

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE ESPACIOS DE OFICINA

JUAN FERNANDO CORREA
ANDRÉS FELIPE RUANO

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2017

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE ESPACIOS DE OFICINA

JUAN FERNANDO CORREA
ANDRÉS FELIPE RUANO

Proyecto de grado

Francisco Camacho García
Tutor del proyecto

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2017

Índice

ÍNDICE	3
LISTA DE IMÁGENES	5
LISTA DE ILUSTRACIONES	5
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE ANEXOS	6
ABSTRACT	1
RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
FICHA TÉCNICA.....	4
PROBLEMA	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
<i>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</i>	9
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	9
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS	10
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
VIABILIDAD	11
VIABILIDAD	11
LUGAR O ESPACIO	11
FINANCIACIÓN	12
METODOLOGÍA.....	13
MARCO TEÓRICO.....	13
CAPÍTULO 1: ENTORNO	13
ESPACIO DE TRABAJO	13
AMBIENTE DE TRABAJO	15
CAPÍTULO 2 : PRODUCTIVIDAD	16
MEDICIÓN	16
COLABORACIÓN.....	20
CUMPLIMIENTO DE METAS	21
RECOLECCIÓN Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN	22
CAPÍTULO 3: EMPLEADOS.....	23

DINÁMICAS DE TRABAJO	23
MOTIVACIONES.....	25
ESTILOS DE VIDA	28
<u>TRABAJO DE CAMPO Y RESULTADOS.....</u>	30
RESULTADOS	31
<u>DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL.....</u>	33
ENFOQUE DE SOLUCIÓN.....	35
HIPÓTESIS DE DISEÑO.....	36
DETERMINANTES	36
REQUERIMIENTOS Y PRINCIPIOS.....	36
PRINCIPIOS DE DISEÑO	37
REQUERIMIENTOS DE USO.....	37
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN.....	37
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES.....	37
REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS	38
REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS O DE MERCADO	38
REQUERIMIENTOS FORMALES.....	38
REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN.....	39
REQUERIMIENTOS LEGALES.....	39
CONCEPTO	39
DETERMINACIÓN ESTÉTICA DEL SISTEMA DE SOLUCIÓN	40
PROMESA DE VALOR	40
PROCESO DE PROPUESTA.....	41
SPRINT1	41
SPRINT2	42
SPRINT3	44
SPRINT4	45
SPRINT5	47
SPRINT6	48
PROPUESTA.....	50
VARIABLES DE MEDICIÓN.....	50
ASPECTOS DE MERCADO Y MODELO DE NEGOCIO	60
ASPECTOS DE FACTORES HUMANOS	61
ASPECTOS PRODUCTIVOS.....	70
MATERIALES	72
ASPECTOS DE COSTOS.....	74
VIABILIDAD ECONÓMICA	80
ASPECTOS DE IMPACTO (PESTA)	80
<u>CONCLUSIONES.....</u>	82
<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	85
<u>ANEXOS/APÉNDICES.....</u>	88

LISTA DE IMÁGENES

<i>Imagen 1. Puestos de trabajo abiertos oficinas financieras Universidad Icesi.</i>	7
<i>Imagen 2. Oficinas administrativas Universidad Icesi</i>	12
<i>Imagen 3, variables de desempeño según HOK</i>	14
<i>Imagen 4, espacio de oficina del área administrativa, Universidad Icesi</i>	15
<i>Imagen 5, Productividad según indicador OEE</i>	18
<i>Imagen 7. Puesto de trabajo abierto en esquina, oficina de mercadeo Universidad Icesi</i>	24
<i>Imagen 8. puesto de trabajo totalmente abierto</i>	27
<i>Imagen 9. Rango de niveles de ruido aceptables</i>	51
<i>Imagen 10. Cajón cotidiano empleada del área financiera, Universidad Icesi</i>	52
<i>Imagen 11. Puesto de atención al cliente oficinas administrativas Universidad Icesi</i>	53
<i>Imagen 12. Objetos elegidos</i>	55
<i>Imagen 13. Ejemplos de variedad de colores</i>	56
<i>Imagen 14. Kit completo en empaque</i>	57
<i>Imagen 15. Imágenes del desarrollo web en plataforma móvil</i>	58
<i>Imagen 16. Imágenes del desarrollo web en plataforma móvil 2</i>	59
<i>Imagen 17. Perspectiva del kit en espacio de oficina</i>	60
<i>Imagen 18. Modelo Canvas</i>	61
<i>Imagen 19. Modelo de negocio</i>	61
<i>Imagen 20. Kit cerrado.</i>	66
<i>Imagen 21. Kit abierto en caja</i>	67
<i>Imagen 22. Objetos plegados en perspectiva</i>	68
<i>Imagen 23. Kit completo armado</i>	69
<i>Imagen 24. Kit interno</i>	71
<i>Imagen 25. Impacto</i>	82

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1, silla de despacho (Panero et all, 2002, pp 128).</i>	62
<i>Ilustración 2, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante y circulación (Panero et all, 2002, pp 179)</i>	63
<i>Ilustración 3, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante y circulación; tabla de medidas (Panero et all, 2002, pp 179).</i>	63
<i>Ilustración 4, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante (Panero et all, 2002, pp 176).</i>	64
<i>Ilustración 5, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante (Panero et all, 2002, pp 176).</i>	65
<i>Ilustración 6, Dimensión de cabeza, mano, cara y pie (Panero et all, 2002, pp 112).</i>	65

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Características del PEBD</i>	72
<i>Tabla 2 Propiedades TPE Silicona</i>	73
<i>Tabla 3 Sensores requeridos</i>	74
<i>Tabla 4 Costeo general completo</i>	75
<i>Tabla 5 Costeo completo extendido</i>	77

<i>Tabla 6 Objetos, Proveedores y contacto.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 7 Costeo de materias primas plásticas por pieza</i>	<i>79</i>

LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo 1 Time lapse Carvajal Espacios.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 2 Video time lapse Admin Icesi.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 3 Video time lapse Icesi.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 4 Entrevista Universidad Icesi.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 5 Encuesta percepción de empleador.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 6 Entrevistas asistidas.....</i>	<i>89</i>
<i>Anexo 7 Imágenes de evidencia de problema.....</i>	<i>89</i>
<i>Anexo 8 Planimetría</i>	<i>101</i>

ABSTRACT

The design of office furniture has solved several problems related with space optimization, distribution and co-working areas inside of a company. But this Trent has created new challenges of privacy, customization, productivity and empowerment of the work space.

In order to increase the innovation in the design of office furniture, this project has made 4 market researches to 200 workers in different companies, with the objective of determinate the way how environment affect the productivity and wellbeing of the workers during a normal day and how the design of office furniture could mitigate those problems.

Throughout the project, there has been discovered that physic factors such as a illumination, temperature, noise, interruptions, distribution of stuff inside a room, and the stay of a worker in his office, could reduce the productivity and drag out the dynamics of the workers.

With the propose of design environments that fit to the needs of employees in a company, this project is looking for identify the insights of the people that cohabit in an office and finally develop furniture and space solutions, though the measurement of the mentioned physic variables, with the use of electronic sensors, putted inside office stuff which is delivered by the company as a present.

At the end of the measure time, the designers will have more information to create solutions and solve problems related with specific tasks. That means that the benefits are for the employee who receive objects that helps in the daily work and finally a new furniture for him; to the employer who will increase the productivity of his company and finally Carvajal Espacios, who will have a design tool and increase the market distinction and innovation on the office environment design.

Keywords – Productivity, design tools, office environments.

RESUMEN

El diseño de mobiliario de oficina ha resuelto diferentes problemas relacionados con la optimización de espacios, distribución y áreas de trabajo colaborativo dentro de una compañía. Sin embargo, esta tendencia ha creado nuevos desafíos de privacidad, personalización, productividad y empoderamiento de los espacios de trabajo.

Para incrementar la innovación en el diseño de mobiliario de oficina, este proyecto ha desarrollado 4 investigaciones de mercado a 200 empleados en diferentes compañías, con el objetivo de determinar la forma en que los ambientes afectan la productividad y el bienestar de los trabajadores durante un día normal, y cómo el diseño de mobiliario de oficina puede mitigar esos problemas.

A lo largo del proyecto, se ha descubierto que algunos factores físicos tales como, iluminación, temperatura, ruido, interrupciones, distribución de equipo dentro de las oficinas y la permanencia del empleado en su puesto de trabajo, pueden reducir la productividad y entorpecer las dinámicas de los empleados.

Con el propósito de diseñar ambientes que se ajusten a las necesidades de los empleados de una empresa, éste proyecto busca identificar insights de las personas que comparten una oficina y finalmente desarrollar soluciones de espacio y mobiliario, a través de la medición de las variables físicas mencionadas, mediante el uso de sensores electrónicos ubicados en el interior de objetos de oficina, que serán entregados a los empleados como un obsequio.

Al finalizar el periodo de medición, los diseñadores tendrán mayor información para crear soluciones y resolver problemas relacionados con tareas específicas. Esto significa que los beneficios son para el empleado, quien recibe objetos que le ayudan en el trabajo diario y finalmente un nuevo mobiliario para él. Para el empleador, quién incrementará la productividad de su compañía y finalmente a Carvajal Espacios, quienes tendrán una herramienta de diseño que incremente la diferenciación en el mercado y la innovación en el diseño de ambientes de oficina.

Palabras claves: Productividad, herramientas de diseño, ambientes de oficina

INTRODUCCIÓN

Este es un proyecto de investigación y desarrollo objetual, para medir la productividad laboral en espacios de oficina, durante jornadas laborales en la ciudad de Cali, impulsado por la empresa Carvajal Espacios, con el fin de generar herramientas que permitan el incremento continuo de la innovación en diseño de mobiliario.

Según la investigación de acercamiento a este proyecto, se encontró que la falta de productividad o la disminución de la misma, responde a factores de ambiente de trabajo, diseño de espacios, relaciones interpersonales, motivaciones internas de los empleados, programas de promoción empresarial, comunicación, comodidad y sentido de pertenencia con las entidades empleadoras. Estos son algunos de los factores que se van a investigar en este proyecto y al finalizar esta etapa, se estará en la capacidad de diagnosticar el nivel de productividad que permite un espacio a una persona, respecto a unas variables ambientales que lo influyen.

Primero, se mostrará la ficha técnica donde se definen los objetivos, preguntas de investigación, hipótesis, justificación, viabilidad y factibilidad del proyecto. Después, se expondrá la investigación del marco teórico basada en 3 capítulos principales que son, ambiente, empleado y entorno, donde se fundamenta el comportamiento de dichas variables en los espacios de oficina. Se analizará los principales hallazgos del marco, con el fin de responder las preguntas de investigación planteadas y lograr direccionar el proyecto hacia la conceptualización y solución final.

Posteriormente, con el trabajo de campo se busca corroborar la teoría en un contexto local, observando físicamente los comportamientos y dinámicas que se desarrollan en los espacios de oficina. Gracias a la observación y a los hallazgos del trabajo de campo y marco teórico, se definieron 6 variables que afectan la productividad en los espacios de oficina y que la medición cuantitativa de las mismas pueden determinar un índice de productividad parcial. El alcance de este índice es determinar cómo una persona se relaciona con el espacio y de qué manera el espacio está contribuyendo a su rendimiento, basado en el aprovechamiento de tiempo y los niveles de concentración que puede alcanzar. Las variables son el ruido, el alcance de los objetos de trabajo, el aislamiento de la persona, permanencia en el puesto, reconfiguración de espacio y factores físicos como luz y temperatura.

Finalmente se plantea un sistema de solución que permite mimetizarse dentro de las oficinas y generar una medición de las variables durante un periodo específico.

Los objetos son obsequios para los empleados, a quienes les brinda un beneficio funcional y emocional, ya que permite personalizar el espacio y usarlo cotidianamente. Los objetos fueron escogidos a partir de una investigación de mercado en la cual los empleados de distintas áreas de una empresa, indicaron como objetos de mayor uso e importancia al porta lapiceros, porta post-it, organizador de documentos, porta celular, tablero y matera ornamental.

De esta manera, los beneficios no se enfocan en una de las partes, sino que a Carvajal se le brinda una herramienta de diseño que le permitirá identificar insights de las necesidades individuales de los empleados de sus clientes y a partir de esta información generar una o múltiples líneas de mobiliario que respondan a necesidades específicas, incrementando la ventaja competitiva en el mercado de mobiliario.

Para el empleado, quien recibe un regalo que facilita su trabajo diariamente, se le brinda un componente estético y de personalización. Pero principalmente, al finalizar el proceso de diseño, tendrá un espacio que resuelve parte de sus necesidades individuales y le garantiza que el espacio tiene las condiciones óptimas.

Y finalmente el empleador, cliente de Carvajal, a quién se le garantiza que los espacios cumplen con unos rangos óptimos para el trabajo y que habrá un incremento de productividad acorde a la identificación de problemas previos.

FICHA TÉCNICA

Problema

Planteamiento del problema

En el medio del diseño industrial, no existe aún un objeto que permita diagnosticar la productividad que un espacio le está permitiendo a una persona en oficinas multidisciplinarias y permita identificar insights de las necesidades individuales de cada actividad en términos cuantitativos, generando beneficios tanto al empleado como al empleador.

Antecedentes

“Gran parte de la vida de todos, nos guste o no, es el trabajo que hacemos, y el trabajo forma nuestra personalidad, nos convierte en quienes somos” Graham Colin Swif (New Revision Series & Encyclopedia, 2016).

La productividad laboral es un tema muy importante para las compañías con grandes equipos de trabajo y que hacen altas inversiones en nómina.

Por esta razón se han hecho varias investigaciones con el fin de determinar qué factores son los que más influyen en la disminución de productividad y qué puede motivar a los trabajadores a hacer un mejor trabajo.

Según el estudio Happiness and Productivity las personas que se identificaron como felices, *“eran un 12% más productivas que aquellos que no lo hicieron”* (Oswald et al., 2014), lo cual lleva a pensar que abordar la investigación desde el punto de vista humano y enfocarse en el desarrollo personal y profesional de las personas, generará una solución mucho más eficiente en todo sentido.

Según Ethonomics: Designing For The Principles Of The Modern Workplace, “el diseño del espacio de trabajo puede tener un impacto significativo en la felicidad del trabajador, para lo que promueven utilizar en el diseño los mismos principios que nos hacen felices y saludables en nuestra vida fuera del trabajo” (Delfino, 2015), allí se identifica la oportunidad de intervención del diseño industrial, como respuesta a las necesidades de los empleadores, de aumentar la productividad, mediante el diagnóstico y el diseño de mobiliario en pro de las debilidades identificadas.

Por otro lado, estudios han demostrado que no solamente la relación de los objetos con los usuarios son determinantes de un buen entorno de trabajo, sino también aspectos naturales.

Según el estudio A Controlled Exposure Study of Green and Conventional Office Environments, *“Tener un ambiente de trabajo con un aire de baja calidad y con mala ventilación, hace que comience a disminuir la satisfacción con el lugar de trabajo...”*(Allen et al., n.d.). De este modo, no se podría limitar el proyecto al desarrollo de un mobiliario, sino que se debe estar presto a considerar opciones enfocadas a espacios, ambientes y relaciones de los empleados.

En el desarrollo de este proyecto se tendrá en cuenta las tendencias del 2016 – 2017, como “Internet de las cosas”, “Inteligencia selectiva” e “insider trading” o información privilegiada, entre otras; mediante páginas como Trendwhatching

(“TrendWatching | Consumer trends and insights from around the world,” 2017), donde ya se habla de diseño de espacios y servicios de atención a empleados dentro de la oficina.

De la misma manera, se debe poder establecer e identificar variables cuantificables para determinar los niveles de productividad que se están presentando dentro del espacio determinado. Este acercamiento a la investigación lo tomamos en cuenta según dice el Serviço brasileiro do apoio às micro e pequenas empresas: *“para cuantificar la productividad interna de la empresa se debe comparar lo que fue generado con lo que fue empleado de recursos para producir determinado artículo. El resultado indicará cuánto está siendo consumido o utilizado para cada unidad de lo que fue producido o entregado”*(SEBRAE NACIONAL, 2016).

Para esta investigación también es necesario establecer ciertas variables y su correlación. Esto ayudará a determinar qué cambios se deben efectuar para mejorar las condiciones de trabajo y la productividad. Se debe saber cuáles son los ítems más importantes, compararlos con otros y realizar pruebas para encontrar cómo afectan un proceso y cómo llegan al fin que se da. HOK, una firma de diseño, arquitectura e ingeniería, dentro de su investigación Workplace Strategies that Enhance Performance, Health and Wellness, plantean una correlación entre los siguientes factores:

Desarrollo = Habilidad* Motivación*Oportunidad

Según el documento, es una relación muy estrecha entre los tres factores y se menciona lo siguiente:

“El desarrollo es una función de los tres factores actuando en conjunto. La habilidad tiene que ver con la capacidad de una persona para desarrollar una tarea. Motivación es la medida en que una persona quiera realizar una tarea. Oportunidad es acerca de accesibilidad; una persona no puede desarrollar una tarea si no se le da el chance o si se le niega el acceso a recursos o comodidades necesarias” (Wright, 2017).

Se debe realizar estudios y análisis de la relación que existe entre el empleador (la empresa) y sus empleados. Esto para determinar cómo el ambiente de trabajo es definido y cómo las personas se desarrollan en él.

Una de las investigaciones relacionada con la productividad es, IMPACT OF WORKPLACE QUALITY ON EMPLOYEE’S PRODUCTIVITY: CASE STUDY OF A BANK IN TURKEY, presenta lo siguiente: *“Qué tan bien los empleados se llevan con la organización, influencia en el grado de error, nivel de innovación y la*

colaboración con otros empleados, ausentismo y por último el tiempo que se quedan en la organización” (Leblebici, Van den Bogaert, Stefanidis, & Van Gerven, 2017).



Imagen 1. Puestos de trabajo abiertos oficinas financieras Universidad Icesi.

Delimitación

La investigación requiere un estudio detallado de la situación laboral, en las oficinas de los principales clientes de Carvajal Espacios, como punto de referencia y muestra de la población de clientes.

Esta investigación y su trabajo de campo debe ser desarrollado con el apoyo y la compañía de los asesores de Carvajal Espacios, durante un periodo total de un año, donde la fase investigativa tendrá una duración de 5 meses, aproximadamente hasta el 15 de mayo.

Posteriormente, en la fase de desarrollo, las visitas de campo en los contextos anteriormente dichos, serán una herramienta clave para probar las hipótesis resultantes de la etapa de investigación y servirán como punto de comprobación real de las soluciones generadas. El desarrollo de este proyecto se realizará en la ciudad de Cali, sin limitar el rango de aplicación de la solución.

Debido a que el desarrollo de objetos alrededor de este tema se ha enfocado en el aumento de productividad, no hay un sistema de objetos que la diagnostique en términos cuantitativos, por lo tanto, es necesario hacer una producción intelectual que permita especificar variables numéricas que cuantifique porcentualmente el nivel de productividad de una persona, en su espacio de oficina.

Se utilizarán metodologías de diseño para poder detectar aspectos e insights de los empleados, tales como las propuestas en el libro 101 Design Methods el cual *“provee un grupo de prácticas herramientas colaborativas y métodos de planeación, para definir nuevas ofertas exitosas”* (Kumar, 2012).

Es fundamental para el desarrollo de este proyecto, basarnos en los *Diez principios de un buen diseño de Dieter Rams: “El diseño debe ser innovador, útil y estético; fácil de entender; discreto, honesto, durable, completo, y preocupado por el medio ambiente; y tan poco diseño como sea posible.”* (Lovell, 2011).

Consecuencias

La medición y diagnóstico de la productividad que permita un espacio a un empleado dentro de él, permite identificar las necesidades de cada uno de los empleados, dependiendo de las actividades que este realice y su relación con el espacio.

El diagnóstico, identifica dinámicas individuales de los empleados y busca acoplar las características del espacio de trabajo a los requerimientos y necesidades de cada uno, con el fin de humanizar el trabajo y tomar al trabajador como un agente no estandarizado influido por múltiples factores psicológicos, sociales, físicos, fisiológicos, emocionales, entre otros; que determinan su efectividad laboral.

En consecuencia, la solución de este proyecto permitirá el diseño de diferentes soluciones de espacios de oficina, basado en los insights resultantes de la medición y de las necesidades individuales de cada tipo de actividad desarrollada.

Enunciado del problema

En el medio del diseño industrial, no existe aún un objeto que permita diagnosticar la productividad que un espacio le está permitiendo a una persona en oficinas multidisciplinarias y permita identificar insights de las necesidades individuales de cada actividad en términos cuantitativos, generando beneficios tanto al empleado como al empleador.

Preguntas de investigación

- ¿Qué aumenta la productividad laboral en los espacios de trabajo?
- ¿A qué se deben los niveles de productividad actuales?
- ¿Qué entorpece la productividad laboral de los empleados?
- ¿Por qué hay pérdida del sentido de pertenencia en las empresas?
- ¿Cómo impacta la productividad laboral en los costos y las utilidades de la empresa?
- ¿Cómo cuantificar la productividad?
- ¿Qué variables del espacio influyen en las actividades de los empleados y su productividad?
- ¿Qué clase de dinámicas se desarrollan actualmente en los espacios de oficina de nuestros principales clientes?
- ¿Cómo interactúan los empleados de oficina con el mobiliario disponible en el espacio de trabajo?
- ¿Cómo interviene el mobiliario de las oficinas en las relaciones entre empleados?
- ¿Qué factores internos y externos intervienen en el desarrollo de actividades de los empleados?
- ¿Cómo el uso de tecnología aumenta o disminuye la productividad de los empleados dentro de la oficina y durante la jornada laboral?

Hipótesis de la investigación

H1: *“Los empleados de oficina son más productivos cuando se encuentran en ambientes amigables, cómodos y estéticamente agradables”.*

H2: *“El aumento de productividad laboral genera un incremento directamente proporcional en los beneficios de la empresa”.*

H3: *“Los espacios de trabajo abiertos, no son efectivos para todo tipo de actividad ni garantizan la productividad”.*

H4: *“Las variables del ambiente afectan de diferente manera a los empleados, según las características individuales de ellos y las actividades desarrolladas”*

Justificación

La intervención del diseño industrial en el mejoramiento de la productividad en las empresas, ha estado muy ligada a la generación de espacios agradables aptos para el descanso, interacción y desarrollo de diálogos rápidos que agilicen el cumplimiento de metas y colaboración entre todos los empleados.

Por otra parte, el diseño de mobiliario en general, ha tratado de enfocarse en facilitar el desarrollo de actividades a los empleados dentro de su espacio de trabajo más cercano.

Sin embargo, muy pocas soluciones parten de las necesidades individuales de los empleados, sino que responden a unos requerimientos y determinantes especificados por el área administrativa de las empresas y las capacidades de presupuesto e inversión. Es allí donde las soluciones de espacio no satisfacen las necesidades individuales de la población, sino que en algunos casos, incluso genera pérdida de concentración, productividad y sentido de pertenencia.

Para el proyecto, poder presentar a un empleador, una solución de diseño que resuelve necesidades propias de los empleados, respondiendo a una problemática actual, identificada en el proceso de diagnóstico y ofrecerle un mejoramiento de productividad cuantitativo, genera una ventaja competitiva fuerte frente a las demás empresas productoras de mobiliario de oficina a nivel nacional e internacional.

Objetivos

Objetivo general

“Medir cuantitativamente la productividad permitida por los espacios de oficina, durante las jornadas laborales, por medio de sistemas objetuales mimetizables, con el fin de identificar dinámicas naturales y características de los empleados en el espacio, y a partir de esta información generar líneas de mobiliario que solucionen problemas individuales en los puestos de trabajo.”

Objetivos específicos

1. Diagnosticar la productividad laboral que permite un espacio en cifras numéricas, de forma individual y en los espacios de oficina actuales.
2. Cuantificar las variables físicas y de movimiento que pueden afectar la productividad de una persona dentro de un espacio de oficina.
3. Obtener datos cuantitativos, confiables y sin alteración intencional por parte de un humano.
4. Demostrar cuantitativamente la eficiencia de los espacios de oficina, según variables físicas y de movimiento, y el efecto generado en la productividad de los empleados dentro de ese espacio.

Viabilidad

Viabilidad

En la actualidad se puede encontrar varios estudios acerca de la productividad dentro de espacios de trabajo. Son trabajos planteados desde diferentes puntos de vista, evaluando aspectos considerados fundamentales para mejorar la productividad.

Algunas investigaciones son realizadas por universidades y otras por entidades privadas, ambas exponen información basada en trabajo de campo y otras fundamentadas a partir de teorías.

Además de soportar esta investigación con fuentes secundarias, se generará contenido proveniente de trabajo de campo tales como las observaciones y conclusiones que se saquen de la exploración, entrevistas y comprobación que se haga.

Lugar o espacio

La investigación se llevará a cabo en Carvajal Espacios y en empresas para las cuales ellos diseñan. Gracias al contacto con la Directora de Diseño, María

Alejandra Meza, podemos acceder a varias empresas para realizar la investigación de campo.



Imagen 2. Oficinas administrativas Universidad Icesi

Carvajal tiene instalaciones que reúnen varias empresas y grupos de trabajo como la planta de SANTA MÓNICA en la ciudad de Cali, donde se pueden comprobar los avances del proyecto, pero además se puede realizar la investigación cualitativa en empresas clientes de Carvajal, como Bancos y la Universidad Icesi.

Financiación

El gasto en transporte se financiará con recursos propios de los investigadores, así como también el desarrollo y adquisición de herramientas tecnológicas necesarias. La empresa Carvajal Espacios, ha expresado su apoyo operativo en el desarrollo de prototipos de comprobación.

Metodología

En cuanto a la metodología de investigación, para esta temática se debe tener en cuenta diferentes fuentes de información y aplicar múltiples metodologías para poder obtener datos primarios.

Primero es necesaria una metodología de investigación de tipo descriptiva, ya que se requiere datos exactos y una interpretación objetiva, para lo cual se aplicará técnicas de observación y entrevistas

MARCO TEÓRICO

Capítulo 1: Entorno

Dentro de la investigación se determinó que uno de los factores más importantes e influyentes de la productividad laboral en espacios de oficina, es el entorno. En este proyecto se abordará desde la perspectiva del espacio de trabajo y el ambiente generado por los distintos actores y elementos que constituyen los espacios de oficina.

Espacio de trabajo

El espacio de trabajo está comprendido como el área física total de las oficinas y como el espacio individual de cada empleado. Dentro de cada uno de estos, hay elementos como la iluminación, mobiliario, elementos de división de espacios, herramientas de trabajo, dispositivos electrónicos, espacios abiertos, entre otros.

Esto es relevante para la investigación ya que se ha confirmado que “ El diseño del espacio de trabajo puede tener un impacto significativo en la felicidad del trabajador, para lo que promueven utilizar en el diseño los mismos principios que nos hacen felices y saludables en nuestra vida fuera del trabajo” (Delfino, 2015).

Así, este proyecto ha tomado el enfoque de entender y suplir necesidades de los empleados, desde una perspectiva humana, abordando la dimensión física, psicológica y social de ellos. Se considera, que parte del desempeño productivo de una persona, es estimulado y consecuente al nivel de desarrollo que este tenga para efectuar una tarea, Gordon Wright, de la empresa HOK, establece 3 componentes estratégicos que garantizan el desempeño, uno de ellos es la habilidad que tiene una persona para desarrollar una tarea, el segundo es la

motivación que tenga el empleado para el desarrollo de dicha tarea, y el tercero la oportunidad que se le da a las personas de acceder a recursos o comodidades necesarias para la ejecución de una actividad o tarea (Wright, 2017).



Imagen 3, variables de desempeño según HOK

Es importante abordar estos 3 componentes, ya que son factores que ayudan a determinar, en ciertos casos, el sentido de pertenencia que una persona tenga con el lugar donde trabaja y esta variable es importante en la productividad.

Por otra parte, gracias a la investigación de fuentes primarias y trabajo de campo, se ha determinado que el 46,5% de los encuestados pasan más del 50% del tiempo en su espacio de oficina, y que el 100% de los encuestados utilizan el computador como herramienta principal de trabajo.

Además, muchos de ellos, dependiendo de las actividades que desarrollan, expresaron que sería de mucha utilidad contar con doble pantalla. Esto se confirmó con un estudio desarrollado por la empresa Steelcase en colaboración con IDEO, donde se analizó el efecto que tiene el uso de múltiples monitores en la productividad y bienestar de los empleados. Ellos afirman que en un estudio a 450 personas en una empresa pública y otra privada, el 98 por ciento prefirió una configuración de monitor doble y que “...el cambio a múltiples configuraciones de los monitores, podría aumentar la productividad entre 9 % y 50%.” además la investigación de Steelcase ha determinado que la elección y el control de las configuraciones de espacio y objetos de trabajo, son esenciales para el compromiso y la satisfacción de los usuarios (Steelcase & IDEO, 2016).

Estas afirmaciones avaladas en sus investigaciones, clarifican y generan oportunidades de intervención en los espacios de oficina, desde el diseño industrial.

Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo es un componente relacionado con el aspecto estético, funcional y social de los espacios de trabajo. Este componente integra objetos del espacio, iluminación, decoración, ventilación, relaciones interpersonales y aspectos sensoriales y psíquicos generados en el entorno.



Imagen 4, espacio de oficina del área administrativa, Universidad Icesi

En este proyecto, se abordará el ambiente laboral, teniendo en cuenta aspectos como tranquilidad, identificación, comodidad, lo agradable del espacio y las relaciones interpersonales, medidas desde la comunicación entre los grupos de trabajo.

En un estudio se confirmó que “ Las personas que se identificaron como felices, eran un 12% más productivas que aquellos que no lo hicieron” (Oswald et al., 2014) y estos aspectos influyen en el nivel de felicidad que tiene un empleado.

Dentro de la investigación cualitativa desarrollada a 120 personas, se encontró que más del 60% de los encuestados consideran que su espacio de trabajo es muy

agradable y cómodo y más del 50% afirman que es tranquilo. Además el 83.9% de los encuestados, afirmó tener una excelente o muy buena comunicación con su grupo de trabajo, y de ellos, el 79.8% afirmó que la menor parte de la semana o nunca, han sentido tener un día poco productivo. Estos indicadores, llevan a encontrar una correlación entre los elementos planteados del ambiente de trabajo y la percepción de productividad que cada empleado tiene en su actividad.

Capítulo 2 : Productividad

La finalidad de este proyecto es lograr una propuesta objetual que permita la medición y el diagnóstico de la productividad que un espacio le permite tener a un empleado dentro del mismo. Es por esto, que es supremamente importante dedicar una parte de la investigación a explorar de qué manera se genera, qué afecta la productividad en una empresa y cómo se gestiona y lee la información utilizada por los empleados.

Existen varias teorías que definen la productividad en términos de cumplimiento de tareas, optimización de recursos, tiempo y eficiencia entre inversión y beneficios recibidos. En éste capítulo se expondrá las diferentes técnicas y metodologías de medición de productividad, la colaboración entre empleados, el cumplimiento de metas y la importancia e influencia que tiene el manejo de información al interior de las empresas en términos productivos.

Medición

El elemento más importante del proyecto es la medición de la productividad que permite un espacio a un trabajador. Para ello es necesario conocer los métodos para obtener información y de igual manera las formas de interpretarla. Por otro lado se plantea que la productividad puede ser vista y analizada desde diferentes puntos de vista, es por esto que se debe tener cuidado a la hora de definir las variables que serán tomadas en cuenta para determinar la escala de medición a aplicar.

Es necesario tener una mirada muy abierta dentro de este proyecto para no caer en supuestos o concepciones generales de lo que “aumenta” la productividad. la cantidad de horas trabajadas, el compromiso, el sentimiento de pertenencia y demás, pueden realmente ser importantes para la mejora de la productividad, pero a veces, pueden sesgar la información y tener causas realmente más profundas y propias de la psicología de los trabajadores.

Además de eso en un contexto como el que se está trabajando, es muy importante tener en cuenta los elementos grupales e individuales; saber cómo medirlos en conjunto, pero de igual manera, por separado y que un resultado no represente a la totalidad de los escenarios.

Como ejemplo de ese sesgo y que reafirma que realmente todo tiene que analizarse a profundidad, se encontró la investigación, *Being Engaged at Work Is Not the Same as Being Productive*, la cual plantea que un mayor compromiso en conjunto de los empleados no necesariamente significa que sea de igual manera a nivel individual (Fuller & Shikaloff, n.d.).

En este proyecto, en el cual es necesario investigar a las personas, su comportamiento y la manera cómo interactúan en un espacio determinado, es muy importante tener en cuenta la manera en que se va a visualizar al entrevistado o el empleado a analizar. Muchas veces los métodos de recolección de información y más específicamente cuando se analiza la productividad, se tiende a perder la perspectiva humana. Los empleados o las personas en cuestión pasan a convertirse en simples herramientas y unidades de producción.

Por otro lado cuando se hacen estas mediciones los empleados tienen la percepción de que se trata de un proceso de evaluación y selección de empleados para renovación de contrato. Por esto muchas veces la información recolectada se ve corrompida porque tienden a decir o dar información que ellos suponen son las respuestas esperadas.

Finalmente, como dice la investigación *Measuring Productivity Is Pointless -- Here's Why*, estas mediciones de productividad hacen que los empleados sientan que solo su desempeño es valorado y que sus opiniones e ideas son elementos poco relevantes (Ryan, n.d.).

En cuanto a las metodologías de mejoramiento de la productividad, se encontró un paralelo en los procesos de manufactura industriales. El OEE “es un indicador que permite medir la eficiencia con la que trabaja un equipo o proceso productivo” (CDI Lean Manufacturing S.L., 2015).

Este indicador utiliza tres variables, disponibilidad, eficiencia y calidad, para definir qué tan productivo está siendo un proceso. El OEE da un porcentaje, este representa lo que se está produciendo y lo que se está dejando de producir.

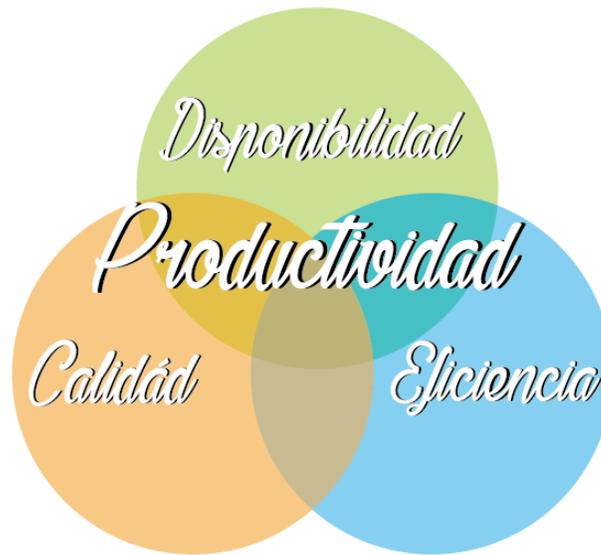


Imagen 5, Productividad según indicador OEE

Para las personas, es muy complejo y degradante aplicar esta medición. sin embargo, le permite al proyecto comprender cuáles pueden ser el tipo de variables a tener en cuenta dentro de una medición de productividad.

Como se mencionaba anteriormente en el texto, se debe ser más humano a la hora de tratar una investigación que involucra personas. Por esto este indicador de OEE, ayuda a tener una perspectiva deshumanizada, enfocada solo en los resultados producidos y el retorno obtenido. De cierta manera demuestra que es necesaria la objetividad, pues aunque es importante tener en cuenta los factores psicosociales de los empleados, no se puede dejar a un lado que su función es hacer que la organización incremente sus beneficios.

Otra metodología son las 5-s japonesas, la cual busca mejorar las condiciones dentro de un espacio de trabajo para que las dinámicas y la tareas se den de manera más efectiva. Toda esta estructura metodológica se basa en 5 componentes. Primero es la organización, plantea que los objetos o elementos de un espacio sean clasificados de manera correcta, que se separen y que sean catalogados. Lo que sirve se queda lo que no se va.

El segundo componente es el orden, todos los elementos del lugar deben estar ubicados de la mejor manera, deben estar bien distribuidos y de fácil acceso para que las personas sean más eficientes y su trabajo no se vea entorpecido.

El tercero es la limpieza, cada persona dentro de la organización debe asumir un espacio para realizar limpieza, esto ayuda a que se genere y se promueva la responsabilidad, y que además se obtenga un espacio más cómodo.

El cuarto es la estandarización, está busca que se mantengan las tres anteriores mediante señalización, manuales y normas de apoyo.

Por último está la disciplina, la cual busca que se establezca respeto y orgullo hacia lo que se ha logrado. también busca promover la voluntad de hacer las cosas correctas y de la mejor manera (Kuo, Kuo, & Ho, 2014).

En la productividad, en esta búsqueda de definirla y mejorarla, es necesario entender, que su propósito no es reflejar el valor de esos productos obtenidos, sino, medir que tan eficientemente se usan los recursos para obtenerlos (Herrmann, Gözüyasli, Deja, & Ziegler, 2015).

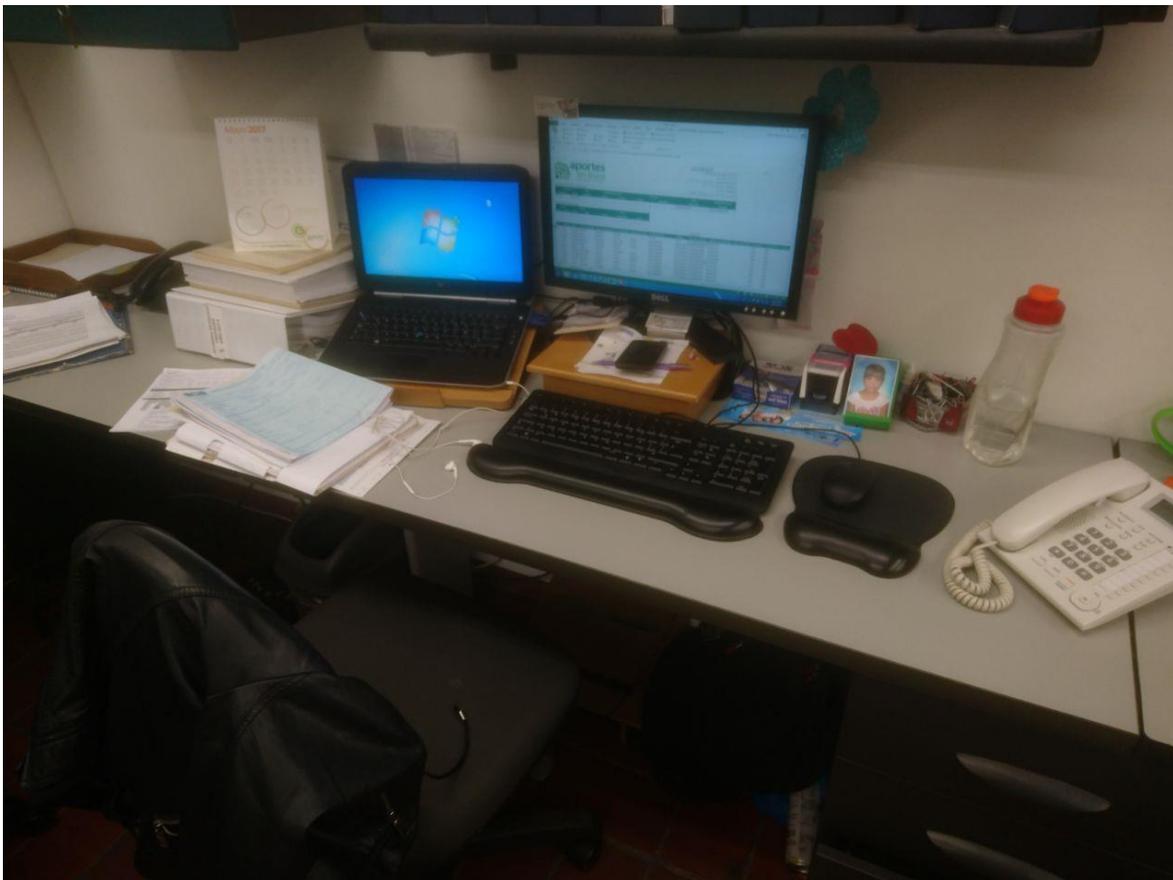


Imagen 6, escritorio de oficina financiera Universidad Icesi.

Colaboración

Las tendencias en el diseño de oficina están encaminadas hacia la generación de espacios colectivos y de trabajo en equipo ya que se ha encontrado que la generación de ideas y solución de problemas, son más productivos en la medida en que se estudie las situaciones desde diferentes perspectivas, Steelcase en su informe 360, issue 67, Wellbeing, plantea el diseño de mobiliario y espacios modulares donde se da la posibilidad de configurar los espacios dependiendo del tipo de actividad que se vaya a realizar; como se mencionó anteriormente, Steelcase plantea en el mismo informe, que los empleados tienen mayor satisfacción cuando pueden tener el control y la elección sobre el espacio (ARANTES et al., 2014).

Es por eso que la generación de innovación y soluciones creativas se dan principalmente en espacios abiertos y colaborativos, una investigación desarrollada por Christopher Durugbo, concluye que “la gestión de redes colaborativas se mejora cuando se integra la habilidad, la claridad del proyecto, el acuerdo y la relación orientada. La investigación también considera que la integración de flujo de redes colaborativas organizacionales, podría ser mejorada cuando las empresas industriales enfrentan y priorizan esquemas, fomentan la fluidez, usan plantillas sistematizadas, guías de procedimientos, listas de verificación de implementación, construcción de confianza, políticas de emisión y separación de preocupaciones” (Durugbo, 2014).

Sin embargo, la implementación de espacios adecuados para la generación de innovación y fomento de la productividad, que cuenten con herramientas adecuadas para desarrollar este tipo de procesos, tales como tableros, pantallas, mobiliario modular, entre otros, se ha limitado a empresas que desarrollan actividades con alto contenido creativo, descuidando en algunos casos oficinas de actividades financieras, de comunicación, administrativas y en algunos casos incluso del área de mercadeo.

En la investigación realizada en la Universidad Icesi, a empleados de las oficinas de diferentes áreas y colaboradores, se encontró que el 58.8% de los encuestados dedica menos del 40% de su jornada laboral al trabajo colectivo; que el 87% de los encuestados coordinan el trabajo en equipo vía correo electrónico y que más de la mitad de ellos en salas de reuniones y en las mismas oficinas, en parte, porque no cuentan con espacios diseñados para este fin.

Adicionalmente, pudimos analizar, gracias a los comentarios de los encuestados, que la aplicación de los espacios abiertos ha generado problemas e inconformidades por falta de privacidad y aislamiento de sus propios espacios de

trabajo y en algunos casos, deben desarrollar algunas de sus labores en espacios externos a la oficina tales como cafeterías aisladas, en sus hogares, lugares ajenos a la empresa y/o espacios de la misma empresa pero donde se pueden sentir aislados.

Cumplimiento de metas

El planeamiento, coordinación y seguimiento de metas de trabajo, son componentes claves para medir la productividad dentro de una empresa, por eso existen diferentes formas de gestionar su comunicación, seguimiento y cumplimiento. Por ejemplo, en la investigación *Work and work roles: a context of tasks*, “Se sugiere que las nociones más amplias de trabajo y roles de trabajo son conceptos útiles, para explicar el contexto de tareas más específicas” (Huvila, 2008), de esta manera se puede evaluar a las personas de forma diferenciada y dependiendo de las tareas que desempeña.

En el caso de las empresas involucradas en las encuestas realizadas, se encontró que los empleados tienen claro el modelo de planeación utilizado en su organización y refieren que el 70% de ellos están en un programa de planeación de trabajo semestral o anual y que al 83% de todos los encuestados los evalúan según su desempeño y cumplimiento de las tareas asignadas.

El cumplimiento de metas y su evaluación están estrechamente relacionados con los objetivos de la empresa y la generación de utilidades, como lo dice Steelcase, las prioridades para muchos ejecutivos están enfocadas en maximizar activos, reducir costos, competir en la nueva economía, impulsar la innovación y construir la marca (KEANE et al., 2017), por ende, la medición de productividad en términos de cumplimiento de metas ha sido tan importante a lo largo de los años.

Pero la tecnología y la globalización, han cambiado muchas de las dinámicas tradicionales en todos los niveles sociales, incluso el uso del internet como medio de comunicación, ha permitido acortar distancias y minimizar las fronteras y posibilidades de negocio. Es por eso que Steelcase plantea una idea de “The Next Office” “ un lugar de trabajo interconectado. Hace más en menos espacio, Ya sea un edificio, un campus u oficinas separadas por miles de millas. Esto no es sólo es una nueva forma de ver la oficina, es re-pensarla para la nueva economía, hoy y mañana” (KEANE et al., 2017).

Como se puede ver, el cumplimiento de metas y la optimización de recursos son cruciales para las organizaciones, por eso los espacios de oficina deben estar

pensados en generar la mayor productividad y hacer que sus inversiones sean recuperadas en el menor tiempo posible.

Recolección y gestión de información

Dentro de cualquier actividad empresarial, ya sea desarrollo creativo o planeación estratégica, es necesaria la recolección y análisis de información, pero no se limita a la búsqueda, organización y almacenamiento de ella, sino que también involucra aspectos de transmisión y comunicación interna de la misma.

En el espacio de oficina se dan varias dinámicas y relaciones entre los empleados el espacio, gran parte del tiempo la comunicación se da con el fin de indagar por información que otros tienen, esto se genera en muchos casos vía online, pero en otros, hay un traslado físico de las personas hacia los puestos de trabajo de sus compañeros. Algunos de ellos lo ven como la oportunidad de hacer pausas activas y levantarse del puesto, pero para otros es un factor que afecta la productividad.

Somerville & Mirijamdotter, afirman que “Las experiencias de información resultantes y las prácticas de información que acompañan el aprendizaje de sistemas de información en el lugar de trabajo, pueden producir capacidad individual y de grupo transferible (y, en última instancia, organizativa) para avanzar en conocimientos en contextos profesionales en constante expansión” (Somerville & Mirijamdotter, 2014).

Hoy en día y gracias a las tecnologías de la información, existen múltiples herramientas online que permiten la transmisión de información y el trabajo en equipo sin necesidad de moverse de sus espacios de trabajo o incluso desde cualquier lugar, solo a través de un computador o dispositivo móvil, algunas de ellas son proporcionadas por los sistemas de correo electrónico como Google Drive, Outlook OneDrive, Google Calendar, Dropbox, Zoho Docs, Wetransfer, entre otros, que sirven para el almacenamiento y transferencia de datos, pero las herramientas virtuales pueden desarrollar otro tipo de actividades de recolección y gestión de datos. Por ejemplo, Esteban Romero, profesor de la Universidad de Granada, muestra alternativas como Mendeley; Zotero; GoodReader; entre otras herramientas, para la gestión de referencias bibliográficas.

También presenta para el almacenamiento y lectura rápida de información, los servicios de Pocket ; Instapaper ; Readability ; y para el almacenamiento de información, anotación y edición, Evernote SpringPad y Catch (ROMERO FRÍAS, 2013).

Además de las herramientas en línea, el desarrollo de software y aplicaciones empresariales, han ampliado las posibilidades de análisis, manejo y gestión de información a nivel organizacional.

Capítulo 3: Empleados

Este capítulo de empleados, es probablemente, el más importante sin restar importancia a los anteriores; pero dentro de la investigación preliminar a este marco teórico se descubrió que una de las oportunidades para Carvajal Espacios, es enfocarse en los usuarios.

Durante años, Carvajal Espacios ha diseñado con los más altos estándares de calidad, para sus clientes a nivel nacional e internacional, respondiendo de manera eficiente a los requerimientos de materiales, organización, estética, funcionalidad, entre otros. Sin embargo, este tipo de encargos se hacen directamente por los empresarios y en muy pocas ocasiones se tienen en cuenta las necesidades, particularidades y preferencias de los empleados para la toma de decisiones; aun cuando son ellos quienes finalmente estarán en contacto con el mobiliario.

El tema de empleados se abordará desde 2 perspectivas complementarias, una parte social, comprendida en las dinámicas que se dan dentro de una organización, ya sea colaborativas o de esparcimiento; la segunda, la parte psicológica y personal donde se explica cómo los estilos de vida influyen en la productividad y cómo las motivaciones del entorno, la familia, el espacio de trabajo y la organización como tal, lo hacen desarrollar de mejor manera su trabajo.

Dinámicas de trabajo

Gracias a la el trabajo de campo, se identificó que el 97% de los encuestados desarrollan trabajo en computador, el 61,5% tienen reuniones con grupos pequeños, entre 3 personas y atención al público externo, y más del 50% tiene reuniones con grupos grandes y trabajo en equipo.

Aunque la investigación se hizo en un contexto local, el estudio “The Next Office” de Steelcase, estima que las dos terceras partes de la población laboral, tiene reuniones en grupos pequeños de máximo 4 personas, y que tan solo un tercio de ella, tiene reuniones en grupos más grandes (KEANE et al., 2017)

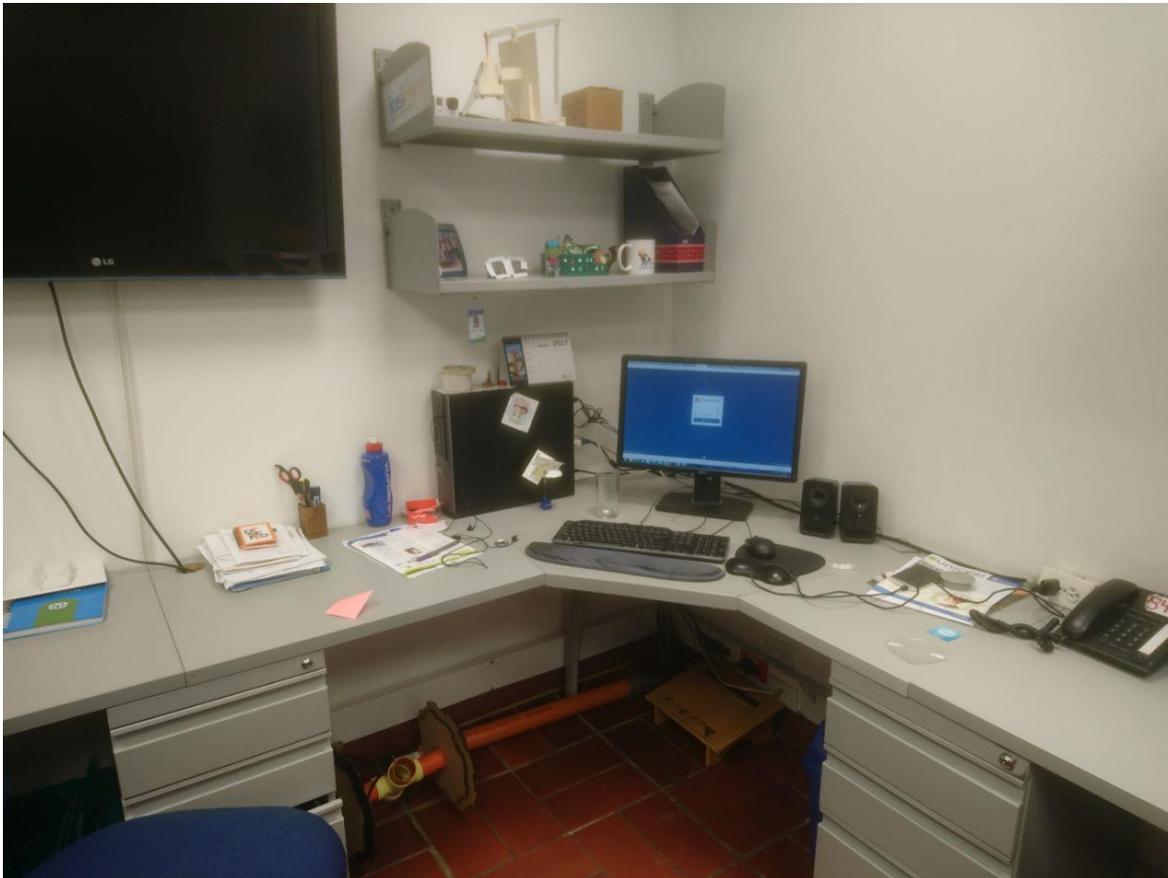


Imagen 7. Puesto de trabajo abierto en esquina, oficina de mercadeo Universidad Icesi

Por otro lado, gracias a la observación, se pudo determinar que muchas de las interacciones entre empleados se dan en los pasillos, puestos de oficina abiertos y oficinas de sus compañeros, dejando las áreas de reuniones en un segundo plano y para atender a clientes especiales. (ver Anexo 1)

Se entiende que las dinámicas laborales difieren en algunos aspectos, según el tipo de trabajo que se desarrolle en cada empresa, pero en la mayoría de ellas, se da interacción entre los empleados, es por eso que ofrecer a los trabajadores la libertad de escoger y controlar los espacios, entendiendo las necesidades tecnológicas, humanas, dimensionales y considerando el contexto cultural, puede generar un rango de posibilidades espaciales que apoyen las formas de trabajo, en términos de la distribución de dicho espacio; también ofrece un rango de alternativas de posición física, ya sea estar sentados, de pie o diferentes posturas dependiendo de la tecnología que se utilice y por último, un rango de presencia mixta, combinando interacción física y virtual (ARANTES et al., 2014).

Es importante comprender que dentro de las dinámicas de oficina, las personas se levantan de sus puestos de trabajo con fines de esparcimiento y tomar pausas activas, entre otros; en la investigación primaria, se encontró que más del 50% de los encuestados tienen momentos de cansancio y aburrimiento y para contrarrestarlo optan por ejercer movimientos de estiramiento, caminata y cambio de espacios; el 56,9% de ellos, también expresaron que desearían tener espacios con sofás y pufs que permitan relajarse o pausar una jornada laboral.

Por lo tanto, el movimiento en el espacio de trabajo es importante para incrementar la productividad, Steelcase en su investigación de “ Movement in the Workplace”, plantea que mantener a los trabajadores en movimiento“ ayudará a mejorar el rendimiento y el bienestar, incluso a medida que ayuda a compensar algunos de los daños causados por los estilos de vida sedentarios que muchos trabajadores tienen durante las horas de no trabajo... el resultado puede significar trabajadores más sanos y puede ayudarlos a ser más comprometidos y más productivos durante el día de trabajo” (Steelcase, 2017).

Motivaciones

En este proyecto se ha planteado que “El aumento de productividad en empleados de oficina, por medio de objetos, es más significativo cuando se diseña con enfoque en el usuario” como una hipótesis, ya que como se ha analizado en la investigación secundaria, hay una fuerte relación entre el bienestar del usuario y su productividad.

En el Informe “360 Wellbeing” de Steelcase, se estipula un plan de diseño para las dimensiones del bienestar, teniendo en cuenta 7 factores principales:

OPTIMISMO: Proporcionar espacios que se pueden modificar fácilmente para fomentar la experimentación, estimular la imaginación, creatividad y las posibilidades de los empleados.

ATENCIÓN PLENA: Crear entornos que apoyen el enfoque y minimicen las distracciones, que faciliten la concentración individual, la colaboración y el enfoque del trabajo en equipo cuando sea el caso.

AUTENTICIDAD: Permitir que individuos y equipos de trabajo expresen sus personalidades a través del espacio, dándoles el poder de seleccionar los entornos que mejor se adapten a sus preferencias y estilos de vida, para que los usuarios se conecten entre sí de forma intuitiva y se incremente la productividad.

SENTIDO: Proporcionar espacios sociales para reforzar la importancia de la diversión y las interacciones sociales, con el compromiso de la empresa de incentivar estos comportamientos e incrementar el sentido de pertenencia.

VITALIDAD: Crear Una variedad de espacios interiores y exteriores que fomenten el movimiento, así como también animar a los empleados a caminar para activar la energía emocional y estimular la mente, y de esta manera mejorar el estado de alerta en el enfoque. (ARANTES et al., 2014).

Dada la importancia de la medición cuantitativa de la productividad, se ha considerado que también es fundamental la medición de otros factores, tales como la motivación. Por medio de una investigación cuantitativa de mercados, realizada a 140 personas para evaluar la percepción del Banco de Occidente como empleador, se analizaron algunos aspectos relacionados con la motivación que tienen las personas de trabajar en una organización y desarrollar de manera eficiente sus tareas; de esa investigación se analizó que el salario, la estabilidad laboral, la posibilidad de aplicar los conocimientos, la relación con los compañeros, las posibilidades de ascenso, la felicidad, el sentimiento de bienestar personal y las prestaciones, son importantes o muy importantes para más del 60% de los encuestados. (Ver anexo 4)

En otro estudio se determinaron otros factores que también son relevantes para la evaluación de la motivación de los empleados “entre estos factores podemos destacar las buenas relaciones personales e intergrupales, los canales de comunicación para que los trabajadores sean tenidos en cuenta por la alta dirección, los planes de capacitación para que estos satisfagan plenamente las demandas objetivas de superación y potenciar la participación de los trabajadores en todo tipo de actividades”(Carballé Piñón, 2015).

El vínculo entre la motivación y la productividad se puede comprobar gracias a las investigaciones de Dynamic capabilities, human resources and operating routines: A new product development approach, que muestra “que los trabajadores altamente cualificados y comprometidos, mejoran la efectividad del NPD (new product development), mientras que la alta frecuencia en la repetición de las rutinas de operación, daña significativamente dicha efectividad”(Barrales-Molina, Montes, & Gutierrez-Gutierrez, 2015).

Y la investigación de Kuo & Ho, donde “Los resultados indicaron que: primero, tanto la satisfacción laboral como la amistad en el lugar de trabajo han demostrado un efecto significativo en la innovación de servicios; En segundo lugar, el intercambio

de conocimientos modera significativamente el efecto de la satisfacción laboral y la amistad en el lugar de trabajo y en la innovación de servicios” (Kuo et al., 2014).

Las personas constantemente están afectados por variables externas en todo lugar, pero en el espacio de trabajo especialmente; las personas encuestadas en el trabajo de campo afirman que el ruido externo, entendido como las interrupciones de personas, la bulla, los diálogos de otras personas en voz alta, las comunicaciones cruzadas en los espacios abiertos, entre otras; la monotonía, la dependencia del trabajo de otros, la falta de planeación, las largas jornadas, la acumulación de trabajo, las labores inesperada, y otras características, generan baja productividad.

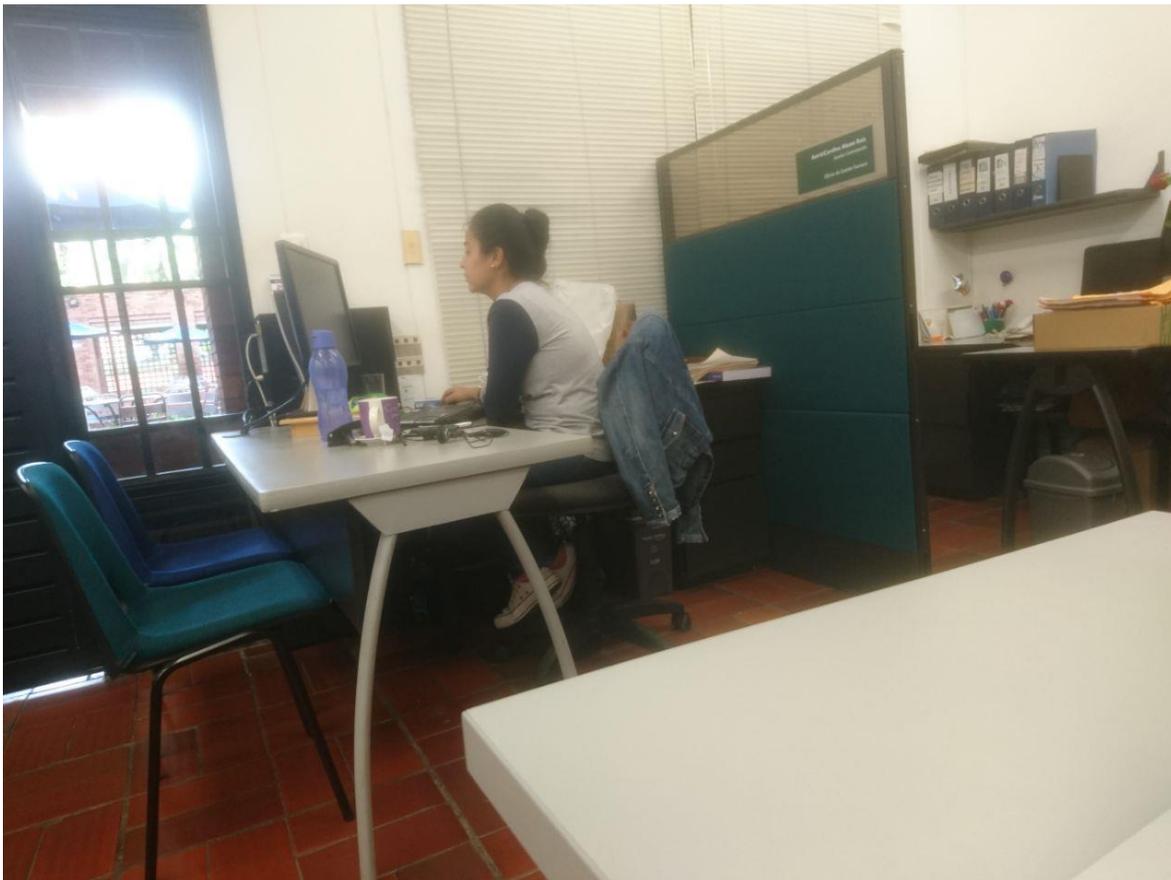


Imagen 8. puesto de trabajo totalmente abierto

También afirman en las entrevistas personales, que la acumulación de trabajo puede generar estrés y este a su vez la reducción de la productividad, sin embargo, se encontró que el 54% de la muestra encuestada, siente estrés la menor parte de la semana o nunca y el 22,5%, la mitad de los días de la semana.

Esta información es importante ya que en el estudio de Stress and compensation impact on work productivity of family planning counseling, se comprobó que “el equilibrio entre las necesidades de los empleados con las demandas y capacidades de la organización, es un elemento clave de con el fin de desarrollar una labor productiva y razonable...la compensación por el estrés, puede ser una fuerza motriz y motivacional para aumentar la productividad de los empleados, pero al mismo tiempo un obstáculo para lograr la productividad de ellos.” (TRANG, 2016).

Para finalizar este subtema, es pertinente ver que la motivación de los empleados es importante tanto para la productividad de ellos, como para asegurar la permanencia dentro de la empresa. Se debe tener en cuenta que los recursos humanos de una organización, son la fuerza motora de las actividades que esta realice y que los empleados deben ser considerados como clientes de la empresa, por su trabajo y talento.

Estilos de vida

En esta sección, se buscan analizar todos aquellos factores externos y las dinámicas personales e interpersonales que puedan llegar a afectar de manera directa o indirecta a la productividad laboral. También se le da una mirada a los efectos que tienen los elementos y el espacio sobre la salud y el bienestar de sus usuarios.

Gracias a las encuestas realizadas para este proyecto, se pudo identificar que el 65,7% de la personas pasan más del 70% del tiempo en su puesto de trabajo. Lo que plantea que realmente es muy estrecha la relación que hay entre el usuario y su espacio de trabajo. Es por esto que se encontró que se deben detallar y definir estas interacciones de la manera más profunda, para así poder determinar en qué medida y de qué manera esta relación afecta la productividad.

Otro dato arrojado por la encuesta, es que el espacio de trabajo le genera molestias en el cuerpo al 52% de las personas. Los problemas más usuales son la comodidad de las sillas, la luz, el ruido y el espacio.

Hoy en día se ha habla de que es fundamental que los empleados tengan bienestar. Que puedan lograr una salud física y que el espacio que los aborda les genere un ambiente de apoyo. De esta manera se les guiará por un camino que lo lleve a un desarrollo más productivo (ARANTES et al., 2014)

De la misma manera la encuesta determinó que de las personas que sienten molestias causadas por su puesto de trabajo, el 77% se refiere a dolor de espalda, esto traducido a problemas que genera la silla al no poseer las condiciones ergonómicas necesarias. Es de esta manera que se ha encontrado como uno de los posibles elementos que afectan la productividad a la silla utilizada.

Para sostener este hallazgo, se encontró un proyecto de la empresa Steelcase, **Leap Productivity and Health Impact Study**, en el cual se creó una silla ergonómica, que al ser posicionada en un lugar de trabajo, arrojó un resultado indicando la mejoría de la salud, de la postura ergonómica y de la productividad. Para ser más exactos Steelcase intervino en un sector público y en uno privado, obteniendo una mejoría del 17% en el primero y de un 8.3% en el segundo. (AMICK & DERANGO, 2016)

Las personas lo que buscan es tener espacio más dinámicos, diferentes, que les permita transportarse a otro lugar y dejar los sentimientos negativos y las molestias que tienen. Cada vez se vuelve más importante que las empresas cuenten con actividades o espacios que permitan al trabajador tener un tiempo de desconexión del trabajo. Esto permite que las personas no se sobresaturan de información y de estrés, que puedan tener un pequeño tiempo para ellos y vuelvan a estar frescos, relajados y motivados para seguir trabajando. Lo más importante es que este tiempo y espacio de ocio, se ve directamente relacionado con el aumento de productividad de una persona (SAVA, 2016).

Otro de los elementos que se deben tener en cuenta es el equilibrio entre la vida laboral y la vida personal. Muchas veces el exceso de trabajo y las cantidades de horas que deben cumplir los empleados, afecta su presencia dentro de su contexto familiar. Es por esta razón que se plantea que al mejorar los procesos, el espacio y las dinámicas de trabajo, habrá un mayor rendimiento y aumentará la productividad.

Si se ve de esta manera, al haber un mayor rendimiento, no serán necesarias una mayor cantidad de horas de trabajo y por consiguiente la vida personal y las relaciones familiares no serán afectadas.

De igual manera se traduce en que la satisfacción laboral es lo que permite que se de este equilibrio entre lo laboral y lo familiar (Ronda, Ollo-López, & Goñi-Legaz, 2016)

TRABAJO DE CAMPO Y RESULTADOS

Para el trabajo de campo, en este proyecto se decidieron utilizar ciertas metodologías de obtención de información. Este trabajo se realizó en las oficinas de mercadeo y área administrativa de la Universidad Icesi y en las oficinas de diseño de Carvajal Espacios durante una jornada laboral, allí se realizó la metodología “Fly on the wall” un método con el cual se observó y grabó los comportamientos y las dinámicas de las personas dentro de su contexto laboral. De manera sutil, se ubicó una cámara Go Pro para que las personas no se sintieran observadas y cambiaran su forma de actuar. Gracias a esta metodología se obtuvieron unos time lapses en diferentes entornos laborales y se logró corroborar la teoría investigada en el marco teórico.

Por otro lado se creó un formulario con el cual se realizaron una encuestas, dicho formulario con unas modificaciones de forma y preguntas abiertas, fue utilizado para hacer 5 entrevistas personales. Este método permitió conocer las dinámicas actuales dentro de las oficinas de la Universidad Icesi y Carvajal Espacios, y cómo se desarrollaban las relaciones interpersonales y con los objetos, durante una jornada laboral.

Este proyecto tiene un enfoque principalmente humano, partiendo de que 48 horas a la semana, una persona pasa en un espacio de oficina y que este, debe responder de manera eficiente y colaborativa, al desarrollo laboral y personal de los empleados.

En cuanto al trabajo de campo, en los anexos se puede encontrar los Web-links de 4 encuestas y 5 entrevistas, a un total de 300 personas, con formularios cualitativos y cuantitativos que permitieron corroborar la información recolectada en el proceso de investigación de marco teórico y la observación física de diferentes espacios de oficina.

Además se identificó que a pesar de que en algunos casos el mobiliario es moderno y ha sido renovado recientemente, las personas consideran que los espacios colaborativos en algunos casos, perjudican la concentración y la permanencia en el puesto de trabajo asignado. Además se identificó que el 65% de las personas, consideran que la mayor causa de pérdida de productividad en la oficina, es el ruido y las interrupciones (Ver anexo 4).

Resultados

En la primera parte del trabajo de campo, se lograron 116 personas encuestadas y 5 entrevistadas. Con esta cantidad de datos se determinaron los siguientes hallazgos:

En cuanto a las actividades realizadas; por medio de una pregunta abierta, se encontró que el 100% de las personas trabaja con computador, el 60% de las personas realiza reuniones en grupos máximo de 3 personas y un 47% realiza llamadas telefónicas.

Para el tiempo que se pasa un empleado en el puesto de trabajo, se encontró que más del 52% de las personas, pasan más del 80% de su día laboral sentados en sus sillas.

Analizando las herramientas utilizadas por los trabajadores, resultó que para el 100% de las ocasiones se utiliza computador y el 81% también la impresora, además, se encontró que el 85% de los encuestados utilizan elementos de escritura como papel, lápices y lapiceros.

Uno de los temas más importantes es la personalización, dentro de este trabajo de campo se encontró que el 36,2 % de las personas, no se identifica con sus espacios de trabajo. También, un 31,9% dijo que tal vez si podía reflejar algo de la personalidad del usuario. Además de esto, aquellas personas que dijeron que su espacio si tenía personalización, mencionaron con mayor frecuencia elementos como orden, fotos, ubicación de los muebles, un tablero, velas, post its, tarjeteros, entre otros.

En cuanto a la cantidad de tiempo que pasan las personas realizando trabajo en equipo, se concluyó que el 58,6% de las personas pasan menos del 50% de su tiempo trabajando en equipo. Para aquellos que sí realizaban trabajos en equipo se les preguntó cuáles eran los medios de comunicación utilizados y gracias a esto se encontró que el 87% de los encuestados lo hacían mediante correo electrónico, y que el 64% de las ocasiones tenían reuniones en la oficina, el 60% reuniones a solas y finalmente el 58% de las ocasiones mediante diálogo abierto.

Por otro lado, se le presentó al encuestado y al entrevistado, la opción de decir que cambiaría de su actual espacio de trabajo, y algunas de las respuestas más relevantes por frecuencia de respuesta fueron:

- Cuadros
- Espacio más grande
- Paredes
- Más plantas
- Mejor distribución de los objetos
- Ubicación del escritorio
- Divisiones de cubículos
- Señales que informen (No interrumpir, Preguntas cortas)

Más adelante se quiso saber cuáles eran los espacios y los lugares más importantes y deseables por los encuestados. se obtuvo la siguiente información:

- Zonas verdes
- Cafeterías
- Zonas de esparcimiento
- Zonas deportivas

Finalmente era necesario conocer más acerca del bienestar de los usuarios y por lo tanto se preguntó acerca de las molestias que su puesto de trabajo causaba. Se encontró que para el 54% de las personas, si había una molestia generada por su puesto de trabajo, y en el 79% de las ocasiones el malestar se daba en la espalda.

Por otra parte, en la investigación a 90 personas, para identificar cuáles eran los objetos de uso cotidiano con mayor importancia, se validó que con la excepción del computador y el mobiliario actual de los espacios, son un porta celular, porta post it, organizador de documentos, porta lapiceros, tablero y objetos decorativos o de ornamentación.

Con el trabajo de campo se encontró que los espacios colaborativos como lo es el “coworking”, realmente es una tendencia que no se puede aplicar de forma estandarizada en todos los espacios de trabajo, dada la diversidad de funciones y actividades que se desarrolla en una oficina y los requerimientos de los usuarios. A pesar de estas tendencias de espacios abiertos, realmente las personas sienten que hay una pérdida de privacidad, lo cual, lleva a que no haya buena concentración y por lo tanto que los tiempos de cumplimiento de tareas aumenten.

De la misma manera, se observó que los espacios de oficina se encuentran estandarizados en términos de mobiliario, distribución e iluminación, dando la percepción de espacios grises y sin vida. Además, estos espacios no permiten que sean personalizados y que los usuarios expresen su identidad; por esta razón los

espacios se vuelven algo muy impersonal y no hay sentido de pertenencia por parte de su usuario.

Por otro lado, se entendió que la cantidad de tiempo que dedican los empleados al trabajo en grupo es bajo, teniendo en cuenta que se observaron espacios donde se desarrollaban diferentes actividades y funciones. Por lo general los empleados se reúnen por periodos de tiempo relativamente cortos (5 a 10 minutos) y en lugares cotidianos como pasillos, zonas comunes u oficinas y cubículos de los compañeros.

Finalmente, con el trabajo de campo se encontró que los espacios de oficina por lo general son desorganizados o tienen un gran conjunto de elementos sobre las superficies, esto se da porque las personas buscan la manera de tener a su alcance todos aquellos objetos que son necesarios para su trabajo y que se usan con mayor frecuencia. Las estructuras de sus oficinas y la única configuración que estas, por lo general, poseen, no le permite al usuario tener una buena accesibilidad y un buen control de sus elementos.

DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

Dado el componente principal de este proyecto, el diseño objetual, es muy importante tener en cuenta las consideraciones ergonómicas, espaciales, funcionales y estéticas como principios de diseño.

Como se ha expuesto en este documento, los factores sociales y personales de los empleados, juegan un papel crucial en la toma de decisiones de diseño, en pro de la productividad.

A la hora de comenzar un proyecto como este es necesario establecer los métodos correctos y pertinentes para la recolección de información. Al ser un proyecto que estudia y mide el comportamiento humano en un espacio determinado, siempre se tiene que tener en mente que se está tratando con personas y por ende no se los puede convertir en herramientas de medición. Se debe hacer un acercamiento empático y humano que permitirá obtener información sincera y valiosa.

Teniendo esto en consideración, también se sabe que para ciertas situaciones es válido ser objetivo y crítico ante la información. Es necesario también tener una mirada cuantitativa y enfocada parcialmente al valor pro de los beneficios tanto para el empleado como para la empresa.

En cuanto a las metodologías de medición de la productividad, realmente es un área que le falta exploración. Uno de los métodos que se encontraron fue el OEE (Eficiencia General de los Equipos), que está direccionada a la eficiencia de las máquinas o de procesos industriales productivos. Ésta es una razón porcentual que mide y determina la capacidad productiva y lo contrasta con lo que se está produciendo. Se encontraron metodologías para mejorar la productividad como las 5 s, que buscan reducir acciones y dinámicas innecesarias, para que los empleados sean más eficientes y disciplinados. Como se puede apreciar, éste proyecto entra en una área con un gran campo para la exploración y el diagnóstico.

Por todo esto es importante entender cómo se da el aprovechamiento de los recursos, profundizar en los métodos utilizados para que los procesos sean más eficientes en cada empresa y determinar de qué manera se puede intervenir los espacios de trabajo para potencializar la productividad.

En lo referente al entorno, se puede concluir que hay una relación entre el diseño y la disposición de los espacios y la percepción de los empleados que allí trabajan, además, que la comunicación y el ambiente laboral, compuesto por las interacciones sociales y las condiciones del ambiente, pueden generar importantes incrementos de productividad en los empleados cuando se optimizan las dinámicas, además, que el uso de la tecnología permite un mayor desempeño en términos de tiempo y capacidad productiva y que la disposición de estos recursos en el entorno, facilita el desarrollo de tareas de los empleados.

Por otra parte, la comodidad, identificación y la estética de los espacios, dan la sensación de tener jornadas productivas y motiva a la realización de tareas en el espacio de trabajo.

En cuanto a la colaboración que se genera en los espacios de trabajo, se puede concluir que es necesario incentivar el trabajo colectivo, por sus resultados innovadores y creativos, pero no es pertinente delimitar zonas estáticas para el desarrollo de estas actividades, sino que es más efectivo permitir que los mismos empleados sean quienes configuren el mobiliario y distribuyen los espacios, de acuerdo con el tipo de tareas que deban desarrollar.

Dar esa sensación de control y elección a los empleados genera un sentimiento de poder en el espacio y estimula las dinámicas grupales. (KEANE et al., 2017)

La planeación y evaluación de metas cumplidas en una organización, es una herramienta muy importante para determinar el desempeño de los empleados, este proyecto tiene como finalidad, determinar los niveles de productividad de los empleados y es una herramienta muy importante la evaluación periódica de las

metas, para poder aplicar y discriminar la productividad en diferentes empresas, según su metodología de evaluación.

Finalmente, lo más importante que se rescata, aunque pueda parecer repetitivo, es entender a los empleados como agentes humanos, con necesidades y estilos de vida y no como máquinas productivas, permite enfocar el diseño de las oficinas, en responder a las dinámicas que se den en esos espacios y promover el bienestar y buen desarrollo personal, acompañado del mejoramiento de hábitos, laborales, de comunicación y personales.

Enfoque de solución

El motor de una empresa son los empleados y las personas que hacen posible que las operaciones de una compañía se lleven a cabo, por lo tanto se considera al capital humano como la parte más importante y eso Carvajal lo sabe. Es por esto, que se ha dedicado durante años a generar espacios que permitan incrementar la productividad, entendida como eficiencia en el trabajo y el bienestar de los empleados.

Por lo tanto la solución de este proyecto, se enfoca en la humanización de la medición de productividad; en permitir a los usuarios ver que las empresas los valoran y que buscan un mejoramiento continuo en pro de que ellos tengan mayor bienestar y sean más productivos.

Este proyecto se ha enfocado en identificar las necesidades propias de los empleados en los espacios de trabajo actuales, tarea en la cual se ha encontrado que cuando las personas detectan que están siendo vigilados, su comportamiento cambia y esto dificulta la identificación de variables.

Para Carvajal, sale del alcance afectar directamente muchas de las variables psicológicas que pueden perjudicar la productividad de los empleados, pero si se puede dar las condiciones óptimas del espacio a través del diseño de mejores ambientes de trabajo. Para ello es necesario que se identifique, qué variables del espacio influyen en el ser productivo, al momento de proveer los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades. Una vez identificadas las necesidades y las dinámicas desarrolladas, proceder al diseño de un ambiente que se adapte a las necesidades propias de cada empleado y mejore las condiciones del espacio.

Hipótesis de diseño

H1: *“Las personas se empoderan de los objetos en la medida que sienten que estos le brindan un beneficio inmediato o a mediano plazo”.*

H2: *“Los regalos por parte del empleador son considerados como estímulos para los empleados y esto genera sentido de pertenencia”.*

H3: *“La mimetización de la medición en el espacio mediante objetos llamativos, logra un mejor acople a los espacios e incrementa la confianza entre el usuario y los objetos”.*

H4: *“Generar una interacción entre el usuario y los objetos al momento de transformarlos de lo plano a lo 3D, incrementa la percepción de valor hacia ellos”.*

Determinantes

- El resultado del proyecto debe ser una solución objetual.
- El o los objetos a diseñar, deben permitir la medición cuantitativa de los factores físicos del espacios de oficina y las dinámicas que allí se desarrollan.
- Se está trabajando con personas y, por lo tanto, se debe tener en cuenta los factores humanos. (ergonomía, antropometría, dimensiones)
- Por ser un proyecto propuesto para Carvajal Espacios, empresa de diseño de mobiliario, la solución debe poder implementarse por la empresa para el desarrollo de este tipo de objetos.

Requerimientos y Principios

- Determinar un indicador de productividad permitido por los espacios de oficina, en un periodo de tiempo ajustado a los tiempos de desarrollo de nuevos productos de Carvajal Espacios.
- Mimetizarse en el ambiente y el espacio de oficina individual
- Debe poder aplicarse a diferentes disciplinas y permitir la medición de variables físicas del espacio

Principios de diseño

- Se adapta a diferentes espacios de oficina
- Debe permitir medir datos reales y confiables
- Mide las variables que afectan la productividad
- Permite adaptarse a dinámicas individuales y grupales
- El objeto debe tener multifuncionalidad en cuanto a la medición y a los servicios prestados en soporte (lapiceros, celular, post it), iluminación y organización (tablero, luz de privacidad, organizador de documentos).

Requerimientos de uso

- Gráficos, morfología e interacción que intuyan el uso
- Uso en espacios de oficina, sin discriminar área de acción y jerarquía.
- Tenga dimensiones adaptadas al tamaño de la mano del percentil 95 de la población.
- Al abatir las formas planas, debe tenerse siempre el mismo resultado siempre y cuando se sigan las instrucciones de secuencia de uso.
- Desmontable y transportable

Requerimientos de función

- Debe medir tiempos y repeticiones de acciones en el espacio.
- Prestar una funcionalidad al usuario en términos de conectividad y adecuación del espacio.
- Retroalimentar al diseñador de Carvajal, del comportamiento de las dinámicas en un día y sugerir mejoras.
- Mimetizarse en el espacio para no crear distracciones.
- Retroalimentación para empresa y por parte de Carvajal Espacios, respecto a los hallazgos.

Requerimientos estructurales

- Pequeño.
- Resistente.
- Permita manipulación por parte del usuario sin sufrir daños.
- Permita doblarse de manera sencilla y que permita tener una precisión en los ángulos y las formas finales.
- Dependiendo de la posición del objeto, debe tener resistencia al peso, movimiento, etc.

Requerimientos técnico-productivos

- Flexibilidad
- Producción por inyección
- Materiales plásticos, siliconas y maderas
- Sensores electrónicos
- Sistemas inalámbricos
- Señalética por medio de luz
- Batería de larga duración recargable

Requerimientos económicos o de mercado

- Carvajal Espacios cuenta con un presupuesto para prototipado y pruebas de nuevos productos de 40'000.000 de pesos al año.
- No hay un presupuesto destinado a la investigación por parte de la empresa pero se está dispuesto a desarrollar prototipos de prueba durante la fase de objetualizarían.
- Tiene un potencial de mercado en cuanto a la diferenciación que puede alcanzar la empresa Carvajal Espacios, al proponer una alternativa de medición, no solo eficiente para el desarrollo de mobiliario acorde a necesidades individuales, sino para el mejoramiento continuo de los clientes.
- Estar alineado con los objetivos de Carvajal Espacios en el mercado, entregando valor agregado basado en los usuarios y la satisfacción de necesidades del mercado

Requerimientos formales

- Mimetizable en el ambiente.
- Por sus requerimientos de mimetización, se requiere que sus formas y apariencias no sean acordes a las preferencias de cada empleado y que se ajuste a los gustos de quienes van a recibir los objetos.
- Debe acoplarse a los objetos del espacio y generar un componente estético y personalizado del puesto de trabajo.

Requerimientos de identificación

- El sistema de solución podrá adaptarse estética y visualmente a los gustos de las personas; esto permitirá una mayor comodidad y un mejor involucramiento.
- El elemento genera una interacción constante con los usuarios, ya que cumple funciones cotidianas dentro del espacio, pero además, es fácil de transportar.

Requerimientos legales

Inicialmente este proyecto está pensado como una herramienta que será diseñada única y exclusivamente para Carvajal Espacios. Por el momento no se plantea su salida comercial.

Por otro lado se presentará de ante mano una notificación del proceso de medición aquellas personas que ocupan los espacios que serán evaluados.

También la información y los datos recolectados por medio del sistema de solución serán analizados en completo anonimato a la hora de analizarlos.

En cuanto al proyecto, al ser patrocinado y propuesto por la empresa Carvajal Espacios, se debe realizar un acuerdo de confidencialidad y de exclusividad para asegurar sus intereses y su inversión en el proyecto.

En cuanto a los derechos legales, los estudiantes encargados de la realización del proyecto poseen los derechos de autor, pues son los creadores de la solución. Pero se ceden los derechos de explotación o derechos patrimoniales, a la empresa Carvajal Espacios.

Finalmente se ha planteado la posibilidad de patentar el proyecto, ya que es una solución innovadora. Esto le permitirá a Carvajal obtener una ventaja competitiva frente a otras empresas de diseño de mobiliario para oficina.

Concepto

“Regalo”

los empleados son la parte fundamental de las empresas y por esto se ha diseñado elementos de monitoreo como regalos para ellos. Elementos cotidianos que se adaptan a su día a día y que le brindan beneficios funcionales y emocionales a cada uno de ellos.

Determinación Estética del sistema de solución

Dentro de la investigación se encontró que darle la sensación de poder al empleado frente al espacio y los objetos en él, generaba mayor sentido de pertenencia e incrementaba la actividad, creatividad e innovación.

Por esto y con el fin de generar vínculos más fuertes entre los empleados y los objetos planteados, se propuso un sistema plano que por medio de dobleces y curvas, se conviertan en objetos 3D.

Por otra parte, en una de las fuentes primarias del proyecto, aplicada en forma de encuesta a 90 personas para identificar cuáles eran los objetos de uso cotidiano con mayor importancia, se validó que con la excepción del computador y el mobiliario actual de los espacios, son un porta celular, porta post it, organizador de documentos, porta lapiceros, tablero y objetos decorativos o de ornamentación.

Los objetos son personalizables en términos de color y textura de las caras principales del objeto y los contornos de forma, a través de un proceso de acercamiento previo a cada empleado por medio de encuestas.

A continuación se muestra imágenes del objeto, en diferentes colores y desde diferentes perspectivas.

Promesa de Valor

A Carvajal se le brinda una herramienta de diseño que le permitirá identificar insights de las necesidades individuales de los empleados de sus clientes y a partir de esta información generar una o múltiples líneas de mobiliario que respondan a necesidades específicas, incrementando la ventaja competitiva en el mercado de mobiliario.

Para el empleado, quien recibe un regalo que facilita su trabajo diariamente, se le brinda un componente estético y de personalización. Pero principalmente, al

finalizar el proceso de diseño, tendrá un espacio que resuelve parte de sus necesidades individuales y le provee un espacio con las condiciones óptimas para el desarrollo de su trabajo.

Finalmente el empleador, cliente de Carvajal, a quién se le ofrece espacios que cumplen con unos rangos óptimos para el trabajo y que se generará un incremento de productividad acorde a la identificación de problemas previos y su mejoramiento.

Proceso de propuesta

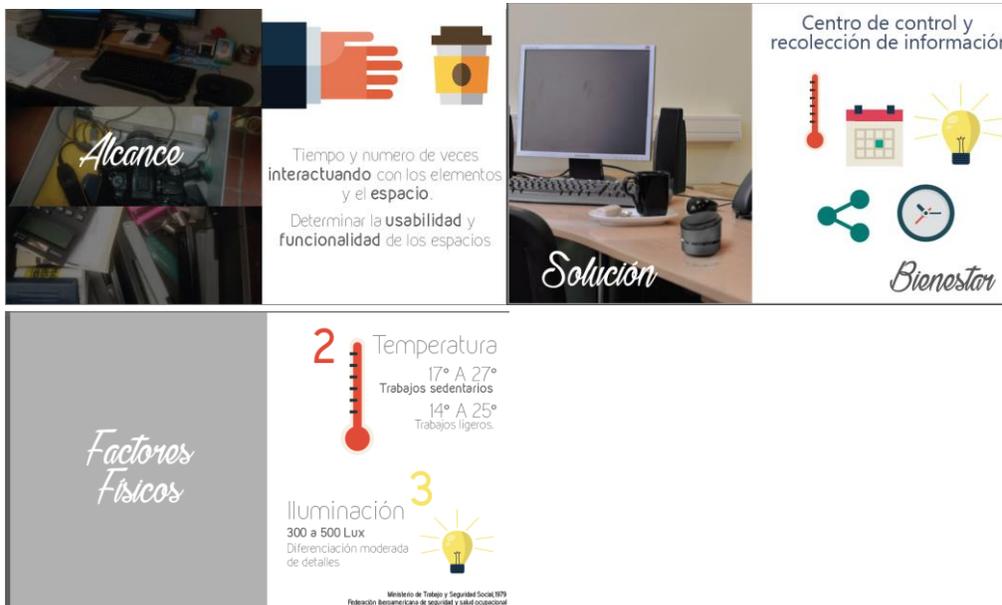
Sprint1

Detalles de avance

Para el primer sprint no surgieron grandes avances del proyecto pues se retomó la última presentación de PDG1, se utilizó esta presentación para determinar la manera en que se estaba realizando el discurso. Dentro de esta primera parte se decidió explicar muy a fondo cada una de las variables de medición, para permitir que el observador entendiera completamente. Se explicaron las formas de analizar estas variables y los rangos que permitirían determinar el estado de estas.

Se enfocó muy fuertemente en explicar el origen de todo lo planteado como propuesta de solución, el método de investigación, los datos obtenidos la estructuración de los ejes centrales del proyecto y como a partir de estos se identificó lo que se plantearía como sistema solución.





Resultados

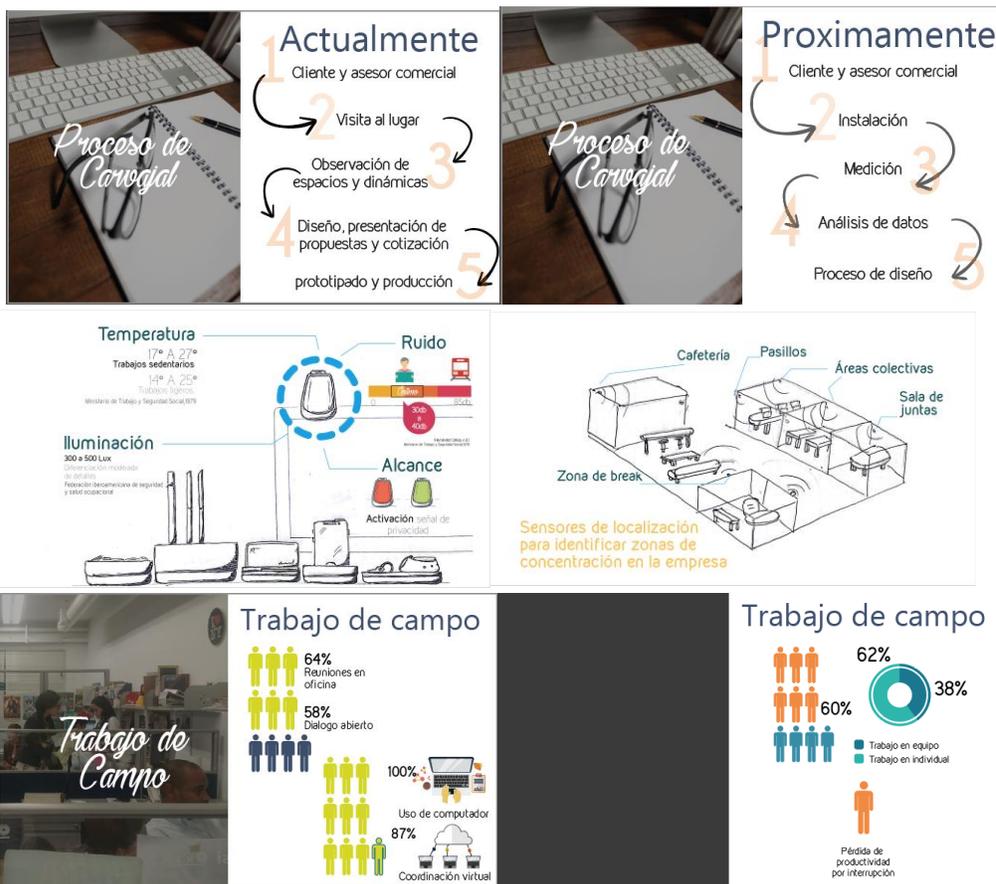
Se dio un proceso muy investigativo y realmente no tuvo fuerza en cuanto a la parte de diseño formal. La información brindada es muy pesada y a pesar de que se entiende genera un poco de confusión tantas variables y lo que contiene cada una de ellas. La distribución de la presentación entre los expositores es un poco desordenada y se vuelve muy monótona en ciertas ocasiones. No hay una propuesta formal fuerte, falta trabajar mas en el diseño y en la integración de este dentro del contexto. Hay cierto nivel alto en problemas de ortografía y citación de la información presentada.

Sprint2

Detalles de avance

Dentro de esta segunda parte de la presentación de la propuesta funcional y formal del diseño para el proyecto de grado, se explicó de manera detallada las variables que serían analizadas para la obtención de la información necesaria para determinar la productividad de los empleados. Durante la mayor parte de la exposición se presentó un fuerte trasfondo para poder explicar y hacer entender porque habían sido seleccionadas estas variables en específico. Se trató de hacer lo más entendible posible como fue el proceso de investigación, cual fue la información obtenida, como fue decantada y finalmente que elementos claves llevaron a la identificación de estas variables.

Se procuró explicar un antes y un después del proceso de diseño de Carvajal para determinar de qué manera beneficiaría el sistema de solución. De la misma manera, en este punto del proyecto se estableció que las variables serían analizadas mediante unos sensores que serían dispuestos en el lugar a estudiar y harían la recolección de la información de manera silenciosa sin advertir a las personas. Se exploró muy por encima la posibilidad de integrar estos sensores a un conjunto de elementos de oficina y además de un elemento general que pudiera hacer un sondeo de las dinámicas del espacio. Se planteó la utilización de una aplicación móvil por parte del diseñador de Carvajal para que este pudiera obtener una información del espacio a intervenir de una manera clara y bien comunicada.



Resultados

Como resultado de esta presentación se determinó que la comunicación del proyecto debería mejorar pues a pesar de que se explica a fondo el porqué de las variables y el funcionamiento del sistema de solución, la presentación no tiene un buen hilo conductor, y tanta información hace que el observador entre en confusión.

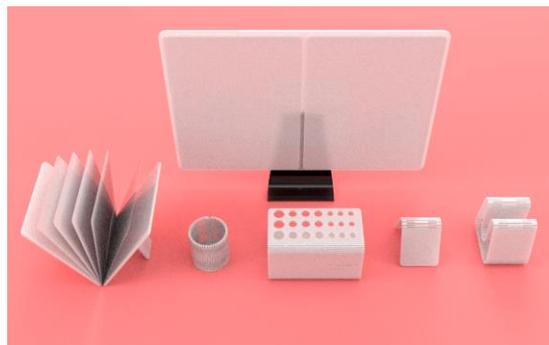
De igual manera la propuesta objetual fue criticada pues nada justificaba su forma y que fuera objetual ya que una aplicación en un celular podía suplantarla. En este caso de seguir así no habría ningún diseño industrial dentro del proyecto.

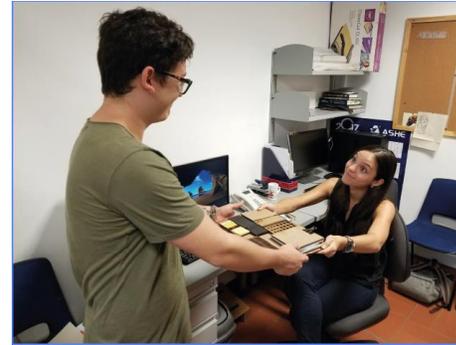
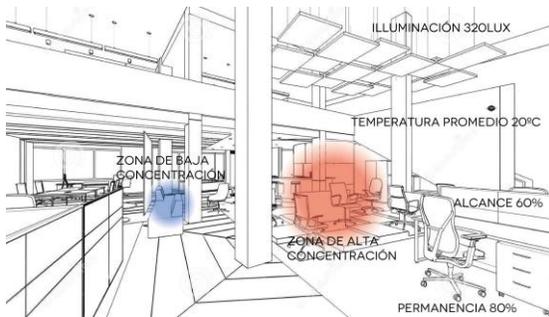
Sprint3

Detalles de avance

Para este nuevo sprint cambio drásticamente la manera de ver el proyecto y la forma en que se medirían las variables ya identificadas. Dentro de la nueva perspectiva se plantea definitivamente un conjunto de objetos de oficina los cuales serían dados a los empleados de aquellos espacios a intervenir, y dentro de estos elementos vendrían implementados los sensores que relazarían el análisis de las variables. Estos elementos serian fabricados a partir de láminas de madera o plástico los cuales tendrían unos cortes especiales para permitir flexibilidad y configuración. su También se añadió otro objeto al sistema de solución, uno externo al espacio de los empleados el cual permitiría obtener una información extra de las condiciones del espacio.

En cuanto a el discurso del proyecto, este cambio drásticamente pues se mejoró el hilo conductor, se trabajó un poco más fuerte en el story telling para comunicar de manera más efectiva el funcionamiento y el propósito del sistema solución. Se explicó paso a paso la introducción del sistema solución dentro del espacio a intervenir, la manera en que el usuario interactuaría con él y de qué manera este recolectaría la información para desplegarla en la aplicación. Finalmente se dio un énfasis más fuerte en los beneficios que traería esta solución no solo para Carvajal sino también para la empresa que contrata y sus empleados.





Resultados.

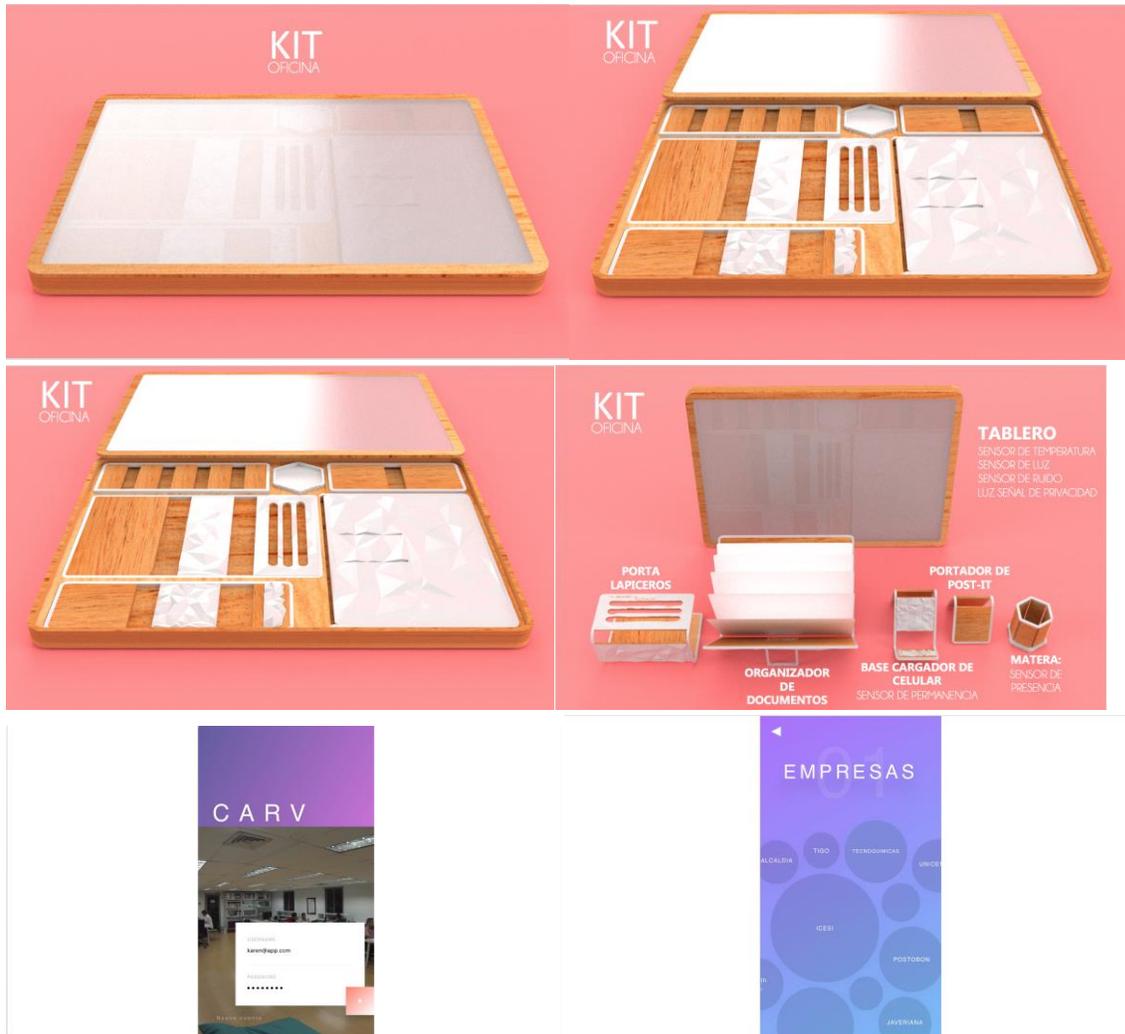
Se entendió muy poco la introducción del nuevo elemento que hace el análisis del espacio en general. La explicación del sistema solución sigue siendo confusa, el orden en que se está presentando la información hace que la gente no pueda conectar los puntos más importantes de la propuesta. El valor más importante dentro del proyecto, el impacto que genera el proyecto no está siendo entendido.

Sprint4

Detalles de avance

Con el sprint 4, el discurso trata de ser el mismo solo que organizado un poco diferente el orden para tratar de que se genere una mejor conexión y una comunicación más clara del propósito y de las ventajas del proyecto. Se retoma el story telling para explicar la manera en que es utilizado el sistema y poder ver más claramente la relación objeto usuario. Se descarta la idea de los cortes en el material para permitir su dobles y se opta por la creación de un perfil en plástico flexible con alma metálica para permitir la configuración de los elementos. Igualmente se explica en que elemento iría cada uno de los sensores propuestos.

Por otro lado, se explica de manera más profunda el propósito de la aplicación, se muestra un prototipo funcional y de esta manera se hace entender la interacción con la interfaz y la información que esta despliega.



Resultados.

No se entiende claramente cómo es que se obtiene y se organiza la información obtenida por los sensores y como es transmitida a la aplicación. El discurso sigue siendo confuso. Las partes del proyecto no se están conectando, no se va el paso de una sección a otra. Se critica el análisis de la productividad de los empleados, se establece que no es ético que se realice esta observación y recopilación de información sin que estén enterados.

La aplicación debe estar más desarrollada, más completa y con un diseño de experiencia de usuario mucho más trabajado. No hay un buen soporte de prototipo

para comunicar la propuesta manera más clara y todavía no hay muestra de que los sensores planteados ya se estén funcionando o por lo menos en desarrollo.

Sprint5

Detalles de avance

El discurso inicia de manera diferente, se plantea la situación del contexto que llevo la realización o planeación de este proyecto y continúa explicando de manera general la problemática y los hallazgos.

A partir de esta primera parte se establece la manera de abarcar la problemática a partir de la metodología establecida dentro del sistema de solución. Posteriormente se explica el sistema de solución y lo más importante dentro de esta nueva presentación es que se le da más fuerza a hacer entender al observador que lo principal del proyecto y su valor, radica en que es una herramienta para la obtención de insights para un mejor diseño de espacios.

Sigue habiendo un storytelling pero de una manera más general que permita seguir entendiendo el contexto pero que no se vuelva el foco y opaca el resto de información relevante del proyecto. Finalmente, se habla de un nivel de personalización en cuanto a colores de los objetos para que de esta manera el usuario pueda generar una mayor conexión con ellos y sentir que realmente hacen parte de su espacio.



Resultados

El nuevo orden de la información sigue haciendo que la comunicación no sea clara, la manera en que se está conectando lo investigado y lo obtenido no se esta relacionando de la mejor manera, y esto lleva a que la propuesta no se comprendida del todo. La explicación de la aplicación debe ser más interactiva para que pueda ser mejor visualizada y sigue faltando trabajarle a la interfaz para que sea mucho más llamativa. Es necesario omitir al antes y después del proceso de diseño, es solo relevante mostrar de qué manera está cambiando.

Dentro de la presentación faltan los costos, los procesos de manufactura la explicación de los materiales a utilizar y la relación usuario objeto.

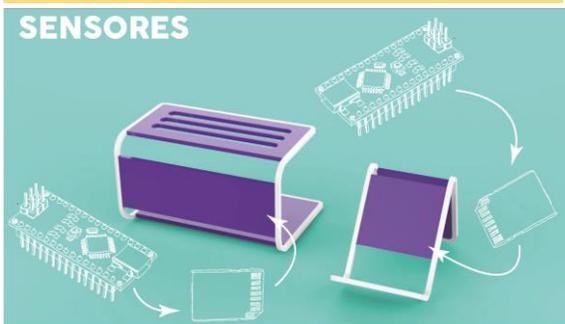
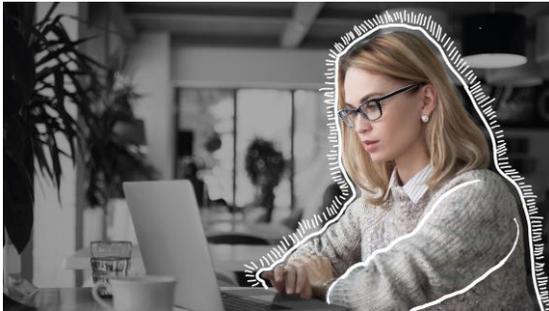
Sprint6

Para este sprint el discurso toma un giro diferente, se propone un nuevo orden para contar el proyecto pues se inicia explicando la situación y el problema del contexto. A partir de esta primera parte se va desarrollando la presentación y se van explicando los diferentes factores de manera más clara. Se habla un poco de la investigación, de los hallazgos y finalmente de lo que se va a proponer como solución a las necesidades del contexto. Se explican de una manera quizá un poco general estos elementos del proyecto para evitar que sea mucha información y confunda al observador.

Hay una nueva sección donde se habla de los procesos de fabricación, los materiales a utilizar, los factores humanos y los sensores dentro de los objetos. Dentro de esta presentación se cuenta con prototipos de media para explicar las proporciones y funcionamiento, y también se muestra un prototipo de sensores para evidenciar su importancia y su veracidad dentro del proyecto.

Por otro lado, el enfoque del sistema solución cambia, pues se define que no es posible analizar la productividad laboral de los empleados ya que no podemos medir sus factores psicosociales. Por lo tanto, se establece el proyecto como la medición de la productividad del espacio, es decir en qué medida el espacio presenta las condiciones óptimas para que el empleado sea productivo. De igual manera el enfoque de análisis cambia y ya no va a medir en secreto y por el contrario se le dará un aviso a las personas del espacio a intervenir, para que entiendan que el propósito no es evaluarlos, es evaluar las condiciones del espacio en el que se encuentran.

Finalmente se establece un cambio en los sensores, pues la idea es que, en este punto, no pertenezcan a un objeto en específico y que los sensores puedan ser introducidos en cualquiera de los objetos para así evitar que algunos de estos no sean utilizados y afecte la medición de las variables.



Resultados.

El discurso fue muy bueno, la forma y el orden en el que se presentó la propuesta fue más asertivo y permitió que se comunicara de manera más fácil el sistema solución. El estilo grafico fue más sencillo y sin tantos elementos, por lo tanto, quedo con una carga visual bien equilibrada y permitió que el observador conectara fácilmente, lo que se estaba diciendo y lo que se estaba mostrando.

Falto un poco explicar más a fondo los procesos de manufactura y la relación usuario objeto. De igual manera se perdió en esta presentación la interacción entre el usuario y el objeto, no hay visualización del producto siendo introducido en el contexto.

El story telling se volvió más fuerte y completo, pero definitivamente se debe retomar esa visualización de interacción. Además, se finalizó la presentación, retomando y explicando más a profundidad el verdadero impacto del proyecto, su importancia para el contexto y los grandes beneficios que trae consigo. Esto generó un mayor entendimiento acerca de la importancia del proyecto y la capacidad de impacto tan grande que puede tener.

Propuesta

Los factores del espacio que se han identificado como potenciales causas de pérdida de productividad en los empleados, son variables físicas que pueden estar fuera de los rangos óptimos, tales como la iluminación, la temperatura, el ruido, el alcance de las herramientas que más utilizan al día, la distribución del espacio, la comodidad y pertinencia del puesto de trabajo y las necesidades propias de privacidad de cada uno.

Variables de medición

Concentración / ruido:

Por medio de la medición de decibeles, se puede establecer la concentración que una persona logra tener bajo los estímulos auditivos del ambiente, teniendo en cuenta un rango de decibeles permitido para espacios de oficina entre 30 y 40 decibeles, tal como se explica en la tabla de valores de decibeles óptimos en la categoría de despachos, bibliotecas y salas de justicia.

Tipos de recintos	Rango de niveles NR que pueden aceptarse
Talleres	60-70
Oficinas mecanizadas	50-55
Gimnasios, salas de deporte, piscinas	40-50
Restaurantes, bares y cafeterías	35-45
Despachos, bibliotecas, salas de justicia	30-40
Cines, hospitales, iglesias, pequeñas salas de conferencias	25-35
Aulas, estudios de televisión, grandes salas de conferencias	20-30
Salas de concierto, teatros	20-25
Clínicas, recintos para audiometrías	10-20

Imagen 9. Rango de niveles de ruido aceptables

Tomada de NTP 503, Confort térmico: el ruido en oficinas (Hernández Calleja, n.d.)

Por otra parte, en el decreto 2400 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en el artículo 88, párrafo, se estipula que “ El nivel máximo admisible para ruidos de carácter continuo en los lugares de trabajo, será el de 85 decibeles de presión sonora, medidos en la zona en que el trabajador habitualmente mantiene su cabeza, el cual será independiente de la frecuencia (ciclos por segundo o Hertz)”.(Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

La productividad es inversamente proporcional a esta variable. Dado un rango de decibeles, al acercarse al valor máximo del rango, la variable de productividad se verá afectada negativamente.

Alcance de objetos y organización:

La medición del tiempo y número de veces que una persona emplea abriendo y cerrando un cajón, permite establecer que tan al alcance tiene los objetos de trabajo que utiliza con más frecuencia, teniendo en cuenta el uso cotidiano, y el tiempo que tarda en esta actividad.

La productividad es inversamente proporcional a la variable de alcance, ya que la hacer una ponderación de los datos recolectados, entre número de veces y cantidad de tiempo; si este valor numérico es alto, la productividad se verá afectada negativamente.



Imagen 10. Cajón cotidiano empleada del área financiera, Universidad Icesi

Aislamiento:

La variable de aislamiento se mide gracias al número de veces y tiempo que el empleado activa la señal de privacidad. Si se le da a un empleado la posibilidad de informar a las personas que se acercan a él, que está o no disponible para la atención al público, se puede determinar la conveniencia de su puesto de trabajo y la ubicación del mismo.

La productividad es directamente proporcional a esta variable, ya que entre más veces una persona tenga la necesidad de activar la señal, quiere decir que más veces se está concentrando en las tareas que debe desarrollar y evita interrupciones.

Cambios de espacio:

La medición de los movimientos y presencia de personas dentro de un espacio, específicamente en las sillas de atención al público, Permite identificar un indicador de aprovechamiento del espacio y uso de los objetos presentes en el mismo.



Imagen 11. Puesto de atención al cliente oficinas administrativas Universidad Icesi

La productividad es relativa en este caso, y depende de la actividad que realice el empleado. Si es un empleado de atención al cliente, por ejemplo, la productividad es directamente proporcional, ya que, a mayor movimiento, mayor productividad; pero si es un analista financiero, la variable es inversamente proporcional a la productividad, debido a que sus labores requieren mucha más concentración individual.

Permanencia

La variable de permanencia en el espacio, se mide a partir del número de veces que un empleado se levanta del puesto y cuanto es la duración . Este valor ponderado ayuda a determinar tanto el alcance de los objetos como la eficiencia de la ubicación del puesto de trabajo. Decimos que es ponderado, ya que, en este caso, entre más veces se levanta la persona por períodos cortos, menos productivo es, sin embargo, debe estar apoyado por la observación del comportamiento.

La productividad es inversamente proporcional a esta variable, dado que a mayor sea el indicador, menos productivo es y viceversa.

Factores Físicos

Por otro lado se encuentra la medición de los factores físicos del espacio, tales como temperatura, volumen e iluminación. En este caso se busca medir la comodidad del empleado en su espacio de trabajo, dadas unas condiciones ambientales del mismo.

La productividad se relaciona de diferente forma con la temperatura y las otras variables.

A mayor o menor temperatura, dentro del rango establecido por la Federación Iberoamericana de seguridad y salud, ocupacional, donde la temperatura, humedad y velocidad del aire se estipulan a continuación, se puede determinar la productividad.

Temperatura óptima: entre 17° C y 27° C, si se realizan trabajos sedentarios o entre 14° C y 25 ° C, si son trabajos ligeros.

Humedad relativa óptima: entre 30% y 70%, excepto si hay riesgo por electricidad estática, en cuyo caso, el límite inferior será el 50%.

Velocidad del aire: inferior a 0,25m/s en ambientes no calurosos; inferior a 0,5 m/s en trabajos sedentarios en ambiente caluroso e inferior a 0,75% m/s en trabajos no sedentarios en ambientes calurosos (FISO, n.d.).

Como se estipula en el decreto 2400 del Ministerio de trabajo y seguridad social, en el artículo 21, párrafo “La iluminación debe ser suficiente para asegurar una intensidad uniforme por lo menos de 30 bujías pié, equivalente a 300 lux” y adicionalmente estipulan que “Cuando se necesita diferenciación moderada de detalles la intensidad de iluminación será de 300 a 500 Lux” (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979)

Como se mencionó al principio, los empleados son la parte fundamental de las empresas y por esto se ha diseñado estos elementos de monitoreo como regalos para ellos.

Los objetos planteados se escogieron gracias a una investigación a 90 personas de las diferentes áreas de la universidad Icesi, quienes dieron mayor importancia a esta familia de objetos.

Tales objetos son un porta celulares, un porta post-it's, un organizador de documentos, un tablero que permite activar una señal de privacidad mediante una luz, un porta lapiceros y una planta ornamental.

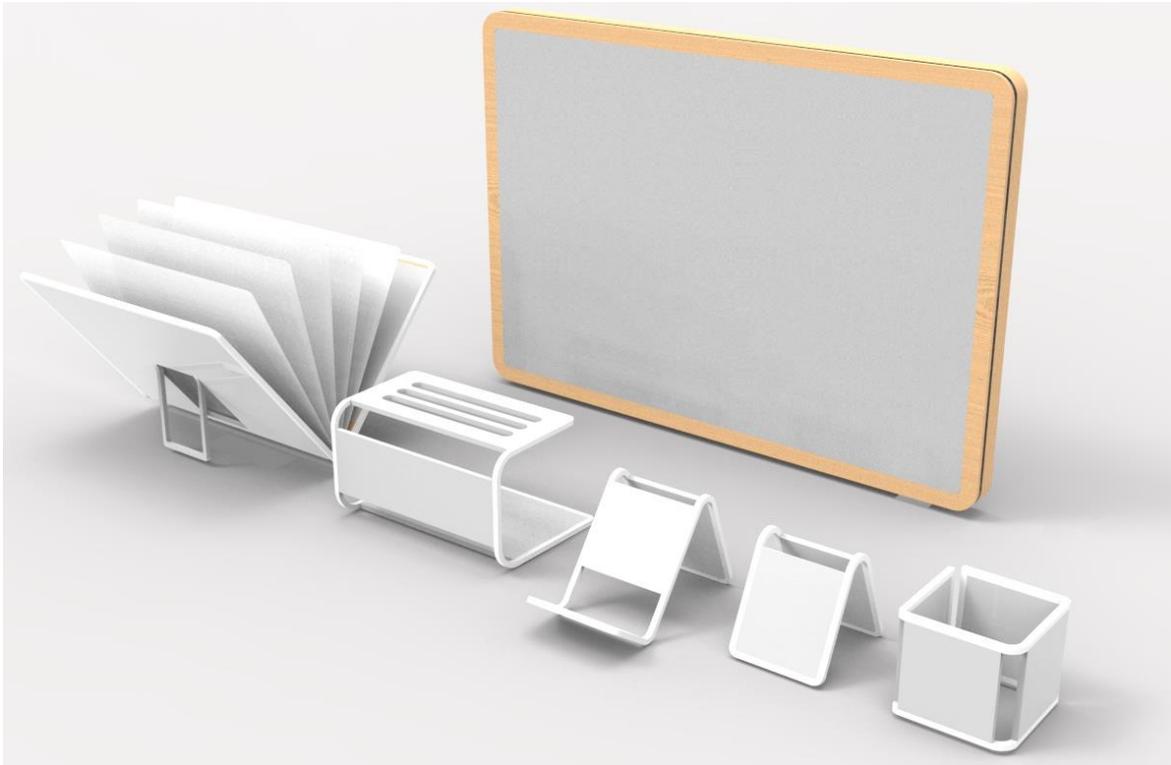


Imagen 12. Objetos elegidos

Así que a la hora de iniciar un proceso de diseño, Carvajal como primera medida visita las oficinas actuales de sus clientes y entrega el kit de regalo a cada uno de los empleados; el cual al abrirlo encuentra una carta que le da la bienvenida y le dice *“Hola, nosotros somos Carvajal Espacios, una empresa que diseña mobiliario para ti, para tus necesidades, para que tu trabajo este al nivel que sabemos que tú puedes dar, por lo tanto, hoy venimos a brindarte un regalo. Regalo que tú mismo podrás escoger para que sea 100% acorde a tu personalidad. Este regalo va a tomar mediciones de X,X,X,X, pero no te preocupes, ninguna de estas mediciones están enfocadas en tu rendimiento laboral. Todo lo contrario, queremos saber qué estamos haciendo mal como empresa y que bienestar no te estamos ofreciendo en este momento. Por lo tanto esperamos que este regalo sea de tu agrado, y en 3*

meses vamos a traer un mobiliario acorde a todas tus necesidades”.

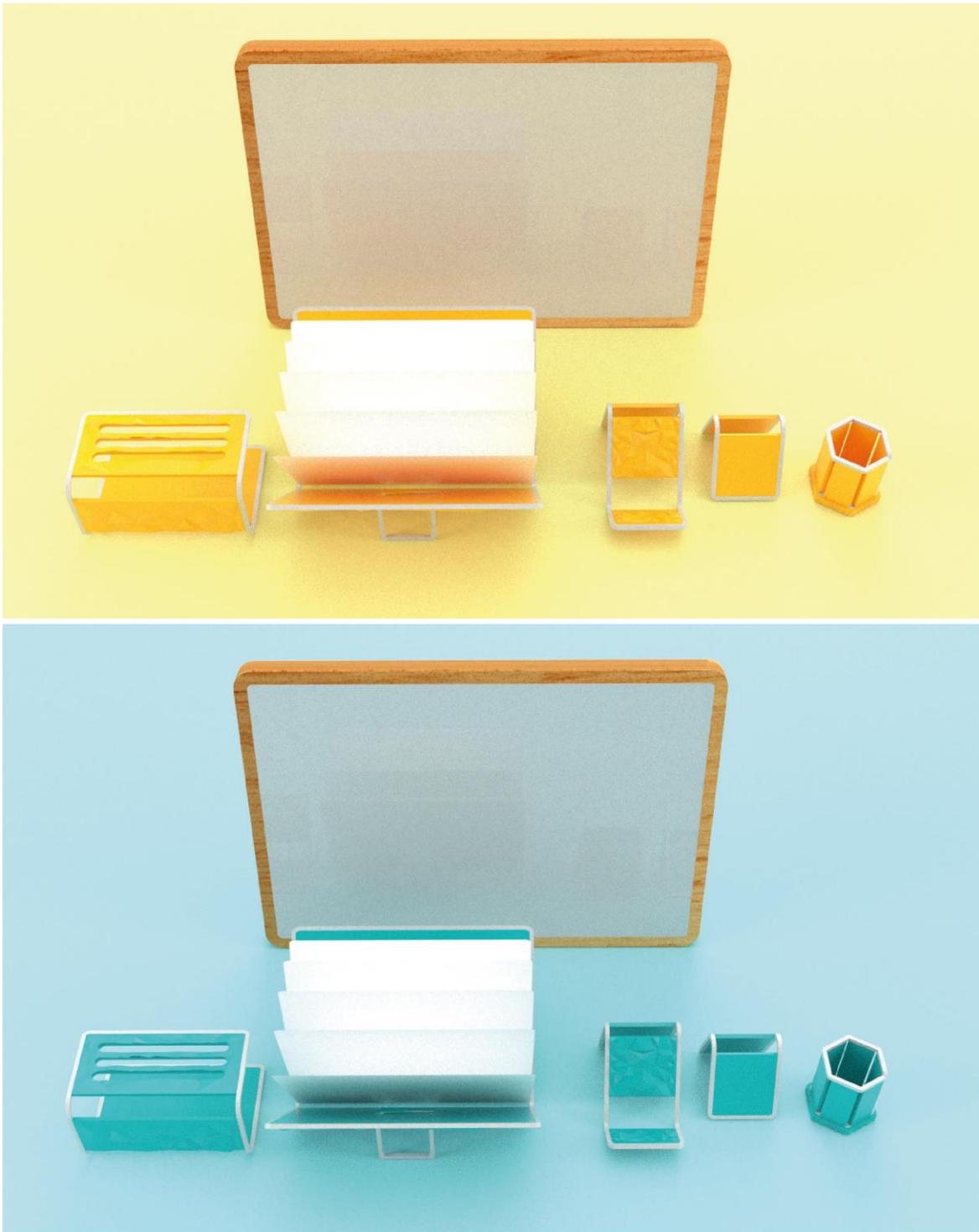


Imagen 13. Ejemplos de variedad de colores

Posteriormente, encuentra una breve guía de uso de estos objetos, y gráficamente la secuencia de pliegues y distribución tentativa de ellos en el espacio.

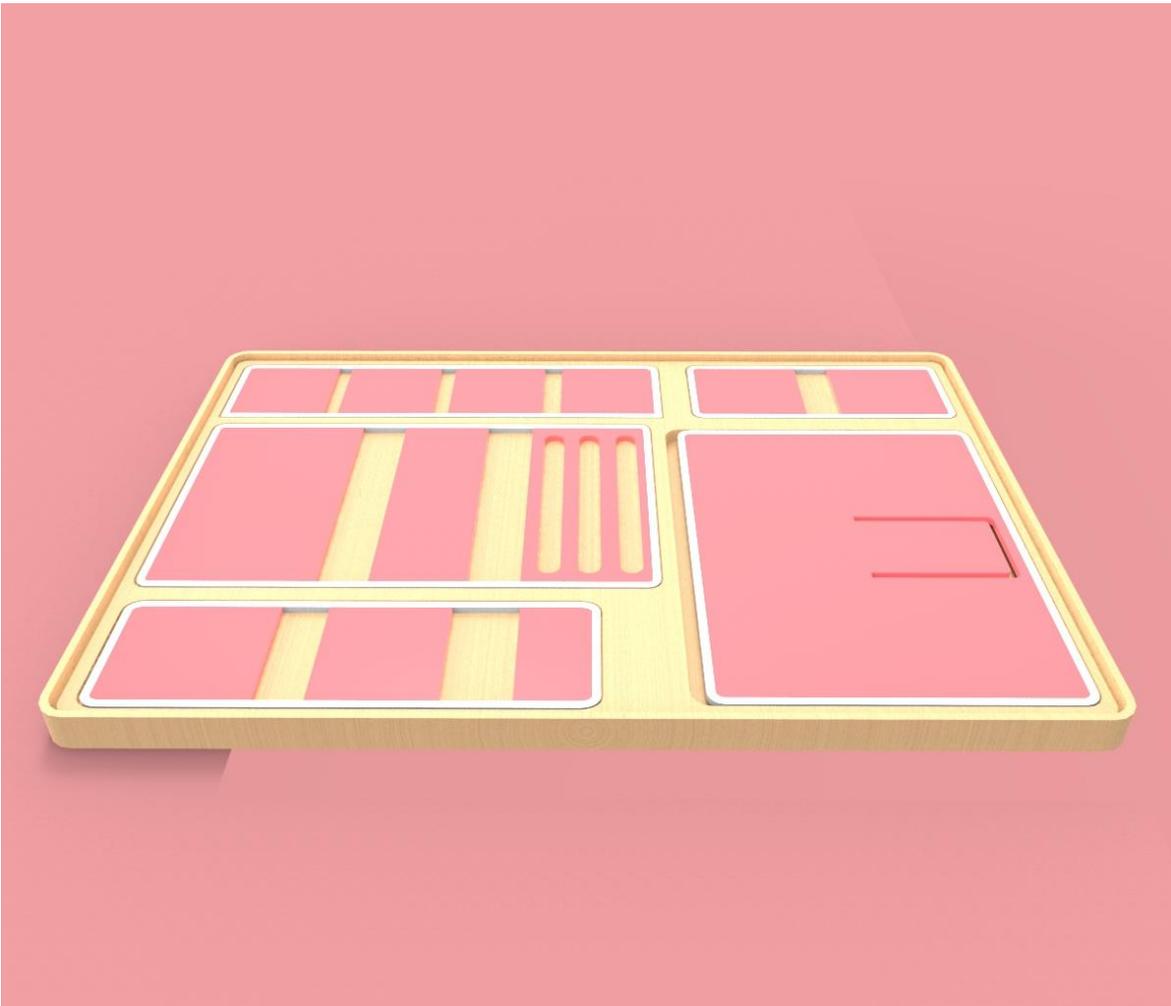


Imagen 14. Kit completo en empaque

El sistema de objetos tiene pequeñas ranuras en las cuales encajan perfectamente los sensores electrónicos, que constantemente están captando información de las variables de medición y a su vez permite que la ubicación de cada uno de ellos se pueda cambiar según las preferencias del empleado.

Se sabe que todas las personas son diferentes y que la posición de los objetos puede variar en los diferentes puestos de trabajo, por lo tanto, los sensores son, en efecto, removibles y se pueden ubicar en cualquiera de los objetos; y al finalizar el periodo de medición se retira solo la parte eléctrica y se deja el kit a cada empleado.

Las dinámicas y relaciones que se llevan a cabo en una oficina, dependen directamente de los empleados y de la distribución de los espacios, por esto, adicionalmente y como parte complementaria a la medición se ha propuesto elementos ornamentales que se distribuyan alrededor de todo el espacio de oficinas, tales como pasillos, cafeterías, puntos de encuentro, zonas de break, etc; no solamente puestos de trabajo específicos. Esto con el fin de identificar puntos calientes y fríos y de esta manera captar insights de las dinámicas de trabajo que se desarrollan en el espacio.

Estos objetos son pequeñas materas que se adhieren a cualquier superficie a través de Paths de nanotecnología absorbente y escanean los movimientos y flujo de personas dentro del espacio en un tiempo determinado.

Como consecuencia del uso constante de los objetos dentro de los espacios de trabajo, los factores humanos son muy influyentes para definir los factores técnicos productivos de cada uno de ellos. Tanto las dimensiones como las texturas que tienen los objetos están definidos por las medidas de las manos y espacios estándares para oficina, disponibles para el percentil 95 de la población (Panero, Zelnik, & Castán, 2002).

Durante el proceso de diagnóstico, los diseñadores de Carvajal Espacios podrán acceder en cualquier momento a la información recolectada en las diferentes empresas y áreas de intervención, a través de una aplicación.

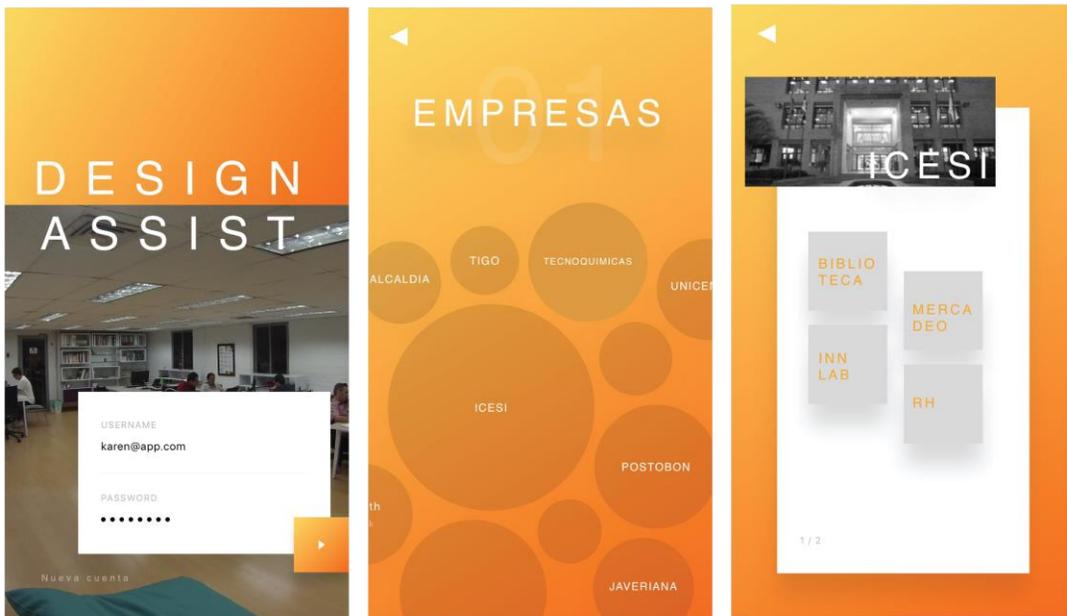


Imagen 15. Imágenes del desarrollo web en plataforma móvil

El diseñador entra a la interfaz con su usuario y contraseña y navega entre las empresas que está desarrollando el diagnóstico, posteriormente entra a las áreas que le interesen en ese momento y escoge la variable específica que desea observar. la información se mostrará como tablas dinámicas en tiempo real, que registran en datos numéricos y porcentuales el comportamiento de las variables.

Cada variable arroja datos en una unidad de medida independiente, por lo tanto el sistema automáticamente convierte todas en una única unidad de medida y da un indicador del porcentaje de productividad que se está afectando con dicho comportamiento.



Imagen 16. Imágenes del desarrollo web en plataforma móvil 2

Después, la misma aplicación le permitirá al diseñador de Carvajal Espacios, ver una serie de posibles soluciones y tips para cada uno de los problemas que se está dando, y esa información se va nutriendo en la medida que Carvajal desarrolle más soluciones en diferentes empresas.

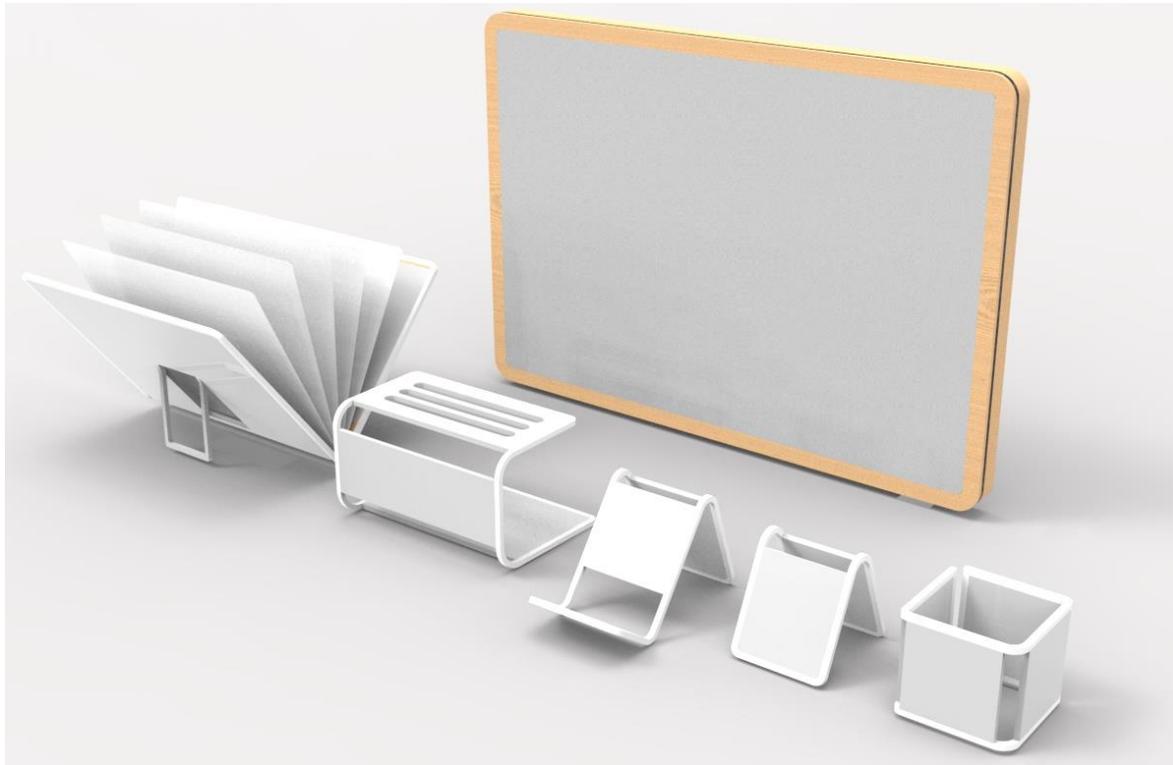


Imagen 17. Perspectiva del kit en espacio de oficina

Aspectos de mercado y modelo de negocio

Key Partners	Key Activities	Value Proposition	Customer relationships	Customer Segments
<ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros electrónicos - Carvajal espacios - Universidad ICESI - Padres de familia 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo técnico de la parte eléctrica - Diseño y producción de objetos de oficina - Financiación personal bancaria y patrocinio <p>Key Resources</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros electrónicos - Sensores e insumos electrónicos - Dominio de almacenamiento en la nube - Software de aplicación - Impresoras 3D y PLA - 3'000.000 de pesos 	<p>Nuestro "Productiespacio" ayuda a los diseñadores de Carvajal espacios, quienes quieren generar estrategias para el diseño de mobiliario, de forma más efectiva e incluyente respecto a los empleados, determinando Insights en los consumidores finales de sus productos y así tener una información más clara de las necesidades de sus clientes; diferente a los métodos utilizados actualmente en el diseño de espacios de oficina</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relación dedicada al cliente - Producto exclusivo - Fuerza de ventas - Asesoría en diseño <p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Venta directa - Fuerza de ventas propia - Venta personalizada 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas dedicadas al diseño y producción de espacios de oficina
<p>Cost structure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materias primas tecnológicas - Diseño de software - Producción y ensamble de productos - Prototipado - Dominio de almacenamiento web - Transporte y cotizaciones - Mano de obra de recursos eléctricos 		<p>Revenue</p> <ul style="list-style-type: none"> - Derechos de autor - Ofertas laborales - Pago por derechos de autor en caso de reproducción 		

Imagen 18. Modelo Canvas

Dado que este proyecto se desarrolla para la empresa Carvajal Espacios, su producción, distribución, comercialización y entrega de los objetos, se incorpora al modelo de negocio y fuerza de ventas propia de la compañía, por lo tanto, como manera complementaria al modelo Canvas, se presenta un gráfico de flujo que permite identificar los actores, las actividades desarrolladas y los beneficios obtenidos, mediante el uso y adquisición de los mismos.

Modelo de **Negocio**



Imagen 19. Modelo de negocio

Como se puede observar, la parte de comercialización del objeto está a cargo de la empresa Carvajal Espacios, y los responsables de asumir el costo principal de producción, son los clientes, quienes en un precio establecido por la totalidad del proyecto, asumen intrínsecamente, el 1.5% adicional, que representa el costo de los objetos. (ver aspectos de viabilidad económica).

Aspectos de factores humanos

Para el desarrollo del proyecto de medición de la productividad en espacios de oficina, se han tenido en cuenta tanto los factores físicos de los empleados, como las variables que afectan los espacios de oficina. Es por esto, que en el siguiente

documento se mostrará la información pertinente y relevante para el desarrollo del proyecto y las consideraciones ergonómicas y de uso de la solución.

Ergonomía Física

Los empleados de espacios de oficina identificados como usuarios finales de la solución de este proyecto, pasan durante 8 horas al día dentro de un espacio, en el que desarrollan sus actividades, y es por esto que para este proyecto los aspectos técnicos de postura y movimiento dentro de dichos espacios, es crucial.

Para ello se ha investigado el libro “Las dimensiones humanas en los espacios interiores, estándares antropométricos” (Panero et al., 2002), del cual se han extraído las siguientes imágenes, con el fin de explicar con más detalle la importancia de dichas medidas. En la siguiente imagen se especifican las medidas apropiadas para el 50% de hombres y mujeres que desarrollan algún tipo de actividad en un espacio de oficina, en posición sedente.

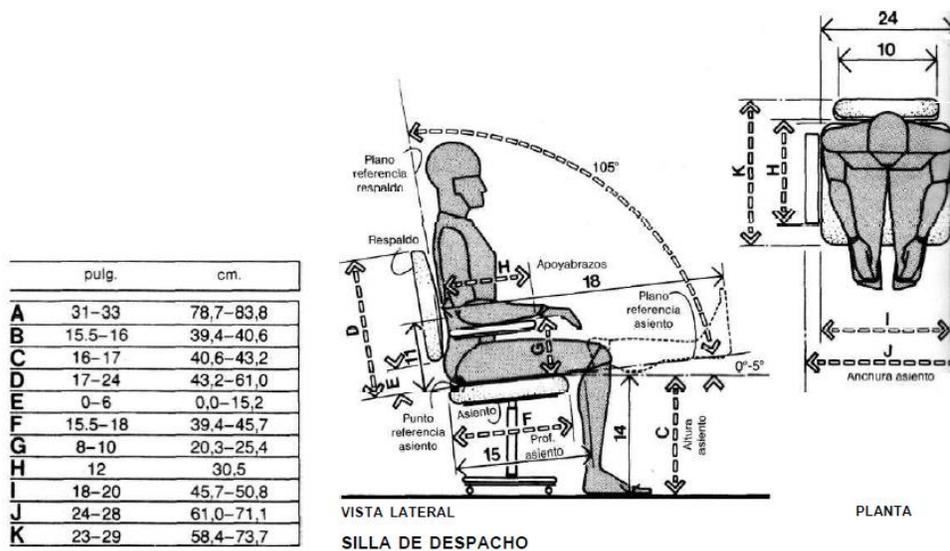
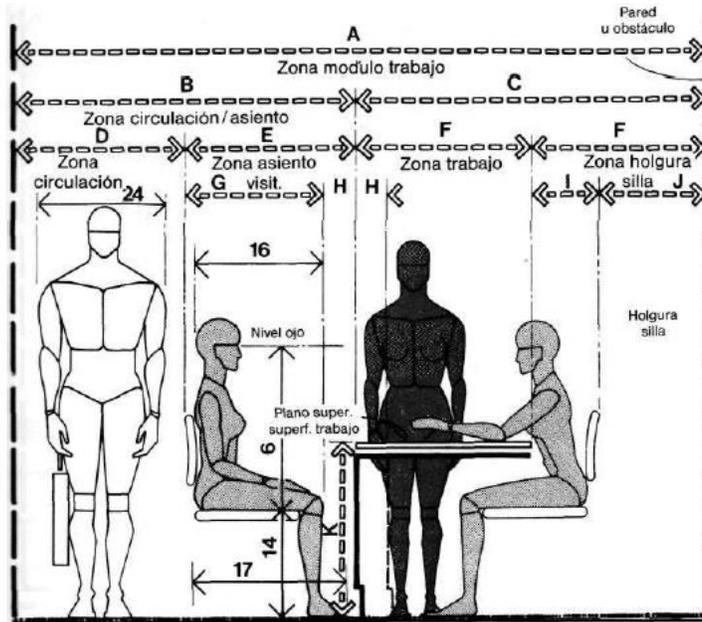


Ilustración 1, silla de despacho (Panero et al, 2002, pp 128).

Por otra parte, los espacios de oficina que están diseñados de forma ergonómica deben cumplir unas dimensiones espaciales que le permitan a las personas transitar y moverse con libertad en cada uno de ellos; aquí por ejemplo, se exponen las medidas de un espacio de trabajo básico, con asiento de visitante y espacio para circulación según Panero.



MODULO BÁSICO DE TRABAJO CON ASIENTO DE VISITANTE Y CIRCULACIÓN

Ilustración 2, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante y circulación (Panero et all, 2002, pp 179).

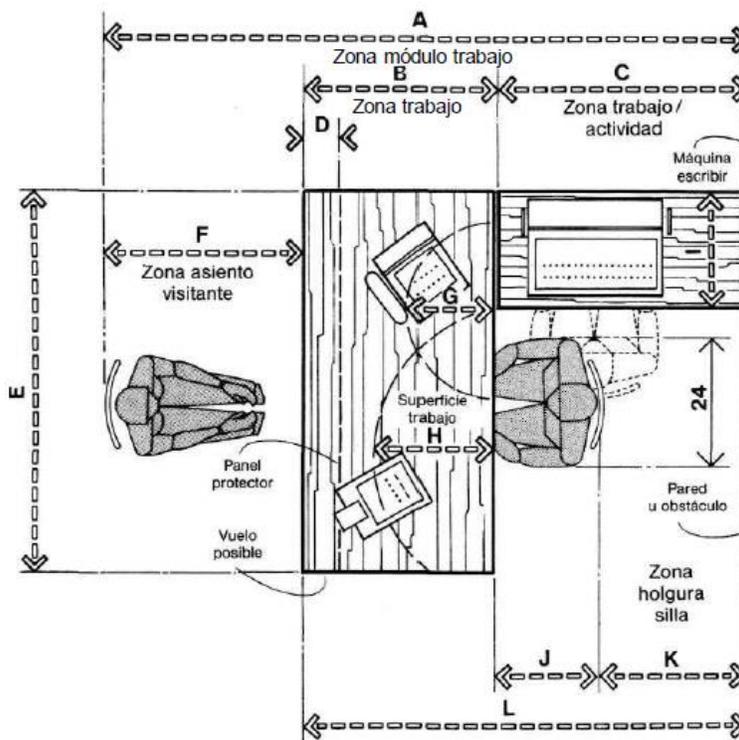
	pulg.	cm
A	126–150	320,0–381,0
B	66–78	167,6–198,1
C	60–72	152,4–182,9
D	36	91,4
E	30–42	76,2–106,7
F	30–36	76,2–91,4
G	24–30	61,0–76,2
H	6–12	15,2–30,5
I	12–16	30,5–40,6
J	18–20	45,7–50,8
K	29–30	73,7–76,2
L	120–132	304,8–335,3
M	60	152,4

Ilustración 3, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante y circulación; tabla de medidas (Panero et all, 2002, pp 179).

Este tipo de información es relevante para el proyecto, puesto que la solución del mismo no podía afectar de ningún modo la movilidad o dimensiones del espacio.

En consecuencia, la propuesta objetual de este proyecto, se sitúa principalmente en el escritorio de los empleados de oficina y en algunos casos en estanterías o espacios de almacenamiento con los que cada empleado cuente, según su libre albedrío.

Por lo tanto, tiene mayor importancia las medidas del espacio de trabajo que se presentan en la imagen 4, de la página 176 del libro de Panero; específicamente la $E = 152,4\text{cm} - 106,7\text{cm}$; $B = 76,2\text{cm} - 91,4\text{cm}$, las cuales delimitan el espacio de la superficie de trabajo que debe tener un escritorio en oficinas.



MODULO BÁSICO DE TRABAJO CON ASIENTO DE VISITANTE

Ilustración 4, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante (Panero et all, 2002, pp 176).

	pulg.	cm
A	90-126	228,6-320,0
B	30-36	76,2-91,4
C	30-48	76,2-121,9
D	6-12	15,2-30,5
E	60-72	152,4-182,9
F	30-42	76,2-106,7
G	14-18	35,6-45,7
H	16-20	40,6-50,8
I	18-22	45,7-55,9
J	18-24	45,7-61,0
K	6-24	15,2-61,0
L	60-84	152,4-213,4
M	24-30	61,0-76,2
N	29-30	73,7-76,2
O	15-18	38,1-45,7

Ilustración 5, Modulo básico de trabajo con asiento de visitante (Panero et all, 2002, pp 176).

Finalmente y teniendo en cuenta que los objetos propuestos son de manipulación manual, sus medidas son acordes a las medidas antropométricas de las manos de la población perteneciente al percentil 95 y que se ilustran en la siguiente imagen de Panero.

Dimensiones de cabeza cara, mano y pie de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según selección de percentiles										
		A	B	C*	D	E	F	G	H	I
95	pulg.	5.0	6.50	23.59	5.13	8.27	2.71	5.94	5.98	8.07
	cm	12,7	16,5	59,9	13,0	21,0	6,9	15,1	15,2	20,5
5	pulg.	4.1	5.80	21.74	4.35	7.39	2.24	5.27	5.26	7.00
	cm	10,4	14,7	55,2	11,0	18,8	5,7	13,4	13,4	17,8
		J	K	L*	M*	N	O	P	Q*	R
95	pulg.	4.63	3.78	9.11	10.95	11.44	8.42	4.18	10.62	2.87
	cm	11,8	9,6	23,1	27,8	29,1	21,4	10,6	27,0	7,3
5	pulg.	3.92	3.24	7.89	9.38	9.89	7.18	3.54	9.02	2.40
	cm	10,0	8,2	20,0	23,8	25,1	18,2	9,0	22,9	6,1

Ilustración 6, Dimensión de cabeza, mano, cara y pie (Panero et all, 2002, pp 112).

Dado que el componente principal de la propuesta es la medición cuantitativa de las variables físicas y dinámicas de los espacios, es necesario entender ¿cómo se afecta la productividad de las personas a partir de las modificaciones en el ambiente y sus factores físicos?

A través de la investigación se ha determinado 6 aspectos principales que afectan la productividad de una persona dentro del espacio de trabajo, cuando dichas variables están por fuera de los rangos óptimos. Variables como el ruido, aislamiento, reconfiguración de espacios, permanencia en el puesto de trabajo, temperatura y luz, son de gran importancia y sus especificaciones técnicas fueron explicados anteriormente en la parte de propuesta.

Ergonomía Cognitiva

Para entrar en el espacio de oficina individual de cada uno de los empleados y medir de forma correcta las variables del espacio, se ha propuesto utilizar la mimetización de la medición a través de hacer muy visible y deseable un grupo de objetos, que constituye un kit de oficina y que le brindará al usuario no solo un beneficio estético y decorativo, sino también funcional.



Imagen 20. Kit cerrado.

Se ha planteado que los usuarios reciban una caja con todos los objetos propuestos, pero a decisión de colores y texturas de cada uno de los empleados, con el fin de promover la personalización y el deseo de tener este sistema.

La experiencia inicia desde el proceso de unboxing, donde se da la bienvenida al sistema y se explica brevemente el propósito de la medición y los beneficios que esto traerá para cada uno de los empleados. Después se da una breve introducción a los objetos contenidos en la caja y una envoltura de cómo se deben ubicar y plegar los objetos en dicho espacio.

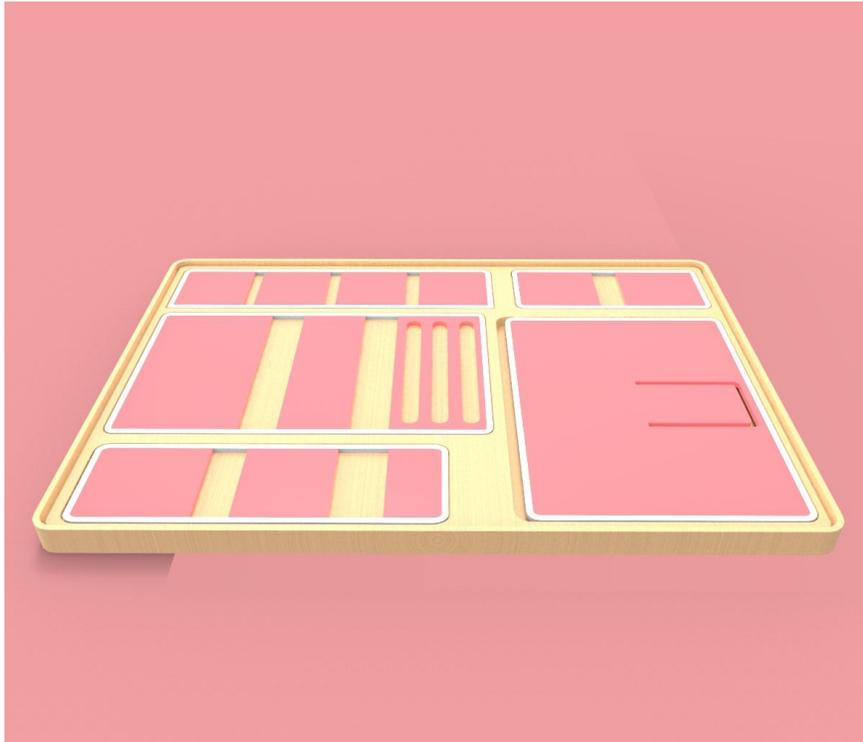


Imagen 21. Kit abierto en caja

Los objetos, presentados en primera medida como objetos laminares, permiten doblarse de manera intuitiva y generar volúmenes tridimensionales, que estimula el sentido de pertenencia hacia el sistema de objetos. La tendencia que ha influenciado esta decisión de diseño es la DIY o en español, “hágalo usted mismo”. (“TrendWatching | Consumer trends and insights from around the world,” 2017)

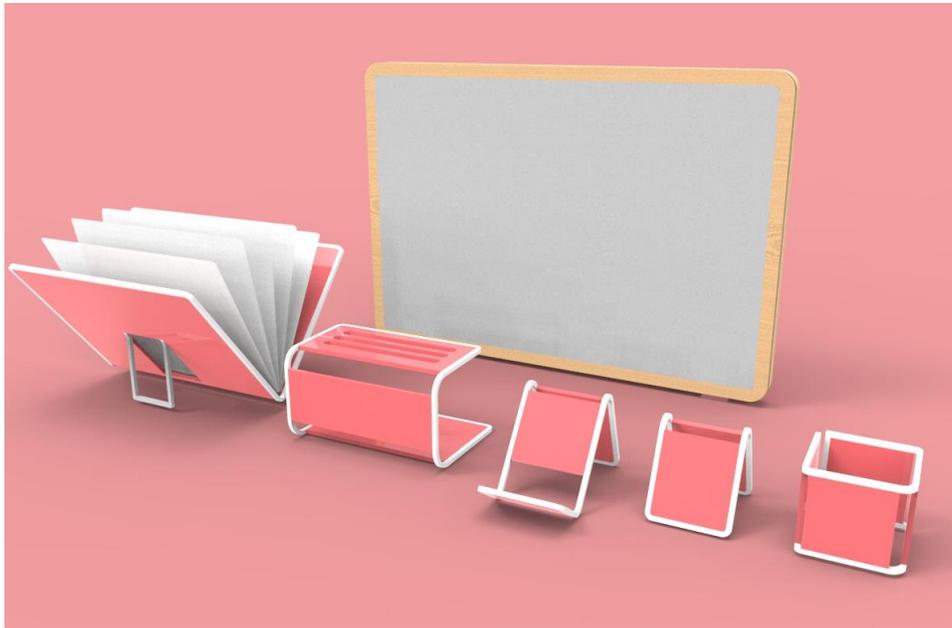


Imagen 22. Objetos plegados en perspectiva

Por ejemplo, el sensor de Alcance que se ubicará en el cajón principal del escritorio de los empleados, está ubicado en la parte interior y posterior de cada cajón, lo cual pasa completamente desapercibido para el usuario; por otra parte, el sensor de presencia se ubica en el frente del porta celulares, ya que se ha comprobado dentro del trabajo de campo que es el objeto que tiene un direccionamiento lineal hacia el cuerpo del empleado y por lo tanto es el que mejor tomará esa medición.

El tablero contiene el indicador de aislamiento, así como también los sensores de luz y temperatura; esto con el fin de que la medición de estos indicadores se realicen en la zona más próxima al usuario y se pueda identificar de qué manera él está siendo afectado por esas variables.



Imagen 23. Kit completo armado

Por último la planta ornamental, tiene en su base el sensor de reconfiguración, con el cuál se identificará cuantas personas hay en la habitación y que tipos de cambios se han hecho, especialmente en las sillas de atención al público.

Uso e intangibles

Primero se exponen las diferentes opciones de personalización a cada uno de los empleados, después se hace la selección y se entrega un kit de oficina, tal como el empleado lo prefiere y se adjuntan las instrucciones.

Al sacar los objetos de su empaque original se genera la primera interacción. Consiste en plegar y abatir cada uno de los objetos hasta conseguir la forma propuesta y acoplarlo al espacio de cada uno según sus preferencias.

Los materiales y acabados del sistema son texturas suaves y de silicona que generan tranquilidad al tacto, y aunque las combinaciones de colores son escogidas por el usuario, las gamas disponibles manejan colores pasteles y claros, que no interfieran con el ambiente o generen disrupción en cada puesto de trabajo.

Para el desarrollo de este proyecto se requiere sistemas electrónicos conectados a una plataforma virtual vía Wifi, alimentados por Baterías de 12 voltios que suplan

las necesidades energéticas cada vez que se transfiere la información y que además permitan una duración de 2 años

Ninguno de los objetos tiene aristas muy pronunciadas que lastimen al usuario en el momento de la manipulación y todas sus puntas son redondeadas. En las caras de los objetos va a aparecer el nombre de la empresa que hace la medición y en la parte posterior el logotipo de Carvajal Espacios. Estos logotipos van a estar gravados sobre la superficie y van a ubicarse a los extremos de las placas.

Aspectos Productivos

Los objetos están desarrollados en polietileno de baja densidad reciclado, dadas sus características físicas y mecánicas, y tiene un borde de silicona que permita mejor agarre, suavidad al tacto y flexibilidad en el momento de doblar. La producción del objeto se realiza a partir de un proceso de inyección debido a que es necesaria una cavidad para los elementos electrónicos.



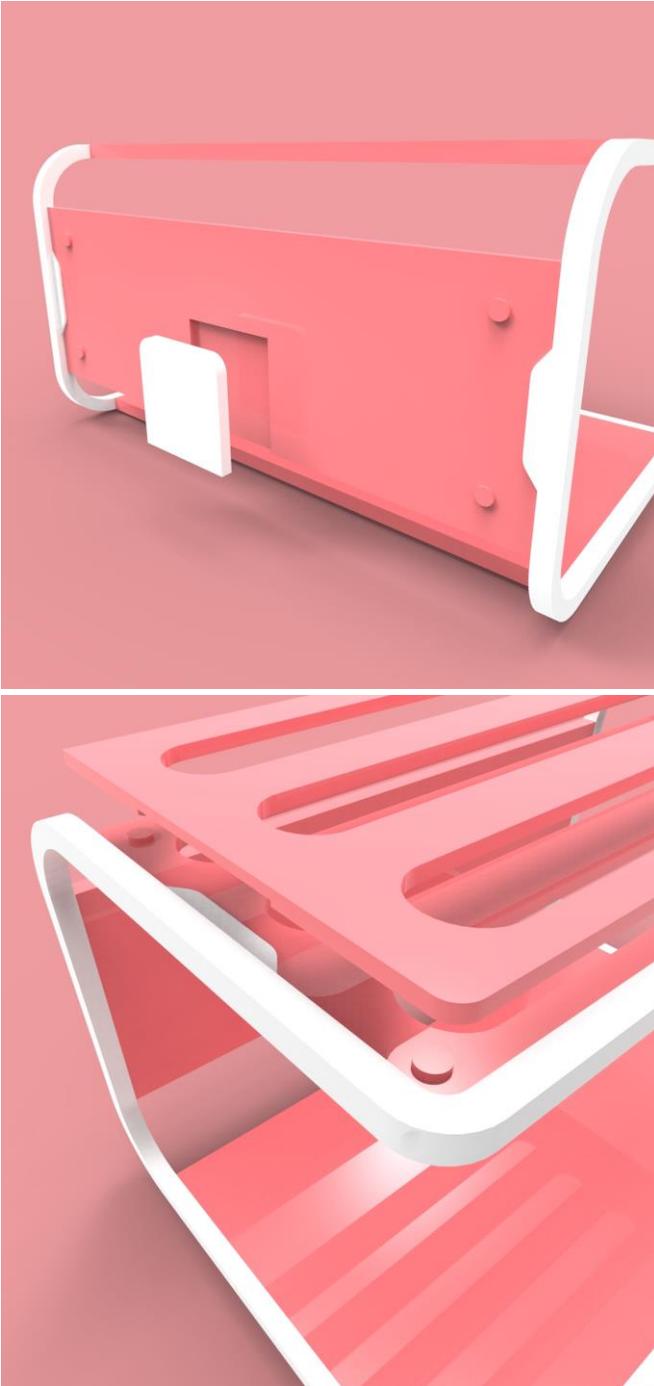


Imagen 24. Kit interno

La empresa Carvajal Espacios, cuenta con una fábrica dotada de una gran cantidad de maquinaria industrial que le permite el desarrollo de mobiliario y objetos funcionales para los diferentes espacios que ellos diseñan, por lo tanto, se debe

adquirir un molde de inyección que permita producir las unidades necesarias, para abastecer a los clientes directos.

Materiales

Para el proceso de producción de la parte superficial y laminar de los objetos se utilizará un PEBD (polietileno de baja densidad) reciclado (Hebei Xiongye Machine Trade Co., 2017), en pellets con las siguientes características:

Tests	Value	Unit
Melt Flow Rate (MFR)	2	g/10min
Density	0.9225	g/cm ³
Tensile Strength	9	Mpa
Elongation at Break	500	%
Fish eye max(0.3-2mm)	30	n/1200cm ²
Stripes	20	cm/20m ³
Packing	In 25 kg PP woven bags,20MT/20'FCL	

Physical Properties	Typical Value	Comments
Density	0.942-0.946g/cc	DIN53479
Viscosity Measurement	≥280	cc/g
Melt flow Rate(190C /5kg)	0.4-0.7g/10min	DIN53735
Collected Volatile Condensable Material	≤0.30%	BP 138
Mechanical Properties	Typical Value	Comments
Impact	≥9.0	Mj/mm ² ;DIN 53453
Optical Properties	Typical Value	Comments
Yellow index	≤4.0%	DIN 6167
Descriptive Properties	Typical Value	
Contamination	< 2 defects in 200 gr of pellets	40-003 HOECHST

Tabla 1 Características del PEBD

Proveedor cotizado: [Hebei Xiongye Machine Trade Co.](#),

En cuanto a la parte del contorno de los objetos se desarrollará en un elastómero termoplástico (TPE) o silicona (Luoyang Ao Cheng Industrial Group Co., 2017), que

tiene un acabado suave y acorde a las características de acabado final, acorde a los factores humanos de la propuesta.

Los objetos también tienen un componente interno que da estabilidad y permite la firmeza al momento de plegarse, constituido por un alambre de aluminio de 2mm de espesor con las siguientes características:

Al (Min):	99.7
Ultimate Strength (\geq MPa):	12, 80-100
Elongation (\geq %):	80-100
Conductivity:	61.3%, 27.85

Tabla 2 Propiedades TPE Silicona

Proveedor cotizado: [Luoyang Ao Cheng Industrial Group Co., Ltd.](#)

En la parte electrónica del proyecto se requieren unos sensores que permitan la captación constante del espacio y la transmisión de la información recolectada. Estos sensores deben tener una fabricación específica respondiendo a la distribución, requerimientos de espacio y alcance de cada uno (CREATE TOGETHER TECHNOLOGY CO., 2017).

Los sensores y los accesorios necesarios se expresan en la siguiente tabla:

Sensores:
proximidad 1
Sensor de proximidad
Placa de transmisión
Módulo Wifi
Batería 6v
Localización 3
Sensor radar de posición
Placa de transmisión
Módulo Wifi
Batería 6v
Sensor Múltiple
2 Potosensores
Sensor de temperatura
Botón interruptor
Placa de transmisión
Módulo Wifi
Batería 12v
Luz led
Sensor de alcance
Sensor de proximidad laser
Placa de transmisión
Módulo Wifi
Batería 6v

Tabla 3 Sensores requeridos

Proveedor cotizado: [CREATE TOGETHER TECHNOLOGY CO., LTD.](#)

En total son 6 sensores con los componentes necesarios para el correcto funcionamiento y transmisión de cada uno.

La caja contenedora del kit puede estar desarrollada en diferentes materiales, pero como propuesta inicial, se plantea un módulo de madera de 15mm de espesor, donde se ubique los objetos y sirva posteriormente como el tablero y como la señal de aislamiento.

Aspectos de Costos

A continuación se muestra una tabla con el resumen de costos, con el fin de totalizar el costo unitario del kit en general. Esta tabla contiene información general de los procesos productivos y materiales necesarios para la producción de los objetos, basados en la cotización de proveedores asiáticos a través de plataformas de comercio internacional.

COSTEO UNITARIO KIT COMPLETO				
TOTAL PORTA LAPICEROS				\$ 0.59
TOTAL PORTA CELULARES				\$ 0.24
TOTAL ORGANIZADOR				\$ 1.45
TOTAL MATERA				\$ 0.31
TOTAL PORTA POST-IT'S				\$ 0.18
SENSOR DE PROXIMIDAD PERMANENCIA	\$ 5.33	\$ 8.00	1 sensor	\$ 8.00
SENSOR DE LOCALIZACIÓN X3	\$ 15.99	\$ 8.00	3 sensores	\$ 23.99
SENSOR MÚLTIPLE CON LUZ LED	\$ 13.85	\$ 20.78	luz, temperatura, amplificador, interruptor, luz	\$ 17.15
SENSOR DE PROXIMIDAD ALCANCE	\$ 5.84	\$ 8.76	1 sensor ultrasonido	\$ 8.76
Cantidad necesaria de aluminio por kit	\$ 0.00017	\$ 0.00026	2.2 Metros	\$ 0.38
Madera para tablero ** (dolar 3000)	\$ 27.83	\$ 27.83	37cm x 26cm	\$ 1.0309
Path absorbemte	\$ 0.12	\$ 0.18	3 piezas	\$ 0.2700
Molde inyección PEBD	\$ 4,000.00	\$ 6,000.00	2 Set	\$ 0.048
Molde inyección Silicona	\$ 4,000.00	\$ 6,000.00	1 Set	\$ 0.024
Proceso de inyección PEBD ** (dolar 3000)	\$ 0.004	\$ 0.004	215 segundos	\$ 0.86
Proceso de inyección Silicona ** (dolar 3000)	\$ 0.004	\$ 0.004	180 segundos	\$ 0.72
Maquinado CNC caja tablero ** (dolar 3000)	\$ 0.002	\$ 0.002	900 segundos	\$ 2.10
Mano de obra de armado ** (dolar 3000)	\$ 273.62	\$ 273.62	160 horas/mes	\$ 0.26
Papel translucido	\$ 0.10	\$ 0.15	5 piezas	\$ 0.75
Papel propacote carta ** (dolar 3000)	\$ 4.57	\$ 4.57	1	\$ 0.009
Impresion de carta ** dolar (3000)	\$ 0.07	\$ 0.07	1	\$ 0.07
Mano de obra ** (dolar 3000)	\$ 273.62	\$ 273.62	160 horas/mes	\$ 0.26
Envoltorio de regalo Kraft (45*180 mts) ** (dolar 3000)	\$ 8.93	\$ 8.93	60cm x 45cm	\$ 0.03
Cinta de pegado 12mm x 50M 3M 8956	\$ 1.33	\$ 1.46	30 cm x 1.2cm	\$ 0.01
Impresión de nombres y logo ** (dolar 3000)	\$ 0.17	\$ 0.17	1	\$ 0.17
KIT SIN SENSORES, PARTE DE REGALO				\$ 9.74
SENSORES PARA KIT				\$ 57.89
KIT CON SENSORES				\$ 67.63

Tabla 4 Costeo general completo

Como se puede observar, el costo del kit entregado a los empleados, compuesto por los objetos plásticos y el tablero, es de \$9.74 dólares, lo cual se entrega como obsequio. Sin embargo, los componentes electrónicos, que constituyen el componente más costoso de la solución, serán retirados una vez termine la medición en cada empresa y pueden ser reutilizados en mediciones futuras. La inversión en componentes electrónicos, dependerá de la cantidad de procesos de medición simultanea que vaya a realizar Carvajal Espacios.

A continuación se presenta una tabla con el desglose de los componentes por sensor y los precios específicos de las materias primas requeridas, así como también los procesos de manufactura y mano de obra.

BOM EXTENDIDO				
	Precio	Sobrecostos	Lote	Costo unitario
Sensores:		50%		
proximidad 1				
Sensor de proximidad	\$ 1.99	\$ 2.99	1 pieza**	\$ 2.99
Placa de transmisión	\$ 0.35	\$ 0.53	1 pieza**	\$ 0.53
Módulo Wifi	\$ 1.99	\$ 2.99	1 pieza**	\$ 2.99
Batería 6v	\$ 1.00	\$ 1.50	1 pieza**	\$ 1.50
Total sensor	\$ 5.33	\$ 8.00		\$ 8.00
Localización 3	3	\$ 4.50		
Sensor radar de posición	\$ 5.97	\$ 8.96	3 piezas **	\$ 2.99
Placa de transmisión	\$ 1.05	\$ 1.58	3 piezas **	\$ 0.53
Módulo Wifi	\$ 5.97	\$ 8.96	3 piezas **	\$ 2.99
Batería 6v	\$ 3.00	\$ 4.50	3 piezas **	\$ 1.50
Total sensor	\$ 15.99	\$ 23.99		\$ 8.00
Sensor Múltiple		\$ -		
2 fotosensores	\$ 3.98	\$ 5.97	2 piezas**	\$ 2.99
Sensor de temperatura	\$ 1.99	\$ 2.99	1 pieza**	\$ 2.99
Botón interruptor	\$ 0.75	\$ 1.13	1 pieza**	\$ 1.13
Placa de transmisión	\$ 0.35	\$ 0.53	1 pieza**	\$ 0.53
Módulo Wifi	\$ 1.99	\$ 2.99	1 pieza**	\$ 2.99
amplificador de sonido	\$2.50	\$ 3.75	1 pieza**	\$ 3.75
Batería 12v	\$ 1.00	\$ 1.50	1 pieza**	\$ 1.50
Luz led	\$ 1.29	\$ 1.29	1m	\$ 1.29
Total sensor	\$ 13.85	\$ 20.78		\$ 17.15
Sensor de alcance				
Sensor de proximidad ultrasónico	\$ 2.50	\$ 3.75	1 pieza**	\$ 3.75
Placa de transmisión	\$ 0.35	\$ 0.53	1 pieza**	\$ 0.53
Módulo Wifi	\$ 1.99	\$ 2.99	1 pieza**	\$ 2.99
Batería 6v	\$ 1.00	\$ 1.50	1 pieza**	\$ 1.50
Total sensor	\$ 5.84	\$ 8.76		\$ 8.76
Materiales:				
PEBD reciclado pellet	\$ 1,400.00	\$ 2,100.00	16 ton. Metrica	\$ 0.00013
Alma aluminio	\$ 2,300.00	\$ 3,450.00	20 ton. Metrica	\$ 0.00017
Cantidad necesaria por kit	\$ 0.00017	\$ 0.00026	2.2Metros	\$ 0.37950
TPE Silicona pellet	\$ 1,000.00	\$ 1,500.00	50 ton. Metrica	\$ 0.00003

IP65 DC12V RGB Led strip	\$ 430.00	\$ 645.00	500 Metros	\$ 1.29
Madera para tablero ** (dolar 3000)	\$ 27.83	\$ 27.83	120x240	\$ 1.03
Paths absorbentes	\$ 0.12	\$ 0.18	2 piezas	\$ 0.09
Proceso de producción				
Molde inyección PEBD	\$ 4,000.00	\$ 6,000.00	2 Set	\$ 0.0480
Molde inyección Silicona	\$ 4,000.00	\$ 6,000.00	1 Set	\$ 0.0240
Proceso de inyección PEBD Por kit ** (dolar 3000)	\$ 0.004	\$ 0.004	215 segundos	\$ 0.86
Proceso de inyección Silicona Por kit ** (dolar 3000)	\$ 0.004	\$ 0.004	180 segundos	\$ 0.72
Maquinado CNC caja tablero ** (dolar 3000)	\$ 0.002	\$ 0.002	900 segundos	\$ 2.10
Mano de obra de armado ** (dolar 3000)	\$ 273.62	\$ 273.62	160 horas	\$ 0.26
Embalaje				
Papel translucido	\$ 0.10	\$ 0.15	100 piezas***	\$ 0.15
Papel propacote carta ** (dolar 3000)	\$ 4.57	\$ 4.57	500	\$ 0.01
Impresion de carta ** dolar (3000)	\$ 0.07	\$ 0.07		\$ 0.07
Mano de obra ** (dolar 3000)	\$ 273.62	\$ 273.62	160 horas	\$ 0.26
Envoltorio de regalo Kraft (45*180 mts) ** (dolar 3000)	\$ 8.93	\$ 8.93	180 mts (45*180 mts)	\$ 0.03
Cinta de pegado 12mm x 50M 3M 8956	\$ 1.33	\$ 1.46	50M por rollo	\$ 0.009
Impresión de nombres y logo ** (dolar 3000)	\$ 0.17	\$ 0.17		\$ 0.17

Tabla 5 Costeo completo extendido

Es importante resaltar que la estimación de sobrecostos, responde al promedio aportado por la oficina de comercio exterior ICECOMEX de la universidad ICESI, donde aseguran que el promedio de costo de fletes, impuestos, transporte interno, seguro internacional y seguro de transporte, puede representar un 40% del precio, dependiendo del puerto de salida, puerto de llegada, días de tránsito y almacenamiento, flota naviera y servicio de cargue y descargue de la mercancía. Sin embargo, se ha estimado un 10% por encima del valor aportado por ICECOMEX, ya que las negociaciones se realizan en dólares y las fluctuaciones de

divisa pueden afectar el porcentaje de sobrecostos que se puede presentar (ICECOMEX, 2017).

Las cotizaciones para la estimación de costos, se realizaron con proveedores nacionales e internacionales, a través de plataformas de comercio electrónico. A continuación se presenta una tabla con el objeto cotizado, el nombre de la empresa y el link de la página principal de cada empresa.

TABLA DE PROVEEDORES		
OBJETO	EMPRESA	LINK
PEBD Reciclado	Hebei Xiongye Machine Trade Co., Ltd.	https://www.alibaba.com/product-detail/competitive-price-recycled-LDPE-granules-pellets_60629445519.html
Molde de inyección	FEIYA PRECISION MOULD CO., LTD.	https://ksfeiya.en.alibaba.com
Alambre de aluminio	Luoyang Ao Cheng Industrial Group Co., Ltd.	https://lyari.en.alibaba.com
TPE Silicona	zhuang Qimeida Rubber Material Products Co	https://qimeida.en.alibaba.com
Papel parafinado	Dongguan Winnus Fashion Co., Ltd.	https://winnus.en.alibaba.com
Acrílico tablero	Zhongshan Ritian Industrial Co., Ltd.	https://zsritian.en.alibaba.com
Sensores	CREATE TOGETHER TECHNOLOGY CO., LTD.	https://gtopcb.en.alibaba.com
Cinta led	Shenzhen LEDwise Technology Limited	https://cnledwise.en.alibaba.com
Papel kraft	Puente Aranda, Bogotá D.C.	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-452955800-rollo-de-papel-kraft-45-cms-x55kilos-180mts-_JM
Path absorbente	Shenzhen T-Red Technology Co., Ltd.	https://tred.en.alibaba.com
Madera	Madecentro Cali	https://www.madecentro.com/catalogo?visualizar=maderas
Proceso de inyección	Ingepack Cali	http://www.mylanderpages.com/ingepack/Ingepack/Servicio-Inyeccion
Impresiones	Mundocolor Cali	http://www.grupomundocolor.com
Cinta pegante	3M Colombia	https://www.3m.com.co/3M/es_CO/inicio/todos-los-productos-3m/~/Todos-los-productos-3M/Cintas-y-adhesivos/?N=5002385+8710676+8711017+3294857445&rt=r3

Tabla 6 Objetos, Proveedores y contacto

Las cotizaciones realizadas y presentadas en este documento están sujetas a cambios y a consideración de la empresa Carvajal Espacios, quienes actualmente cuentan con un amplio número de proveedores y es posible que las negociaciones se realicen en empresas diferentes a las presentadas en este documento, sin embargo, y con el fin de ilustrar las posibilidades de reducción de costos mediante la importación, se tomó la decisión de basar el costeo del proyecto en estas fuentes.

En cuanto al costo del proceso productivo de los objetos, se presenta la siguiente tabla con el desglose del precio por gramo de PEBD y Silicona, y las correspondientes medidas volumétricas de cada objeto.

El gramaje de cada objeto se calculó de acuerdo a la planimetría y modelado 3D, donde se obtuvo el volumen de cada objeto y a través de la densidad de cada tipo de material, se logró hacer la conversión a la misma unidad de medida.

COSTO DE MATERIAS PRIMAS POR PIEZA				
	VOLUMEN cm ³	MASA SILICONA gr (densidad 1.0795)	MASA LDPE gr (densidad 0.9225)	COSTO UNITARIO
Acrílico tapa kit densidad (1.18)	8930.4	10537.872		0.15795
LEDPE gr / UNIDADES / COSTO				0.00013125
Silicona UNIDADES/ COSTO				0.00003
DENSIDAD		1.0795	0.9225	
PORTA LAPICEROS CON HUECO	1126.738		1039.416	0.136
PORTA LAPICERO BASE	2274.467		2098.196	0.275
PORTA LAPICERO MEDIO	1306.456		1205.206	0.158
PORTA LAPICERO BORDE	467.342	504.496		0.015
TOTAL PORTA LAPICEROS				0.585
PORTA CEL TRASERA	821.612		757.937	0.099
PORTA CEL MEDIO	675.560		623.204	0.082
PORTA CEL FRENTE	397.817		366.986	0.048
PORTA CEL BORDE	402.322	434.307		0.013
TOTAL PORTA CELULARES				0.242
PORTA POST-IT'S TAPA	689.426		635.995	0.083
PORTA POST-IT'S TAPA	689.426		635.995	0.083
PORTA POST-IT'S BORDE	306.982	331.387		0.010
TOTAL PORTA POST-IT'S				0.177
ORGANIZADOR TAPA	5901.619		5444.244	0.715
ORGANIZADOR TAPA	5901.619		5444.244	0.715
ORGANIZADOR BORDE SOPORTE	135.503	146.275		0.004
ORGANIZADOR BORDE	649.115	700.720		0.021
TOTAL ORGANIZADOR				1.455
MATERA INTERNA 1	605.633		558.696	0.073
MATERA INTERNA 2	605.633		558.696	0.073
MATERA EXTERNA 1	605.376		558.459	0.073
MATERA EXTERNA 2	605.376		558.459	0.073
MATERA BORDE	459.641	496.183		0.015
TOTAL MATERA				0.308

Tabla 7 Costeo de materias primas plásticas por pieza

proveedores cotizados: Hebei Xiongye Machine Trade Co., - Ltd. Luoyang Ao Cheng Industrial Group Co., Ltd.

Viabilidad económica

Como se observó en la sección anterior, el costo de producción aproximado del kit sin sensores es de \$9.74 USD, lo que compone el objeto que se entregará como regalo a los empleados.

En una entrevista con María Alejandra Meza, directora de diseño de Carvajal Espacios, especificó que en promedio, el precio de un puesto de trabajo operativo para un empleado estándar dentro de una empresa, oscilaba entre \$1'300.000 pesos y \$1'800.000 pesos, dependiendo de las características estéticas y funcionales de cada uno. También expresó que cuando se trataba de un encargo hecho por una empresa, el precio podía incrementarse hasta \$2'200.000 pesos y \$2'500.000 pesos, dependiendo de los puestos de trabajo fabricados (Meza, González, & Diseño, 2017).

Por lo tanto, se concluye que el costo del objeto de regalo corresponde al 1.62% del precio del mobiliario estándar y al 1.32% del mobiliario por encargo. Además este incremento en los costos de fabricación y adecuación de un espacio, serán asumidos por la empresa contratante, mediante un incremento del precio.

Aspectos de Impacto (PESTA)

Dentro del proyecto se analiza de qué manera se afecta positiva o negativamente los diferentes factores externos al proyecto.

Como primera instancia, la propuesta de diseño permite, mediante el uso de tecnología de sensores, obtener una información completa y detallada de las variables físicas y de movimiento del espacio de trabajo. Este método nace como una nueva técnica de diagnóstico y de identificación de insights así como también una nueva manera de plantear estrategias para la optimización del proceso de diseño. El sistema propuesto involucra 6 sensores existentes, pero adaptados a unos requerimientos específicos de tamaño y captación de datos, estos sensores, se adquieren mediante compras por volumen entre Carvajal y fabricantes chinos.

Con este mejoramiento en el proceso, se puede aumentar el valor de Carvajal pues tendrá la capacidad para generar espacios más adecuados e inclusivos. También se podrán crear múltiples líneas nuevas de diseño gracias a la cantidad de datos

obtenidos. De esta manera Carvajal aumentará su valor en el mercado con la posibilidad de obtener una mayor cantidad de contratos.

En términos económicos también el beneficio aplica para los dueños de las empresas, quienes, van a recibir un beneficio en la productividad de los empleados, que podría representar el crecimiento de las utilidades de la empresa en relación con los costos de fuerza de venta.

Sin embargo, el único beneficiado no es Carvajal, lo es también el usuario final del producto que desarrollamos pues podrá hacer uso de un conjunto de elementos que le permitirán desarrollar su tareas diarias con mayor facilidad, enfocado en resolver necesidades psicosociales dentro de los espacios de trabajo. Aunque la propuesta se enfoca en realizar un diagnóstico de las condiciones del espacio, el bienestar de las personas al recibir un mobiliario ajustado a las necesidades propias de las diferentes áreas de la empresa, podrá incrementar entre un 10% y 25% dependiendo de los problemas identificados dentro de cada espacio.

Por lo tanto el manejo de la información permitirá adquirir una ventaja competitiva a largo plazo, dado el nivel de exclusividad de esta herramienta para Carvajal Espacios y su equipo de trabajo.



Diseño de mobiliario **actual**

Información actual para el diseño

- Dimensiones del espacio 20%
- Número de puestos a desarrollar 20%
- Planos del espacio a intervenir 20%
- Funciones generales y cargo de los empleados 10%
- Requerimientos de equipo, superficies y almacenamiento 30%

Sistema que soluciona

- Optimización de espacio
- Almacenamiento
- Superficie
- Trabajo individual y colectivo
- Organización



Diseño de mobiliario **Mejorado**

Información actual para el diseño

- Dimensiones del espacio 20%
- Planos del espacio a intervenir 20%
- Número de puestos a desarrollar 20%
- **Medición de datos alterados del espacio 10%**
- **Reconocimiento de necesidades individuales de los empleados 10%**
- **Identificación de necesidades y dinámicas del espacio colectivo 10%**
- Funciones generales y cargo de los empleados 10%
- Requerimientos de equipo, superficies y almacenamiento 30%

Sistema que soluciona

- Optimización de espacio
- Almacenamiento
- Superficie
- Trabajo individual y colectivo
- Organización
- Iluminación
- Control de temperatura
- Privacidad
- Personalización
- Comodidad
- Estética

Imagen 25. Impacto

CONCLUSIONES

Al abordar un proceso de diseño, la diferenciación se logra al combinar de manera armónica la funcionalidad y la estética. No siempre se trata de grandes ideas, sino de cómo el diseñador logra identificar una problemática e investigar a fondo las causas de ella y a partir de la información generar propuestas que beneficien a los actores directos. En ese orden de ideas, el acceso a la información y la recopilación

de la misma se convierten en una herramienta poderosa que permitirá a los diseñadores proponer múltiples soluciones, con atributos importantes para el consumidor final. Además, el entendimiento de los usuarios finales de una solución de diseño, permite generar propuestas con un alto valor percibido y adaptadas a necesidades individuales.

En relación con los objetivos planteados en el inicio del proyecto, se puede concluir que con la propuesta se genera una medición de la productividad que el espacio permite al empleado que trabaja en él, dados unos rangos óptimos de iluminación, temperatura, permanencia, privacidad, reconfiguración y alcance. Además se cumplió el objetivo de cuantificar las variables físicas y de movimiento que podían afectar a los empleados y se obtuvo datos cuantitativos sin alteración directa por parte del empleado.

Con esta propuesta se brinda una herramienta de recolección y análisis de información dentro de espacios de oficina, para la generación y el mejoramiento continuo de la productividad y la innovación, dentro de empresas de diferentes sectores económicos y con diferentes necesidades específicas.

A pesar que este proyecto se ha desarrollado para la empresa Carvajal espacios, la productividad afecta tanto a empleados como a empleadores, donde los esfuerzos se han concentrado en la generación de ambientes que incrementen el bienestar de las personas y de esta manera los niveles de productividad. Por lo tanto a Carvajal espacios se le brinda una herramienta de diseño que le permitirá identificar insights de las necesidades individuales de los empleados de sus clientes y a partir de esta información generar una o múltiples líneas de mobiliario que respondan a necesidades específicas, incrementando la ventaja competitiva en el mercado de mobiliario.

Para el empleado, quien recibe un regalo que facilita su trabajo diariamente, se le brinda un componente estético y de personalización funcional que se adapta a su espacio de trabajo y personalidad. Pero principalmente, al finalizar el proceso de diseño, tendrá un espacio que resuelve parte de sus necesidades individuales y le provee un ambiente con las condiciones óptimas para el desarrollo de su trabajo, beneficiando no solamente su rendimiento laboral, sino también incrementando su bienestar personal y físico.

Finalmente el empleador, cliente de Carvajal, a quién se le ofrece espacios que cumplen con unos rangos óptimos para el trabajo y que generará un incremento de productividad acorde a la identificación de problemas previos y su mejoramiento,

así como también la oportunidad de hacer una inversión justificada que permite afianzar los lazos entre la parte administrativa de la compañía y los empleados de las distintas áreas de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, J. G., Macnaughton, P., Satish, U., Santanam, S., Vallarino, J., & Spengler, J. D. (n.d.). ehp Associations of Cognitive Function Scores with Carbon Dioxide, Ventilation, and Volatile Organic Compound Exposures in Office Workers: A Controlled Exposure Study of Green and Conventional Office Environments. <https://doi.org/10.1289/ehp.1510037>
- AMICK, B., & DERANGO, K. (2016). Leap Productivity and Health Impact Study - Steelcase. Retrieved March 10, 2017, from <https://www.steelcase.com/insights/white-papers/leap-productivity-health-impact-study/>
- ARANTES, B., BUTLER, K., DE BENOIST, N., LEISEROWITZ, N., BADER, S., REDSHAW, V., & BUMAN, M. (2014). 360 WELLBEING, (67). Retrieved from <https://www.steelcase.com/content/uploads/2014/05/360Magazine-Issue67.pdf>
- Barrales-Molina, V., Montes, F. J. L., & Gutierrez-Gutierrez, L. J. (2015). Dynamic capabilities, human resources and operating routines. *Industrial Management & Data Systems*, 115(8), 1388–1411. <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2015-0058>
- Carballé Piñón, R. de los Á. (2015). Estrategia para elevar la motivación laboral; factor imprescindible para me...: EBSCOhost. *Infociencia*, 19(4), p1-12. Retrieved from <http://nebulosa.icesi.edu.co:2517/ehost/detail/detail?vid=4&sid=f5a46879-006f-4f8c-bee0-b595a33a7380%40sessionmgr102&hid=125&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=111895614&db=asn>
- CDI Lean Manufacturing S.L. (2015). EL INDICADOR OEE.
- CREATE TOGETHER TECHNOLOGY CO., L. (2017). Electronic Supplier.
- Delfino, S. (2015). *Ethnomics: designing for the principles of the modern workplace*. Retrieved from <http://www.teknion.com/ca/inspiration/ethnomics/the-rise-of-ethnomics>
- Durugbo, C. (2014). Managing information for collaborative networks. *Industrial Management & Data Systems*, 114(8), 1207–1228. <https://doi.org/10.1108/IMDS-05-2014-0144>
- FISO. (n.d.). Ergonomía – Confort Térmico. Retrieved from <http://www.fiso-web.org/Content/files/articulos-profesionales/3721.pdf>
- Fuller, ryan, & Shikaloff, N. (n.d.). Being Engaged at Work Is Not the Same as Being Productive.
- Hebei Xiongye Machine Trade Co., L. (2017). Polietileno de baja densidad.
- Hernández Calleja, A. (n.d.). NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas. *Ministerio de Trabajo Y Asutos Sociales, España*. Retrieved from https://previa.uclm.es/servicios/prevencion/documentacion/NTP/PVD/ntp_503-Confort-acustico-en-oficinas.pdf
- Herrmann, K., Gözüyasli, L., Deja, D., & Ziegler, J. (2015). Sensor-based and tangible interaction with a TV community platform for seniors. In *Proceedings of the 7th ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing*

- Systems - EICS '15* (pp. 180–189). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2774225.2774849>
- Huvila, I. (2008). Work and work roles: a context of tasks. *Journal of Documentation*, 64(6), 797–815. <https://doi.org/10.1108/00220410810912406>
- ICECOMEX, U. I. (2017). *Sobre costos de envío*.
- KEANE, J., JHONSON, C., GOODSPEED, B., SHIMODA, J., CHANG, S., REDMAN, M., & LAHADE, S. (2017). 360 THE NEXT OFFICE: WHY CEOS ARE PAYING ATTENTION. *360 Steelcase*, (63). Retrieved from <https://www.steelcase.com/content/uploads/2014/11/Steelcase-360-Issue63.pdf>
- Kumar, V. (2012). *101 design methods, a structured approach for driving innovation in your organization*. Wiley.
- Kuo, Y.-K., Kuo, T.-H., & Ho, L.-A. (2014). Enabling innovative ability: knowledge sharing as a mediator. *Industrial Management & Data Systems*, 114(5), 696–710. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2013-0434>
- Leblebici, M. E., Van den Bogaert, B., Stefanidis, G. D., & Van Gerven, T. (2017). Efficiency vs. productivity in photoreactors, a case study on photochemical separation of Eu. *Chemical Engineering Journal*, 310, 240–248. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2016.10.112>
- Lovell, S. (2011). *As little design as possible : the work of Dieter Rams*. Phaidon.
- Luoyang Ao Cheng Industrial Group Co., L. (2017). TPE Silicona termoplástica.
- Meza, M. A., González, J. P., & Diseño, E. de. (2017). *Entrevista equipo de diseño de Carvajal Espacios*. Cali.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). Resolución 2400 de 1979. Retrieved April 26, 2017, from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53565>
- Oswald, A. J., Proto, E., Sgroi, D., Abeler, J., Caroli, E., Castano, E., ... Stanca, L. (2014). Happiness and Productivity.
- Panero, J., Zelnik, M., & Castán, S. (2002). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores : estándares antropométricos*. Gustavo Gili. Retrieved from <https://drive.google.com/drive/shared-with-me>
- ROMERO FRÍAS, E. (2013). Herramientas para la gestión de información - Esteban Romero. Retrieved March 11, 2017, from <http://estebanromero.com/2013/01/herramientas-para-la-gestion-de-informacion/>
- Ronda, L., Ollo-López, A., & Goñi-Legaz, S. (2016). Family-friendly practices, high-performance work practices and work–family balance. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 14(1), 2–23. <https://doi.org/10.1108/MRJAM-02-2016-0633>
- Ryan, L. (n.d.). Measuring Productivity Is Pointless -- Here's Why.
- SAVA, A.-M. (2016). ARE LEISURE AND WORK PRODUCTIVITY CORRELATED? A MACROECONOMIC INVESTIGATION: Discovery Service para Universidad ICESI. *Annals of "Constantin Brancusi" University of Targu-Jiu. Economy Series*, (3), p155-159. Retrieved from <http://nebulosa.icesi.edu.co:3140/eds/detail/detail?vid=6&sid=a930875e-9b7d-43cc-9ff4-15ffd851c2a3%40sessionmgr4010&hid=4111&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT>

- 1IZHMtbGI2ZSZzY29wZT1zaXRI#db=bsu&AN=117023352
SEBRAE NACIONAL. (2016). Como medir a qualidade e a produtividade da empresa | Sebrae. Retrieved February 4, 2017, from <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-medir-a-qualidade-e-a-produtividade-da-empresa,bc80438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>
- Somerville, M. M., & Mirijamdotter, A. (2014). Information Experiences in the Workplace: Foundations for an Informed Systems Approach (pp. 203–220). <https://doi.org/10.1108/S1876-056220140000010010>
- Steelcase. (2017). Movement in the Workplace - Steelcase. Retrieved March 10, 2017, from <https://www.steelcase.com/insights/white-papers/movement-in-the-workplace/>
- Steelcase, & IDEO. (2016). How Multiple Monitors Affect Productivity and Wellbeing - Steelcase. Retrieved March 10, 2017, from <https://www.steelcase.com/insights/white-papers/how-multiple-monitors-affect-productivity-and-wellbeing/>
- TRANG, I. (2016). STRESS AND COMPENSATION IMPACT ON WORK PRODUCTIVITY OF FAMILY PLANNING COUN...: Discovery Service para Universidad ICESI. *Journal of Life Economics*, 3(4), p255-269. Retrieved from <http://nebulosa.icesi.edu.co:3140/eds/detail/detail?vid=11&sid=a930875e-9b7d-43cc-9ff4-15ffd851c2a3%40sessionmgr4010&hid=4111&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc2l0ZT1IZHMtbGI2ZSZzY29wZT1zaXRI#AN=119276767&db=bsu>
- TrendWatching | Consumer trends and insights from around the world. (2017). Retrieved February 5, 2017, from <http://trendwatching.com/>
- Wright, G. (2017). Workplace Strategies that Enhance Performance, Health and Wellness. Retrieved February 6, 2017, from <http://www.hok.com/thought-leadership/workplace-strategies-that-enhance-human-performance-health-and-wellness/>

Anexos/Apéndices

Anexo 1 Time lapse Carvajal Espacios

Video time lapse, de una jornada laboral entre las 2:30 pm y 5:00 pm en las instalaciones del departamento de diseño de Carvajal Espacios.

Enlace: <https://drive.google.com/open?id=0Bx2q-IKqBt2daUZqMWRIVU5Ya3M>

Anexo 2 Video time lapse Admin Icesi

Video time lapse, de una jornada laboral entre las 10:00 am y las 12:00m, tomada a 2 puestos de trabajo específicos de las oficinas administrativas de la Universidad Icesi.

Enlace: <https://drive.google.com/open?id=0Bx2q-IKqBt2dVWx5c2tCd2cyMFk>

Anexo 3 Video time lapse Icesi

Video time lapse, de una jornada laboral entre las 2:00 pm y las 5:00 pm, en las oficinas de mercadeo institucional de la Universidad Icesi.

Enlace: <https://drive.google.com/open?id=0Bx2q-IKqBt2dZVI2cnd2ZGNzU2c>

Anexo 4 Entrevista Universidad Icesi

Acceso a los resultados de las encuestas virtuales, aplicadas a 102 colaboradores de la Universidad Icesi, relacionada con el tema de productividad laboral y su vínculo con los espacios de trabajo.

Enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1e8m78mh6zQmnhWsEK4Mh7f4lLukmLo3Vo5LI1mjJnCo/edit?usp=sharing>

Anexo 5 Encuesta percepción de empleador

Acceso a los resultados de las encuestas virtuales, aplicadas a 140 practicantes y estudiantes de últimos semestres de la facultad de ciencias económicas y administrativas de la Universidad Icesi, relacionada con el grado de atractividad del Banco de Occidente como empleador y las variables que podrían afectar el desarrollo personal y profesional al trabajar dentro de la organización.

Enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1aLbciFvvgmRUPhpiQqMHEBLqf6KWiH6wcP9GW3NMktE/edit?usp=sharing>

Anexo 6 Entrevistas asistidas

Acceso a los resultados de las entrevistas asistidas presenciales, aplicadas a 5 profesionales, empleados de Carvajal Espacios, relacionada con el tema de productividad laboral y su vínculo con los espacios de trabajo.

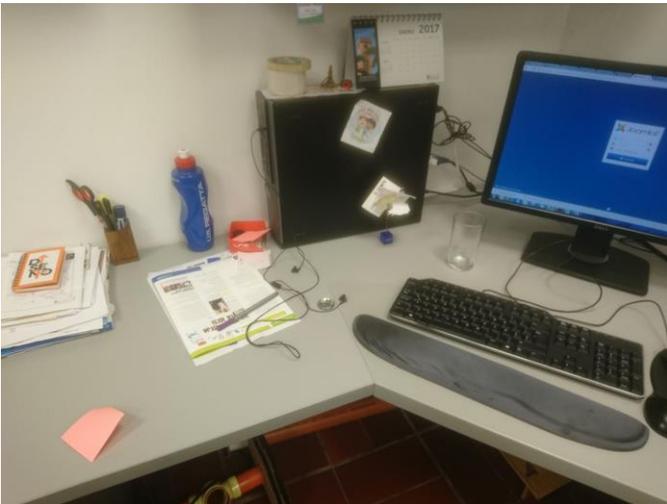
Enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1wi9jDRqM9OyaNUjP3iKGmRHj84ip49Iz1n6Wed5k2mc/edit?usp=sharing>

Anexo 7 Imágenes de evidencia de problema

Imágenes de puestos de trabajo, del área superficial y espacios de almacenamiento, de las oficinas de mercadeo institucional y administrativas de la Universidad Icesi.



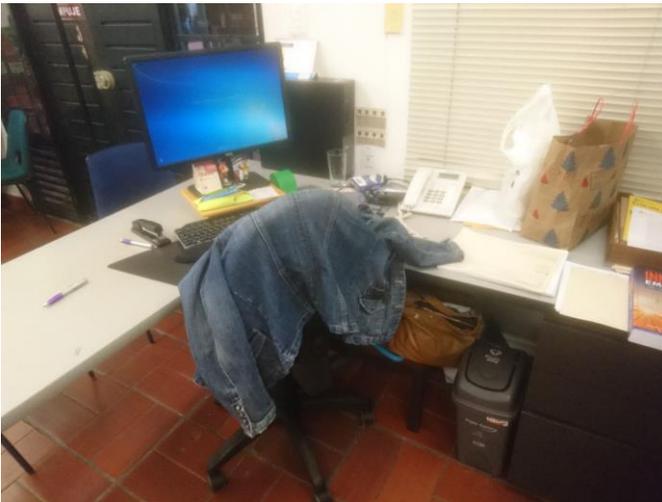






















Anexo 8 Planimetría

