

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA.

La ventana en el espacio.

Trabajo de final de grado
Grado en fundamentos de la arquitectura

Tutores
Susana Iñara Abad
Juan Luis Higuera Trujillo

Autora
Raquel Reslinger Díaz

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA.

La ventana en el espacio.

Trabajo de final de grado
Grado en fundamentos de la arquitectura

Tutores
Susana Iñara Abad
Juan Luis Higuera Trujillo

Autora
Raquel Reslinger Díaz



RESUMEN

El entorno que nos rodea influye en cómo nos sentimos y comportamos. Los factores ambientales inciden tanto positiva como negativamente, y sin que seamos completamente conscientes, modulan constantemente nuestra experiencia. La Realidad Virtual ofrece un amplio abanico de posibilidades a la hora de estudiarlos de manera controlada.

Uno de esos elementos es la ventana, diariamente presente y primordialmente usada con carácter funcional. Sin embargo, aunque actualmente la repercusión emocional ha sido abundantemente estudiada, el efecto de su tamaño ha sido menos experimentado. Concretamente, este fue el objetivo del presente trabajo: avanzar en cómo afecta su tamaño a conceptos emocionales generales y otros relacionadas con investigaciones previas en el entorno sanitario.

Por ello, estos conceptos se estudiaron mediante un trabajo de campo valorando cualitativamente diferentes salas - mediante renders 360° inmersivos- en las que se alteró el ratio de ventana. Los análisis revelaron el contundente efecto positivo en varios aspectos de estudio: mayor valencia, estética y acceso a distracciones positivas; y menor arousal, y estrés. Los resultados suponen un avance en la literatura, y contribuyen a generar directrices en cuanto a tamaño de la ventana. El trabajo supone una contribución para estudios más avanzados sobre el efecto emocional de la ventana

PALABRAS CLAVE: ventana, realidad virtual, sensaciones, parámetros.

RESUM

L'entorn que ens envolta influeix en com ens sentim i comportem. Els factors ambientals incideixen tant positiva com negativament, i, sense que siguem completament conscients, modulen constantment la nostra experiència. La Realitat Virtual ofereix un ampli ventall de possibilitats a l'hora d'estudiar-los de manera controlada.

Un d'aquests elements és la finestra, diàriament present i primordialment usada amb caràcter funcional. No obstant això, tot i que actualment la repercussió emocional ha estat abundantment estudiada, l'efecte de la seva grandària ha estat menys experimentat. Concretament, aquest va ser l'objectiu del present treball: avançar en com afecta la seua mida a conceptes emocionals generals i altres relacionades amb investigacions prèvies en l'entorn sanitari.

Per això, aquests conceptes es van estudiar mitjançant un treball de camp valorant qualitativament diferents sales - mitjançant renders 360° inmersius- en què es va alterar la ràtio de finestra. Les anàlisis van revelar el contundent efecte positiu en diversos aspectes d'estudi: major valència, estètica i accés a distraccions positives; i menor arousal, i estrés. Els resultats suposen un avanç en la literatura, i contribueixen a generar directrius pel que fa a mida de la finestra. El treball suposa una contribució per estudis més avançats sobre l'efecte emocional de la finestra

PARAULES CLAU: finestra, realitat virtual, sensacions, paràmetres.

ABSTRACT

The environment that surrounds us influences how we feel and behave. Environmental factors impact both positively and negatively, and without being fully aware constantly, modulate our experience. The Virtual Reality offers a wide range of possibilities when studying them in a controlled way.

One of these elements is the window, present daily and mainly used with functional character. However, although the emotional impact has now been extensively studied, especially in sanitary architecture, the effect of its size has been less experienced. Specifically, this was the objective of the present study: to advance how it affects its size to general emotional concepts and others related to previous research in the health environment.

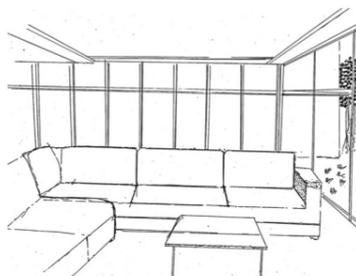
Therefore, these concepts were studied through a field work qualitatively evaluating different rooms - through 360 ° immersive renders - in which the window ratio was altered. The analyzes revealed the strong positive effect in several aspects of study: greater valence, esthetics and access to positive distractions; and less arousal, and stress. The results represent an advance in the literature, and contribute to generate guidelines regarding the size of the window. The work supposes a contribution for more advanced studies on the emotional effect of the window

KEYWORDS: window, virtual reality, emotions, value.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: Introducción.	6
1.1 Psicología ambiental.	6
1.2 La ventana como elemento arquitectónico.	10
1.3 Realidad Virtual.	12
1.4 Justificación y objetivos del trabajo experimental.	15
CAPÍTULO 2: Estudio experimental.	16
2.1 Materiales y métodos.	16
2.1.1 Sala de espera 1.	18
2.1.2 Sala de espera 2.	26
2.2 Perfiles de estudio.	34
2.3 Estudio de los aspectos prácticos.	38
2.4 Realización de las encuestas.	40
CAPÍTULO 3: Resultados.	42
3.1 Medidas.	42
3.2 Correlaciones.	42
3.3 Curvas aspecto/superficie.	45
CAPÍTULO 4: Conclusiones.	52
BIBLIOGRAFÍA.	54
Bibliografía.	54
Índice de figuras.	55
Índice de tablas y gráficas.	57
ANEXOS.	59

CAPÍTULO 1 | INTRODUCCIÓN



1.1 Psicología ambiental.

Originalmente la psicología ambiental se centraba en analizar la interrelación de los sujetos con respecto al entorno físico real en el cual se encontraban. En los primeros estudios, observaron que era muy complicado analizar dichos aspectos excluyendo las cuestiones sociales que rodean al sujeto ya que, el entorno socio-físico, influye en su respuesta. Con el paso del tiempo, el ámbito de investigación se ha ido ampliando. En un primer momento se centraba en el ámbito de lo construido, pero fue aumentando su campo hasta abarcar también el ámbito de los elementos naturales.

Independientemente del entorno en el cual se centre, y tal y como afirma Aragonés (2000), la psicología ambiental se enfoca en estudiar "algo que la mayoría de las veces no se hace presente a la persona, a pesar de saber dónde se encuentra, tener la destreza de poder describirlo y deambular por el lugar" (Aragonés, 2000). Es notable que el lugar en el cual nos encontramos influye de muchas formas en nuestro comportamiento sin que nosotros lo percibamos o seamos consciente de ello. Además, el contexto en que estemos en ese instante también afecta y modifica la forma de comportarse del individuo.

De esta forma, la psicología ambiental se centra en estudiar la interacción que se produce entre el individuo y su entorno, teniendo en cuenta que ello va asociado a un entorno social que repercute de forma directa en el mismo, por lo cual no debe ser obviado y se tiene que tener en consideración a la hora de obtener los resultados finales.

El diseño basado en la evidencia (*evidence based design*), también conocido como EDB, es un campo de estudio que se centra en analizar diversos aspectos que nos rodean para influir en el diseño. Este ámbito de estudio es relativamente joven, derivando de la psicología ambiental. Se enfoca en la observación de espacios y su influencia en los individuos para, posteriormente, diseñar lugares que se adapten y mejoren sus condiciones de habitabilidad.

Dichos estudios han demostrado como el ambiente al cual nos encontramos sometidos influye de forma considerable en nuestro estado de ánimo tales como el estrés, la fatiga, el cansancio, la vitalidad, etc. Se han realizado aplicaciones en diversos ámbitos y se ha descubierto como modificando diferentes factores es posible ayudar a la recuperación de pacientes, entre otros.

Este método es utilizado por multitud de diseñadores, constructores, arquitectos, que tratan de diseñar espacios lo más agradables y confortables posibles para futuros clientes o usuarios. A continuación se realizará un análisis cronológico de diversos casos de estudio basados en el EDB que darán lugar al posterior análisis que nos ocupa.

Critical minimum acceptable window size: a study of window design and provision of a view.

E.Ne'Eman.

El primer caso de estudio se realizó en el año 1964, aunque los resultados fueron publicados en 1970. Surge como consecuencia de los primeros análisis acerca de como la ventana puede llegar a influir en los espacios arquitectónicos. En él, se pretende estudiar las reacciones humanas frente a la tendencia a reducir el tamaño de la ventana, hasta hacerla incluso inexistente, determinando cuales son las funciones mínimas que se esperan de dicho elemento arquitectónico (N'eEman,1970).

Con todo ello se pretende determinar cual sería el tamaño mínimo de la ventana que cumpla con las condiciones energéticas necesarias además de permitir el contacto del sujeto con el exterior para mejorar su experiencia habitativa.

Para la realización del estudio se utilizó un modelo para el cual se tuvieron en cuenta diversos aspectos esenciales. El problema surgía al trabajar con un modelo a escala, ya que eso podría dar lugar a falsos resultados. Por ello se llevo a cabo un primer experimento piloto para determinar si las dificultades planteadas eran reales.

Una vez determinado que no existían dificultades se determinaron los parámetros de estudio de la sala siendo los siguientes: el tamaño de la ventana, el número de ventanas, el tamaño de la sala, la vista exterior y el tipo de iluminación.

El modelo fue recreado en tres lugares diferentes "Barlett school of Architecture", donde los encuestados fueron estudiantes de arquitectura y parte del personal docente. "The building center", en el cual los sujetos fueron, en su mayoría visitantes al centro y, por último, "The building Research Station", en el cual fue el personal de investigación y otros usuarios a los que se les realizó la encuesta.

Al trabajar en tres escenarios distintos se mantenía el espacio de estudio pero, se conseguía cambiar el fondo visual observado por el sujeto. Además, ello daba lugar a diversos tipos de iluminación, aspecto en el cual también se centraba la investigación, para determinar si realmente el tamaño era importante o influían en el más factores.

En lo que refiere a los condicionantes de la sala, finalmente se optó por una habitación que contaba con unas dimensiones de 24 pies de largo, 18 pies de ancho y 10 pies de alto, (7,3x5,5x3 m). Por su parte, la ventana varia de cero hasta un máximo de 22 pies (6,7 m). Mayoritariamente el estudio se realizó con una altura de 7 pies (2,13 m) pero, también se investigó con una altura de 5 pies (1,54m). Para modificar el ancho de la ventana, se utilizaban dos paneles móviles a ambos lados de forma que la apertura era simétrica y su posición relativa era siempre centrada. Además, se equipó la sala con lámparas fluorescentes equipadas en el techo.

Del estudio se demostró que, el factor principal de influencia es la anchura que tiene, más que la altura de la ventana, ya que a mayor apertura longitudinal, mayor angulo de visión por parte del usuario. Por otra parte, se demostró que la cantidad de luz que entra a través de la ventana y la propia de la sala, no son factores que determinantes, es decir, la cantidad de iluminación no es un aspecto relevante a la hora de establecer un ratio de apertura.

Con todo ello es necesario tener en cuenta la importancia de las ventanas a la hora de proyectar. Tal y como queda demostrado la iluminación y otros aspectos como el cambio de vistas no son aspectos que varíen significativamente los resultados, pero el tamaño de la misma si que produce efectos diversos entre los encuestados.

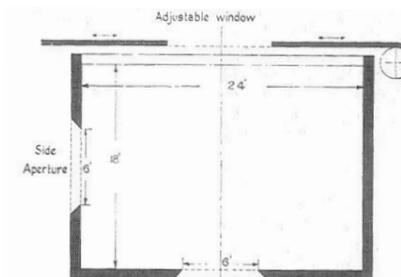


Figura 1: Plano del modelo de la sala

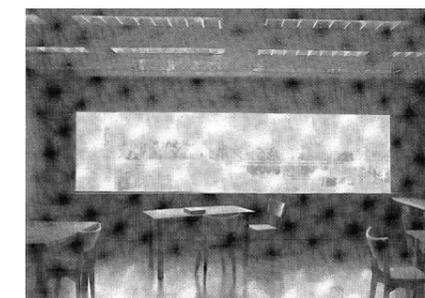


Figura 2: Vista de la ventana en el modelo a escala real.

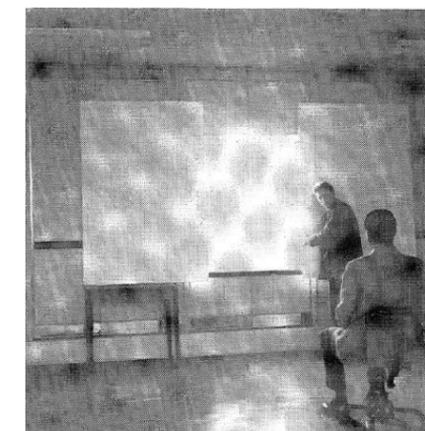


Figura 3: Proceso de modificación del tamaño de la ventana.

El siguiente estudio del que vamos a hablar fue realizado por el Dr. Roger S. Ulrich. Es uno de los más importantes investigadores en el diseño para el sistema sanitario del mundo, gracias a sus múltiples estudios sobre la materia.

Profesor de Arquitectura en el Centro de Investigación de Edificios Sanitarios de la Universidad de Tecnología Chalmers en Suecia y profesor adjunto de arquitectura en la Universidad de Aalborg en Dinamarca, ha obtenido grandes reconocimientos en el campo.

Dicho proyecto fue realizado en el ámbito de la salud, relacionando la psicología ambiental con la recuperación de los pacientes. Se llevó a cabo en un largo periodo de tiempo, entre 1972 y 1981, teniendo una visión a largo plazo del proceso. De esta forma se consigue determinar que los factores de estudio afectan realmente a la recuperación de los pacientes.

El experimento consistía en comparar el tiempo de recuperación de los pacientes de dos salas similares pero, ambas contaban con vistas totalmente opuestas. En una, los sujetos tenían vistas hacia una zona verde, mientras que en la otra, lo que se veía a través de la ventana, era un testero de ladrillo. Para analizar la influencia que estos dos factores producían, se contó con 46 pacientes que fueron alojados en dichas habitaciones. Veintitrés de ellos pasaron su estancia en la sala con vistas a la zona verde, mientras que los otros veintitrés, estuvieron situados en la otra estancia con vistas a la pared de ladrillo.

Ambas estancias eran habitaciones dobles y tenían unas dimensiones muy parecidas. Contaban con una única ventana posicionada de forma que ambos pacientes pudieran disponer de las mismas vistas dependiendo de la cama que ocupen.

Además, el estudio se centraba solamente en pacientes que han sido tratados de una colicistomía. De esta forma, es posible evaluar realmente la influencia que tiene el aspecto a estudiar ya que, todos los pacientes han sido tratados del mismo problema y, por lo tanto, se encuentran en una situación de salud tras la operación de similares características.

Después de un largo proceso de estudio, se llegó a una clara determinación: los pacientes que se alojaban en la habitaciones con vistas hacia la naturaleza mejoraban su salud con notable anterioridad que los que tenían vistas al muro de ladrillo. Este aspecto marca un antes y un después ya que, queda claramente demostrado la gran influencia que tienen el ambiente en que nos encontramos en nuestro estado.

“Views of vegetation, and specially water, appear to sustain interest and attention more effectively than urban views of equivalent information rater” (Ulrich 1984).

“Patients in intensive care units with Windows were found to maintain better mental functioning than those in units without windows” (Tennesen y Cimprich, 1995)

Con los resultados finales del estudio llegamos a una serie de conclusiones: es muy importante tener en cuenta en el diseño, no solo el espacio interior, sino también considerar la influencia de aspectos independientes al diseño que repercuten de forma muy evidenciada en nuestra respuesta frente al medio; además cabe resaltar que una favorable respuesta del usuario fomenta el uso y ayuda a una mejora social.



Figura 4: Representación vista muro de ladrillo vs vista naturaleza. (<http://chrisbrownstudios.com/the-benefits-of-beautiful-design/>)



Figura 5: Roger S. Ulrich. (<http://naturesacred.org/natural-design-for-better-health-an-interview-with-dr-roger-ulrich/>)



Figura 6: Paciente observando por la ventana. (<http://www.taringa.net/posts/info/19676621/5-beneficios-de-pasar-mas-tiempo-al-aire-libre.html>)



Figura 7: Sala de hospital con vistas a la naturaleza. (<http://naturalsociety.com/phd-study-nature-significantly-helps-in-overcoming-disease/>)

Por último, vamos a comentar un estudio realizado en el año 1998 por un equipo multidisciplinar asociado con la psicología. El objeto de dicho estudio viene relacionado con el creciente interés que a surgido a lo largo de los años con respecto a los efectos, directos e indirectos, de la ventana en los individuos. Dicho estudio fue llevado a cabo para un programa de investigación en salud y bienestar en el ámbito de trabajo.

Como las ventanas son elementos que aparecen muy comunes en la vida diaria, este estudio se focaliza en la investigación de su incidencia en espacios de trabajo. Para ello, centran sus parámetros de estudio en dos aspectos que consideran son los más importantes: la iluminación y las vistas.

Tal y como afirma el artículo, en estudios anteriores se ha demostrado que el nivel de luminancia tiene una importante influencia en el rendimiento de los usuarios, además de poder afectar incluso, al estado de ánimo. Además el tipo de iluminación, natural o artificial, también es un aspecto de gran trascendencia debido a que, en muchos casos, la iluminación artificial resulta excesiva y provoca consecuencias perjudiciales. (Leader et. Al., 1998)

Por otro lado, también se ratifica la importancia que tienen las vistas en el individuo. En diversos estudios ha sido analizado que las vistas a entornos naturales son siempre más placenteras para el usuario, mientras que, aquellos espacios que dan a ciudades o elementos construidos, disminuyen su bienestar y producen efectos negativos. (Ulrich, 1981; Ulrich et. al., 1989; Kaplan, 2001)

El experimento fue realizado con 100 empleados que estaban trabajando en una empresa productora de vinos en una región Mediterránea en el sur de Europa. La edad oscilaba entre los 25 y los 62 años, siendo un 34% mujeres y un 66% hombres. Además, la encuesta fue realizada en 17 días del mes de Julio con condiciones climáticas muy similares.

Entre los aspectos que se analizaron se obtuvieron datos de la tensión en el trabajo, las vistas, el nivel de iluminación, satisfacción en el trabajo, intención de dejar de fumar, bienestar o variables de control. Una vez realizadas todas las encuestas, se utilizó un sistema de correlaciones para obtener los resultados y poder valorar la influencia de dichos aspectos en el ámbito de trabajo.

Con ello se concluyó que, las ventanas tienen efectos directos e indirectos en el trabajo con respecto a las actitudes, las intenciones de comportamiento y el bienestar de los ocupantes (Leader et. Al., 1998). También resultó muy significativa la entrada de luz natural dentro del espacio de estudio. Se pudo determinar que afectaba de forma positiva a la satisfacción laboral así como al bienestar general del individuo.

Por otra parte, en lo que refiere a las vistas, se corroboró los resultados de anteriores estudios. Se afirma que las vistas hacia entornos naturales favorecen el estado de ánimo del sujeto, así como, ayudan a rebajar los niveles de estrés con mayor velocidad que los entornos urbanos. Esta hipótesis puede ser como consecuencia que las personas prefieren los ambientes con menor complejidad, como es la naturaleza, frente a otros más complicados como pueden ser los espacios construidos por el hombre (Wohlwill, 1976)



Figura 8: Vistas desde una oficina hacia la ciudad. (<http://www.iurd.com.ve/blog/2014/08/18/trabajar-cerca-de-una-ventana-es-bueno-para-la-salud/>)



Figura 9: Espacio de trabajo con vistas a un entorno natural. (<http://www.ticbeat.com/lab/por-que-es-el-momento-de-abandonar-la-oficina/>)

1.2 La ventana como elemento arquitectónico.

“Las ventanas son los ojos de la arquitectura. A través de la ventana entra la luz y la sombra que crea espacios. La ventana nos invita a entrar al paisaje urbano, y son las grietas a través de las cuales espiamos la arquitectura.” (Babina, 2014).

Técnicamente, una ventana es un elemento arquitectónico que se abre en un cerramiento para proporcionar iluminación y ventilación natural al espacio que sirve. El término proviene del latín *ventus*, es decir, viento. Esta definición contrasta bastante con la cita anterior en la cual se ve la ventana como algo más que un simple hueco en la pared.

A lo largo de los siglos, las ventanas han tenido una gran importancia en la arquitectura. En los inicios eran simples aberturas en los muros, sin ningún tipo de protección, de tal forma que era posible la entrada de aire en las estancias para asegurar la habitabilidad de los espacios.

Conforme fueron pasando los siglos y se descubren nuevos materiales como el vidrio, se comienza a experimentar con la misma. Podemos ver claros ejemplos en las catedrales góticas, donde el uso de vidrieras, fomenta la creación de espacios más místicos y grandiosos. En cierto modo, la ventana, ha tenido siempre una especial importancia en la arquitectura, siendo ya no solo funcional, sino también algo atractivo en el edificio.

Si hacemos un rápido análisis de la forma de entender la ventana de los grandes arquitectos de las últimas décadas, podemos destacar las diversas formas que hay de entender la misma. Por un lado, encontramos la ventana corrida de Le Corbusier, las formas sinuosas y orgánicas de Zaha Hadid, el *“Less is more”* de Mies Van der Rohe, Antonio Gaudí y sus formas orgánicas basadas en la naturaleza, y así hasta una infinidad de ejemplo de las diversas formas que puede adoptar. (Fig. 11)

El aspecto fundamental que cabe destacar es la singularidad que dichos arquitectos otorgan a un elemento tan común para conseguir algo más allá de lo realizado hasta el momento.

En el Código Técnico de la Edificación, CTE, encontramos referencia a las dimensiones de las ventanas. Se establecen unos mínimos que han sido considerados suficientes para cumplir con la función de ventilación e iluminación de las estancias. En dicho documento, se presta gran importancia a los aspectos de eficiencia energética, es decir, evitar una excesiva pérdida o ganancia de calor dependiendo de la estación del año y de la situación en la cual nos encontremos, además de las prescripciones pertinentes frente al ruido y la propagación del fuego.

En lo que refiere a su tamaño encontramos ciertas recomendaciones, pero no existen en cuanto a proporción o forma. Por ello, queda a criterio del arquitecto su disposición, tamaño, orientación, es decir, queda un amplio abanico de posibilidades descuidadas y que pueden dar lugar a múltiples soluciones que no favorezcan a los usuarios.

En la actualidad las ventanas suelen ser concebidas por su función más que por su estética. Claro ejemplo de ello es la arquitectura común que encontramos en nuestro día a día. Todas ellas siguen patrones similares, sus dimensiones, tamaños, formas de apertura. Es un campo en que se arriesga poco y no se saca provecho.

Solo en aquellos casos de casas realizadas por grandes arquitectos o con grandes presupuestos, podemos observar nuevas formas de tratar la ventana, conseguir que el exterior forme parte del interior, maximizar el impacto de las vistas, en esos casos nos damos cuenta de la gran importancia que



Figura 10: "Muchacha mirando por la ventana" Dali, 1925 (<https://blocdejavier.wordpress.com/2012/07/30/muchacha-en-la-ventana-s-dali-1925/>)



Figura 11: Serie de ilustraciones de Federico Babina representando las ventanas de arquitectos reconocidos. (<http://federicobabina.com/ARCHIWINDOW>)

tiene un buen diseño.

Cabe destacar que, en el caso nombrado anteriormente, podría apearse al entorno determinado en el cual se encuentra el edificio, el cual favorece dicho diseño. Pero no hemos de olvidar que la tarea de un arquitecto es obtener el máximo provecho del entorno en que se encuentra.

Incidencia en la calidad del espacio.

Tal y como se ha podido observar en los estudios, anteriormente nombrados, las ventanas tienen una clara influencia en la calidad del espacio arquitectónico. Por el simple hecho de su existencia o no, ya se obtienen valores significativos en la respuesta de los usuarios. Son la forma que tiene el ser humano de mantener el contacto con el exterior mientras se encuentra cobijado y a resguardo en el interior del edificio (G. Bachelard, 2012).

A su vez, la composición del elemento puede ser un claro factor que determine el ambiente al que nos encontraremos sometidos. Un claro ejemplo es el proyecto Tindaya de Eduardo Chillida (Fig. 12). Esta obra se encuentra situada dentro de una montaña y cuenta con dos grandes huecos en la parte superior del espacio.

El gran interés recae en como cambia el ambiente en el interior del recinto. Dependiendo de la posición del sol, la iluminación varía y convierte un espacio lúgubre en una grata experiencia habitativa. Continuando con dicho hilo conductor podemos hablar de ejemplos aplicados directamente a la arquitectura.

En la casa Turegano, de Alberto Campo Baeza, podemos observar la clara influencia que tienen las ventanas en la calidad del espacio interior (Fig. 13). Por una parte, la ventana de la parte inferior nos ayuda a establecer una rápida y efectiva relación con el exterior, facilitándonos el acceso e invitándonos a utilizarlo.

Por otra parte, la presencia de las ventanas superiores ayudan a generar un espacio de mayor amplitud y conectar la vista del usuario con diferentes puntos focales del exterior, lo cual ayuda a transmitir una sensación de espaciosidad que no se conseguiría sino fuera por su existencia.

Otro claro ejemplo de la importancia de las ventanas lo encontramos en la Villa Savoye, diseñada por Le Corbusier en 1929. Tal y como es apreciable (Fig. 14), la imagen que proyecta la ventana sobre la percepción del usuario es de un espacio agradable y en el cual te sentirías invitado a estar. Sucede algo similar al caso anterior, existe una relación importante entre el interior y el exterior de la vivienda, elemento que, nos ayuda a sentir el espacio de una forma diferente.

Como contrapunto, se expone el siguiente ejemplo para determinar la clara influencia que tiene, en la calidad espacial, el elemento de la ventana. En dicho espacio (Fig. 15), encontramos una ventana que podría estar situada en cualquier vivienda construida en los últimos años. Con ella, percibimos que el espacio carece de las cualidades de los anteriores ejemplos. Es bien cierto que, sigue existiendo un contacto con el exterior, pero es más bien por necesidad que por el uso y disfrute del mismo.

Ello nos debe llevar a una reflexión de mayor profundidad, en la cual se analice porque es tan diferente la percepción del espacio dependiendo del elemento de ventana que situemos y como es posible mejorarlo.



Figura 12: Vista interior Tindaya, Eduardo Chillida (1993) (<http://peepandpeep.tumblr.com/post/44534194115/eduardo-chillida-tindaya-1996-la-monta%C3%B1a-de>)



Figura 13: Vista interior casa Turegano, Campo Baeza (1987) (<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-turegano/>)



Figura 14: Vista interior Villa Savoye, Le Corbusier (1929) (<http://hyperbole.es/2015/11/le-corbusier-la-ville-savoye-y-su-sombra-blanca/>)



Figura 15: Ejemplo de ventana interior de vivienda.

Dimensión y proporción.

Cuando hay que hablar sobre el tamaño y la dimensión de la ventana sería interesante acudir a algún documento oficial que nos guíe sobre cuales son las más favorables para las típicas condiciones de uso. Como hemos comentado anteriormente, el CTE, no habla directamente del tamaño adecuado que ha de tener la ventana.

En el encontramos normativa acerca de las distancias mínimas que deben cumplir las ventanas con respecto a viviendas diferentes, para mantener la privacidad de espacios con distinto dueño. Por otra parte existe una restricción en viviendas para la limpieza de las superficies acristaladas. En ella se establece que para alturas mayores de 6 m, deberán cumplir que su radio de giro no sea superior a 0,85 m y su centro se encuentre situado a una altura no mayor de 1,30 m (Fig. 16).

Es cierto que dicha limitación está pensada desde un punto funcional para ventanas no accesibles desde el exterior. Como consecuencia de ello se suele optar por las ventanas clásicas que ofertan las casas comerciales. Son las más asequibles económicamente, ya que siguen un patrón de montaje, y con ello se evita el problema de forma rápida y sin complicaciones.

A pesar de ello existen múltiples opciones para el desarrollo de las carpinterías. Muchas casas ofertan diferentes diseños que pueden ayudar a mejorar las condiciones de habitabilidad de las viviendas.

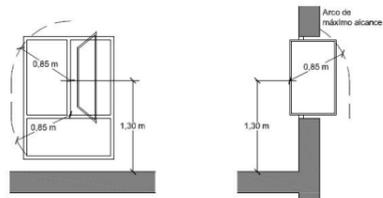


Figura 16: Representación radios para limpieza de superficies acristaladas, CTE.



Figura 17: Ventana de diseño (<http://fotosdecasasmodernas.net/wp-content/uploads/2015/12/ventanas-modernas-para-casas.jpg>).



Figura 18: Ventana típica viviendas (https://http2.mistatic.com/film-lamina-espejado-plata-para-vidrios-y-ventanas-D_NQ_NP_211201-MLA20284909298_042015-F.jpg).

1.3 Realidad Virtual.

La realidad virtual es un nueva herramienta que empieza ha estar muy presente en nuestro día a día. Comienza a ser de interés para la sociedad debido al novedoso servicio que ofrece. Gracias a ella es posible recrear y estudiar aisladamente los efectos del espacio en los usuarios (Sheppard y Salter, 2004). Además su validez se basa en la capacidad que tienen para evocar reacciones similares a las que sentiría el sujeto en un escenario real (Rohrmann y Bishop, 2002).

Por ello, muchos fabricantes lo están desarrollando para poder obtener los mejores resultados gráficos y ofrecer una experiencia satisfactoria a los usuarios. Pero, es de interés conocer cuales son los orígenes de dicho invento y porque es un gran avance en lo que refiere a la tecnología.

Breve introducción histórica.

Debido a su gran expansión en los últimos años, podemos pensar que la Realidad Virtual, también denominada como RV, es un producto resurgido en los años 90, siendo muy joven en el tiempo pero, para conocer sus orígenes tenemos que remontarnos hasta antes de los años 50, para encontrar un modelo similar al que encontramos hoy en día en términos de tecnología. Ya desde sus orígenes, se planteó el concepto como una forma de sumergir al usuario en un mundo virtual en el cual pudiera experimentar sensaciones lo más parecidas a la realidad.

A pesar que en dicha época se inició el trabajo con este concepto, podemos retroceder mucho más en el tiempo hasta encontrar un artilugio que tiene las mismas bases que las gafas de RV: el estereoscopio. Este aparato fue inventado por Charles Wheatstone el cual consistía en colocar dos imágenes ligeramente distintas en cada ojo, y el cerebro se encargaba de fusionar ambas y crear una falsa imagen tridimensional (Fig. 19).

Para conseguir el efecto deseado, el artilugio cuenta con cuatro espe-

jos que se disponen de forma que se desvían las imágenes correspondientes a cada ojo, creando así, una nueva imagen, algo muy novedoso para la época.

En el año 1961, dos empleados *Philco Corporation*, construyeron un casco que puede ser considerado el primero de la historia de la RV, el sistema consistía en un conjunto de sensores magnéticos con los cuales el sujeto podía mirar en todas direcciones, de forma que podía sumergirse en el ambiente que recreaba la maquina, la cual fue conocida como *Sensorama* (Fig. 20).

Cabe reconocer, que en dicho momento no tuvo un gran éxito, y no fue hasta finales de los años 80 y principio de los 90, que se surgió un interés creciente por parte de los diseñadores de videojuegos. Este fue el germen para que años más tarde se pudiera llegar al punto en que nos encontramos hoy en día.

El siguiente paso fue dado por Google, al lanzar su aplicación *Street View*, en la cual los usuarios podían visualizar el entorno que les envolvía, en este caso desde la pantalla del movil, pero siguiendo una idea muy similar a la que sirve de germen para la RV, permite que el sujeto se adentre en el entorno sin estar presente, y pueda observar aquello que le rodea.

A pesar de todo ello, la RV seguía siendo un concepto que no llegaba a dar de si todo lo que podía, hasta que un joven llamado Palmer Luckey, comenzó a trabajar en un nuevo casco de realidad virtual en el año 2010. Diseño, así la primera versión de *Oculus Rift*, invento que si llamo la atención de muchos inversores y se continuo investigando sobre la materia.

Utilización en la actualidad.

Actualmente, existen gran variedad de dispositivos que permiten la visualización de imágenes por medio de RV. *Play Station* y *Samsung*, entre otros, han sacado sus versiones para el disfrute de sus compradores. El mundo de los videojuego es uno en los cuales el auge es mayor, ya que permite al usuario, una nueva forma de entender dicho mundo, y sobre todo le permite algo que hasta el momento era imposible: ser el protagonista de la historia.

Además, la RV puede ser utilizada en multitud de campos como puede ser la medicina, con la cual se podrían tener imágenes del interior del cuerpo humano, para ser utilizadas en el estudio de dolencias, o en la arquitectura, donde permite a los clientes que puedan visualizar un proyecto tal y como sería una vez construido, de tal forma que le resultase más fácil visualizar el acabado.

La elección del las gafas de RV, con imagen 360°, para llevar a cabo el experimento, vino dada por la dificultad de diseñar un espacio real en el cual poder analizar las reacciones de los encuestados. Esta herramienta tiene la capacidad para que el sujeto este inmerso en el caso de estudio y es posible conseguir resultados psicológicos muy cercanos a las realidad (Higuera, J. et al. 2017). De dicha forma podemos analizar una gran variedad de diferentes modelos, sin tener que elaborarlos en escala real, con los inconvenientes que ello conlleva.

Gracias a la RV, podemos visualizar espacios no construidos, con las ventajas que ello conlleva, ya que es posible modificar cualquier parámetro antes de su ejecución, pudiendo conseguir mejores resultados. Además, una herramienta muy útil, para que personas no familiarizadas con la representación arquitectónica, puedan visualizar el resultado final de una forma fácil y cómoda.



Figura 19: Estereoscopio. (<https://burgospedia1.wordpress.com/2011/12/25/la-foto-estereoscopica-mas-antigua-de-burgos-datacion-1857/>)



Figura 20: Sensorama. (<https://en.wikipedia.org/wiki/Sensorama>)



Figura 21: Gafas de realidad virtual. (<https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/la-guerra-de-la-realidad-virtual-2016-ya-esta-aqui-comparativa-a-fondo-de-todas-las-opciones>)



Figura 22: Imagen que genera el dispositivo para poder ser visualizado por las gafas VR. (<https://elandroidelibre.elpaol.com/2016/07/aplicaciones-montana-rusa-realidad-virtual.html>)



1.4 Justificación y objetivos de trabajo experimental

Después de un periodo de reflexión basado en la propia experiencia y en los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, es posible afirmar que los espacios que habitan las personas influyen en su estado. No percibiendo un espacio de la misma forma que otro.

Pero, ¿que aspectos determinan cual es más adecuado? ¿Como saber que parámetros favorecen y cuales perjudican? Para comenzar, sería necesario conocer de forma más profunda al individuo, de forma perceptiva y sensorial, comprendiendo así, que estímulos activan reacciones positivas o negativas.

Una vez conocido al individuo, se tendrían que analizar un conjunto de parámetros, previamente seleccionados, de forma individual, que determinen y analizar como cambia la respuesta del usuario. Ello nos determinaría cuales son los aspectos favorables y que influye de forma negativa.

Como objeto de estudio existen multitud de parámetros que pueden tener un gran interés, pero existe uno que llama en especial mi atención: la ventana. Esta inquietud es muy posible que surja como consecuencia de una experiencia diaria personal, las aulas de la ETSAV. En ellas las ventanas se encuentran, en su mayoría, en la parte superior del espacio, impidiendo el contacto con el exterior, y generando un lugar de trabajo cerrado en todos sus lados.

La presencia de ventanas, al igual que su tamaño, es un aspecto de gran importancia en el diseño arquitectónico. Es la conexión que tiene el usuario con el entorno exterior, y la que le sirve de referencia con el mundo que le rodea. Además, las vistas a las cuales te encuentras sometido también resultan un efecto positivo o negativo, dependiendo de que se encuentre al otro lado.

Este campo tiene un amplio objeto de estudio, ya que no solo es importante entender como influye de forma perceptiva en el usuario, sino que a su vez tiene una incidencia a nivel sensorial más profundo, porque puede modificar la conducta del usuario de forma importante.

- ¿Cual es el tamaño óptimo de la ventana?
- ¿Como afecta al usuario la variación del ratio de ventana?
- ¿Es posible utilizar la realidad virtual como herramienta para el estudio de parámetros arquitectónicos?



2.1 Materiales y métodos.

Para realizar el análisis de la incidencia de las ventanas en los espacios arquitectónicos, es necesario la generación de modelos para su posterior estudio. En primer lugar se determinan el número de casos de estudio. Es necesario establecer un número de habitaciones de los cuales sea posible extraer resultados sin complicar demasiado el sistema.

Número de salas.

Con dicha premisa y, partiendo como base del estudio realizado por el Dr. Ulrich en 1984, la selección de un único caso podría dar lugar a que los resultados obtenidos fueran debidos a la configuración de la sala, y no a los parámetros a estudiar. Por ello, a mayor número de salas, más se minimiza el riesgo a obtener resultados falseados. Debido a la complejidad de realizar un número elevado de salas, que a su vez deben ser mostradas a un número mayor de sujetos, se establece un número de dos, de tal forma que se minimiza el riesgo a que los resultados no se encuentren relacionados con los aspectos de estudio.

Uso.

Como se ha comentado anteriormente, la respuesta del individuo viene asociada a un entorno socio-físico, de tal forma que es necesario que todos los sujetos de estudio se involucren en el mismo entorno.

Tras varias opciones, como un salón o un dormitorio, se establece que el uso de la sala será una consulta médica. Ello viene determinado por los estudios anteriores en el tema, de tal forma que existe una base y se intenta corroborar los resultados y aportar más información en dicho ámbito. Además, se establece que, el sujeto se encuentre en dicho espacio por una visita de médico rutinaria.

Este aspecto tiene gran importancia ya que, para muchas personas, la visita al médico, puede resultar agobiante si se trata de un aspecto de gran relevancia para la salud. Con dicha especificación, se asegura que el sujeto se siente cómodo en el espacio al cual se va a encontrar sometido y se aseguran unos resultados coherentes con el experimento.

Posición y tamaño.

Después de establecer el uso y el número de casos de estudio llega el momento de definir las salas. Para ello se usan criterios similares pero con ligeras modificaciones para generar dos espacios diferentes. Por un lado se determina la posición y tamaño relativo de la ventana.

Para ello se elige una ventana cuadrada que se sitúa siempre la misma en el centro relativo de la pared, de esta forma al aumentar el tamaño de la ventana, lo hace en igual proporción en todas sus direcciones. Con respecto al tamaño se opta por una medida porcentual. Debido a que se quiere realizar un número de modelos no demasiado elevado se establecen las siguientes dimensiones: 0%, 20%, 40%, 60%, 80% y 100%. Además, se añade el tamaño de 10%, rompiendo la dinámica porcentual, para poder tener un mayor estudio en

las ventanas de menor dimensión.

Otras consideraciones.

Con todo ello, se obtienen catorce casos de estudio (7 salas por cada modelo). Así pues, una vez determinadas las características básicas de las salas, se procede a la aleatorización de los casos. Para ello se utiliza un contrabalanceo incompleto. Este sistema permite una correcta distribución de los casos de estudio para evitar posibles repeticiones, obteniendo así, resultados no correctos por falta de muestras de algunos casos o exceso de otros.

Además, en los experimentos, el orden en el cual se muestren los casos de estudio puede contribuir a una muestra falsa, debido a la fatiga del propio sujeto, y afectar su comportamiento respecto al mismo. Por ello los investigadores utilizan un sistema de contrabalanceo gracias al cual, se reducen los riesgos comentados anteriormente.

El modelo más sencillo se produce cuando intervienen dos variables A y B, tal y como nos ocupa en nuestro caso, de esta forma se dividen los sujetos en dos grupos de forma que uno de ellos visualiza primero la opción A seguida de la opción B, y posteriormente la opción B seguida de la A. El otro grupo visualizaría el orden de forma contraria, es decir, primero la opción B seguida de la A, y posteriormente la A seguida de la B.

SUJETO 1 → A B B A

SUJETO 2 → B A A B

De esta forma, cada sujeto visualiza cuatro opciones. Con ello, se asegura que cada uno visualiza dos salas de cada modelo. En el caso que existieran más sujetos que opciones, se dejan sujetos con visualizaciones Error/Libre, de manera se podrían validar resultados considerados extraños o repetir posibles variaciones erróneas.

2.1.1 Sala de espera 1.

Para dicho modelo se opta por una sala de dimensiones 2,50x 2,50x 5 m. En ella se disponen tres puertas, dos en la zona posterior y una en la delantera. La posición relativa del sujeto con respecto a la sala se sitúa en el centro de la pared posterior (Fig 25) a una altura de 1,10 m (simulando que se encuentra sentado).

En el techo se disponen cuatro luminarias de dimensiones 0,50x 0,50 m, iluminando la sala de forma uniforme. Además como mobiliario se disponen seis sillas, tres en la pared izquierda, y otras tres en el fondo de la sala.

Las vistas que se perciben a través de la ventana están compuestas por un fondo neutro, urbano y natural, para evitar efectos muy marcados del ambiente exterior. Dependiendo del tamaño que tenga, es posible apreciar mayor o menor cantidad de espacio exterior, lo cual se asemeja mucho a la experiencia real. Además las dimensiones pueden ser observadas en la siguiente tabla:

Sala 1			
Porcentaje	Área	Lado	Dimensión adoptada
0%	0	0	0x0 m
10%	0,625	0,79	0,8x0,8 m
20%	1,25	1,12	1,1x1,1 m
40%	2,5	1,58	1,6x1,6 m
60%	3,75	1,94	1,95x1,95 m
80%	5	2,24	2,25x2,25 m
100%	6,25	2,50	2,5x2,5 m

Área total

Tabla 1: Tabla relación porcentaje de la sala con respecto al tamaño de la ventana (elaboración propia).

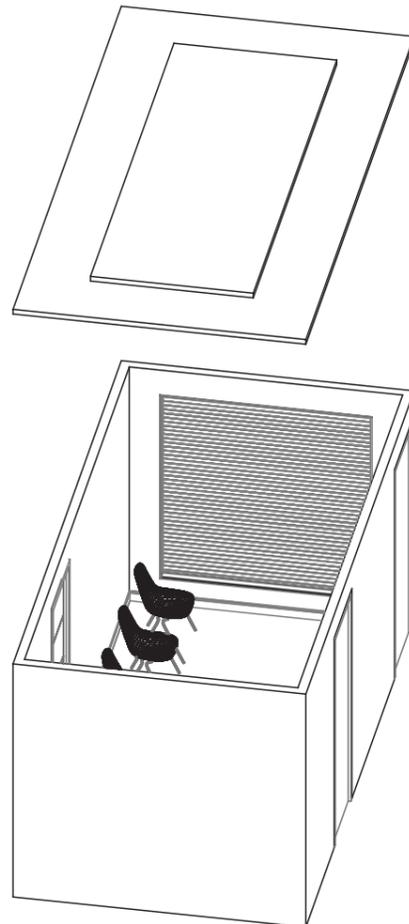


Figura 23: Volumetría de la Sala de espera 1, Realizado con AutoCAD (elaboración propia).

Características de las imágenes.

Tipo: Imagen 360°
 Peso medio: 4,20 Mb
 Formato: .jpeg
 Tamaño: 10.000x 5.000 px
 Tiempo de renderizado medio: 1:12:00 h.

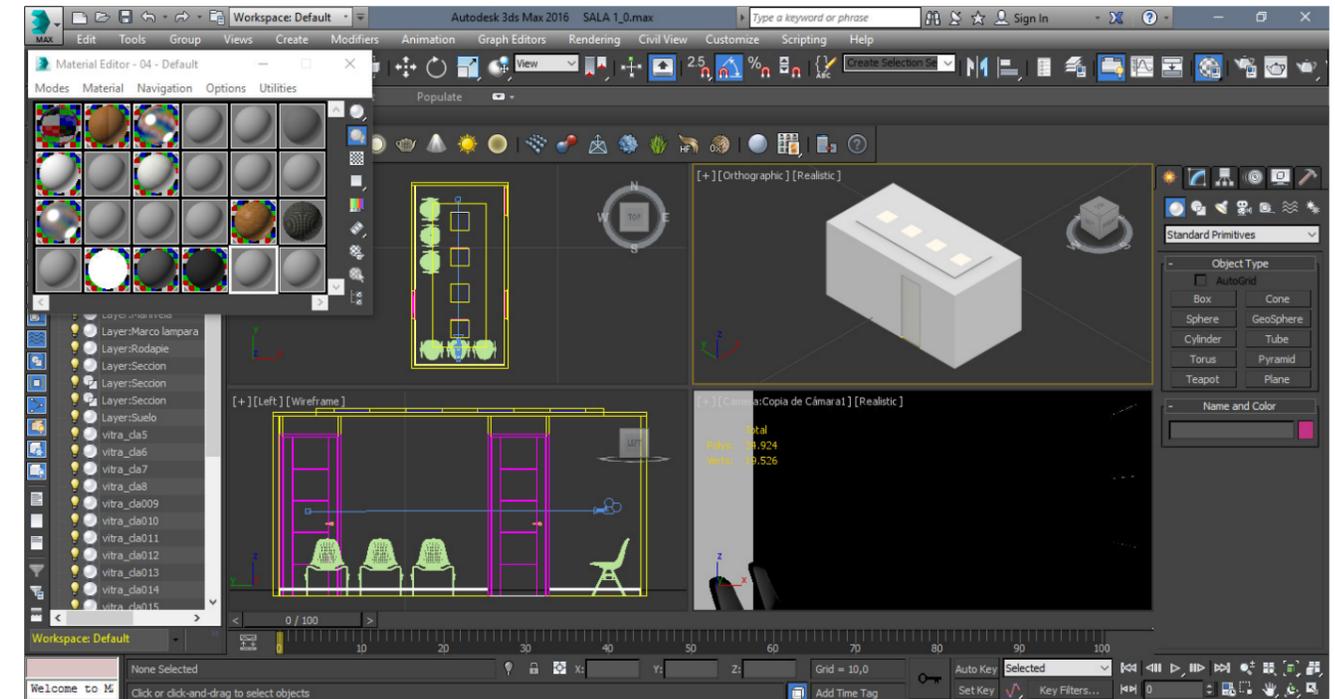


Figura 24: Captura de pantalla de la sala 1 con paño del 0%, realizada con 3ds Max y Vray

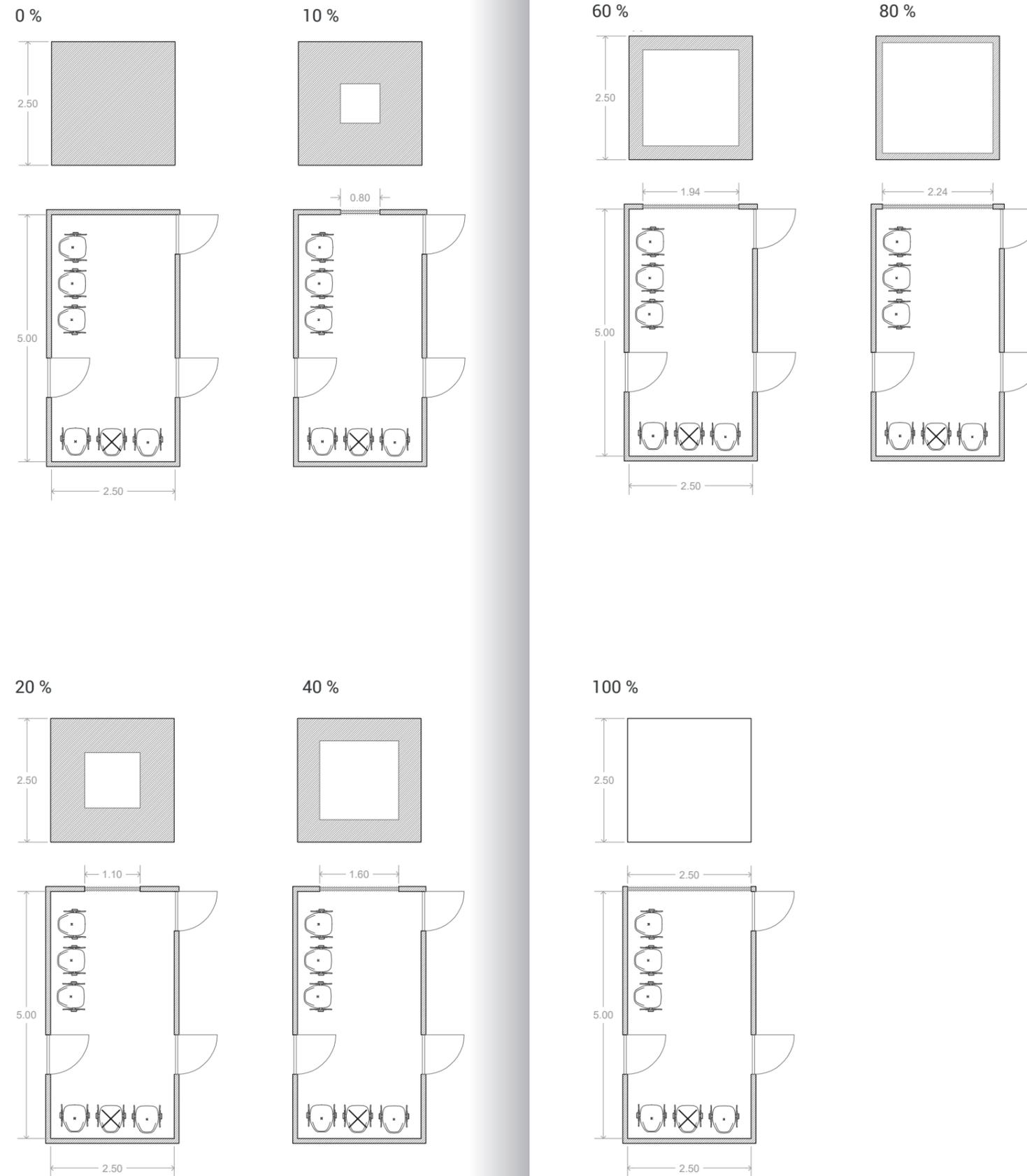


Figura 25: Plantas de la Sala de espera 1 E: 1/100. Realizado con AutoCAD (elaboración propia).



Figura 26: Sala de espera 1, tamaño de ventana 0% (elaboración propia).



Figura 29: Sala de espera 1, tamaño de ventana 40% (elaboración propia).

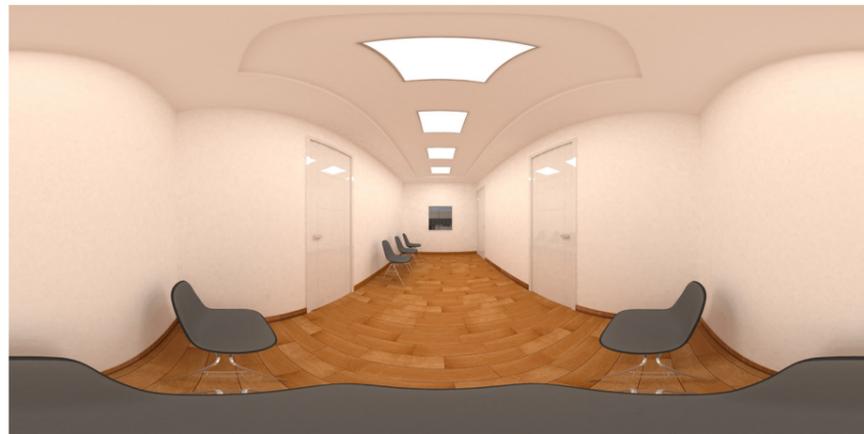


Figura 27: Sala de espera 1, tamaño de ventana 10% (elaboración propia).



Figura 30: Sala de espera 1, tamaño de ventana 60% (elaboración propia).

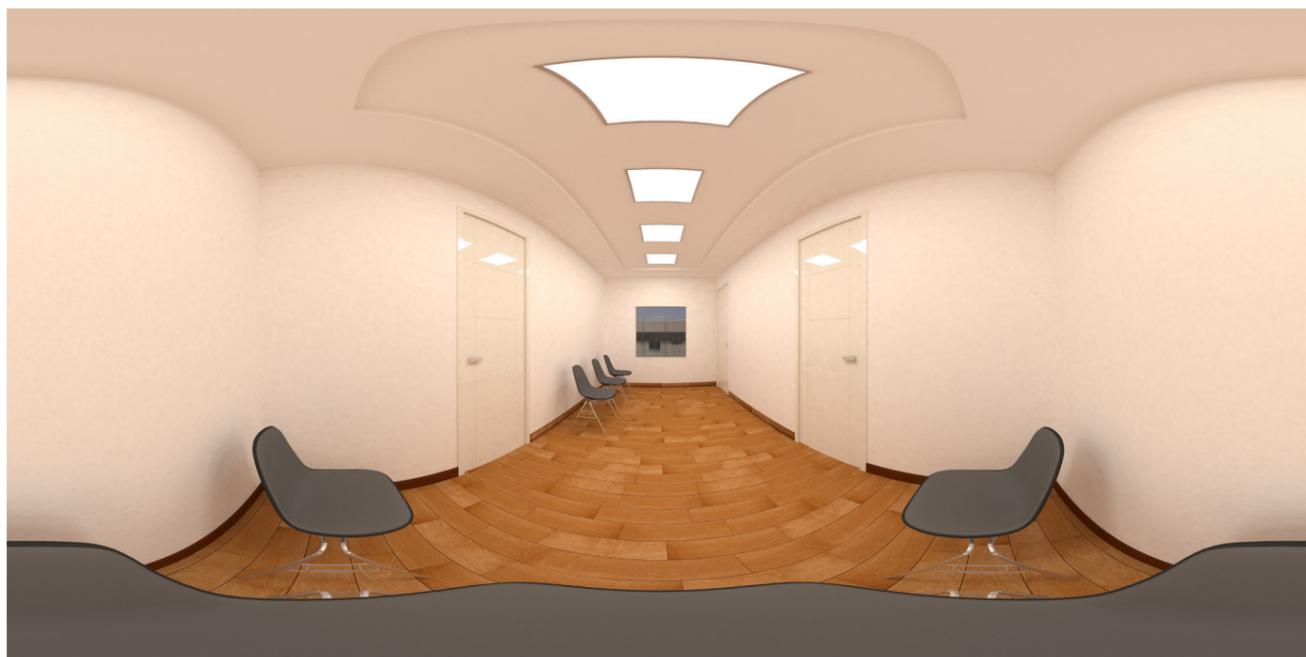


Figura 28: Sala de espera 1, tamaño de ventana 20% (elaboración propia).



Figura 31: Sala de espera 1, tamaño de ventana 80% (elaboración propia).



Figura 32: Sala de espera 1, tamaño de ventana 100% (elaboración propia).

2.1.2 Sala de espera 2.

Para dicho modelo se opta por una sala de dimensiones 23,00x 3,00x 5 m. En ella se disponen tres puertas, dos en la zona posterior y una en la delantera. La posición relativa del sujeto con respecto a la sala es la misma que en la Sala 1 (Fig 35) a una altura de 1,10 m (simulando que se encuentra sentado).

En el techo se disponen cuatro luminarias de dimensiones 0,50x 0,50 m, iluminando la sala de forma uniforme. Además como mobiliario se disponen cinco sillones, dos en la pared izquierda y tres en la derecha, y otras un sofá de tres plazas en el fondo de la sala.

Las vistas que se perciben a través de la ventana están compuestas por un fondo neutro, urbano y natural, para evitar efectos muy marcados del ambiente exterior. Dependiendo del tamaño que tenga, es posible apreciar mayor o menor cantidad de espacio exterior, lo cual se asemeja mucho a la experiencia real. Además las dimensiones pueden ser observadas en la siguiente tabla:

Sala 2				Área total
Porcentaje	Área	Lado	Dimensión adoptada	
0%	0	0	0x0 m	Área total
10%	0,9	0,95	0,95x0,95 m	
20%	1,8	1,34	1,35x1,35 m	
40%	3,6	1,90	1,9x1,9 m	
60%	5,4	2,32	2,3x2,3 m	
80%	7,2	2,68	2,7x2,7 m	
100%	9	3,00	3x3 m	

Tabla 2: Tabla relación porcentaje de la sala con respecto al tamaño de la ventana (elaboración propia).

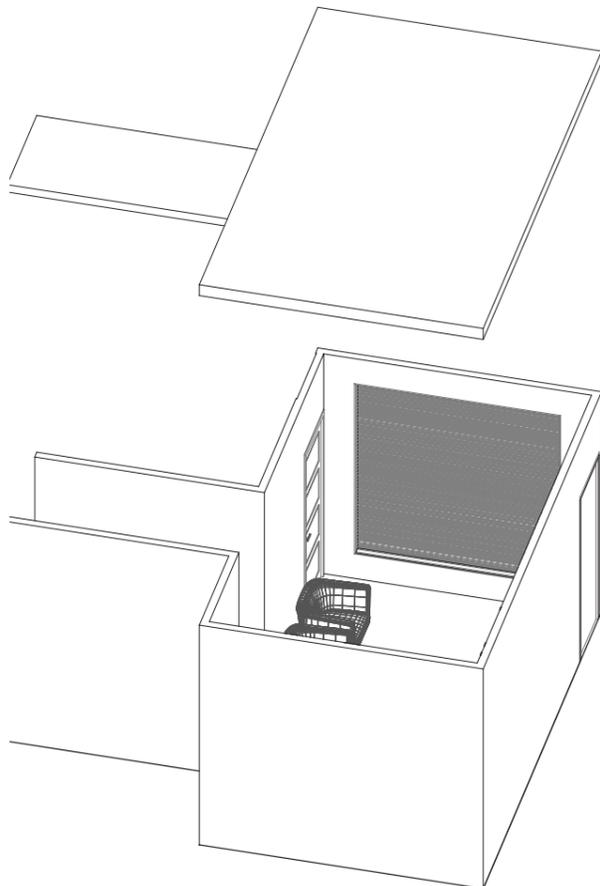


Figura 33: Volumetría de la Sala de espera 2, Realizado con AutoCAD (elaboración propia).

Características de las imágenes.

Tipo: Imagen 360°
 Peso medio: 3,80 Mb
 Formato: .jpeg
 Tamaño: 10.000x 5.000 px
 Tiempo de renderizado medio: 00:35:00 h.

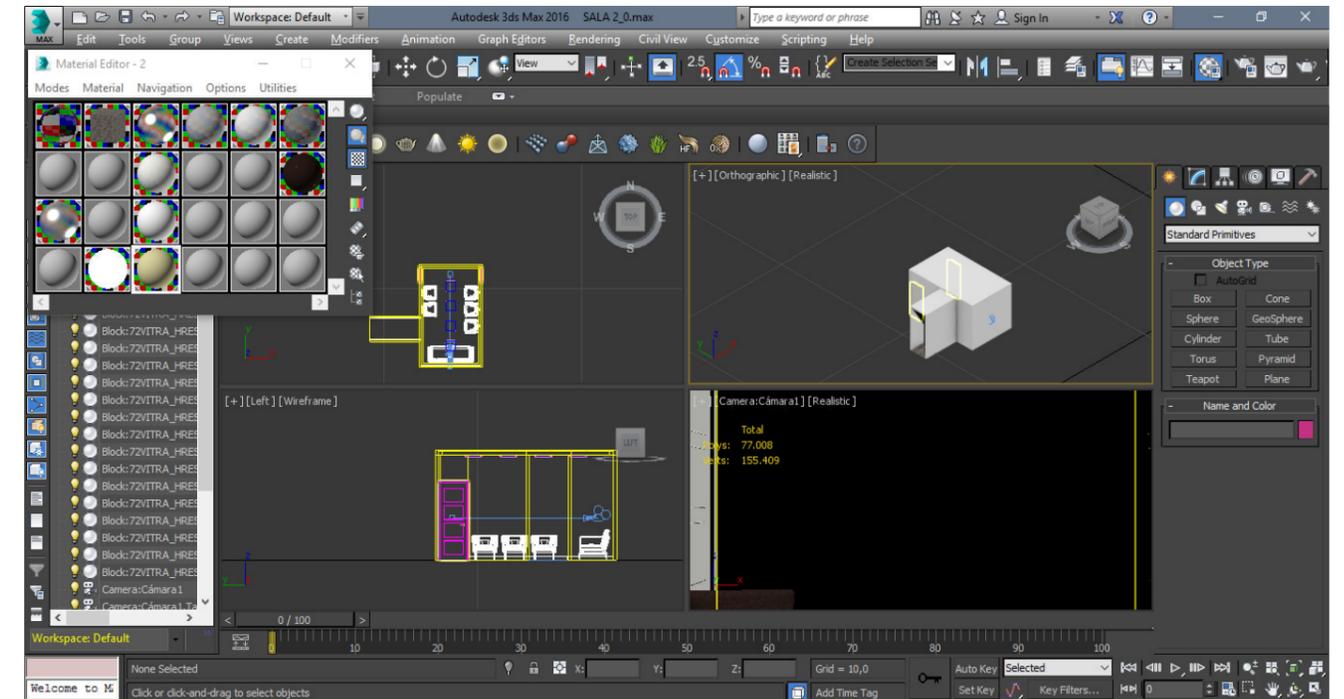


Figura 34: Captura de pantalla de la sala 2 con paño del 0%, realizada con 3ds Max y Vray

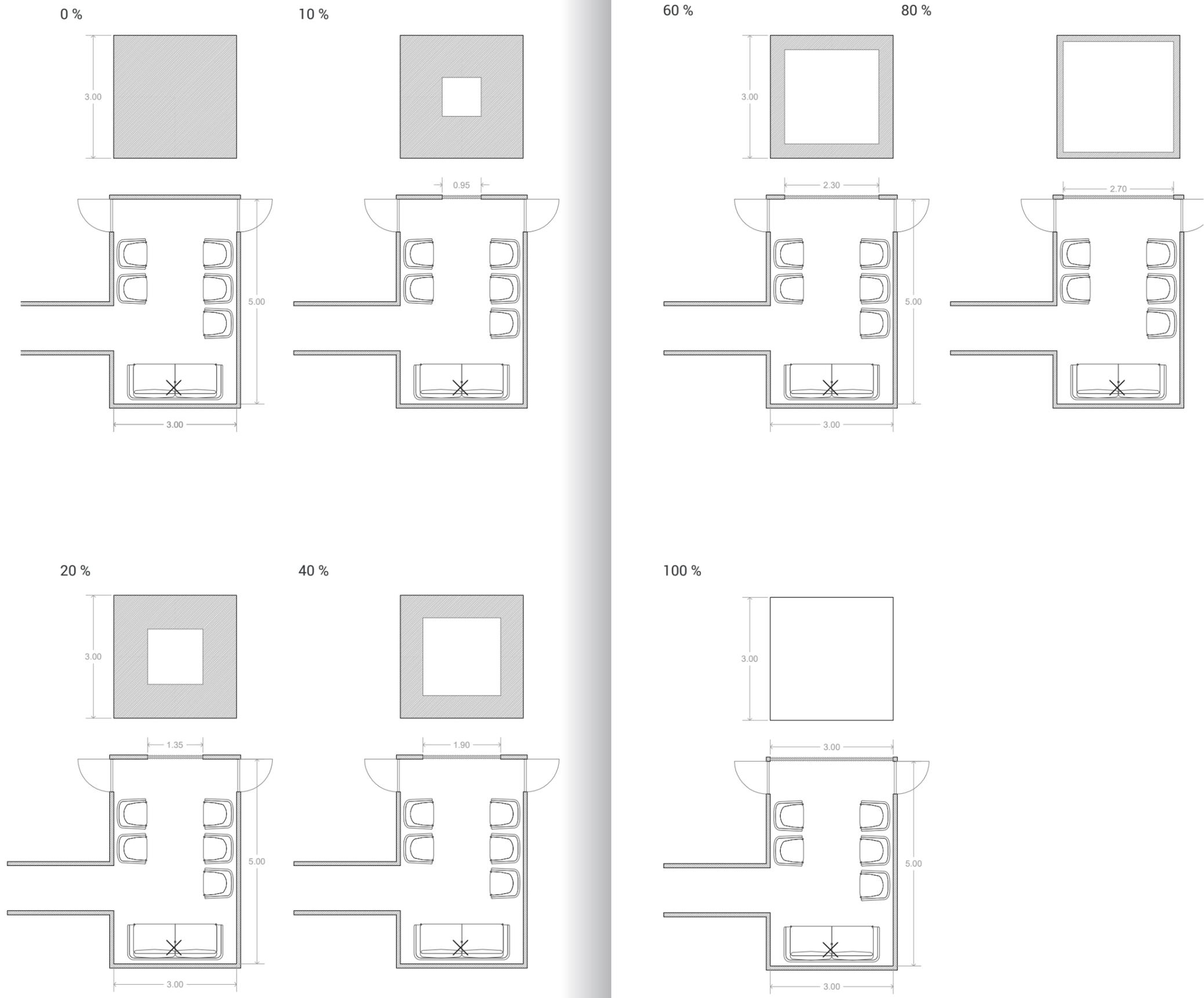


Figura 35: Plantas de la Sala de espera 2 E:1/100. Realizado con AutoCAD (elaboración propia).

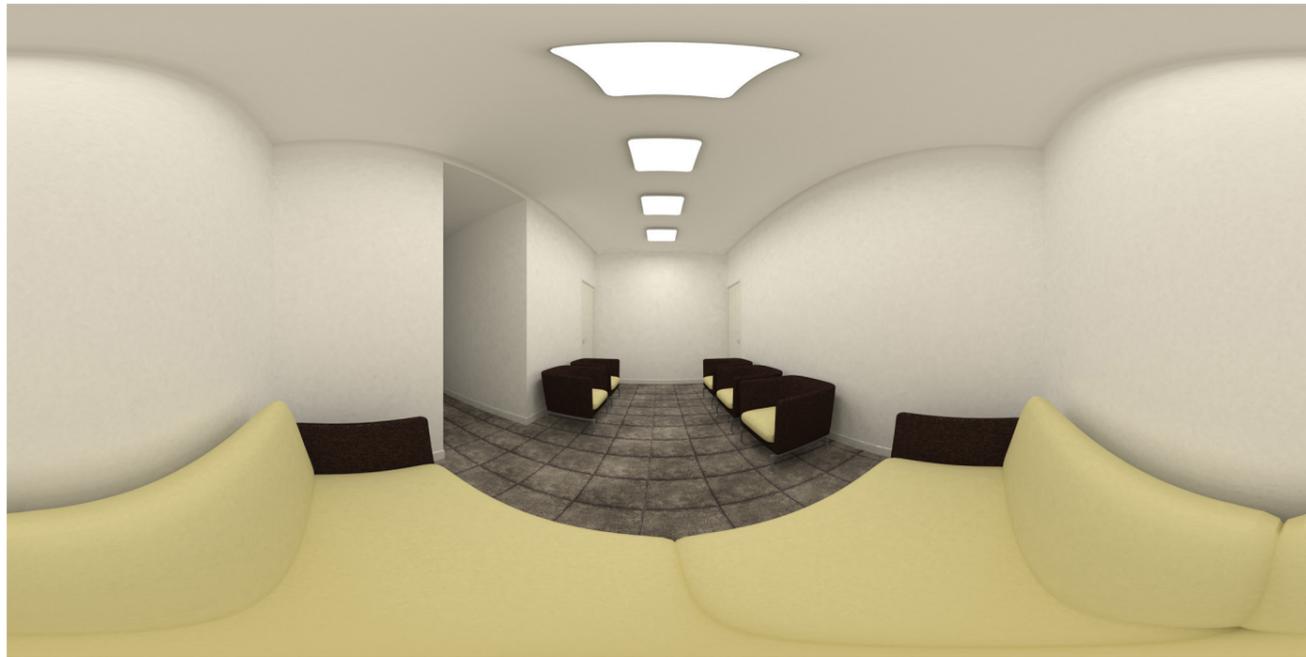


Figura 36: Sala de espera 2, tamaño de ventana 0% (elaboración propia).

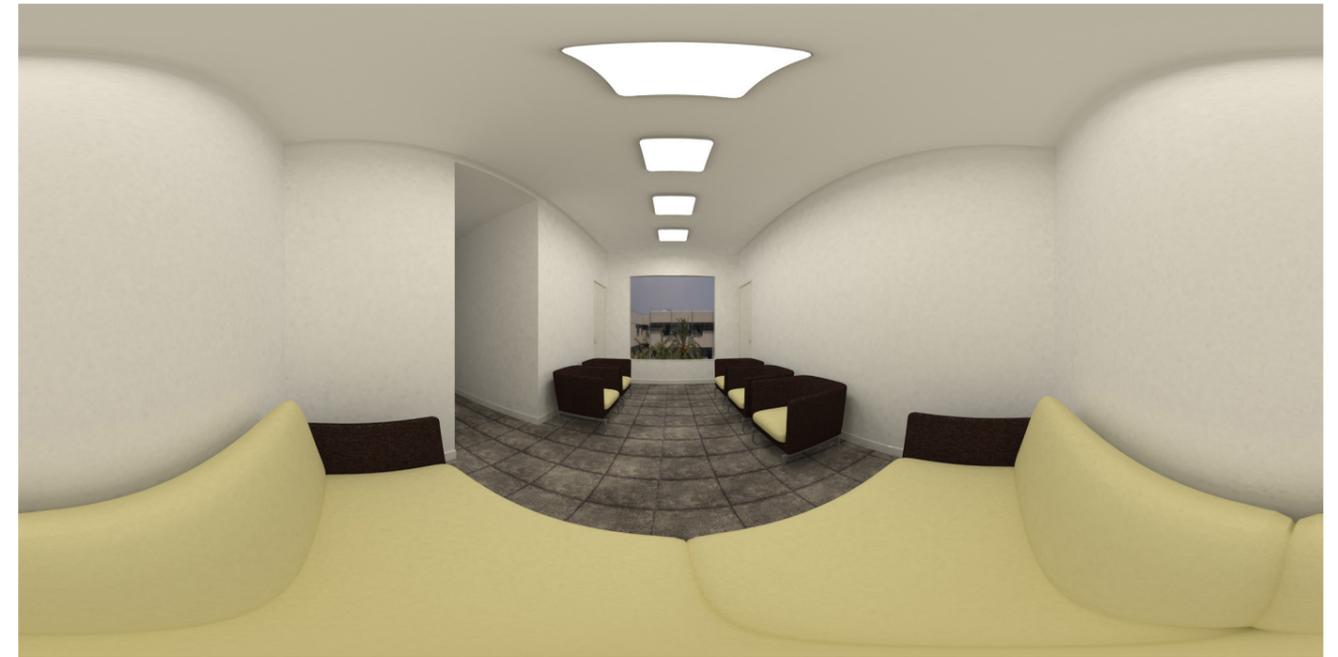


Figura 39: Sala de espera 2, tamaño de ventana 40% (elaboración propia).



Figura 37: Sala de espera 2, tamaño de ventana 10% (elaboración propia).

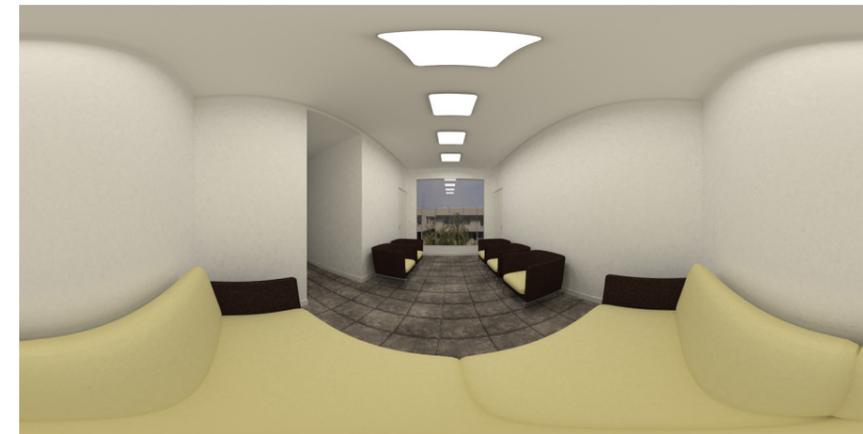


Figura 40: Sala de espera 2, tamaño de ventana 60% (elaboración propia).

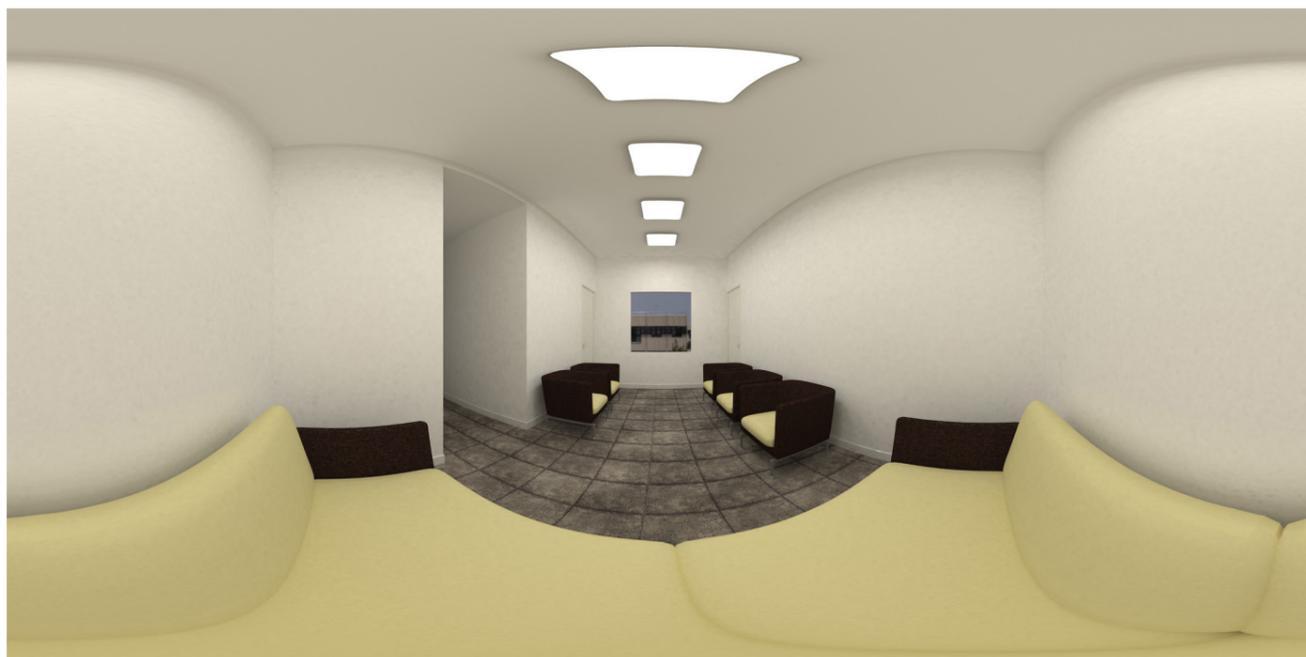


Figura 38 Sala de espera 2, tamaño de ventana 20% (elaboración propia).

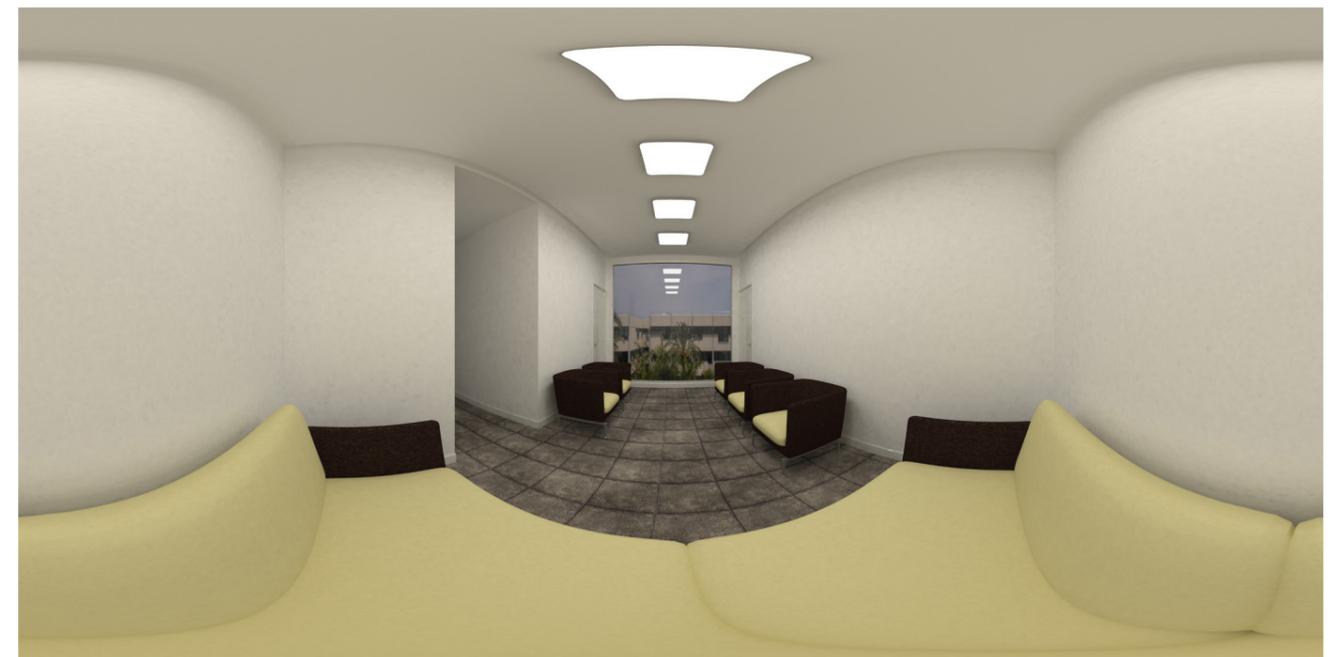


Figura 41: Sala de espera 2, tamaño de ventana 80% (elaboración propia).

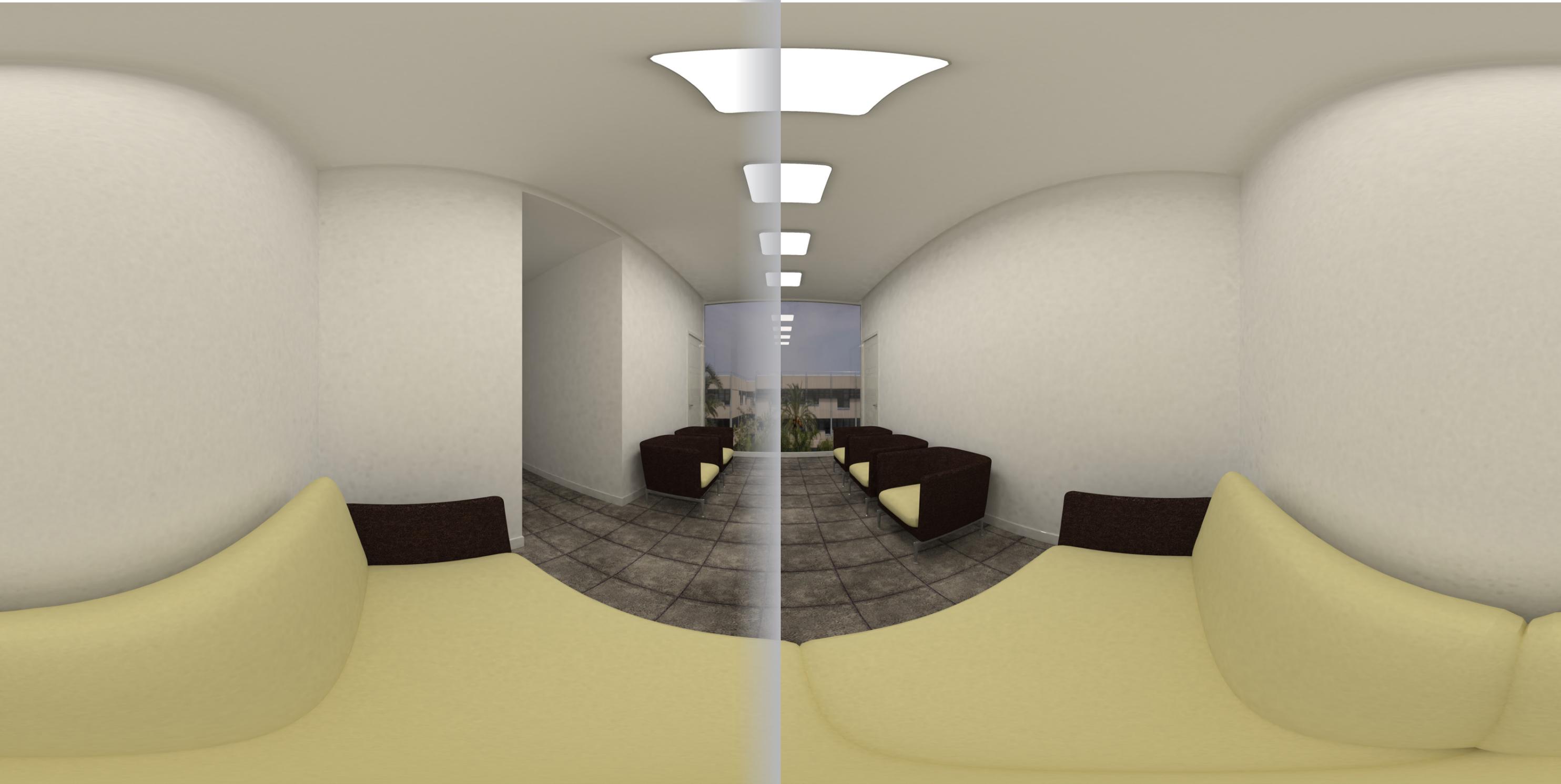


Figura 42: Sala de espera 2, tamaño de ventana 100% (elaboración propia).

2.2 Perfiles de estudio.

Para llevar a cabo la selección de los futuros sujetos se tienen en cuenta un amplio espectro de variables para tener una muestra lo más afín posible con la realidad. Por ello, se cuenta con personas relacionadas con el mundo de la arquitectura y otras que no tengan contacto con la misma.

A su vez, también se tiene en cuenta el factor edad y género, consiguiendo de esta forma un amplio abanico de sujetos de estudio, para poder comprobar si los resultados afectan al género o a la edad del mismo. Por otra parte, se tienen en cuenta los estudios realizados por el individuo a la hora de obtener los resultados.

De ésta forma se podrá obtener las opiniones de personas más objetivas debido a su falta de vinculación con la materia (gráfico 1).

Definición del público objetivo.

En un primer momento, se planteó realizar el estudio en personas relacionadas con la arquitectura ya que, debido a su formación, podían dar una clara respuesta con respecto a la ventana. Después de una reflexión, se optó por generar una muestra en la cual también formaran parte personal no relacionado con dicho ámbito. De esta forma se podía obtener las opiniones de personas objetivas debido a su falta de vinculación con la materia (gráfico 1).

Con todo ello se planteo el número de sujetos susceptibles para realizar las encuestas. Debido a la larga duración de la misma, y a la dificultad de ser realizada, como consecuencia de la utilización de las gafas de RV, en las cuales los sujetos debían tener disponibilidad y tiempo, se optó por una muestra de 30 personas. De esta forma cada sujeto visualizaría un máximo de cuatro salas y se conseguirían unos resultados fiables.

Definición de género de la muestra.

Uno de los aspectos comentados anteriormente con respecto a la selección de sujetos fue el género de los mismos. Se quería obtener una correlación con la población existente, por ello se determina que es importante conseguir un balance entre mujeres y hombres para la realización del estudio.

Por ello se intenta que la relación entre ambos sexos se encuentre equilibrada obteniéndose las siguientes muestras (gráfico 2):

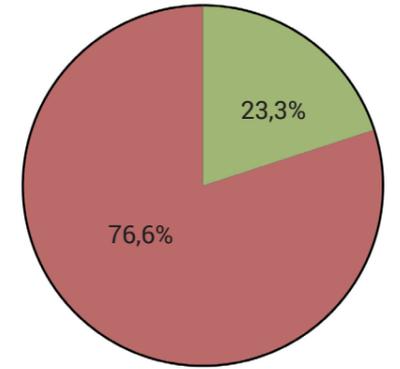
- 14 perfiles mujeres.
- 16 perfiles hombres.

Definición por edad de la muestra.

Se consideró que, la edad de los encuestados, era un gran factor a tener en cuenta, ya que la percepción de los espacios puede cambiar dependiendo del rango de edad en el cual nos centremos.

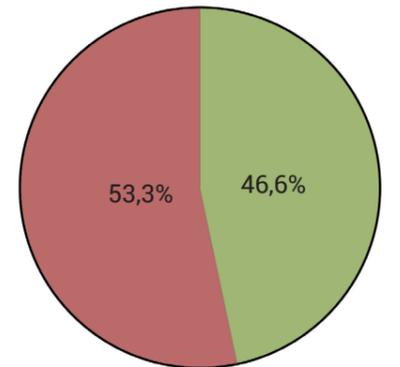
De esta forma se generaron tres grupos. Por un lado encontraríamos un rango entre 18 y 30 años (dicho valor inclusive), en segundo lugar un grupo formado por personas entre 30 y 50 años y último a los mayores de 50. Con ello se consigue la siguiente distribución de muestras (gráfico 3):

- Entre 18 y 30 años
- Entre 30 y 50 años.
- Mayores de 50 años.



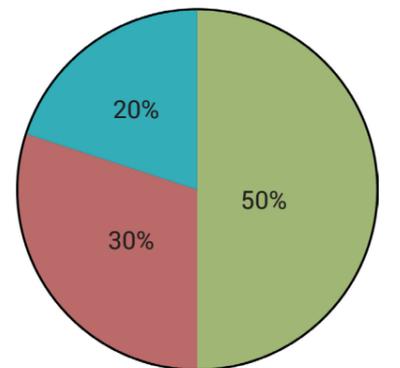
■ Sin estudios relacionados con el diseño
■ Con estudios relacionados con el diseño

Gráfico 1: Relación estudios relacionados con el diseño (elaboración propia).



■ Hombres
■ Mujeres

Gráfico 2: Relación mujeres-hombres (elaboración propia).



■ Entre 18 y 30 años
■ Entre 30 y 50 años
■ Más de 50 años

Gráfico 3: Relación edad (elaboración propia).

2.3 Estudio de los aspectos prácticos.

Ambos casos de estudio serán valorados de forma cuantitativa por medio de encuestas en las cuales se compilarán los resultados obtenidos por los sujetos de estudio.

Aspectos de estudio.

Para realizar el análisis de la influencia de las ventanas sobre los espacios arquitectónicos, se realiza un cuestionario basado en un conjunto de términos, estos relacionan los estados a los que se encuentra sometido el sujeto con respecto a las sensaciones que le produce el espacio en el cual se encuentra.

El encuestado responderá a siete aspectos obtenidos de los utilizados en los casos de estudio, anteriormente nombrados, y de otros casos en los cuales se analiza la respuesta de los individuos.

Las preguntas responden con los siguientes términos:

Estrés.

"In addition to research on patients, several studies of employees in different types of workplaces in the United States and Europe have found that windowless rooms are consistently disliked and can be stressful (e.g., Hee wagen and Orians, 1986)" (Ulrich, 1991) Tal y como señala esta cita, el estrés es uno de los factores principales que repercuten en los individuos si el espacio en el cual se encuentran no tiene las características adecuadas. Por ello resulta interesante el análisis de dicho parámetro para obtener la relación que existe con el tamaño de la ventana.

Sense of control (sentido del control) y Access to social Support (Acceso a apoyo social).

En lo que refiere al sentido del control y al acceso a apoyo social, son aspectos que aparecen en el artículo publicado por el Dr. Ulrich. En el se hace referencia a la importancia que tiene el diseño en el bienestar no solo del paciente, sino también de aquellas personas que lo acompañan en el proceso y comparten el espacio con él, además del personal sanitario que trabaja en el centro y se encuentra condicionado por el entorno (Ulrich, 1991).

Access to positive distractions (Acceso a distracciones positivas).

"Views of vegetation, and specially water, appear to sustain interest and attention more effectively than urban views of equivalent information rate" (Ulrich, 1984) El acceso a distracciones positivas surge como análisis a dicho estudio. Ya que es muy importante la vista que tenemos a través de la ventana, se decide estudiar si, dependiendo del tamaño de la misma, el sujeto encuentra dicho elemento como una fuente de distracción durante su estancia en la sala.

Finalmente obtenemos las siguientes variables en relación con estudios realizados con anterioridad:

1. Estrés
2. *Sense of control* (sentido del control)
3. *Access to social Support* (Acceso a apoyo social)
4. *Access to positive distractions* (Acceso a distracciones positivas)

Valencia (bienestar) y Arousal (activación).

Con respecto al nivel de bienestar y el de activación, ambos son aspectos que se encuentran ligados tal y como se puede observar en la Fig. 43. Dicha figura se encuentra basada en un modelo diseñado por A. Mehrabian y J.A. Russell en 1974. Se utiliza para medir los estados emocionales de los individuos basándose en: placer, excitación y dominancia (Pleasure, Arousal, Dominance). Gracias a ello, es posible representar todo el abanico de emociones que puede experimentar un individuo.

Dependiendo de la relación entre ambos aspectos, nos movemos por diferentes puntos de círculo, obteniendo un estado del individuo distinto. Para obtener un resultado correcto, se realizan ambas preguntas y, posteriormente, se sitúan en la figura para obtener como se siente el sujeto en los diferentes casos de estudio y ver como influye la ventana.

Me gusta.

Por último, se analiza la valoración estética de los encuestados por medio del Me Gusta. Con ello se pretende investigar si existe una relación entre el tamaño de la ventana con una valoración positiva o negativa de la misma.

De esta forma se obtiene el conjunto completo de variables de estudio:

5. Valencia, bienestar
6. Arousal, activación
7. Me gusta

Método de estudio.

Para medir los valores de estudio, se realizara un análisis cuantitativo, mediando una escala de Likert de 7 puntos, el intervalo utilizado es de -3 a 3, siendo -3 Nada y 3 Todo, haciendo referencia a como les hacia sentir la sala con respecto a los parámetros anteriormente nombrados..

Una vez obtenidos dichos resultados, se procedió a realizar una comparativa entre ambas salas para observar si los resultados obtenidos variaban con respecto a dos salas de diferentes características.

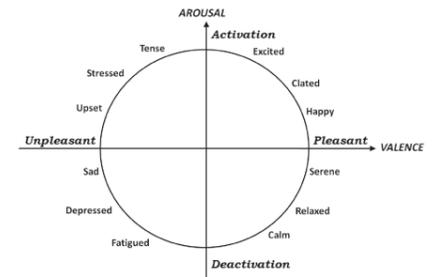


Figura 43: Circumplex model (<https://www.computer.org/csdl/trans/ta/2012/02/tta2012020237.html>).

2.4 Realización de las encuestas.

El proceso por el cual se realizan las encuestas consiste en un trabajo de campo con entrevistas a los sujetos de forma personal. Dicho trabajo es llevado a cabo en diversos lugares, estableciendo una serie de condicionantes en las mismas, independientemente del lugar de realización.

Localización y situación.

Para la selección de los individuos se procede por medio de los criterios comentados anteriormente para obtener una muestra que pueda ser objeto de estudio.

Las encuestas han sido realizadas en Valencia. Para ellos los encuestados se desplazaron al Instituto I3B, situado en la Universidad Politécnica de Valencia, en el cual se habilitó una estancia en que no existiera ningún elemento ni sonido que pudiera distraer al sujeto.

En los casos en los cuales no era posible que el individuo acudiera al espacio mencionado anteriormente, se realiza la encuesta en su lugar de residencia o en el espacio de mejor conveniencia para el mismo, facilitando así, la realización de la encuesta. Para ello ha sido necesario trasladar el material utilizado como han sido las gafas así como un ordenador portátil para volcar la información obtenida.

Fecha de inicio del trabajo: 29 de Abril de 2017

Fecha de finalización del trabajo: 02 de Mayo de 2017

Ejecución.

Para la ejecución de las encuestas se ha sometido al sujeto a una visualización, mediante unas gafas de realidad virtual, de cuatro salas siguiendo el método de aleatorización comentado con anterioridad.

En primer lugar, se invita al individuo a tomar asiento en un lugar en el cual se sienta cómodo para la realización del cuestionario. Una vez se encuentra situado, se le comenta que va a visualizar cuatro salas que simulan una consulta de médico rutinaria. Posteriormente, se le indica que debe permanecer con los ojos cerrados durante un periodo de 2 minutos para asegurar una des-conexión con el entorno en el cual se encuentra.

En dicho tiempo, se busca la imagen que le corresponde ser visualizada, una vez transcurrido se le colocan las gafas y se le autoriza a abrir los ojos. Cuando el sujeto ve por primera vez la sala, se le indica que observe todo el espacio en su conjunto, moviendo la cabeza en todas direcciones, de forma que pueda visualizar la sala en su totalidad durante un periodo de 1 minuto.

Pasado este tiempo de visualizado, se explica el método a seguir para realizar la encuesta. Para ello, el individuo deberá valorar los aspectos que el entrevistador le mencione, realizando las aclaraciones necesarias, en un intervalo entre -3 y 3, siendo -3 Nada y 3 Todo. Una vez explicado el sistema se procede al pase de preguntas, el cual se realizara con las gafas puestas, y que serán reflejadas en una tabla excel por el encuestador.

Una vez finalizado, se procederá a retirar las gafas y el sujeto deberá permanecer otros 2 minutos con los ojos cerrados, repitiéndose el proceso hasta completar las cuatro visualizaciones por individuo.



Fig 44: Gafas de realidad virtual Samsung Gear (elaboración propia)



Fig 45: Sujeto realizando la encuesta (elaboración propia).



Fig 46. Material de visualizado para la realización de la encuesta (elaboración propia).



3.1 Medidas.

Una vez realizado el proceso de encuesta a los sujetos, es necesario organizar los resultados obtenidos para su posterior análisis. Para ello, se procede a realizar una tabla en la cual se establezca un orden entre los sujetos y las salas que han visualizado.

El procedimiento utilizado consiste en ordenar a los sujetos en relación a las salas que hayan visto. De esta forma se agrupan los resultados de cada sala tal y como se puede comprobar en la Tabla X del Anejo adjunto. Una vez realizada la agrupación de las salas, se procede a obtener los valores medios de cada una de las variables de estudio para después poder representarlasy conocer como varían en función del tamaño de la ventana.

Con los valores medio de cada una de las variables será posible la elaboración de gráficas para mostrar y analizar el comportamiento de los sujetos a lo largo de los distintos ratios de ventana establecidos.

3.2 Correlaciones.

Como ya se ha comentado anteriormente, el experimento está compuesto por dos salas con características diferentes. Por ello, en primer lugar, es necesario conocer si las diferencias de las salas influyen en la respuesta obtenida de los encuestados.

Para conocer si se produce una diferencia notable se procede a realizar un Análisis de la Varianza, también conocido por ANOVA. Dicha técnica tiene por objetivo comparar si existen diferencias que sean estadísticamente significativas entre dos variables.

Tal y como es posible comprobar en la Tabla 5, no existe ninguna variación de importancia entre los valores obtenidos entre la Sala 1 y la Sala 2, de tal forma que es posible afirmar que las correlaciones obtenidas a continuación son validas para ambas salas. Además ellos nos indica que el factor determinante en la respuesta de los usuarios, ha estado condicionado por el tamaño de la ventana.

Una vez determinado que las salas no influyen en los resultados, se procede a obtener el coeficiente de correlación de Spearman, que nos determinará cual de los parámetros de estudio ha tenido relación con el objeto de estudio del trabajo.

La interpretación de los resultados oscila entre -1 y 1, asociando dichos resultados a correspondencias negativas o positivas dependiendo del elemento analizado. Un resultado cercano a 0, indica que no existe ninguna correlación entre los parámetros estudiados.

Observando la Tabla 4, se determina que las variables de Estrés, Acceso a distracciones positivas, Valencia, Arousal y Me gusta, tienen una correlación con el ratio de la ventana.

Además de dicho análisis también es posible determinar que:

A mayor ratio de apertura de la ventana mayor es el valor de:

- Valencia, bienestar.
- Me gusta (valoración estética).
- Acceso a distracciones positivas.

A mayor ratio de apertura de la ventana menor es el valor de:

- Arousal, activación.
- Estrés.

		Ratio	
Spearman's rho	Estrés	Correlation Coefficient	-,232*
		Sig. (2-tailed)	,011
		N	120
	Sentido del Control	Correlation Coefficient	,066
		Sig. (2-tailed)	,474
		N	120
	Acceso a Apoyo Social	Correlation Coefficient	,175
		Sig. (2-tailed)	,057
		N	120
	Acceso a Distracciones Positivas	Correlation Coefficient	,209*
		Sig. (2-tailed)	,022
		N	120
Valencia, Bienestar	Correlation Coefficient	,263**	
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	120	
Arousal, Activación	Correlation Coefficient	-,254**	
	Sig. (2-tailed)	,005	
	N	120	
Me gusta	Correlation Coefficient	,222*	
	Sig. (2-tailed)	,015	
	N	120	

Tabla 4: Correlaciones de Spearman.

Diferencias Significativas entre SALA 1 y SALA 2 (ANOVA)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Estrés	Between Groups	3,919	1	3,919	1,214	,273
	Within Groups	381,073	118	3,229		
	Total	384,992	119			
Sentido del Control	Between Groups	,207	1	,207	,077	,782
	Within Groups	316,785	118	2,685		
	Total	316,992	119			
Acceso a Apoyo Social	Between Groups	,152	1	,152	,046	,830
	Within Groups	387,715	118	3,286		
	Total	387,867	119			
Acceso a Distracciones Positivas	Between Groups	,174	1	,174	,041	,840
	Within Groups	502,193	118	4,256		
	Total	502,367	119			
Valencia, Bienestar	Between Groups	2,024	1	2,024	,681	,411
	Within Groups	350,767	118	2,973		
	Total	352,792	119			
Arousal, Activación	Between Groups	1,299	1	1,299	,522	,471
	Within Groups	293,693	118	2,489		
	Total	294,992	119			
Me gusta	Between Groups	,531	1	,531	,138	,711
	Within Groups	455,460	118	3,860		
	Total	455,992	119			

Tabla 5: Correlaciones ANOVA:

3.3 Curvas aspecto/superficie.

En el siguiente apartado se realizará un análisis gráfico de los resultados obtenidos en el estudio experimental para así poder obtener conclusiones sobre la influencia de los parámetros elegidos con respecto a la ventana.,

Debido al resultado obtenido anteriormente, en el cual se determina que es indiferente en que sala se situó el sujeto obteniéndose resultados similares en ambos casos, se procede a realizar la media de cada parámetro de estudio con respecto al ratio de la ventana. Dicho valor será representado en las posteriores gráficas para comprobar como fluctúan los valores en función del tamaño de apertura.

Las gráficas se componen por:

- Eje de Abscisas: ratio de la ventana.

- Eje de Coordenadas: valores en base a la escala Likert de 7 puntos utilizada para obtener la respuesta de los encuestados.

Cabe destacar que, solo se mostrarán aquellas gráficas para los valores que tengan correlación con el ratio de apertura.

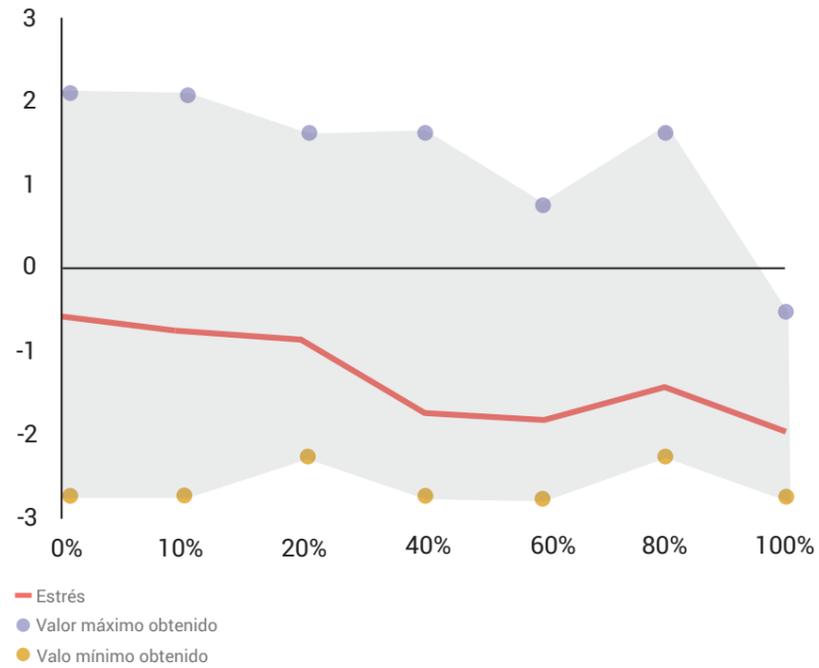
Estrés.

En lo que refiere al estrés, podemos observar como los niveles del mismo disminuyen de forma que se aumenta el ratio de la ventana. De forma que, el individuo se encuentra más relajado en aquellas salas cuya apertura de ventana es de mayor dimensión.

En la Tabla 6, podemos observar los valores obtenidos en la media de cada sala, así como los valores máximos y mínimos.

Sala 1 y 2	Estrés	Desviación estándar	Límite mínimo	Límite máximo
0%	-0,56	0,940	-3,00	2,50
10%	-0,76	0,130	-3,00	2,50
20%	-0,88	0,500	-2,50	2,00
40%	-1,75	0,125	-3,00	2,00
60%	-1,83	0,275	-3,00	1,00
80%	-1,44	0,310	-2,50	2,00
100%	-1,98	0,775	-3,00	-0,50

Tabla 6: Valores estrés (elaboración propia).



Gráfica 4: Relación Estrés - ratio de ventana (elaboración propia).

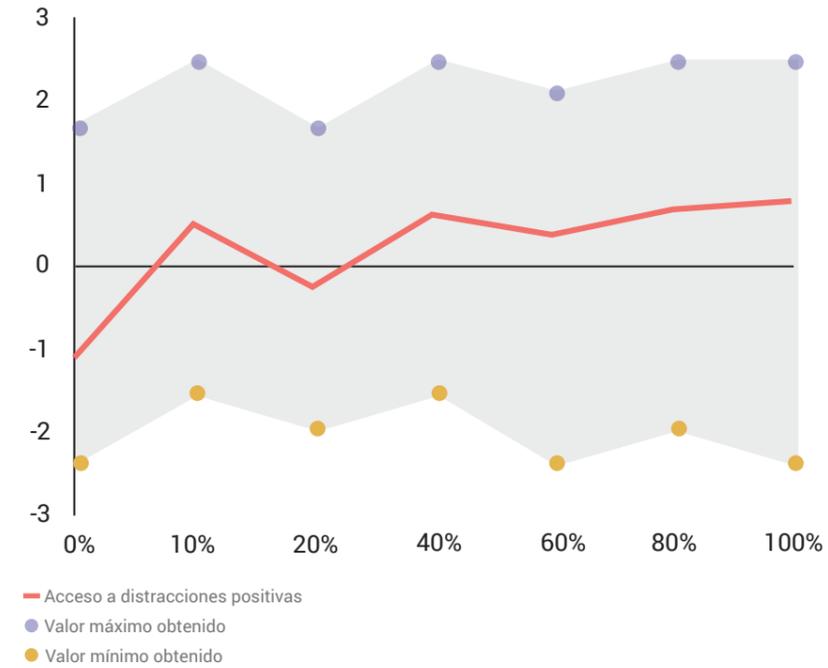
Acceso a distracciones positivas.

En cuanto a el Acceso a distracciones positivas, podemos observar dicho valor aumenta cuanto mayor es el ratio de apertura, esto se debe a que el sujeto tiende a utilizar el entorno exterior como método de distracción, con lo cual a mayor apertura, mayor es su conexión con el medio y por lo tanto los valores obtenidos mejoran.

En la Tabla 7, podemos observar los valores obtenidos en la media de cada sala, así como los valores máximos y mínimos.

Sala 1 y 2	Acceso a distracciones positivas	Desviación estándar	Límite mínimo	Límite máximo
0%	-1,13	0,50	-3,00	2,00
10%	0,52	0,15	-2,00	3,00
20%	-0,25	0,38	-2,50	2,00
40%	0,63	0,50	-2,00	3,00
60%	0,39	0,61	-3,00	2,50
80%	0,69	0,44	-2,50	3,00
100%	0,80	0,20	-3,00	3,00

Tabla 7: Valores acceso a distracciones positivas (elaboración propia).



Gráfica 5: Relación Acceso a distracciones positivas - ratio de ventana (elaboración propia).

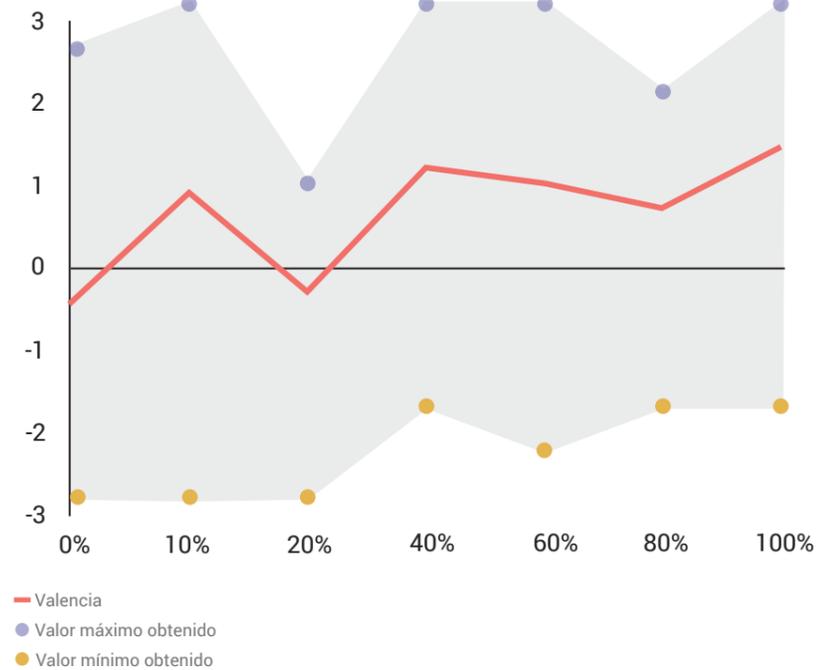
Valencia.

Tal y como vemos en la gráfica, el parámetro Arousa tiende a aumentar cuanto mayor es el ratio de la ventana. Ello se encuentra asociado con el nivel de bienestar que siente el sujeto con lo cual, a mayor superficie de ventana mejor se encuentra el usuario en el entorno.

En la Tabla 8, podemos observar los valores obtenidos en la media de cada sala, así como los valores máximos y mínimos.

Sala 1 y 2	Valencia	Desviación estandar	Límite mínimo	Límite máximo
0%	-0,44	0,440	-2,50	2,50
10%	0,94	0,055	-2,50	3,00
20%	-0,31	0,065	-2,50	1,00
40%	1,25	0,625	-1,50	3,00
60%	1,06	0,385	-2,00	3,00
80%	0,75	0,375	-1,50	2,00
100%	1,48	0,275	-1,50	3,00

Tabla 8: Valores valencia (elaboración propia).



Gráfica 6: Relación Valencia - ratio de ventana (elaboración propia).

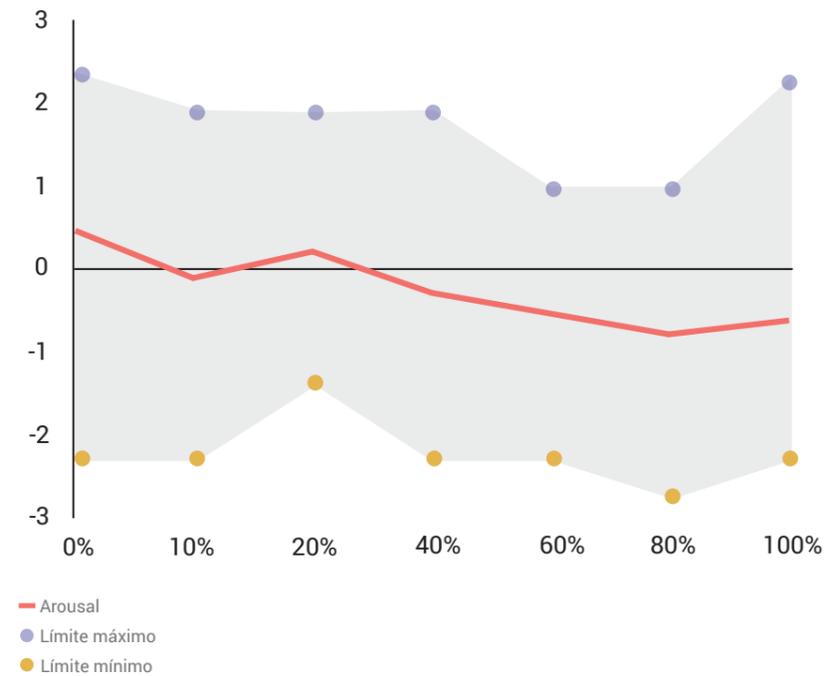
Arousal.

Si observamos la evolución que sufre el Arousal, es posible contemplar como dicho valor disminuye cuanto mayor es el ratio de ventana. Este proceso esta relacionado con el nivel de activación en el cual se encuentra el sujeto. Mayores niveles de activación implican un mayor estado de alerta, con lo cual el sujeto se encuentra más relajado en aquellos casos que la superficie de la ventana tiene mayor dimensión.

En la Tabla 9, podemos observar los valores obtenidos en la media de cada sala, así como los valores máximos y mínimos.

Sala 1 y 2	Arousal	Desviación estandar	Límite mínimo	Límite máximo
0%	0,44	0,310	-2,50	2,50
10%	-0,19	0,360	-2,50	2,00
20%	0,19	0,690	-1,50	2,00
40%	-0,31	0,315	-2,50	2,00
60%	-0,56	0,225	-2,50	1,00
80%	-0,81	0,315	-3,00	1,00
100%	-0,65	0,075	-2,50	2,50

Tabla 9: Valores valencia (elaboración propia).



Gráfica 7: Relación Arousal - ratio de ventana (elaboración propia).

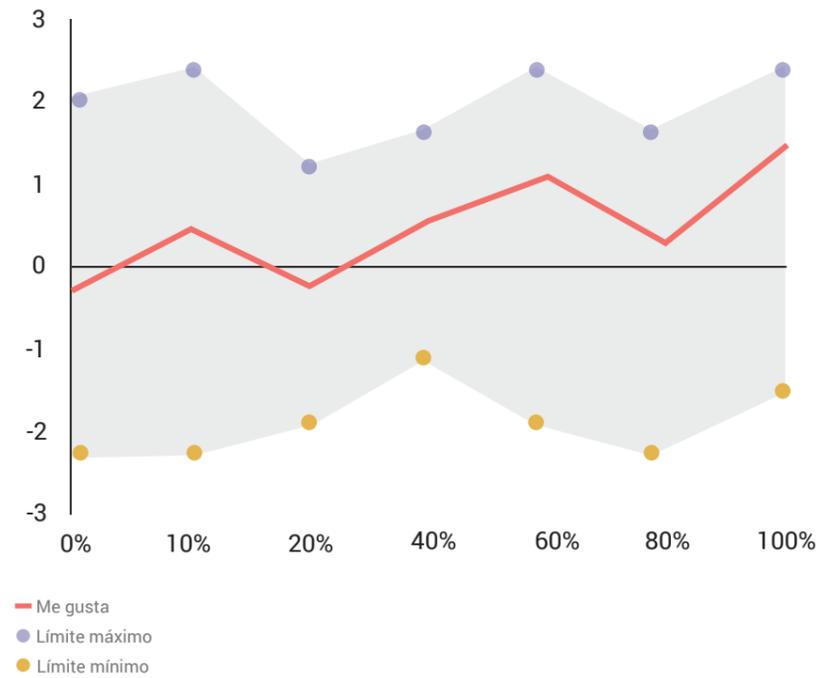
Me gusta.

Por último, encontramos el parámetro que relaciona el ratio de la ventana con el Me gusta. En la tabla podemos comprobar como los valores adquieren carácter positivo cuanto mayor es dicha relación. Esto nos indica que, los usuario, se sienten más atraídos por aquellos espacios en los cuales las ventanas tiene una mayor dimensión, pudiendo interactuar con el medio de forma más directa.

En la Tabla 10, podemos observar los valores obtenidos en la media de cada sala, así como los valores máximos y mínimos.

Sala 1 y 2	Me gusta	Desviación estandar	Límite mínimo	Límite máximo
0%	-0,31	0,565	-3,00	2,50
10%	0,51	0,325	-3,00	3,00
20%	-0,25	0,125	-2,50	1,50
40%	0,56	0,565	-1,50	2,00
60%	1,06	0,615	-2,50	3,00
80%	0,25	0,125	-3,00	2,00
100%	1,46	0,165	-2,00	3,00

Tabla 10: Valores me gusta (elaboración propia).



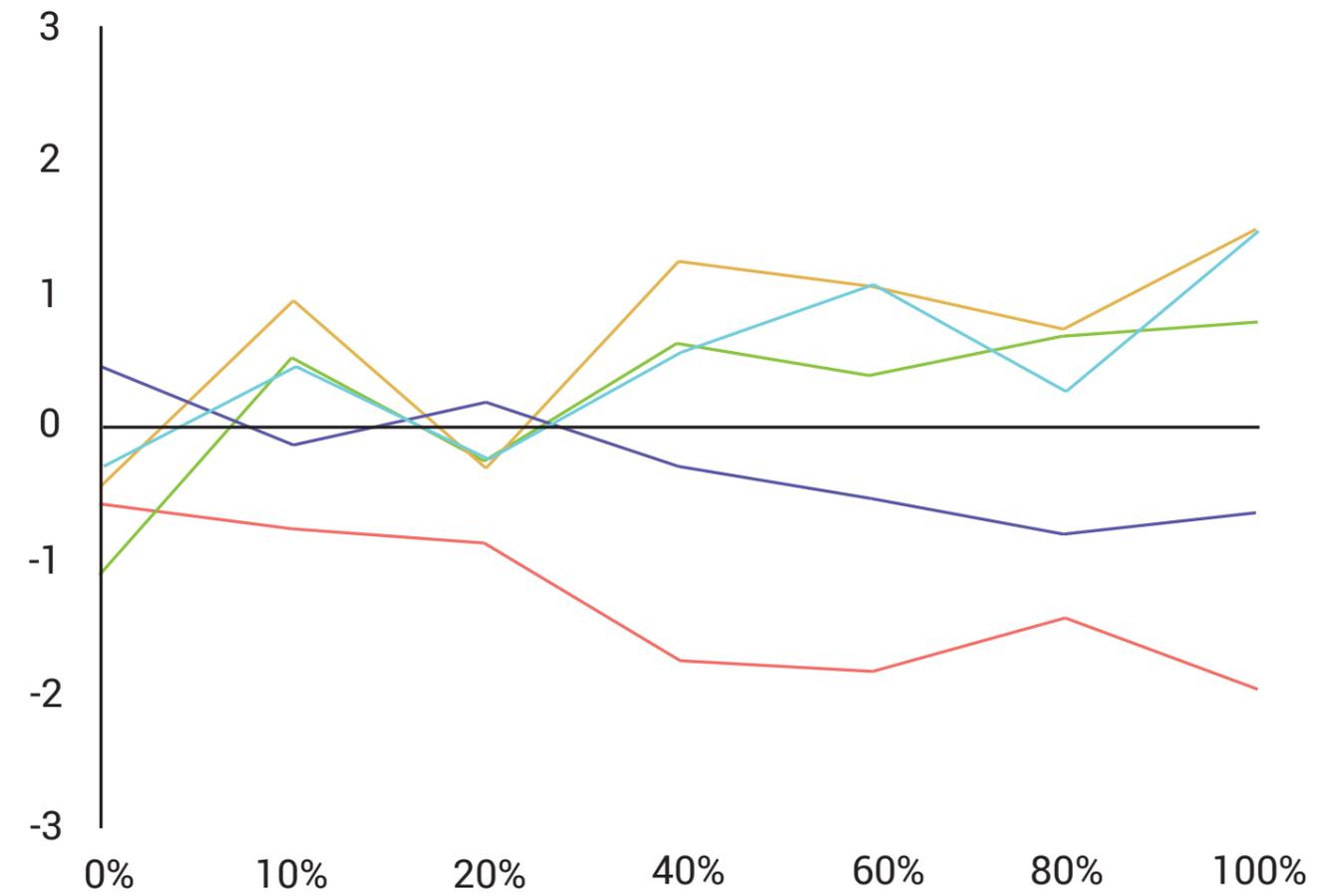
Gráfica 8: Relación Me gusta - ratio de ventana (elaboración propia).

Relación entre todas las variables.

En la presente gráfica se realiza la agrupación de todas las variables. De este modo se pretende comparar la evolución de cada uno de los parámetros en función del tamaño de la ventana para así determinar como varía cada una de ellas y la conexión que se establece entre las mismas.

Tal y como se puede observar, podemos agrupar los parámetros en dos grupos. El primero de ellos estaría compuesto por el Estrés y Arousal. Dichos valores tienen en común que disminuyen conforme aumenta el ratio de la ventana. Por ello, a menor dimensión de la ventana, mayor es la incomodidad que sienten los sujetos en el espacio.

El segundo grupo estaría formado por el Acceso a distracciones positivas, Valencia y Me gusta. En dicho grupo los valores se tornan positivos cuanto mayor es el ratio de ventana, con lo cual a mayor apertura mayor bienestar sienten los usuarios.



Gráfica 9: Relación entre todas las variables (elaboración propia).



CAPÍTULO 4 | CONCLUSIONES



Llegado a este punto, es importante comenzar por recopilar la información obtenida de los casos de estudio previos a la realización del experimento, para así poder obtener una comparativa con los resultados y ratificar los resultados obtenidos.

Como hemos podido comprobar, la ventana ha sido objeto de estudio con diversas finalidades. Algunas veces para conocer como afecta el medio que se visualiza a través de ella, y otras, para ver como influye directamente su existencia sobre el usuario. Todo ello, junto con el caso de estudio específico del trabajo en el cual nos encontramos, nos ayuda a perfilar una serie de ideas clave que darían coherencia a los resultados obtenidos en conjunto de toda la información recopilada.

En el estudio del Dr. Ulrich, queda constancia de la mejora de los pacientes dependiendo de las vistas que visualizan los mismos desde sus respectivas camas. Por otro lado encontramos el estudio realizado por Ne'Eman en el cual se establece que el tamaño en si de la ventana si tiene influencia en como se siente el usuario.

El análisis experimental llevado a cabo en dicho trabajo, trata de sintetizar todos los resultados obtenidos en estudios anteriores comparando sus resultados, de tal forma que se puedan extraer elementos clave que ayuden a diseñar ventanas que produzcan el mayor bienestar posible para los usuarios.

Con todo ello podemos concluir los siguiente aspectos fundamentales:

1º. Las vistas que los usuarios perciben a través de las ventanas tienen una clara influencia en el estado de ánimo de los mismos.

Aquellas estancias con vista naturales resultan más satisfactorias para las personas que las habitan. Ello se puede corroborar con el aumento que se aprecia en el nivel de bienestar (arousal) y la disminución del nivel de activación (valencia). Estos aspectos tienen repercusión a nivel emocional del usuario. Tal y como se a comentado anteriormente, existe una relación entre dichos parámetros que se representan en el *Circumplex Model*.

Ambos parámetros se interrelacionan entre ellos de forma que, al aumentar el nivel de bienestar del usuario y disminuir el nivel de activación, se consigue situar al individuo en un estado neutro emocional, el cual determina una correcta compensación de los valores.

2ª. Las estancias que carecen de ventana, o en el cual el tamaño es muy reducido, producen mayor estrés en el individuo.

Aquellos espacios en los cuales no existe una ventana generan inquietud en el usuario ya que no tiene forma de establecer una relación directa con el entorno exterior y no puede controlar el medio en el cual se encuentra. Además, aquellos espacios que cuentan con ventanas con un paño comprendido entre el 10 y el 20%, producen sensaciones similares a las obtenidas

cuando la ventana no existe. Esto es debido a que, aunque si exista relación con el medio, se encuentra tan limitada por el tamaño de la misma que el usuarios no puede controlar todas las variables necesarias para satisfacer sus necesidades sobre el entorno.

3ª. A mayor dimensión de ventana mayor es el bienestar y más gusta al usuario el espacio en el cual se encuentra.

En dicho caso, se nota la mejoría de los resultados obtenidos en cuanto a el estrés y el me gusta, así como el arousal y la valencia que se encuentran relacionados. De esta forma es posible determinar que, a partir de un paño que ocupa un 40% de la superficie total de la pared el individuo se siente cómodo en el espacio que habita además, a partir de un tamaño superior al 60%, la diferencia de los resultados obtenidos varía considerablemente poco.

Por ello, la utilización de tamaños superiores al 60%, se convierte en criterio del diseñador, eligiendo dicho tamaño de ventana por otros factores independientes al bienestar del usuario, como pueden ser potenciar las vistas, dotar de singularidad al espacio o permitir una mayor entrada de luminosidad, entre otros.

Además, también es importante destacar el aumento significativo que se aprecia en el Me gusta. Ello nos indica una clara relación entre la preferencia de los usuarios por ventanas con un ratio mayor, en contra de la inexistencia de las mismas o de superficies de muy pequeño tamaño. Por ello, es un aspecto a tener muy en cuenta a la hora de elegir un tamaño de paño, ya que repercutirá de forma directa sobre la opinión habitativa.

4ª. La realidad virtual es un método que nos permite realizar estudios sin necesidad de generar los modelos en la realidad.

Dicha herramienta se convierte en un gran aliado a la hora de realizar cualquier tipo de estudio, sin la necesidad de realizar un modelo a escala real, con las dificultades que ellos conlleva, así como la facilidad de realizar las encuestas necesarias en cualquier espacio que reúna una serie de condiciones simples como puede ser estar libre de distracciones.

Además los resultados obtenidos se asemejan a los realizados en otros estudios, con lo cual se ratifica que la Realidad Virtual produce en el sujeto un ambiente similar al que podría experimentar en una situación real.

BIBLIOGRAFÍA

- Aragonés, J.I y Cuervo, M.A (2000) "Psicología ambiental" en Ediciones Pirámide.
- Babina, F. (2014) AD Editorial Team. "ARCHIWINDOW: mirando a través de "los ojos de la arquitectura"" en *AD Editorial Team*.
- CTE (2010), " Seguridad de utilización y accesibilidad" en *Código técnico de la Edificación*.
- Bachelard, G. (2012). La poética del espacio en *Fondo de cultura económica*.
- Higuera, J. et al. (2017) "Psychological and physiological human responses to simulated and real environments: A comparison between Photographs, 360° Panoramas, and Virtual Reality" en *Applied ergonomics*.
- Kaplan, R. (2001) "The nature of the view from home. Psychological benefits" en *Environment and Behavior*. Vol 33 issue 4, pp. 507-542
- Leader, P. et al. (1998) "Windows in the Workplace. Sunlight, View, and Occupational Stress" en *Environment and Behavior*. Vol 30 issue 6, pp. 739-762.
- Ne'Eman, E. (1970) "Critical minimum acceptable window size: a study of window design and provision of a view" en *Lighting Research & Technology*. Vol. 2, issue 1, pp. 17-27.
- Realidad virtual: <http://caminosantiago360.com/historia-la-realidad-virtual/>
- Rohrmann, B., Bishop, I.D. (2002) "Subjective responses to computer simulations of urban environments" en *Journal of Environmental Psychology* 22, 319-331.
- Sheppard, S.R.J., Salter, J.D. (2004) "The role of visualization in forest planning" en, *Encyclopedia of Forest Sciences*. Academic Press/Elsevier, Oxford, UK, pp. 486-498.
- Shuttleworth, Martyn (2009) "Counterbalanced Measures Design" en *Retrieved*.
- Universidad de Barcelona, *Departamento de psicología social* <http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/uni1/11110a.htm> [Consulta 20 de enero de 2017]
- Ulrich, R.S. (1981) "Natural vs urban scenes. Some psychophysiological effects" en *Environment and Behavior*. Vol 13, issue 5, pp. 523-556
- Ulrich, R.S. (1984). "View through a window may influence recovery from surgery" en *Science*. American Association for the Advancement of Science, 27 April, Vol. 224, issue 4647, pp. 420-421.
- Ulrich, R.S. et al. (1989) "Stress recovery during exposure to natural and urban environments" en *Journal of Environmental Psychology*. Vol 11, Issue 3, September 1991, pp. 201-230.
- Wohlwill, F. J. (1976) "Estética ambiental: el ambiente humano como una fuente de afecto" en *I. Altman y J. F. Wohlwill (Eds.), Comportamiento humano y el medio ambiente: avances en la teoría y la investigación*. (Vol. 1, pp. 37-86).

ÍNDICE DE FIGURAS

- *Figura 1: Plano del modelo de la sala*
- *Figura 2: Vista de la ventana en el modelo a escala real.*
- *Figura 3: Proceso de modificación del tamaño de la ventana.*
- *Figura 4: Representación vista muro de ladrillo vs vista naturaleza.* (<http://christbrownstudios.com/the-benefits-of-beautiful-design/>)
- *Figura 5: Roger S. Ulrich.* (<http://naturesacred.org/natural-design-for-better-health-an-interview-with-dr-roger-ulrich/>)
- *Figura 6: Paciente observando por la ventana.* (<http://www.taringa.net/posts/info/19676621/5-beneficios-de-pasar-mas-tiempo-al-aire-libre.html>)
- *Figura 7: Sala de hospital con vistas a la naturaleza.* (<http://naturalsociety.com/phd-study-nature-significantly-helps-in-overcoming-disease/>)
- *Figura 8: Vistas desde una oficina hacia la ciudad.* (<http://www.iurd.com.ve/blog/2014/08/18/trabajar-cerca-de-una-ventana-es-bueno-para-la-salud/>)
- *Figura 9: Espacio de trabajo con vistas a un entorno natural.* (<http://www.ticbeat.com/lab/por-que-es-el-momento-de-abandonar-la-oficina/>)
- *Figura 10: "Muchacha mirando por la ventana" Dalí, 1925* (<https://blocdejavier.wordpress.com/2012/07/30/muchacha-en-la-ventana-s-dali-1925/>)
- *Figura 11: Serie de ilustraciones de Federico Babina representando las ventana de arquitectos reconocidos.* (<http://federicobabina.com/ARCHIWINDOW>)
- *Figura 12: Vista interior Tindaya, Eduardo Chillida (1993)* (<http://peepandpeep.tumblr.com/post/44534194115/eduardo-chillida-tindaya-1996-la-monta%C3%B1a-de>)
- *Figura 13: Vista interior casa Turegano, Campo Baeza (1987)* (<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-turegano/>)
- *Figura 14: Vista interior Ville Savoya, Le Corbusier (1929)* (<http://hyperbole.es/2015/11/le-corbusier-la-ville-savoye-y-su-sombra-blanca/>)
- *Figura 15: Ejemplo de ventana interior de vivienda.*
- *Figura 16: Representación radios para limpieza de superficies acristaladas, CTE.*
- *Figura 17: Ventana de diseño* (<http://fotosdecasasmodernas.net/wp-content/uploads/2015/12/ventanas-modernas-para-casas.jpg>)
- *Figura 18: Ventana típica viviendas* (https://http2.mlstatic.com/film-lamina-espejado-plata-para-vidrios-y-ventanas-D_NQ_NP_211201-MLA20284909298_042015-F.jpg).
- *Figura 19: Estereoscopio.* (<https://burgospedia1.wordpress.com/2011/12/25/la-foto-estereoscopica-mas-antigua-de-burgos-datacion-1857/>)
- *Figura 20: Sensorama.* (<https://en.wikipedia.org/wiki/Sensorama>)
- *Figura 21: Gafas de realidad virtual.* (<https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/la-guerra-de-la-realidad-virtual-2016-ya-esta-aqui-comparativa-a-fondo-de-todas-las-opciones>)

- Figura 22: Imagen que genera el dispositivo para poder ser visualizado por las gafas VR. (<https://elandroidelibre.elespanol.com/2016/07/aplicaciones-montana-rusa-realidad-virtual.html>)

- Figura 23: Captura de pantalla mostrando la planta y el alzado de los diversos modelos de la Sala de espera 1, Realizado con AutoCAD (elaboración propia).

- Figura 24: Captura de pantalla mostrando la volumetria de los diversos modelos de la Sala de espera 1, realizado con AutoCAD (elaboración propia).

- Figura 25: Captura de pantalla de la sala 1 con paño del 0%, realizada con 3ds Max y Vray

- Figura 26: Sala de espera 1, tamaño de ventana 0% (elaboración propia).

- Figura 27: Sala de espera 1, tamaño de ventana 20% (elaboración propia).

- Figura 28: Sala de espera 1, tamaño de ventana 10% (elaboración propia).

- Figura 29: Sala de espera 1, tamaño de ventana 40% (elaboración propia).

- Figura 30: Sala de espera 1, tamaño de ventana 60% (elaboración propia).

- Figura 31: Sala de espera 1, tamaño de ventana 80% (elaboración propia).

- Figura 32: Sala de espera 1, tamaño de ventana 100% (elaboración propia).

- Figura 33: Captura de pantalla mostrando la planta y el alzado de los diversos modelos de la Sala de espera 2, Realizado con AutoCAD (elaboración propia).

- Figura 34: Captura de pantalla mostrando la volumetria de los diversos modelos de la Sala de espera 2, realizado con AutoCAD (elaboración propia).

- Figura 35: Captura de pantalla de la sala 2 con paño del 0%, realizada con 3ds Max y Vray

- Figura 36: Sala de espera 2, tamaño de ventana 0% (elaboración propia).

- Figura 37: Sala de espera 2, tamaño de ventana 20% (elaboración propia).

- Figura 38: Sala de espera 2, tamaño de ventana 10% (elaboración propia).

- Figura 39: Sala de espera 2, tamaño de ventana 40% (elaboración propia).

- Figura 40: Sala de espera 2, tamaño de ventana 60% (elaboración propia).

- Figura 41: Sala de espera 2, tamaño de ventana 80% (elaboración propia).

- Figura 42: Sala de espera 2, tamaño de ventana 100% (elaboración propia).

- Figura 43: Circumplex model (<https://www.computer.org/csdl/trans/ta/2012/02/tta2012020237.html>).

- Fig 44: Gafas de realidad virtual Samsung Gear (elaboración propia)

- Fig 45: Material de visualizado para la realización de la encuesta (elaboración propia).

- Fig 46: Sujeto realizando la encuesta (elaboración propia).

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

- Tabla 1: Tabla relación porcentaje de la sala con respecto al tamaño de la ventana (elaboración propia).

- Tabla 2: Tabla relación porcentaje de la sala con respecto al tamaño de la ventana (elaboración propia).

- Tabla 3: Tabla excell para el volcado de resultados (elaboración propia).

- Tabla 4: Correlaciones de Spearman.

- Tabla 5: Correlaciones Anova.

- Tabla 6: Valores estrés (elaboración propia)

- Tabla 7: Valores acceso a distracciones positivas (elaboración propia)

- Tabla 8: Valores valencia (elaboración propia)

- Tabla 9: Valores arousal (elaboración propia)

- Tabla 10: Valores me gusta (elaboración propia)

- Gráfica 1: Relación estudios relacionados con el diseño (elaboración propia).

- Gráfica 2: Relación mujeres-hombres (elaboración propia).

- Gráfica 3: Relación edad (elaboración propia).

- Gráfica 4: Relación Estrés - ratio de ventana (elaboración propia).

- Gráfica 5: Relación Acceso a distracciones positivas-ratio de ventana (elaboración propia).

- Gráfica 6: Relación Valencia - ratio de ventana (elaboración propia).

- Gráfica 7: Relación Arousal - ratio de ventana (elaboración propia).

- Gráfica 8: Relación Me gusta - ratio de ventana (elaboración propia).

- Gráfica 9: Relación entre todas las variables (elaboración propia).

ANEXOS

Los archivos anexos a dicho trabajo son los siguientes:

- ANEXO 01: Se adjunta la tabla con valores obtenidos en las encuestas además de dos tablas resumen con los valores organizados por salas. También se adjunta una tabla con la nomenclatura utilizada para cada una de las salas.

- ANEXO 02: Contiene una tabla con los valores medios de cada una de las salas utilizado para la generación de las gráficas.

ANEXO 01

A continuación verás 4 salas de espera.
Imagina que estás ahí para una consulta
médica rutinaria.

Valora, de -3 a 3 (siendo -3 NADA y 3 TODO)
cómo te hace sentir la sala en cuanto a los
siguientes aspectos

		Salas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar
		14	1	2	3
		3	4	5	6
		13	14	1	2
		4	5	6	7
		SUJETO 1	SUJETO 2	SUJETO 3	SUJETO 4
VISIONADO 1	Estrés	-1	-1	2	1
	Sentido del control	2	2	3	-1
	Acceso a apoyo social	3	-1	3	-2
	Acceso a distracciones positivas	2	-3	-2	-3
	Valencia, bienestar	1	0	1	0
	Arousal, activación	-2	0	1	-1
	Me gusta	2	-1	1	-2
VISIONADO 2	Estrés	-3	-1	-2	-3
	Sentido del control	2	-1	3	2
	Acceso a apoyo social	3	2	3	2
	Acceso a distracciones positivas	3	1	1	1
	Valencia, bienestar	2	2	1	1
	Arousal, activación	-2	-1	1	-1
	Me gusta	2	2	1	1
VISIONADO 3	Estrés	-3	-3	2	2
	Sentido del control	3	2	3	-1
	Acceso a apoyo social	3	2	1	-2
	Acceso a distracciones positivas	3	2	-3	-2
	Valencia, bienestar	2	2	-2	-2
	Arousal, activación	-2	-3	2	2
	Me gusta	2	3	-3	2
VISIONADO 4	Estrés	0	-1	-1	-2
	Sentido del control	0	1	3	-1
	Acceso a apoyo social	1	0	2	-1
	Acceso a distracciones positivas	-1	-1	-2	2
	Valencia, bienestar	0	0	-1	2
	Arousal, activación	0	1	-1	0
	Me gusta	1	1	0	2
Sexo (H,M)	M	M	M	H	
Edad	18	50	24	30	
Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA, 2=SECUNDARIA, 3=FP, 4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD)	4	2	2	3	
Formación en diseño (0,1)	0	0	0	1	

		Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar
		4	5	6	7
		7	8	9	10
		3	4	5	6
		8	9	10	11
		SUJETO 5	SUJETO 6	SUJETO 7	SUJETO 8
VISIONADO 1	Estrés	-3	1	2	-3
	Sentido del control	3	2	2	3
	Acceso a apoyo social	2	-1	-3	2
	Acceso a distracciones positivas	-1	0	-2	2
	Valencia, bienestar	1	-1	-3	2
	Arousal, activación	-1	3	0	-3
	Me gusta	-3	-2	-3	2
VISIONADO 2	Estrés	-3	-3	-2	-2
	Sentido del control	3	3	3	2
	Acceso a apoyo social	2	1	2	1
	Acceso a distracciones positivas	-2	2	1	2
	Valencia, bienestar	3	3	1	1
	Arousal, activación	-3	2	-1	-2
	Me gusta	2	2	2	0
VISIONADO 3	Estrés	-3	1	0	2
	Sentido del control	3	2	0	-1
	Acceso a apoyo social	1	2	-1	-1
	Acceso a distracciones positivas	-1	1	1	-2
	Valencia, bienestar	2	3	0	-3
	Arousal, activación	-2	0	1	-1
	Me gusta	3	2	-2	-3
VISIONADO 4	Estrés	-3	-1	0	-3
	Sentido del control	3	0	2	3
	Acceso a apoyo social	1	-1	0	2
	Acceso a distracciones positivas	2	-1	2	2
	Valencia, bienestar	1	-2	2	2
	Arousal, activación	-1	-1	-2	-2
	Me gusta	1	1	2	2
	Sexo (H,M)	H	H	M	H
	Edad	42	25	54	54
	Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA, 2=SECUNDARIA, 3=FP, 4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD)	3	3	1	1
	Formación en diseño (0,1)	0	0	0	0

A continuación verás 4 salas de espera. Imagina que estás ahí para una consulta médica rutinaria.

Valora, de -3 a 3 (siendo -3 NADA y 3 TODO) cómo te hace sentir la sala en cuanto a los siguientes aspectos

		Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar
		8	9	10	11
		11	12	13	14
		7	8	9	10
		12	13	14	1
		SUJETO 9	SUJETO 10	SUJETO 11	SUJETO 12
VISIONADO 1	Estrés	-3	-2	-2	-3
	Sentido del control	0	0	1	1
	Acceso a apoyo social	0	1	2	3
	Acceso a distracciones positivas	0	-1	-3	-3
	Valencia, bienestar	-3	0	2	3
	Arousal, activación	1	0	1	1
	Me gusta	-2	-1	-1	1
VISIONADO 2	Estrés	-2	2	2	-3
	Sentido del control	3	0	3	2
	Acceso a apoyo social	2	-1	2	3
	Acceso a distracciones positivas	2	1	-3	-3
	Valencia, bienestar	2	-2	1	2
	Arousal, activación	0	2	0	-1
	Me gusta	2	-2	2	3
VISIONADO 3	Estrés	-3	2	1	-3
	Sentido del control	-3	1	3	1
	Acceso a apoyo social	2	-1	2	3
	Acceso a distracciones positivas	0	1	1	-3
	Valencia, bienestar	1	-1	2	3
	Arousal, activación	0	2	-2	-1
	Me gusta	1	-2	0	3
VISIONADO 4	Estrés	0	-2	-2	1
	Sentido del control	-1	-1	-2	1
	Acceso a apoyo social	0	2	0	-2
	Acceso a distracciones positivas	2	2	-1	-3
	Valencia, bienestar	1	2	-1	2
	Arousal, activación	0	0	-1	-3
	Me gusta	1	2	-1	1
	Sexo (H,M)	M	M	H	H
	Edad	22	22	22	25
	Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA, 2=SECUNDARIA, 3=FP, 4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD)	4	4	4	3
	Formación en diseño (0,1)	1	1	1	0

A continuación verás 4 salas de espera. Imagina que estás ahí para una consulta médica rutinaria.

Valora, de -3 a 3 (siendo -3 NADA y 3 TODO) cómo te hace sentir la sala en cuanto a los siguientes aspectos

	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	A continuación de la imagen médica	
	12	13	8	12		
	1	2	9	1	Valcóm	
	11	12	3	10	cómo	
	2	3	14	14	siguiente	
	SUJETO 13	SUJETO 14	SUJETO 15	SUJETO 16		
VISIONADO 1	Estrés	-2	-3	-3	-3	VISIONADO 1
	Sentido del control	-2	0	0	1	
	Acceso a apoyo social	-3	1	-1	3	
	Acceso a distracciones positivas	-2	2	1	3	
	Valencia, bienestar	-2	0	1	1	
	Arousal, activación	-3	-1	0	0	
	Me gusta	-3	1	1	2	
VISIONADO 2	Estrés	1	-2	-3	2	VISIONADO 2
	Sentido del control	-2	-2	2	-1	
	Acceso a apoyo social	-3	-2	2	-2	
	Acceso a distracciones positivas	-3	-3	2	-3	
	Valencia, bienestar	-2	-3	2	-2	
	Arousal, activación	1	-1	1	-3	
	Me gusta	-3	-3	2	-3	
VISIONADO 3	Estrés	-2	-3	1	-3	VISIONADO 3
	Sentido del control	1	0	-2	2	
	Acceso a apoyo social	1	2	-1	3	
	Acceso a distracciones positivas	2	2	-2	3	
	Valencia, bienestar	2	1	-1	3	
	Arousal, activación	1	-2	-1	2	
	Me gusta	3	2	-3	3	
VISIONADO 4	Estrés	-2	1	-3	-3	VISIONADO 4
	Sentido del control	2	-1	2	3	
	Acceso a apoyo social	1	-2	2	2	
	Acceso a distracciones positivas	-2	-1	3	3	
	Valencia, bienestar	1	-2	3	3	
	Arousal, activación	3	2	2	3	
	Me gusta	1	-2	3	3	

Sexo (H,M) M H M H
 Edad 25 26 23 23

Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA, 2=SECUNDARIA, 3=FP, 4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD)
 Formación en diseño (0,1) 0 1 0 0

A continuación verás 4 salas de espera. Imagina que estás ahí para una consulta médica rutinaria.

Valora, de -3 a 3 (siendo -3 NADA y 3 TODO) cómo te hace sentir la sala en cuanto a los siguientes aspectos

	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar
	13	12	11	10
	2	1	14	13
	12	11	10	9
	3	2	1	14
	SUJETO 17	SUJETO 18	SUJETO 19	SUJETO 20
Estrés	-2	-3	-2	-3
Sentido del control	0	-1	0	3
Acceso a apoyo social	-1	3	0	3
Acceso a distracciones positivas	-2	1	3	3
Valencia, bienestar	2	3	2	0
Arousal, activación	0	-1	-2	0
Me gusta	1	2	-3	1
Estrés	1	-2	-3	-3
Sentido del control	0	-1	0	3
Acceso a apoyo social	2	-3	2	3
Acceso a distracciones positivas	1	-3	2	3
Valencia, bienestar	3	-2	0	1
Arousal, activación	-2	2	-3	1
Me gusta	2	-2	3	2
Estrés	-3	0	-3	-3
Sentido del control	2	2	2	3
Acceso a apoyo social	2	2	1	3
Acceso a distracciones positivas	1	0	0	3
Valencia, bienestar	3	1	1	1
Arousal, activación	-2	-2	-3	1
Me gusta	2	2	-3	2
Estrés	0	0	3	-3
Sentido del control	2	1	-2	3
Acceso a apoyo social	-2	0	-2	3
Acceso a distracciones positivas	-3	-2	-3	3
Valencia, bienestar	-1	0	-2	1
Arousal, activación	0	0	0	1
Me gusta	-1	1	-3	2

Sexo (H,M) H H M H
 Edad 18 51 73 21

Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA, 2=SECUNDARIA, 3=FP, 4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD)
 Formación en diseño (0,1) 0 0 0 0

A continuación verás 4 salas de espera.
Imagina que estás ahí para una consulta
médica rutinaria.

Valora, de -3 a 3 (siendo -3 NADA y 3 TODO)
cómo te hace sentir la sala en cuanto a los
siguientes aspectos

	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	
	9	8	7	6	
	12	11	10	9	
	8	7	6	5	
	13	12	11	10	
	SUJETO 21	SUJETO 22	SUJETO 23	SUJETO 24	
VISIONADO 1	Estrés	-3	-3	-3	-3
	Sentido del control	-3	2	1	2
	Acceso a apoyo social	-3	2	2	0
	Acceso a distracciones positivas	3	2	-1	-2
	Valencia, bienestar	0	2	2	0
	Arousal, activación	-2	0	-1	-2
	Me gusta	3	-3	0	-2
VISIONADO 2	Estrés	-3	-3	-3	-3
	Sentido del control	3	2	2	0
	Acceso a apoyo social	3	2	2	0
	Acceso a distracciones positivas	3	2	1	1
	Valencia, bienestar	3	2	2	-2
	Arousal, activación	-2	-3	1	0
	Me gusta	3	2	2	0
VISIONADO 3	Estrés	-2	2	-1	-2
	Sentido del control	2	1	1	0
	Acceso a apoyo social	2	2	1	-2
	Acceso a distracciones positivas	2	1	-3	-2
	Valencia, bienestar	2	2	-2	-2
	Arousal, activación	-2	1	-2	-1
	Me gusta	3	2	-2	0
VISIONADO 4	Estrés	-3	-2	-2	0
	Sentido del control	3	3	2	1
	Acceso a apoyo social	3	2	-1	0
	Acceso a distracciones positivas	3	1	2	-2
	Valencia, bienestar	3	2	2	-2
	Arousal, activación	-3	1	1	-1
	Me gusta	3	1	2	-2

Sexo (H,M) H H M M
Edad 80 43 32 39

Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA,
2=SECUNDARIA, 3=FP,
4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD)
Formación en diseño (0,1)

4 2 5 3
0 0 0 0

A continuación verás 4 salas de espera.
Imagina que estás ahí para una consulta
médica rutinaria.

Valora, de -3 a 3 (siendo -3 NADA y 3 TODO)
cómo te hace sentir la sala en cuanto a los
siguientes aspectos

	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	Sañas a visionar	
	2	5	4	3	
	5	8	7	6	
	1	4	3	2	
	6	9	8	7	
	SUJETO 28	SUJETO 25	SUJETO 26	SUJETO 27	
VISIONADO 1	Estrés	-2	2	-3	3
	Sentido del control	2	1	0	-3
	Acceso a apoyo social	0	0	3	-3
	Acceso a distracciones positivas	-2	1	3	0
	Valencia, bienestar	0	-2	2	-3
	Arousal, activación	0	1	-3	2
	Me gusta	1	-1	-3	-3
VISIONADO 2	Estrés	-2	-2	-3	0
	Sentido del control	2	2	0	0
	Acceso a apoyo social	2	2	3	0
	Acceso a distracciones positivas	2	1	3	1
	Valencia, bienestar	1	2	3	1
	Arousal, activación	1	0	-3	1
	Me gusta	2	2	1	1
VISIONADO 3	Estrés	-1	0	0	2
	Sentido del control	2	2	0	-2
	Acceso a apoyo social	2	1	2	-2
	Acceso a distracciones positivas	1	1	3	-2
	Valencia, bienestar	1	2	1	-2
	Arousal, activación	1	2	0	-2
	Me gusta	1	3	1	-2
VISIONADO 4	Estrés	-2	0	-3	-2
	Sentido del control	2	1	3	2
	Acceso a apoyo social	2	1	3	1
	Acceso a distracciones positivas	2	2	3	1
	Valencia, bienestar	1	2	3	1
	Arousal, activación	1	0	0	1
	Me gusta	1	2	2	1

Sexo (H,M) M H M H
Edad 39 35 41 44

Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA,
2=SECUNDARIA, 3=FP,
4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD)
Formación en diseño (0,1)

2 5 5 4
0 1 0 0

Continuación verás 4 salas de espera.
 gina que estás ahí para una consulta
 lica rutinaria.

ra, de -3 a 3 (siendo -3 NADA y 3 TODO)
 o te hace sentir la sala en cuanto a los
 ientes aspectos

	Sañas a visionar	Sañas a visionar
	1	14
	4	3
	14	13
	5	4
	SUJETO 29	SUJETO 30
Estrés	-3	-1
Sentido del control	2	-1
Acceso a apoyo social	2	3
Acceso a distracciones positivas	-1	0
Valencia, bienestar	-1	2
Arousal, activación	0	-3
Me gusta	0	2
Estrés	2	0
Sentido del control	-1	-2
Acceso a apoyo social	-1	-2
Acceso a distracciones positivas	-1	0
Valencia, bienestar	-2	0
Arousal, activación	-1	1
Me gusta	-2	-1
Estrés	0	-3
Sentido del control	0	2
Acceso a apoyo social	1	3
Acceso a distracciones positivas	2	3
Valencia, bienestar	1	2
Arousal, activación	1	2
Me gusta	1	2
Estrés	-1	-1
Sentido del control	0	2
Acceso a apoyo social	-1	2
Acceso a distracciones positivas	0	0
Valencia, bienestar	1	0
Arousal, activación	1	0
Me gusta	1	1

Sexo (H,M) H M
 Edad 39 23

Nivel de estudios (0=SIN, 1=PRIMARIA,
 2=SECUNDARIA, 3=FP,
 4=BACHILLERATO, 5=UNIVERSIDAD) 4 3
 Formación en diseño (0,1) 0 0

SEXO (hombre=0, mujer=1)	EDAD	NIVEL DE ESTUDIOS (0=sin, 1=primaria, 2=secundaria, 3=fp, 4=bachillerato, 5=universidad)	FORMACIÓN EN DISEÑO (0,1)	CÓDIGO SALA (1 a 14)	NÚMERO SALA (1,2)	RATIO (0,10,20,40, 60,80,100)	ÁREA VENTANA	NÚMERO DE VISUALIZACIÓN (1,2,3,4)	ESTRÉS (-3 a 3)	SENTIDO DEL CONTROL (-3 a 3)	ACCESO A APOYO SOCIAL (-3 a 3)	ACCESO A DISTRACCIONES POSITIVAS (-3 a 3)	VALENCIA BIENESTAR (-3 a 3)	AROUSAL, ACTIVACIÓN (-3 a 3)	ME GUSTA (-3 a 3)
1	50	2	0	1	1	0	0	1	-1	2	-1	-3	0	0	-1
1	24	2	0	1	1	0	0	3	2	3	1	-3	-2	2	-3
0	25	3	0	1	1	0	0	4	-2	2	1	-2	1	3	1
1	25	5	0	1	1	0	0	2	-2	-2	-2	-3	-3	-1	-3
0	23	5	0	1	1	0	0	2	1	0	2	1	3	-2	2
0	51	3	0	1	1	0	0	2	-3	0	2	2	0	-3	3
1	73	2	0	1	1	0	0	4	-3	3	3	3	1	1	2
1	39	2	0	1	1	0	0	3	-1	2	2	1	1	1	1
0	39	4	0	1	1	0	0	1	-3	2	2	-1	-1	0	0
									-1,50	1,50	1,25	-0,63	0,00	0,13	0,25
1	18	4	0	3	1	10	0,625	2	-3	2	3	3	2	-2	2
0	30	3	1	3	1	10	0,625	1	1	-1	-2	-3	0	-1	-2
0	42	3	0	3	1	10	0,625	3	-3	3	1	-1	2	-2	3
0	26	5	1	3	1	0	0	4	-3	2	2	3	3	2	3
1	23	5	0	3	1	10	0,625	3	-3	2	3	3	3	2	3
0	18	2	0	3	1	10	0,625	4	0	1	0	-2	0	0	1
1	41	5	0	3	1	10	0,625	3	0	0	2	3	1	0	1
0	44	4	0	3	1	10	0,625	1	3	-3	-3	0	-3	2	-3
1	23	3	0	3	1	10	0,625	2	0	-2	0	0	1	1	-1
									-0,89	0,44	0,44	0,67	0,89	0,22	0,78
1	50	2	0	5	1	20	1,25	4	-1	1	0	-1	0	1	1
1	24	2	0	5	1	20	1,25	2	-2	3	3	1	1	1	1
0	25	3	0	5	1	20	1,25	1	1	2	-1	0	-1	3	-2
1	54	1	0	5	1	20	1,25	3	0	0	-1	1	0	1	-2
1	39	3	0	5	1	20	1,25	3	-2	0	-2	-2	-2	-1	0
0	35	5	1	5	1	20	1,25	1	2	1	0	1	-2	1	-1
1	39	2	0	5	1	20	1,25	2	-2	2	2	2	1	1	2
0	39	4	0	5	1	20	1,25	4	-1	0	-1	0	1	1	1
									-0,38	0,75	-0,38	0,13	-0,38	0,88	-0,13
0	30	3	1	7	1	40	2,5	4	-2	-1	-1	2	2	0	2
0	42	3	0	7	1	40	2,5	2	-3	3	2	-2	3	-3	2
0	54	1	0	7	1	40	3,75	1	-3	0	0	0	-3	1	-2
1	22	4	1	7	1	40	2,5	3	2	1	-1	1	-1	2	-2
0	43	2	0	7	1	40	2,5	3	-1	1	1	-3	-2	-2	-2
1	32	5	0	7	1	40	2,5	1	-3	1	2	-1	2	-1	0
1	41	5	0	7	1	40	2,5	2	-3	0	3	3	3	-3	1
0	44	4	0	7	1	40	2,5	4	-2	2	1	1	1	1	1
									-1,88	0,88	0,88	0,13	0,63	-0,63	0,00
0	25	3	0	9	1	60	3,75	4	-1	0	-1	-1	-2	-1	1
1	54	1	0	9	1	60	3,75	2	-2	3	2	1	1	-1	2
1	22	4	1	9	1	60	3,75	1	-2	1	2	-3	2	1	-1
0	22	4	1	9	1	60	3,75	3	-3	1	3	-3	3	-1	3
1	23	5	0	9	1	60	3,75	2	2	-1	-2	-3	-2	-3	-3
0	21	3	0	9	1	60	3,75	3	-2	2	2	2	2	-2	3
0	80	4	0	9	1	60	3,75	1	-3	2	2	2	2	0	-3
1	39	3	0	9	1	60	3,75	2	-3	0	0	1	-2	0	0
0	35	5	1	9	1	60	3,75	4	0	1	1	2	2	0	2
									-1,56	1,00	1,00	-0,22	0,67	-0,78	0,44
0	54	1	0	11	1	80	5	4	0	-1	0	2	1	0	1
1	22	4	1	11	1	80	5	2	2	0	-1	1	-2	2	-2
0	25	3	0	11	1	80	5	1	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3
1	25	5	0	11	1	80	5	3	-3	0	2	2	1	-2	2
0	51	3	0	11	1	80	5	3	-3	2	1	0	1	-3	-3
1	73	2	0	11	1	80	5	1	-3	3	3	3	0	0	1
0	43	2	0	11	1	80	5	2	-3	2	2	1	2	1	2
1	32	5	0	11	1	80	0	4	-2	2	-1	2	2	1	2
									-1,75	0,75	0,38	1,13	0,38	-0,50	0,00
1	18	4	0	13	1	100	6,25	3	-3	3	3	3	2	-2	2
1	22	4	1	13	1	100	6,25	4	-2	-2	0	-1	-1	-1	-1
0	22	4	1	13	1	100	6,25	2	-3	2	3	-3	2	-1	3
0	26	5	1	13	1	100	9	1	-3	0	-1	1	1	0	1
0	18	2	0	13	1	100	6,25	1	-3	-1	3	1	3	-1	2
0	21	3	0	13	1	100	6,25	2	-3	3	3	3	3	-2	3
0	80	4	0	13	1	100	6,25	4	-2	3	2	1	2	1	1
1	23	3	0	13	1	100	6,25	3	-3	2	3	3	2	2	2
									-2,75	1,25	2,00	1,00	1,75	-0,50	1,63

SALA 1

ANEXO 02

SEXO (hombre=0, mujer=1)	EDAD	NIVEL DE ESTUDIOS (0=sin, 1=primaria, 2=secundaria, 3=fp, 4=bachillerato, 5=universidad)	FORMACIÓN EN DISEÑO (0,1)	CÓDIGO SALA (1 a 14)	NÚMERO SALA (1,2)	RATIO (0,10,20,40,60,80,100)	ÁREA VENTANA	NÚMERO DE VISUALIZACIÓN (1,2,3,4)	ESTRÉS (-3 a 3)	SENTIDO DEL CONTROL (-3 a 3)	ACCESO A APOYO SOCIAL (-3 a 3)	ACCESO A DISTRACCIONES POSITIVAS (-3 a 3)	VALENCIA, BIENESTAR (-3 a 3)	AROUSAL, ACTIVACIÓN (-3 a 3)	ME GUSTA (3 a 3)
1	50	2	0	1	1	0	0	1	-1	2	-1	-3	0	0	-1
1	24	2	0	1	1	0	0	3	2	3	1	-3	-2	2	-3
0	25	3	0	1	1	0	0	4	-2	2	1	-2	1	3	1
1	25	5	0	1	1	0	0	2	-2	-2	-2	-3	-3	-1	-3
0	23	5	0	1	1	0	0	2	1	0	2	1	3	-2	2
0	51	3	0	1	1	0	0	2	-3	0	2	2	0	-3	3
1	73	2	0	1	1	0	0	4	-3	3	3	3	1	1	2
1	39	2	0	1	1	0	0	3	-1	2	2	1	1	1	1
0	39	4	0	1	1	0	0	1	-3	2	2	-1	0	0	0
SALA 1															
1	18	4	0	3	1	10	0,625	2	-3	2	3	3	2	-2	2
0	30	3	1	3	1	10	0,625	1	1	-1	-2	-3	0	-1	-2
0	42	3	0	3	1	10	0,625	3	-3	3	1	-1	2	-2	3
0	26	5	1	3	1	0	4	4	-3	2	2	3	3	2	3
1	23	5	0	3	1	10	0,625	3	-3	2	3	3	3	2	3
0	18	2	0	3	1	10	0,625	4	0	1	0	-2	0	0	1
1	41	5	0	3	1	10	0,625	3	0	0	2	3	1	0	1
0	44	4	0	3	1	10	0,625	1	3	-3	-3	0	-3	2	-3
1	23	3	0	3	1	10	0,625	2	0	-2	0	0	1	-1	0
SALA 2															
1	50	2	0	5	1	20	1,25	4	-1	1	0	-1	0	1	1
1	24	2	0	5	1	20	1,25	2	-2	3	3	1	1	1	1
0	25	3	0	5	1	20	1,25	1	1	2	-1	0	-1	3	-2
1	54	1	0	5	1	20	1,25	3	0	0	-1	1	0	1	-2
1	39	3	0	5	1	20	1,25	3	-2	0	-2	-2	-2	-1	0
0	35	5	1	5	1	20	1,25	1	2	1	0	1	-2	1	-1
1	39	2	0	5	1	20	1,25	2	-2	2	2	2	1	1	2
0	39	4	0	5	1	20	1,25	4	-1	0	-1	0	1	1	1
SALA 3															
0	30	3	1	7	1	40	2,5	4	-2	-1	-1	2	2	0	2
0	42	3	0	7	1	40	2,5	2	-3	3	2	-2	-3	-3	2
0	54	1	0	7	1	40	3,75	1	-3	0	0	0	-3	1	-2
1	22	4	1	7	1	40	2,5	3	2	1	-1	1	-1	2	-2
0	43	2	0	7	1	40	2,5	3	-1	1	1	-3	-2	-2	-2
1	32	5	0	7	1	40	2,5	1	-3	1	2	-1	2	-1	0
1	41	5	0	7	1	40	2,5	2	-3	0	3	3	3	-3	1
0	44	4	0	7	1	40	2,5	4	-2	2	1	1	1	1	1
SALA 4															
0	25	3	0	9	1	60	3,75	4	-1	0	-1	-1	-2	-1	1
1	54	1	0	9	1	60	3,75	2	-2	3	2	1	1	-1	2
1	22	4	1	9	1	60	3,75	1	-2	1	2	-3	2	1	-1
0	22	4	1	9	1	60	3,75	3	-3	1	3	-3	3	-1	3
1	23	5	0	9	1	60	3,75	2	-2	-1	-2	-3	-2	-3	-3
0	21	3	0	9	1	60	3,75	3	-2	2	2	2	2	-2	3
0	80	4	0	9	1	60	3,75	1	-3	2	2	2	2	0	-3
1	39	3	0	9	1	60	3,75	2	-3	0	0	1	-2	0	0
0	35	5	1	9	1	60	3,75	4	0	1	1	2	2	0	2
SALA 5															
0	54	1	0	11	1	80	5	4	0	-1	0	2	1	0	1
1	22	4	1	11	1	80	5	2	2	0	-1	1	-2	2	-2
0	25	3	0	11	1	80	5	1	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3
1	25	5	0	11	1	80	5	3	-3	0	2	2	1	-2	2
0	51	3	0	11	1	80	5	3	-3	2	1	0	1	-3	-3
1	73	2	0	11	1	80	5	1	-3	3	3	3	0	0	1
0	43	2	0	11	1	80	5	2	-3	2	2	1	2	1	2
1	32	5	0	11	1	80	0	4	-2	2	-1	2	2	1	2
SALA 6															
1	18	4	0	13	1	100	6,25	3	-3	3	3	3	2	-2	2
1	22	4	1	13	1	100	6,25	4	-2	-2	0	-1	-1	-1	-1
0	22	4	1	13	1	100	6,25	2	-3	2	3	-3	2	-1	3
0	26	5	1	13	1	100	9	1	-3	0	-1	1	1	0	1
0	18	2	0	13	1	100	6,25	1	-3	-1	3	1	3	-1	2
0	21	3	0	13	1	100	6,25	2	-3	3	3	3	3	-2	3
0	80	4	0	13	1	100	6,25	4	-2	3	2	1	2	1	1
1	23	3	0	13	1	100	6,25	3	-3	2	3	3	2	2	2
SALA 7															
1	18	4	0	13	1	100	6,25	3	-3	3	3	3	2	-2	2
1	22	4	1	13	1	100	6,25	4	-2	-2	0	-1	-1	-1	-1
0	22	4	1	13	1	100	6,25	2	-3	2	3	-3	2	-1	3
0	26	5	1	13	1	100	9	1	-3	0	-1	1	1	0	1
0	18	2	0	13	1	100	6,25	1	-3	-1	3	1	3	-1	2
0	21	3	0	13	1	100	6,25	2	-3	3	3	3	3	-2	3
0	80	4	0	13	1	100	6,25	4	-2	3	2	1	2	1	1
1	23	3	0	13	1	100	6,25	3	-3	2	3	3	2	2	2
SALA 8															
1	18	4	0	13	1	100	6,25	3	-3	3	3	3	2	-2	2
1	22	4	1	13	1	100	6,25	4	-2	-2	0	-1	-1	-1	-1
0	22	4	1	13	1	100	6,25	2	-3	2	3	-3	2	-1	3
0	26	5	1	13	1	100	9	1	-3	0	-1	1	1	0	1
0	18	2	0	13	1	100	6,25	1	-3	-1	3	1	3	-1	2
0	21	3	0	13	1	100	6,25	2	-3	3	3	3	3	-2	3
0	80	4	0	13	1	100	6,25	4	-2	3	2	1	2	1	1
1	23	3	0	13	1	100	6,25	3	-3	2	3	3	2	2	2

Sala 1	Estres	Deviación estándar	Limite mínimo	Limite máximo	Sentido del control	Limite mínimo	Limite máximo	Acceso a apoyo social	Limite mínimo	Limite máximo	Acceso a apoyo social	Limite mínimo	Limite máximo	Deviación estándar	Limite mínimo	Limite máximo
0%	-1,50	0,13	-3,00	3,00	1,50	-3,00	3,00	1,75	-3,00	3,00	1,75	-3,00	3,00	0,13	-3,00	3,00
10%	-0,89	0,44	-3,00	3,00	0,44	-3,00	3,00	0,67	-3,00	3,00	0,67	-3,00	3,00	0,44	-3,00	3,00
20%	-0,38	0,78	-3,00	3,00	0,78	-3,00	3,00	0,38	-3,00	3,00	0,38	-3,00	3,00	0,78	-3,00	3,00
30%	-0,18	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,22	-3,00	3,00	0,22	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00
40%	-0,13	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00
50%	-0,13	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00
60%	-0,13	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00
70%	-0,13	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00
80%	-0,13	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00
90%	-0,13	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00
100%	-0,13	0,88	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,17	-3,00	3,00	0,88	-3,00	3,00

Sala 2	Estres	Deviación estándar	Limite mínimo	Limite máximo	Sentido del control	Limite mínimo	Limite máximo	Acceso a apoyo social	Limite mínimo	Limite máximo	Acceso a apoyo social	Limite mínimo	Limite máximo	Deviación estándar	Limite mínimo	Limite máximo
0%	-1,88	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
10%	-0,88	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
20%	-0,38	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
30%	-0,18	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
40%	-0,13	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
50%	-0,13	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
60%	-0,13	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
70%	-0,13	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
80%	-0,13	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
90%	-0,13	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00
100%	-0,13	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00	0,63	-3,00	3,00</			



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA



LENI