

Paula Gómez Vela y Oscar Jiménez Salvador (paulagvela@velasalvadorarquitectos.com)
Arquitectos Especialistas en Arquitectura Sanitaria en tratamientos contra el Cáncer
Vela & Salvador Arquitectos SLP.Madrid

Arquitectura de las Emociones

Nanotectura

“Los Hospitales son lugares creados para ayudar a las personas a sanarse” – Vela e Salvador Arquitectos transmiten en este artículo sus experiencias en diseño arquitectónico en que los espacios, la luz y los colores crean un ambiente favorable para la curación del paciente y para las condiciones de trabajo del personal sanitario, dentro de un contexto ecológico de Biomímesis , aplicando modernas tecnologías de iluminación que al mismo tiempo redundan en un ahorro energético. Todo ello define la Nanotectura

Testimonio real. Unos pensamientos de una paciente de radioterapia de profesión enfermera.

“Por fin ya es Febrero, el sexto mes, el camino que me llevará a la meta (el fin de los tratamientos...). Llevo 19 sesiones de radioterapia, “ahora ya sé por qué me sentía así”, mis angustias confirman que el camino no es fácil.

La palabra “Bunker”, desde el primer día que la oí, resonó en mi cabeza a algo negativo. Allí iría a pasar 33 sesiones de radioterapia. Recuerda a priori a las guerras, ¿será que estoy en guerra con algo? Supongo que sí, en la guerra contra el cáncer, pero a mí no me suena bien y decido buscar en la Wikipedia el significado de la palabra “Bunker”. Viene del Alemán, construcción hecha de hierro y hormigón que se utiliza en las guerras para protegerse de los bombardeos...y las fotos que veo solo me irradian tristeza y miedo. Confirmado, estoy en guerra. Pero a mí no me ayuda, preferiría que

la sala a la cual tengo que acudir durante unos días de mi vida para tratarme tuviese otro nombre algo más energético, un nombre más positivo que me ayude a ir cada día, por ejemplo lo llamaría Isla... Una isla es una zona de tierra firme, más o menos extensa, rodeada completamente por una masa de agua...y veo fotos, y esto sí me gusta, una isla solitaria, donde te aíslas, donde encuentras tranquilidad, paz sosiego, calma y donde te tuestas al sol... la radiación solar... y pienso, allí sí me gustaría ir para tratarme y curarme del cáncer. Al entrar en el servicio de Radioterapia, me envolvió un gris tremendo al igual que frío.. En un sótano encuentro pasillos con suelos grises, paredes sin color, puertas gris oscuro, menos mal que encuentro en una columna, un póster de un paisaje de montañas y consigo relajarme, y me digo, aquí hay alguien que quiere llenar este lúgubre lugar de frescor y consigo relajarme un poco al encontrar humanidad. Y llego a la sala de espera y también es gris, suelo, paredes, el baño, hasta las sillas son grises y de metal, por lo que siento más frío, me tengo que poner el abrigo en la espalda como almohadilla pues la espera para pasar al “Bunker” va, desde minutos (que es llevadero), hasta horas en las cuales los asientos empiezan a hacer su papel de recordarte que este camino no va a ser fácil, y me encojo, me da tristeza, tengo miedo.La sala de espera tiene una televisión poniendo el telediario o algún programa como “Saber vivir”. Ahora no me interesa esa información. Intento leer pero el volumen de la TV es tan alto que no consigo relajarme, no lo soporto, necesito respi-

rar. Y decido dar un paseo por la sala, pero no me aporta nada, dos tristes carteles de información recordándote que tienes cáncer; come esto, haz ejercicio... más de lo mismo...necesito una señal, algo que me dé esperanza de que todo va ir bien y a mi alrededor veo y siento miradas cómplices de mis compañeros de viaje.. Y todavía no he entrado en el “bunker”, no quiero ni pensarlo...”

Diagnóstico: Cáncer de Mama (Carcinoma Ductal Infiltrante mama izda.)

Concha M. Guinea. 40 años. Paciente y enfermera. Febrero 2014.

Hospital Clínico Universitario de Ciudad Real.

Arquitectura en áreas de tratamiento contra el Cáncer

Como Arquitectos llevamos años diseñando y dirigiendo la construcción de salas de radioterapia y áreas de tratamiento contra el Cáncer en hospitales en todo el ámbito nacional. Hemos realizado tanto bunkers nuevos como adecuaciones de salas de hospitales equipadas con antiguos equipos de Cobalto, haciéndolos llegar al Siglo XXI.

Lo principal en nuestra intervención es diseñar y construir una sala que sea perfecta técnicamente y segura para albergar el equipo de Alta tecnología que se emplea en el tratamiento del Cáncer. Actuamos en áreas que normalmente, por las necesidades y distribuciones de los Centros, no disponen de iluminación



natural (radiología, rayos x, resonancias...), ya que generalmente se encuentran en las plantas bajas y en los sótanos de los hospitales. Somos conscientes, además, que en obras de este tipo lo que más se valora es cumplir con la calidad requerida por el equipo de alta tecnología, el plazo y el coste, para poder cuanto antes llevar a cabo la puesta en funcionamiento del equipo y comenzar el tratamiento de los pacientes.

Afortunadamente, esto se consigue en cada proyecto. No obstante, no nos parece suficiente. Siempre nos hemos quedado con ganas de hacer algo más por el paciente y por el equipo de sanitarios que allí trabaja. Así es como con imaginación, hemos desarrollado un concepto, que ya estamos aplicando en nuestras intervenciones, que hemos llamado Nanotectura. La Nanotectura es diseñar espacios, mejorando el sentir del paciente y de los sanitarios que allí trabajan, buscando la máxima eficiencia en el coste y reduciendo el consumo energético. Esto se realiza con:

- ▶ Arquitectura de las emociones = Psicología del color en los acabados + Iluminación de bajo consumo.
- ▶ Es el Proyecto Humaniza, desarrollado en colaboración con la empresa Philips.

¿Dónde comenzó todo?

Todo nació con una experiencia hace años: En el año 2007, realizamos la reforma de un Búnker para un nuevo Acelerador Lineal en el Hospital General Universitario de Valladolid. En este proyecto se trató la iluminación de la sala empleando regulación de la intensidad luminosa y se pintó la pared lateral de la sala del Acelerador en color naranja claro, similar a la vestimenta naranja de los monjes tibetanos.

Años después, nos pidieron ejecutar un nuevo bunker dentro del hospital y tuvimos la oportunidad de visitar la sala que llevaba ya funcionando 3 años. Durante la visita, los técnicos nos transmitieron que estaban muy satisfechos con el equipo. Pero nuestro principal interés estaba en preguntar a los sanitarios sobre el sentir de los pacientes. En ese momento salía una paciente de la sala de tratamiento y al preguntarle sobre su sensación en el bunker, ella preguntó, ¿en el naranja? (había otro Búnker que era totalmente blanco). “No da miedo, parece que te vas a curar” respondió. Éste fue uno de los muchos testimonios que nos hizo consolidar el nuevo concepto. El coste extra de proyecto y obra fue nulo, un dato clave en estos momentos de ajuste económico.

Luz y Color para la Salud. Helioterapia.

El uso de la luz y el color, ya se practicaba en las culturas del antiguo Egipto, Grecia, China y la India. En la antigüedad el médico ayurvédico Charaka, siglo VI a.C., recomendaba la luz del sol para tratar una gran variedad de enfermedades.



Avicena(980-1037)

El filósofo y médico uzbeko Avicena(980-1037) creía que el color era de importancia vital en el diagnóstico y tratamiento. Discutió acerca de la cromoterapia en El Canon de la Medicina. Escribió: «El color es un síntoma observable de enfermedad» y desarrolló una tabla que relacionaba los colores con la temperatura y la condición física del cuerpo. Su creencia era

que el rojo movía la sangre, el azul o el blanco la enfriaban.

Mucho se ha escrito sobre la luz.. El alquimista y astrólogo alemán Paracelso(1493-1541) escribió acerca de la relación de los colores con la salud de las personas. Desde el punto de vista de la Física, Christiaan Huygens(1629-1695) formuló la teoría ondulatoria de la luz, mientras que Sir Isaac Newton(1642-1727) desarrolló la teoría corpuscular de la luz.

Johann Goethe (1749-1832) analizó los efectos fisiológicos y psicológicos de los colores en los seres humanos, desarrolló un triángulo con los tres colores primarios rojo, amarillo y azul y relacionó cada color con ciertas emociones

Muchos filósofos y físicos, entre los que se encuentran Schopenhauer, Heisenberg, Wittgenstein ,quedaron fascinados por la teoría de Goethe, aunque esta Teoría de los Colores rompía radicalmente con las teorías ópticas newtonianas de su tiempo. Los físicos posteriores han aceptado, sin embargo, que hay que distinguir entre el espectro óptico tal y como lo observó Newton y el fenómeno de la percepción humana al que se refiere Goethe.



Circulo Cromático de Goethe. “ZurFarbenlehre” 1810.

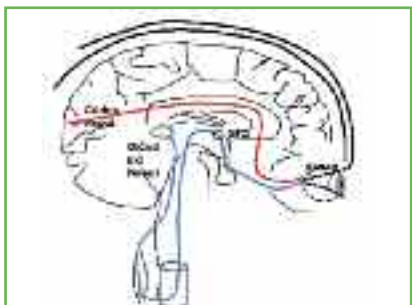
Durante siglos, hasta el S.XX se empleó la luz solar apoyando a la medicina mediante la exposición al Sol en dosis controladas (solárium de los hospitales) por su efecto anti-raquítico, anti anémico, bacteriostático y estimulante sobre la mente. (Actualmente se emplea en modo controlado en el tratamiento de la Ictericia en bebés para mejorar la absorción de la vitamina D).



Sanatorio Marítimo, Helioterapia para niños, Bizkaia.1910-1930.

Leeuwenhoek señaló la presencia de “conos y bastoncillos” en la retina, llamados así por su forma. En 1834 Treviranus lo confirmó que eran los “receptores fotosensibles”, que nos ayudan a distinguir los colores en buenas condiciones de iluminación (conos) y a movernos en situaciones de poca iluminación (bastones).

En 1928 con el descubrimiento de la Penicilina por Alexander Fleming aparecen los fármacos, se revoluciona la medicina y se olvida la helioterapia. En 1990 se retoman los estudios sobre los efectos de la luz: y en 2002 David Berson, profesor de neurociencia en la Universidad de Brown (EEUU) encuentra el “eslabón perdido” necesario para describir el mecanismo de los efectos biológicos controlados por la luz y la oscuridad. En sus investigaciones detecta un nuevo tipo de receptor, el tercer fotorreceptor en la retina de los mamíferos.



Rutas Visuales y Biológicas del cerebro.

El descubrimiento del nuevo tipo de célula en la retina, relaciona el tipo de luz reci-

bido con la activación de hormonas del stress o descanso. Cuando la luz llega a estas células, se produce una reacción química compleja (reacción que en este caso implica al fotopigmento melanopsina), produciendo también impulsos eléctricos. Pero las células tienen sus “propias” conexiones nerviosas con un lugar del cerebro llamado Núcleo Supraquiasmático NSQ (el reloj biológico del cerebro) y la Glándula Pineal. Los impulsos nerviosos, pues, ya no son dirigidos al Cortex visual, el tercer fotorreceptor se conecta con la Glándula Pineal.

René Descartes (1596-1650), en el lenguaje del s.XVII, pensaba que la Glándula Pineal era el lugar del cuerpo donde se alberga “el alma”, “donde la sangre se convierte en espíritu y luego se transmite a todos los nervios”. Actualmente se conoce que la Glándula Pineal controla los ritmos circadianos de los mamíferos.

Ir.W.J.M van Brommel (físico) e Ir.G.J.van den Beld (ingeniero eléctrico) investigadores para la empresa Philips, empresa con quien trabajamos en el Proyecto Humaniza, aplicando el concepto de Nanotectura y Arquitectura de las Emociones en iluminación en hospitales, han realizado estudios que muestran que la sensibilidad de esta nueva célula foto-receptora varía según las diferentes longitudes de onda de la luz y por lo tanto, distintos colores de la luz. La luz azulada tiene, en el aspecto biológico, mayor efecto activador que la luz rojiza. Brommel y Beld concluyen en sus estudios que resulta evidente que las normas que rigen el diseño de instalaciones de iluminación buenas y saludables son diferentes, en cierta medida, de las normas tradicionales. Y demuestran que puede ser beneficioso incluir la posibilidad de que sean adaptables tanto el nivel de iluminación como su color. Las investigaciones continúan, estudios y prácticas de psiquiatras y médicos de hoy en día insisten en la alianza de los colores en su colaboración para facilitar los tratamientos de las enfermedades, como la Antroposofía, creada por Rudolf Steiner que recupera la concepción Goethiana del mundo, desarrollada en los años ‘30 y que continúa desarrollándose y aplicándose en nuestros días.

Ante todo esto ¿qué propone Vela & Salvador arquitectos?

V&S pretende, ante su propia experiencia y todo lo citado anteriormente, dar un carácter positivo a las áreas de oncología, mediante la calidad de la luz, la elección de materiales y colores, con el objetivo de hu-

manizarlas, tratando la parte emocional y biológica del paciente con extremo cuidado, así como la parte visual del facultativo, con los niveles de iluminación adecuados que le permitan un correcto desempeño de sus tareas siempre garantizando la máxima eficiencia energética.

En la búsqueda de mecanismos que ayuden a materializar ese carácter positivo nos fijamos en el mundo del Retail. Los Centros comerciales en su diseño estudian cómo se sienten los visitantes y diseñan sus espacios para conseguir sus objetivos (rojo y niveles elevados de iluminación: comida rápida; iluminación cálida, tonos tierra y madera: lentitud....) Es lo que denominan “Le Fil Rouge” (Hilo rojo) que conecta y crea espacios según las distintas emociones que se quieren conseguir. Nosotros aplicamos este concepto genérico en la arquitectura sanitaria.



Un Caso real

Área de radioterapia en Hospital de Madrid con sala de espera, vestuario, sala de control y sala de tratamiento.

El área dispone de espacios muy distintos en uso, en muy poca superficie. V&S estudiamos: cómo circularán los pacientes, donde pasan más tiempo, donde se cambiarán la ropa, donde verán su piel desnuda, donde verán el equipo que les va a tratar y donde realizarán su tratamiento especializado con un equipo de última Tecnología. Diseñamos cada espacio con ahorro energético (iluminación, materiales, eficacia en la instalación...), pero sobre todo adecuando la luz y los colores de la sala para conseguir emociones: transmitiendo confianza en la sala de espera, mejorando el tono de la piel, con el control de la temperatura de color y reflexión de los acabados, en el vestuario, sentirse en buenas manos en la sala de control y en la de tratamiento.

Así cuidamos al Paciente y al Equipo médico, pero hay más:



Biomimesis

Por otra parte la Nanotectura nace inspirada por la era digital y la Naturaleza. En la profunda comprensión de los procesos naturales que nos brindan una maravillosa fuente de inspiración en la búsqueda de soluciones sostenibles, lo que se conoce como Biomimesis. Nanotectura toma de la mano el concepto de Sucesión Ecológica y lo adapta a la realidad del mundo hospitalario. Cuando un árbol del bosque cae, se abre un mar de oportunidades para todo el conjunto de especies que han estado esperando esa oportunidad para regenerar ese espacio. El árbol no muere sin más, lo que tiene lugar es una sucesión de especies que van preparando poco a poco el terreno, primero hierbas, luego arbustos para que finalmente los nuevos árboles, que han necesitado de las condiciones creadas por cada especie anterior, puedan regenerar el bosque.

No es posible hoy en día renovar en una sola actuación un hospital completo para hacerlo sostenible. Nanotectura propone ir renovando y humanizando cada área del Hospital poco a poco, con proyectos cortos y a bajo coste. Cada vez que se tiene que modernizar un área por necesidades médicas se crea la oportunidad. 1% +1%, y uno a uno se reducirá el coste energético del hospital.

Aplicando Nanotectura en Hospitales: Se acortarán los tratamientos por poder ser estos más eficaces, se reducirán las bajas laborales al cuidar al personal (mejor iluminación y ambiente adecuado a una jornada laboral sin luz natural), se mejorará la calidad del trato al paciente, se reducirá la factura energética y se cuidará al planeta ayudando a aproximarse con cada intervención a los "Edificios de Energía Casi Nula" en cumplimiento del objetivo marcado por la Directiva 2010/31 que para edificios de titularidad pública indica el 31 de diciembre de 2018 como fecha para alcanzarlo.

Para conseguir esto, solo hace falta que los criterios de Nanotectura se tengan en cuenta en el Plan General de obras de cada Centro. ¡Merece la pena!

<http://www.velsalvadorarquitectos.co/>
<http://www.nanotectura.es/>



Resumen de proyecto

Consumos energéticos (kWh)		
Solución Tradicional	12.234,80	355 días 16 horas/día
Solución LED	5.864,90	355 días 16 horas/día

16 horas de funcionamiento al día

Ahorro energético	54%
--------------------------	------------

Detalle de cálculo

SOLUCIÓN TRADICIONAL				SOLUCIÓN LED			
CAN	DESCRIPCIÓN	CONSUMO UNITARIO (W)	CONSUMO TOTAL (Wh)	DESCRIPCIÓN	CONSUMO UNITARIO (W)	CONSUMO TOTAL (Wh)	
Iluminación funcional de todo el entorno				Iluminación funcional de todo el entorno			
14	Downlight de centro Halógeno 043270100-4U-820052W	200	900,0	Downlight de LED de centro R41216 LEDE-40-820-PSR 0M	13,2	254,0	
17	Downlight Plafón de Fluorescencia compacta PES261 20PLC4P 26W/HFP	350	915,0	Downlight CoreLine DN1258 DLM2050-640-6R	28,3	470,0	
Iluminación decorativa del bunker				Iluminación decorativa del bunker			
4	Luminaria LED RGB para secuencia DC5722 48V LED-LXNRGB03 V8 DMX XLR	25,0	280,0	Luminaria LED RGB para secuencia DC5722 48V LED-LXNRGB03 V8 DMX XLR	25,0	280,0	
			TOTAL				TOTAL
			3.085,0				674,0

Ahorro energético:

Para conseguir los objetivos indicados en este proyecto se han empleado luminarias LED gracias a las cuales se puede lograr además de un excelente control de la calidad de la luz, un ahorro energético general en iluminación, que supone una reducción pro-

medio de un 30%. En el ejemplo concreto, de esta obra en la Comunidad de Madrid, el ahorro ha alcanzado un valor del 54% con respecto a la solución que habitualmente se llevaban a cabo en este tipo de salas (fluorescencia), además de aumentar la vida útil de la iluminación de 8.000 horas a entre 30.000 y 50.000 horas.