación (para el trabajo en equipos) (Paz Montilla y Pomedá Díaz, 2011, pág. 53).

Dado que la práctica de la arquitectura tiene muchas formas de ejercicio profesional, se puede afirmar que es necesaria una educación que los prepare para “... ser versátiles y que nos



permita, a los arquitectos, adecuarnos ampliamente a las expectativas requeridas por nuestra sociedad” (Puig-Pey, 2017, pág. 302). Sin embargo, esto en cierta medida ha causado que la “... gestión conjunta de condicionantes formales, técnicos, normativos, medioambientales, etc. cada vez más complejos, han tendido a hacer del Arquitecto una figura generalista, dejando la especialización en manos de otros profesionales” (pág. 302).

Comúnmente se oye decir que “la arquitectura puede dar para todo”, de hecho, podemos conseguir arquitectos trabajando en proyectos de arquitectura, gestión, interiorismo, paisajismo, urbanismo, mantenimiento, mercado inmobiliario, etc. y eso es lo que diferencia a la arquitectura de otras profesiones,

... que cada una de estas identidades ocupacionales son típicamente adoptadas por individuos con antecedentes educativos casi idénticos. En otras palabras, los estudiantes no se gradúan especializándose en aspectos particulares de la práctica profesional. Muchos gradualmente se vuelven más especializados, mientras que otros conservan un enfoque generalizado, dependiendo del contexto profesional en el que finalmente se encuentran operando. (Thompson, 2016, pág. 40).

Esto lleva a la disyuntiva de formar generalistas o especialistas, pareciera que por una parte se requiere de arquitectos que asuman que el proyecto es un esfuerzo colectivo en pro de un objetivo común, pero también puede haber quienes pudieran hacerse especialistas en ciertos ámbitos; desde ambas posibilidades tiene que existir la clara comprensión de la responsabilidad que se tiene como profesionales y de que la forma natural de trabajo para el proyecto es en equipo.

Por supuesto, entre los estudiantes habrá diversos grados de claridad sobre lo que quieren hacer en su ejercicio profesional, por lo que de una forma u otra hay que ampliar las alternativas para que, en la medida de sus intereses, el estudiante pueda tener opciones. Pero no se puede olvidar que no solo se tiene la responsabilidad de formarlos profesionalmente, sino también enseñarles a aprender e inculcarles la importancia de la formación continua, a la cual hay muchas formas de aproximación. Esto es una manera de acercamiento más a la profesión,



porque permitirá tener una medición constante de lo que la práctica profesional requiere y la propia academia podrá seguir avanzando en la generación de conocimientos.

En este sentido, Paz y Pomeda (2011), plantean que la estrategia dentro de “... *un contexto económico mundial cada vez más basado en la cultura, es preciso desarrollar un modelo que difumine las barreras entre educación y profesión, entre universidad e industria, entre la escala local y la internacional*”, el fin último es lograr que el arquitecto sea “... *un profesional capaz de adaptarse a los cambios que vayan ocurriendo en la sociedad, siendo aptos para manejarse dentro de la transdisciplinariedad y las nuevas realidades emergentes*” (pág. 56). Esto es, ampliar el abanico de posibilidades en cuanto a la formación para que el estudiante pueda optar por una formación generalista o tomar una línea de su interés, pero siempre en el entendido que el ejercicio profesional de la arquitectura va de la mano de un equipo de trabajo multidisciplinario, del cual él es parte.

3. Posibles líneas de formación para la especialización

Las especializaciones son “*estudios en profundidad o cursos opcionales en los últimos años de estudio, así como la posibilidad de tener acceso a un curso de posgrado, organizado por la escuela de arquitectura o por otras instituciones académicas*” (UIA, Revisión 2011, pág. 22), a través de los cuales los arquitectos puedan asumir compromisos más exigentes en áreas específicas o ampliar sus saberes en nuevas áreas profesionales.

En términos generales, y atendiendo que existen diferentes ámbitos de actuación que pueden ser locales o globales, son muchas las opciones que pueden abrirse, por ejemplo, las especializaciones pueden apuntar a “... *ámbitos como la conservación de edificios patrimoniales y su entorno, vivienda social, diseño urbano, edificios y ciudades saludables, gestión de proyectos y obras, ordenación del territorio, gestión de recursos, arquitectura del paisaje, etc.*”



(UIA, Revisión 2011, pág. 22). Por su parte, para Dana Cuff se “... podrían incluir: los problemas urbanos, los procesos políticos, negociación, habilidades de liderazgo, y desarrollo económico” (1991, pág. 260). También pueden ser líneas de desarrollo el uso de herramientas digitales, docencia y pedagogía en arquitectura, aspectos constructivos y de servicios en las edificaciones, entre otros.

Particularmente, y como respuesta a la realidad de nuestro país, se pueden manejar áreas desde las cuales se pueda contribuir a la solución de los grandes problemas que hay en cuanto infraestructura; se puede, por ejemplo, mencionar habilitación de barrios, arquitectura participativa, gestión de oficinas de arquitectura, supervisión de obras, gestión arquitectónica y urbana (para quienes puedan desempeñarse en organismos públicos de planificación y control urbano), mercado inmobiliario, mantenimiento de edificaciones, etc.

Así mismo, también hay que plantear alternativas para quienes quieren mantenerse como generalistas o quienes tienen mucho tiempo alejados de los estudios formales, pero que les permita actualizarse, no solo a través de especializaciones, sino de cursos de extensión y ampliación de conocimientos, diplomas de perfeccionamiento profesional, diplomados, etc.

4. Importancia de la investigación sobre la práctica y la enseñanza de la arquitectura

Una de las principales actividades de la universidad es la investigación, de ella provienen los avances, las sistematizaciones, el análisis y la comprensión de fenómenos científicos y humanísticos. Además, la investigación va de la mano con la docencia, una genera conocimientos, la otra la divulga y retroalimenta para hacer más investigación.

En ese sentido, Teymur maneja una visión muy amplia de la educación, ya que debe responder a la sociedad, la humanidad y al conocimiento. Por ello, la educación en arquitectura tiene “... la responsabilidad de producir no solamente los futuros diseñadores del mundo



construido, sino también de producir su conocimiento. Investigar y discutir la educación, por lo tanto, debe hacerse con una motivación más allá de lo pragmático” (2011, pág. 17).

La investigación en arquitectura ha sido muy nutrida en temas tales como historia y crítica, edificios, estilos, arquitectos, obras representativas, etc., pero, hay dos importantes áreas que *“...al parecer no les importa estudiar: la misma arquitectura como profesión y la educación en arquitectura”* (Teymur, 2011, pág. 9). También afirma que, a pesar de que la arquitectura fue incluida en la educación universitaria, no ha logrado ser una disciplina; la diferencia entre profesión y disciplina radica en la aproximación al conocimiento, mientras la primera lo usa, la segunda lo genera; de hecho *“las profesiones tienen responsabilidades hacia sus clientes y, a través de ellos, hacia la sociedad. Las disciplinas, por lo contrario, tienen responsabilidades hacia el conocimiento en general y hacia la comunidad dedicada al desarrollo del conocimiento”* (pág. 13).

En ese mismo sentido, alerta que si la formación se enfoca en el modelo del ejercicio profesional poca necesidad tiene de investigar, por lo que se pierde *“... instinto para estudiarse a sí misma, es decir, investigar sobre la profesión o su educación”* (Teymur, 2011, pág. 14). Por lo que para poder avanzar en la formación de los arquitectos y en cierta medida romper las costumbres profesionalizantes tradicionales, es necesario que la investigación nos diga *“... qué estamos haciendo, y como profesión, la educación en arquitectura necesita conocimiento propio, en lo posible de carácter autocrítico”* (pág. 10); esto es, que sea la misma investigación sobre la práctica profesional y la educación en arquitectura la que nos permita ver dónde estamos y así poder perfilar las respuestas y ajustes que puedan ser necesarios para adecuarnos a un mundo en constante cambio.

5. CONCLUSIONES



Indudablemente estamos en presencia de un mundo en constante cambio, donde los avances tecnológicos, la visión de un mundo globalizado pero que reconoce lo local (*glocal*) y el avance en los objetivos del desarrollo sostenible, entre otros muchos elementos, son retos importantísimos para la arquitectura como profesión. Estar en capacidad de dar respuestas coherentes a esta realidad requiere conectar esas “desconexiones” mencionadas por Boyer y Mitgang entre la arquitectura con profesiones afines, el ejercicio profesional con la sociedad y la formación del arquitecto con práctica profesional.

En este sentido, la universidad tiene un rol fundamental no solo en cuanto a la formación de nuevos profesionales, sino también en abrir posibilidades para la formación continua y mantener líneas de investigación que contribuyan con respuestas a estos retos; esto solo será posible desde el mismo conocimiento de la arquitectura como profesión y de la formación de los arquitectos, así podremos mantener la vigencia de nuestros quehaceres en la práctica profesional y como formadores.

6. REFERENCIAS

- Colegio de Arquitectos de Cataluña. (septiembre de 2016). *Los Arquitectos. Situación, oportunidades y perspectivas (encuesta de la profesión, resumen ejecutivo)*. Recuperado el 10 de 5 de 2017, de <https://www.arquitectes.cat/es/encuesta-los-arquitectos-situacion-oportunidades-y-perspectivas>
- Cuff, D. (1991). *Architecture: the story of practice*. Boston: The MIT Press.
- Hawes B., G., y Corvalán V., O. (2005). CONSTRUCCIÓN DE UN PERFIL PROFESIONAL. *Universidad de Talca/ Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional/ Proyecto Mecesus Tal0101*. Talca. Recuperado el 2023 de mayo de 23, de <http://biblioteca.marco.edu.mx/files/Educacion%20Basada%20en%20Competencias/4-Curriculo/Construccion%20de%20un%20Perfil%20Profesional.pdf>
- Hortal, A. (2010). *Ética general de las profesiones* (Tercera ed.). Bilbao: Desclée De Brouwer, S.A.
- Paz Montilla, B., y Pomeda Díaz, M. (2011). Globalización en la formación del profesional de arquitectura. *Multiciencias*, 11(1), 50-57.



- Pisani B., O., y Tovar G., M. (s.f.). *Evaluación de planes de estudio en instituciones de educación superior: un problema central de la investigación educativa*. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista54_S2A2ES.pdf
- Puig-Pey, A. (2017). El arquitecto: formación, competencias y práctica profesional. *ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 12(34), 301-320.
- Salama, A. (2018). Part V: Post-professional Architecture and Academia. En H. Sadri (Ed.), *Neoliberalism and the Architecture of the Post Professional Era* (págs. 271-277). New York: Springer.
- Teymur, N. (diciembre de 2011). Aprender de la educación en arquitectura. *Dearq*, 8-17. doi:<https://doi.org/10.18389/dearq9.2011.03>
- Thompson, J. (2016). Becoming an Architect: Narratives of Architectural Education. *Disertación presentada como parte de los requisitos para el grado de Doctor en Filosofía, Universidad de Washington*. Recuperado el 13 de marzo de 2023, de https://www.academia.edu/30499020/Becoming_an_Architect_Narratives_of_Architectural_Education_dissertation_
- UIA. (27 de julio de 2002). *Acuerdo de la UIA sobre las normas internacionales de profesionalidad recomendadas para el ejercicio de la arquitectura*. Recuperado el 28 de diciembre de 2015, de <http://www.coac.net/internacional/cat/docs/ACORDUIAesp.pdf>
- UIA. (Revisión 2011). UIA and architectural education. Reflections and recommendations. Recuperado el 2023 de enero de 18, de http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/02_babel/textos/uia-education-2011.pdf
- Unesco/UIA. (2011). *Carta de la formación en arquitectura*. Recuperado el 28 de diciembre de 2015, de Union Internationale de Architectes: <http://www.uia.archi/sites/default/files/charte-es.pdf>
- Villalobos G., E. M. (Julio de 2018). La oficina de arquitectura y sus proyectos un abordaje desde la perspectiva de los arquitectos. Caracas: Tesis para optar al título de Doctor en Arquitectura, UCV. Obtenido de <http://saber.ucv.ve/handle/10872/19772> o https://www.researchgate.net/publication/336346241_LA_OFICINA_DE_ARQUITECTURA_Y_SUS_PROYECTOS_UN_ABORDAJE_DESDE_LA_PERSPECTIVA_DE_LOS_ARQUITECTOS_Tesis_para_optar_al_Titulo_de_Doctor_en_Arquitectura

REVISIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA EACRV-FAU-UCV, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN DOS CICLOS (PREGRADO Y POSTGRADO)

Villalobos-González Eugenia M. Orcid No. [0000-0002-4657-7644](https://orcid.org/0000-0002-4657-7644), Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela. eugvillalobos@gmail.com

RESUMEN

Un plan de estudios define la ruta a seguir por quienes hacen vida en una carrera universitaria, especifica el qué, el por qué, el cómo y el cuándo de la formación y de cada uno de sus elementos. Para que sea viable a lo largo del tiempo, no solo tiene que ser formulado, sino que requiere de procesos de gestión, seguimiento y evaluación para monitorear su prosecución y adecuarse a los cambios de la práctica profesional. En este contexto, se propone una revisión preliminar del plan de estudios de la Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva, de la Universidad Central de Venezuela, aprobado en 1994 y con ligeras adecuaciones posteriores. Dicha revisión pretende determinar sus potencialidades para la implementación de un sistema basado en dos ciclos que integre el pregrado y el postgrado, con la finalidad de adecuarnos a las nuevas realidades que demanda la reducción de las carreras a 4 años, pero procurando la formación continua a través de los estudios de cuarto nivel con mayor integración del pre y postgrado. Esto es, dar posibilidades a nuestros arquitectos de tomar una línea de especialización en lo que corresponde al tercer ciclo de carrera cuyo propósito es la síntesis cognitiva y posiciones propias para el manejo del oficio, sumado a los estudios de cuarto nivel a través de la especialización. Para este análisis se utiliza una matriz FODA, que permite evaluar fortalezas y debilidades del plan, así como las posibilidades que da para responder a las oportunidades y amenazas del contexto, partiendo de algunos aspectos fundamentales sobre la formulación de planes de estudio.

Palabras clave: estudios de arquitectura, práctica profesional del arquitecto, formación del arquitecto, matriz FODA/DAFO, plan de estudios EACRV-FAU-UCV



REVIEW OF THE EACRV-FAU-UCV CURRICULUM, FOR THE IMPLEMENTATION OF A SYSTEM BASED ON TWO CYCLES (UNDERGRADUATE AND POSTGRADUATE)

Villalobos-González Eugenia M. Orcid No. [0000-0002-4657-7644](https://orcid.org/0000-0002-4657-7644), Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela. eugivillalobos@gmail.com

ABSTRACT

A study plan defines the route to be followed by those who make a life in a university career, it specifies the what, the why, the how and the when of the training and of each of its elements. For it to be viable over time, it not only has to be formulated, but also requires management, monitoring and evaluation processes to monitor its continuation and adapt to changes in professional practice. In this context, a preliminary revision of the study plan of the Carlos Raúl Villanueva School of Architecture, of the Central University of Venezuela, approved in 1994 and with subsequent slight adaptations, is proposed. This review aims to determine its potential for the implementation of a system based on two cycles that integrates undergraduate and postgraduate, in order to adapt to the new realities that the reduction of careers to 4 years demands but seeking continuous training at through fourth level studies with greater integration of pre and postgraduate. That is, give possibilities to our architects to take a line of specialization in what corresponds to the third career cycle whose purpose is cognitive synthesis and their own positions for the management of the trade, added to fourth level studies through specialization. For this analysis, a SWOT matrix is used, which allows evaluating the strengths and weaknesses of the plan, as well as the possibilities it offers to respond to the opportunities and threats of the context, based on some fundamental aspects of the formulation of study plans.

Keywords: architectural studies, professional practice of the architect, training of the architect, SWOT matrix, curriculum EACRV-FAU-UCV.



INTRODUCCIÓN

Un plan de estudios establece todo lo necesario para la formación de un nuevo profesional partiendo de las necesidades de la sociedad a la que ha de servir y al mercado laboral. Su concepción responde ciertas preguntas:

... el cómo no es sólo un problema de contenidos educativos, sino que involucra decisiones respecto a la organización de la experiencia escolar. En relación con el para qué, resulta necesario puntualizar el campo de necesidades, tanto económicas como sociales y culturales, sobre las que actuará el futuro profesional. (Pisani B. y Tovar G., pág. 3)

En un mundo en un proceso de *glocalización* y cada día más cambiante en términos sociales, políticos, medioambientales, económicos, productivos y legales, un plan de estudios ha de ser flexible para adecuarse a los requerimientos de formación que puedan surgir.

A nivel mundial ha habido diversos esfuerzos para acortar el plazo promedio para la obtención del título profesional, pero con miras a mantener la prosecución formativa con programas de especialización. El ejemplo más resaltante es el proceso de Bolonia, que, si bien se aplica a las Instituciones de educación europeas, uno de sus principales antecedentes es la *"Magna Charta Universitatum"*¹, de la cual la Universidad Central de Venezuela es signataria desde el año 2003, por lo que comparte sus principios y podrían tomarse referentes de otras instituciones firmantes para adecuarlos a la nuestra realidad.

En este contexto se plantea hacer una revisión preliminar del plan de estudios de la EACRV-FAU-UCV² a través de una matriz FODA, partiendo también de algunos aspectos fundamentales sobre los planes de estudio en general.

¹ Fue suscrita en 1988 y ratificada en 2020, originalmente firmada por 388 rectores de universidades europeas y ya suma para esta fecha 960 instituciones de 94 países.

² Si bien el plan de estudios vigente fue publicado en 1994 e implementado en 1995, el documento aquí utilizado se corresponde al publicado en la página web de la FAU-UCV, actualizado según el sistema de gestión 2005, con las modificaciones realizadas hasta 2011 e incluye información sobre la Acreditación Internacional ARCUSUR 2011.



1. La matriz FODA/DAFO como herramienta de análisis

La matriz FODA es una herramienta diagnóstica para determinar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (Ver figura 1). Si bien sus orígenes se enmarcan en las ciencias empresariales, su aplicación metodológica se ha extendido incluso a programas educativos ya que los parámetros de evaluación “... son compatibles con las variables de la oferta académica, enfocada en ofrecer a los estudiantes un conocimiento amplio y sólido, con una gran capacidad para el ejercicio profesional, así como para entender y afrontar retos” (García Vargas).

Figura 1: Matriz FODA (Fuente: elaboración propia)

	Interno Controlable	Externo No controlable
Positivo	F Fortalezas	O Oportunidades
Negativo	D Debilidades	A Amenazas

Una de sus ventajas es que a partir del ella se pueden generar estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas o de supervivencia para lograr los objetivos planteados (Ver figura 2).

Figura 2: Matriz de estrategias (Fuente: elaboración propia)

		Externo / No controlable	
		O Oportunidades	A Amenazas
Interno / Controlable	F Fortalezas	FO Estrategias ofensivas Maximizar fortalezas - maximizar oportunidades	FA Estrategias defensivas Maximizar fortalezas – minimizar amenazas
	D Debilidades	DO Estrategias adaptativas Minimizar debilidades – maximizar oportunidades	DA Estrategias de supervivencia Minimizar debilidades – minimizer amenazas



2. Algunas generalidades sobre un plan de estudios

Un plan de estudios involucra a todos los miembros de la comunidad académica y define lo que corresponde hacer a cada uno de ellos en la formación de nuevos profesionales:

... a los alumnos seguir una ruta para lograr su formación profesional; [...] a los profesores les indica cuál es su responsabilidad para contribuir a la formación de los futuros profesionales [...] ayuda a las autoridades a planear y ejecutar las actividades necesarias para que las prescripciones señaladas en el plan de estudios se concreten. (Rojo, González, Obregón, Sierra y Sosa, 2018, pág. 3)

Se construye a partir del perfil profesional que “... *enuncia los rasgos que identifican a una profesión en términos de su formación, de sus desempeños, de su presencia ciudadana y del aporte que representa para la comunidad y la sociedad en su conjunto*” (Hawes B., 2001, pág. 2); y de las fuentes curriculares que son “... *posiciones ineludibles de la realidad educativa en el orden socio-cultural, epistemológico-profesional y psicopedagógico...*” (Monroy S., 2018, pág. 7), responden al qué, cómo, por qué y cuándo enseñar/aprender; y al qué, cómo y cuándo evaluar.

3. Revisión del plan de estudios de la EACRV a través de una matriz FODA/DOFA

El plan de estudios vigente fue aprobado en 1994 luego de muchos años de diagnósticos sobre el plan de 1977, que se caracterizaba “... *por una elevada rigidez y databa de hace más de dos décadas*” (Plan de Estudios EACRV, 2018, pág. 4).

Se inscribe en la “tradición de la Escuela”, que entiende a “... *la universidad como generadora de saber original en un clima de libertad y autonomía. Esto supone para ella un rol francamente diferente al de un centro para la formación de especialistas*” (pág. 5). También es parte de esa tradición “*la efectiva construibilidad de esa particular obra de arte que debe ser la arquitectura*” (pág. 6), cuyo origen es la visión del Maestro Villanueva sobre las cualidades intelectuales, técnicas y artísticas que debe tener un arquitecto, por lo que se mantiene la formación generalista y no se contempló la formación de expertos, sino:



... darle mayor entidad a los elementos de la formación del arquitecto que contribuían a enriquecer su pensamiento, ampliando su universo intelectual y fortaleciendo su capacidad de reflexión para poder desempeñarse con éxito en una actividad que, estando profundamente arraigada en ella, se propone en definitiva la transformación de la realidad (pág. 7)

La revisión del plan de estudios para la formación de arquitectos debe hacerse desde los retos que tiene la práctica profesional con una sociedad cada día más compleja y demandante, lo que implicaría quizá “... *cambiar no solo cómo se hace la arquitectura, sino también cómo se hacen los arquitectos (y qué tipo de arquitectos se hacen) para evitar que la profesión se vuelva irrelevante o impotente*” (Thompson, 2016, pág. X).

En ese sentido, la situación de nuestro país, con sus muchas deficiencias en infraestructura que garanticen adecuadas condiciones de vida, requiere de arquitectos que respondan no solo a los nichos tradicionalmente atendidos sino también otros “... *ámbitos como la conservación de edificios patrimoniales y su entorno, vivienda social, diseño urbano, edificios y ciudades saludables, gestión de proyectos y obras, ordenación del territorio, gestión de recursos, arquitectura del paisaje, etc.*” (UIA, Revisión 2011, pág. 22). Esto es formar arquitectos que contribuyan a la recuperación de nuestro país y mantener abiertas las posibilidades futuras de responder a los retos que se vayan presentando, hay que procurar “...*una mayor diversidad en el ejercicio profesional y, en consecuencia, en la formación teórica y práctica de los arquitectos*” (Unesco/UIA, 2011, pág. 1).

A partir de estas consideraciones se construye preliminarmente una matriz FODA del plan de estudios. En la tabla 1 se presenta una síntesis de los puntos revisados, desarrollados posteriormente:

Tabla 1: Síntesis matriz FODA del Plan de estudios EACRV 1994 (Fuente: elaboración propia)

Internas y controlables	
Fortalezas	Debilidades
La investigación como fuente de líneas de especialización y para desarrollo de la disciplina.	Inexistencia de un perfil profesional.



<p>Relación universidad-sociedad, resolver demandas de hoy con perspectivas futuras.</p> <p>La flexibilidad del plan en cuanto a los créditos electivos y optativos para construir el sistema de 4 + 1 ½.</p> <p>Los tres ciclos de la carrera, el primero y el segundo para la formación básica y el tercero, con un complemento, para la especialización.</p>	<p>Falta de efectividad en la aplicación de las responsabilidades académicas de las distintas áreas de conocimiento.</p> <p>Falta de políticas institucionales para la cierta vinculación de los Institutos con la docencia de pregrado.</p>
Externas y no controlables	
Oportunidades	Amenazas
<p>La coexistencia de docencia, investigación y extensión provén la estructura y el recurso humano para el sistema de 4 + 1 ½.</p> <p>Las áreas de conocimiento, institutos y centros de investigación como fuentes de especializaciones.</p> <p>Flexibilidad del plan y existencia de un ciclo (el tercero) enfocado en el oficio del arquitecto.</p>	<p>Falta de recursos y de estímulo económico.</p> <p>La segregación entre la escuela y los institutos, entre las áreas de conocimiento y entre las unidades docentes.</p> <p>La inexistencia registros de las investigaciones como fuente de información para la vinculación entre diferentes docentes-investigadores.</p>

3.1. Fortalezas

Desde la concepción del plan, destaca la investigación como fuente de nuevos conocimientos para ser transmitidos desde la docencia, Esto es fundamental, porque la investigación es una fuente vital de posibilidades para especializaciones y además permitiría salvar la brecha que refiere Teymur entre profesión y disciplina: *“las profesiones tienen responsabilidades hacia sus clientes y, a través de ellos, hacia la sociedad. Las disciplinas, por lo contrario, tienen responsabilidades hacia el conocimiento en general y hacia la comunidad dedicada al desarrollo del conocimiento”* (2011, pág. 13), por lo que necesariamente hay que investigar sobre el ejercicio profesional y la educación en arquitectura.

Así mismo, reconoce que la universidad tiene una relación con el contexto social *“...compleja y en buena medida polémica: el cumplimiento de esa función exige de ella una cuidadosa atención a las demandas que se originan en la sociedad, pero que debe procesar con la más escrupulosa autonomía”* (Plan de Estudios EACRV, 2018, págs. 5-6), es decir, no solo se debe orientar la formación al abordaje de los requerimientos sociales, sino que hay que mantener el rigor y la libertad en la investigación, porque los profesionales se deben a la sociedad y la



universidad también se debe a la comunidad del conocimiento por lo que además resolver problemas actuales tiene que ir un paso adelante para avanzar.

En cuanto a la estructura del plan, hay un núcleo central que está conformado por créditos obligatorios o asignaturas indispensables para la formación del arquitecto; los créditos electivos que amplían o profundizan los conocimientos del núcleo central y están asociados a las áreas de conocimiento, las asignaturas no son permanentes sino que responden a un momento específico; y por último están los créditos optativos que pueden cursarse como pasantías o asignaturas convencionales destinadas a la innovación del conocimiento. Esta flexibilidad es quizá una de las características más interesantes sobre la cual se podría fundamentar y construir la estructura de un sistema de formación en 2 ciclos de 4 + 1 ½.

Además, el plan de estudios divide la carrera en 3 ciclos, cada uno con un objetivo general en función del cual se organizan los contenidos: el primer ciclo (de primero a tercer semestre) es para el desarrollo de destrezas iniciales de la formación universitaria y de la arquitectura; el segundo ciclo (desde cuarto a octavo) prevé el desarrollo de destrezas cognitivas y manejo crítico de conocimientos y al último ciclo (noveno y décimo semestres) para la síntesis cognitiva y posiciones propias en el campo de la arquitectura para el manejo del oficio. En este sentido, el primero y segundo ciclo son el cuerpo básico de la profesión y el tercer ciclo, complementado con otra serie de créditos se podría corresponder con la especialización.

3.2. Debilidades

Su mayor debilidad es la falta de un perfil profesional que defina, al menos a grandes rasgos, las características que tendrá un egresado, y su aporte a la sociedad y al conocimiento. Explícitamente el plan de estudios deja en manos de los contenidos y de las teorías arquitectónicas emergentes la responsabilidad del *“... perfil que asuman nuestros futuros*



arquitectos. Desde esta perspectiva, nuestra propuesta no acompaña a aquellos enfoques curriculares que plantean como requisito fundamental de un Plan de Estudios la definición precisa y detallada del “perfil del futuro egresado” (Plan de Estudios EACRV, 2018, pág. 12). Este es un elemento sobre el que hay que trabajar, para generar los perfiles de egreso de cada una de las especializaciones que surjan.

La escuela tiene 6 áreas de conocimiento: Diseño, Tecnología, Métodos, Historia, Acondicionamiento Ambiental y Estudios Urbanos. Para las cuales se plantean responsabilidades académicas como la docencia de pre y postgrado y posibles programas de investigación y de extensión. Sin embargo, no han sido efectivamente implementados por todas las áreas más allá de la docencia de pregrado.

También previa “... consolidar una relación más permanente y orgánica de los Institutos con el pregrado de la Escuela, a partir del conjunto de experiencias e iniciativas que en forma espontánea han venido desarrollándose entre ambas instancias académicas” (pág. 27), cuyo fin primordial es transmitir a los estudiantes de pregrado conocimientos innovadores a través de asignaturas optativas y apoyarlos en la investigación necesaria de seminarios de tesis. Estas relaciones, siguen respondiendo más a voluntades particulares que a políticas institucionales.

3.3. Oportunidades

En la Facultad se dan las 3 actividades universitarias (docencia, investigación y extensión) por lo que existe la estructura y el recurso humano para implementar los programas de 4 + 1 ½.

Las áreas de conocimiento, institutos y centros de investigación son fuentes fundamentales de líneas de conocimiento para generar especializaciones. Esto debe estar enmarcado en la transversalidad para optimizar el uso de los recursos y, aún más importante, formar arquitectos con conciencia de sus roles como facilitadores de la construcción social del



proyecto y garantes de una arquitectura sostenible; además, como la investigación es imprescindible la implementación de este sistema necesariamente la reforzaría.

3.4. Amenazas

La mayor amenaza que tiene nuestra institución en términos generales es la falta de recursos y de estímulo, dificultando el acceso a financiamiento para investigación y estudios de cuarto nivel del personal docente y de investigación, desactualización de los centros de información y documentación, retrasos y/o desaparición de publicaciones periódicas, entre otras. También se ve afectada la prosecución estudiantil porque las becas son insuficientes y la situación país ha hecho que los estudiantes tengan que darle prioridad a lo laboral por sobre sus estudios.

La segregación entre escuela e institutos, entre áreas de conocimiento e incluso entre las unidades docentes, aunado a la inexistencia del registro y seguimiento de las investigaciones, limita en gran medida la comunicación y vinculación entre docentes-investigadores.

4. Reflexiones finales

Esta breve disertación pretende ser solo una primera aproximación y, de ser posible una invitación a un análisis más completo y profundo del plan de estudios y su implementación. Sin embargo, hay que mencionar al menos 2 aspectos que podrían ser fundamentales para viabilizar un proyecto de adecuación de la carrera de Arquitectura en la UCV:

- Establecer perfiles profesionales, aunque sea en términos generales, para las especializaciones que se planteen, esto definirá el para qué y el cómo de una formación en sintonía con el contexto en el que se dará la práctica.



- La investigación de la práctica profesional y de la formación del arquitecto, permitirá abordar no solo el saber hacer del arquitecto, sino el desarrollo de un conocimiento propio de la arquitectura como disciplina.

En virtud de que un plan de estudios involucra a todos los miembros de una comunidad académica es fundamental para cualquier revisión o modificación la participación de los diversos interesados o una representación de ellos. En ese sentido, un rasgo importante de la Matriz FODA es que *“persigue resultados no solo de diagnóstico, sino también de participación y empoderamiento de la población”* (Oion Encina y Aranguren Vigo, 2021, pág. 117). A partir de este análisis complejo y con la participación de los diferentes sectores académicos se podrán establecer las estrategias que le permitan a la institución mantener su posición y reconocimiento a nivel nacional e internacional y abrir otras posibilidades en términos formativos para mantenerse a la vanguardia.

5. REFERENCIAS

- García Vargas, M. (s.f.). *EL Análisis FODA como herramienta estratégica para analizar la pertinencia de programas educativos*. Recuperado el 9 de mayo de 2023, de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tepeji/n2/p1.html>
- Hawes B., G. (abril de 2001). *El diseño de las profesiones y el "perfil profesional"*. Recuperado el 4 de junio de 2023, de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/7267501/2001perfilprofesional-libre.pdf?1363610099=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEI_diseño_de_las_profesiones_y_el_perfil.pdf&Expires=1685903078&Signature=ZJzF8FKxzJDoWld0la~NB71hLjaATAGYaSSMFtyPK
- Magna Charta Universitatum*. (18 de septiembre de 1988). Recuperado el 4 de junio de 2023, de Magna Charta Universitatum Observatory: <https://www.magna-charta.org/magna-charta/en/magna-charta-universitatum/mcu-1988>
- Magna Charta Universitatum 2020*. (12 de marzo de 2020). Recuperado el 4 de junio de 2023, de Magna Charta Universitatum Observatory: <https://www.magna-charta.org/magna-charta-universitatum/mcu2020>



- Monroy S., D. (2018). Currículum de la Educación Superior. Guatemala. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de https://issuu.com/loreleimonroy/docs/libro_electr_nico_de_curr_culumpdf
- Oion Encina, R., & Aranguren Vigo, E. (2021). Replanteamiento epistemológico del análisis situacional DAFO / FODA en Trabajo Social. *Cuadernos de Trabajo Social*, 34(1), 115-125. doi:<http://dx.doi.org/10.5209/cuts.65775>
- Pisani B., O., & Tovar G., M. (s.f.). *Evaluación de planes de estudio en instituciones de educación superior: un problema central de la investigación educativa*. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de http://publicaciones.anuiem.mx/pdfs/revista/Revista54_S2A2ES.pdf
- Plan de Estudios EACRV. (2018). *Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva, FAU-UCV. Actualizado al Sistema de Gestión FAU 2005*. Ediciones de la Biblioteca de Arquitectura. Recuperado el 10 de febrero de 2022, de http://www.fau.ucv.ve/documentos/eacrv/PLAN_DE_ESTUDIOS_1994_LIBRO_CERTIFICADO_POR_EL_DECANO_actualizado_2005%20FAU_UCV.pdf
- Rojo Chávez, L., González Garibay, V., Obregón Lemus, A., Sierra Gonzalez, R., & Sosa Ramírez, K. (noviembre-diciembre de 2018). ABC de la evaluación de planes de estudio en la educación superior. *Revista Digital Universitaria*, 19(6). doi:<http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a4>.
- Teymur, N. (diciembre de 2011). Aprender de la educación en arquitectura. *Dearq*, 8-17. doi:<https://doi.org/10.18389/dearq9.2011.03>
- Thompson, J. (2016). Becoming an Architect: Narratives of Architectural Education. *Disertación presentada como parte de los requisitos para el grado de Doctor en Filosofía, Universidad de Washington*. Recuperado el 13 de marzo de 2023, de https://www.academia.edu/30499020/Becoming_an_Architect_Narratives_of_Architectural_Education_dissertation_
- UIA. (Revisión 2011). UIA and architectural education. Reflections and recommendations. Recuperado el 2023 de enero de 18, de http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/02_babel/textos/uia-education-2011.pdf
- Unesco/UIA. (2011). *Carta de la formación en arquitectura*. Recuperado el 28 de diciembre de 2015, de Union Internationale de Architectes: <http://www.uia.archi/sites/default/files/charte-es.pdf>

EL MAPEO CULTURAL COMO RECURSO PARA LA EVALUACIÓN DE DINÁMICAS SOCIOCULTURALES DE UN SECTOR URBANO.

Valero Dailin. Escuela de Geografía. Facultad de Humanidades y Educación /
Universidad Central de Venezuela. dailin_7@hotmail.com

Nava Melin. Facultad de Arquitectura y Urbanismo / Centro de Investigaciones Postdoctorales.
Universidad Central de Venezuela; melin.nava@gmail.com

RESUMEN

En la gestión cultural, el mapeo ha devenido en una herramienta no solo efectiva sino necesaria para establecer relaciones y reconocimiento colectivo sobre asuntos de interés colectivo. En nuestro caso, lo hemos aplicado al estudio de imaginarios socioculturales en el sector de Los Palos Grandes, en la ciudad de Caracas. En el desarrollo de este estudio pudimos determinar relaciones entre aspectos urbanos y socioculturales, que inciden en la forma de apropiación del espacio público. El período de estudio es entre 2015-2021 durante el cual se desarrollaron diversas iniciativas institucionales y comunitarias dirigidas a sensibilizar y a activar a la comunidad hacia los valores de la urbanización, que ya cuenta con 94 años. El trabajo se enfocó en 3 proyectos culturales, los cuales tienen en la participación ciudadana su eje principal, y se realizó un mapeo del sector para calificar el impacto que han tenido estos proyectos en la comunidad. Nuestro interés es determinar de qué manera estos proyectos responden al imaginario social predominante en el sector y tratar de cuantificar de qué manera este impacto puede ser transferido a las políticas públicas locales. Para ello establecimos niveles de gestión cultural, del más autónomo al cogestionado, pasando por las alianzas políticas entre factores comunitarios e institucionales. Los resultados de esta investigación permiten determinar los factores que pueden consolidar la participación ciudadana como un mecanismo de arraigo con el lugar, y busca interpretar los posibles procesos de apropiación social que pueden estimularse.

Palabras clave: Ciudad, Cultura, Comunidad, Gestión, Mapeo



CULTURAL MAPPING AS A RESOURCE FOR THE EVALUATION OF SOCIO-CULTURAL DYNAMICS OF AN URBAN SECTOR.

Valero Dailin. Escuela de Geografía. Facultad de Humanidades y Educación / Central University of Venezuela; dailin_7@hotmail.com

Nava Melin. Facultad de Arquitectura y Urbanismo / Centro de Investigaciones Postdoctorales. Central University of Venezuela; melin.nava@gmail.com

ABSTRACT

The Mapping is for Cultural Management not only an effective, but a necessary tool to make relationships to goal collective recognition on sensitive issues. In our study case, the mapping is used to study sociocultural imaginaries in Los Palos Grandes area, in Caracas city. during the study it was possible to highlight the relationships between public space and sociocultural aspects. The study period was between 2015-2021, during which many institutional and community initiatives were developed with purpose of strengthened the sense of a community that belonging to a singular place that have at the present time 94 years old. In the research we analyze 3 cultural projects that have in common the citizen participation, and we did the area mapping in order to rate the impact the projects had on the community. Our main interest is knowing if those projects have connection with dominant local social imaginary and define if it is possible to transfer the accumulated knowledge to public local policies, in order of that, we considerer different levels of cultural management, from the most autonomous to co-managed too. The conclusions of this research led us to define a way to consolidated or not the citizen participation to generate social belongingness within the home place, and defined the possible forms for that.

Keywords: City, Culture, Community, Management, Mapping



INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han desarrollado en Venezuela diversas investigaciones asociadas al estudio del imaginario cultural urbano¹, el cual se desarrolla a plenitud en el espacio público, lo que pone en evidencia la importancia de los imaginarios en la planificación urbana contemporánea². En este orden, el mapping surge como una herramienta adecuada para preservar elementos culturales tangibles e intangibles en una comunidad (Creative City Network of Canada, 2010 como se citó en Arcila G y López S, 2011)

El presente trabajo pretende constituirse en una contribución teórica al desarrollo de la línea de investigación Valoración del Paisaje Urbano Cultural a través de la Gestión Cultural Colectiva, de la Maestría en Gestión y Políticas Culturales de la UCV. La investigación que aquí mostramos es apenas un fragmento de una tesis sobre esta temática. La metodología de trabajo se sustenta en la disciplina de la Geografía de la Percepción (Lynch, 1960), la cual ayudó a generar análisis del territorio ligados a los imaginarios sociales (Silva, 2006), y del desarrollo de ciudades (Jacobs, 1961), al visibilizar al ciudadano como factor decisivo para agregar el valor de sustentabilidad y convivencia urbana.

JUSTIFICACIÓN

El presente es un momento crucial para la Humanidad: la sostenibilidad del planeta depende de la toma de consciencia respecto a las acciones colectivas que podamos modelar. Por ello, el estudio de las ciudades, su entorno y sus problemáticas, debemos entenderlo como

¹ La idea de imaginario ya viene de los primeros textos de Kevin Lynch, cuando habla de la imaginabilidad necesaria en una ciudad, que es la capacidad para estimular imágenes poderosas en los habitantes de la ciudad, lo cual, inevitablemente nos conduce a fortalecer la identidad urbana.

² En una entrevista, Néstor García Canclini plantea la necesidad de conocer los imaginarios para abordar la heterogeneidad característica de las ciudades contemporáneas y establecer relaciones de localización de los sujetos. Plantea que no es posible planificar sin considerar tanto la diversidad como lo simbólico, lo cual se manifiesta en los espacios públicos de la ciudad.



una oportunidad para el desarrollo de políticas públicas sostenibles e integrales que partan del análisis espacial, la labor comunitaria y las formas de hacer ciudad. Urge incorporar en las agendas de políticas públicas locales en nuestros países, estudios de caracterización de los imaginarios culturales, para responder a los retos que están presentes en la ciudad actual.

En Caracas ha crecido el interés ciudadano por experiencias urbanas de calidad, donde el habitante sale de su zona de confort para conectarse emocionalmente en otros espacios. Este fenómeno es una oportunidad para posicionar procesos de gestión cultural en las políticas de gestión urbana. Por este motivo, se toma como referencia un territorio acotado, en el municipio Chacao: la urbanización Los Palos Grandes, LPG, que dispone de un capital social maduro y con un nivel sociocultural que bien pudiera ser considerado como paradigmático de una posible alternativa de gestión pública local.

RECONOCIMIENTO Y UBICACIÓN DE LOS ACTORES SOCIALES

Durante la investigación se generó un mapa de potencialidades culturales en LPG y una base de datos procedentes de los proyectos y los elementos culturales estudiados, a partir de tres mapas culturales de la zona, que presentamos en este trabajo. La información de los mapas se desprende de los cuestionarios generados y aplicados a la comunidad en los niveles ciudadanos, gestores culturales y gerentes de gestión local. Estos mapas permitieron realizar dicho análisis interpretativo y relacionar las dinámicas generadas por los proyectos culturales que se tomaron como referencia: Arquitecturas de la Memoria (2016), murales comunitarios (2019-2022) y LPG de noche (2018 en adelante). En dichos mapas se ubicaron sectores urbanos con potencial para formalizarse como espacios públicos urbanos, donde desarrollar actividades culturales públicas, que permitan tejer los imaginarios con la vida urbana local. A través de los proyectos indicados se visibilizaron valores arquitectónicos, recorridos e hitos de consumo cultural, que hacen de este sector de la ciudad, un espacio con un potencial de urbanidad



singular. Este ejercicio permitió construir un sistema referencial en tres niveles: lo urbano, lo arquitectónico y lo social, que fueron conectados siguiendo el método de la Geografía de la Percepción desarrollados por Kevin Lynch (1984)³.

LOS PALOS GRANDES, UNA MOZA DE 94 AÑOS

LPG es un compendio de modernidad e historia. Se podría decir que el paisaje urbano presente es consecuencia de la estructura agraria heredada de tiempos anteriores (Casas y Garrido, 2020). A partir de mediados de siglo XX, se conforma una nueva fisonomía facilitada por las migraciones y que se traduce en modelos que emulan el origen de sus habitantes.

LPG tiene una cara norte, viviendas aisladas unifamiliares, y una cara sur, edificios residenciales y comercio en planta baja, que definen una escala armónica del perfil urbano y una identidad moderna e híbrida, al conjugar diversos orígenes y culturas que siguen estimulando un tipo de vida urbana que invita al encuentro ciudadano y al deambular⁴. LPG reúne la memoria de sus habitantes primigenios en la identificación de diversas ciudades, sean sus orígenes o destinos, en sus edificios: Niza, Paris, Miami, Rio de la Plata, Houston, Texas, Dallas, entre otros, cuyas fachadas hablan de movimientos culturales que contribuyeron a cambiar el mundo y que confluyeron en un periodo que se desarrolló alrededor de una actividad productiva: la petrolera⁵. LPG es polémica, y aún hoy, desata controversias entre vecinos y autoridades, que, a falta de

³ En su obra *La Imagen de la Ciudad*, Lynch plantea su teoría de la imagen de la ciudad, como una forma de definir una metodología que permita encauzar el desarrollo urbano de forma armónica. La legibilidad es la posibilidad de leer la ciudad en su diversidad de fases temporales, de reconocerla en sus hitos y recorridos, lo cual conlleva a diferenciarla de otras ciudades, al desarrollar su *unicidad*.

⁴ Una de las particularidades más distintivas de Los Palos Grandes en palabras de los vecinos es que “Los Palos Grandes es una zona muy caminable”, así lo define el vecino Blas Vittolo, vecino del sector desde hace 50 años.

⁵ En entrevista realizada por Juan José Martín Frechilla con César Oliver Rugeles, 1 de abril de 1992, se registra que el 19 de diciembre de 1958, se presentó al Concejo Municipal del Distrito Sucre la llamada Ordenanza Especial de Los Palos Grandes, que da respuesta a las presiones de expansión urbana que existían para ampliar el uso residencial al empresarial (Martín F, 1999, 76-385)



planes de urbanos adecuados, “imaginan” para ella un perfil inspirado en Manhattan o en cualquier otra urbe global⁶, sin haber entendido primeramente su propio carácter.

La urbanización tiene aprox. 21.320 hab⁷, se extiende en 117 km², limita al norte con el Waraira Repano, o El Ávila, al sur con la Avenida Francisco de Miranda y el Parque del Este, al Oeste con la urb. Altamira y al Este con la urb. Santa Eduvigis (figura 1). Es un sector muy denso y con mayor vocación ambiental del Municipio Chacao, como apuntó Hoyos, citando a Ernst (1974, 54):

Una zona de la capital, llamada Los Palos Grandes, debe esta denominación a 3 grandes Mijaos, de los cuales escribió A. Ernst en 1869: "El tronco del más occidental tiene en la actualidad, a una altura de dos metros, una circunferencia de 7,5 metros". ¡Ojalá que a estos venerables representantes del reino vegetal se guarde siempre el respeto y el cuidado que se merecen...! (...)

LPG no poseía una partida de nacimiento como tal. Fue en 2018 que el Concejo Municipal de Chacao, emitió un Acuerdo “...para declarar el mes de junio de 1929, como fecha hito de su fundación...” a petición de la comunidad organizada⁸.

LA AUTOGESTIÓN CULTURAL, PARTICIPATIVA Y SENSIBLE.

LPG se caracteriza por su organización comunitaria, además es una comunidad cohesionada socialmente, por lo que la actividad y consciencia de su espacio vital es un tema de relevancia. En LPG existe una “vida pública natural”⁹, que es sentida por propios y visitantes.

⁶ Desde 2020 viene generándose una fricción entre habitantes y autoridades locales, que han permitido la proliferación, según vecinos encuestados, desordenada de negocios que atentan contra el carácter residencial de la urbanización. Este hecho se constata a diario en la prensa nacional. Para muestra, <https://lagranaldea.com/2023/05/09/el-pequeno-manhattan-y-sus-pilotes-de-barro/>

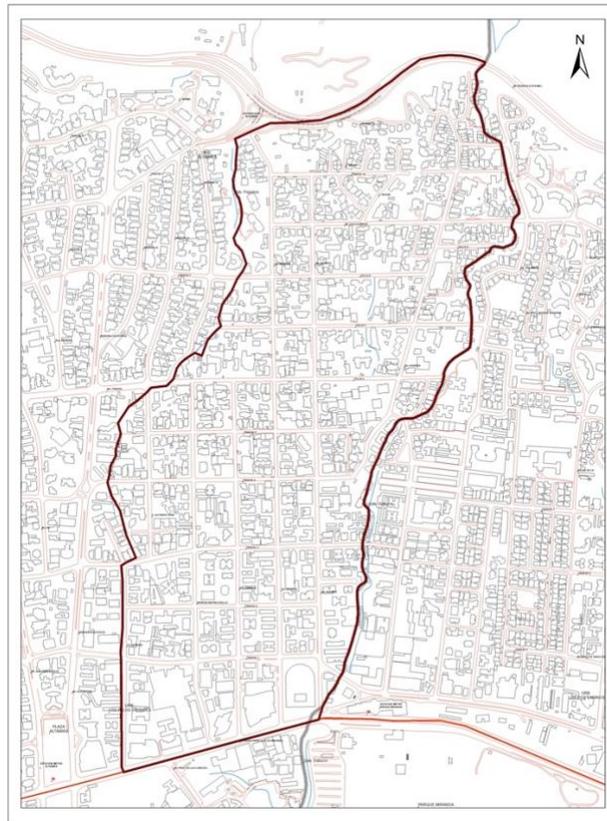
⁷ Según Censo 2011

⁸ Acuerdo No.747 del Concejo Municipal de Chacao, publicado el 3 de octubre de 2018

⁹ Según Jane Jacobs, es la forma de vida urbana que permite interacción entre los vecinos, y que sin ella, los vecinos de una zona tienden a aislarse unos de otros.

En el periodo 2015–2021 surgen diversos proyectos comunitarios que se podría decir respondieron a la necesidad de generar propuestas que afrontaron la situación de depresión y desvalorización de la zona, que se estaba viviendo en esos años. La grave situación económica que se agudiza a partir de 2014, más las revueltas sociales intensificadas en 2017, contribuyeron a mermar la vida urbana local y con ello, catapultó un decaimiento en todos los aspectos de la calidad de vida. La pandemia por el COVID 19, entre 2020-2021 consolidó la parálisis.

Figura 1 Elaboración propia(2021) Delimitación de Los Palos Grandes (Mapa). 1:7.500



LOS PROYECTOS ESTUDIADOS A TRAVÉS DEL MAPEO CULTURAL

Proyecto 1: “Arquitecturas de la Memoria: Mecanismo de sensibilización socialización del patrimonio Urbano” El proyecto es una respuesta a la preocupación de un grupo de vecinos de la Urbanización Altamira y LPG. Fue desarrollado entre 2015 y 2021, por la Arq. Melin Nava Hung

y la Arq. Aurora Contreras, dado a la falta de decisiones gubernamentales para la aprobación de un Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) de Chacao¹⁰. En la figura 2 se puede observar la distribución de las diferentes edificaciones registradas en el proyecto. El proyecto dio a conocer por medio del mapa de ubicación de edificaciones, más de 150 edificaciones con valores relevantes arquitectónica y urbanamente en ambas urbanizaciones, las cuales se encuentran en peligro debido a la especulación inmobiliaria. El proyecto propone una ruta turística que muestre Las Casas Vascas de Altamira y la ruta de la Tercera Avenida de Los Palos Grandes, como referencias de la memoria construida del municipio.

Figura 2: Proyecto Arquitectura de la memoria (2018) Ubicación de las edificaciones registradas en Arquitecturas de la Memoria (Mapa) 1:7. 500. Proyecto

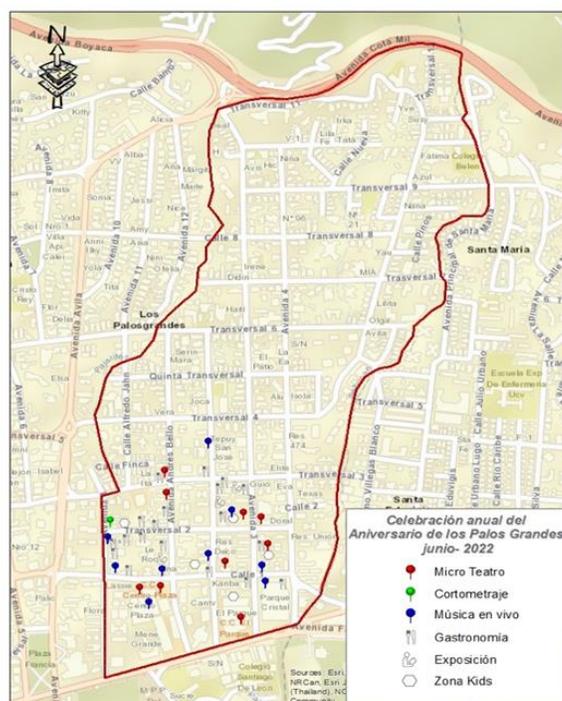


¹⁰ En el año 1987 se aprueba la Ley Orgánica de Ordenamiento Urbanístico que en su artículo 19 establece el mandato para el desarrollo de los Planes de Desarrollo Urbano Local, PDUL. Desde entonces, se tuvieron muchos intentos para desarrollar el PDUL de Chacao, sin éxito. En 2013, durante la gestión del alcalde Emilio Graterón hubo un apoyo importante y la participación de las comunidades, pero al finalizar el mandato no se logró alcanzar la aprobación, razón por la cual muchos vecinos estiman que en buena medida el caos urbano que existe en el municipio responde a este vacío legal.

Proyecto 2: “Celebración del aniversario de LPG”

En 2019, LPG arribó a su 90 aniversario, por lo que la comunidad organizada propuso una celebración que conmemorara y apreciara la calidad de la vida urbana local. Desde ese año los vecinos con apoyo de la Alcaldía de Chacao y Cultura Chacao, desarrollan esta celebración (aunque fue suspendida del 2020 al 2022 por la pandemia de Covid 19). Ese primer evento revistió gran significado para la comunidad, ya que su organización fue totalmente vecinal y permitió que se retomaran actividades de calle y a través de la actividad “Nocturneando”. A partir de ese año se conformó “LPG de noche”, que viene encargándose de la organización del aniversario en alianza con la Alcaldía de Chacao. En la figura 3 se puede observar la distribución de las actividades, en el mapa se puede observar que la mayor actividad se encuentra hacia la zona sur. Esto debido a que la mayor concentración de establecimientos se encuentra en este sector. Es evidente que la Plaza de LPG es un hito para la celebración, ya que confluyen en ella todas las actividades.

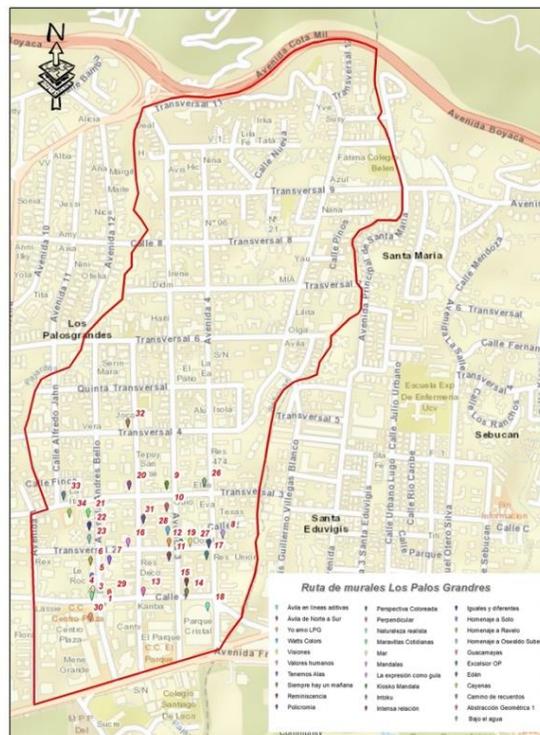
Figura 2: Elaboración propia (2022) Celebración Anual de Los Palos Grandes (Mapa)1:7.500



Proyecto 3: "Murales

Comunitarios" Luego de culminada las celebraciones de los 90 aniversario, se empezó un proyecto vecinal en donde se recuperarán paredes deterioradas. Los murales de LPG se empezaron a finales del año 2019 por parte de los vecinos de la zona, y son el resultado de la inquietud por recuperar los espacios públicos a través del arte. También estos proyectos han ayudado a alimentar la idiosincrasia y el apego hacia la urbanización, así como el romper con la apatía, la frustración y tristeza que han propiciado a que exista un abandono de las calles. Hasta ahora 41 Murales han sido realizados por un grupo organizado de vecinos por LPG de noche y apoyados por la marca de pinturas Venex y la alcaldía de Chacao. En la figura 3 se puede observar que todos los murales se ubican en la zona norte del sector, dicha ubicación se debe a una gran cantidad de paredes deterioradas que fueron tomadas en cuenta, en su mayoría edificios y áreas baldías. La propuesta de los murales le da notoriedad a la zona sur que conecta con la Av. Principal

Figura 3: Elaboración propia (2022). Ruta Murales Comunitarios LPG (Mapa) 1:7.500





CONCLUSIONES

En este estudio preliminar se pudo observar que el sector LPG es rico en cuanto a iniciativas culturales que permiten a la comunidad avanzar hacia un modelo de desarrollo sustentable, lo cual nos hace recomendar la necesidad de que las iniciativas culturales comunitarias sean referencia para la formulación de políticas públicas en el campo de la gestión pública urbana.

Los mapas realizados arrojaron que la mayor actividad se concentra hacia la zona sur limitando con la Av. Principal, esto genera que la zona sur sea muy congestionada por el alto tráfico vehicular, lo que acentúa el déficit de servicios públicos como estacionamientos. En la investigación se determinaron las potencialidades culturales de la zona, a partir de la superposición de los tres mapas presentados en este trabajo, lo cual aportaría elementos de sostenibilidad económica, ambiental y social al sector.

Las iniciativas culturales le dan un sentido y forma a la zona sur del sector y esto se puede observar en los mapas. Según estos mapas, podemos inferir que los tres proyectos no están alineados en cuanto a sus objetivos y valdría la pena fortalecer la alianza para alcanzar un grado de impacto mayor en beneficio de la puesta en valor del sector de forma integral.

Los mapas culturales son una excelente herramienta que permiten tener un panorama completo de las acciones culturales y con ello poder tomar acciones en concreto.



REFERENCIAS

- Alvarez-Gayou J (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa fundamentos y metodología*, Edit. Paidós.
- Arcila G, M y López S, J.A (2007). *La cartografía cultural como instrumento para la planificación y gestión cultural. Una perspectiva geográfica* [Archivo PDF].
<https://revistas.uca.es/index.php/periferica/article/view/1705/1597>
- BOP Consulting (2010) *Guía práctica para mapear las industrias creativas*. Serie Economía Creativa y Cultural. British Council Vol 2
- García C, N (2007). *Diálogo con Néstor García-Canclini. ¿Qué son los imaginarios y cómo actúan en la ciudad? /entrevistado por Alicia Lindón*. Revista eure (Vol. XXXIII, N° 99), pp. 89-99. Santiago de Chile, agosto de 2007.
- Hoyos, J (1984). *Arboles emblemáticos de Venezuela*. Fundación La Salle.
- Jacobs.J (1961). *La economía de las ciudades*. Editorial Península
- Lynch, K (1984/1998) *La imagen de la Ciudad*. Editorial Gustavo Gil. pp. 221.
- Martin F, JJ (1994). *Planes, planos y proyectos para Venezuela, 1908-1958: apuntes para una historia de la construcción del país*. Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Fondo Editorial Acta Científica Venezolana.
- Nava, M. (2016). Oportunidades para reescribirnos en el paisaje urbano del municipio Chacao, Caracas. *Revista Latinoamericana de Estudios Avanzados*. Vol. 28, Núm. 44. RELEA Editorial CIPOST. pp. 86 – 108.
- Silva, A. (2006). *Imaginarios Urbanos*. Editorial Arango



A 20 AÑOS DEL PROGRAMA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD, MANEJO DE RIESGOS Y PATOLOGÍA EDIFICADA EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

Nava Hung, Melin Josefina. Sector de Tecnología. Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva. Investigadora asociada al Centro de Investigaciones Postdoctorales de la UCV. melin.nava@gmail.com

RESUMEN

El campus de Caracas de la Universidad Central de Venezuela, la Ciudad Universitaria (CUC), tiene en promedio 70 años de construida. Es un conjunto urbano, arquitectónico y artístico que posee la significación necesaria para ser atendido con singularidad, no solo por sus valores culturales sino por sus condiciones físicos y materiales que acusan los signos del tiempo, del uso y abuso de sus instalaciones y la ausencia -o fragilidad- de políticas consistentes, coherentes y rigurosas a los criterios y normativas técnicas de toda índole. Esta situación condujo en 2003 a la inclusión de un Programa Técnico Estratégico conducente a desarrollar un diagnóstico integral de la condición de vulnerabilidad del campus, al Consejo de Preservación y Desarrollo, órgano técnico integrado creado bajo los lineamientos de la UNESCO, el cual se prolongó hasta 2008. El Programa se dedicó a evaluar la Vulnerabilidad y Manejo de Riesgos de la planta física y el entorno, basándose en el análisis patológico de las edificaciones y en la modelización del suelo y los frentes de agua cercanos. Nuestros hallazgos fueron incluidos en el Programa Disaster Reduction in University Centers of America, de las Naciones Unidas (2006), demostrando el valor del manejo del riesgo en instalaciones universitarias singulares como la nuestra, al ser Patrimonio Mundial. Esta ponencia procura poner en relieve los hallazgos y propuestas desarrolladas en esos momentos y demostrando la vigencia que los mismos poseen para alcanzar integralmente la sustentabilidad de nuestro campus universitario, con la finalidad de dejar registro de este trabajo y procurar contribuir a que sea implantado nuevamente.

Palabras clave: vulnerabilidad física; manejo de riesgos, patología de edificaciones, patrimonio mundial, Ciudad Universitaria de Caracas, gestión patrimonial.



20 YEARS FROM PROGRAM VULNERABILITY REDUCTION, RISK MANAGEMENT AND BUILDING PATHOLOGY IN CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

Nava Hung, Melin Josefina. Sector de Tecnología. Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva. Investigadora asociada al Centro de Investigaciones Postdoctorales de la UCV. melin.nava@gmail.com

ABSTRACT

Caracas Campus of Central University of Venezuela (UCV), known as Ciudad Universitaria de Caracas (CUC), as on average, 70 years since construction. It is an urban, architectonic and artistic complex with enough significance to be cared for because of its singularly, not only for its extraordinary cultural values, but for the conditions of its physical and construction materials, that exposes evidence of age, intensive use -and abuse- of its structures, infrastructure, space use, public spaces and the absence -or weakness- of adequate and continued maintenance practices that do not comply to any technical criteria. That because, between 2003 to 2008, the technical office for Development and Preservation Council, created specially to respond to UNESCO's requirements, was implemented a Strategic Technical Program, to make a comprehensive diagnosis of the vulnerable conditions of the campus. That Program dedicated to characterize and qualify the buildings settlements through understanding soil and subterranean waters behavior in that emplacement. Our results were included in the United Nations Program for Disaster Reduction in University Campuses of America (2006), proving the need to include risk management in Heritage Universities Campuses that, like ours, that belongs to World Heritage. The goal of this paper is to highlight that Program findings and recommendations are still current to gain sustainability, in order to leave a valid record for present times.

Keywords: physical vulnerability; risk management; building pathology, world heritage, Ciudad Universitaria de Caracas, heritage management



1. INTRODUCCIÓN

Entre los años 2003 y 2008 se desarrolló el programa Vulnerabilidad y Patología constructiva de edificaciones del campus de la Ciudad Universitaria de Caracas, CUC, adscrito al Consejo de Preservación y Desarrollo de la UCV (COPRED/UCV). La jerarquía que el Programa fue adquiriendo en el Plan Operativo de la organización fue descendente: pasó de ser el Programa 8 (2003), luego 5, 4 (2004 y 2005), para pasar a ser el tercero del Plan Institucional en 2006. Para 2007, el compendio de los resultados obtenidos a la fecha, sirvió de referencia para la publicación *Disasters Reduction of University Campuses of America (DRUCA)* de la Organización de Naciones Unidas. El programa se suspendió a partir de julio de 2008.

Conceptualmente, el trabajo giró en torno a la relación entre patología predominante en el campus, el contexto y la vulnerabilidad existente. Metodológicamente, se caracterizó en primera instancia el contexto físico, para determinar las amenazas a las que está expuesto el territorio, realizar un análisis de daños característicos en una muestra de 26 edificios del conjunto y modelizar el efecto de algunos factores de riesgo: sismo e inundación. Nos interesaba la capacidad de respuesta de dichas edificaciones en condiciones de diseño original y en las condiciones de daño predominante. El programa permitió desarrollar lineamientos para definir un Plan de Mantenimiento correctivo integral que consideró a la CUC en su carácter de sistema complejo. Los contenidos de este Plan se fueron construyendo a partir de trabajos académicos: pasantías (10), tesis de grado (13 de pregrado y 1 de postgrado) y trabajos de ascenso (2), algunos de los cuales se reportan en este trabajo.

2. Patrimonio y Vulnerabilidad, antecedentes de lo global a lo específico:

La Convención de Patrimonio Mundial fue instituida en el año 1972¹. Se trata de la norma más importante para la conservación de los bienes pertenecientes al Patrimonio Mundial y que exige se

¹ Dicha Convención fue aprobada en la 17va. Conferencia General de la UNESCO, celebrada en París entre el 17 de octubre y el 21 de noviembre de 1972.



conserven como legado del mundo global. En el artículo 5, apartado “c”, plantea que para “garantizar una protección y una conservación eficaces y revalorizar lo más activamente posible el patrimonio cultural y natural” cada Estado miembro de la Convención debe “...desarrollar los estudios y la investigación científica y técnica y perfeccionar los métodos de intervención que permitan a un Estado hacer frente a los peligros que amenacen a su patrimonio cultural y natural...”. Este es el marco de creación del COPRED, el 26 de julio de 2000, cumpliendo con los lineamientos exigidos por el informe de la Comisión Técnica de la UNESCO, dirigida por la dra. Louise Noelle, de enero del mismo año. La estructura inicial de gestión se basó en 9 programas esenciales: Desarrollo Institucional. Gestión del Capital Humano, Captación de Recursos Económicos, Promoción y Difusión, Apropiación Social del Patrimonio, Gestión Patrimonial, Mantenimiento y Servicios, Reducción de la Vulnerabilidad y Patología, y Consolidación de Bordes.

En el año 1997, el Instituto de Urbanismo, liderado por el profesor Frank Marcano, realizó el Plan Rector para el Desarrollo de la CUC, el cual si bien estableció el marco para desarrollo funcional y espacial del recinto a partir de la declaratoria que esperábamos entonces obtener, lo cual se produjo en diciembre de 2000, no preveía las condiciones de preservación y reducción de la vulnerabilidad del conjunto edificado, así como tampoco la necesidad de cuantificar el riesgo real del mismo respecto al entorno de una ciudad altamente sísmica. Por lo tanto, este vacío ponía en evidencia la necesidad de desarrollar un diagnóstico en este sentido. En paralelo, un grupo de profesores, liderado por la profesora Mercedes Marrero de la Facultad de Arquitectura, lograron la creación de la Comisión de Mitigación de Riesgo (COMIR) de la UCV, mediante resolución del Consejo Universitario. COMIR ha tenido como objetivo incorporar la noción de riesgo a la formación de profesionales egresados de las universidades nacionales, y en ese sentido, el Programa se alineó a los lineamientos de este organismo. Cuando el 15 de diciembre de 1999, ocurrió la Tragedia de Vargas, quedó en evidencia el grado de vulnerabilidad socioambiental que tiene Venezuela en sus áreas urbanas y periurbanas,



y en ese sentido, la comunidad científica y académica insistió en la necesidad de nutrir de conocimientos de alto nivel a la gestión pública local, para procurar mitigar los efectos de las amenazas geomorfológicas existentes en el territorio².

Todos estos factores demuestran que a fines del siglo XX comenzaba a prefigurarse en Venezuela una conciencia social del riesgo. Por supuesto, los múltiples trabajos desarrollados a nivel internacional por la Organización Panamericana de la Salud, OPS, en la década de los 90, donde se ponen en relieve las condiciones de vulnerabilidad de ciudades y sociedades en el mundo contribuyó a comprender la necesidad de que las instituciones del Estado dieran respuesta a este problema, siendo el COMIR de la UCV una institución pionera en el ámbito universitario nacional en este sentido.

En este contexto, fue convocado el equipo de investigadores que venían desarrollando el proyecto Evaluación de la Vulnerabilidad de la CUC, el cual se había iniciado apenas en 2002 con una financiación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, FONACYT, a través de la Agenda de Gestión de Riesgos y Reducción de Desastres Naturales, donde participaban varios profesores de las facultades de Ingeniería y de Arquitectura, que se distribuyeron en las áreas de Ingeniería y Patología Estructural, Hidráulica, Geodesia y Arquitectura. El programa debía ser el ámbito para concretar el objetivo de transferir los resultados de esta investigación interdisciplinaria a las instancias operativas de la UCV, para incorporar las recomendaciones de reducción de riesgos en las edificaciones y el resto del conjunto a los lineamientos definidos en él, mediante diversos subproyectos que se vinculasen no solo con el desarrollo académico de los profesionales que se forman en la UCV, sino con otros actores, de tal manera que el impacto trascendiera del ámbito académico-formal al profesional y se conviertan estos requerimientos en obligantes para la

² Múltiples trabajos publicados por el Instituto de Mecánica de Fluidos de la UCV, tanto a nivel de diagnóstico como de propuestas, en tanto, el Instituto de Urbanismo propone en 2000 el Plan de rehabilitación y desarrollo urbano para Vargas.



formulación de proyectos de conservación, consolidación y/o reforzamiento de sectores urbanos específicos. Con este objetivo se pretendía reforzar la idea de la CUC como un “...verdadero laboratorio en términos de las posibilidades estructurales y formales del material...” (Dembo, 2006:29), ampliando a la Conservación del Patrimonio atendiendo sus variables de riesgo. El Programa se basó en un proyecto de investigación, ya nombrado anteriormente. Las etapas desarrolladas fueron (tabla 1):

Tabla 1

Planificación del proceso de investigación del Programa de Vulnerabilidad y Patología de la CUC
(Fuente: Archivo del COPRED)

Etapas de estudio	Actividades desglosadas	Responsable directo	TRIMESTRES DE DESARROLLO DE PROYECTO															
			1	2	3	4	5	6	7	8								
ETAPA I	Evaluación de riesgo geológico, geotécnico e hidrológico	David Pérez Hernández	█	█														
	Elaboración de mapas de zonificación de riesgos y asentamientos	Luis Liberal			█													
	Definición de la red de control de asentamientos diferenciales en la CU.	Felipe Pérez Guzmán			█													
ETAPA II	Caracterización de deterioros asociados a la condición de riesgo de las áreas estudiadas	Melin Nava								█								
ETAPA III	Definición de políticas	Ana Loreto																
ETAPA IV	Elaboración de proyectos pilotos	Rodolfo Osers																

Etapa 1: Investigación documental (geología, geotécnica, geomorfología; registro planimétrico; investigación de transformaciones ambientales: variación de asoleamiento, clima, vientos, temperatura y humedad, en períodos relevantes para la comprensión del lugar), mapeo de zonificación de riesgos, de asentamientos diferenciales y simulaciones.

Etapa 2: Caracterización de deterioros asociados a la condición de riesgos estudiados.

Los datos y resultados obtenidos debían ser volcados en un sistema de información geográfica, que permitirían comprender en tiempo real todas las capas de datos (geología, geotécnica, geomorfología, patología). Este objetivo no se cumplió, por lo que los mapas que veremos aquí son meramente indicativos.



3. Marco normativo:

El 2 de octubre de 1943 se creó el Instituto Ciudad Universitaria (ICU), mediante decreto del entonces presidente Isaías Medina Angarita. Ese decreto puede decirse que fue el acta de nacimiento de la CUC, cuya idea fue persistentemente impulsada por el rector Antonio José Castillo, en cuyo período rectoral (1937 y 1943) se creó la consciencia de la necesidad de una moderna Ciudad Universitaria para una sociedad que recién aterrizaba en el siglo XX. El ICU fue una institución fundamental para el desarrollo de la cultura de la normalización y del control de calidad de las edificaciones en Venezuela. Sobre la calidad constructiva de la CUC, Oscar Tenreiro apunta:

Parece un milagro que esa haya sido la oficina responsable de un conjunto de tanta importancia, a pesar de contar con el apoyo de muy buen nivel de los ingenieros venezolanos de la sala de cálculo estructural del mismo instituto, entre los cuales destacaba un extranjero, el suizo Rodolfo Kaltenstadler, responsable principal de la compleja y avanzada estructura del Aula Magna. O la de la oficina venezolana de ingeniería, pionera y muy calificada, de Otaola y Benedetti. Condiciones de trabajo que explican la necesidad de resolver detalles en sitio y las imprevisiones técnicas, sumadas a la constante interferencia de las decisiones políticas. Una situación que nos descubre la singular capacidad de respuesta y adaptabilidad de Villanueva...”³ (Tenreiro, 2014)

En sus inicios, los profesionales que trabajaban en el proyecto del campus se vieron obligados a recurrir a normas foráneas debido a que el marco normativo local apenas estaba en fase de institucionalización y carecía de rigor científico para definir los detalles técnicos para el manejo de técnicas constructivas y estructurales, estando como estaba el país en un vertiginoso camino de modernización que llevaba en tropel al país, tal como lo ha planteado Juan José Martín Frechilla en

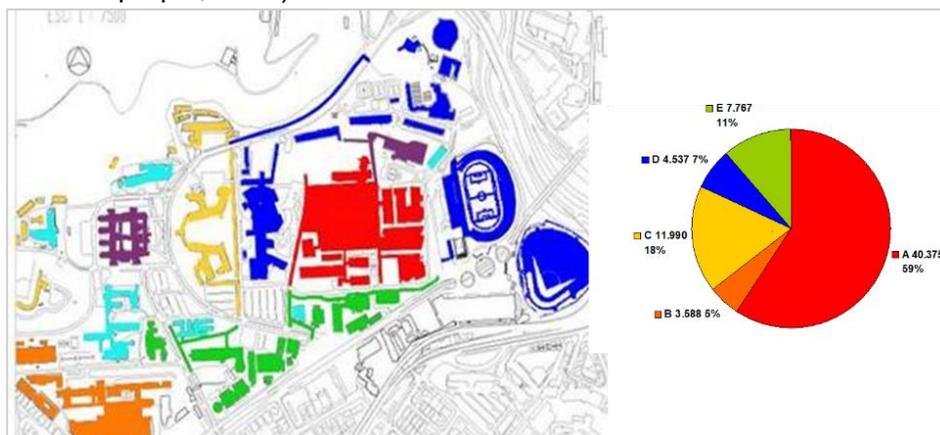
³ En su artículo sobre la CUC, el autor subraya el valor que tiene haber enriquecido la limitación normativa de la época con la cooperación interdisciplinaria que permitió dotar de criterios a las experiencias constructivas desarrolladas en la construcción de la CUC.

sus trabajos. En 1949 se construye el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales. Esto fue un hito toda vez que "...los primeros laboratorios prácticamente solo cumplieron fines docentes hasta el inicio del programa de reurbanización de El Silencio en 1942..."⁴. Las normativas sismorresistentes vigentes son muy limitantes, y pocas veces consideran la situación de edificaciones existentes, menos aun cuando se trata de edificaciones patrimoniales. Sin embargo, a efectos de este trabajo, serían las normas COVENIN (Edificaciones Antisísmicas, N° 17682), COVENIN (Edificaciones sismorresistentes, N° 1756, 1998 y N° 1756, 2001).

4. Importancia

La declaratoria de la CUC por parte de la UNESCO, no sólo era un motivo de orgullo, sino la oportunidad para sistematizar procedimientos técnicos adecuados que permitirían avanzar en una gestión sostenible de este patrimonio. Así, se convocó el concurso de los profesores, estudiantes y egresados interesados por la preservación profesional del Bien. La CUC, se convirtió así, en ese momento, en un objeto de estudio donde poder transferir resultados de la investigación de manera real. Para este fin, la caracterización de usos, era fundamental, según vemos en la Figura 1:

Figura 1: Mapa de Densidad de usos y ocupación espacial en la Ciudad Universitaria de Caracas (Fuente: Elaboración propia, 2006)



⁴ José Grases, Arnaldo Gutiérrez y Rafael Salas Jiménez (2016) HISTORIA DE LA INGENIERÍA EN VENEZUELA. PROYECTO: HISTORIA DE LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL EN VENEZUELA. CAPÍTULO IX: La Normalización, Iniciativas Complementarias y los Manuales de Cálculo. Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat. Caracas.



Reinstitucionalizar la función rectora del COPRED para el manejo y gestión del Patrimonio edificado de la CUC es necesario para el fortalecimiento institucional que debemos acometer desde la UCV, especialmente en este período, cuando actores institucionales ajenos a la UCV plantean lineamientos que no podemos validar para efectos del seguimiento y sostenibilidad de las actuaciones técnicas. La UNESCO emite el mandato de garantizar el mantenimiento preventivo integral del Sitio declarado y recomienda la integración de la función rectora de las acciones y políticas definidas para garantizar su preservación en el tiempo en un solo ente; por lo tanto, esta acción garantiza una intención política real de mantener y preservar este espacio para las próximas generaciones.

5. Marco metodológico:

La base metodológica del Programa resultó un proceso continuo de investigación empírica, basado en el replanteo de la información documental en sitio. La localización de los documentos base necesarios para evaluar el problema que nos planteamos fue complejo, debido a que la fuente primaria utilizada fue el Archivo del ICU, que, para la fecha de inicio del proyecto, se encontraba en pleno proceso de inventario, conservación y digitalización. Esta tarea fue muy larga, pero finalmente, localizamos todos los esquemas de las perforaciones de los estudios geotécnicos realizados en el entorno del campus, los cuales, una vez ensamblados, fueron ubicados en el plano de la CUC, para posteriormente replantearse y modelizarse. Los planos fueron un instrumento de interpretación de datos imprescindible para integrar la documentación analizada desde cada disciplina y facilitar la extracción de conclusiones globales, que sirvieran para transferir este análisis hacia la toma de decisiones técnicas aplicables a la gestión patrimonial del conjunto CUC. También se utilizaron herramientas de cálculo y mediciones en algunos puntos críticos, que permitieron conocer datos como fluctuación de niveles freáticos. Con ambos ámbitos caracterizados, procedimos a la elaboración de modelos estructurales utilizando herramientas digitales, que nos ayudaron a comprender fenómenos naturales, como el sismo, en el entorno de las diferentes edificaciones.



a. Productos y resultados de la investigación:

Como toda investigación, los productos realizados nos permitieron conllevar diversos productos que fueron transferidos a COPRED para su inclusión como insumos para el desarrollo de instrumentos de gestión. Por razones de espacio, solo se indican aquí los esenciales, que derivaron en diversidad de aplicaciones teóricas en otros trabajos académicos (tesis, pasantías, trabajos de ascenso y publicaciones):

1. Mapas: geotécnico, geológico, drenajes (original y situación actual), isópaco de roca, litología, períodos de vibración suelo y de edificaciones y modelo geotécnico de la CUC. Realizados por Ma. Herminia Acero y Jennifer Domínguez (2005). Tesis (pregrado) Estudio Geológico Geotécnico y evaluación de las condiciones del terreno que constituye el campus de la CUC. Directores: Feliciano di Santis y Melin Nava. De este trabajo se produjeron dos productos importantes: mapa interpretativo de los asentamientos diferenciales de la CUC (2006). Este producto entregado en fichas y un plano general. También la red de control de asentamientos por medición de fluctuación de niveles freáticos, y el mapa de inundabilidad de la CUC, realizado como tesis de pregrado por Víctor Obregón (2007), bajo la tutela de los profesores Ivan Saavedra y Melin Nava.
2. Modelo de simulación de desalojos aplicado al Comedor Universitario, realizado por Arq. Klaudia Lafaille (2006). Tesis de postgrado: Simulación de desalojos efectuados por Agentes en la CUC. Aportes para el desarrollo de aplicaciones específicas para mitigar desastres en centros urbanos estratégicos. Dirigida por prof. Jacinto Dávila (CeSIMO/SUMA/ULA-COPRED/UCV). De este trabajo devino el Manual para el cálculo de la cortante basal de cualquier edificación de forma regular no mayor a 30 metros de altura ni 10 pisos, por el Método Estático Equivalente, este programa se realizó siguiendo paso por paso lo estipulado en la Norma COVENIN 1756-1:2001 "Edificaciones sismorresistentes, producto de la pasantía



académica levantamiento de condiciones de vulnerabilidad de edificaciones de la CUC, coordinado por las profesoras Maria Eugenia Korody y Melin Nava (2006).

3. Evaluaciones estructurales de: Instituto de Medicina Tropical, Instituto de Inmunología, Medicina Experimental, Residencias, Ingeniería Sanitaria, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Edificio de Aulas de Ingeniería (trabajos especiales de grado, dirigidos por el profesor Rodolfo Osers entre 2003-2005), Pasillo Num 5 (dirigido por el profesor Agustín Mazzeo) o el Sistema eléctrico del edificio de la biblioteca (dirigido por el profesor Alexander Cepeda), en el área de Mantenimiento, la tesis de grado en Ingeniería Industrial que desarrolló una aplicación para la programación del mantenimiento preventivo de la Biblioteca Central).

6. CONCLUSIONES

El desarrollo de este programa permitió aportar elementos para construcción de conciencia patrimonial, que vinculará indudablemente a procesos de concienciación en el plano socio-cultural. Aunque nuestra propuesta no tocó directamente aspectos aplicados a la participación ciudadana, al integrar a miembros de la comunidad universitaria, propia y foránea, al desarrollo de los estudios presentados (investigadores, tesistas, pasantes, etc), tuvimos impacto en un sector representativo de nuestra comunidad, que incide en la apropiación, arraigo y conservación del patrimonio. Este programa fue un esfuerzo por fortalecer la narrativa del COMIR, por tanto, genera un continuum importante al demostrar la relación que existe entre el conocimiento, la preservación del patrimonio y la seguridad.

Confirmamos que la definición de lineamientos específicos de intervención en las edificaciones debe estar íntimamente ligada a las condiciones del entorno geológico y geotécnico principalmente, más en nuestro contexto altamente sísmico y vulnerable. Por último, para concretar políticas y acciones pertinentes, adecuadas y eficaces, es preciso conocer el soporte de la arquitectura (el suelo y el ambiente), además de las condiciones de deterioro de ella, que no solo afectan la imagen del espacio,



sino que además minan las condiciones resistentes de los materiales, y las hacen más vulnerables ante condiciones excepcionales, como un sismo, o cotidianas, como la evolución de un proceso tectónico determinado o la alteración del nivel freático por causas extrínsecas.

7. REFERENCIAS

XII Asamblea ICOMOS (libro de resúmenes) México 1999 ICOMOS México 99, Congreso Mundial de Conservación del Patrimonio Monumental, México, Guanajuato, Morelia, Guadalajara 17 al 23 de octubre de 1999, Tema "El buen uso del patrimonio".

Dossier para la postulación ante la UNESCO de la Ciudad Universitaria de Caracas como Patrimonio Mundial (1999).

Grases, J; Gutiérrez, A; Salas Jiménez, R (2016) Historia de la Ingeniería Estructural en Venezuela. Capítulo IX: La Normalización, Iniciativas Complementarias y los Manuales de Cálculo. Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat. Caracas.

Hernández de La Sala, S (1999). En busca de lo Sublime: Villanueva y la Arquitectura de la Ciudad Universitaria de Caracas (Trabajo de Ascenso a la categoría de Asociado). Ediciones FAU. Caracas.

Nava, M (2009). Efectos potenciales del incremento de la pluviosidad en la preservación de la Ciudad Universitaria de Caracas. Revista Latinoamericana de Estudios Avanzados RELEA. Vol. 15. N° 29. Enero-junio 2009. Pp. 113-141. Caracas.

Obregón, V; Saavedra, I; Nava, M (2006). Evaluación del flujo de agua superficial y subterránea en la Ciudad Universitaria de Caracas. Resultado en avance. Revista Tecnología y Construcción. N°22, vol. 2. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, IDEC-UCV. Caracas.

Tenreiro, O (6/5/2014). Ciudad Universitaria de Caracas. En: <https://www.redfundamentos.com/blog/es/obras/detalle-135/>



MEGACONSCIENCIA COMO MEGATENDENCIA

Marrero, Mercedes. COMIR UCV. IDEC/EACRV/FAU. Universidad Central de Venezuela.

mmarrero1@gmail.com

RESUMEN

La construcción del conocimiento ha estado impregnándose de una visión holística, lo cual parece estar presente en las megatendencias globales identificadas por el Instituto de Estudios del Futuro de Copenhague, que pretenden orientar las políticas públicas para tener un futuro mejor para todos. Como podemos constatar a nivel mundial, por la recurrencia de los desastres y el comportamiento de los involucrados, pareciera que hace falta una Megatendencia para fortalecer la percepción y consciencia del impacto de nuestro rol individual y colectivo en las diferentes aristas del desarrollo. Esto implica un cambio de énfasis en la educación, como medio de transformación de la sociedad capaz de entender, asumir y accionar, utilizando el conocimiento en forma responsable, lo cual hemos llamado "Megaconsciencia". El objetivo del presente trabajo es mostrar una propuesta de formación institucional denominada Curso Introductorio en Ciudadanía Universitaria Resiliente CICUR, realizada desde el Programa Coordinado para la Mitigación de Riesgos COMIR UCV y sus aliados, con el propósito de contribuir a transformar a la comunidad universitaria en agentes de cambio. Hasta el momento se han realizado pruebas piloto y se aplica como parte de la formación del profesorado. Se espera su aplicación masiva permita evaluar el impacto de la formación ciudadana en el desempeño de toda la comunidad, lo cual podría contribuir a seguir explorando esta tendencia a mayor escala.

Palabras clave: Consciencia, megatendencia, formación ciudadanía universitaria.



MEGACONSCIOUSNESS AS MEGATREND

Marrero, Mercedes. COMIR UCV. IDEC/EACRV/FAU. Universidad Central de Venezuela.
mmarrero1@gmail.com

ABSTRACT

The construction of knowledge has been permeated with a holistic vision, which seems to be present in the global megatrends identified by the Copenhagen Institute for Future Studies, which aim to guide public policies to have a better future for all. As we can see worldwide, due to the recurrence of disasters and the behavior of those involved, it seems that a Megatrend is needed to strengthen the perception and awareness of the impact of our individual and collective role in the different aspects of development. This implies a change of emphasis in education, as a means of transforming society capable of understanding, assuming and acting, using knowledge responsibly, which we have called "Megaconsciousness". The objective of this work is to show an institutional training proposal called Introductory Course in Resilient University Citizenship CICUR, carried out by the Coordinated Program for Risk Mitigation COMIR UCV and its allies, with the purpose of contributing to transforming the university community into agents exchange. To date, pilot tests have been carried out and it is applied as part of teacher training. It is expected that its massive application will allow us to evaluate the impact of citizen training on the performance of the entire community, which could contribute to continuing to explore this trend on a larger scale.

Keywords: Consciousness, megatrend, university citizenship training.



INTRODUCCIÓN

La construcción del conocimiento científico especializado ha estado impregnándose de una visión holística, lo cual parece estar presente en las megatendencias globales identificadas por el Instituto de Estudios del Futuro de Copenhague que pretenden orientar las políticas públicas para tener un futuro mejor para todos. Mas allá de las propuestas que consideran las megatendencias y buscan dar respuesta a situaciones futuras, tales como (CEPLAN 2016) cambios demográficos, incremento de la clase media en algunos países, escasez de recursos, efectos del cambio climático, incremento del impacto de los ciudadanos en la defensa de los derechos cívicos, cambios en la gobernanza mundial, masificación del conocimiento y convergencia tecnológica, innovaciones en hardware, software y en modalidades de conectividad de las tecnologías de la información, es importante generar un cambio de mentalidad de las personas para la puesta en valor de criterios para que propuestas factibles, coherentes, con responsabilidad social global, como medio de evitar los efectos colaterales negativos.

Como podemos constatar a nivel mundial, por la recurrencia de los desastres y el comportamiento de los involucrados, pareciera que hace falta una Megatendencia para fortalecer la percepción y comprensión del impacto de nuestro rol individual y colectivo en las diferentes aristas del desarrollo. Esto implica un cambio de énfasis en la educación, como medio de transformación de la sociedad capaz de entender, asumir y accionar, utilizando el conocimiento en forma responsable, lo cual hemos llamado “Megaconsciencia”. El objetivo del presente trabajo es mostrar una propuesta de formación institucional denominada Curso Introductorio en Ciudadanía Universitaria Resiliente CICUR, realizada desde el Programa Coordinado para la Mitigación de Riesgos COMIR UCV y sus aliados, con el propósito de contribuir a transformar a



la comunidad universitaria en agentes de cambio. Hasta el momento se han realizado pruebas piloto y se aplica como parte de la formación del profesorado.

El Programa Coordinado para la Mitigación de Riesgos, COMIR UCV, es una instancia adscrita al Rectorado, aprobada por el Consejo Universitario en 1995 con el objetivo de definir políticas académico administrativas para contribuir a incorporar la gestión integral de riesgos ante desastres socio naturales mediante políticas académico administrativas que son ejecutadas por toda la estructura universitaria, a través de la producción académica y funcionamiento interno. Desde su creación, COMIR UCV ha ido incorporando ámbitos de acción y modelos de gestión para ajustarse a los diferentes escenarios y condiciones externas e internas. A partir de 2018, el programa incorporó temas críticos relacionados con la visión holística de la gestión integral de riesgos y se transformó en un laboratorio de innovación social denominado “Proyecto Loto”, para responder a la pérdida de recursos materiales y capital humano generados por la crisis del país. Ante esta situación, se decidió hacer esfuerzos permanentes para dotar de herramientas y significado a nuestra comunidad universitaria, a fin de estimular el arraigo, la autosatisfacción, el compromiso y la voluntad, lo cual es fundamental para la productividad y la excelencia, (Maslow, A.H. 1943). Con este propósito, utilizando la metodología de Indagación Apreciativa (Fundación Factor Huma, 2011), se desarrolló un programa presencial de formación masiva como aporte de la institución, en paralelo a otras propuestas que incorporaban rutas no convencionales para optimizar la gestión y producción académica universitaria.

A partir de 2020, la pandemia profundizó y globalizó la crisis existente pero a su vez, aceleró el tránsito para generar una propuesta masiva, a distancia, autogestionada y flexible a través del Sistema de Educación a Distancia, SEDUCV. Esta modalidad ha ido evolucionando para ajustarse a las condiciones existentes, y podría contribuir a constituir una megatendencia



que impacte otros ámbitos del desarrollo, impulsando desde la academia la comprensión del significado y de las redes causales, como medio de fortalecer la voluntad para seguir las disposiciones de los marcos regulatorios y el uso adecuado del conocimiento.

1.- LA EXPERIENCIA DEL CURSO INTRODUCTORIO DE CIUDADANÍA UNIVERSITARIA RESILIENTE, CICUR.

La modalidad a distancia en la educación representa un recurso masivo la formación en valores para contribuir a apuntalar la comprensión, trascendencia e impacto del significado del conocimiento para el logro del bienestar global y la autosatisfacción. La Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación, UNESCO, es el único organismo con un mandato que abarca todos los aspectos de la educación y lidera la Agenda Mundial de Educación 2030 a través del Objetivo de Desarrollo Sostenible ODS 4, con la Misión de contribuir a la edificación de la paz, erradicar la pobreza e impulsar este objetivo, lo que requiere de esfuerzos explícitos, concretos y sostenidos para impulsar una mayor ponderación del razonamiento lógico y la valoración del bien común a través del sistema educativo. La relación entre los derechos humanos, el cambio climático, el desarrollo sostenible, la reducción de riesgos y la responsabilidad social, requiere tener mayor visibilidad, considerando la complejidad y la incertidumbre.

La recurrencia de los desastres y el comportamiento de los involucrados por acción u omisión pareciera indicar que hace falta incluir un mecanismo formal para fortalecer la percepción de nuestro rol individual y colectivo en las diferentes aristas y escalas del desarrollo y los impactos directos e indirectos que provocamos. Asumir la megaconsciencia como parte de las megatendencias, podría tener gran impacto a través de un cambio de énfasis en la educación,



como medio de transformación de la sociedad capaz de entender, asumir y accionar, utilizando el conocimiento, marcos legales y acuerdos existentes. Este cambio de paradigma podría ser generado y modelado por las universidades como parte de su misión, para ello se requiere tener un inventario de las fortalezas existentes dentro y fuera de las instituciones, a fin de potenciar la transversalidad mediante alianzas nacionales e internacionales, conforme al ODS 17.

Un ejemplo de alianza y de un esfuerzo institucional para la construcción sistemática de consciencia lo constituye CICUR, propuesto por COMIR UCV, con el apoyo del Sistema de Actualización Docente del Profesorado SADPRO y SEDUCV, a fin de brindar un hilo conductor para la formación de la comunidad universitaria en valores ciudadanos, que la transforme en agente de cambio de la sociedad, tomando como referencia para su enfoque, paradigmas integrativos que incluyen la naturaleza del conocimiento, la incertidumbre, la complejidad y la globalidad (Beck, 1998; Morín, 1999).

El curso está constituido por un Módulo de Ruta y 8 Módulos Temáticos. Los cuales son visibilizados como ejes transversales a las áreas del conocimiento y a las funciones de docencia, investigación, extensión y gestión. Las áreas pueden ser profundizadas en las asignaturas y otras modalidades curriculares que brindan las facultades, a través del Programa de Cooperación Interfacultades PCI, o de alguna organización.

El Módulo de Ruta, denominado *Vidabetizar para Transformar* (Prof. Mercedes Marrero), tiene como propósito introducir conceptos básicos para impulsar una mirada conceptual transformadora del proceso formativo, induciendo la comprensión de los 8 Módulos Temáticos restantes para percibir el impacto de incorporar ese conocimiento al desempeño de sus roles como individuos, parte de la comunidad universitaria, profesional y ciudadano.



Se invitó a profesores expertos para desarrollar los Módulos referidos a los siguientes temas: *La Protección de los Derechos Humanos y la Ciudadanía Universitaria* (Prof. Juan Carlos Barreto), *Patrimonio Riesgos y Resiliencia en la Ciudad Universitaria de Caracas* (Prof. Nila Sareet), *Salud Universitaria. Bien Común* (Prof. Alejandro Risquez), *Claves para la Gestión de Conflictos* (Prof. Alex Fergusson). *Convivencia Digital y Ciudadanía*. (Prof. Morella Alvarado), *Ciudadanía Glocal para un Desarrollo Sostenible* (Prof. Geovanni Siem), *Estrategias para la Gestión Integral de Riesgos como expresión de Ciudadanía Universitaria Resiliente* (Prof. Jesús Delgado) y *Articulación y Formación. Cuerpo de Bomberos Voluntarios UCV* (Prof. Ixchel Nadales).

Al finalizar el curso se espera que los participantes tengan: Consciencia del privilegio de ser parte de la UCV y de ejercer la Ciudadanía Universitaria; Conocimiento de los Derechos Humanos y los procedimientos para hacerlos efectivos; Conocimiento de los valores y amenazas de la Ciudad Universitaria de Caracas como Patrimonio Mundial; Consciencia de la salud integral de la comunidad universitaria como parte del saber, del ser y del hacer; Conocimiento de la naturaleza de los conflictos y de las herramientas para el logro de la gestión de las emociones; Conocimiento sobre formas efectivas para la comunicación digital; Consciencia de la importancia de la sostenibilidad y el cambio climático; Coherencia entre el saber y el hacer; Consciencia de los riesgos ante desastres y el rol de los diferentes actores para reducir sus efectos.

1.2. Aula Virtual

Con relación al diseño pedagógico y tecnológico del Aula Virtual, se fortaleció la alianza con SADPRO, para el diseño del aula virtual y con SEDUCV para su gestión descentralizada desde

su página principal, en facultades y dependencias, a fin de incorporarlos como parte de sus correspondientes programas.

En cuanto al concepto de diseño, se utilizó la gamificación como estrategia mediadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje (De Gracia, 2021). Las imágenes utilizadas refuerzan el arraigo a través de elementos clave de la Ciudad Universitaria de Caracas y su valor como Patrimonio Mundial reconocido por la UNESCO. Su expresión gráfica es un recorrido por los módulos del curso, representado por lugares icónicos (*Figura 1 y 2*), en los que adicionalmente se brinda información sobre los recursos y herramientas para el logro de los objetivos. Se incluye en el recorrido información sobre valores artísticos, culturales, espaciales que propician la difusión de estos elementos.

Figura 1: Recorrido principal.



Fuente: SEDUCV, Campus virtual UCV, <https://campusvirtualucv.org/ead/course/view.php?id=2637>

Figura 2: Elementos icónicos para orientar la ruta para el logro de objetivos



Fuente: SEDUCV, Campus virtual UCV, <https://campusvirtualucv.org/ead/course/view.php?id=2637>

La estrategia docente promueve la interiorización y consciencia del significado de conocimientos y valores, mediante la su aplicación personal e institucional. El proceso de evaluación incluye cuestionarios previos y finales sobre los contenidos de los módulos, propuestas de aplicación del conocimiento desde cada uno de los roles de los participantes, construcción colaborativa de propuestas, evaluación del curso y recomendaciones. Al culminar los objetivos previstos, se genera el Certificado de Aprobación.

2 PROPUESTA OPERATIVA

La factibilidad de este programa requiere estrategias que consideren la limitación de recursos y la continuidad institucional. En cuanto al primer aspecto, se propone que se dicte en forma descentralizada, como parte de las actividades propias de cada instancia, considerando su disponibilidad de recursos y capacidades, a través de los espacios de SEDUCV de las 11 facultades, SADPRO y CENDES. En el caso de las dependencias y organizaciones que no



tengan representación en SEDUCV, se propone la gestión de los medios para que se adscriban a los espacios de SEDUCV y la conformación de un comité de articulación que defina rutas experimentales y alianzas factibles considerando sus fortalezas y debilidades.

Para propiciar la continuidad Institucional, se gestionó su reconocimiento como Credencial de Mérito ante el Consejo Universitario y se aprobó que se solicitara ante las instancias correspondientes de facultades, dependencias y organizaciones. El enfoque descentralizado y flexible, propicia que esta formación sea parte de las actividades propias de cada instancia, como por ejemplo programas de bienvenida para estudiantes y el personal, prelación o parte de cursos de pre y postgrado, mejoramiento profesional, capacitación, voluntariado, extensión, etc. En cuanto a los participantes, se propuso que el Certificado de Aprobación del programa sea considerado como credencial de mérito para estudiantes, profesores, empleados, obreros y egresados. Se propone que esta formación pueda profundizarse mediante las ofertas docentes del PCI de asignaturas y otras modalidades curriculares que estén disponibles en facultades y dependencias. La evaluación realizada por un grupo de expertos y la de los profesores cursantes de la aplicación piloto de CICUR en una cohorte del Diplomado de Aletheia ofrecido por SADPRO UCV, brindaron resultados satisfactorios para su aplicación masiva, descentralizada en la UCV.

Consideraciones finales

Las dificultades para establecer incorporar la gestión integral de riesgos ante desastres socio naturales en la Universidad Central de Venezuela a partir de 1995, a pesar de contar con acuerdos, marcos regulatorios, estructuras y planes no son diferentes a las situaciones de emergencias y desastres recurrentes que enfrenta la humanidad. Las megatendencias de referencia para la planificación tienen un marcado énfasis en temas que implican conocimiento



científico. Sin embargo, las dificultades de percibir la complejidad, la incertidumbre, la comprensión del significado y la valoración de la ética, constituyen una barrera para incorporar objetivos a largo plazo para el bienestar común, tales como la gestión de riesgos ante desastres, el desarrollo sostenible, el cambio climático, la salud, la paz, la responsabilidad social, entre otros. Hasta el momento se han realizado pruebas piloto y se aplica como parte de la formación del profesorado. Se espera su aplicación masiva permita evaluar el impacto de la formación ciudadana en el desempeño de toda la comunidad, lo cual podría contribuir a seguir explorando esta tendencia a mayor escala.

Referencias

- CEPLAN (2016) Megatendencias. Un Análisis del estado global. Perú. Recuperado: https://www.researchgate.net/publication/332385859_Megatendencias_Un_Analisis_del_Estado_Global/link/5cb12d08a6fdcc1d49910453/download
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. Washigton D.C. EE.UU. Recuperado: <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Fundación Factor Huma (2011). Indagación Apreciativa. Barcelona. España. Recuperado: https://factorhuma.org/attachments_secure/article/9166/indagacio_apreciativa_cast.pdf
- Beck, Ulrich (1998). La sociedad del riesgo. Ediciones Paidós, Barcelona, España. Recuperado: <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La%2Bsociedad%2Bdel%2Briesgo%2Bhacia%2Buna%2Bnueva%2Bmodernidad%20-BECK.pdf>
- Morín, Edgar (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. París. Francia. Recuperado: <https://www.edgarmorinmultiversidad.org/index.php/descarga-libro-los-7-saberes.html>
- De Gracia, Elvia y otros (2021) La gamificación como estrategia mediadora del proceso de enseñanza y aprendizaje. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. Panamá. Recuperado: https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/4636/2021-Semilla-Cientifica-2_full_lite-321-329.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20Gamificaci%C3%B3n%20es%20una%20estrategia,realizar%20sus%20actividades%20y%20tarear



GESTIÓN AMBIENTAL URBANA: TRANSFORMANDO CIUDADES HACIA UN HÁBITAT SUSTENTABLE

Collell Schnaidt, Maria Eugenia. Área de Estudios Urbanos. Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva. FAU - UCV. Mcollell.6918@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo muestra algunas prácticas y herramientas de planificación urbana sustentable, que integran de manera efectiva fundamentos de la gestión ambiental urbana, ésta como dimensión sistémica en el abordaje de desafíos y oportunidades actuales y futuras de las ciudades latinoamericanas, encaminadas al logro de un hábitat sustentable. Para tal fin, se revisa la definición de gestión ambiental urbana; se hace una descripción de los principales desafíos ecológicos, sociales, económicos e institucionales que enfrenta la sustentabilidad urbana, con la finalidad de explorar estrategias y exponer alternativas para su abordaje. Se presenta resumidamente el caso de Medellín, donde se identifican acciones de planificación y políticas urbanas que han logrado integrar con éxito los fundamentos de la gestión ambiental urbana. Se concluye con la identificación de áreas claves para enfocar los esfuerzos en el futuro próximo, un llamado a la acción para promover la gestión ambiental urbana y su importancia en el logro de un hábitat sustentable.

Palabras clave: gestión ambiental urbana, hábitat sustentable, planificación integral participativa, desarrollo urbano sustentable.



URBAN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: TRANSFORMING CITIES TOWARDS A SUSTAINABLE HABITAT

Collell S., Maria Eugenia. Área de Estudios Urbanos. Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva. FAU - UCV. Mcollell.6918@gmail.com

ABSTRACT

This paper shows some practices and tools for sustainable urban planning, which effectively integrate the fundamentals of urban environmental management as a systemic dimension in addressing current and future challenges and opportunities of Latin American cities, aimed at achieving a sustainable habitat. To this end, the definition of urban environmental management is reviewed; a description is made of the main ecological, social, economic and institutional challenges facing urban sustainability, with the purpose of exploring strategies and exposing alternatives for their approach. The case of Medellín is presented, where urban planning and policy actions that have successfully integrated the fundamentals of urban environmental management are identified. It concludes with the identification of key areas to focus efforts in the near future, a call to action to promote urban environmental management and its importance in achieving a sustainable habitat.

Keywords: urban environmental management, sustainable habitat, integrated participatory planning, sustainable urban development.



INTRODUCCIÓN

Se considera a la Gestión Ambiental Urbana (GAU) como pieza fundamental para lograr la sustentabilidad del hábitat, ya que busca conciliar el crecimiento urbano con la protección del medio ambiente y el bienestar de la población. Estamos ante un campo en constante evolución y de vital importancia en la exploración de un futuro urbano resiliente y sustentable. En tal sentido, el objetivo de la ponencia se enfoca en identificar algunos desafíos y oportunidades actuales y futuras de la GAU en la ciudad latinoamericana, para detectar estrategias y exponer alternativas en su abordaje a través del estudio de prácticas y herramientas de la Planificación Urbana Sustentable (PUS) que integren de manera efectiva los fundamentos de la GAU en la procura de un hábitat sustentable.

Se exploran los desafíos que enfrentan los entornos urbanos latinoamericanos en materia de “planificación, administración y gobernanza con el objetivo de maximizar las oportunidades económicas y minimizar los daños medioambientales.” (Cabello, 2022, pág. 7). Nos enfocamos en la relación de la ciudad con su ambiente, a través de políticas que articulen un modelo de desarrollo integral, que inicie un cambio en los modos de producción, utilización y consumo de recursos, para así garantizar el equilibrio del ecosistema, en este caso, del hábitat urbano.

Se plantea una estrategia metodológica de carácter cualitativo desde la lógica descriptiva y analítica que, contempla la recopilación y sistematización de información basada en el análisis de fuentes secundarias, desarrolladas por autores latinoamericanos en los últimos 8 años. La indagación de la coherencia interna de los datos analizados, contrapuestos en la revisión del caso presentado permite la formulación de reflexiones que invitan a la acción desde la apertura dialéctica.

En la primera parte, se abordan definiciones y directrices que enmarcan los posteriores desafíos a describir en la segunda parte, acompañados de algunas estrategias de acción, las cuales se pueden verificar con la presentación del caso de Medellín, ejemplo de GAU direccionada hacia el Desarrollo Urbano Sustentable (DUS). Al final, se hace un llamado a la acción identificando las áreas claves donde enfocar los esfuerzos para un futuro urbano deseable: habitar un hábitat sustentable.

1. GESTIÓN AMBIENTAL URBANA. UNA PERSPECTIVA TEÓRICA

La sustentabilidad de las ciudades va más allá que solo referirse a las formas de producir, ocupar y consumir el espacio urbano y sus recursos. La finalidad es la regeneración de los sistemas sociales, ambientales, económicos e institucionales por medio de patrones de ordenamiento territorial y ocupación del suelo del hábitat.

1.1. Gestión Ambiental Urbana

Se refiere al conjunto de estrategias, políticas y acciones implementadas en las ciudades para promover y garantizar un equilibrio entre el desarrollo urbano y la protección del ambiente. Involucra la gestión de los recursos naturales y los problemas ambientales urbanos. Se considera un enfoque holístico que busca integrar consideraciones ambientales en la planificación y gestión de las ciudades y su objetivo se orienta en lograr un DUS. (Chacón, Giraud, & Guzmán, 2016)

Los temas ecológicos que aborda la GAU son de amplia gama, van desde la calidad del aire, del agua, la gestión de residuos, el consumo y la conservación de los recursos naturales, la eficiencia energética, la movilidad sostenible, la protección de áreas verdes y la biodiversidad entre otros. La GAU se centra en minimizar los impactos negativos de las actividades urbanas



en el ambiente y fomentar prácticas y políticas que promuevan la sustentabilidad y la Calidad de Vida de los Habitantes (CVH) en su hábitat.

Se requiere del trabajo mancomunado y la colaboración de múltiples actores y agentes de los entes: Estado, Sociedad Civil y Sociedad Comunitaria¹ que, a través del gobierno local, instituciones públicas, organizaciones sociales, empresas y la propia comunidad (Rauseo, 2019), garanticen una orientación interdisciplinaria, en la toma de decisiones informadas y equilibradas.

Se identifican algunas herramientas con las que cuenta la GAU, estas incluyen: la evaluación del impacto ambiental, la PUS, la implementación de normativas y regulaciones ambientales innovadoras, la promoción de prácticas de eficiencia energética y el fomento de la participación ciudadana en la toma de decisiones informadas. Es decir, no solo busca proteger al ecosistema urbano, sino que también, se enfoca en beneficios sociales como, mejorar la CVH, promover la equidad social, impulsar la innovación e introducir otro modo de producción, de utilización y de consumo de recursos (naturales y producidos); fortaleciendo así, la resiliencia del hábitat urbano² frente a los desafíos actuales causados por el cambio climático.

1.2. Directrices de la GAU hacia un hábitat sustentable

Se considera que, la importancia de la GAU en la procura de un hábitat sustentable radica en: i) la conservación de los recursos naturales, por medio del uso eficiente de los mismos, como el agua, la energía, el suelo urbano y los materiales. Esto implica la implementación de prácticas de conservación y uso racional de los recursos existentes, así como fomentar la adopción de tecnologías limpias y sostenibles, reduciendo además la presión

¹ Rauseo (2019) nos plantea la importancia de la Sociedad Comunitaria como ente activo y participativo en la producción del espacio urbano en el caso de Venezuela, compuesto por el estrato obrero menos formado (en particular los del sector de la construcción) y los pobres (autoproducen barrios).

² La resiliencia describe la habilidad de cualquier sistema urbano de mantener continuidad después de impactos o de catástrofes mientras contribuye positivamente a la adaptación y la transformación. (ONU-Habitat, 2018)



sobre los ecosistemas naturales y garantizando su disponibilidad a largo plazo; ii) la protección del ecosistema y la preservación de áreas naturales dentro y alrededor del hábitat urbano. (Chacón, Giraud, & Guzmán, 2016). Esto involucra la creación de parques y espacios públicos y la adopción de medidas para prevenir la deforestación y degradación del suelo, mejorando así la calidad del aire, favoreciendo la biodiversidad y creando un entorno saludable y habitable; iii) la reducción de la contaminación ambiental en los entornos urbanos, incluye la gestión adecuada de los residuos sólidos y líquidos, el control de la calidad del aire y del agua de los cursos de aguas urbanas, la reducción de emisiones contaminantes y la promoción de prácticas sustentables en los sectores industriales y de transporte; iv) la resiliencia al cambio climático, desde la adaptación y mitigación de los riesgos ambientales generados por este. Los entornos urbanos son vulnerables a los efectos del mismo, como son el aumento de las temperaturas, las inundaciones y las sequías; v) la participación ciudadana, no solo en la toma informada de decisiones, sino también en la implementación de acciones ambientales, promoviendo un mayor compromiso y conciencia sobre la importancia de un hábitat sustentable.

2. DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS DE GAU EN CIUDADES LATINOAMERICANAS

En la actualidad, son numerosos y diversos los desafíos que enfrentan las ciudades y la GAU desempeña un papel crucial para abordarlos. En tal sentido, se presentan a continuación los desafíos más relevantes agrupados en las dimensiones: ecológica, social, económica e institucional y algunas estrategias de acción que se pueden asumir desde la GAU.

2.1. Dimensión ecológica

Uno de los desafíos más urgente que enfrentan las ciudades hoy en día es el cambio climático, reflejado en el aumento de las temperaturas, los eventos climáticos extremos como

largos y fuertes períodos de sequías, lluvias torrenciales, inundaciones y la elevación del nivel del mar ya que representan riesgos significativos para la seguridad de las personas, la pérdida de ecosistemas de apoyo y la infraestructura urbana. Se identifican otros desafíos como son la contaminación del aire, del agua, la pérdida de la biodiversidad y la gestión de residuos. Sobre las estrategias de acción, la GAU por medio de enfoques integrados, políticas y prácticas sustentables puede generar la diferencia, promoviendo, por ejemplo, la reducción de emisiones de gases invernadero con acciones sobre la movilidad urbana y la creación de impuestos relacionados al uso del vehículo privado. (Cordova & Menoscal, 2021)

2.2. Dimensión social

Entre los desafíos sociales que enfrentan las ciudades se pueden citar: la explotación socioeconómica de la población urbana, traducida en marginación, exclusión social y falta de acceso a oportunidades. La desigualdad en la distribución de ingresos, educación, vivienda, servicios de salud y empleo crea tensiones y divisiones en la sociedad urbana. (Cordova & Menoscal, 2021) La exclusión social genera divisiones y también tensiones dentro de la sociedad dificultando la cohesión social, al tiempo que perpetúa la desigualdad. Esto repercute en la participación ciudadana, limitando la misma y generando un déficit democrático y falta de representatividad en las decisiones urbanas. Además, está relacionada con un mayor riesgo de inseguridad, violencia y falta de acceso a servicios básicos de calidad, afectando negativamente la CVH. También, la falta de integración social genera conflictos y tensiones sociales que limitan el acceso a oportunidades de educación, empleo y participación en la vida comunitaria. Por último, el impacto en la CVH de la seguridad ciudadana, siendo esta, un factor fundamental para el bienestar social, la atracción de inversiones y desarrollo económico, la convivencia social y la prevención de la delincuencia. Pensando en estrategias de acción, la GAU puede tener un impacto directo en la CVH urbana, al promover la equidad, la diversidad y



la justicia social, ya que se enfoca en garantizar el acceso a un entorno habitable, con servicios básicos de calidad, espacios públicos inclusivos y oportunidades de empleo y educación, al tiempo de fomentar la participación ciudadana en la producción del hábitat sustentable.

2.3. Dimensión económica

Algunos de los principales desafíos económicos que enfrentan las ciudades al hoy son: la desigualdad económica traducida en la localización espacial de barrios o zonas, unos donde se concentra la riqueza, mientras que otros tienen niveles de pobreza y exclusión social altos. La competitividad de la ciudad, por inversión, turismo, talento, entre otras, lo que genera una presión por ofrecer incentivos fiscales y beneficios a las empresas y sectores económicos estratégicos que, en algunos casos, puede convertirse en la desmejora de las condiciones ambientales y sociales de la urbe. También se considera un desafío, la adaptación al cambio económico constante, impulsado por la globalización, la automatización y la digitalización. Otro desafío se considera la movilidad y el transporte, ya que afectan la capacidad de accesibilidad a empleo y servicios. Por último, se menciona la presión sobre los recursos: suelo, agua y energía. Esto es un gran desafío en ciudades con crecimiento y expansión urbana descontrolada. Como estrategia para lograr un desarrollo económico sostenible en los entornos urbanos es esencial la GAU, ya que puede promover a través de una PUS la eficiencia energética, el uso de energías renovables, la movilidad sostenible y la economía circular³ como alternativa para fomentar la resiliencia urbana.

2.4. Dimensión institucional

Entre los principales desafíos institucionales que enfrentan las nuestras ciudades se pueden nombrar: la falta de coordinación y colaboración efectiva entre los diferentes entes,

³ Es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. Está referida a una economía en ciclos, inspirada en el funcionamiento de los ecosistemas, apoyada en herramientas de eficiencia comprobada e innovadoras, cuya implementación requiere interacciones colaborativas entre un número importante de entes y actores.



actores y agentes como son los gobiernos locales, las agencias gubernamentales, las organizaciones de la sociedad civil y comunitaria. La corrupción de mano de los actores y la falta de transparencia es un reto importante, ya que las prácticas corruptas tienen un impacto significativo en la producción espacial, la CVH urbano y la desconfianza de los ciudadanos. Otro desafío son las limitaciones de capacidades técnicas, financieras y humanas, lo que impide implementar políticas y programas efectivos en áreas como transporte, vivienda, servicios básicos y ambiente. Por último, se señala la falta de participación ciudadana y el debilitamiento de la sociedad civil, lo que dificulta la toma de decisiones democráticas y la implementación de políticas públicas, aunado a la falta de recursos financieros y técnicos. Se considera como estrategia la GAU, la cual requiere de un marco institucional sólido que fortalezca la coordinación y colaboración entre los diferentes entes y actores para promover la transparencia y la rendición de cuentas, fomentar la participación ciudadana y la construcción de alianzas. Se apoya en políticas y marcos normativos claros, así como en el desarrollo de las capacidades técnicas y financieras adecuadas.

Se ha expuesto el papel fundamental, transversal y esencial que tiene la GAU en el abordaje de los desafíos ecológicos, sociales, económicos e institucionales en las ciudades latinoamericanas que, desde un enfoque integrado y sistémico, busca proporcionar el bienestar de los habitantes urbanos, promoviendo la armonía entre el desarrollo y la sustentabilidad del hábitat urbano.

2.5. Un caso a revisar: Medellín, Colombia

Se presenta el caso de la ciudad de Medellín, en cuyo proceso de GAU ha logrado superar los desafíos al integrar con éxito las distintas dimensiones, con repercusiones importantes en la CVH y del hábitat urbano conducente a la sustentabilidad.



En los últimos años, se ha logrado una transformación urbana notable enfocada en la inclusión social y la mejora de la CVH, a través de la implementación de proyectos de infraestructura social, como el sistema de transporte masivo Metrocable, que ha incidido en la mejora de la conectividad de las comunidades de bajos ingresos, de forma amigable con el ambiente. También ha promovido la revitalización de áreas urbanas degradadas por medio de proyectos de regeneración urbana. (Salazar, Vásquez, Agudelo, & otros, 2022) Caso: Parque Biblioteca España, reconocido internacionalmente. Se ha promovido la participación ciudadana en la toma de decisiones, lo que ha fortalecido la cohesión social y la apropiación de los espacios públicos. La visión de futuro de sus actores ha incidido en la transversalidad de las acciones adelantadas por la GAU. Se visibiliza el enfoque integrado que busca el bienestar de los habitantes, el desarrollo económico, la armonía entre DUS y el ecosistema urbano.

3. GESTIÓN AMBIENTAL URBANA: OPORTUNIDADES PARA UN HÁBITAT SUSTENTABLE

La GAU en las ciudades latinoamericanas se enfrenta a una serie de oportunidades que pueden impulsar la sustentabilidad y el DUS en la región, como son: la transición hacia energías renovables, ya que la región cuenta con un alto potencial de recursos como la energía solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica; la implementación de políticas y proyectos de PUS que promuevan el uso de energías limpias puede mejorar la calidad del aire y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles. El avance tecnológico ofrece oportunidades para mejorar los procesos de GAU, ya que permite el desarrollo de soluciones inteligentes, basados en el análisis de datos, lo que puede mejorar la eficiencia energética, la gestión del agua, la movilidad sostenible y la planificación urbana, optimizando los recursos, reduciendo costos y mejorando la CVH. La transición hacia una economía circular es otra oportunidad de la GAU,



ya que puede promover la reducción, reutilización y reciclaje de materiales y residuos, fomentando la creación de empleo y el desarrollo de industrias verdes; también minimiza el consumo de recursos naturales y mejora la eficiencia en la utilización de los materiales. La participación activa en la toma de decisiones informadas, la implementación de proyectos a través de PUS y la vigilancia ambiental, fortalecen la cooperación entre los diversos entes y actores, permite el aumento de la conciencia ambiental, asumiendo el compromiso con la sustentabilidad y promueve la corresponsabilidad en la preservación del hábitat urbano. Por último, con la pandemia de COVID-19 se ha demostrado la importancia de repensar la forma en que las ciudades están diseñadas y gestionadas; esto puede representar una oportunidad para la transformación de nuestros entornos urbanos, incorporando principios de sustentabilidad urbana en la planificación y gestión de forma integral y holística dirigidos a la consecución de un hábitat urbano sustentable.

4. CONCLUSIONES

Se considera imprescindible que la GAU en la PUS tenga un enfoque holístico, que permita abordar los desafíos de manera integral y considerar las interacciones y sinergias entre ellos; esto requiere de la mejora de la eficiencia y la eficacia en los procesos y esfuerzos mancomunados en las políticas y acciones. Es fundamental el manejo coherente en la resolución de conflictos, ya que la PUS implica a menudo tomar decisiones difíciles cuando hay conflictos de intereses entre diferentes entes, instituciones, actores y sectores. La integralidad de la visión holística de la GAU permite encontrar soluciones equilibradas y consensuadas a favor del bienestar común, el desarrollo económico y el hábitat urbano.

Se plantean algunos temas o áreas claves ineludibles para la GAU, como son: la PUS, la movilidad urbana, la gestión de residuos, la protección del ecosistema natural y urbano, el



uso eficiente de recursos y energías limpias y la participación ciudadana. Se considera que pensar en la sustentabilidad del hábitat a largo plazo nos puede presentar oportunidades para garantizar que las dimensiones ecológicas, sociales, económicas e institucionales sean consideradas en la toma de decisiones. Desde este punto de vista, podemos evitar que soluciones a corto plazo, puedan tener impactos negativos en el futuro.

5. REFERENCIAS

- Cabello, S. (2022). *El camino de desarrollo de las ciudades inteligentes: una evaluación de Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México y Sao Paulo*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Chacón, R., Giraud, L., & Guzmán, J. (2016). *Guía de Gestión Ambiental Urbana Sostenible*. Caracas. Recuperado el 12 de 5 de 2023, de <https://geoinnova.org/libro/guia-gestion-ambiental-urbana-venezuela/>
- Cordova, M., & Menoscal, J. (2021). Políticas públicas para ciudaddes sostenibles. El caso de Puertas del Sol en la ciudad de Quito-Ecuador. *OpenEdition Journals*(227), págs. 1-20. doi:<https://doi.org/10.4000/orda.6365>
- ONU-Habitat. (2018). *Ciudades Resilientes*. Obtenido de ONU Habitat Por un mejor futuro urbano: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ciudades-resilientes#:~:text=El%20concepto%20de%20resiliencia%20describe,la%20adaptaci%C3%B3n%20y%20la%20transformaci%C3%B3n>.
- Rauseo, N. (2019). *Sociedad y Ciudad*. Caracas. Recuperado el 2020, de <https://drive.google.com/file/d/1sVXE9xfZSuvYPaznuHXIH9wSEsjgMd0Q/view?usp=sharing>
- Salazar, C., Vásquez, J., Agudelo, N., & otros. (2022). *Perspectiva paisajística. Estructura ecológica urbana de Medellín* (Primera edición ed.). Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana. doi:<http://doi.org/10.18566/978-628-500-081-2>



URBICIDIO. UN ENFOQUE ÚTIL PARA EL ANÁLISIS URBANO Y LA CIUDAD SOSTENIBLE

Alberto Lovera. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela. alberto.lovera@gmail.com

RESUMEN

Se presentan los parámetros fundamentales de un acercamiento teórico-metodológico del análisis urbano, complementario al de la producción de la ciudad. El concepto de **Urbicidio**, la muerte de las ciudades, da cuenta de procesos que arruinan los tejidos de convivencia y sostenibilidad múltiple de la ciudad. Los enfoques de producción y destrucción de la ciudad son complementarios, y el acercamiento de los procesos destructivos del tejido urbano es un asunto pertinente para la interpretación y modificación de la realidad urbana. El Urbicidio tiene variadas manifestaciones tanto materiales como simbólicas: los eventos socio-naturales asociados al cambio climático; las conflagraciones bélicas que destruyen las ciudades, la metamorfosis de las ciudades que cambian su base económica; la violencia urbana que desestructura la ciudad; el declive de la planificación urbana y el urbanismo neoliberal, que fragmentan la ciudad; el urbicidio simbólico que atenta contra la memoria urbana, así como otras manifestaciones de este fenómeno, que no son responsabilidad del urbanismo neoliberal, y que producen efectos devastadores de la ciudad como los derivados de regímenes con otras ópticas políticas-económicas, como el socialismo y el populismo autoritarios, Cuba y Venezuela son ejemplos entre otros, muy alejadas de una ciudad incluyente y sostenible, social, económica, cultural y ambientalmente, lo cual nos conduce a identificar las fuentes diversas de la destrucción de la ciudad, tributarias de una economía política común de regímenes con fisonomías políticas diversas (capitalistas neoliberales, socialistas autoritarias y diferentes variantes de populismos de izquierda y de derecha) y cómo revertirlas.

Palabras Clave: Urbicidio, ciudad, sostenibilidad, neoliberalismo, populismo autoritario



URBICIDIE. A USEFUL APPROACH TO URBAN ANALYSIS AND THE SUSTAINABLE CITY

Alberto Lovera. Institute of Experimental Development of Construction. Faculty of Architecture and Urbanism. Central University of Venezuela. alberto.lovera@gmail.com

ABSTRACT

The fundamental parameters of a theoretical-methodological approach to urban analysis, complementary to that of the production of the city, are presented. The concept of Urbicide, the death of cities, accounts for processes that ruin the fabrics of coexistence and multiple sustainability of the city. The approaches of production and destruction of the city are complementary, and the approach of the destructive processes of the urban fabric is a pertinent matter for the interpretation and modification of the urban reality. Urbicide has varied manifestations, both material and symbolic: socio-natural events associated with climate change; war conflagrations that destroy cities, the metamorphosis of cities that change their economic base; urban violence that destructs the city; the decline of urban planning and neoliberal urbanism, which fragment the city; the symbolic urbicide that attacks urban memory, as well as other manifestations of this phenomenon, which are not the responsibility of neoliberal urbanism, and which produce devastating effects on the city regimes with other political-economic optics, such as authoritarian socialism and populism, Cuba and Venezuela being examples among others, far removed from an inclusive and sustainable city. This leads us to identify the diverse sources of the destruction of the city, derived from a common political economy of regimes with diverse political physiognomies (neoliberal capitalist, authoritarian socialist and different variants of left and right-wing populism) and how to reverse them.

Key words: Urbicide, city, sustainability, neoliberalism, authoritarian populism

1. Urbicidio. Un enfoque útil para el análisis urbano y la ciudad sostenible

Las megatendencias que se anuncian y están en pleno desarrollo, con diferentes intensidades, esas que están transformando la vida social en todas partes del mundo y en diferentes planos (Cilento, 2023), nos alertan de los retos de un mundo crecientemente urbano con desafíos particularmente exigentes, si es que somos capaces de impulsar ciudades que puedan orientarse con una óptica que atiendan a las diferentes aristas económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y culturales, de un tejido humano y material de un mundo que anuncia desenlaces variados, según las opciones que se hagan predominantes, pero lo que parece irrefutable es que ya no se puede evitar el conflicto entre el crecimiento económico indefinido (y la idea de progreso que lleva implícita) y los límites físicos por tanto tiempo ignorados, y que no puede ser abordado sin una visión eointegradora de las diferentes variables que la integran (Naredo, 2015). En fin de cuentas el gran catalizador de estas megatendencias es la constatación de “hasta qué punto el metabolismo de la sociedad industrial se ha alejado del modelo de la biosfera, apoyándose básicamente en la mera extracción y deterioro de recursos de la corteza terrestre, con el consiguiente deterioro ambiental (...) y polarización social [que plantean la imperiosa necesidad] de una reconversión ecológica real de la economía ordinaria” (Naredo, 2010: XII-XIII), y su impacto en todos los planos de la vida social.

En los esfuerzos de indagación de la realidad urbana ha predominado el enfoque de la producción del espacio (Ramírez y Pradilla, Comp. 2013), pero en paralelo se producen procesos de destrucción del espacio y del tejido material y simbólico urbano que requieren un escrutinio.



Hay que destacar la necesidad para el análisis urbano tanto la dimensión constructiva como destructiva de los procesos en curso. Esta última variante ha sido definida con la metáfora de *Urbicidio*, la muerte o el asesinato de la ciudad.

El concepto de Urbicidio tiene antecedentes en la interpretación urbana desde los años 60 y las décadas siguientes del siglo XX, pero ha retornado con más fuerza en los últimos años. Es de destacar el esfuerzo que desde hace años puso Fernando Carrión para revalorizar la potencia de este concepto (Carrión, 2014; 2018), que nos muestra que sin abandonar los análisis de la producción de la ciudad, hay que indagar sobre los mecanismos que operan para su destrucción, no para considerarlos un desenlace inevitable sino para buscar los caminos que preserven la diversidad de la ciudad, que le da vitalidad, como nos los mostró el estudio emblemático de Jane Jacobs que relata la lucha entre la vida y la muerte de las ciudades, en ese caso de EEUU, que hace más de seis décadas nos legó uno de los escritos más acuciosos sobre la realidad socio-antropológica sobre la ciudad, sus fuentes vitales y lo que las amenazan (Jacobs, 1961), que no deja de darnos pistas pertinentes, a pesar de la necesidad de agregarle los nuevos datos de la realidad contemporánea.

En esa dirección se orienta el esfuerzo colectivo de diferentes investigadores urbanos de América Latina, Europa y EEUU para indagar sobre la fecundidad del concepto de Urbicidio para el análisis de la ciudad, que se han reunido en un libro (Carrión & Cepeda, Ed., 2023).

2. ¿Qué es el Urbicidio?

El Urbicidio se refiere a distintos fenómenos que devastan el fundamento de la ciudad y su diversidad:

a) Su variante bélica: destrucción de las ciudades por efecto de la guerra convencional y no convencional;



- b) Acciones que han producido la degradación de las funciones básicas de la ciudad: deterioro severo de los servicios públicos y la infraestructura, gentrificación, demolición de grandes conjuntos;
- c) mutación de aglomeraciones urbanas que han cambiado su vocación por el cambio socio-tecnológico, procesos que dinamitan el funcionamiento de la ciudad;
- d) impactos del cambio climático sobre el tejido urbano y de la vida cotidiana en las ciudades;
- e) acciones materiales y simbólicas que pretenden borrar la historia de la ciudad.

Son un conjunto de acciones explícitas e implícitas que destruyen la esencia vital de la ciudad, matando o reduciendo su diversidad.

3. Construcción y destrucción de la ciudad

Desde nuestra óptica, tan importante es identificar los procesos de construcción y reproducción de la ciudad, como los de su destrucción. En esa dialéctica podremos calibrar tanto los efectos perversos que obstaculizan la ciudad democrática, inclusiva y sostenible, como los efectos virtuosos que ayudan a que ella se abra paso.

Esta doble dimensión, constructiva y destructiva, nos reta a buscar los caminos de la investigación urbana para revitalizar la ciudad al servicio de sus habitantes (Delgadillo, 2021). Como nos mostró Jacobs (1961), hay muchas cosas que mueren en la vida urbana, pero otras que vuelven a nacer, con nuevas fisonomías, reviviendo la diversidad urbana.

4. El urbicidio no es sólo producto de la urbanización neoliberal

Como hemos sostenido en nuestra contribución en la obra colectiva sobre el Urbicidio (Lovera, 2023; Carrión & Cepeda, Ed., 2023), estos procesos no se operan únicamente por efecto de la aplicación del llamado urbanismo neoliberal. También el socialismo autoritario,



como el caso de Cuba, y los más recientes populismos autoritarios, del cual es un caso emblemático Venezuela del siglo XXI, nos muestran que igualmente en ellos las políticas urbanas conducen a procesos destructivos del tejido urbano en sus diversas dimensiones. La explicación de este fenómeno en casos tan diversos es que la economía política es común a ambos sistemas: el divorcio entre los fundamentos físicos y económicos de la producción, la idea de progreso indefinido, que termina produciendo efectos muy parecidos en su desempeños económicos y en impactos ambientales, como muestra convincentemente una de las obras más emblemáticas sobre cómo se gestó, construyó y se hizo dominante una visión económica que hace insostenible la manera como se gestionan las actividades de producción y consumo (Naredo, 2015).

Aunque son innegables los efectos de segregación urbana de las políticas del llamado urbanismo neoliberal ha producido, es importante constatar cómo desde otras orientaciones políticas se producen resultados también desastrosos de la vida urbana desde orientaciones político-económicas diversas. En la Venezuela del inicio del siglo XXI se ha producido una destrucción de fuerzas productivas con niveles desconocidos en países que no han sufrido guerras y desastres socio-naturales intensos. Lo hemos podido ilustrar con el caso de la ciudad de Caracas, aunque estos efectos se han manifestado en otros centros urbanos venezolanos (Lovera, 2023). De allí que el fenómeno del urbicidio se ha operado en medio de un régimen populista autoritario (López Maya, 2016; Arenas, 2018), con lo cual se ratifica que lo que produce estos efectos está muy relacionado con una economía depredadora de la naturaleza y una organización socio-política que bloquea los caminos de la una reconversión ecológica, que permita el funcionamiento de sociedad sostenible en todas sus dimensiones con un tejido democrático.



El Urbicidio, aunque es múltiple es sus manifestaciones, está muy asociado a una dimensión olvidada: la transformación del crecimiento incesante de las fuerzas productivas divorciado de la ecología, que las transforman en *fuerzas destructivas*. Lo puso en evidencia un agudo analista: “A partir de cierto punto, estas fuerzas productivas evidencian su reverso, que siempre habíamos mantenido oculto, y se manifiestan como fuerzas destructivas, no sólo en el sentido preciso de producción de armamento y deterioro artificial, sino en el sentido de mucho más general: el proceso industrial, en tanto dependían de esas fuerzas productivas deformadas, amenaza las propias bases de la sociedad humana” (Enzenberger, 1973: 65).

De modo pues que el análisis de los procesos destructivos de la vida urbana, el Urbicidio, es clave para identificar aquellas políticas y sus efectos prácticos que socavan la vitalidad urbana, punto de partida para revertir sus consecuencias perniciosas e introducir, con la ayuda de los enfoques de producción de la ciudad, el giro necesario para una ciudad sostenible económica, social, cultural y ambientalmente. Y eso no es posible sin enfoques eointegradores que pongan en diálogo la producción material con los límites físicos, vale decir: la construcción de un tejido social sobre nuevas bases, muy diferente al imperante en el que basó las relaciones sociales y productivas que emergieron de la revolución industrial, que compartieron por igual distintos sistemas políticos, con patrones perniciosos en términos de relaciones de dominación económica y deterioro económico y social (Naredo, 2015).

Si estamos hablando de la “urbanización completa de la sociedad”, que veía como tendencia Henri Lefebvre (1970), ahora ya no virtual sino real. La investigación urbana tiene que dotarse de enfoques metodológicos que den cuenta de las transformaciones en proceso, constructivas y destructivas, para poder construir un hogar amigable para los habitantes del planeta en convivencia sana con la naturaleza.



El concepto de Urbicidio es de gran utilidad para esta tarea, que estas breves páginas sólo hemos podido esbozar, de forma que lo incorporemos a la caja de herramientas del análisis urbano y las tareas pendientes para contar con ciudades sostenibles en todas sus componentes y relaciones para una vida mejor.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arenas, N. (2018). Chávez: Populismo con uniforme: Diálogos. *Revista electrónica de Historia*. Vol. 19 Especial.

Carrión, F. (2014). Urbicidio o la producción del olvido. Lucila Durán et. al. (Ed.), *Habitar el patrimonio. Nuevos aportes al debate en América Latina*, IMP/FLACSO/UBA, Quito.

Carrión, F. (2018). Urbicidio o la muerte litúrgica de la ciudad. *Oculum Ensaïos*, V.15, N° 1.

Carrión, F. and Cepeda, P. Edit. (2023). *Urbicidie. The dead of city*. Springer.

Cilento, A. (2023). Megatendencias que marcarán el urbanismo y las ciudades. *Boletín de la Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat*. N° 58, enero-marzo. Caracas.

Delgadillo, V. (2021). Muerte simbólica y material de la ciudad, Una aproximación al urbicidio. *REVISTARQUIS*. Vol. 10, N° 1.

Enzenberger, H. (1973). *Para una crítica de la ecología política*. Editorial Anagrama. Barcelona.

Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Random House INC., New York [traducción española: (2013). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Capital Swing. Madrid]

Lefebvre, H. (1970). *La revolución urbana*. Alianza Editorial. Madrid.

López-Maya, M. (2016). *El ocaso del chavismo*. Editorial Alfa. Caracas.



Lovera, A. (2023), Caracas. Urbicide and Precariousness of Urban Life at the Beginning of the Venezuelan 21st century. The Worst of Capitalism and Savage Populism: Carrión, Fernando and Paulina Cepeda, Edit. (2023). Urbicide. The dead of city. Springer.

Naredo, J. (2010), Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas. Siglo XXI de España Editores, 2ª., Madrid.

Naredo, J. (2015), La economía en evolución. Historia y perspectivas las categorías básicas del pensamiento económico, 4ª. Siglo XXI de España Editores, Madrid.

Ramírez, B. y Pradilla, E. Comp. (2013). Teorías sobre la ciudad en América Latina. UAM/SITESA, México D.F, 2 tomos.

CAMBIOS DEL HABITAR Y SUS CONSECUENCIAS ESPACIALES EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Hernández Ravelo, Beverly. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela. beverlyhernandez@gmail.com

González Vásquez, Alejandra. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela.

alejandragonzalezvasquez@gmail.com

RESUMEN

En marzo del año 2020 se declaró la pandemia mundial por Covid-19 y esto sobrellevó una serie de medidas preventivas gubernamentales para evitar el aumento de contagios. Entre estas medidas se encontraban el distanciamiento social y el aislamiento de las personas dentro de sus viviendas, con el fin de evitar el contacto físico, sobre todo entre personas fuera del círculo íntimo familiar, para evitar la transmisión de la enfermedad. Esto trajo como consecuencia el confinamiento de personas en el recinto residencial, así como el de las actividades que normalmente se desarrollaban fuera de él. Como respuesta a esta situación empezó un fenómeno de adaptación de los espacios de la vivienda a estas “nuevas actividades” que convivían con la ya establecida dinámica familiar. Con este escenario de fondo, y como parte de una investigación doctoral, se presentan en este trabajo de investigación cualitativa, la información recogida de algunos habitantes de viviendas multifamiliares de estratos medios en la ciudad de Caracas, a través de entrevistas semi estructuradas y analizadas mediante un método fenomenológico y hermenéutico, contrastado con la revisión documental, con el objetivo de caracterizar las transformaciones espaciales realizadas en sus hogares frente a esta situación extraordinaria de confinamiento, obteniendo como resultados parciales los tipos de cambios físicos realizados, así como una aproximación a los significados atribuidos por los informantes a su habitar en estas condiciones.

Palabras clave: Adecuaciones espaciales, habitar, pandemia, viviendas multifamiliares.



CHANGES IN LIVING AND THEIR SPATIAL CONSEQUENCES IN TIMES OF PANDEMIC

Hernández Ravelo, Beverly. Institute of Experimental Development of Construction. Faculty of Architecture and Urbanism. Central University of Venezuela. beverlyhernandez@gmail.com

González Vásquez, Alejandra. Institute of Experimental Development of Construction. Faculty of Architecture and Urbanism. Central University of Venezuela.

alejandragonzalezvasquez@gmail.com

ABSTRACT

In March 2020, the global pandemic by Covid-19 was declared and this led to a series of government preventive measures to avoid the increase in infections. Among these measures were social distancing and isolation of people within their homes, in order to avoid physical contact, especially between people outside the intimate family circle, to prevent the transmission of the disease. This resulted in the confinement of people in the residential area, as well as the confining of activities that normally took place outside of it. As a response to this situation, a phenomenon of adaptation of the spaces of the house to these "new activities" that coexisted with the already established family dynamics began. Against this backdrop, and as part of a doctoral research, this qualitative research work presents the information collected from some inhabitants of middle-class multifamily dwellings in the city of Caracas, through semi-structured interviews and analyzed through a phenomenological and hermeneutic method, contrasted with documentary review. with the aim of characterizing the spatial transformations carried out in their homes in the face of this extraordinary situation of confinement, obtaining as partial results the types of physical changes made, as well as an approximation to the meanings attributed by the informants to their inhabitation in these conditions.

Keywords: Spatial adaptations, dwell, pandemic, multifamily homes.

INTRODUCCIÓN

Para los efectos de este estudio comenzaremos con la definición de pandemia, la cual es aquella enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región. En 2020 se declara pandemia mundial a causa de una enfermedad viral llamada Covid-19, la cual se propagaba entre individuos a través de la saliva principalmente, lo que obligó al distanciamiento social, y por ende el confinamiento de muchas personas en sus viviendas, para evitar el contacto con quienes podrían ser fuente de contagio. Esta situación se iba agravando a medida que los casos en todo el mundo iban aumentando, y así como aumentaba la mortalidad a causa de esta enfermedad, aumentaba el temor ante una enfermedad de la que se tenía poca información.

Dado entonces que el mundo entero se había detenido por causa de la pandemia, la situación que se generó fue un colapso de varios sectores económicos por la paralización de actividades en todos ellos. Como bien dice Bruno Latour, el Coronavirus nos estaba enseñando que su “...capacidad para relacionar a “*todos los humanos*” pasa por la aparentemente *inofensiva vía de nuestra saliva*” (Latour, 2020, pág. 2); sin embargo, este panorama era insostenible por mucho tiempo, lo que obligó a buscar alternativas que permitieran por una parte mantenerse en contacto y por otra parte con el cumplimiento de ciertas actividades laborales aun con el distanciamiento. Como respuesta a esta problemática, tomaron fuerza las actividades telemáticas, como los trabajos de oficina, la educación, entre otros, y en el caso del comercio, se valieron de reducir al mínimo la presencialidad, activando la modalidad de entrega a domicilio.

Es así como frente a una imposibilidad de contacto físico para reducir los riesgos de contagio, se adoptó esta nueva forma de habitar los espacios en donde pasábamos los días, semanas e incluso meses reclusos; nos vimos obligados a modificar algunos espacios en



nuestras casas que estaban destinados para actividades domésticas particulares, ahora formarían parte de la vida laboral y/o académica, estableciendo espacios para trabajar, estudiar, producir, etc.; nuestro sistema de relaciones se estaba modificando, la manera como nos relacionábamos con nuestros familiares, con los vecinos, los compañeros de trabajo, así como la relación que se tenía con el exterior, se redujo notablemente la periodicidad con la que salíamos de las viviendas y con ello la capacidad de sentir la calle, percibir el calor del sol, escuchar la propia ciudad, para nuevamente recluínos y volver a la nueva rutina.

Esta relación sin descanso con nuestro entorno construido, en confinamiento, y el poco contacto con el entorno natural, y sobre todo nuestra vulnerabilidad ante esta amenaza mundial, nos brindó la perspectiva de nuestra existencia finita, de nuestra mortalidad, nuestra relación con lo divino, con la cosmicidad del cielo, lo que engloba el filósofo Martín Heidegger en su concepto de Cuaternidad: *“En el salvar la tierra, en el recibir el cielo, en la espera de los divinos, en la conducción de los mortales, acontece de un modo propio el habitar como el cuádruple cuidar (velar por) de la Cuaternidad.”* (Heidegger, 1994, pág. 4) así podemos entender que resguardando esa Cuaternidad cuidamos nuestra estadía en el mundo.

1. HABITAR EN PANDEMIA

La manera en la que nos desenvolvemos en nuestro ambiente, a través de nuestro entorno, con los demás y cómo respondemos a los estímulos, es parte de cómo habitamos. Para este concepto Heidegger nos ha planteado una forma de ver el habitar como un conjunto de relaciones, entre el exterior representado en la tierra y el cielo, y nuestras interacciones con los otros mortales y nuestros seres divinos, a su vez que convivimos con nosotros mismos, nuestro pensar y accionar. Habitamos mientras permanecemos, mientras construimos e incluso mientras pensamos en el habitar mismo.



En la vida moderna cada individuo tiene diferentes facetas con las que se desenvuelve en distintos campos, como el familiar, el laboral, el educativo, entre muchos otros, y en cada uno puede habitar de manera distinta según el entorno y sobre todo la posición que tenga en cada uno de esos campos (Bourdieu, 2002). En el caso del habitar dentro de nuestras viviendas, normalmente en la vida citadina, suele ser un tiempo bastante corto, limitándose al descanso nocturno y tal vez una o dos comidas diarias, y un tanto más hacia los fines de semana. Estos espacios son receptores de aquellas actividades más privadas e incluso íntimas que hacemos diariamente y en la mayoría de los casos es nuestro hogar, que bien podemos considerar como el centro que figurativamente mantiene el calor de la llama familiar.

Esta situación que considerábamos cotidiana y normal para muchos, fue cambiada por completo y de manera inmediata y abrupta ante la declaración de pandemia mundial por el Covid-19, cuando por motivos de reducir los contagios, nos vimos obligados al confinamiento y a cumplir con un distanciamiento social, sobre todo durante la primera etapa de la crisis.

En un principio la situación fue desconcertante por lo radical de las medidas tomadas por los gobiernos y por la inmediatez de su ejecución, sin contar de la poca información que se tenía de la enfermedad y de los verdaderos hechos que se desarrollaban: *“Nos encontramos cara a cara con la incertidumbre radical, condición intrínseca de la vida y de lo que somos.”* (Cayley y otros, 2020, pág. 8). Todo esto fue el escenario perfecto para desarrollar una actitud cautiva y temerosa como parte de la prevención. Sin embargo, esta situación no fue sostenible por mucho tiempo, especialmente la paralización de actividades laborales y por ende de la economía.

Con el fin de reactivar algunas áreas, sobre todo aquellas que lo permitían, empezó gradualmente a tomar fuerza una modalidad de trabajo ya conocida como Teletrabajo, Trabajo



a distancia o Trabajo telemático¹, que no es más que trabajar de forma remota, fuera del área establecida inicialmente para el trabajo, por ejemplo, desde la casa e interactuar con los demás a través de plataformas de internet, bien sea de forma sincrónica o asincrónica. Esto se trasladó hacia el campo de la educación, en donde se restablecieron las clases bajo esta misma modalidad, pero con el agravante que se mantenía el mismo programa y las mismas estrategias aplicadas en la presencialidad del salón de clases. Por supuesto, dentro del sistema educativo, uno de los más afectados fue la etapa escolar, especialmente los niños más pequeños, por su particular forma de aprendizaje.

Dado entonces que ahora trabajábamos y estudiábamos dentro de nuestras casas, se debían disponer espacios para tal fin, que en un principio fueron temporales pero que poco a poco y a medida que el tiempo transcurría y se mantenía el confinamiento y el distanciamiento social, estos espacios fueron tomando más importancia y mayor permanencia, obligando inevitablemente a los miembros del círculo familiar a reorganizarse para incluir uno o varios “ambientes” no contemplados inicialmente, que además podrían “aparecer” y “desaparecer” en ciertos momentos del día, según el horario disponible y la flexibilidad que brindara la vivienda. Para este momento debíamos incorporar el mundo exterior a nuestra intimidad del hogar, cuando ya se entendía la distinción marcada entre lo privado y lo público y sobre lo cual habíamos construido nuestra vida moderna. (Gaytán, 2020)

Como vemos, tuvimos que reconfigurar la vivienda, y con ello nuestro habitar, desde el primer momento el confinamiento provocó una ruptura de las concepciones que teníamos de hogar-oficina-trabajo-escuela-entretenimiento. La cantidad de horas que ahora permanecíamos dentro del espacio residencial, compartiendo en horario contínuo con los demás miembros con

¹ Telemático, ca: Aplicación de las técnicas de la telecomunicación y de la informática a la transmisión de información computarizada. (Real Academia Española, s.f.)



los que cohabitábamos, mezclando actividades propias e impropias del lugar y por si fuera poco, la posible falta de cosmicidad en algunos casos por el poco o ningún contacto con el cielo y los espacios abiertos, alterando los ritmos circadianos, lo que produjo cierta desorientación y estrés en la población.

2. LAS ENTREVISTAS

Como parte de una investigación doctoral que realiza actualmente, y que tiene como objetivo principal la construcción de la particular noción de habitar urbano en viviendas multifamiliares de estratos medios con transformaciones espaciales gestionadas por sus habitantes a lo largo del tiempo, se realizaron una serie de entrevistas como parte de un estudio multicazos, en donde se analizaron los modos de habitar de los informantes para relacionarlo posteriormente con los cambios y transformaciones que ellos mismos ejecutaron en sus viviendas. Para efectos de este artículo se va a presentar solamente el apartado referente a la parte de las entrevistas relacionadas con aquellos cambios producidos por el efecto de la pandemia.

Desde la postura del paradigma constructivista y bajo un enfoque cualitativo, se utilizó como parte del método fenomenológico la técnica de la entrevista semi estructurada, basada en las nociones teóricas del habitar de Martin Heidegger y Gastón Bachelard, sobre el espacio y la temporalidad de Christian Norberg Schulz y Paul Ricoeur respectivamente, así como la noción del Habitus de Pier Bourdieu. Con esta información como base, se elaboró un instrumento de recolección de información para ser aplicado a informantes con características similares que cumplieran con los requisitos de ser habitantes de apartamentos, ubicados en la



Gran Caracas², propietarios de los mismos, que hubiesen realizado cambios y/o transformaciones espaciales importantes dentro de sus viviendas y que luego de ello siguieran habitando en ellas.

Por consiguiente, se elaboró una guía de preguntas, organizadas por área temática que sirviera como una referencia para el momento del encuentro. Es así, que en función a la teoría se presenta el objetivo de cada grupo de preguntas (Ver Tabla 1):

Tabla 1

Relación de nociones teóricas con objetivo del conjunto de preguntas

Noción teórica	Autor principal asociado a la noción	Objetivo
Habitar	Martin Heidegger y Gastón Bachelard	Conocer el habitar del entrevistado (hábitos, rutinas y dinámicas)
Espacio/Lugar	Gastón Bachelard y Christian Norberg-Schulz	Conocer la percepción de lugar del entrevistado.
Temporalidad	Paul Ricoeur	Conocer el manejo de los cambios del espacio en el tiempo
Capitales	Pier Bourdieu	Conocer con qué capitales cuenta el entrevistado para la conformación de su habitus

Fuente: Elaboración propia (2020)

Previo a las entrevistas se aplicó un cuestionario para recabar información de los datos más importantes del habitante y del inmueble.

Las entrevistas se realizaron precisamente en tiempos de pandemia, entre finales del año 2021 e inicios del 2022, por lo que la modalidad fue a distancia, de forma sincrónica, a través de una plataforma que se habilitó para la grabación multimedia de audio y video. Hasta la

² Se entiende por Gran Caracas al conjunto urbano que abarca la parte metropolitana de la ciudad de Caracas y ciudades satélites del estado Miranda y La Guaira. Esto se empezó a popularizar cuando la empresa de servicio telefónico CANTV unificó el área en un solo código, formalizando lo que ya se entendía como un mercado común y geográficamente unido.

fecha, se hicieron cuatro (4) entrevistas. Una vez obtenida la información se procedió a la transcripción del audio para su posterior análisis.

Como se dijo anteriormente, dentro de los modos de investigación, en este estudio se utilizó el estudio multicazos, que como bien lo explica Ana Ma. Rusque: “...no es necesario que se apoyen en un número muy grande de casos y no excluye el recurso de análisis intensivo de los mismos.” (Rusque, 2007, pág. 208).

Para el análisis de cada entrevista se manejó primero una categorización que consistió en la separación de los discursos con base en las nociones teóricas. Luego se analizaron en cuanto a su estructura, significados, conceptos subyacentes y casi en un nivel simultaneo se fueron interpretando cada extracto de discurso como un proceso cognitivo propio y único de cada investigador, sujeto activo dentro de la misma investigación.

Como bien afirma Heidegger, el ser humano es interpretativo y dada la naturaleza de esta investigación el método hermenéutico abre paso para la extracción de algunos conceptos emergentes.

A modo de resumen para este trabajo, se presentan en la Tabla 2 algunos extractos de los discursos y su relación interpretativa con las nociones teóricas manejadas. (Ver Tabla 2).

3. RESULTADOS PARCIALES

Lo presentado en este trabajo es solo una parte de un análisis mayor, en donde se muestra parcialmente un extracto sobre el tema de pandemia, y de donde surgió lo siguiente: como categorías de análisis la conexión con la teoría fue inevitable, por lo que las nociones de Habitar, Lugar, Temporalidad y Manejo de campos y capitales sirvieron para la organización inicial a modo de categorías. Sin embargo, emergieron en el análisis algunas otras que, si bien estaban referidas a las primeras, se incluyeron en el listado, como fueron: la flexibilidad de



Tabla 2

Extractos de los discursos y la relación interpretativa con las nociones teóricas

Informante	Extractos del discurso	Noción teórica Habitar	Noción teórica Lugar	Noción teórica Temporalidad	Noción teórica Hábitus (campo y capitales)
		Interpretación del discurso según la teoría			
IH-01	"...yo siempre he trabajado desde mi casa."	Mezcla de actividades domésticas con actividad laboral en casa.	Un espacio laboral en casa ya está consolidado.	Actividad sostenida en el tiempo. De larga data.	Actividad laboral (económica) en casa.
	"Yo trabajo por mi cuenta así."	Comodidad en esta situación.			Independencia laboral y se supone económica.
	"Y entonces el cliente sentado en la sala, y las perritas y ladrándole y mordándole las rodillas y la vaina. No, no se puede."	Incomodidad para recibir clientes.	El espacio no se adapta a la visión tradicional de una oficina para recibir clientes.	Se manejan dos tiempos, el de la ejecución del trabajo (dentro de casa) y la reunión con clientes (fuera de casa)	La relación con los clientes es parte importante de su actividad laboral.
	"No iba, ni siquiera iba para la oficina. Me da flojera."	Comodidad por estar en casa.	Comodidad laboral- evita el traslado y todo lo concerniente		
	"...y entonces hubo que buscar la manera de que ella también tuviera aquí en la casa, un espacio para que ella pudiera tener su computadora..."	Se incluye una nueva actividad (laboral) en la dinámica ya establecida.	Se modificó el espacio. Se incluyó una oficina.	Nuevo tiempo con nueva actividad.	
	"Entonces también coincidió con este gobierno, que ya tiene 20 años, el régimen este ha disminuido la actividad económica, en mi caso."			Actividad sostenida en el tiempo. De larga data.	La disminución de actividad económica y de ingresos no permite mantener dos espacios El espacio laboral en casa ahorra dinero
IH-02	"En pandemia, tuvimos que hacer algunas modificaciones porque los niños tuvieron que seguir teniendo clases y no podíamos utilizar ese espacio que inicialmente habíamos hecho para que ellos..." (estuvieran)	Cambió la dinámica de la familia. Trabajo y estudio en casa.	Se modificaron algunos espacios en cuanto a uso y mobiliario.	Temporalidad - Pandemia	El espacio no se adaptaba a las nuevas actividades Aunque el cambio puede variar posteriormente, ya se puede manejar como una opción
	"Ahora en cada uno de los cuartos, hay también computadora y escritorio porque no podíamos estar todos en el mismo espacio."	Se pudieron separar actividades Incomodidad de la coexistencia/ cohabitabilidad.	Los espacios tenían que tener privacidad por actividades diferentes	Se presume que coincidían en horarios.	
	"¿Crees que de esos cambios alguno permanezca después de pandemia?" "No creo, no creo."	Se pretende restaurar el modo de habitar anterior. Adaptabilidad temporal.		Temporalidad – Pandemia. Los cambios no pretenden mantenerse en el futuro.	
IH-03	"¿Has hecho algún cambio, en función de la pandemia en el tema de los espacios?" "No, nada."		No se reportaron cambios espaciales		
	"O sea no, en ese sentido, no nos vimos, digamos, obligados por tema de pandemia..."	La pandemia no modificó algunos hábitos. Se adaptaron al espacio.	El espacio no se modificó por la pandemia.		No hubo registro de alguna actividad adicional, inclusive laboral o académica.
	"...es imposible confinar cuando vives con gente, o sea es absolutamente irreal, o sea siempre te vas a encontrar en algún espacio común, sea cocina, sea baño..."	Incomodidad por coincidencia de horarios y cohabitantes.	Reconocimiento de espacios comunes dentro de la vivienda.	Incomodidad de convivencia continua y sostenida (con otros) en el tiempo.	
	"Porque te decían: tienes que estar aislado, ¿cómo voy a estar aislado? ¿En dónde me meto, en el maletero? o sea."	Incomodidad.	Percibe el espacio como pequeño, al menos para la cantidad de personas que viven en él (familia de 4)	Asume la temporalidad de la pandemia.	
IH-04	"Cambio, aquí en la casa, no, ninguno."	La pandemia no modificó algunos hábitos.	Se adaptaron al espacio.		
	"todo iba muy bien, o sea, iba muy rápido, lo que pasa es que me cayó justo esas etapas finales con el inicio de la pandemia."	Cambios en la dinámica y actividades.		Se solaparon tiempos de actividades y eso causó incomodidad.	
	"yo quedé por el tema de la pandemia, fuera de mi trabajo habitual. Entonces claro, el ingreso se vio recortado de manera importante y claro, no es el mismo flujo."	Cambio de condición			Pérdida de trabajo y de ingresos.

Fuente: Elaboración propia (2022)



adaptación y las transformaciones o cambios. Todas estas categorías dan cuenta de un concepto de mayor nivel entendido como la percepción del individuo en el espacio, tanto en el confinamiento del espacio geométrico que lo rodea como el reconocimiento de su posición en el mundo. A través de este conocimiento propio que hicieron los habitantes (informantes) pudieron no solo percibir los cambios en sus hábitos y por tanto de su habitar, así como el momento de incertidumbre, pero enmarcado en un período transitorio.

4. CONCLUSIONES

Este estudio no pretende ser conclusivo, aun cuando se siguen ejecutando los análisis, solo se ha presentado una mirada parcial de este período tan importante para la humanidad y, por ende, de tratado obligatorio, para el tema del habitar. Sin embargo, para lo que concierne a este trabajo, fue casi unánime la percepción de los habitantes en cuanto al cambio en sus dinámicas, así como las transformaciones espaciales que realizaron para “agregar” nuevos espacios de trabajo y/o estudio, pero de una manera temporal, resuelto con reubicación de mobiliario. Fueron pocos los casos que no reportaron cambios en su habitar y en la mayoría de los casos decidieron incorporar los nuevos “ambientes” a la configuración espacial ya existente.

Es un hecho reconocido que la pandemia cambió nuestros modos de habitar, principalmente dentro de nuestras viviendas, en algunos casos de manera temporal, en otros de forma permanente y la tecnología no solo permitió solventar algunos cambios, sino que estableció nuevos modos de habitar; en algunos casos los cambios fueron significativos a tal escala que los espacios tuvieron que adaptarse a la nueva dinámica, mientras que en otros casos el modo de habitar no obligó a una adaptación espacial.



5. REFERENCIAS

Bourdieu, P. (2002). *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto* (en Mexico 1era. ed.). (M. Ruiz de Elvira, Trad.) DF, Mexico: Taurus.

Cayley, D., Samuel, S., Esteva, G., & González, A. (2020). *Contra el miedo la esperanza. Iván illich y la pandemia*. Oaxaca: Ediciones Unitierra. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://unitierraoax.org/wp-content/uploads/2022/01/Ivan-Illich-y-la-pandemia-lineal.pdf

Gaytán, F. (2020). Conjurar el miedo: El concepto Hogar – Mundo derivado de la pandemia COVID- 19. *Revista Latinoamericana de Investigación Social (RELAIS)*, 3(1), 22-26. <http://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/relais/article/view/2635/2587>

Heidegger, M. (1994). Construir, habitar, pensar. En *Conferencias y artículos* (E. Barjau, Trad., págs. 127-142). Barcelona, España: Ediciones del Serbal. Retrieved 13 de abril de 2019, from http://medicinayarte.com/img/heidegger_conferencias_%20articulos.pdf

Latour, B. (20 de mayo de 2020). *¿Qué medidas se pueden pensar para evitar el regreso del modelo precrisis?* Retrieved 02 de diciembre de 2020, from Climatedia: <https://www.climatedia.org/post/latour-qu%C3%A9-medidas-se-pueden-pensar-para-evitar-el-regreso-del-modelo-precrisis>

Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la Lengua Española*. <https://www.rae.es/>

Rusque, A. (2007). *De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa*. Caracas: Vadell hermanos Editores, C.A.

Economía y gerencia de la construcción



VALORACIÓN ECONÓMICA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ORNAMENTALES

EN JARDINES DE LA PLAZA CUBIERTA DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

Papadía Campobasso Ángela. IDEC. UCV. apapadia@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo corresponde a la valoración económica de servicios ecosistémicos ornamentales de los jardines de la Plaza Cubierta de la Ciudad Universitaria de Caracas (CUC), y forma parte de un estudio de Beneficio-Costo para la implementación de un Plan de Conservación de los mismos. Esta área verde, considerada una de las joyas paisajísticas del campus, está conformada por 6 sectores ajardinados que suman un área total de 966m², y contienen variadas especies de plantas y un espejo de agua que cumplen además una función de acompañamiento a numerosas y emblemáticas obras de arte y de arquitectura de la CUC. Estos jardines, que estuvieron carentes de servicios de mantenimiento por un tiempo aproximado de 14 años, fueron recuperados a finales del 2021 por orden directa de la Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela, por lo que hoy en día se encuentran en buen estado. No obstante, se requiere garantizar su manutención, y una de las vías para ello la conforma un Plan de Conservación que contemple la valoración económica de esta obra paisajística. Dicha valoración se focalizó en el Valor de Uso Directo de las plantas y del agua presentes en los jardines en base al servicio ecosistémico que prestan como recurso ornamental; que por poseer precios de mercado pudieron ser valorados mediante el método de costos o de análisis de mercado, con el cual se obtuvo el Valor Económico de Uso Directo de este bien patrimonial.

Palabras clave: servicios ecosistémicos, economía ambiental, valoración económica, método de costo de mercado, Plaza Cubierta Ciudad Universitaria de Caracas.

ECONOMIC VALUATION OF ORNAMENTAL ECOSYSTEM SERVICES

IN PLAZA CUBIERTA GREEN AEAS AT CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

Papadía Campobasso Ángela. IDEC. UCV. apapadia@gmail.com

ABSTRACT

The green areas of the Covered Plaza are considered one of the most valuable assets of the Ciudad Univarsitaria de Caracas (CUC), therefore its proper conservation and study are key to sustaining the campus as a cultural heritage. These green areas contain 6 landscaped sectors that add up to a total area of 966m², carrying various species of plants and a reflecting pool that enhance numerous emblematic works of art and architecture of the CUC. These gardens, which lacked maintenance services for approximately 14 years, were recovered at the end of 2021 by direct order of the Presidency of the Bolivarian Republic of Venezuela. However, it is necessary to guarantee its maintenance through a conservation plan resulting from the economic valuation of this landscape work. This article showcases the CUC garden's economic valuation of its ecosystem services as an ornamental resource, as part of a Benefit-Cost (B/C) study to implement a conservation plan for them. As a method, it was able to apply the cost or market analysis due to having market prices, obtaining the Economic Value of this patrimonial asset.

Keywords: ecosystem services, environmental economics, economic valuation, market cost method, Plaza Cubierta Ciudad Universitaria de Caracas.



INTRODUCCIÓN

El presente artículo corresponde a la valoración económica de servicios ecosistémicos de los jardines de la Plaza Cubierta de la Ciudad Universitaria de Caracas (CUC) como recurso ornamental, y forma parte de un estudio de Beneficio-Costo (B/C) para la implementación de un Plan de Conservación para los mismos, también propuesto en dicho estudio.

Estas áreas verdes, consideradas en Coss, A. (2009, p.166) como una de las 2 joyas paisajísticas del campus (siendo la otra el espacio conocido como “Tierra de Nadie”), conforman 6 sectores ajardinados con zonas tanto en sombra como a la luz solar directa que suman 966m² (Coss, A., comunicación personal, 2 al 7 diciembre 2022), y contienen variadas especies de plantas, palmas adultas y un espejo de agua, en acompañamiento a numerosas obras de arte y de arquitectura emblemáticas para la CUC y a su vez conectadas por la Plaza Cubierta; espacio para el desarrollo de múltiples actividades y eventos de la comunidad ucevista.

En nuestro país es públicamente conocida la situación de deterioro en la que se ha encontrado la CUC durante más de 2 décadas. No obstante, la Presidencia de la Nación activó una serie de acciones de recuperación a mediados del año 2021, que se han venido desarrollando a través de una Comisión Presidencial y de autoridades universitarias del Consejo de Preservación y Desarrollo (COPRED), ente creado por requerimiento de la UNESCO a partir de la Declaratoria de la CUC como Patrimonio de la Humanidad en el año 2000, y responsable de su patrimonio edificado, artístico y natural. En estas acciones se insertaría la valoración económica de servicios ecosistémicos, de los que forman parte los jardines de la Plaza Cubierta.

En Y. Frontado (comunicación personal, octubre 11 de 2022), la valoración económica ambiental es una herramienta para su mejor uso, al brindar información económica necesaria para el campo de la conservación y aprovechamiento del ambiente; por cuanto la misma,

representaría un insumo en el diseño de planes de conservación y de regulaciones para mejorar la toma de decisiones referidas al uso sostenible de este bien paisajístico y patrimonial.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Valorar las plantas y el agua como recurso ornamental de los jardines de la Plaza Cubierta de la CUC mediante un método de valoración de economía ambiental.

Objetivos Específicos

- Describir la situación actual de las áreas verdes de la Plaza Cubierta.
- Plantear el diagrama de Valoración Económica.
- Seleccionar el método de valoración económica y determinar el Valor Económico del bien.

1. DESCRIPCIÓN DEL BIEN O SERVICIO ECOSISTÉMICO

1.1. Situación actual

La CUC con un área total de 168ha cuenta con una cobertura vegetal que ocupa 95ha, siendo la de tipo bosque de 84,39ha del Jardín Botánico de Caracas (JBC), y las de tipo matorral y gramíneas del resto del campus, de 7,14ha y 3,46ha respectivamente. Por cuanto la vegetación del campus representa el 61,80% del área total (Coss, A., 2014, p.328).

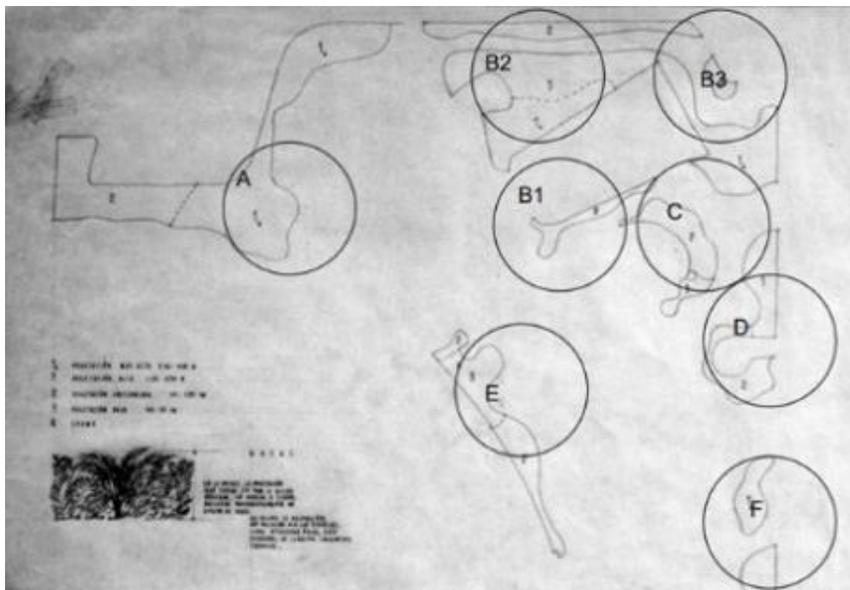
Parte de estas áreas verdes han sido recientemente intervenidas por la Comisión Presidencial mediante labores que comprenden desde actividades de siembra, limpieza y desmalezamiento; hasta la poda, tala y reposición tanto de árboles como de palmas adultas. Estas labores, aún en desarrollo, incluyeron a finales del año 2021 la recuperación de los jardines de la Plaza Cubierta. Dicha intervención se realizó bajo la coordinación de la Profa. Aguedita Coss, Dra. en Arquitectura y Paisajista, y se basó en un estudio de su autoría del año 2007 desarrollado con apoyo del COPRED (Coss, A., 2011). La Profa. Coss ha realizado numerosas

investigaciones vinculadas al paisajismo del maestro Villanueva, y en su propuesta además de respetar el criterio paisajístico original, procura reducir los requerimientos de mantenimiento.

El siguiente plano de ubicación de los Jardines de la Plaza Cubierta presenta el planteamiento original del maestro Villanueva en sus seis sectores (Figura 1), siendo: A. Área del Mural Mateo Manaure y Escultura Pastor de Nubes de Jean Arp; B. Áreas adyacentes al Paraninfo; C. Área verde del Mural de Pascual Navarro; D. Área verde Escalera Edificio del Rectorado; E. Área verde Bimural Víctor Vasarely y Mural de Fernand Léger; y F. Área verde perimetral Edificio del Rectorado (Coss, A. 2011, p.4).

Figura 1

Jardines de la Plaza Cubierta. Plano original Nro. 14b-A-4b. Esc.1:100. Colección Instituto Ciudad Universitaria.



Fuente: El Paisajismo en la Concepción de la CUC (2003, en Coss, A. 2011, p.3).

1.2. Marco Legal

Los jardines de la Plaza Cubierta poseen un entorno académico y cultural que se encuentra bajo el estatus de todo bien material e inmaterial de la CUC por ser Patrimonio Mundial

de la UNESCO, a su vez vinculado al carácter de autonomía universitaria. En los acuerdos y convenios internacionales vigentes de carácter ambiental y patrimonial, aplican:

- Legislación Nacional: Constitución (1999) Art:107, 127, 128, 129 y 299 de ambiente y sostenibilidad; Ley Orgánica de Ambiente (2006), Ordenación Urbanística (1987), Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento; Ley Penal del Ambiente (1992), Ley de protección y defensa del patrimonio cultural (1994) y Ley de Aguas (1966); Decreto 1257, Normas sobre actividades susceptibles de degradar el ambiente (1996), entre otras.
- Normativa Autónoma: Declaración Monumento Histórico Nacional UCV (1994), Reglamento Centro de Estudios Integrales del Ambiente (CENAMB, 1998), Normas para la Conservación de las Edificaciones y Áreas Abiertas (1999), Declaratoria de Patrimonio Mundial de la Humanidad UNESCO (2000), Creación del COPRED (2000), Declaración de Talloires (2012), Lineamientos de Intervención para Edificaciones de la CUC (2012), Declaración de Alcalá (2013), Ley de Protección y Defensa del Patrimonio Cultural (PDPC 1994).

2. VALORACIÓN ECONÓMICA

La gestión de los jardines de la Plaza Cubierta, en procura del buen estado de sus Bienes y Servicios Ecosistémicos para las generaciones presentes y futuras, requiere identificarlos y reconocerlos junto con los efectos o externalidades tanto positivas como negativas de las actividades vinculadas a su uso y mantenimiento; para vincularlos a una valoración bajo el enfoque de la Economía Ambiental, que oriente la toma de decisiones y acciones de manejo y conservación en términos de B/C.

Dicha valoración se obtiene mediante métodos para bienes ambientales con o sin valor de mercado, considerando todos los activos ambientales distintos y no excluyentes entre sí; que analizados y sumados brindan la Valoración Económica Total (VET), siendo según la ecuación 1:

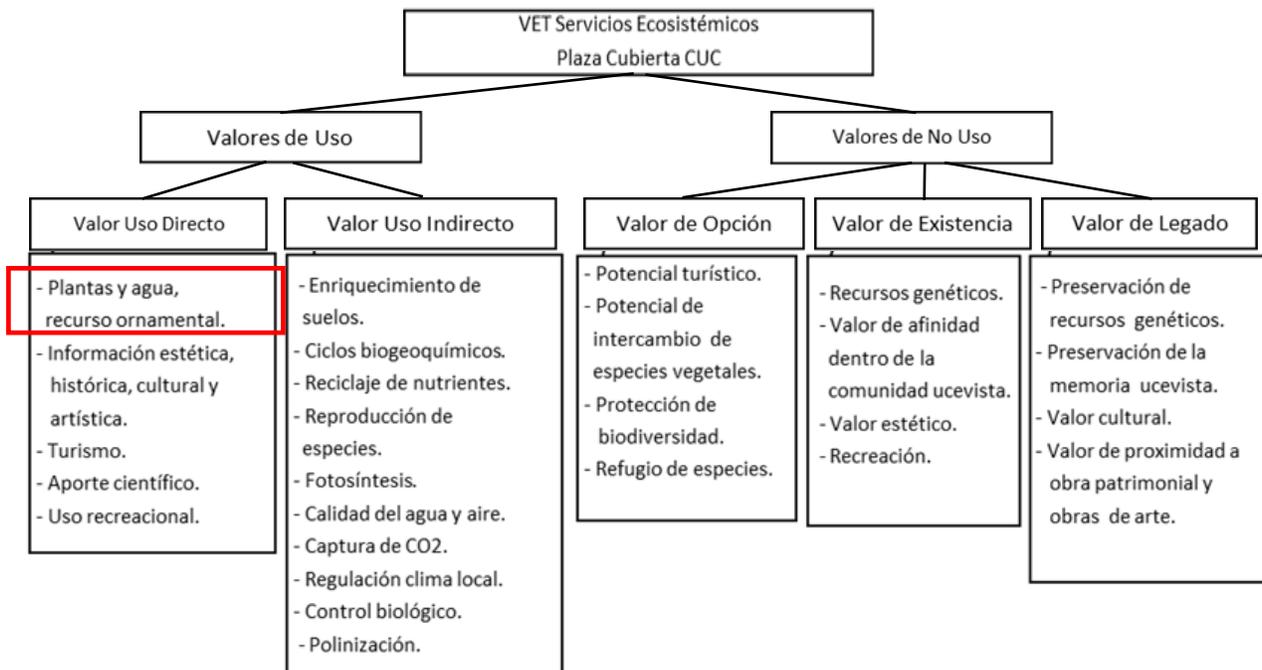
$$VET = VU+VNU = VUD+VUI+VO+VL+VE \quad (1)$$

Donde: VU, Valor de Uso; VNU, Valor de No Uso; VUD y VUI, Valor de Uso Directo e Indirecto; VO, VL y VE, Valor de Opción, de Legado y de Existencia, respectivamente (Frontado, Y., 2021).

El siguiente diagrama desglosa los activos ambientales identificados (Figura 2):

Figura 2

Diagrama de VET de los Servicios Ecosistémicos en Jardines de la Plaza Cubierta de la CUC.



3. MÉTODO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

3.1. Antecedentes de valoración económica en campus universitarios

- Valoración Económica y Social, Calidad Paisajística Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, Santiago de Cali. Método de Valoración Contingente (Cabrera et al, 1999).

Estudio de valoración basado en que las mejoras en instalaciones físicas y ambientales se asocian al incremento del bienestar, cuantificando el valor que los usuarios asignan al cambio cualitativo percibido en el entorno mediante un mercado hipotético de preferencias por el bienestar que brindan estos ambientes.

- Valoración Económica Servicios Ambientales Proyecto Ávila, UNIMET. (Frontado, Y., 2011)



Valoración aplicando variados métodos, con objeto de preservar procesos ecológicos (reproducción de especies, deforestación evitada, reciclado de nutrientes, oferta de agua, control de incendios, tratamiento de residuos). Demuestra que el proyecto requiere incrementar la inversión y la producción para un posicionamiento institucional en responsabilidad ambiental.

- Valoración Económica Activos Ambientales Universidad de Santander (Acevedo, 2019)

Mediante un método de valoración integral representa la voluntad institucional en el marco de Responsabilidad Social para acciones de preservación de los recursos naturales del campus.

3.2. Método de Valoración Seleccionado

Una vez definida el área de estudio, se procedió a identificar los servicios ambientales presentes (reflejados en el diagrama de VET, Figura 2), mediante: observación documental y directa de la bibliografía disponible, entrevistas al desarrollador del Proyecto, y visitas a campo.

Del estudio de la Profa. Coss, A. (2011), se obtuvo información referida a las especies adultas preexistentes y a los cómputos botánicos y métricos del paisajismo de la intervención realizada en el año 2007; y en la entrevista realizada también se pudo conocer que posterior a esa intervención no se realizaron otras obras ni labores de mantenimiento hasta el año 2021, cuando se realizaron obras de recuperación bajo los mismos lineamientos del año 2007; reduciendo solo la cantidad de sustrato, dado que en el 2007 la renovación de sustratos y de drenajes alcanzaron una mayor profundidad (70cm), (Coss, A., comunicación personal, 2 al 7 diciembre 2022). Con respecto al riego, el mismo es de tipo manual, dado que no fue posible incorporar su automatización por razones de rigor patrimonial que impiden intervenir el pavimento de la plaza; y depende del suministro de agua de la red, ya que de los 6 sistemas de pozo de agua profunda de la CUC solo se encuentra activo 1 pozo del JBC.

La revisión de la información mencionada permitió constatar que los bienes o servicios ecosistémicos como recurso ornamental presentes en estos jardines cuentan con valores de

mercado por tratarse de especies y de sustratos de uso comercial, por cuanto constituyen bienes de Valor de Uso Directo para los cuales se ajusta la técnica de valoración de método de Costo o de análisis de mercado, que según Martin-López et al (2005, p.15) se basa en la identificación del gasto realizado en la conservación de un determinado bien y estima el valor de los recursos naturales al contar con precios de mercado reales; siendo así la técnica más sencilla para valorar servicios ambientales, consistiendo en recoger los precios de mercado y determinar su valor económico.

4. DETERMINACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO

Para determinar el valor económico en base a la metodología de Costo de mercado focalizada en el VUD de las plantas y del agua como recurso ornamental, se utilizaron los datos de Coss, A. (2011) de cuantificación física de los mismos, que identifica especies, sustratos y agua presentes basados en. Se consultaron precios de mercado de viveros locales en fecha de diciembre del año 2022 y en moneda \$ (USD) para obtener un precio promedio de las plantas y sustratos a valorar. Y en complemento, también se estimaron costos de recursos humanos en base a los tiempos de ejecución referidos en la documentación consultada.

Con los costos obtenidos de los insumos y recursos humanos en las obras de recuperación de los años 2007 y 2021, se procedió a estimar el valor económico. Basado en el listado de las intervenciones realizadas, se diferenciaron: los servicios preexistentes (palmeras adultas); de los servicios que permanecen allí y que hoy podemos apreciar, tanto de la intervención de 2007 (sustratos orgánico e inorgánico), como de la del 2021 (variedad de plantas cobertoras, sustratos orgánicos e inorgánicos, agua de riego y agua contenida en el espejo de agua), Tabla 3.

Adicionalmente, para apreciar el costo total de la obra en base a su tiempo de duración (3 meses, en Coss, A., 2011), se elaboró un estimado de costo de recursos humanos para el

2021; asumiendo personal propio de la universidad y costos de oferta y demanda, ya que no se dispone de los costos de las contratistas que ejecutaron las obras, Tabla 2.

Tabla 1

Cuantificación económica servicios ecosistémicos de existencia jardines Plaza Cubierta CUC, diciembre 2022.

Actividades e insumos con precio de mercado	Proyecto de Recuperación 2007	Proyecto de Recuperación 2021	VUD Costo
Especies preexistentes (palmas)			7.066,67
Especies preplantadas (cobertoras)	34.048,33	34.048,33	34.048,33
Abonado - suministro de sustrato	13.110,00	13.110,00	26.220,00
Control Fitosanitario			480,00
Recursos Humanos		8.750,00	
Transporte urbano	700,00	700,00	
Suministro de aliven	60.720,00	24.860,00	85.580,00
Suministro de flejes	1.260,00	1.260,00	
Excavación a mano	1.633,33	1.633,33	
Bote de material vegetal (viaje)	7.626,67	7.626,67	
Agua - espejo de agua 10m3	50,00	50,00	50,00
Agua - consumo riego (4 l/día/m2) 370m3	0,00	1.900,00	25,00
Montos Totales \$	128.798,33	94.838,33	153.470,00

Tabla 2

Costos recursos humanos en la recuperación jardines Plaza Cubierta CUC, diciembre 2022.

Actividades	Cantidad	\$ Mes	Meses	Total
Recursos Supervisor responsable	1	500,00	3,00	1.500,00
Humanos Técnico Superior	1	350,00	3,00	1.050,00
Maestro Jardinero	1	400,00	3,00	1.200,00
Ayudante de jardinería	4	400,00	3,00	4.800,00
Especialista en riego	1	200,00	1,00	200,00
			TOTAL \$	8.750,00



Como resultado de la cuantificación económica de las diferentes especies de plantas, de los sustratos y del agua contenida en el espejo de agua, el VUD de estos como servicios ecosistémicos de carácter ornamental se estima en \$153.470,00. Del mismo, solo las plantas suman un total de \$ 41.115,00, siendo el 27% del valor, observando que las palmeras (de servicio preexistente), representan cerca del 18% del este valor.

Cabe mencionar que la intervención realizada en el año 2007 (con un mayor suministro de aliven con respecto a la del 2021), evidencia que la inversión en renovación con sustratos que no se degradan físicamente, aportan alta durabilidad; representando para la obra realizada en el 2021 (14 años después), un ahorro de aproximadamente el 40% en costo de sustratos.

CONCLUSIONES

En la presente valoración económica ambiental se ha podido conocer mediante el método de Costo, que los jardines de la Plaza Cubierta cuentan con servicios ecosistémicos ornamentales de existencia con un VUD estimado en \$153.470,00. Siendo que esta área representa solo el 0,001% de las áreas verdes del campus de la CUC, se infiere el inconmensurable valor de los servicios ecosistémicos de esta casa de estudios.

El VUD de este bien, complementado por un análisis de B/C (requisito legal en países desarrollados), conformaría un instrumento para procurar el desarrollo de actividades para su sustento y gestión a un menor costo para la institución.

Así mismo, este estudio ha permitido por medio del diagrama del VET, además de identificar una serie de servicios ecosistémicos de la Plaza Cubierta que abren campo a futuras valoraciones con variados métodos de la economía ambiental; apreciar la vasta oferta que en este ámbito brinda la CUC para la investigación y el desarrollo de propuestas de gestión y conservación de bienes ambientales patrimoniales.



BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, A. et al (2019). Valoración económica de activos ambientales del campus de la Universidad de Santander. Un ejercicio de responsabilidad social. *Revista Espacios*, Vol. 40 (Nº 26) Año 2019. Pág. 13. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n26/19402613.html>
- Cabrera et al (1999). Valoración Económica y Social de Calidad Paisajística. Disponible en: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/4791/T0002598.pdf;jsessionid=A0FE18D67A0D2346FA5FC6151B86E6B8?sequence=1>
- COPRED (2000). Consejo de Preservación y Desarrollo de la UCV. Página Oficial.
- Coss, A. (2009). Revisión Histórica del paisajismo de la Ciudad Universitaria de Caracas, patrimonio común universal. *APUNTES* • vol. 22, núm. 2 • 156-171
<http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v22n2/v22n2a06.pdf>
- Coss, A. (2011). Plan de Trabajo para la Planificación y Ejecución de Recuperación de las Áreas Verdes de la Plaza Cubierta, CUC. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10872/18468>
- Coss, A. (2014). Valoración paisajística del Campus Ciudad Universitaria de Caracas. Estimación de la huella ecológica. [Tesis Doctoral en Arquitectura]. FAU-UCV.
- Frontado Brito, Y. J. (2011). Valoración de los Servicios Ambientales Provistos por el Proyecto Ávila de la Universidad Metropolitana. [Trabajo de Magister en Desarrollo y Ambiente]. Universidad Simón Bolívar.
- Frontado, Y. (2022). Aplicación del Proceso Analítico en Red en la Valoración Económica de Parques Nacionales. Caso: Parque Nacional Waraira Repano, Venezuela. *Tekhné*, 24(3), 5. <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/5048>
- Martín-López, B. (2005). Guía Práctica Para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales De Los Ecosistemas. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/268285963>

Desarrollo tecnológico de la construcción



ESTRATEGIAS SOSTENIBLES EN LA ARQUITECTURA DESARROLLADA POR LOS INGENIEROS DEL REAL CUERPO EN LA VENEZUELA DEL PERIODO BORBÓNICO (1700-1830)

Pérez Gallego, Francisco Alfonso. Área de Historia y Crítica de la Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela. franpergal@gmail.com

RESUMEN

Las innovaciones tecnológicas y la sostenibilidad son términos que se asocian al mundo contemporáneo. No obstante, en la Edad Moderna, bajo la Ilustración, también se manejaron criterios afines con la economía constructiva y lo que actualmente denominamos economía circular. En el contexto venezolano fueron aplicados por los ingenieros militares del Real Cuerpo en las misiones que efectuaron en las provincias de Venezuela. Los pusieron en práctica a través de la reutilización de estructuras preexistentes, insertándolas en proyectos de nueva planta, tanto de índole militar como religiosa y civil. En unos casos porque habían quedado sin uso, o estaban desactualizadas. En otros, porque debido a los sismos, deslaves de terreno o inundaciones, habían quedado afectadas parcialmente, representando sus componentes sobrevivientes potenciales unidades a reutilizar. Además de esto, también se practicó la hibridación de técnicas constructivas locales con las que ellos practicaban, para poder emplear a la mano de obra local. A través de la revisión de casos, en los temas militar, religioso y civil, mediante el método histórico crítico, fundamentado en la consulta y análisis de fuentes primarias y secundarias, escritas y documentos cartográficos de la época, el objetivo de esta contribución procura destacar, la racional estrategia desempeñada por los ingenieros militares del Real Cuerpo, entre 1700 y 1830, derivada de su formación ilustrada, en pro de la economía de recursos financieros y de tiempo por invertir, en los proyectos y obras que ejecutaron en las provincias de Venezuela, con el fin de optimizar la materia prima virgen y procesada, además de la mano de obra disponibles.

Palabras clave: Sostenibilidad, Ingenieros Militares, Arquitectura venezolana del siglo XVIII, Técnicas constructivas mixtas, Reúso de edificaciones.



SUSTAINABLE STRATEGIES IN THE ARCHITECTURE DEVELOPED BY THE ENGINEERS OF THE ROYAL CORPS IN THE VENEZUELA OF THE BOURBON PERIOD (1700-1830)

Pérez Gallego, Francisco Alfonso. Area of History and Criticism of Architecture, Faculty of Architecture and Urbanism. Central University of Venezuela. franpergal@gmail.com

ABSTRACT

Technological innovations and sustainability are terms associated with the contemporary world. However, in the Modern Age, under the Enlightenment, criteria related to constructive economy and what we currently call circular economy were also used. In the Venezuelan context, they were applied by the military engineers of the Royal Corps in the missions they carried out in the provinces of Venezuela. They put them into practice through the reuse of pre-existing structures, inserting them in new projects of military, religious and civilian nature. In some cases because they had been left unused or were outdated. In others, because due to earthquakes, landslides or floods, they had been partially affected, representing their surviving components as potential units to be reused. In addition to this, the hybridization of local construction techniques with their own was also practiced in order to employ local labor. Through the review of cases, in the military, religious and civil topics, by means of the critical historical method, based on the consultation and analysis of primary and secondary sources, written and cartographic documents of the time, the objective of this contribution seeks to highlight the rational strategy carried out by the military engineers of the Royal Corps, between 1700 and 1830, derived from their enlightened formation, in favor of the economy of financial resources and time to invest in the projects and works that they executed in the provinces of Venezuela, with the purpose of optimizing the raw and processed raw material, as well as the available manpower.

Keywords: Sustainability, Military Engineers, Eighteenth century Venezuelan architecture, Mixed construction techniques, Reuse of buildings.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad es un término contemporáneo formulado en 1987 por la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas, el cual se refiere a “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.” Dentro de los 18 objetivos de la Agenda 2030, la sostenibilidad se manifiesta en los objetivos 9,



11 y 12 que plantean respectivamente “construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación”; “lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”, además de “garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” (ONU, 2015). Todos ellos llevan consigo la posibilidad de aprovechar los bienes que hemos heredado para darles otros usos, en función de optimizar y reciclar la materia disponible de los sitios, y economizar tanto en su explotación y procesamiento, como en los tiempos de ejecución, para racionalizar los métodos constructivos.

Este criterio fue aplicado de manera empírica por los profesionales del Real Cuerpo de Ingenieros establecido en 1711, en las misiones a las que eran destinados a las provincias de Ultramar, donde tenían que aprovechar al máximo los recursos monetarios que aportaba la Corona para la realización de las obras defensivas, civiles y religiosas, además de las referidas a las obras de infraestructura, acciones que en su conjunto estaban contempladas en la Real Ordenanza de 1718, donde se precisaron sus atribuciones. En el tema castrense, fue un criterio asiduamente utilizado por los ingenieros militares del Real Cuerpo. Esto se manifestó en dos tipos de acciones. Unas abocadas al mantenimiento preventivo y correctivo, y otras al reuso adaptativo, combinado con operaciones de remodelación, rehabilitación y ampliación (Rico y Martínez, 2003).

Tales actuaciones derivan de la formación racional y científica que recibían, en la Real Academia Militar de Matemáticas y Fortificación, establecida en Barcelona en 1720, luego del cierre en 1705 de la Academia Real y Militar del Exército de los Payses-Baxos, a raíz de la pérdida de los territorios de Flandes en la Guerra de Sucesión. Asentada en Bruselas y dirigida por Sebastián Fernández de Medrano, era el núcleo formativo de los contingentes hispanos desde 1675. El programa de la Academia de Barcelona fue diseñado por el general belga, Jorge Prospero de Verboom, implementado y perfeccionado por sus sucesivos directores, Mateo Calabro y Pedro de Lucuce. Esta se nutrió de otros aportes como el tratado de Pedro Antonio Ramon Folch de Cardona, “Geometría militar: en la qual se comprenden las matematicas de la fortificacion regular e irregular...” (1671), editado en Nápoles, y la obra anónima “Escuela de Palas ò sea curso mathematico” (1691), publicada en Milán y atribuida por algunos autores a José Chafrión y por otros, al tercer marqués de Leganés. Deben articularse a su vez con los aportes de la filosofía de la Ilustración y el afán por el conocimiento ilustrado, racional y científico que hacía ebullición en núcleos como el reino de Francia, de donde procedía la dinastía de los Borbones, sucesora al trono, y del reino de Nápoles, asumido por la dinastía Borbón-Dos Sicilias, que al igual que la corona de España, derivaba del mismo linaje (Capel, Sánchez y Moncada, 1988).



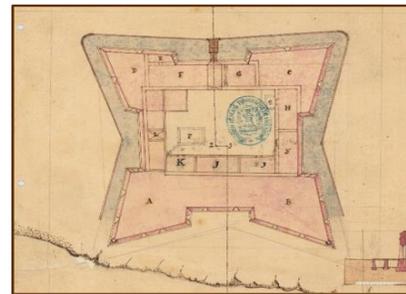
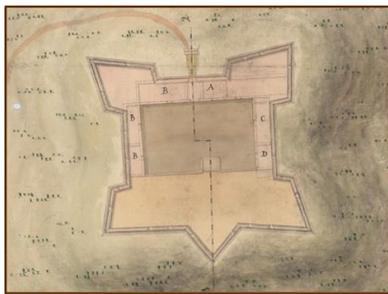
ACCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y REHABILITACIÓN

Por un lado, la más racional e inmediata, la correspondiente a la refacción y rehabilitación de las estructuras preexistentes, mediante la ejecución de reparaciones diversas y la reposición de los componentes degradados, para reforzar su capacidad de resistir al ataque del enemigo y mejorar las posibilidades de contraatacar. Estas acciones se manifiestan en el engrosado, prolongación y elevación de muros y parapetos, la rehabilitación y reconstrucción de cortinas y la dotación de garitas, o, mediante la inserción de obras adicionales interiores en los patios de armas, para facilitar la supervivencia ante un estado de sitio, tales como rampas, estancias para las tropas, depósitos de pólvora y pertrechos, y aljibes. Todo ello se va a acompañar de la ejecución de acciones afines con el mantenimiento correctivo tales como la reposición de tapias y sillares, así como “tejas, cristales, pavimentos, puertas, ventanas y reparaciones en puentes fijos y levadizos, por desprendimientos, huecos y brechas en muros y cubiertas” (Galcerán Vila, 2013, p. 216).

Acciones de esta índole podemos encontrar en las reales órdenes dictadas en 1735 por Felipe V, a través del escribano Joseph Galíndez, a Martín de Lardizábal y Elorza, en su condición de “juez pesquisador y comandante general de la Provincia de Venezuela,” y al comandante de ingenieros a su servicio Juan Amador Courten. Este debía ejecutar “planos con separación de cada uno de los referidos Presidios y Fortalezas, con expresión de sus fortificaciones, y demostrativamente de la circunferencia de su distrito y confines con otras provincias de su inmediación, en la mejor forma que se pudiesen ejecutar, y con la explicación correspondiente para que S.M. pueda venir en conocimiento pleno no solo de las referidas Fortalezas, sino es también del terreno que comprehenden” (Galíndez, 12 de septiembre de 1735).

De igual forma, otro ejemplo tenemos en los informes rendidos en 1764 por Manuel Centurión Guerrero de Torres, luego de su inspección a las principales fortificaciones de la isla de Margarita; los fuertes Santa Rosa de La Eminencia y San Carlos Borromeo. Con relación al primero, prevenía que hacía falta “hacerle foso y aljibe, levantar los parapetos, formarles su banquete; construir explanada para jugar la artillería y 2 garitas en los ángulos flanqueados de los baluartes del frente de la puerta” (Centurión, 1764). Sobre el segundo, Centurión refería que los parapetos eran “algo bajos, delgados y sin banqueta”; que todo el castillo se hallaba dominado muy inmediatamente de dos cerros que se elevan sobre él, 19 y 15 toesas a la distancia de 110 y 160; que le faltaba foso, porque arruinada la contraescarpa del que tenía, tomó el terreno hacia adentro la pendiente natural; no tenía aljibe, ni disposición de proveerle agua de otro modo; el terreno inmediato y el puerto facilitaban su ataque por todas partes; la altura del muro desde el

cordón hasta el plano del foso era tan sólo de tres toesas; le faltaban garitas en los dos ángulos de los baluartes del frente que mira a tierra; sus muros no estaban flanqueados; no tenía explanadas propias para la artillería; ni tenía camino cubierto, ni estacada; careciendo además de almacenes y cuarteles (Centurión, 1764). Como consecuencia de la evaluación efectuada por Centurión, y de las representaciones del gobernador de la isla, el 15 de noviembre de 1764, el Consejo de Indias, a través de su secretario de estado, informaba al rey sobre la necesidad de reparar ambos fuertes. Urgía reconstruir sus “vanquetas, avitaciones, almacenes de municiones, puentes, puertas y fosos, haciendo los algibes que son indispensables especialmente en el de Pampatar por no aver otra agua que la de lluvia” (Arriaga, 15 de noviembre de 1764).



Figuras 1 y 2: Fuerte Santa Rosa (AGMM, Ven-7/2) y Fuerte San Carlos Borromeo (AGMM, Ven-7/3)

Nuevas observaciones y recomendaciones análogas fueron esgrimidas en 1770 por los ingenieros Bartolomé Amphoux y Juan Antonio Perelló, acompañadas por el documento cartográfico titulado “Planos y perfiles que manifiestan la ysla de la Margarita con sus fortificaciones actuales...” (Amphoux y Perelló, 17 de noviembre de 1770), seguidas de las formuladas en el Plan de Defensa de la isla Margarita del año 1775, redactado por el teniente coronel ingeniero Miguel González Dávila (González Dávila, 1775), así como en el Plan de Defensa del Brigadier Agustín Crame para la isla (Crame, 1777). En este caso, Crame mostraba objeciones a conservar el Castillo Santa Rosa, por su distancia al mar, que era donde realmente se debían tener las fortificaciones. Sentenciaba por ello, que “reconocidos después con prolixidad los terrenos hallo que la principal defensa no debe hacerse en la ciudad y que por consiguiente aquel fuerte se debe demoler” (Figura 1). No obstante, planteaba que convenía conservar el Castillo de San Carlos Borromeo (Figura 2), para el cual proponía “algunos reparos de poca monta; y un pequeño algibe” (Crame, 1777), que todo ascendería a setecientos pesos.

Otro ejemplo tenemos en los casos de La Guaira y Puerto Cabello, en el informe referido en 1767 por el ingeniero y conde Miguel Roncali al gobernador Joseph Solano. Además de nuevas obras a realizar, respecto a La Guaira recomendaba que, “en el Puesto del Salto, que corta el camino

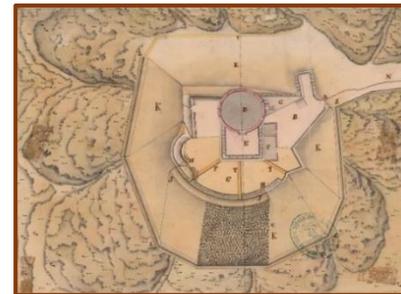
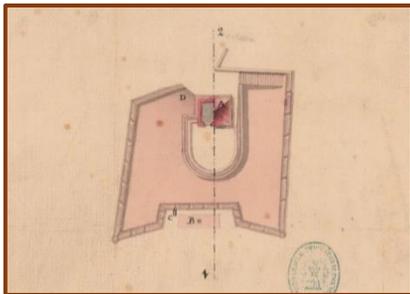


desde el mar a Caracas en parte muy ventajosa, reparar y mejorar la obra antigua, abriendo el foso que cegaron, colocando sobre él Puente de Madera, y una batería en parte ventajosa que defiende su acceso” (Roncali, 1767). Con relación a Puerto Cabello, recomendaba “renovar los Parapetos del castillo por ser inútiles los actuales. Reparar y mejorar la batería de la Puntilla. Ensanchar el foso de agua que hace frente a la Batería de Sⁿ. Sevastián. (...). Así mismo es necesario destruir parte del arrecife en la estacada, substituyéndole Puente de Madera para el tránsito. El algive del castillo conviene ponerle en estado que sirva, a cuyo fin se le hará un foso correspondiente, y con las precauciones que impidan la filtración de las aguas” (Roncali, 1767). Sin desdeñar los ejemplos señalados, el mejor testimonio de este tipo de actuaciones podemos hallarlo en los seis informes de las plazas fortificadas de Venezuela, inspeccionadas por Agustín Crame en 1777, como “Visitador oficial de las Plazas de América”, a raíz de su designación en 1776 por el conde O’Rilly, ante las amenazas de guerra con Inglaterra. Partiendo de Cuba en dirección sureste, Crame efectuó el reconocimiento de los núcleos fortificados de Guayana, las Islas de Trinidad y de Margarita, Cumaná, La Guaira y Caracas, Puerto Cabello y Maracaibo en las provincias de Venezuela, para luego seguir al resto de las costas continentales del Caribe (Arcos Martínez, 5 de marzo de 2016). A tal efecto desarrolló informes, destacando las fortalezas y debilidades de cada una, recomendando las acciones que se debían desarrollar tanto en el plano conservativo-correctivo, como en el emprendimiento de obras de nueva planta, determinantes para fortalecer los sistemas defensivos. Crame consideraba que el sistema más complejo por el número de estructuras que lo componían era el de La Guaira, para el cual recomendaba: “se reconocerá todo el recinto, fuertes y baterías limpiando y recomponiendo los terraplenes, parapetos y explanada, se construirá un tambor frente a la puerta de Caracas, se escarpará el terreno de aquel enfrente y el que mira a Macuto se ejecutará lo mismo entre las baterías San Bruno, San Antonio, y San Juan de Dios” (Crame, 7 de Mayo de 1779).

ACCIONES DE REÚSO ADAPTATIVO, RECICLAJE, REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN

Además de las acciones de índole conservativa, otro tipo de operación efectuada por los ingenieros militares, correspondió al aprovechamiento de estructuras castrenses precedentes, afines a los recursos defensivos de los modelos medievales, tales como antiguos torreones de vigía, reductos y fragmentos de muros, o de los modelos de la fortificación renacentista, tales como cortinas, baluartes y revellines, para su reutilización en nuevos conjuntos fortificados, donde fueron usados siguiendo su función y morfología primigenia en unos casos, o “resemantizados”, y reacondicionados para nuevas funciones en otros. En estos casos, en su

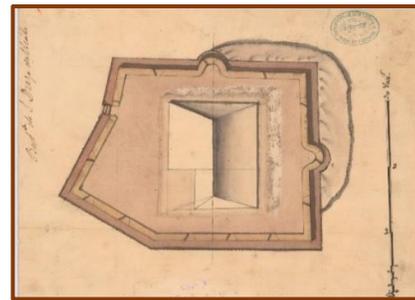
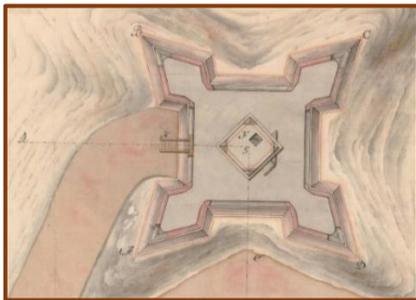
derredor, a continuación de sus límites o sobre sus propias bases, se adjuntaron nuevos componentes defensivos tales como cortinas rectas y curvas, baluartes y medios baluartes para formar baterías, hornabeques, fortines y fuertes, de mayor complejidad y sofisticación tipológica, siguiendo las recomendaciones de los tratados de fortificación moderna. Esto permitió dar forma a diversas variantes de baterías, hornabeques y fuertes abaluartados, cuadrangulares o de trazas mixtas, afines a las exigencias de la fortificación moderna.



Figuras 3 y 4: Fuerte El Zamuro (AGMM, Sign Ven-6/12) y Fuerte El Gavilán (AGMM, Sign Ven-6/10)

Fueron varios los casos que derivaron de este procedimiento, los cuales se encuentran diseminados en las distintas provincias de la Capitanía General de Venezuela. En La Guaira, un primer caso fue la construcción del fuerte El Vigía o El Príncipe, entre 1769 y 1771, a partir de la conservación y reutilización de un torreón tipo atalaya de planta cuadrangular y una batería rematada en forma de medialuna adosada a la anterior, iniciada en 1680, bajo la gobernación de Francisco de Alberro, y completada bajo la gestión de Diego de Melo Maldonado alrededor de 1685. A partir de este binomio, que se conservó como nodo central, el ingeniero Miguel Roncali, incorporó hacia el norte, en un nivel inferior, un hornabeque cuya cortina central se alineó con el eje del torreón, de manera que quedara inscrito en la plataforma del hornabeque, con el fin de optimizar las funciones de observación, defensa y ataque como un primer ante frente del fuerte San Carlos, sobre el trayecto del camino a Caracas, por la ruta de las Dos Aguadas (Figura 3). El otro caso de La Guaira, fue la batería del cerro El Gavilán, también llamada San Diego o El Carmen, construida entre 1686 y 1688, por órdenes del gobernador Diego de Melo Maldonado, del que deriva uno de sus nombres. De esta se aprovechó un torreón tipo atalaya de traza circular, a la que se acopló en su cuadrante norte un recinto de traza estereométrica destinado al depósito de armas, rodeándose por una serie de muros curvos de disposición radial, que permitieron configurar una serie de terrazas y taludes, con el fin de reforzar su frente defensivo, y permitir el acantonamiento de tropas, a la vez que contener los desplazamientos de tierra a que estaba sometido el terreno, por efecto de las lluvias periódicas, y su localización en una loma de

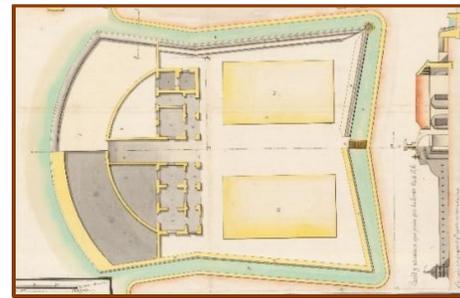
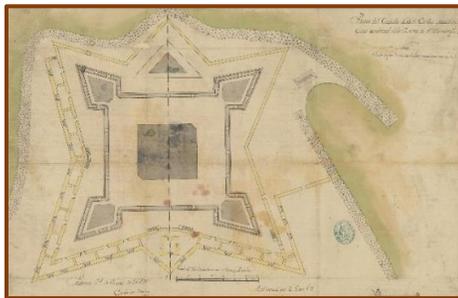
extrema pendiente. Las actuaciones del siglo XVIII sobre esta estructura reúnen aportaciones sucesivas de los ingenieros Miguel Roncali, Miguel González Dávila, y Fermín de Rueda. De acuerdo con el informe esgrimido por Miguel Roncali en 1767, para la fecha se debía “reparar el parapeto en el recinto que está al pie del Gavilán, reforzándole y colocando una batería de 6 cañones que defienda el acceso a La Guaira por el lado de Guanapa” y “elevar en El Gavilán el parapeto, que hace frente a San Telmo...” (Roncali, 1767). Por su parte, González Dávila refería en 1784, que su Batería baja “estaba cuarteada y amenazaba ruina”, había colapsado en marzo de 1781 “con las lluvias y temporales”. Por ello se había hecho preciso levantarla de nuevo; “y por ser el terreno deleznable, y flojo, subir toda la muralla desde treinta pies de altura; se le dio más capacidad, construyéndola en figura circular” (González Dávila, 10 de febrero de 1784). Unos años después, en 1788, fue vuelta a intervenir por Fermín de Rueda. Sus trabajos consistieron en cuatro acciones básicas. La primera y prioritaria, reconstruir parte del muro curvo colapsado de la explanada norte, levantado por Miguel González Dávila, estabilizando su fundación. La segunda, reconstruir parte de la explanada o terraplén radial que rodeaba a los cuerpos del torreón y caballero. La tercera, construir un perímetro de taludes empedrado que consolidara el terreno en pendiente y facilitara la escorrentía de las aguas de lluvia. La cuarta, abrir una terraza a espaldas del lado sur mediante un corte del terreno (Figura 4).



Figuras. 5 y 6: Fuerte San Diego de Alcalá, 1749 (ACEGCGEM, Ar. J-T.8-C.2-74) y 1777 (AGMM, Ven-2/9)

Con respecto a la provincia de Guayana, otro caso que pone en evidencia estos procesos, son las sucesivas mutaciones del fuerte San Diego de Alcalá, que comenzó como una fortaleza tipo torre, en forma de caja cuadrada horadada mediante aspilleras, propuesta por el ingeniero Pablo Díaz Fajardo en 1732, bajo el nombre de reducto San Fernando, a ser construido sobre el cerro El Padraastro, como refuerzo del fuerte San Francisco de Asís. Esta sirvió como núcleo central para un proyecto ulterior suscrito por el ingeniero Gaspar de Lara en 1749, el cual conservó el cuerpo tronco piramidal de planta cuadrada, sobre el cual se insertó en el centro, otro volumen

de planta cuadrada rotada en 45° respecto a las cortinas del fuerte, agregando un baluarte en cada una de las cuatro esquinas (Figura 5). El volumen central conservó el criterio de los niveles propuesto por Díaz Fajardo, planteando en el nivel de la plataforma, el depósito de pólvora y en el segundo piso, un recinto para el cuerpo de guardia, con la posibilidad de utilizar su techo como azotea (Lara, 17 de abril de 1749). En 1777, Agustín Crame la evaluó dentro del Plan Continental de Defensa, refiriendo en su informe que: “en dicho cerro que vulgarmente llaman el Padrastro, está construida la Batería de San Diego, que tiene 11 cañones con lo demás que expresa la relación número 2º; pero cuyas esplanadas están enteramente podridas y lo mismo la estacada, que sobre cimientos de mampostería circunda a dicha batería” (Crame, 15 de marzo de 1777). En consecuencia, propuso la reparación de las esplanadas, estacadas y parapetos en caso de guerra. Para ese momento, según el plano de su proyecto, la batería consistía en un volumen centrado en el recinto amurallado, pero paralelo y no rotado respecto a las cortinas de protección. Constaba de un volumen de planta rectangular inscrito sobre una explanada irregular, formada por un recinto cuadrangular, acoplado a un saliente triangular en un extremo, enriquecido por dos balcones curvos acoplados al centro de los lados del hemisferio opuesto (Figura 6).

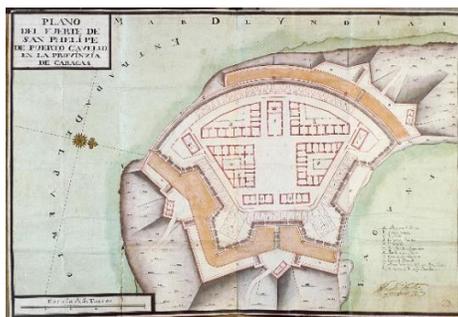


Figuras 7 y 8: Fuerte San Carlos (AGMM, Ven-9/5) y Fuerte de Zaparas (ACEGCGEM, Ar. J-T.8-C.2_83)

Otros casos de interés son los concretados en Maracaibo. El primero ejemplificado en las acciones formuladas sobre el fuerte San Carlos de La Barra, construido originalmente con diseño de Francisco Ficardo en 1680. Debido a las agresivas condiciones del viento y las mareas, presentaba serios problemas conservativos en 1778, lo que motivó un proceso de reconstrucción recomendado por Agustín Crame. En consecuencia, el ingeniero Casimiro Isava desarrolló un proyecto, en el cual añadía en dos de los frentes que se orientaban hacia tierra firme, un borde edificado abovedado de refuerzo, siguiendo la traza del foso, compartimentado en diversos ambientes para el almacenaje (Figura 7). De acuerdo con la nota que incluía en el plano: “no se ha disminuido nada la defensa, y se ha logrado al concluirlo en mucho menos tiempo, con mucho menos caudal, y con más utilidad, pues se ha hecho almacén p^a. la pólvora que no lo había (sic),

Departamento para tener las cureñas de repuesto a cubierto, q. se inutilizaban al Sol, Viento y Agua, y otros Almacenes para los demás Utensilios de Artillería, que todo estaba con mui poco aseo por no haver en donde tenerlos con separación” (Isava, 25 de marzo de 1784).

El otro caso es el representado por la fortificación Santa Rosa de la isla de Zaparas, en la provincia de Maracaibo. Tuvo una primigenia versión (1680-1684) de patrón estelar de seis puntas, proyectada por Francisco Ficardo, que sucumbió ante las constantes mareas del lugar. Esta fue reemplazada por una fortificación de planta triangular irregular, con un bloque rectangular interior, también de breve duración (1701). La tercera (1712-1714), que pervivió por mayor tiempo, fue construida por iniciativa del gobernador Francisco de la Rocha. Se basó en un cuadrilátero de cortinas de 21 varas, en cuyas esquinas se elevaron cuatro torres cilíndricas, de las cuales sólo subsiste una. Según la evaluación de Crame, se requerían importantes trabajos de reconstrucción que fueron puestos en práctica por el ingeniero Casimiro Isava en 1784. Según sus palabras, “la concurrencia del efecto de las corrientes con el de las mareas y vientos es causa de que el mar vaya robando aquella costa; ... el sitio de la antigua playa, donde está el castillo de Barbosa” (Crame, 1778). No obstante, a raíz de los daños que presentaba, el ingeniero Fermín de Rueda planteó un proyecto innovador alternativo no realizado, de mayor envergadura, que proponía reutilizar la torre y desarrollar a partir de ella un nuevo conjunto bajo la tipología de fuerte. Sería de traza simétrica irregular, cercada por un muro cortina curvo orientado hacia la costa, y otras tres murallas formadas por cortinas rectas en tijera, hacia tierra adentro, marcando en la opuesta a la curva, el acceso a través de un puente levadizo (Figura 8).



Figuras 9 y 10: Fuerte San Felipe, 1733 (AGI, MP-Venezuela, 80) y 1743 (ACEGCGEM, Ar.J-T.8-C.1-22)

Otro caso relevante por sus dimensiones, que ha sobrevivido hasta el presente, es el encarnado por la evolución de diseño del fuerte San Felipe de Puerto Cabello, proyectado originalmente por Juan Amador Courten (26 de abril de 1733), en forma de fortificación mixta con dos baluartes hacia tierra firme y una gran cortina curva que se abría hacia el mar, empalmada mediante dos



medios baluartes a dos cortinas rectas laterales (Figura 9). El innovador diseño en el transcurso de las obras recibió críticas del gobernador, al punto que obligaron a Courten a abandonar los trabajos, los cuales debieron ser completados por el ingeniero Juan Gayangos Lascaris entre 1736 y 1742. Gayangos, no obstante, reformuló el proyecto (Gayangos, 24 de octubre de 1743), conservando los dos baluartes y la cortina de acceso, pero reemplazando los dos medios baluartes por baterías curvas, que servirían de empalme a otras dos cortinas rectas dispuestas en ángulo, en remplazo de la cortina curva, en cuya bisectriz insertó una plataforma tipo baluarte alongado, alineado con el eje del acceso principal, que fue la que se concretó (Figura 10).

CONCLUSIONES

La actuación de los ingenieros militares del Real Cuerpo entre 1700 y 1830 en Venezuela, devela el uso de criterios racionales en el abordaje de los proyectos de arquitectura defensiva, los cuales se asocian con los criterios de sostenibilidad contemporáneos. Esto se manifiesta de dos formas: Una a partir de la reutilización y reciclaje de materiales constructivos como piedras, ladrillos, maderos y tejas, o componentes ensamblados tales como puertas, ventanas y columnas.

Otra, a partir de la reutilización e incorporación a nuevos sistemas, de edificaciones defensivas menores o partes de ellas, tales como torres, reductos y baluartes que habiendo cumplido su vida útil aún podrían seguir prestando usos análogos o re-semantizados respecto a los originales. Ello es una prueba fehaciente del carácter ilustrado de la racional formación impartida a los ingenieros, dentro de las academias de Matemáticas y Fortificación, donde aspectos como la economía de medios y tiempo eran factores por considerar en los proyectos y obras.

REFERENCIAS

- Amphoux, B. y Perelló, J.A. (17 de noviembre de 1770). "Planos y perfiles que manifiestan la ysla de la Margarita ...", en Archivo General de Indias (AGI), sign. MP-Venezuela, 161.
- Arcos Martínez, N. (5 de marzo de 2016). "Territorio y fortificación del Caribe: Agustín Crame, visitador de plazas 1777-1779". *Biblio3W*, Vol. XXI, N.º 1.152.
- Arriaga, J. de. (15 de noviembre de 1764). Comunicación del Secretario de Estado de Marina e Indias al Rey, en AGI, leg. Caracas 11.
- Capel, H; Sánchez, J. E. y Moncada, O. (1988). *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*. Barcelona: SERBAL y Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Centurión, M. (marzo de 1764). "Informe de los castillos San Carlos y Santa Rosa", adjunto a la relación del gobernador José Solano y Bote (1764), en AGI, leg. Caracas, 878.



- Courten, J. A. (26 de abril de 1733). "Plano del fuerte de San Phelipe de Puerto Cavello, en la provincia de Caracas". En AGI, sign. MP-Venezuela, 80.
- Crame, A. (15 de marzo de 1777). "Plan de defensa para la provincia de Guayana, hecho de orden del rey por el Brigadier de Infantería D.n Agustín Crame, de acuerdo con el Teniente coronel D.n José Linares". En Archivo General Militar de Madrid (AGMM), sign. 5-3-10-6.
- Crame, A. (15 de junio de 1777). "Plan de defensa para la isla de La Margarita hecho de orden del Rey por el Brigadier de Infantería Don Agustín Crame de acuerdo con el Theniente Coronel don Josef de Matos Gobernador de dicha isla". En AGMM, sign. 5-3-12-2.
- Crame, A. (7 de Mayo de 1779). "Plan de defensa para la Provincia de Caracas hecho de orden del Rey por el Brigadier Agustín Crame de acuerdo con el Brigadier Luis Unzaga. gobernador y capitán General de dicha provincia". En AGMM, sign. 5-3-11-3.
- Galcerán Vila, M. (2013). "La figura del ingeniero militar". Actas del XXXIV Curset. Jornadas Internacionales sobre la intervención en el Patrimonio Arquitectónico. Barcelona y Tortosa: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, pp. 211-217.
- Galíndez, J. (12 de septiembre de 1735). Real Orden sobre dar cuenta de las armas, fortificaciones, milicias y otras cosas de esta provincia y sus planos.
- Gayangos Lascari, J. (24 de octubre de 1743). "Explicación del plano del fuerte de Sn. Philipe de Pto. Cavello...". En Archivo Cartográfico de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército, Madrid (ACEGCGEM), sign. Ar. J-T.8-C.1-22.
- González Dávila, M. (10 de febrero de 1784). "Relación Individual, en que se expresan las obras provicionales egecutadas en las dos plazas de La Guaira, y Puerto Cabello de esta provincia de Venezuela..." en AGMM, sign. 5-3-12-8.
- Isava, C. (25 de marzo de 1784). "Plano i perfil del fuerte de Zaparas". En AGI MP-Venezuela, 198.
- Lara, G. de. (17 de abril de 1749). "Plano Perfil y Elevación de un pequeño Fortín de Campaña, nombrado de San Diego de Alcalá. Guayana". En ACEGCGEM, sign. Ar. J-T.8-C.2-74.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). "Objetivos de desarrollo sostenible". Naciones Unidas. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Rico, L y Martínez, C. (2003). Diccionario técnico Akal de conservación y restauración de bienes culturales. Madrid: Ediciones Akal.
- Roncali, M. (1767) "Informe de Fortificaciones La Guaira. Secretaría de Estado y del Despacho de Guerra (España)". En Archivo General de Simancas (AGS), sign. SGU, leg. 7198, 6.

CONSIDERACIÓN DE SECCIONES AGRIETADAS PARA EL DISEÑO SISMORRESISTENTE DE PÓRTICOS DE CONCRETO REFORZADO

Marinilli Angelo. IMME. Facultad de Ingeniería UCV. angelomarinilli@gmail.com.

RESUMEN

El diseño sismorresistente asume que el daño controlado en las edificaciones favorece el desarrollo de mecanismos estables para disipar energía inelásticamente durante sismos destructores, permitiendo así reducir las fuerzas sísmicas de diseño. En el caso de pórticos de concreto reforzado, este daño implica el agrietamiento del concreto y la cedencia del acero de refuerzo en zonas especialmente preparadas para ello, identificadas comúnmente como rótulas plásticas. Debido a esto, la Norma Venezolana Covenin 1756-1:2019 requiere analizar tales edificaciones bajo la acción del sismo de diseño considerando secciones agrietadas, mediante el uso de inercias efectivas consistentes con dicha condición. El objetivo de este trabajo es analizar el uso de secciones agrietadas para el diseño sismorresistente de pórticos de concreto reforzado, con base en los resultados de ensayos pseudoestáticos y ensayos dinámicos de modelos a escala reducida de uno y seis niveles. El análisis de los ciclos de histéresis permitió cuantificar la rigidez efectiva en cada ciclo de carga y su degradación durante los ensayos. La elaboración de sendos modelos numéricos, de comportamiento lineal y con inercias reducidas adecuadamente, permitió reproducir la rigidez efectiva registrada en cada ciclo de carga, así como las propiedades dinámicas de los pórticos.

Palabras clave: diseño sismorresistente, pórticos, concreto reforzado, secciones agrietadas, inercia efectiva.



CONSIDERATION OF CRACKED SECTIONS FOR SEISMIC DESIGN OF REINFORCED CONCRETE FRAMES

Marinilli Angelo. IMME. Faculty of Engineering UCV. angelomarinilli@gmail.com.

ABSTRACT

Seismic resistant design assumes that controlled damage in buildings favors the development of stable mechanisms to dissipate inelastic energy during earthquakes, allowing reduction of design seismic forces. In reinforced concrete frames, this damage implies concrete cracking and reinforcing steel yielding in areas specially prepared for it, usually known as plastic hinges. Based on this, the Venezuelan Standard Covenin 1756-1:2019 requires analyzing such buildings under design earthquake considering cracked sections, by using effective inertias consistent with such condition. The goal of this paper is to analyze the use of cracked sections in reinforced concrete frames earthquake resisting design, based on pseudo static and dynamic tests results of one and six stories scaled models. The analysis of the hysteretic curves allowed to quantify the effective stiffness in each load cycle and its degradation during the tests. The elaboration of numerical models, of linear behavior and with suitably effective inertias, allowed to reproduce the effective stiffness registered in each load cycle, as well as the dynamic properties of the frames.

Keywords: earthquake resistant design, frames, reinforced concrete, cracked sections, effective inertia.



INTRODUCCIÓN

El diseño sismorresistente apunta al desarrollo de un daño controlado en las edificaciones de concreto reforzado, acero o mampostería, que favorezca la formación de mecanismos estables para disipar energía inelásticamente durante los terremotos, permitiendo de esta manera diseñar las edificaciones con fuerzas sísmicas reducidas. En el caso de pórticos de concreto reforzado, este daño implica el agrietamiento del concreto y la cedencia del acero de refuerzo en zonas especialmente preparadas para ello, usualmente identificadas como rótulas plásticas.

Con base en dicho criterio, la Norma Venezolana Covenin 1756-1:2019 (2019) exige analizar las edificaciones de concreto reforzado bajo la acción del sismo de diseño considerando que las secciones están agrietadas, mediante modelos estructurales de comportamiento elástico lineal, con inercias reducidas que sean consistentes con tal estado de daño y con fuerzas sísmicas reducidas, mediante el uso de espectros de respuesta inelástica.

El objetivo de este trabajo es analizar el uso de secciones agrietadas para el diseño sismorresistente de pórticos de concreto reforzado, de acuerdo con los lineamientos de la Norma Venezolana Covenin 1756-1:2019, con base en los resultados de ensayos seudoestáticos y ensayos dinámicos de modelos a escala reducida de uno y seis niveles.

1. SECCIONES AGRIETADAS

En esta sección se presentan algunas evidencias experimentales que muestran la importancia de considerar el efecto de agrietamiento en la estimación de las respuestas, tanto estáticas como dinámicas, de elementos estructurales y pórticos de concreto reforzado. También se presentan algunas recomendaciones para incorporar el efecto del agrietamiento de las secciones de concreto reforzado en la modelación numérica para fines sismorresistentes,

tomadas de la literatura técnica y documentos de carácter normativo.

1.1. Evidencias experimentales

Gulkan y Sozen (1971, 1974) evaluaron el comportamiento de una serie de pórticos planos de concreto reforzado de un piso, construidos a escala reducida, mediante ensayos dinámicos y ensayos seudoestáticos, con el fin de observar los efectos del cambio de rigidez y la capacidad de disipar energía inelásticamente en su respuesta sismorresistente. Wilby (1975) evaluó una serie de pórticos tridimensionales de concreto reforzado de uno y seis pisos, construidos a escala reducida, mediante ensayos dinámicos y ensayos seudoestáticos, con el fin de estudiar su resistencia e identificar los parámetros más importantes que afectan su respuesta sismorresistente, comparándola con la respuesta obtenida mediante un programa computacional para análisis de estructuras.

Más recientemente, Nagata et al. (2012) evaluaron el comportamiento de cuatro elementos de concreto reforzado mediante ensayos seudoestáticos, registrando con ensayos de vibración libre la reducción de la frecuencia fundamental de vibración de los especímenes a medida que se desarrollaba el daño, caracterizado por el agrietamiento del concreto a flexión y corte. Xu y Castel (2016) desarrollaron un modelo que permite estimar las rigideces estática y dinámica de vigas de concreto reforzado, tomado en cuenta el agrietamiento primario causado por flexión y el agrietamiento secundario causado por pérdida de adherencia del acero de refuerzo longitudinal. Los autores utilizaron los resultados de ensayos de vibración libre y vibración forzada para calibrar el modelo numérico, observando que ambos tipos de agrietamiento afectaban las deflexiones estáticas, mientras que el agrietamiento secundario no afectaba las propiedades dinámicas de las vigas de manera significativa.

Finalmente, Pranno et al. (2022) propusieron un modelo basado en fractura cohesiva que permite simular el efecto del daño en la degradación de la respuesta estática y dinámica de vigas de concreto reforzado, considerando el agrietamiento del concreto y la interacción entre el concreto y el acero de refuerzo. Los autores validaron el modelo propuesto con resultados experimentales tomados de la literatura técnica.

1.2. Recomendaciones para considerar las secciones agrietadas

El efecto del agrietamiento se considera de manera simplificada usando un momento de inercia efectivo (I_e), expresado como fracción del momento de inercia grueso de los elementos estructurales (I_g). La Tabla 1 presenta valores de la inercia efectiva recomendados en algunas referencias, donde P es la carga axial, A_g es el área gruesa de la sección y f'_c es la resistencia a compresión del concreto. Es importante destacar que al utilizar estas inercias efectivas se reduce la rigidez de cada elemento estructural en toda su longitud, de manera uniforme, sin considerar dónde ocurre el daño en dichos elementos, ni la ubicación del elemento en la estructura.

Tabla 1

Momentos de inercia efectivos recomendados

Elemento estructural	Rango de valores	Valor recomendado	Referencia
Vigas rectangulares	0,30 – 0,50 I_g	0,40 I_g	Paulay & Priestley (1992)
Columnas, $P > 0,5 A_g f'_c$	0,70 – 0,90 I_g	0,80 I_g	
Columnas, $P = 0,2 A_g f'_c$	0,50 – 0,70 I_g	0,60 I_g	
Columnas, $P = -0,05 A_g f'_c$	0,30 – 0,50 I_g	0,40 I_g	
Vigas	-	0,50 I_g	FEMA 356 (2000)
Columnas, $P \geq 0,5 A_g f'_c$	-	0,70 I_g	
Columnas, $P \leq 0,3 A_g f'_c$	-	0,50 I_g	
Vigas	0,25 – 0,50 I_g	0,35 I_g	ACI 318-19 (2019)
Columnas	0,35 – 0,875 I_g	0,70 I_g	
Vigas	-	0,35 I_g	Norma Venezolana Covenin 1756-1:2019 (2019)
Columnas	-	0,70 I_g	

2. ANÁLISIS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

En esta sección se analizan los resultados de ensayos seudoestáticos y ensayos dinámicos de pórticos de concreto reforzado construidos a escala reducida, realizados por Gulkan y Sozen (1974) y Wilby (1975). También se presentan los resultados de modelos numéricos elaborados con el programa SAP2000 versión 21.0.2 (Computers and Structures, 2017), de comportamiento lineal y con inercias reducidas adecuadamente para reproducir la rigidez efectiva registrada en cada ciclo de carga de los ensayos seudoestáticos, así como las frecuencias fundamentales de los pórticos determinadas en los ensayos dinámicos.

2.1. Pórtico de 1 piso

La Figura 1 muestra la geometría y la distribución del acero de refuerzo de dos de los pórticos ensayados por Gulkan y Sozen (1974). El primer pórtico fue ensayado en una mesa vibratoria bajo la acción de la componente N21E del registro sísmico Taft de 1952, modificada para incrementar su intensidad. El segundo pórtico fue sometido a un ensayo seudoestático, aplicando cargas laterales alternantes en la viga, de tal manera que reprodujese los desplazamientos máximos registrados durante la respuesta sísmica del primer pórtico. La Figura 1 muestra también los primeros cuatro ciclos de histéresis de un total de 28 ciclos de carga.

2.2. Pórtico de 6 pisos

La Figura 2 muestra la geometría y la distribución del acero de refuerzo de los pórticos de 6 pisos ensayados por Wilby (1975). El ensayo seudoestático de uno de los pórticos fue realizado con cargas laterales de patrón triangular, aplicadas en los nodos de forma alternante. La Figura 2 muestra también los cinco ciclos de histéresis obtenidos durante dicho ensayo.

Figura 1

Características y ciclos de histéresis del pórtico de 1 piso (Gulkan y Sozen, 1974)

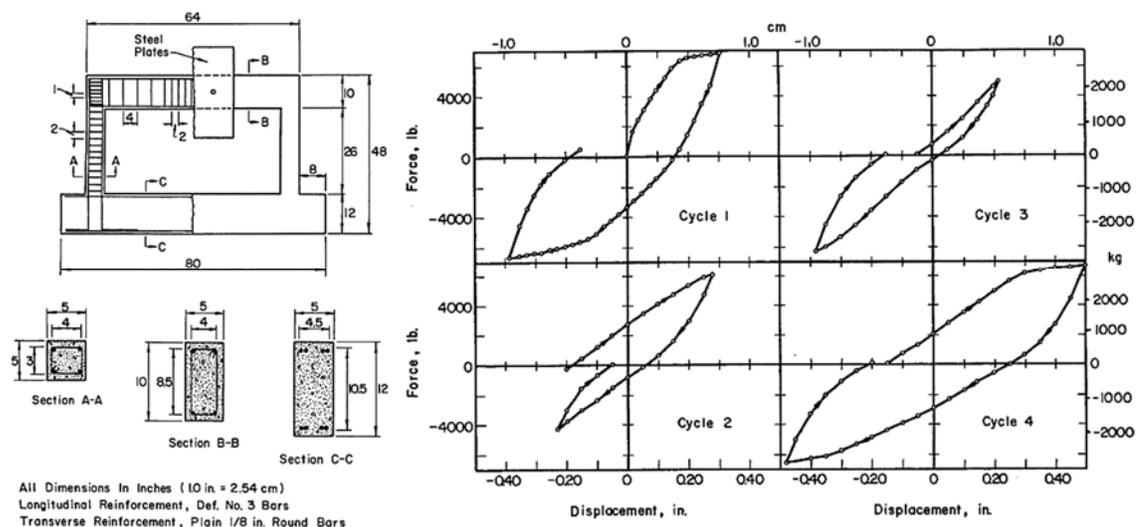
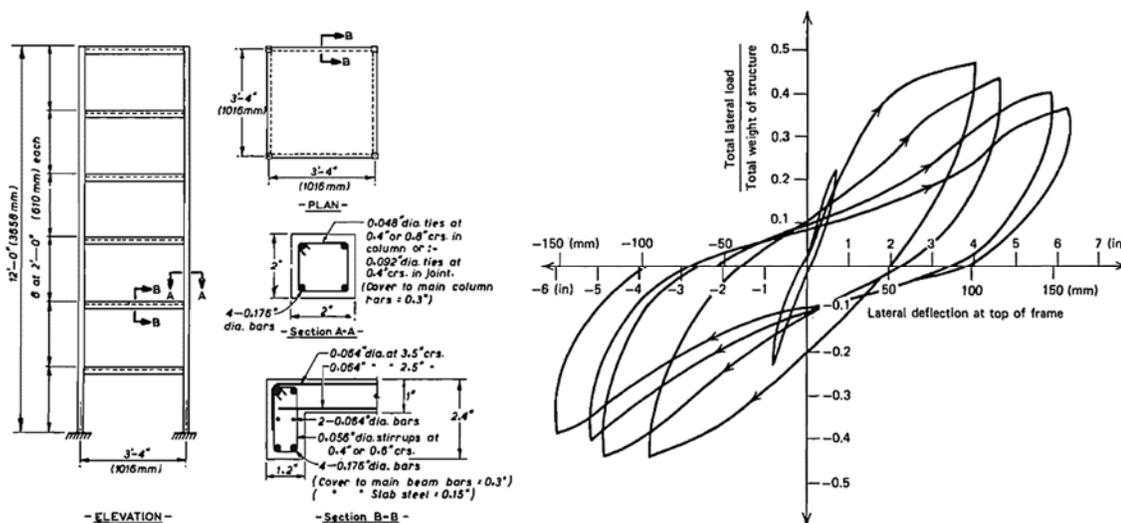


Figura 2

Características y ciclos de histéresis del pórtico de 6 pisos (tomado de Park y Paulay, 1975)



2.3. Ensayos pseudoestáticos

La Tabla 2 presenta las rigideces secantes obtenidas para cada ciclo de histéresis de los pórticos de 1 y 6 pisos. En el primer ciclo de carga del pórtico de 1 piso también se pudieron identificar las rigideces previas al primer agrietamiento y a la primera cedencia del mismo.

Tabla 2

Resultados de los ensayos pseudoestáticos

Pórtico	Ciclo de carga	Rigidez experimental (kgf/cm)	Rigidez numérica (kgf/cm)	l_e columnas	l_e vigas
1 piso	1er. agrietamiento	15.390	15.798	0,725 l_g	0,725 l_g
	1ra. cedencia	5.911	6.188	0,250 l_g	0,725 l_g
	1	3.575	3.578	0,140 l_g	0,700 l_g
	4	2.383	2.335	0,090 l_g	0,700 l_g
	8	2.273	2.209	0,085 l_g	0,700 l_g
	28	2.171	2.146	0,083 l_g	0,700 l_g
6 pisos	1	153,16	159,74	0,525 l_g	0,550 l_g
	2	59,61	58,82	0,125 l_g	0,150 l_g
	3	47,20	47,57	0,095 l_g	0,100 l_g
	4	37,90	37,82	0,070 l_g	0,080 l_g
	5	31,83	31,20	0,055 l_g	0,060 l_g

En general, se observa que la rigidez se degrada en cada ciclo de carga sucesivo, debido al desarrollo, acumulación y propagación del daño en los elementos estructurales y sus conexiones. La rigidez final del pórtico de 1 piso es apenas el 14,1% de la inicial, mientras que en el pórtico de 6 pisos es apenas el 20,8%.

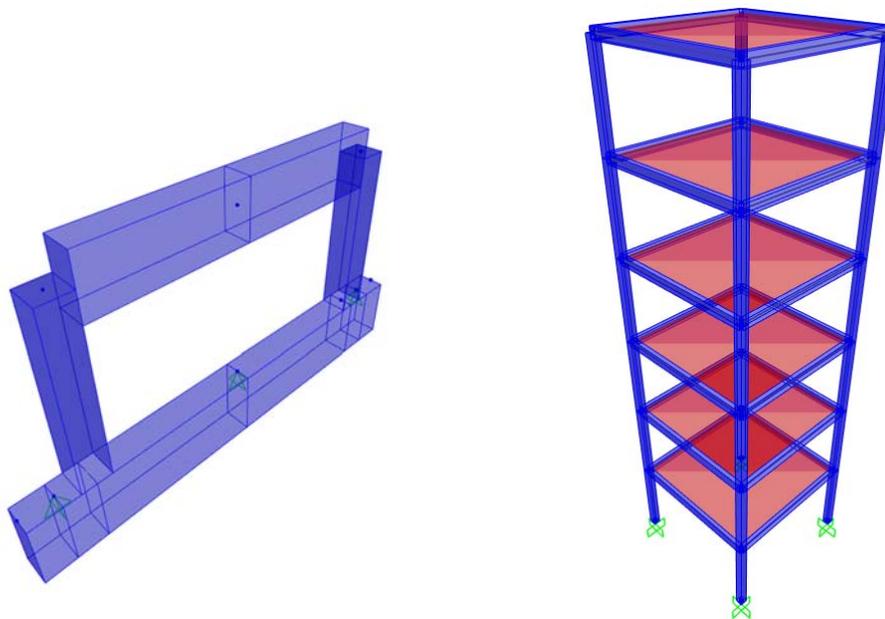
Es importante destacar que en el pórtico de 1 piso el daño se concentró principalmente en las columnas (véase Gulkan y Sozen, 1974), mientras que en el pórtico de 6 pisos ocurrieron daños tanto en las columnas como en las vigas, sobre todo en los niveles inferiores del mismo (véase Wilby, 1975).

La Tabla 2 también presenta las rigideces laterales obtenidas para cada uno de los modelos numéricos de los pórticos de 1 y 6 pisos, junto con las inercias efectivas requeridas en cada caso para lograr el mejor ajuste posible con las rigideces obtenidas experimentalmente. La Figura 3 muestra los modelos numéricos de los pórticos de 1 y 6 pisos.

En general, se observa que las inercias efectivas se reducen en cada ciclo de carga sucesivo de forma análoga y por las mismas razones que se degrada la rigidez. Las inercias efectivas finales de las columnas y vigas del pórtico de 1 piso son 11,4% y 96,6% de las iniciales, respectivamente; los porcentajes correspondientes al pórtico de 6 pisos son 10,5% y 10,9%, respectivamente. Es importante recordar que al utilizar estas inercias efectivas se reduce de manera uniforme la rigidez de todas las columnas y de todas las vigas, sin importar su estado de daño o su ubicación.

Figura 3

Modelos numéricos de los pórticos de 1 y 6 pisos



2.4. Ensayos de vibración libre

Los pórticos de 1 y 6 pisos fueron sometidos a sendos ensayos de vibración libre, con el fin de determinar la variación de las frecuencias fundamentales de vibración al iniciar y finalizar los ensayos seudoestáticos. Los ensayos fueron realizados mediante la aplicación de pulsos de baja intensidad que produjeron respuestas vibratorias de baja amplitud en las estructuras (Gulkan y Sozen, 1974; Wilby, 1975).

La Tabla 3 presenta las frecuencias fundamentales obtenidas experimentalmente y las obtenidas para los modelos numéricos de los pórticos de 1 y 6 pisos; también se presentan las inercias efectivas necesarias para lograr el mejor ajuste posible en cada caso. La frecuencia fundamental del pórtico de 1 piso mostró una reducción de 68,8% después del ensayo seudoestático, mientras que la reducción para el pórtico de 6 pisos fue 60,7%. La reducción de la frecuencia –al igual que en las inercias efectivas– es consistente con la degradación de la rigidez observada durante los ensayos seudoestáticos. Es importante puntualizar que las grietas presentes en el concreto no se abrieron y cerraron durante los ensayos de vibración libre, pues los desplazamientos laterales fueron de baja amplitud; sin embargo, en los ensayos seudoestáticos ocurrió lo contrario, lo que permite explicar las diferencias observadas entre las inercias efectivas obtenidas para ambos tipos de ensayos.

Tabla 3

Resultados de los ensayos de vibración libre

Pórtico	Condición	Frecuencia experimental (Hz)	Frecuencia numérica (Hz)	I_e columnas	I_e vigas
1 piso	Inicio del ensayo	16,00	16,13	0,975 I_g	0,975 I_g
	Fin del ensayo	5,00	5,05	0,078 I_g	0,700 I_g
6 pisos	Inicio del ensayo	2,67	2,68	0,950 I_g	0,950 I_g
	Fin del ensayo	1,05	1,07	0,075 I_g	0,075 I_g



3. CONCLUSIONES

El análisis de los ciclos de histéresis de los pórticos de 1 y 6 pisos permitió cuantificar la rigidez efectiva de cada ciclo de carga y su degradación durante los ensayos pseudoestáticos, lo que ocurre debido al agrietamiento del concreto y a la cedencia del acero de refuerzo en los elementos estructurales. La reducción de la frecuencia fundamental de vibración observada durante los ensayos de vibración libre es consistente con tal degradación de la rigidez.

Los modelos numéricos de comportamiento elástico lineal pueden reproducir adecuadamente la rigidez efectiva y las propiedades dinámicas de los pórticos, mediante el uso de inercias efectivas expresadas como fracciones de las inercias gruesas de los elementos estructurales.

El comportamiento esperado de los pórticos de concreto reforzado durante el sismo de diseño es similar al observado experimentalmente; debido a esto, la Norma Venezolana Covenin 1756-1:2019 requiere que dichas edificaciones sean analizadas considerando secciones agrietadas, utilizando inercias efectivas que sean consistentes con el estado de daño y las propiedades dinámicas esperadas durante el sismo de diseño.

4. REFERENCIAS

ACI 318-19. (2019). Building Code Requirements for Structural Concrete. American Concrete Institute, 628 pp.

Computers and Structures. (2017). *CSI Analysis Reference Manual for SAP2000, ETABS, SAFE and CSiBridge*. Computers and Structures, Inc., 568 pp.

FEMA 356. (2000). *Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings*. Federal Emergency Management Agency, 518 pp.



Gulkan, P. & Sozen, M. A. (1971). *Response and Energy - Dissipation of Reinforced Concrete Frames Subjected to Strong Base Motions*. Civil Engineering Studies SRS-377. University of Illinois at Urbana-Champaign, 288 pp.

Gulkan, P. & Sozen, M. A. (1974). Inelastic Responses of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motions. *Journal of the American Concrete Institute*, 71(12), 604-610.

Nagata, S., Miyagawa, Y., & Kanazawa, K. (2012). Reduction of Natural Frequency due to Flexural Cracks or Shear Cracks in Reinforced Concrete Members. *Proceedings of the 15th World Conference on Earthquake Engineering*. Paper No. 0963, 8 pp.

Norma Venezolana Covenin 1756-1:2019. (2019). *Norma Venezolana Construcciones Sismorresistentes*. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Fondo para la Normalización, Calidad, Certificación y Metrología, 132 pp.

Park, R. & Paulay, T. (1975). *Reinforced Concrete Structures*. John Wiley & Sons, Inc., 782 pp.

Paulay, T. & Priestley, M. J. N. (1992). *Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings*. John Wiley & Sons, Inc., 744 pp.

Pranno, A., Greco, F., Lonetti, P., Luciano, R., & De Maio, U. (2022). An improved fracture approach to investigate the degradation of vibration characteristics for reinforced concrete beams under progressive damage. *International Journal of Fatigue*, 163 (2022) 107032, 16 pp.

Wilby, G. K. (1975). *Response of concrete structures to seismic motions* [Doctoral dissertation, University of Canterbury]. UC Campus Repository. Engineering: Theses and Dissertations, 254 pp.

Xu, T. & Castel, A. (2016). Modeling the dynamic stiffness of cracked reinforced concrete beams under low-amplitude vibration loads. *Journal of Sound and Vibration*. 368(2016), 135-147.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LOS MODOS SUPERIORES DE VIBRACIÓN EN LA VERIFICACION DE LA CONDICIÓN COLUMNA FUERTE VIGA DÉBIL SEGÚN EL ENFOQUE POR NIVEL

Loges, Sigfrido. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC). Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela. sloges@gmail.com

Marinilli, Ángelo. Instituto de Materiales y Modelos Estructurales (IMME). Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela. angelomarinilli@gmail.com

RESUMEN

Para que una edificación aporricada muestre un adecuado desempeño ante acciones sísmicas, es importante propiciar la formación de mecanismos de falla dúctiles al cumplir con la condición columna fuerte viga débil (CFVD), evitándose la aparición de algún mecanismo de piso. Existen varios enfoques para la CFVD, entre los que se encuentra el propuesto por el SEAOC e incorporado por vez primera en el Libro Azul en la edición de 1999, el cual plantea una verificación por nivel, donde la sumatoria de las resistencias nominales de todas las columnas debe resultar, al menos, igual a la resistencia nominal de todas las vigas, en cada dirección de análisis, siendo estos miembros los que forman parte del sistema resistente a sismos. Este enfoque es la base de la propuesta por nivel planteada en la Norma Venezolana NVF1753:2006. Evaluaciones realizadas aplicando análisis estáticos y dinámicos no lineales a pórticos planos regulares de concreto reforzado cumpliendo con el enfoque por nivel, mostraron la aparición de mecanismos de piso; por lo tanto, se evidenció que la actual propuesta debe ser revisada. En la presente investigación, la cual forma parte de la tesis doctoral que plantea una metodología para la CFVD basada en la propuesta por nivel SEAOC, se analizó el efecto de los modos superiores de vibración y los mecanismos de colapso plástico alcanzados en pórticos planos regulares de concreto reforzado de 3 y 12 niveles, al realizar análisis estáticos no lineales. Se concluyó, que para alcanzar la CFVD, sería necesario considerar la incorporación a la propuesta por nivel SEAOC y NVF 1753:2006 de un factor que incluya el efecto de los modos superiores de vibración.

Palabras clave: pórticos, concreto reforzado, condición columna fuerte viga débil, SEAOC y NVF 1753:2006, modos superiores de vibración.



EVALUATION OF HIGHER MODES EFFECTS ON THE STRONG COLUMN WEAK BEAM VERIFICATION BY LEVEL APPROACH

Loges, Sigfrido. Experimental Construction Development Institute (IDEC). Architecture and Urbanism Faculty. Central University of Venezuela. sloges@gmail.com

Marinilli, Ángelo. Materials and Structural Models Institute (IMME). Engineering Faculty. Central University of Venezuela. angelomarinilli@gmail.com

ABSTRACT

Adequate seismic performance of frame buildings, depends of ductile failure mechanism, which is achieved, fulfilling the strong column weak beam (CFVD) requirements, avoiding that some floor mechanism appears. There are some approaches proposed to CFVD, among which is developed by SEAOC in 1999 and included in the Blue Book edition at the same year, in which a verification by level is proposed, where the sum of all nominal resistance of columns must be, at least, equal to nominal resistances of beams, in all analysis directions, being these the earthquake resisting members. This approach is the base of the approach by level proposed in NVF 1753:2006 Venezuelan Standard. Studies to regular plane concrete frames applying nonlinear static and dynamic analysis fulfilling this approach by level requirements, has evidenced floor mechanism; therefore, this approach by level must be revised. In this investigation, being part of the doctoral thesis that proposes a methodology for CFVD and based in the SEAOC approach, higher modes effects and plastic collapse mechanism in 3 and 12 levels regular plane reinforced concrete frames were analyzed, applying nonlinear static analysis. It concluded, to satisfy the CFVD, a factor must be incorporated to SEAOC and NVF 1753:2006 approach by level to consider the higher mode effects.

Keywords: Frames, reinforced concrete, strong column weak beam, SEAOC and NVF 1753:2006, higher modes of vibration.

1. INTRODUCCIÓN

La formación de mecanismos dúctiles para disipar la energía proveniente de la acción sísmica, es una condición fundamental para que edificaciones aporricadas alcancen un desempeño adecuado, algo que puede lograrse, propiciando que la mayor cantidad de esta energía se disipe en los extremos de las vigas y en algunos extremos de ciertas columnas (base y techo de la edificación), con lo cual se genere un mecanismo de colapso plástico conocido como “ideal” (Figura No.1). Esto implica, que la resistencia de las columnas debe ser superior a la de las vigas, de forma tal que estas últimas alcancen antes su condición cedente, y esto se conoce como condición columna fuerte viga débil (CFVD, en lo sucesivo). Otros mecanismos “intermedios” de disipación de energía pueden ser aceptados, sin que la formación de algunas rótulas plásticas en ciertas columnas conduzca a una inestabilidad de la edificación, por la eventual aparición de un mecanismo de piso.

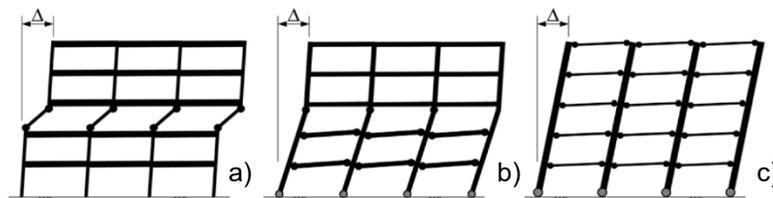


Figura 1: Mecanismos de Colapso Plástico: a) De piso, b) Intermedio, c) Ideal.
Fuente: Moehle et al. (2008).

Existen varias propuestas o enfoques para la verificación del cumplimiento de la CFVD en distintas normas internacionales (FONDONORMA, 2006; GB50011-2010, 2010; NSR-10, 2010; UNE-EN 1998-1:2018, 2018; ACI, 2019). Uno de ellos, llamado “por nodos”, es el de mayor aceptación y considera realizar una revisión en cada uno de los nodos de la edificación, verificando que la sumatoria de las resistencias de las columnas supere a la de las vigas en una cierta magnitud, siendo una propuesta adicional la planteada en la Norma de Nueva



Zelanda NZS 3101 (NZS 3101, 2006), la cual parte de un diseño por capacidad. Otro enfoque, propuesto por vez primera en el Libro Azul (*Blue Book*) del SEAOC en su edición de 1999 (SEAOC, 1999) y denominado “por nivel”, se originó como alternativa adicional a la propuesta por nodos, debido a que esta último resultó inadecuada para evitar la aparición de mecanismos de piso como conclusión de análisis no lineales realizados a pórticos de concreto reforzado, plantea el cumplimiento de la CFVD verificando que en cada nivel de la edificación se cumpla que la sumatoria de las resistencias de todas las columnas sea al menos igual a la de todas las vigas. Ambos enfoques deben realizarse en cada dirección y sentido de la acción sísmica. Otros estudios han alcanzado conclusiones similares (Loges & Marinilli, 2018a; Loges & Marinilli, 2018b; Loges & Marinilli, 2020) al emplear el enfoque por nivel en pórticos regulares de concreto reforzado de 3 y 7 niveles, a los cuales se les realizaron análisis estáticos y dinámicos no lineales. El SEAOC en su edición de 2019 (SEAOC, 2019), sigue apoyando el empleo del enfoque por nivel para la verificación de la CFVD en pórticos de concreto reforzado. Es de particular interés, que la Norma Venezolana NVF 1753:2006 (FONDONORMA, 2006) resultó la única de las consultadas que lo incluye, junto con el enfoque por nodos, como alternativas para la verificación de la CFVD, y aunque se basa en el planteamiento del SEAOC de 1999, a diferencia de éste, considera que la resistencia mínima de todas las columnas, debe resultar, al menos, un 20% mayor que la de todas las vigas en un mismo nivel ($\Sigma M_{n_{col}} / \Sigma M_{n_{vig}} \geq 1,20$).

El empleo de análisis estáticos no lineales (*pushover*) para el estudio del desempeño de edificaciones aporticadas ante acciones sísmicas, se ha convertido en una herramienta muy común. Este tipo de análisis permite la obtención de una “curva de capacidad”, la cual relaciona el corte basal (V) con el desplazamiento obtenido (D) en un nodo de control (generalmente ubicado en el último nivel de la edificación), al ir incrementándose “paso a paso” una carga

lateral, cuya forma generalmente es del tipo triangular invertida. De esta manera, se determina el patrón de formación de rótulas plásticas, las variaciones en la resistencia y rigidez estructural, períodos, etc. Sin embargo, en general el patrón de cargas más generalmente empleado se basa en la forma del primer modo de vibración, con lo cual, el efecto de los modos superiores no estaría siendo considerado, el cual resulta especialmente importante en edificaciones altas. Los modos de vibración son configuraciones geométricas de una estructura en las cuales puede vibrar, en rango elástico y de manera armónica en ausencia de cargas externas (COVENIN, 2019).

En esta investigación, se analiza la eficacia del enfoque por nivel SEAOC en la generación de la CFVD al incluir el efecto de los modos superiores de vibración (MSV, en lo sucesivo), en dos casos de estudio, los cuales consistieron en pórticos planos regulares de concreto reforzado al realizar análisis estáticos no lineales, variando el patrón de cargas laterales para ajustarse a la forma de cada uno de los MSV, con base en la metodología propuesta por Paret *et al.* (1996), en donde se consideran únicamente los tres primeros modos.

2. METODOLOGÍA

Los casos de estudio, consistieron en pórticos planos regulares de concreto reforzado de 3 y 12 niveles, con 4 vanos igualmente espaciados en cada nivel (5m) y alturas de entrepiso constantes de 2.80m. Los diseños de los aceros de refuerzo de los miembros del sistema resistente a sismos (vigas y columnas) resultaron de aplicar la NVF 1753:2006 para una relación de cuantías de los aceros de refuerzo longitudinales de las vigas (compresión y tracción) igual a 0,50 (ρ' / ρ), con base en la realización de análisis modales espectral de acuerdo con lo planteado en COVENIN 1756-1:2019 (COVENIN, 2019), para un nivel de amenaza sísmica con probabilidad de excedencia de 10% en 50 años (período medio de

retorno de 475 años), en edificaciones del Grupo B2 (vivienda) y suelo tipo roca, empleando el programa de computación SAP2000. Las dimensiones de las vigas resultaron, en todos los niveles de 30x40cm, mientras que las columnas partieron de dimensiones mínimas requeridas por resistencia y se varió su geometría con la altura, cuando fue posible, y solo para el caso de estudio de 12 niveles hasta dimensiones mínimas de 40x40cm. Se empleó la Norma COVENIN 2002-88 (COVENIN, 1988) para determinar los valores de las cargas permanentes (C_P) y variables (C_V , C_{VT}), de acuerdo con un uso de viviendas residenciales multifamiliares. Las combinaciones de carga se obtuvieron de NVF 1753:2006, y se consideró la acción sísmica actuando de manera alternante (+, -) para tomar en cuenta el efecto de la variación de la carga axial en la resistencia a flexión de las columnas (Moehle, Hooper, & Lubke, 2008). Las resistencias nominales del concreto y del acero de refuerzo fueron iguales a 250 kgf/cm² y 4 200 kgf/cm², respectivamente.

En los análisis estáticos no lineales, se consideró para la caracterización de las rótulas plásticas un modelo de plasticidad concentrada (NIST, 2017), pudiendo ser definidas todas las rótulas de acuerdo con sus relaciones Momento – Rotación ($M - \Phi$), las cuales se obtuvieron de acuerdo con lo propuesto por ACI 374 (ACI 374.3R-16, 2016), en donde la forma de la gráfica más allá del punto del nivel de desempeño correspondiente a Prevención de Colapso (CP) o punto C, difiere a la planteada en ASCE 41 (ASCE/SEI, 2017) (Figura 2).

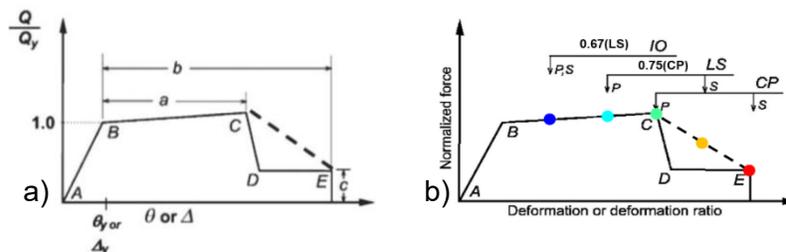


Figura 2: Deformación plástica en rótulas de acuerdo con ACI 374.3R-16.
a) Gráfica $M - \Phi$, b) Criterios de aceptación para los niveles de desempeño según ASCE 41-17.
Fuente: (Loges & Marinilli, 2020).



Dada la amplia difusión y aceptación por la comunidad internacional del enfoque por nodos para la CFVD propuesto por ACI 318 (ACI, 2019), en esta investigación se realizó primeramente una comparación entre éste y el enfoque de la Norma de Nueva Zelanda NZS 3101 (NZS 3101, 2006), con el objeto de determinar el desempeño obtenido, en casos de estudio de 3 y 12 niveles, lo cual permitió llegar a la conclusión que en efecto con la propuesta NZS 3101 y en todos los casos, se obtuvo el mecanismo de colapso ideal, mientras que con la ACI 318 se formaron numerosas rótulas plásticas en varias columnas de un mismo nivel, lo cual sugiere que la incorporación del factor ω permitiría concentrar el daño estructural solo en los extremos de las vigas y en la base de las columnas del edificio. Resultados similares fueron alcanzados en algunos trabajos, como el de Tian & Yinfeid (2020), donde concluyeron que la propuesta de NZS 3101 permitió alcanzar en todos los casos de estudio, el mecanismo de colapso plástico ideal. En esta norma y para la CFVD, se realiza un diseño por capacidad de las vigas y columnas del sistema resistente a sismos y para considerar el efecto de los MSV, se incluye un *factor de magnificación dinámica* (ω). En la propuesta por nivel SEAOC no se incluye factor alguno para considerar este efecto.

Para evaluar la influencia de los MSV en la respuesta no lineal de casos de estudio aplicando el enfoque SEAOC para la CFVD, se siguió la metodología descrita en el trabajo de Paret *et al.* (1996), lo cual permitió obtener un Índice Modal Crítico (MCI), considerando los tres primeros modos de vibración como los más influyentes en la respuesta no lineal. Entre sus conclusiones, se indicó que las metodologías de diseño propuestas en los códigos y basadas en el primer modo de vibración, no permiten representar adecuadamente el efecto de los MSV en edificaciones de concreto reforzado. El MCI permite determinar el modo de vibración que presenta mayor probabilidad de causar la falla de una edificación. En la presente investigación, se consideraron los tres primeros modos de vibración para cada caso de estudio (3 y 12

niveles) y se determinó cuál de ellos resultó más influyente, de acuerdo con los valores del MCI correspondientes, lo cual se pudo verificar con el resultado obtenido de la relación entre un determinado nivel de desempeño y el desplazamiento lateral alcanzado, resultando este último menor para el modo de vibración que resultó con mayor MCI. Se consideró, por ejemplo, alcanzado el nivel de desempeño CP al evidenciarse la aparición de, al menos, una rótula plástica en el nivel CP (De Gouveia, 2015), aun cuando todavía exista resistencia del sistema más allá del punto de desplazamiento asociado con la formación de esa rótula. Se obtuvieron finalmente, las curvas de capacidad relacionadas con cada uno de los modos de vibración.

Como parte de la investigación, se fue aumentando progresivamente en los casos de estudio el valor de la sumatoria de las resistencias de todas las columnas en cada nivel hasta que se alcanzara el mecanismo de colapso plástico ideal, o hasta un valor en donde el diseño del acero de refuerzo de alguna columna alcanzara una cuantía próxima al valor máximo recomendado en NVF 1753:2006, es decir, 6%.

3. RESULTADOS

De los análisis estáticos no lineales realizados, las curvas de capacidad obtenidas muestran un nivel de desempeño que coincide plenamente con el resultado de los MCI obtenidos, siendo el MCI mayor para el caso de 3 niveles el correspondiente al modo de vibración 2, mientras que para el de 12 niveles resultó el modo 3, presentándose al menos una rótula plástica con un nivel de desempeño CP para un valor menor del desplazamiento global de cada pórtico. Los patrones de formación de rótulas plásticas (modos 2 y 3) para ambos casos de estudio se observan en la Figura 3, para el nivel de desempeño Prevención de Colapso (CP), con los valores del desplazamiento máximo en el nivel Techo ($D_{\text{máx}}$) y la deriva global (δ), resultante de dividir $D_{\text{máx}}$ por la altura total de la edificación (h). Se observa en la



Figura 3 y para el caso de 3 niveles, la formación de un mecanismo de piso en el nivel 3 (modo 2) debido a la formación de rótulas plásticas en ambos extremos de todas las columnas, para un valor del desplazamiento ($D_{\text{máx}}$) y deriva global (δ) de 0,061332m y 0,73%, respectivamente, mientras que para el caso de 12 niveles, se forman rótulas plásticas en la base de todas las columnas del nivel 10 para el modo 3, con un valor de $D_{\text{máx}} = 0,1884\text{m}$ y $\delta = 0,56\%$, apareciendo un mecanismo intermedio para el modo 2 entre los niveles 8 y 11, con valores de $D_{\text{máx}} = 0,2621\text{m}$ y $\delta = 0,78\%$, superiores a los obtenidos del modo 3.

Seguidamente y para alcanzar un mecanismo de colapso plástico ideal considerando el efecto de los MSV, se fue incrementando de manera progresiva el valor para la razón de resistencias totales entre columnas y vigas (n_i) para el enfoque SEAOC en los niveles en donde se formaron rótulas plásticas en ciertas columnas ($\Sigma M_{n_{\text{col}}} / \Sigma M_{n_{\text{vig}}} \geq n_i$). Con esto y para el caso de estudio de 12 niveles, se logró alcanzar el mecanismo ideal con un valor de n_i igual a 1,90, mientras que para el caso de 3 niveles, no se logró obtener el mecanismo de colapso plástico ideal en ningún caso, ya que se alcanzó el valor máximo normativo (6%) de la cuantía máxima del acero de refuerzo longitudinal, pero sí se redujo para este valor de n_i el número de rótulas plásticas en las columnas del nivel 3 a solo la base de las columnas centrales del nivel 3, las cuales mostraron un nivel de desempeño de ocupación inmediata (IO). Con estos resultados, es posible proponer un diagrama de valores para incluir el efecto de los MSV para generar la CFVD empleando el enfoque por nivel propuesto por SEAOC, cuya forma se ajusta a la ubicación en altura de cada nivel de la edificación, lo cual se aprecia en la Figura 4.

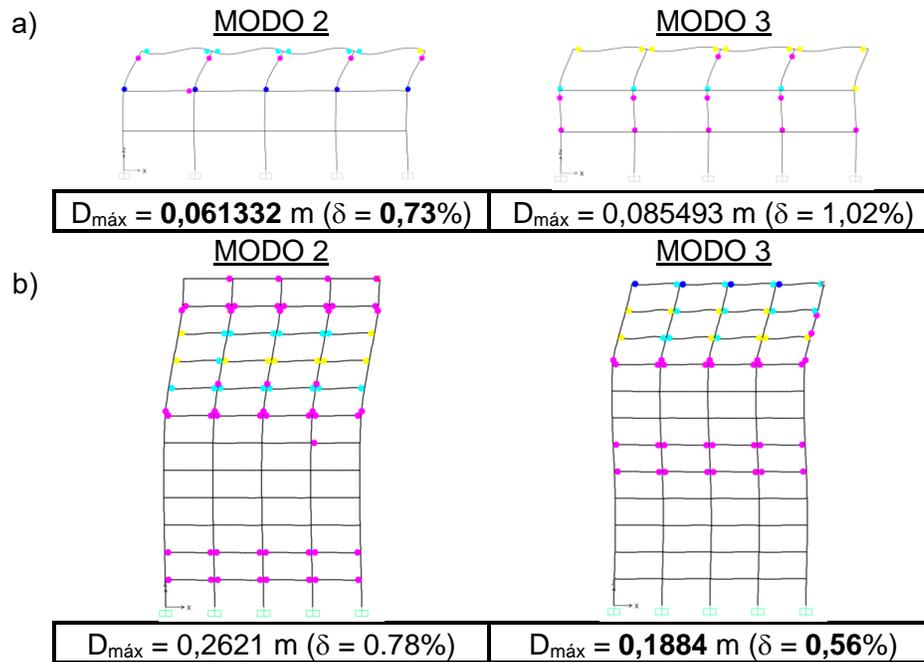


Figura 3: Formación de rótulas plásticas en el nivel de desempeño CP (color amarillo) para los modos de vibración 2 y 3, desplazamientos laterales del nivel techo y deriva global (Casos de estudio 3 (a) y 12 (b) niveles).

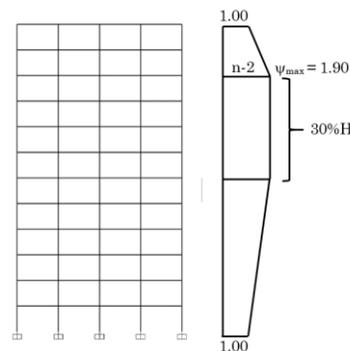


Figura 4: Valores de n_i de acuerdo con la altura (H) de la edificación para considerar el efecto de los MSV en la relación de resistencias de columnas y vigas empleando el enfoque por nivel SEAOC para la CFVD.

4. CONCLUSIONES

Se pudo concluir, que la obtención de los MCI permite determinar eficazmente el modo de vibración que mayor probabilidad tiene de causar daño en una edificación, resultando los



modos de vibración 2 y 3 para los casos de estudio de 3 y 12 niveles, respectivamente, los que produjeron mayor daño para menores valores asociados de desplazamiento global (D_{\max}), que el enfoque por nivel propuesto por SEAOC no resulta eficaz para evitar la formación de mecanismos de piso al considerar el efecto de los MSV, los cuales afectaron principalmente los niveles superiores de los casos de estudio, presentándose un mecanismo intermedio entre los niveles 8 y 11 del caso de estudio de 12 niveles para el modo de vibración 2. Finalmente, se pudo evidenciar la necesidad de considerar en el enfoque actual SEAOC para la CFVD, de algún factor que incremente la resistencia de todas las columnas en cada nivel hasta alcanzarse un mecanismo de colapso plástico ideal, y el cual tome en cuenta el efecto de los MSV en la generación de la CFVD, similar a la metodología planteada por NZS 3101, la cual permitió alcanzar en ambos casos de estudio (3 y 12 niveles) el mecanismo de colapso plástico ideal al considerar el factor de magnificación dinámica (ω) para la CFVD.

5. REFERENCIAS

- ACI. (2019). *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318R-19)*. American Concrete Institute (ACI). Michigan, Estados Unidos.
- ACI 374.3R-16. (2016). *Guide to Nonlinear Modeling Parameters for Earthquake - Resistant Structures*. Michigan, Estados Unidos.
- ASCE/SEI. (2017). *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings (41-17)*. Estados Unidos.
- COVENIN. (1988). *Criterios y acciones mínimas para el proyecto de edificaciones (2002-88)*. Caracas, Venezuela.: Comisión Venezolana de Normas Industriales.
- COVENIN. (2019). *Construcciones sismorresistentes (2da. revisión) 1756-1:2019*. Caracas, Venezuela: Comisión Venezolana de Normas Industriales.
- CSA. (2019). *Design of concrete structures CSA A23.3:19*. . (S. C. Canada, Ed.) Toronto, Canada.
- De Gouveia, G. (2015). *Evaluación del Riesgo Sísmico en Puentes y Tramos Elevados*. Tesis de Maestría, Universidad Central de Venezuela (UCV), Caracas.

- FONDONORMA. (2006). *Norma Venezolana NVF 1753:2006. Proyecto y Construcción de Obras en Concreto Estructural*. Caracas, Venezuela.
- GB50011-2010. (2010). *Chinese code for seismic design of buildings*. Beijing.
- Loges, S., & Marinilli, A. (2018a). Evaluación de la Condición Columna Fuerte - Viga Débil según el Procedimiento 2 de la Norma Venezolana NVF 1753:2006 en Edificaciones Regulares de Concreto Reforzado. *XXXVI Jornadas de Investigación IDEC, FAU-UCV*, 100-112.
- Loges, S., & Marinilli, A. (2018b). Evaluación del Procedimiento 2 de la Norma Venezolana Fondonorma NVF 1753:2006 para Generar la Condición Columna Fuerte Viga Débil Mediante Análisis No Lineales. *JIFI 2018. Jornadas de Investigación, FI-UCV*.
- Loges, S., & Marinilli, A. (2020). Evaluación probabilística de la condición columna fuerte - viga débil empleando el procedimiento 2 de la Norma NVF 1753:2006. *Trienal de Investigación FAU-UCV 2020*.
- Moehle, J., Hooper, J., & Lubke, C. (2008). *Seismic Design of Reinforced Concrete Special Moment Frames: a Guide for Practicing Engineers. NEHRP seismic Design Technical Brief No.1*. Gaithersburg, MD., Estados Unidos.
- NIST. (2017). *Guidelines for nonlinear structural analysis for design of buildings: Part I - General (NIST GCR 17-917-46v1)*.
- NSR-10. (2010). *Reglamento Colombiano de la Construcción Sismorresistente. Título C. Concreto Estructural. Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes*. Bogotá, Colombia.
- NZS 3101. (2006). *Concrete Design Committe P 3101. NZS 3101: Part 1: 2006. Concrete Structures Standard. Part 1: The Design of Concrete Structures*. Nueva Zelanda.
- Paret et al. (1996). Approximate inelastic procedures to identify failure mechanisms from higher mode effects. (E. S. Ltd, Ed.) *Eleventh World Conference on Earthquake Engineering (WCEE)*.
- SEAOC. (1999). *Recommended Lateral Force Requirements and Commentary (Blue Book)*. Structural Engineers Association of California. Seismology Committee (Seventh Edition ed.).
- SEAOC. (2019). *Blue Book: Seismic design recommendations. Structural Engineers Association of California. Seismology Committee*. Sacramento, California.
- Tian, H., & Yinfeng, D. (2020). Comparison of yield mechanism of strong column - weak beam of reinforced concrete frame structure. *Vibroengineering PROCEDIA*, 33, 39-43.
- UNE-EN 1998-1:2018. (2018). *Normalización Española. Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación*.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO NO LINEAL DE CONEXIONES DE ACERO EMPLEANDO EL PROGRAMA DE COMPUTACIÓN ANSYS DE ACUERDO CON AISC 358 Y CIDECT No.9

Loges, Sigfrido. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC). Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela. sloges@gmail.com

RESUMEN

El adecuado desempeño de edificaciones aporricadas de acero bajo acciones sísmicas, depende en gran medida de las conexiones entre sus miembros estructurales primarios (vigas y columnas), con lo cual se pueda garantizar que las deformaciones plásticas ocurran principalmente en los extremos de las vigas y no en las columnas. Estas conexiones deben ser, diseñadas, fabricadas y construidas sobre la base de procedimientos descritos en guías de diseño, tales como AISC 358 y CIDECT No.9 (perfiles tubulares), los cuales han sido previamente validados de acuerdo con resultados obtenidos del ensayo de modelos a escala y numéricos. En el siguiente trabajo, se muestran los resultados de varios modelos numéricos por elementos finitos, realizados empleando cuatro tipos de conexiones de acero estructural: soldadura directa viga – columna con perfiles tubulares, plancha extrema de acuerdo con AISC 358-16 y conexiones Tipo I y II con base en lo indicado en CIDECT No.9, empleando el programa de computación ANSYS. El protocolo de cargas empleado fue el sugerido por AISC 341-16, de acuerdo con la relación entre la rotación del extremo de la viga y su deflexión vertical, llegando los modelos a valores de rotaciones hasta 0,10 radianes. Los resultados de los modelos numéricos mostraron la localización y magnitud de las tensiones y deformaciones alcanzadas en los miembros y elementos de las conexiones en el rango inelástico, la inconveniencia de conectar miembros tubulares mediante soldadura directa y el excelente comportamiento sismorresistente de conexiones tipo plancha extrema AISC y Tipo I y II CIDECT.

Palabras clave: Pórticos, acero estructural, conexiones, AISC y CIDECT No.9.



NONLINEAR ANALISYS OF STEEL CONNECTIONS USING ANSYS COMPUTER PROGRAM IN ACCORDANCE WITH AISC 358 AND CIDECT No.9

Loges, Sigfrido. Experimental Construction Development Institute (IDEC). Architecture and Urbanism Faculty. Central University of Venezuela. sloges@gmail.com

ABSTRACT

Adequate seismic performance of steel frame buildings under seismic actions, depends mainly on the connections between its structural primary members (beams and columns), which could guarantee that plastic deformations occurs mainly at the ends of the beams and not at the columns. These connections must be designed, manufactured and built on the basis of procedures described in design guides, such as AISC 358 and CIDECT No.9 (tubular members), which have been previously validated according to results from the test of scale and numerical models. In this study, results of several finite element numerical models are indicated, carried out using four structural steel connections types: beam – column tubular members connected by direct weld, end plate type according AISC 358-16 and Type I and II based on CIDECT No.9, using the ANSYS computer program. The loading sequence used was suggested by AISC 341-16, according to the relationship between the rotation of the end of beam and its vertical deflection, with all models reaching maximum rotation values of 0.10 radians. The results of the numerical models have indicated the location and magnitude of stresses and deformations reached in members and elements of the connections in inelastic range, inconvenience of connecting tubular members by direct welding and the excellent seismic behavior of AISC end plate connection and CIDECT Type I and II.

Keywords: Frames, structural steel, connections, AISC and CIDECT No.9.

1. INTRODUCCIÓN

Las edificaciones aporticadas de acero estructural, disipan la energía proveniente de la acción sísmica mediante la formación de mecanismos dúctiles, los cuales se espera estén ubicados exclusivamente en los extremos de las vigas y en la base las columnas, para así alcanzar lo que se conoce como “mecanismo de colapso plástico ideal”. Pero para que esto ocurra, es necesario que la conexión entre los miembros (vigas y columnas) siga una serie de requisitos de diseño, fabricación y construcción, los cuales dotarán a dichas conexiones de suficiente resistencia. Esto a su vez, favorecerá que no ocurra la aparición de algún mecanismo de piso o se presente un mecanismo frágil poco disipativo.

Es por esto, que el Instituto Americano de la Construcción en Acero (AISC, por sus siglas en inglés), ha publicado una serie de reglamentos que establecen un conjunto de procedimientos para el diseño de conexiones entre vigas y columnas del sistema resistente a sismos, que permiten a las edificaciones alcanzar un desempeño sísmico adecuado. Entre estos reglamentos, se encuentran el AISC 341 (2016) (provisiones sísmicas) y 358 (2016) (conexiones precalificadas). Debido a las características particulares de las conexiones entre perfiles tubulares (Loges S. , 2016), el Comité Internacional para el Desarrollo y Estudio de la Construcción Tubular (CIDECT), propone una guía para el diseño de los distintos elementos que conforman estas conexiones, la cual permite alcanzar el desempeño sísmico esperado, como por ejemplo, la Guía No.9 (Kurobane, Y. et al., 2004).

El presente trabajo, muestra los resultados de tres investigaciones (Arnal, 2018; Sequera, 2018; Herrera, 2021) cuyo principal objetivo fue analizar, mediante modelos numéricos basados en elementos finitos y empleando el programa de computación ANSYS (ANSYS Inc., 2017), el comportamiento no lineal de conexiones precalificadas tipo Plancha Extrema (*End Plate*) con base en lo propuesto en AISC 358-16 y tres tipos de conexiones entre

perfiles tubulares, la primera mediante soldadura directa entre vigas y columnas y las dos restantes, de acuerdo con lo planteado en CIDECT No.9, donde se incorporan elementos adicionales en la conexión (planchas y diafragmas) para distribuir de manera más conveniente las tensiones provenientes de las vigas y columnas, evitando así la aparición de una falla poco disipativa de la columna debido al pandeo local de alguna de sus paredes. Estas últimas dos conexiones son las denominadas Tipo I y Tipo II en CIDECT No.9.

2. METODOLOGÍA

Para facilitar la tarea de establecer la geometría de los cuatro tipos de conexiones que fueron analizadas, las mismas fueron definidas por medio de modelos 3D empleando el programa de computación Autodesk INVENTOR (Shih, 2014), lo cual permitió exportar las geometrías al programa de análisis por elementos finitos ANSYS (V.18.2), en donde se establecieron todos los demás parámetros particulares de cada una de esas conexiones. Para cada tipo, se definió la columna con una longitud total igual a la distancia entre puntos medios de niveles consecutivos de un pórtico, y la viga con una longitud correspondiente a la mitad de la distancia entre los ejes de las columnas de apoyo, para cada caso particular. Para determinar la densidad final del mallado de cada conexión, la cantidad y forma de los elementos finitos se definió por sectores, siendo más densas las zonas de mayor interés, como, por ejemplo, el extremo de la viga, la conexión y una cierta distancia superior e inferior a ésta en la columna. La cantidad de elementos finitos en estas zonas se fue aumentando de manera progresiva, comparando los resultados de análisis con cargas estáticas obtenidos en cada caso con base en las tensiones por flexión y corte en ubicaciones específicas, con lo cual, al no reportarse variaciones significativas entre modelos consecutivos, se consideró definido el mallado (Figura 1). Para facilitar la convergencia de los resultados de los análisis de las

conexiones que involucran pernos estructurales, éstos fueron incluidos sin considerar la forma hexagonal de sus cabezas ni las arandelas de apoyo, quedando definidas las geometrías de dichas cabezas como cilíndricas con un diámetro equivalente al de la arandela no incluida (Figura 2) y se evitaron, siempre que fue posible, los elementos finitos de forma triangular o con esquinas muy oblicuas en todos los modelos de conexiones analizados.

Para la caracterización de los materiales, se consideró el modelo elástico perfectamente plástico (EPP), cuyos valores quedaron definidos de acuerdo con los tipos de aceros ASTM A500C para los perfiles tubulares, ASTM tipos A36, A325 y A490, el primero para las planchas y perfiles H e I y los dos últimos para los pernos. El protocolo de cargas empleado para simular las condiciones reales de un ensayo a escala, fue el propuesto por AISC 341-16 (AISC, 2016) (Figura 3), en donde se calcularon los valores de los desplazamientos verticales en el extremo en voladizo de la viga de cada modelo de conexión de acuerdo con rotaciones incrementadas de manera progresiva hasta un alcanzar un valor máximo de 0,10rad.

Los tipos de perfiles empleados, espesores y geometría de planchas y diámetros de pernos, fueron el resultado del diseño de cada uno de los tipos de conexión analizadas, de acuerdo con los procedimientos propuestos por AISC 358-16 (Plancha Extrema) y CIDECT No.9 (Tipos I y II). En lo referente a la conexión entre tubulares por soldadura directa, los tipos de perfiles se obtuvieron del análisis de aquellos que fueron más vendidos o solicitados en Venezuela en el año 2017, con lo cual se obtuvo un tipo de conexión de reiterada fabricación y montaje, resultando para la columna la sección cuadrada de dimensiones 175x175x5.5mm y para la viga la sección rectangular tipo 260x90x5.5mm. En lo que respecta a la conexión Plancha Extrema, la columna correspondió con un perfil tipo HEB-400 y la viga un IPE-360, mientras que la plancha extrema tuvo un espesor de 31mm, las planchas de continuidad y los rigidizadores 10mm y el diámetro de los pernos resultó igual a 1 1/8". Las conexiones Tipo I y

Tipo II, las cuales solo difieren en la geometría del diafragma, presentaron para la columna un perfil cuyas dimensiones fueron 175x175x5,5mm y para la viga un perfil IPE 220, con su conexión al diafragma de la columna tipo Plancha Extrema AISC 358-16, con un espesor de 19mm para los diafragmas y la plancha extrema, 10mm para los rigidizadores y planchas verticales y pernos tipo M20.

Se analizó el comportamiento no lineal de cada uno de los cuatro tipos de conexión, obteniéndose finalmente sus respectivos diagramas Momento – Rotación, los cuales relacionaron la resistencia a flexión y las rotaciones alcanzadas con cada uno de los incrementos de desplazamientos del protocolo de cargas empleado, pudiendo de esta manera alcanzar las conclusiones acerca de su comportamiento esperado bajo acciones sísmicas e identificar la ubicación y extensión de las zonas de deformaciones plásticas o rótulas plásticas.

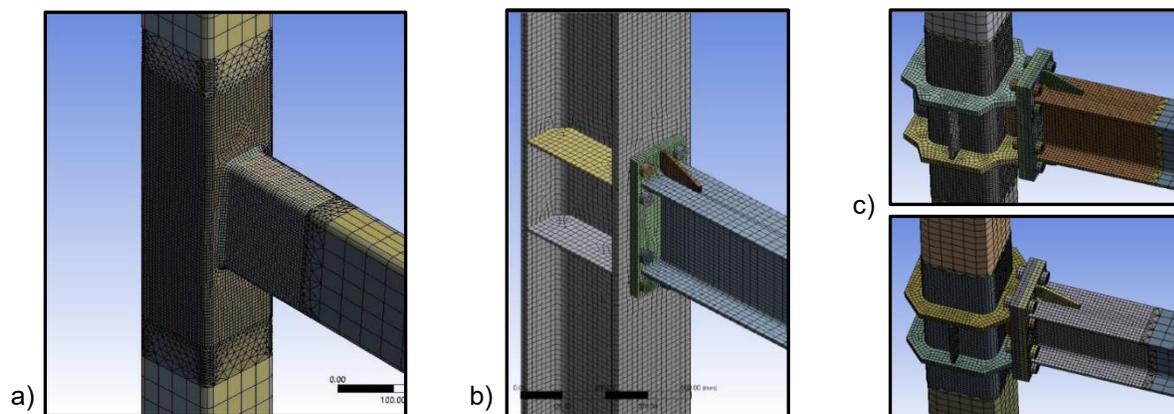


Figura 1: Modelos por elementos finitos de las conexiones analizadas. a) Soldadura Directa entre Perfiles Tubulares, b) Plancha Extrema y c) Tipo I y Tipo II CIDECT No.9.

Fuente: (Arnal, 2018; Sequera, 2018; Herrera, 2021).

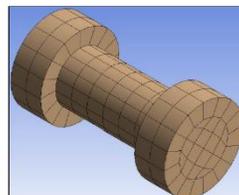


Figura 2: Definición de los pernos estructurales de las conexiones en ANSYS.

Fuente: (Sequera, 2018).

Angulo de deriva de piso (rad)	Desplazamiento del extremo libre de la viga (mm)	Cantidad de ciclos según AISC 341-16	Cantidad de Steps en ANSYS	Cantidad de Substeps en ANSYS
0	0 (pretensión)	-	1	4
0.00375	6.49	6	24	96
0.005	8.66	6	24	96
0.0075	12.98	6	24	120
0.01	17.31	4	16	96
0.015	25.97	2	8	64
0.02	34.62	2	8	80
0.03	51.95	2	8	96
0.04	69.28	2	8	128
0.05	86.62	2	8	144
0.06	103.98	2	8	160
0.07	121.37	2	8	176
0.08	138.78	2	8	200
0.09	156.21	2	8	224
0.10	173.68	2	8	240
Totales		42	169	1924

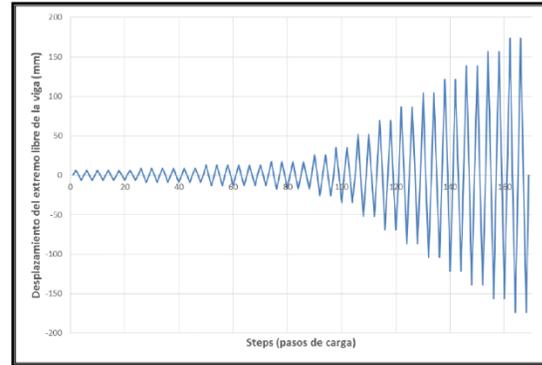
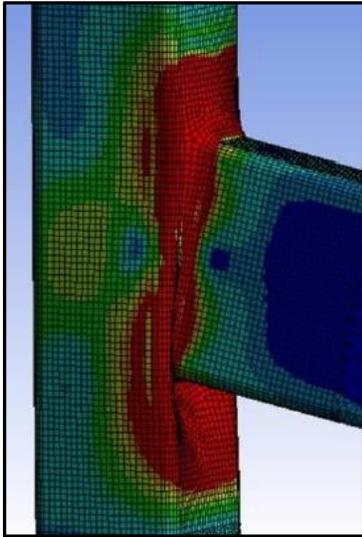


Figura 3: Protocolo de cargas AISC 341-16 para el análisis de cada modelo de conexión.
Fuente: (Sequera, 2018).

3. RESULTADOS

Al aplicar el protocolo de cargas establecido, se pudieron evidenciar las zonas de deformaciones plásticas de cada tipo de conexión (Figuras 4 a 7) junto con los diagramas Momento – Rotación. En el caso de la conexión con soldadura directa entre tubulares, resultó claro cómo ocurre una “abolladura” y plastificación localizada en las paredes de la columna, en la zona de unión entre la viga y la columna, debido a la gran rigidez en el plano que presentan las paredes del perfil de la viga y al reducido espesor de las paredes de la columna. Con relación a la conexión Plancha Extrema, se aprecia la aparición de deformaciones plásticas justamente al final de los rigidizadores, en la zona esperada para ello y con una suficiente distancia de la cara de la columna, presentando esta última a su vez, deformaciones con muy bajas magnitudes, todas en rango de comportamiento elástico. Finalmente, las conexiones Tipo I y II CIDECT propuestas con diafragmas, muestran un patrón de deformaciones concentrado en la viga en la misma ubicación que la conexión plancha extrema anterior, con la formación de rótulas plásticas, resultando claro que la columna solo muestra unas deformaciones elásticas concentradas en zonas reducidas en la conexión con los diafragmas.

En la Figura 4, correspondiente a la soldadura directa entre perfiles tubulares, se observa claramente cómo la conexión no es capaz de desarrollar un valor mínimo de 80% del valor del Momento Plástico de la viga (M_p), ya que su resistencia fue de 2 401 kgf-m, es decir, un 26% del valor de M_p (9 327 kgf-m). La conexión Plancha Extrema (Figura 5), en cambio, desarrolla una resistencia para un nivel de rotación de 0,02rad de 22 456,68 kgf-m (87% de M_p), mientras que las conexiones Tipo I y Tipo II (Figuras 6 y 7, respectivamente), presentaron una resistencia superior al 80% de M_p para rotaciones de 0,04rad (5 768,40 kgf-m), es decir, 7 520,29 kgf-m y 7 952,28 kgf-m, siendo la Tipo II ligeramente superior a la Tipo I.



	P_{max}	M_{max}	$M_{0,04rad}$	M_{IN}	$M_{p,v}$	$0.8M_{p,v}$	M_n
kgf ; kgf x m	1748.51	2622.76	2400.67	1245.98	9327.05	7461.68	1732.02
ϕ (rad)	0.06	0.06	0.04	0.01	-	-	-

- P_{max} : Carga máxima de ensayo
- M_{max} : Momento máximo resistido
- $M_{0,04rad}$: Momento asociado a $\phi=0.04rad$
- M_{IN} : Momento al inicio de las rotaciones inelásticas
- $M_{p,v}$: Momento plástico de la viga
- M_n : Momento nominal según AISC 360-10

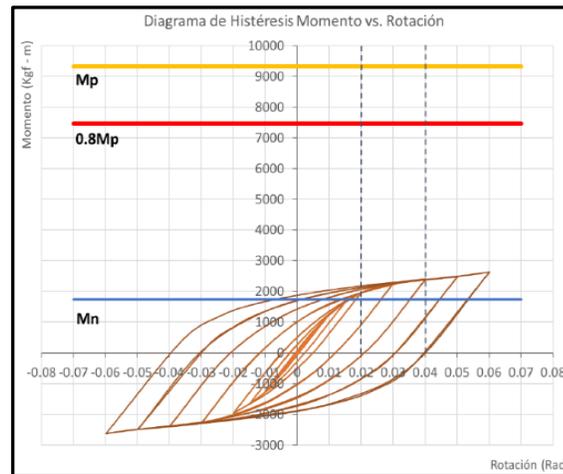
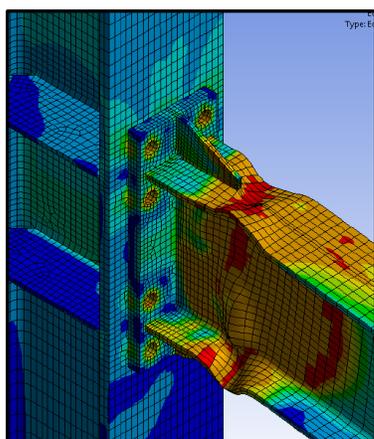


Figura 4: Deformación de la conexión con Soldadura Directa entre Perfiles Tubulares y Diagrama Momento - Rotación.

Fuente: (Arnal, 2018).



	M_{ine}	M_{max}	$M_{0.02}$	$M_{0.04}$	M_p	$0.8M_p$	M_n
Momento (kgf×m)	22,587.16	22,918.45	22,456.68	18,003.06	25,806.00	20,644.80	23,225.40
Rotación (rad)	0.0075	0.01	0.02	0.04	-	-	-

M_{ine} = Momento al inicio de las rotaciones inelásticas.
 M_{max} = Momento máximo resistido.
 $M_{0.02}$ = Momento correspondiente a una rotación de 0.02 rad.
 $M_{0.04}$ = Momento correspondiente a una rotación de 0.04 rad.
 M_p = Momento plástico de la viga.
 M_n = Momento nominal de la viga según el AISC 360-16.

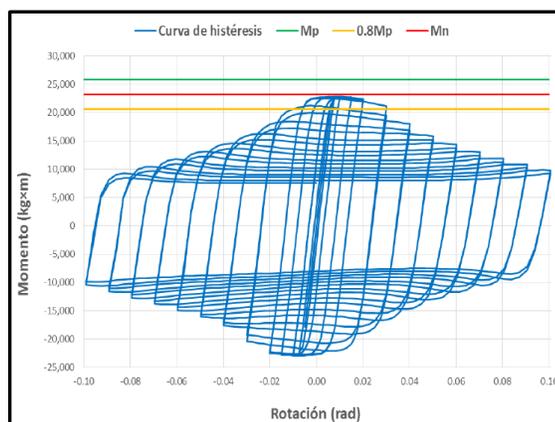


Figura 5: Deformación de la conexión Plancha extrema AISC 358-16 y Diagrama Momento - Rotación.

Fuente: (Sequera, 2018).

	P_{max}	M_{max}	$M_{0.04}$	$M_{0.06}$	M_{in}	$M_{p,v}$	$0.8M_{p,v}$	$M_{i,cf}^*$	M_f
kgf, kgf.m	6.739,51	8.734,40	7.520,29	6.922,69	7.506,95	7.210,50	5.768,40	14.914	14.257
θ (rad)	0,015	0,015	0,04	0,06	0,01	-	-	-	-

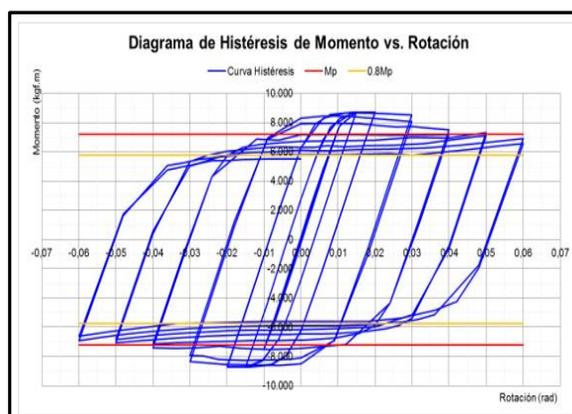
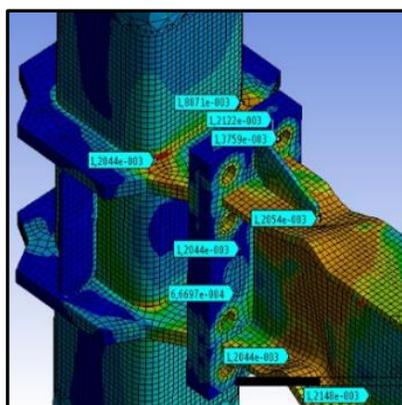


Figura 6: Deformación de la conexión Tipo I (CIDECT) y Diagrama Momento - Rotación.

Fuente: (Herrera, 2021).

	P_{max}	M_{max}	$M_{0,04}$	$M_{0,06}$	M_m	$M_{p,v}$	$0,8M_{p,v}$	$M_{j,cf}^*$	M_r
kgf, kgf.m	6.729,62	8.590,36	7.952,28	6.941,79	7.149,15	7210,5	5768,4	14.914	14.257
θ (rad)	0,02	0,02	0,04	0,06	0,01	-	-	-	-

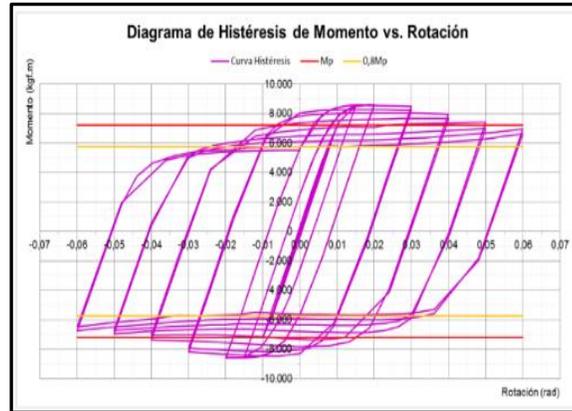
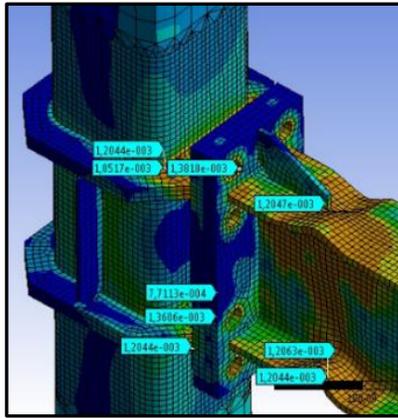


Figura 7: Deformación de la conexión Tipo II (CIDECT) y Diagrama Momento - Rotación.
Fuente: (Herrera, 2021).

4. CONCLUSIONES

De los análisis por elementos finitos de los cuatro tipos de conexiones analizadas empleando el programa ANSYS, se pudo concluir acerca de la inconveniencia de conectar mediante soldadura directa vigas y columnas con secciones transversales tubulares, mostrándose resistencias muy inferiores a la mínima requerida en zonas de mediana y alta sismicidad ($0,80 M_p$), resultando la pared de la columna en su conexión con la viga la zona de plastificación, por lo tanto, este tipo de conexión no garantiza que la disipación de energía inelástica ocurrirá en la viga, que la conexión Plancha Extrema planteada por AISC 358-16 resulta adecuada para ser empleada en zonas de alta sismicidad, ya que permite la formación de deformaciones plásticas en la viga suficientemente alejadas de la cara de la columna, con una resistencia superior al 80% del momento plástico de la viga, que las conexiones Tipo I y Tipo II propuestas por CIDECT No.9 para perfiles tubulares, incorporando diafragmas y planchas verticales en la conexión, resulta adecuada para ser empleada en zonas de mediana y alta sismicidad, ya que la demanda de resistencia en las paredes de la columna, se reduce



considerablemente gracias a la incorporación de los diafragmas, en comparación con la conexión que plantea una soldadura directa entre los perfiles de la viga y columna, permitiendo adicionalmente la aparición de deformaciones plásticas en la viga suficientemente alejadas de la cara de la columna, con un nivel de resistencia de la conexión para rotaciones de $0,04\text{rad}$ superiores al 80% de M_p . La conexión Tipo II mostró una resistencia ligeramente mayor que la Tipo I.

5. REFERENCIAS

- AISC. (2016). *ANSI/AISC 341-16. Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*. American Institute of Steel Construction (AISC). Chicago, Estados Unidos.
- AISC. (2016). *ANSI/AISC 358-16. Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames for Seismic Applications*. American Institute of Steel Construction (AISC). Chicago, Estados Unidos.
- ANSYS Inc. (2017). *ANSYS Documentation (V.18.2)*. Pensilvania, Estados Unidos de América.
- Arnal, M. L. (2018). *Tensiones y deformaciones en conexiones viga - columna con perfiles tubulares rectangulares sin relleno de concreto mediante soldadura directa, empleando el programa de análisis por elementos finitos Ansys R.17*. Trabajo Final de Grado, Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Caracas.
- Herrera, L. (2021). *Evaluación de la geometría del diafragma en el comportamiento no lineal de conexiones a momento viga - columna empleando perfiles tubulares de acuerdo con la guía de diseño CIDECT No.9*. Trabajo Especial de Grado, Universidad Católica Andrés Bello (UCAB).
- Kurobane, Y. et al. (2004). *Design Guide for Structural Hollow Sections Column Connections*. CIDECT No.9. Köln, Alemania: CIDECT.
- Loges, S. (2016). Vulnerabilidad sísmica de edificios aperticados de acero estructural construidos con perfiles tubulares en Venezuela. *Memorias de las XXXIV Jornadas de Investigación del IDEC*, (págs. 317 - 329). Caracas.
- Sequera, L. (2018). *Tensiones y deformaciones de una conexión plancha extrema (end plate) modelada con el programa Ansys V.18.2 con base en la Norma AISC 358-16*. Trabajo de Especialización, Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Caracas.
- Shih, R. (2014). *Parametric modeling with Autodesk Inventor 2015*. Kansas, Estados Unidos de América: SDS Publications.



NEUROGESTIÓN DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DESDE LA TRANSCOMPLEJIDAD

García Contreras, Marco Antonio. Área: Economía y gerencia de la construcción. Subprograma de Arquitectura. Universidad Nacional Experimental de los llanos Occidentales

“Ezequiel Zamora. marco.garcía.contreras@gmail.com”

RESUMEN

Con la idea que futuros emprendedores de la arquitectura puedan iniciar su camino, con herramientas gerenciales, creativas, hábiles a interpretar las peticiones del cliente, la actualización de estándares para construir, permisos, entre otros; así como también, sobrevivir y desarrollarse en competitivo mercado digital freelancer. La investigación se desarrolló dentro del paradigma cualitativo bajo un enfoque interpretativo, cuyo diseño de investigación fue del tipo descriptivo, la recolección de información fue a través de entrevistas de profundidad desde el contexto empírico conversacional. La entrevista permitió que los arquitectos develen sus estrategias, aciertos y errores para aportar al constructo transcomplejo. Se realizaron tablas bajo el enfoque interpretativo en el método hermenéutico dialectico, donde se aprecia las reflexiones de los informantes claves y su interpretación, discriminada en una triangulación por cada categoría donde se cierra con documentos importantes para definir el constructo. Dentro de los resultados, las estrategias constan de seis etapas y áreas a trabajar con el equipo de trabajo, la transcomplejidad se orientó a relacionar lo administrativo, legal, la creatividad, aceptando flexibilidad en los cambios, manejo de las emociones, en la arquitectura su eje primordial es la calidad de vida del ser humano como cliente, los recursos naturales y el espacio.

Palabras clave: Neurociencias, Gerencia, Proyectos arquitectónicos, transcomplejidad



NEUROMANAGEMENT OF ARCHITECTURAL PROJECTS FROM TRANSCOMPLEXITY

García Contreras, Marco Antonio. Área: Economía y gerencia de la construcción. Subprograma de Arquitectura. Universidad Nacional Experimental de los llanos Occidentales

“Ezequiel Zamora. marco.garcía.contreras@gmail.com”

ABSTRACT

With the idea that future architectural entrepreneurs can begin their path, with managerial, creative tools, skilled at interpreting client requests, updating construction standards, permits, among others; as well as, survive and develop in the competitive digital freelance market. The research was developed within the qualitative paradigm under an interpretive approach, whose research design was descriptive, the collection of information was through in-depth interviews from the empirical conversational context. The interview allowed the architects to reveal their strategies, successes and errors to contribute to the transcomplex construct. Tables were made under the interpretive approach in the dialectical hermeneutic method, where the reflections of the key informants and their interpretation are appreciated, discriminated in a triangulation for each category where it is closed with important documents to define the construct. Within the results, the strategies consist of six stages and areas to work with the work team, transcomplexity was oriented to relate the administrative, legal, creativity, accepting flexibility in changes, management of emotions, in the architecture its The primary axis is the quality of life of the human being as a client, natural resources and space.

Keywords: Neurosciences, Management, Architectural projects, transcomplexity



INTRODUCCIÓN

La investigación fue realizada para emprendedores y firmas de arquitectos, con la idea de motivar a emprender adaptados a la era de la sociedad de la información que vivimos. En la arquitectura el eje primario gira es en torno al ser humano, al cliente, a los recursos naturales y al objeto a diseñar. En arquitectura los ejes principales giran en torno al ser humano, los clientes, los recursos naturales y los objetos a diseñar. El pensamiento polivalente creativo aporta al paradigma de transcomplejidad en los proyectos de diseño y construcción, la implicación de la formación en términos de administración, estándares legales a seguir en la construcción, creatividad, aceptación de clientes cambiantes, flexibilidad permitida por el cliente, manejo de las emociones de los clientes y arquitectos. Entonces, la calidad de diseño que un emprendimiento en proyectos arquitectónicos debe tener características que potencialmente debe tener un producto para satisfacer las necesidades de los clientes, cuya calidad de conformidad apunta a cómo el producto final adopta las especificaciones consideradas que sean polivalentes, flexibles, creativas e innovadoras.

Desde el punto de vista de la arquitectura, se justifican las estrategias al considerar la gestión de proyectos arquitectónicos como un conjunto de técnicas de gestión que son utilizadas por el equipo de trabajo en las operaciones de rutina; al unificar a la práctica propia del diseño, el manejo de las técnicas de control de tiempo, costos, riesgos; aunado a la planificación, atención al cliente, resolución de conflictos, entre otros aspectos que dinamizaran el ejercicio de la profesión contextualizada a las realidades socioeconómicas-culturales de la ciudad, como también las necesidades del cliente, así como su proyección en el tiempo.

En este sentido, la visión del constructo a nivel gerencial como líder del equipo de trabajo para la toma la decisión, parte del conocer desde la neurogerencia cómo funciona el cerebro



desde las emociones, y que la arquitectura permite que esas emociones se manifiesten de diferentes maneras, que va desde el impacto del espacio, el control de la temperatura, la ventilación, hasta el color afecta comportamientos. La creatividad es un elemento que involucra a toda la organización, pasando por el centro de decisión llegando a todas las áreas de la empresa. La utilización de enfoques o técnicas creativas que permiten alimentar para mejorar los procesos de innovación, que es el elemento diferencial de las empresas que realizan proyectos arquitectónicos que se posicionan en la vanguardia del mercado.

Un arquitecto cuando emprende con un grupo de personas, debe tener claro su misión, estrategias, conocer bien las peticiones del cliente, saber sobre las competencias de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, sus habilidades para llevar a cabo un buen término un proyecto arquitectónico. Para ello, Tresserra y Calvo (2018) cuando indican que la arquitectura vista desde impacto del espacio físico en el desarrollo cognitivo, social, emocional, bajo el hilo de las pautas que aporta la neurociencia, en la percepción como función cognitiva de la mente que permite elaborar, organizar e interpretar la información que proviene del exterior a través de los sentidos, de manera subjetiva, son una creación del cerebro, como también de la mente que depende no solamente de los estímulos que se presentan en un momento dado, sino que están influidos por la atención, las expectativas que se generan, las emociones que se sienten los recuerdos de experiencias previas vividas.

1.- Neurociencias en la arquitectura

La neuro-genesis es la capacidad del cerebro de la aparición de nuevas células neuronales, para Collins (2014) es la función del cerebro de generar nuevas neuronas cuando se ejercita, suele ocurrir en los músicos y los arquitectos, ya que tiene la capacidad de crear entre innovar como la de seguir tonadas o estándares, en un mismo tiempo.



La arquitectura, la neurociencia, una simbiosis perfecta para entender todo esto mediante técnicas de neuroimagen, además, en el ámbito gerencial, administrativo de las empresas, donde se desarrollan los procesos de toma de decisiones, la inteligencia individual, inteligencia organizacional, la planificación y la gestión de las personas en las organizaciones. Ahora bien, las neurociencias en la gerencia o como se conoce actualmente neurogerencia o neuromanagement, donde el mundo actual avanza significativamente, la innovación, el trabajo articulado para crear nuevos paradigmas en las ciencias administrativas, las neurociencias, su influencia en la administración, donde Mendoza (2018) indica que hoy en día han permitido definir aspectos puntuales del comportamiento humano a partir de los estímulos o reacciones del cerebro en el contexto de la organización.

2.- Pensamiento polivalente creativo

Para López (2017) las estrategias polivalentes en la arquitectura se orientan hacia la flexibilidad, en tres factores claves de desarrollo: la búsqueda de la eficiencia espacial, el surgimiento de la prefabricación e industrialización para la inclusión del usuario en los procesos de pensamiento. Además, la flexibilidad polivalente es la capacidad de admitir modificaciones de un elemento sin perder su esencia estructural. También, es la capacidad de ser susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades, o adaptarse a la actitud o voluntad de otro. Por su parte, Habraken y Mignucci (2009: 90) señalan que en flexibilidad entre apertura para la transformación es “la apertura es la capacidad consciente de dotar y permitir la capacidad de cambio y transformación. Mientras que transformación es el cambio mismo en apariencia o forma”.

Lo descrito, lleva a que emprender proyectos arquitectónicos bajo el criterio polivalente creativo, busca que dichas empresas presenten nuevas alternativas o formas de transformar el



futuro, donde los proyectos pretenden dialogar con el espacio para responder a las necesidades funcionales de sus ocupantes, transmitir determinados atributos o valores para construir atmósferas idóneas. De tal manera, la moda la polivalencia no es solamente en la arquitectura, la cual significa que una cosa sirva para varias cosas o que un espacio sirva para varias actividades; sino también, cargos directivos, mandos intermedios también se exige que sean polivalentes, ya que agiliza los procesos, la toma de decisiones.

3.- Método

Epistemológicamente la investigación de corte cualitativo, donde los sujetos investigados son emprendedores que llevan proyectos arquitectónicos con experiencia en diseños flexibles, polivalentes bajo un criterio creativo e innovador que se encuentran en el estado Barinas, que permitan desde el contexto empírico conversacional develar sus estrategias, sus aciertos, errores para aportar lineamientos experienciales al constructo transcomplejo a realizar en el presente estudio.

Por consiguiente, el tipo de investigación será descriptivo, para Hernández, Fernández, y Baptista (2006: 119), la define como el tipo de investigación que “busca especificar propiedades, características, rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice”, ya que se quiere con la investigación detallar las características resaltantes de los aportes de comprender las competencias de los informantes las estrategias neurogerenciales que deben desarrollar los emprendedores de proyectos arquitectónicos basados en el pensamiento polivalente creativo.

Asimismo, es oportuno señalar que la investigación estudia la realidad también en lo documental, al comprender desde el constructo transcomplejo teórico sobre las neurociencias, gerencia, emprendimiento, su vinculación con los proyectos arquitectónicos basados en el pensamiento polivalente creativo. En este mismo contexto, la investigación a nivel epistemológico



se sitúa en el mundo empírico, ya que determina las actividades que tendrá que realizar para poder alcanzar el propósito en la investigación cualitativa. Se plantea, por un lado, que observadores competentes cualificados pueden informar objetivamente sus apreciaciones del mundo social, así como de las experiencias de los demás.

Ahora bien, en lo referente a la recolección de las reflexiones de los informantes clave, se utilizó la entrevista a profundidad, se obtiene toda aquella información que no obtenemos por la observación, porque a través de ello podemos penetrar en el mundo interior del ser humano para conocer sus sentimientos, su estado, sus ideas, sus creencias y conocimientos. En cuanto a, los sujetos son informantes clave, las personas que, por sus vivencias, capacidad de tener empatía que tienen en el campo pueden apadrinar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información y a la vez, le va abriendo el acceso a otras personas de sus nuevos escenarios. Para la selección de los informantes clave de esta investigación; se escogieron previamente algunos criterios de tal forma que representaran de la mejor manera posible variables de estudio.

Asimismo, los mismos fueron seleccionados de manera intencional. Estos fueron doce (12) sujetos, de los cuales serán seis (6) emprendedores dueños de firmas de arquitectos privados y seis (6) arquitectos en el área pública que lleva proyectos arquitectónicos, ubicados en el Estado Barinas. Además, los informantes claves reunieran los siguientes criterios: (a) sujetos de edad adulta dispuestos a facilitar información necesaria para la investigación. (b) en ejercicio pleno de la docencia, investigación, gestión educativa. (c) residentes en la ciudad de Barinas. (d) dispuesto a colaborar con la investigación aceptando a ser entrevistados; (e) aprueban la realización de grabaciones, como de anotaciones que se efectúen por el investigador durante las entrevistas.



Resultados de la Investigación

En este apartado se presenta las evidencias recogida de los informantes clave, además, el devenir sobre el constructo transcomplejo de estrategias neurogerencial para emprendedores de proyectos arquitectónicos basado en el pensamiento polivalente creativo. Donde, se realizó revisión del material, audición de diálogos, a fin de captar aspectos, realidades nuevas, detalles, acentos y matices. A su vez, de comprender las competencias de los informantes las estrategias neurogerenciales que deben desarrollar los emprendedores de proyectos arquitectónicos. Luego de realizadas las entrevistas de profundidad a cuatro informantes calificados de manera intencionada; estos informantes se denominaron según loa indicaciones de Martínez (2002) clasificándolos como el sujeto conocedor y el sujeto conocido, en el que:

Informante 1: Arquitecta con postgrado Informante 2: Arquitecto con postgrado
Informante 3: Arquitecto con doctorado Informante 4: Arquitecto
Informante 5: Arquitecta Informante 6: Arquitecto
Informante 7: Arquitecto Informante 8: Arquitecto
Informante 9: Arquitecta con postgrado Informante 10: Arquitecto
Informante 11: Arquitecto Informante 12: Arquitecto

Continuando, para la organización de los resultados, que se hizo necesario realizar una matriz de categorías vs. un color para organizar el discurso, su convergencia con cada categoría, y sus subcategorías resaltantes:

Tabla 1. Categorías colores asignados para análisis discursivo.

Categoría	Color
Neurociencias	Azul
Gerencia	Rojo
Emprendimiento	Verde
Competencias neurogerenciales	Amarillo
Proyectos arquitectónicos	Fucsia
Pensamiento polivalente creativo	Morado



La categoría neurociencia, se indica que actualmente las neurociencias dentro de la arquitectura tienen dos vertientes primero la parte administrativa, donde los estudios de las neurociencias en su influencia en administración se orientan a partir de los estímulos y las reacciones del cerebro, que se presentan a través de la pasión, la empatía, la sensación, la percepción y la emoción. La creatividad es una percepción, donde el líder del equipo de trabajo puede desde la función cognitiva elaborar, organizar e interpretar la información del cliente, del equipo de trabajo, del entorno donde se desarrollará el proyecto arquitectónico. Dentro de una firma de Arquitectura la calidad del diseño se debe al trabajo en equipo, creatividad, los aportes, capacidades y habilidades de la gerencia al potenciar toma de decisiones en equipo.

Figura 1. Categoría de elementos transcomplejos para las estrategias neurogerenciales basados en el pensamiento polivalente creativo dirigido a los emprendedores de proyectos arquitectónicos. Fuente: Elaboración Propia con Atlas Ti 8 (2022)



Conclusiones

Se partió de comprender desde el constructo transcomplejo teórico sobre las neurociencias, gerencia, emprendimiento y su vinculación con los proyectos arquitectónicos basados en el pensamiento polivalente creativo. El jefe permite que el encargado del proyecto



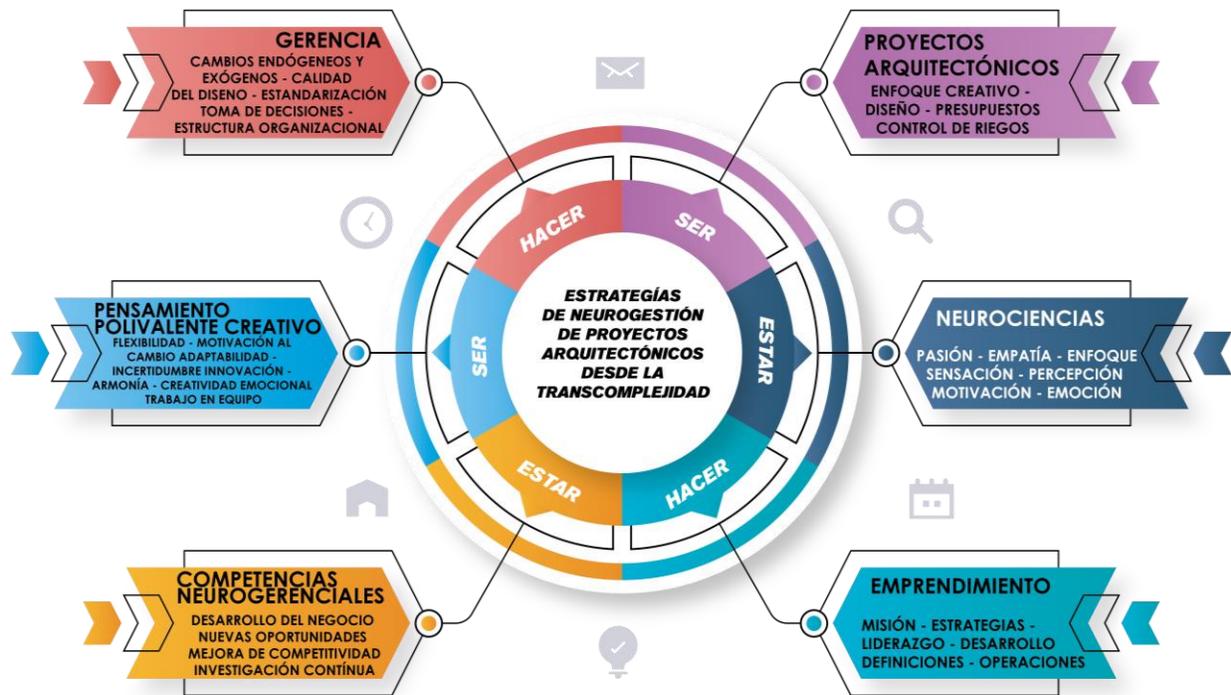
arquitectónico, que tenga un gran potencial, sea el que organice el trabajo en equipo. Evidentemente, los informantes claves aportaron elementos que se activan al tener un proyecto arquitectónico, indicando: “Empatía, pasión y sensación”, también, “Pasión, Percepción y Emoción”, además, “Empatía y Emoción”, y por último “Pasión, Percepción y Empatía”. A este respecto, las neurociencias es una disciplina que estudia el funcionamiento del cerebro, como este funciona ante ciertas entradas, que indican reacciones emocionales, cognitivas, biológicas, entre otras. La transcomplejidad en la arquitectura viene de la administración, liderizar la gerencia, trabajo en equipo, motivar, aceptar cambios, la participación obteniendo toma de decisiones positivas o negativas, donde lo negativo se convierte en experiencia para mejorar en equipo.

Ahora bien, lo descrito vinculado con el emprendimiento para una firma de arquitectos implica entender que se forma parte de un todo y que cada miembro es valioso para alcanzar las metas conjuntas; así que deberíamos estar dispuestos a dejar a un lado el egoísmo y el individualismo”. Las investigaciones siempre generan un conocimiento que parte de la indagación de una necesidad reflejada de una realidad, el propósito central del presente estudio fue: presentar constructo transcomplejo de estrategias neurogerencial para emprendedores de proyectos arquitectónicos basados en el pensamiento polivalente creativo. Además, que las neurogerencia permiten conocer el cerebro y las emociones, que sirven para llevar a cabo una armonía de esa trascomplejidad que significa llevar a cabo una firma de arquitectos. Donde la categorización se resume en seis grandes facetas: neurociencias, gerencia, emprendimiento, competencias neurogerenciales, proyectos arquitectónicos, pensamiento polivalente creativo.

Por último, se detalla de los informantes claves al mostrar el constructo sus apreciaciones positivas e impresiones, que permita reflexionar en los arquitectos la importancia de motivar a

emprender, de diseñar bajo un pensamiento polivalente creativo, que la gerencia es un trabajo en equipo, de valorar virtudes, capacidades, experiencias. Además, que las neurogerencia permiten conocer el cerebro y las emociones, que sirven para llevar una armonía de esa trascomplejidad que significa llevar una firma de arquitectos. Ver figura 2

Figura 2. Estrategias de neurogestión de proyectos arquitectónicos desde la transcomplejidad. Fuente: Elaboración Propia (2022)



Ahora bien, los informantes clave dieron recomendaciones, con la finalidad de que se continúe la investigación, ya que trajo reflexiones, toma de decisiones en lo referente al trabajo en equipo, donde se debe conocer más las habilidades, competencias y experiencias del grupo de trabajo. La neurogerencia es importante, ya que sus inicios tuvieron muchos tropiezos, ver a los estudiantes entusiasmados a emprender y sus miedos entendieron la finalidad de las



estrategias de emprendimiento desde la neurogerencia para proyectos arquitectónicos basado en el pensamiento polivalente creativo.

Bibliografía

Collins, A. (2014). How playing an instrument benefits your brain. Conferencia, TED (2012, julio 22) Disponible en: https://www.ted.com/talks/anita_collins_how_playing_an_instrument_benefits_your_brain?language=es visitada 15-03-2023

Habraken N. y Mignucci, A (2009) "Soportes, vivienda y ciudad. Laboratorio de la vivienda del siglo XXI". Barcelona: Master.

Hernández, R; Fernández, C. Y Baptista, P. (2006). "Metodología de la investigación". México: Editorial Mac Graw Hill.

López Angulo, A. P. (2017). "Estrategias Polivalentes". Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/160254496.pdf> visitada 10-03-2023

Martínez, M. (2002). "El Paradigma Emergente". México: Editorial Trillas.

Mendoza, J. M. (2018). "Epistemología de la administración: objeto, estatuto, desarrollo disciplinar y método". *Pensamiento & Gestión*, (45), (211-238).

Sussman A. y Katie, C (2020) "Neurociencias: Las más recientes noticias y obras de arquitectura ¿Qué dice la neurociencia sobre la arquitectura moderna?". Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/neurociencias> visitada 15-03-2023

Tresserra, M. P., y Calvo-Sotelo, P. C. (2018). "Arquitectura, neurociencia y educación". *Revista Latinoamericana de Políticas y Administración de la Educación*, (9), (149-165).

Eficiencia energética y habitabilidad de las edificaciones y su entorno

ENVOLVENTES DE CONTROL SOLAR DINÁMICO EN FACHADAS CORPORATIVAS EN EL TRÓPICO

Leonardo Alfonso Alvarado Picón. Arquitecto (UCV) egresado como Magister de la X Cohorte de Desarrollo Tecnológico de la Construcción. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), Universidad Central de Venezuela (UCV). *Email:* teraucv@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enfoca en el desarrollo de un sistema de fachadas dinámicas como alternativa de control solar al uso reiterativo del 'curtain wall' en las fachadas de edificaciones corporativas en el trópico. La necesidad de esta investigación surge a partir de la problemática de su utilización en clima tropical, el alto costo asociado, ya que deben ser de alta tecnología para cumplir su real función como control solar, y su incidencia en la elevación del consumo energético dentro de la edificación para lograr el debido confort térmico, los cuales son contrarios a la condición económica y energética del país. El objetivo es ofrecer una estrategia innovadora que mejore el diseño, construcción, y consumo energético en estas edificaciones. Se propone el uso de estructuras transformables que permitan experimentar configuraciones en su estructura y acabados para hacerlas eficientes tanto en la construcción, como en el uso de energía. La investigación se enfoca en la crítica del estilismo universal del vidrio, reflexión en la toma de decisiones, desarrollo tecnológico, su evaluación como control solar, para ofrecer una alternativa tecnológica para alcanzar la eficiencia energética en fachadas en el trópico. Al final se recoge un compendio de recomendaciones para futuros investigadores del tema.

Palabras clave: Crítica y toma de decisiones proyectuales, innovación tecnológica en control solar, eficiencia energética, fachadas dinámicas en el trópico.

DYNAMIC SOLAR CONTROL ENVELOPES IN CORPORATE FACADES IN THE TROPICS

Leonardo Alfonso Alvarado Picón. Architect (UCV) graduated as a Master of the X Cohort of Technological Development of Construction. Institute for Experimental Development of Construction (IDEC), Faculty of Architecture and Urbanism (FAU), Central University of Venezuela (UCV). Email: teraucv@gmail.com

ABSTRACT

The present research work focuses on the development of a system of dynamic facades as an alternative for solar control to the repetitive use of the 'curtain wall' on the facades of corporate buildings in the tropics. The need for this research arises from the problem of their use in a tropical climate, the high associated cost, since they must be high-tech to fulfill their real function as solar control, and their impact on the increase in energy consumption within the building to achieve due thermal comfort, which are contrary to the economic and energy condition of the country. The objective is to offer an innovative strategy that improves the design, construction, and energy consumption in these buildings. The use of transformable structures is proposed that allow experimenting with configurations in their structure and finishes to make them efficient both in construction and in energy use. The research focuses on the criticism of the universal style of glass, reflection in decision-making, technological development, its evaluation as solar control, to offer a technological alternative to achieve energy efficiency in facades in the tropics. At the end, a compendium of recommendations for future researchers on the subject is collected.

Keywords: *Keywords: Project criticism and decision making, technological innovation in solar control, energy efficiency, dynamic facades in the tropics.*

INTRODUCCIÓN

Este documento es un extracto resumido de la tesis de Maestría en Desarrollo Tecnológico de la Construcción IDEC-FAU-UCV, titulada “Sistema de Fachadas Dinámicas de Control Solar: Sostenibilidad en Edificios Empresariales en Clima Tropical” [1]. En este trabajo para las Jornadas de Investigación XVIII, se hará un vuelo rasante descriptivo resumido por todas las etapas que conformaron la tesis. Se plantea la problemática que lo justificó, se presenta su marco conceptual, se describen los métodos utilizados y se presentan los resultados. El objetivo principal del trabajo, es que a través del desarrollo de una envolvente dinámica en fachada como control solar alternativo, se logre mejorar el consumo energético en las edificaciones corporativas, adecuándolas a las condiciones económicas, tecnológicas y climáticas de Venezuela.

Hace más de 60 años, surgió en el escenario mundial la llamada arquitectura internacional, que buscaba eliminar todo ornamento y lograr una “simplificación constructiva”, especialmente en el área corporativa. Esto llevó a la imposición del uso del vidrio corrido (*curtain wall*) como modelo único universal, sin tener en cuenta el tipo de clima donde se encontrará la edificación.

Ciertamente se logró una simplificación, pero esta tendencia generó nuevos problemas, como el aumento del consumo energético para lograr el confort térmico en los espacios internos. Por lo tanto, es responsabilidad del arquitecto buscar la mejor alternativa innovadora de diseño de control solar que corresponda a las coordenadas de ubicación de la edificación, en esta oportunidad, que sea adecuada al clima tropical. Este trabajo abrió el estudio sobre las envolventes de control solar dinámico en fachadas de edificaciones corporativas en Venezuela. Se basó en la investigación sobre las estructuras transformables que actúan como soporte del sistema de control solar. La propuesta de desarrollo tecnológico fue evaluada a través del *software Ecotec*, arrojando un resultado donde se evidencia una mejora significativa tanto en el



control de la incidencia solar en fachadas con vidrios corrientes, como en el consumo energético de la edificación corporativa. Se recoge al final unas recomendaciones para los futuros investigadores del tema.

1. METODOLOGÍA

En la historia, ha habido momentos en los que ha sido necesario reordenar los postulados constructivos en función de un objetivo específico. En este caso, el objetivo fue el desarrollo de una alternativa de control solar movable para lograr una mejora de la eficiencia energética de una edificación de oficinas, en concordancia con los nuevos tiempos en los que el interés por el ahorro energético ha ido en aumento. En el trópico, la preocupación se eleva cuando la fachada en edificios de oficina gana cada vez más metros cuadrados en vidrio, lo que exige el mayor uso de equipos de climatización. Aunque se busque utilizar vidrios de alta tecnología *Low-E*, su alto costo en dólares para su importación [2] hace necesario buscar soluciones más sostenibles. Es importante rescatar la enseñanza de los “*Brise-soleil*” y ajustarlos al siglo XXI.

Por esta razón, se propuso desarrollar una envolvente de control solar que sea movable en fachadas de edificaciones de oficinas. Se previó indagar en la bibliografía y antecedentes que aborden el tema de las estructuras movibles. Para su desarrollo tecnológico, se diseñó poniendo el foco en la premisa del uso racionalidad de accesorios y material, su funcionabilidad, su instalación con herramientas poco tecnificadas, facilidad en el mantenimiento, eficiencia en la movilidad, etc., todos ellos fundamentales para el tema de la sustentabilidad.

Una vez realizado el desarrollo tecnológico del sistema dinámico de control solar en fachada, se procedió a su evaluación utilizando el *software* de simulación *Ecotec* para determinar la efectividad de los elementos que lo conforman según su orientación, horarios de uso y su incidencia en la mejora del consumo energético de la edificación de oficinas en el trópico.

Además, se previó su evaluación según el Método Paramétrico desarrollado por la Profa. María Eugenia Sosa [3] para precisar su eficiencia energética y habitabilidad del espacio.

Como todo desarrollo tecnológico innovador, se pretendió establecer su protocolo de producción, costos, transporte, montaje, mantenimiento y gestión de uso del sistema de control solar móvil basándose en la experiencia del Grupo Estrán [4]

1.1. Cuestionamiento crítico al uso reiterativo del ‘curtain wall’ en las fachadas de edificaciones corporativas.

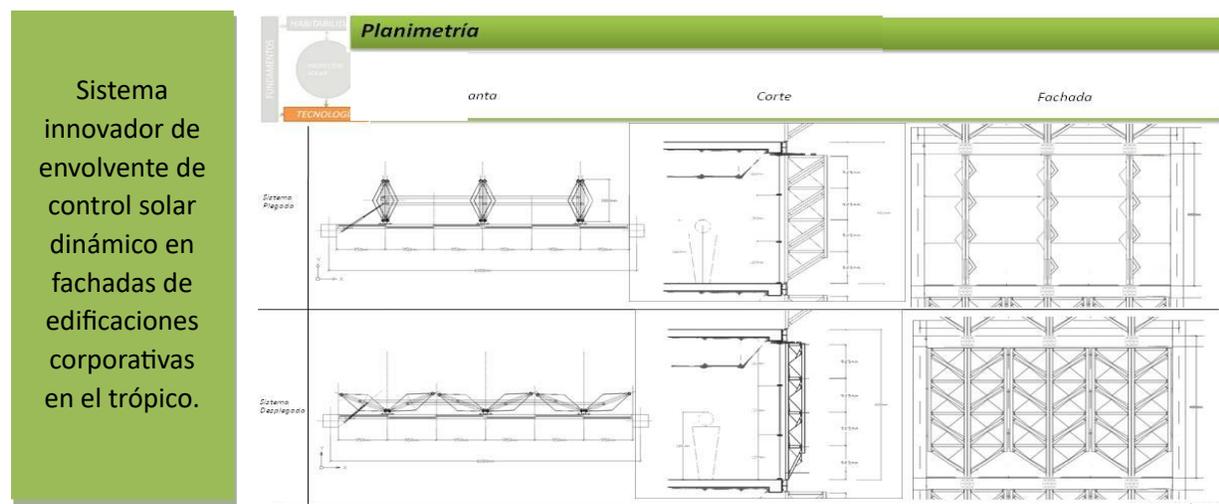
La búsqueda de nuevos materiales constructivos, de nuevos procedimientos para procesar los conocidos, crea una tensión entre lo establecido y los nuevos paradigmas constructivos, en este caso hablamos del área de la arquitectura sustentable, pensamiento que les confieren la posibilidad de incorporar nuevos parámetros innovadores, que vayan acordes con su carácter universal de modernización. La Revolución Industrial se convierte en el primer gran pilar de donde parte el estilo internacional para el desarrollo constructivo simplificado, donde el vidrio corrido termina siendo su compañero fiel reiterativo en toda fachada de las edificaciones de oficinas. Del ‘estilo internacional’ se desprende una identidad que surge con fuerza para crear una imagen, que se identifica como una potencia de gran carácter constructivo no visto hasta ese momento, cuyo uso denota una visión de futuro, donde las corporaciones se sienten identificadas y la adoptan sin miramientos, en el cual el deseo de “diseñar bien desde un principio” se ve socavado. De esta manera se apoyan fuertemente en los equipos de acondicionamiento activo conllevando a una elevación en el consumo energético de las edificaciones de oficinas.

1.2. Toma de decisiones proyectuales de diseño

Se debe recobrar el valor arquitectónico y funcional de los “*Brise-soleil*”, ajustado a los tiempos tecnológicos del siglo XXI. Dentro de los cuales está la propuesta de desarrollar una

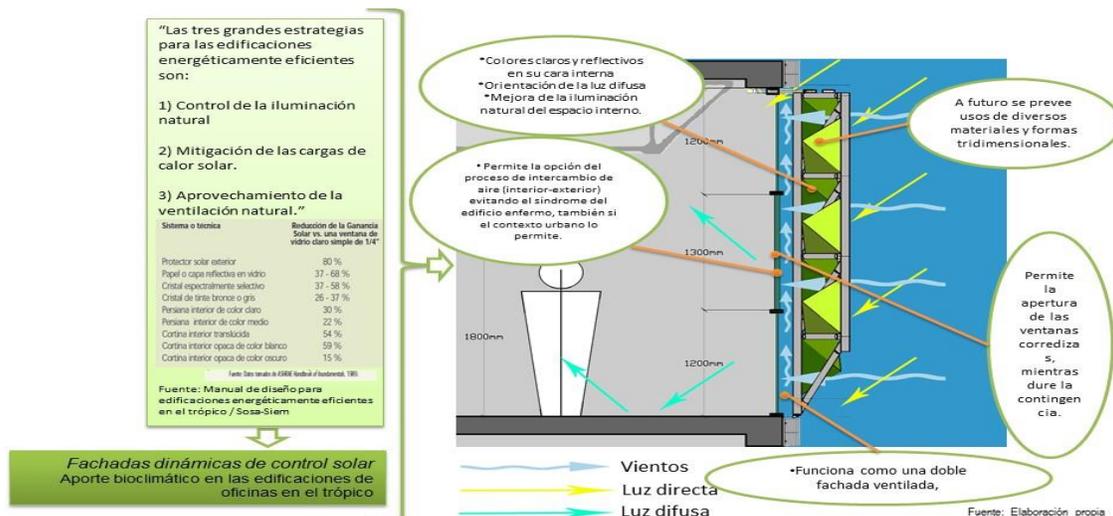
envolvente dinámica de control solar innovadora, que sea móvil y adaptable en las fachadas de las edificaciones de oficinas. En esta instancia, para poder desarrollar el sistema de control solar dinámico, se enfoca en la factibilidad proyectual, se fundamenta y define las estrategias para el uso del sombreado como respuesta arquitectónica móvil. Dentro del proceso proyectual de ‘toma de decisiones’ a nivel tecnológico y de habitabilidad, se reflexionó qué hacer y qué no con los temas tales como qué tipos de cerramientos en vidrio colocar, cuál es la selección del material, cuál es la geometría del perfil en aluminio y cómo es la movilidad, se presentó el análisis de costo y existencia en el mercado interno de los materiales de base, y la operatividad del sistema, etc., fue todo un proceso muy extenso que le dan cuerpo a la tesis, de donde aquí se extrajo una visión muy sucinta, resumida, para poderlo presentar dentro de este escrito. El sistema de fachada dinámica de control solar posee una configuración geométrica constructiva basada en cerchas (cimbra, celosía estructural, etc.), de material ligero, fácil construcción, montaje, uso y mantenimiento, lo cual lo hace una alternativa constructiva adecuada para el control solar con elementos móviles.

1.3. Desarrollo tecnológico de la envolvente dinámica de control solar



Gráfica 1: Planimetría (Planta – corte – fachada | Sistema plegado y desplegado) | Fuente: Leonardo A. Alvarado P (2017)

El desarrollo de la propuesta de control solar innovador producido de los criterios de la toma de decisiones de diseño, deriva en una alternativa de control solar dinámico en fachada, donde su premisa fue su simplificación constructiva en todas sus etapas. La propuesta está enclavada en el área tecnológica y de habitabilidad, se exhibe su planimetría (gráfica 1). El sistema de control solar dinámico, expone que su ensamblaje debe ser en planta para que haya desperdicio cero en obra, se menciona que el movimiento debe ser solo por porciones del sistema para facilitar su gestión de uso. También se expone su desarrollo dentro del área de habitabilidad, donde se reconoce que a través del uso de las medias pirámides se logra el tema del sombreado y la circulación del aire entre su morfología tridimensional (gráfica 2), cabe destacar su facilidad para lograr un buen mantenimiento del sistema.

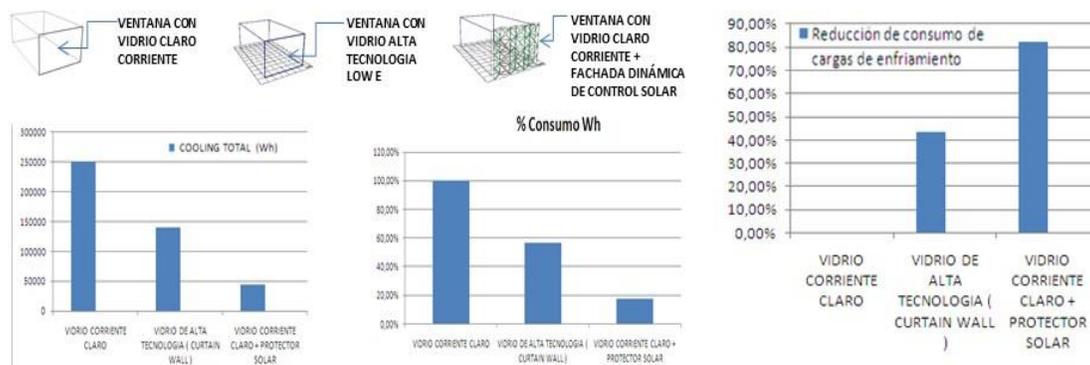


Gráfica 2: Variables presentes en la relación interior – exterior a través del sistema de fachada dinámica | Fuente: Leonardo A. Alvarado P (2017)

1.4. Evaluación energética del sistema de control solar dinámico

Los resultados de la evaluación del sistema a través del *software Ecotec* (gráfica 3), reconoce que las estrategias arquitectónicas de diseño adoptadas, fueron las más idóneas para ser usadas en la propuesta de control solar para los edificios empresariales. Se abordan los

temas como el consumo energético en oficinas y el impacto del sistema de aire acondicionado en el consumo eléctrico de la edificación. Dentro de la evaluación del sistema de fachada dinámica propuesto se realizan evaluaciones comparativas del comportamiento térmico y eficiencia energética entre sistemas de cerramientos en fachada de edificaciones en oficina (gráfica 3). Se comprueba que el sistema de fachada dinámica de control solar alternativo es más eficiente con respecto a otros tipos de cerramientos evaluados. La propuesta posee un manejo excepcional del consumo energético al reducir las cargas de enfriamiento con aire acondicionado y poseer un alto porcentaje de eficiencia en sombreado. Esto garantiza una mayor habitabilidad térmica de los espacios, así como visuales, iluminación natural, ventilación natural cuando lo amerite, menor costo de construcción y facilidades de mantenimiento. De los resultados de las simulaciones y análisis del sistema de cerramiento con vidrio corriente claro integrado al sistema de fachada dinámica de control solar procesado dentro del programa de *Ecotect* [5], se precisa favorablemente: Se logra una reducción significativa mayor del 80% en el consumo anual de energía para las cargas de enfriamiento del sistema de aire acondicionado (gráfica 3). Los sistemas de control solar externos son los complementos arquitectónicos idóneos para reducir las ganancias de calor al interior de la edificación y son la estrategia de diseño más efectiva y económica para la eficiencia energética.



Gráfica 3: Tabla comparativa entre sistemas – Consumo por cargas de enfriamiento con aire acondicionado (Wh) Fuente: Leonardo A. Alvarado P (2018)

1.5. Conclusiones y recomendaciones

El resultado de un complejo proceso investigativo que sintetiza como una contribución de conocimientos tanto a nivel de innovación tecnológica, como de habitabilidad y eficiencia energética en edificios de oficinas. Se determina que el diseño adecuado de envolventes de control solar dinámicas en fachadas adaptadas a las condiciones económicas, sociales, tecnológicas y climáticas de Venezuela, permite el desarrollo de este tipo de edificación bajo criterios de sostenibilidad. Se expone que las fachadas de *'curtain wall'* proliferaron universalmente su uso por una razón de estatus o prestigio, ya que estas eran sinónimos de "progreso y futuro" por lo cual las grandes corporaciones decidieron verse reflejadas en ella sin importar la latitud donde estuvieran sus edificaciones, por ese motivo se convirtieron en un estilo internacional. El vidrio de alta tecnología adecuado al clima tropical es de muy elevado costo, si se usan unos de menor calidad, se forzan un incremento en la demanda en el consumo energético de la edificación por el uso de equipos de A/A más potentes. Las fachadas de vidrio permiten una mejor habitabilidad para iluminar el espacio interno, pero sin el debido control solar adecuado, eleva su temperatura, causa estrés térmico y por ende eleva el consumo energético a través de los equipos de acondicionamiento activo en su búsqueda del confort climático de los espacios internos.

La envolvente dinámica permite admitir selectivamente la radiación solar, el acceso de la luz natural, excluir las ganancias de calor solar excesivas y controlar el ingreso de la lluvia. En lo que concierne específicamente a la Habitabilidad, se determina la idoneidad de la ventana corrediza con vidrio simple o corriente y se confina la gestión del sistema a un espacio individual u oficina para simplificar la cantidad de elementos a usar en su operación. Se establece que los elementos que funcionan como tamizadores y/o sombreadores dentro del sistema logran acoplarse al recogerla y bloquean las ganancias solares mientras permiten circular el aire a través de ellos.



Se determina a través del estudio comparativo del consumo energético (gráfica 3) que la envolvente alternativa innovadora de control solar movable es eficiente en la reducción del consumo energético en las edificaciones de oficinas.

Dentro del área Tecnológica, se toma en consideración en la propuesta de control solar, la movilidad de sus elementos para lograr su flexibilidad en el uso según requerimientos del usuario. Se destaca la proposición dentro de la propuesta de una configuración geométrica sencilla estructural en fachada y se menciona que el diseñador debe tener la disposición de hacer un estudio, comprobación y ajuste de los componentes que tenga su diseño.

La propuesta alcanza el objetivo principal planteado al principio, lo cual conlleva a que puede ser tomada como referencia a futuros investigadores en el área del control solar movable. Como continuación lógica se recomienda para futuros trabajos evaluar la posibilidad de explorar con otras formas y materiales, procurar una reducción mayor al 80% de la carga de enfriamiento del sistema de aire acondicionado, diseñar el protocolo de mantenimiento y realizar un balance entre costos. Se espera que este estudio sea origen de una línea de investigación sobre fachadas dinámicas de control solar en clima tropical.

Se exhibe una cita de H.J Cowan [6] que destaca el desafío que presenta el clima al arquitecto, y apunta que el arquitecto siempre debe buscar la mejor solución de control solar basado en su estudio de las variables dadas por las coordenadas de ubicación de la edificación. Se indica a nuevos investigadores experimentar con diversos tipos de materiales en la configuración de fachadas dinámicas para hacerlas eficientes a nivel económico y energético. Se pretende impulsar el estudio y diseño adecuado de fachadas dinámicas adaptadas a las condiciones económicas, sociales, tecnológicas y climáticas de Venezuela para crear conciencia sustentable y garantizar la eficiencia en el consumo energético.



E. Tedeschi [7] destaca la importancia de una buena orientación de la edificación para aprovechar los beneficios físicos y psicológicos de la luz solar. El tema del sombreado en la historia siempre ha sido un tema muy importante a manejar por los arquitectos, se desprende entonces de la tesis titulada “Sistema de Fachadas Dinámicas de Control Solar...”, una serie de sugerencias a otros investigadores para consolidar una línea de investigación sobre fachadas dinámicas en clima tropical que trabajen como control solar movable en fachada y tengan el potencial de adaptarse al sector construcción en una forma sustentable.

Referencias

- [1] Alvarado P., Leonardo A. (2023). *Sistema de Fachadas Dinámicas de Control Solar: Sostenibilidad en Edificios Empresariales en Clima Tropical*. [Tesis Maestría del IDEC-FAU-UCV]
- [2] Sosa, M. E. (12-14 de junio de 2013). *Impacto energético de estrategias arquitectónicas en fachadas de oficinas en clima cálido húmedo. Caso: orientación-proporción*. Memorias de las XXXI Jornadas de investigación IDEC. Caracas, Venezuela: Ediciones FAU
- [3] Sosa, M. E. (2008). *Desarrollo de Método Paramétrico para determinar Índices de Eficiencia Energética para Estrategias Arquitectónicas de Fachadas en Edificios con Acondicionamiento Activo. Caso estudio: Edificios oficinas en Caracas y Maracaibo*. [Tesis Doctoral en Doctorado de FAU - UCV]
- [4] Rodríguez, N. (2005). *Diseño de estructura transformable por deformación de una malla plana en su aplicación a un refugio de rápido montaje*. [Tesis Doctoral en la Universidad Politécnica de Catalunya - Escuela técnica superior de arquitectura de Barcelona – Escuela técnica superior de arquitectura del Valle].
- [5] Autodesk. (2010). *Ecotec Analysis (v.2010) Sustainable Building Design*



[6] Sosa Griffin, M. E., & Siem, G. (2013). *Manual de diseño para Edificaciones energéticamente eficientes en el trópico*. Universidad Central de Venezuela.

[7] Tedeschi, E. (1973). *Teoría de la arquitectura*. Editorial: Nueva Visión.

XXXVIII JORNADAS DE INVESTIGACIÓN IDEC

PROGRAMA DEL EVENTO



PROGRAMA DEL EVENTO

MIÉRCOLES 8. A distancia

Palabras de apertura de la Coordinadora del Comité Organizador **Prof. Beverly Hernández**

Palabras del director del IDEC. **Prof. Argenis Lugo**

Ponencia: **La enseñanza de la arquitectura para la práctica profesional. Una revisión crítica.** Prof. Eugenia Villalobos

Ponencia: **Revisión del plan de estudios de la EACRV-FAU-UCV, para la implementación de un sistema basado en dos ciclos (pregrado y postgrado).** Prof. Eugenia Villalobos

Ponencia: **El mapeo cultural como recurso para la evaluación de dinámicas socioculturales de un sector urbano.** Prof. Dailin Valero y Prof. Melin Nava

Ponencia: **A 20 años del programa reducción de la vulnerabilidad, manejo de riesgos y patología edificada en la Ciudad Universitaria de Caracas.** Prof. Melin Nava

Ponencia: **Megaconciencia como megatendencia.** Prof. Mercedes Marrero

Ponencia: **Gestión ambiental urbana: transformando ciudades hacia un hábitat sustentable.** Prof. María Eugenia Collell

Ponencia: **Urbicidio. Un enfoque útil para el análisis urbano y la ciudad sostenible.** Prof. Alberto Lovera

Ponencia: **Cambios del habitar y sus consecuencias espaciales en tiempos de pandemia.** Prof. Beverly Hernández y Prof. Alejandra González

Ponencia: **Valoración económica de las plantas y del agua como servicio ecosistémico ornamental de la Plaza Cubierta de la Ciudad Universitaria de Caracas.** Prof. Ángela Papadía

Sesión de preguntas y respuestas

JUEVES 9. A distancia

Conferencia: **Tendencias en urbanismo, ciudades y vivienda.** Prof. Alfredo Cilento

Sesión de preguntas y respuestas

Ponencia: **Estrategias sostenibles en la arquitectura desarrollada por los ingenieros del Real Cuerpo en la Venezuela del periodo borbónico (1700-1830).** Prof. Francisco Pérez G.

Ponencia: **Consideración de secciones agrietadas para el diseño sismorresistente de pórticos de concreto reforzado.** Prof. Ángelo Marinilli

Ponencia: **Evaluación del efecto de los modos superiores de vibración en la verificación de la condición columna fuerte viga débil según el enfoque por nivel.** Prof. Sigfrido Loges y Prof. Ángelo Marinilli

Ponencia: **Análisis del comportamiento no lineal de conexiones de acero empleando el programa de computación ANSYS de acuerdo con AISC 358 y CIDECT N° 9.** Prof. Sigfrido Loges

Ponencia: **Neurogestión de proyectos arquitectónicos desde la transcomplejidad.** Prof. Marco A. García

Ponencia: **Envoltentes de control solar dinámico en fachadas corporativas en el trópico.** Arq. Leonardo Alvarado

Conferencia: **Ciudad de Plataforma: ¿nuevo paradigma urbano?** Prof. Fernando Carrión

Sesión de preguntas y respuestas

VIERNES 10. Presencial. Sala de exposiciones. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela

Palabras del rector de la UCV. **Prof. Víctor Rago**

Palabras del decano de la FAU UCV. **Prof. Javier Caricatto**

Palabras del director del IDEC. **Prof. Argenis Lugo**

Palabras de la Coordinadora de Investigación FAU. **Prof. Alejandra González**

Conferencia: **Tendencias en la tecnología del concreto.** Prof. Idalberto Águila (IDEC FAU UCV)

Conferencia: **La cultura de las tendencias y la tendencia de la cultura.** Prof. Gilberto Buenaño (CENAMB UCV)

Conferencia: **La ciudad en el Antropoceno: ¿Colapso o Reinención?.** Prof. Francisco Velasco (CENDES UCV)

Sesión de preguntas y respuestas

REFRIGERIO

Charla técnica: **Construcción sostenible - Estrategias sencillas y necesarias para nuestro país.** Ing. Carlos Dobuboto (Innotica)

Charla técnica: **USB Campus Inteligente. Ciencia ciudadana y participación de la comunidad en la Universidad Simón Bolívar.** Prof. Carlos González (LSIGMA USB)

Charla técnica: **Experiencias inmersivas en Arquitectura.** Esber Bellorín (Nodosmall)

Sesión de preguntas y respuestas

Presentación proyecto arquitectónico: **De-volver al oeste. La promenade en el Trópico: Centro productivo y recreativo en el Tarma Yachting Club.** Diana Páez, Ma. Clarette Guerra, Paula Fandiño, Daniela Bianchi y Arq. José A. Santana

Sesión de preguntas y respuestas



LISTADO DE AUTORES

Alberto Lovera	Francisco Pérez Gallego
Alejandra González	Leonardo Alvarado
Ángela Papadía	Marco García
Angelo Marinilli	María Eugenia Collell
Beverly Hernández	Melin Nava
Dailin Valero	Mercedes Marrero
Eugenia Villalobos	Sigfrido Loges

AGRADECIMIENTOS

Este evento y la realización de este documento no habría sido posible sin la participación de todos los autores e invitados, o la encomiable colaboración de todo el equipo del personal docente y administrativo del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, así como de las Coordinaciones de Investigación y Extensión de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y a todos nuestros patrocinantes que nos apoyaron y nos impulsaron a mantener viva la investigación.

A todos los mencionados, y a aquellos que apoyaron silenciosamente, nuestros más sinceros agradecimientos.

XXXVIII JORNADAS DE INVESTIGACIÓN IDEC

8, 9 y 10 de noviembre de 2023

IDEIC
INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

FAU
UCV



Imper Simex s.a.



Jardín
Sartenejas
@jardinsartenejas



INNOTICA



XXXVIII JORNADAS DE INVESTIGACIÓN IDEC

8, 9 y 10 de noviembre de 2023

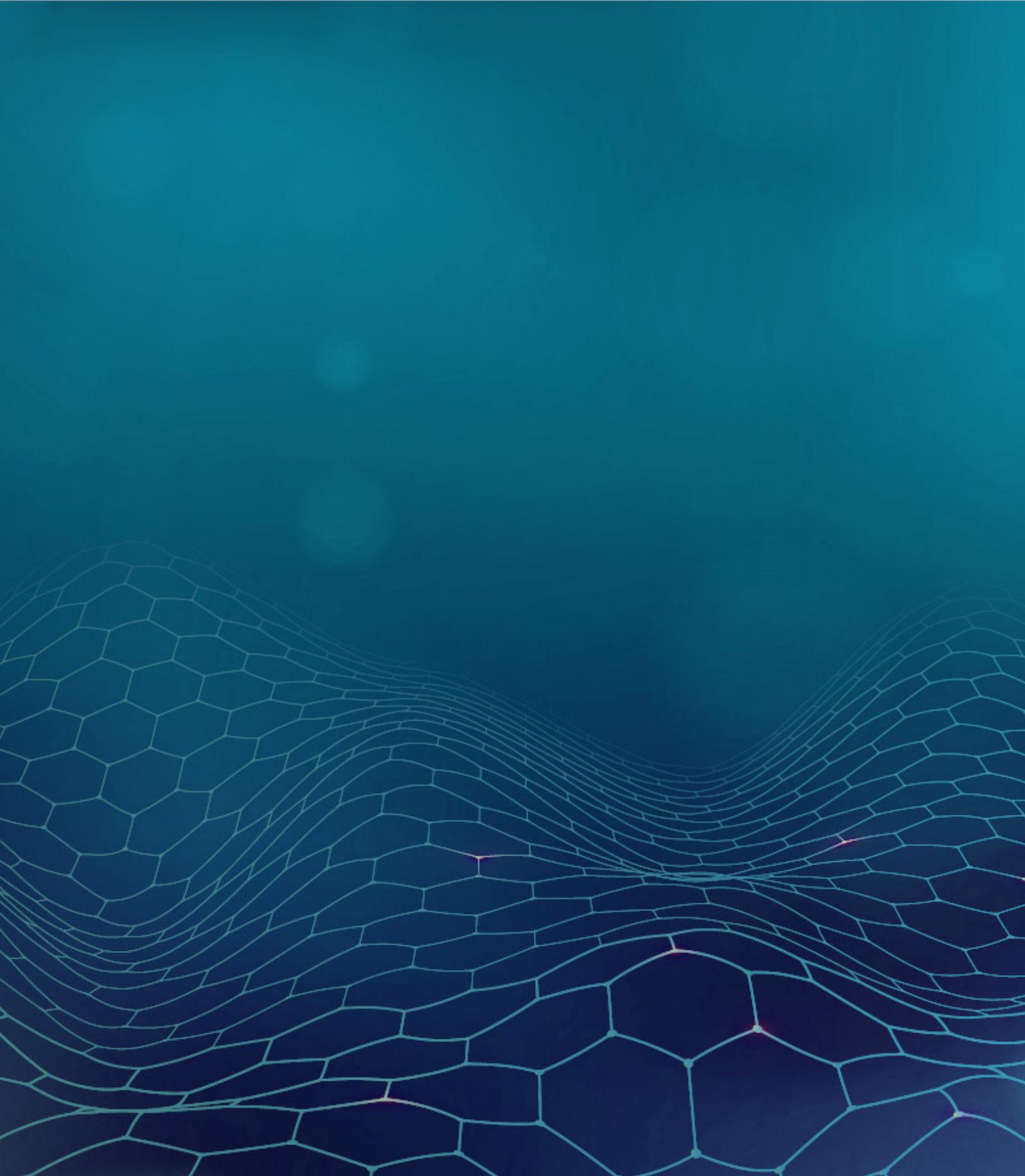
I D E C
INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

FAU
UCV



Este libro de Memorias de las XXXVIII Jornadas de Investigación IDEC se terminó de editar en la ciudad de Caracas, en el mes de diciembre de 2023. Para su composición se usaron familias y subfamilias de las fuentes tipográficas Arial; se diagramó en páginas de tamaño carta. El imago tipo de la FAU-UCV fue diseñado por Eduardo López y Lucas García (Metaplug, 2004). Se realizó completa y exclusivamente en versión digital, para su libre acceso.

Todas las ponencias fueron arbitradas a doble ciego con un mínimo de dos árbitros hasta un máximo de tres. Las presentaciones de cada ponencia fueron realizadas libremente por cada autor sin someterse a arbitraje alguno.



ISBN: 978-980-6708-79-2
Depósito legal: DC2023001944

IDEIC
INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

FAU
IUCV

