

## Diseño de Edificios:

# Emergencias funcionales

**Rodrigo García A.**, arquitecto  
Director Depto. Diseño y Teoría de la  
Arquitectura  
Universidad del Bío Bío

### Colaboradores

**Mauricio Pezo B.**, arquitecto  
**Felipe Baesler A.**, ingeniero  
**Pedro Rodríguez M.**, ingeniero  
Universidad del Bío Bío



**Tan simple como esto: la funcionalidad en el diseño arquitectónico de un servicio de urgencias sirve para salvar mayor cantidad de vidas humanas. Con semejante argumento, resulta imprescindible recurrir a avanzadas herramientas tecnológicas para el óptimo aprovechamiento del espacio en estos establecimientos.**

La funcionalidad de los edificios resulta un objetivo esencial de la arquitectura, de hecho, la primera motivación para construir un proyecto es albergar actividades. Sin embargo, por lo general se carece de métodos para estudiar la ocupación y el diseño obedece a apreciaciones, asociando finalmente el aspecto funcional a estructuras monótonas. Por esta razón, un grupo de investigadores de la Universidad del Bío-Bío buceó en un sistema de análisis de actividades, a través de la integración de un software de simulación de procesos y modelación tridimensional, probando esta aproximación en el estudio de unidades de emergencia hospitalaria. Debido a que los edificios destinados a la salud requieren de una infraestructura estrictamente adaptada a sus actividades, en especial los servicios de urgencia, su funcionalidad es indispensable para una mejor atención de las emergencias.

### Tres hospitales

En el estudio se analizaron los servicios de urgencia de tres establecimientos; un hospital privado de especialidad (Hospital del Trabajador de Concepción, que atiende en emergencias 20 mil pacientes al año), un hospital público de gran magnitud (Hospital Regional de Concepción, que atiende 220.000 emergencias anuales, siendo el servicio más grande del país), y uno de cobertura local (Hospital Herminda Martín de Chillán, que atiende 130.000 pacientes al año).

En este proyecto se aplicó primeramente el software Arena 4.0<sup>(1)</sup>, empleado normalmente para analizar procesos industriales, a través de secuencias de actividades y antecedentes estadísticos. Luego se efectuó una proyección de probabilidades en distintos períodos, indicando los procedimientos clínicos y diversas actividades de las per-

<sup>(1)</sup> Systems Modelling Corp.

<sup>(2)</sup> Autodesk Inc.



sonas que trabajan o asisten al servicio, ingresando los datos recopilados en el «libro de sugerencias» de cada unidad, entrevistas y conteos en terreno. La simulación consideró el comportamiento de acuerdo a los precedentes históricos, con proyecciones para varios años de actividad, en diferentes escenarios de demanda y recursos.

Además, se realizó una modelación tridimensional de cada servicio con el software 3D-Studio Max <sup>(2)</sup>, recopilando antecedentes planimétricos y levantamientos fotográficos. En esta etapa se incorporaron personajes virtuales de acuerdo a las categorías de funcionarios, pacientes y acompañantes identificados en el estudio de procesos. Programando su desplazamiento en los recintos a partir de los datos probabilísticos entregados por la simulación, en frecuencias y tiempos de actividad. Así se logró una representación tridimensional de la simulación de actividades.

En estos modelos con comportamiento, se realizaron animaciones panorámicas y personales (siguiendo a algunos personajes), además de recorridos

virtuales interactivos (en VRML). Estas presentaciones digitales permitieron reconocer la percepción de los usuarios en los espacios durante los procesos más usuales. Esto no es posible reconocerlo en visitas individuales, debido a la aleatoriedad de las actividades y las evidentes restricciones operativas que poseen estos servicios. De este modo se pudo obtener una relación directa entre las funciones efectivamente desarrolladas en estas unidades y su situación espacial, además de un exhaustivo análisis de sus operaciones.

### Evaluación y propuestas

En la unidad de emergencia del Hospital del Trabajador, a pesar de una adecuada disponibilidad de recursos para los servicios realizados, el análisis bajo un modelo virtual advirtió la existencia de recorridos tortuosos y extensos tiempos de espera a causa de las intrincadas y estrechas distribuciones de recintos, a pesar de la amplia edificación disponible.

En el Hospital Regional se reveló una alta magnitud de atenciones, con

una utilización más efectiva de los recursos, aunque también tiempos de espera prolongados. Estos podrían reducirse significativamente con un leve incremento de boxes de atención. En las animaciones se reconocía también lugares de mayor ocupación y una circulación que presentaba ambientes oscuros, reducidos y desvinculados. Sin embargo, este establecimiento cuenta con gran cantidad de superficie construida (unos 2.000 m<sup>2</sup>), con perímetros iluminados y recintos de baja utilización.

La unidad del Hospital de Chillán presentaba la mayor cantidad de atenciones por recursos, obligando a una clasificación de pacientes por gravedad con extensas demoras en atención. Esto puede ser sustancialmente aliviado con la redestinación de algunos espacios y derivaciones hospitalarias. Además, los recorridos virtuales presentaron situaciones confusas y atestadas, con circulaciones complejas y cerradas. Estas complicaciones muestran una fuerte carencia de funcionalidad, un hecho poco entendible considerando que se trata de una edificación ejecutada recientemente y acorde con las regulaciones vigentes.

La normativa nacional sobre diseño de unidades de emergencia es bastante detallada <sup>(3)</sup>, y aunque pone énfasis en adecuar la distribución a los

flujos de los pacientes, presenta tramas regulares de recintos con conflictos de circulación y visibilidad. Sin embargo, los reglamentos y manuales extranjeros (4, 5, 6) son coincidentes en proponer estas distribuciones, aunque también plantean una relevante preocupación sobre la situación espacial de los pacientes. De hecho, algunos estudios recientes demuestran una notable vinculación entre diseños arquitectónicos adecuados y menores tiempos de hospitalización.


### Rediseñando urgencias

Para comprobar esta investigación se realizaron rediseños de las unidades de emergencia analizadas, en las mismas superficies construidas y con similares o mayores posibilidades de ampliación y modificación, evaluando finalmente en modelos virtuales las mismas actividades y recorridos. Basándose en este análisis, las nuevas pro-

puestas sugieren distribuciones más efectivas de los recintos, y fundamentalmente circulaciones más sencillas, espacios amplios y vinculados, que reducen la ansiedad natural de los pacientes y acompañantes en las situaciones de emergencia. Además, se plantearon distribuciones más abiertas y centralizadas.

De este modo, la investigación demostró las posibilidades de los software aplicados en el estudio de la ocupación de los establecimientos para generar edificaciones más apropiadas. También queda de manifiesto que los servicios de urgencia poseen una gestión en general adecuada, pero una relevante disparidad entre los esfuerzos constructivos y la calidad espacial de las unidades.

Al parecer, las preocupaciones funcionales se han traducido en estructuras repetitivas más fáciles de diseñar y ejecutar (y supuestamente más flexibles), pero que acogen

inadecuadamente las actividades, en especial la atención crítica de pacientes y familiares. En este sentido, la funcionalidad se interpretó en la operación inicial (en el proyecto y realización), pero escasamente en el desempeño real de la obra. Las construcciones efectivamente funcionales consideran un orden más extendido y diverso. 

(3) MINSAL, «Guía de Planificación y Diseño de Unidades de Emergencia Hospitalaria», División de Inversiones y Desarrollo del Ministerio de Salud, Santiago, Chile, 1997.

(4) HUDDY, John; «Emergency Department Design: A Practical Guide to Planning for the Future», Ed. American College of Emergency Physicians, USA, 2002.

(5) HAAS, Anthony y JONES, Pamela; «Designing for Emergencies», Health Care Design Magazine, Marzo, 2003.

(6) ACEM; «Emergency Department Design Guidelines», en [www.acem.org.au](http://www.acem.org.au), 1998.

[www.facd.ubiobio.cl/emergencia](http://www.facd.ubiobio.cl/emergencia)

