

Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

CONFORTABILIDAD DE LOS USUARIOS DE OFICINAS EN UN AMBIENTE

CONTROLADO EN LA ZONA FINANCIERA DE SAN ISIDRO

Línea de Investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Gerencia de la Construcción Moderna

Autor:

Salirrosas García Godos, Mario Enrique

Asesor:

Esenarro Vargas, Doris

ORCID: 0000 0002-7186-9614

Jurado:

Gamboa Cruzado, Javier Arturo

Franco Medina, Jorge Lazaro

Manrique Suarez, Luis Humberto

Lima – Perú

2020

Título

“Confortabilidad de los usuarios de oficinas en un ambiente controlado en la zona financiera de San isidro”

Autor:

Bach. Arq. Mario Enrique Salirrosas García Godos

Asesor:

Dra. Doris Esenarro Vargas.

Código ORCID: 0000 0002-7186-9614

ÍNDICE

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Descripción del problema	4
1.3. Formulación del problema.....	5
1.3.1. <i>Problema General</i>	5
1.3.2. <i>Problemas Específicos</i>	5
1.4. Antecedentes	6
1.5. Justificación e importancia de la Investigación	12
1.6 Limitaciones de la investigación	12
1.7 Objetivo de la investigación	12
1.7.1. <i>Objetivo General</i>	12
1.7.2. <i>Objetivos Específicos</i>	13
1.8. Hipótesis	13
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Marco Conceptual	14
III. MÉTODO	42
3.1 Tipo de Investigación	42
3.2. Población y Muestra	42
3.3. Operacionalización de las Variables.....	43

3.4.	Instrumentos	44
3.5.	Procedimiento.....	46
3.6.	Análisis de Datos	47
IV. RESULTADOS		60
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		75
VI. CONCLUSIONES		76
VII. RECOMENDACIONES		78
VIII. REFERENCIAS		80
IX. ANEXOS		83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis de Fiabilidad: mínimo permisible: 0.740	68
Tabla 2 Alfa de Cronbach, análisis general	68
Tabla 3 Análisis de Fiabilidad: Humedad, temperatura, sonora, iluminación.	68
Tabla 4 Alfa de Cronbach, análisis Humedad, temperatura, sonora, iluminación. Mínimo permisible.740.....	69
Tabla 5 Análisis de Fiabilidad: Equipamiento y diseño interior.	69
Tabla 6 Alfa de Cronbach, análisis Equipamiento y diseño interior. Mínimo permisible .740	70
Tabla 7 Análisis de Fiabilidad: Productividad y faltas.....	70
Tabla 8 Alfa de Cronbach, análisis Productividad y faltas Mínimo permisible .740.....	70
Tabla 9 Análisis de Fiabilidad: Resumen de Alfa de Cronbach	71
Tabla 10 Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla.....	72
Tabla 11 Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla	73
Tabla 12 Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla.....	73
Tabla 13 Cálculo de la superficie libre mínima por trabajador.	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ventilación Cruzada	3
Figura 2 Oficina desordenada	18
Figura 3 Criterios de iluminación	19
Figura 4 Síndrome del edificio enfermo.....	20
Figura 5 Contaminación ambiental.....	21
Figura 6 Equipo Aire acondicionado.....	21
Figura 7 Contaminación en ciudad	22
Figura 8 Criterios de iluminación	23
Figura 9 Ergonomía en oficinas.....	23
Figura 10 Ambiente Controlado	25
Figura 11 Fatiga. Factores internos en la edificación generan malestar, deficiente iluminación produce irritación en los ojos, mala acústica.	26
Figura 12 Edificio enfermo: Trabajadores con mascarillas en una oficina con problemas	31
Figura 13 Oficina CGP sin ventilación natural.....	32
Figura 14 Matriz de Tamaños muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones Finitas.	43
Figura 15 Muestra de variables con dimensiones, indicadores e instrumentos.	43
Figura 16 Equipos de Medición: Decibelímetro.....	44
Figura 17 Equipos de Medición: Hidrómetro.	45
Figura 18 Equipos de Medición: Termómetro Infrarrojo.....	45
Figura 19 Equipos de Medición: Luxómetro	46
Figura 20 Muestra de variables con dimensiones, indicadores e instrumentos.	48
Figura 21 Oficina CGP: Ergonomía ausente.....	50

Figura 22 Oficina CGP: Estantes desnivelados.	51
Figura 23 Oficina CGP: Ergonomía ausente.	51
Figura 24 Oficina CGP: Ergonomía ausente.	52
Figura 25 Oficina CGP: Ergonomía ausente.	52
Figura 26 Oficina CGP: Ergonomía ausente.	53
Figura 27 Oficina CGP: Ergonomía ausente.	53
Figura 28 Postura ergonómica.	54
Figura 29 Postura inadecuada	54
Figura 30 Postura inadecuada	55
Figura 31 Postura inadecuada	55
Figura 32 Posición adecuada.....	56
Figura 33 Postura incorrecta para portátiles	56
Figura 34 Ergonomía correcta para portátiles	57
Figura 35 Segunda opción de ergonomía	57
Figura 36 Teclado ergonómico	58
Figura 37 Forma de adecuada de posición de manos	58
Figura 38 Dos tipos de teclado. Correcta posición de manos.	59
Figura 39 Resultado obtenido pregunta 1, Encuesta al usuario.	60
Figura 40 Resultado obtenido pregunta 2, Encuesta al usuario.	60
Figura 41 Resultado obtenido pregunta 3, Encuesta al usuario.	61
Figura 42 Resultado obtenido pregunta 4, Encuesta al usuario.	61
Figura 43 Resultado obtenido pregunta 5, Encuesta al usuario.	62
Figura 44 Resultado obtenido pregunta 6, Encuesta al usuario	62
Figura 45 Resultado obtenido pregunta 7, Encuesta al usuario.	63
Figura 46 Resultado obtenido pregunta 8, Encuesta al usuario	63

Figura 47 Datos obtenidos de “Humedad Relativa” en un ambiente controlado.	64
Figura 48 Datos obtenidos “Temperatura” en un ambiente controlado.	65
Figura 49 Datos obtenidos “Lúmenes” en un ambiente controlado.	66
Figura 50 Datos obtenidos “Decibeles” en un ambiente controlado	66

RESUMEN

En el mundo existen diversas edificaciones que aplican el criterio de sostenibilidad en la construcción velando por la integridad y confortabilidad del usuario. En nuestra Latitud si bien es cierto hay uno que otro estudio al respecto; sin embargo, no se ha tomado en cuenta en los sendos proyectos por ejecutarse y mucho menos los ya edificados. En Lima-Perú (zona financiera del distrito de San isidro) se ha evaluado un edificio de oficinas para ver su comportamiento ante un ambiente controlado; este se entiende como un espacio sometido a equipamiento mecánico omitiendo calidades arquitectónicas-ambientales. El objetivo de esta investigación es determinar cómo influye un ambiente controlado en la confortabilidad de los usuarios de oficina en la zona financiera de San isidro. Con este fin, la pregunta de investigación es la siguiente: ¿De qué manera un ambiente controlado influye en la confortabilidad de los usuarios de oficina en la zona financiera de San isidro?, La pregunta de esta investigación se responde a través de la aplicación de instrumentos que implica en la utilización de encuestas a los usuarios y procesamiento de datos estadísticos obtenidos de muestras tomadas en periodos establecidos. Estos instrumentos han sido validados. Respecto a las encuestas, las respuestas recibidas repercuten significativamente en el comportamiento del usuario influyendo negativamente en su confortabilidad y productividad. El procesamiento de datos obtenidos mediante equipos de medición reconoce el uso excesivo del equipamiento mecánico afectando la confortabilidad del ocupante. Teniendo esto en cuenta, se recomienda mejoramiento de criterios arquitectónicos aplicándolos en anteproyectos y manual de uso del equipamiento mecánico para edificaciones ya consolidadas; con ello cumplir con los estándares permisibles con el fin de disminuir la incidencia negativa de estos ante usuarios de oficina. Se podrían realizar investigaciones adicionales para identificar otros factores como soporte y mejoramiento del mismo.

Palabras Clave: Confortabilidad, zona financiera, ambiente controlado, usuario.

ABSTRACT

In the world there are several buildings that apply the criterion of sustainability in construction, ensuring the integrity and comfort of the user. In our Latitude, although it is true, there is one or the other study about it; however, it has not been taken into account in the two projects to be executed, much less those already built. In Lima-Peru (financial zone of San Isidro district) an office building has been evaluated to see its behavior in a controlled environment; This is understood as a space subject to mechanical equipment omitting architectural-environmental qualities. The objective of this research is to determine how a controlled environment influences the quality of life of office users in the San Isidro financial zone. To this end, the research question is as follows: How does a controlled environment influence the quality of life of office users in the San Isidro financial area? The question of this research is answered through the application of instruments that involves the use of user surveys and the processing of statistical data obtained from samples taken in established periods. These instruments have been validated. Regarding the surveys, the responses received have a significant impact on the user's behavior, negatively influencing their quality of life and productivity. The processing of data obtained by means of measuring equipment recognizes the excessive use of mechanical equipment affecting the comfort of the occupant. Taking this into account, it is recommended to improve architectural criteria by applying them in preliminary projects and manual of use of mechanical equipment for buildings already consolidated; with this, comply with the permissible standards in order to decrease the negative incidence of these before office users. Additional research could be conducted to identify other factors such as support and improvement.

Keywords: Comfort, financial zone, controlled environment, username.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge con la necesidad de mejorar la confortabilidad de colegas que ante factores muchas veces imperceptibles pueden afectar su entorno laboral, social, físico y psicológico es por ello que tengo como objetivo principal de esta tesis: determinar cómo influye un ambiente controlado en la confortabilidad de los usuarios en la zona financiera del distrito de San Isidro, Lima-Perú. La importancia de estudiar este tema en particular radica en diversos malestares, inquietudes y deficiencias en el interior de la edificación las cuales veremos paso a paso planteando el problema central para luego revisar estudios realizados fuera y dentro país; con ello plantear nuestros objetivos y con ello nuestra hipótesis además bajo la creación de instrumentos se recolectarán datos y estos a su vez serán procesados y analizados para poder comprobar la proposición presentada. Finalmente, lo que se busca de esta investigación es el bienestar social y un impacto ambiente positivo en las edificaciones futuras.

1.1. Planteamiento del problema

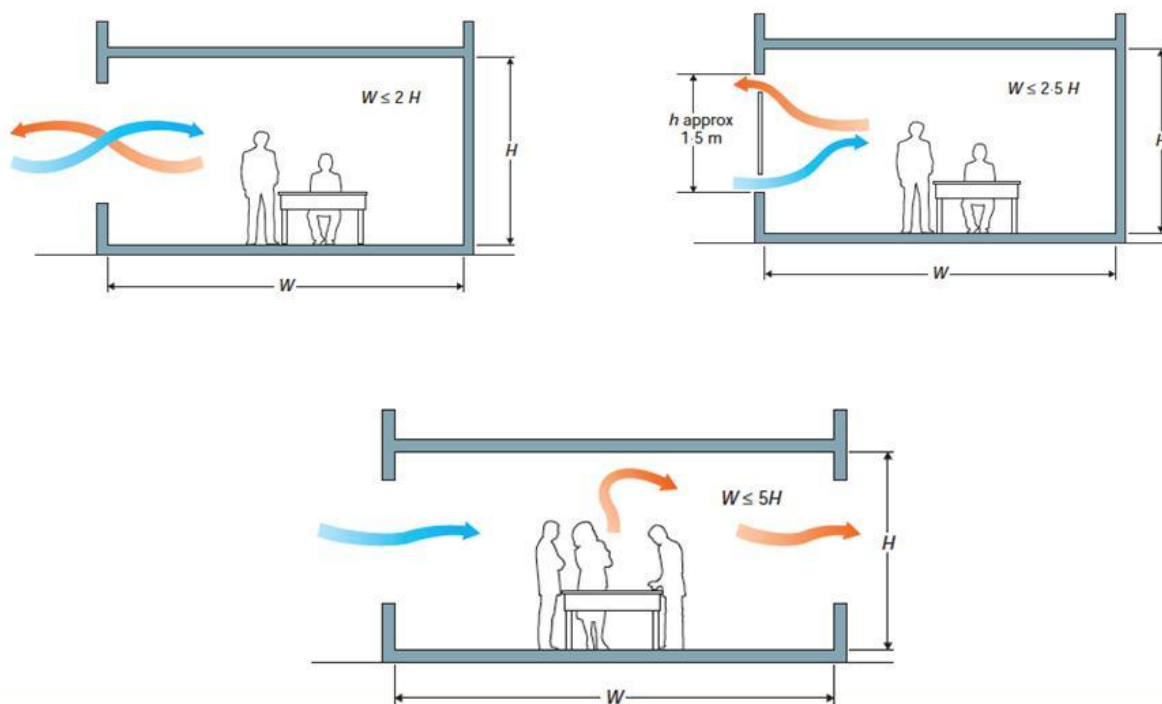
Durante décadas las personas que ocupan un centro de labores se encuentran bajo intensa carga laboral lo cual genera estrés y a consecuencia de ello su productividad no es la adecuada o se detecta un bajo rendimiento; sin embargo, hay factores internos en los edificios de oficinas que generan que los usuarios tengan problemas de salud : respiratorios, oculares, además del confort térmico, lumínico, ergonómico y como en consecuencia de ello la confortabilidad del usuario no es igual o similar que al resto de que se encuentran fuera del edificio.

Como Arquitecto, el diseñar una edificación específicamente “edificios de oficinas” vemos que se contemplan ambientes por lo mismo que estos pueden darse diversos usos o programaciones múltiples:

- Oficinas
- Sala de usos múltiples
- Sala de Reuniones
- Terrazas
- Servicios higiénicos – discapacitados
- Sótanos (plazas de aparcamiento)
- Recepción
- Lobby

Los criterios de edificación pueden ser diversos y las calidades de revestimiento también; sin embargo, anteproyectos y proyectos son aprobados con mucha dejadez reluciendo estos problemas no pleno proceso constructivo sino ya habitándolo, a corto, mediano y largo plazo para el usuario que ocupa dicho espacio.

Estos principios arquitectónicos al parecer de banal importancia, son esenciales para un correcto funcionamiento de proyecto. Incluso el equipamiento mobiliario y tecnológico. Principios básicos como ventilación natural específicamente como ejemplo: “la ventilación cruzada” esta se trata que inyectar aire y expulsarlo como un ciclo el cual produce un ambiente saludable y recirculado a través de vanos que sean parte de la edificación ubicados en un extremo a otro; sin embargo, gran parte de estas contienen sistemas de aire acondicionado ya que muchos de ellos son totalmente herméticos, pero en su mayoría se trata por la ausencia de este principio.

Figura 1*Ventilación Cruzada*Ejemplos Ventilación
Natural

Fuente: E y J. Energía y Jardines 2015.

La Iluminación natural es parte también de este paquete de criterios arquitectónicos. La claridad de ambientes durante la mañana es necesaria; sin embargo, no existe ninguna edificación en el Distrito de San Isidro – Lima que no cuente con todos los puntos de luz encendidos desde horarios diurnos y obviamente mucho menos durante el turno tarde. Factores que abarcan para una buena iluminación es la posición de la edificación respecto a la latitud del contexto y construcciones colindantes.

Acústicamente las edificaciones funcionan en su mayoría de una manera adecuada al ser hermética. Los decibeles del exterior al interior y viceversa son mínimos o prácticamente nulos.

En la zona financiera de San Isidro – Lima contemplamos innumerables edificios de oficinas. Estos en su mayoría son con un tratamiento de con muros cortina. Esta hermeticidad encapsula y genera un microclima interior de la edificación, con sus materiales importados de última moda, pisos de azulejos, paredes enchapadas de vinil, melanina, pinturas epóxicas, oficinas alfombradas, mobiliarios sofisticados, adicional ello productos de limpieza. Todo ello se ha sido comprobado científicamente y en su mayoría, aunque lo sabemos, lo seguimos empleando en nuestras edificaciones. Son tóxicas, nocivas para la salud que, ante un ambiente controlado, hermético y con sistemas mecánicos generan a corto, mediano, largo plazo baja productividad y por ende deteriora la salud del usuario. A pesar de ello las licencias y construcciones se siguen otorgando por los Municipios y así como el tema de la seguridad ocupacional - prevención que hace 15 años ha tomado relevancia y hoy es de carácter imperativo en la fase de ejecución de obra a consecuencias de negligencias y accidentes suscitados. Con los años el tema de patologías, baja productividad, equipos mecánicos y equipamiento ergonómico tomarán impulso para prever y anticiparse a diseños adecuados para el correcto funcionamiento de la edificación y el bienestar del usuario ocupante.

1.2. Descripción del problema

Ambientes controlados existen en diversos lugares del planeta, específicamente en las regiones con climas desérticos o semidesérticos con el fin de tener un espacio con las condiciones óptimas para la confortabilidad del trabajador; sin embargo, existen muchos espacios los cuales llamamos ambientes controlados adversos, estos son perjudiciales tanto psicológica y físicamente. Además, millones de usuarios de oficina están expuestos a estas condiciones de carácter artificial, esto sucede en más de un 95% en edificios de oficina donde encontramos instalaciones de aire acondicionado, calefacción, iluminación artificial y deficiencia en ergonomía específicamente en mobiliario y equipamiento. Estas condiciones

pueden afectar a los ocupantes y obstaculizar sus actividades de jornada laboral y vida diaria si se da en un periodo de tiempo prolongado. Estos tipos de ambientes afectan a la salud ocasionando problemas oculares, respiratorios, así como bajo rendimiento de la productividad del usuario.

Enfocándonos en la ciudad de Lima específicamente en el distrito de San Isidro cuenta con diversas construcciones de edificios en proceso y concluidos, por ejemplo, en la zona empresarial del distrito, vemos edificios de oficinas los cuales se aprecia su hermetismo, ventilación, iluminación artificial lo cual afecta la salud del trabajador. No refleja compromiso de los especialistas en aprobación de proyectos en las municipalidades dejando de lado el bienestar social e impactando negativamente al ambiente con edificaciones que carecen de criterios arquitectónico-ambientales.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. *Problema General*

¿De qué manera un ambiente controlado influye en la confortabilidad de los usuarios de oficina en la zona financiera de San Isidro?

1.3.2. *Problemas Específicos*

¿Cómo influye el mobiliario ergonómico en la productividad del usuario de oficina ante un ambiente controlado?

¿En qué medida influye el diseño acústico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado?

¿En qué medida influye el diseño lumínico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado?

1.4. Antecedentes

La globalización ha logrado que nos preocupemos por la humanidad dando prioridad al cuidado de nuestro planeta, a un desarrollo sostenible reduciendo impactos ambientales negativos generados por el hombre. Poco a poco se va tomando conciencia de ello y las consecuencias fatales a largo plazo del periodo de la tierra en caso no se tomen acciones ahora. Es bueno velar por el ambiente, por la naturaleza, en el espacio exterior; sin embargo, el espacio interior que ocupa un usuario es a su vez de vital importancia. Se cuenta con mínima información a nivel mundial, a pesar de ello se sigue investigando el comportamiento en el interior de las edificaciones. En Perú el tema es bastante ambiguo, pocas personas han escuchado hablar de ello. Un edificio con patologías, un espacio el cual puede ser nocivo para la confortabilidad de los usuarios, específicamente de “oficinas”. Estas personas ocupan prácticamente un tercio de su día en ellas. Ahí realizan sus labores, coordinaciones, tiempo ocio, refrigerio. En el distrito de San isidro existen diversos edificios emblemáticos los cuales pueden servir de análisis y resaltamos las siguientes:

1.4.1. Antecedentes Nacionales

Un primer estudio corresponde según Morán et al. (2017) en su artículo titulado “Calidad del aire interior en el síndrome del edificio enfermo, Ciudad de Trujillo” realizaron esta investigación cuyo objetivo principal fueron determinar las causas de los problemas de salud pública como la calidad del aire interior de los espacios que habita el ser humano. Esto ha sido materia de estudios desde diversos enfoques llegando a la conclusión que existencia del CO₂ en el aire interior de un ambiente, el mayor o menor incremento de niveles de pureza del aire, llegan incluso a sobrepasar límites máximos permisibles. Actualmente, en el Perú, se han realizado iniciativas por parte del sector privado y Organismos no Gubernamentales (ONGs), para conocer los límites máximos permisibles (LMPs) de los materiales de

construcción, en el sentido de conseguir la lista “negra” de aquellos que producen mayores impactos en la salud humana. En cuanto a la salud de los ocupantes de los edificios, la Organización Mundial de la Salud, atribuye el término “Síndrome del Edificio Enfermo” (SEE), a una situación de percepción por parte de sus ocupantes con respecto a una serie de características de su estado de salud. Department of Economic and Social Affairs (2015).

Un estudio posterior por Barrenechea (2015), director médico de Quilab, división farmacéutica de Química Suiza S.A., cuyo objetivo de dicha investigación fue la renovación y mantenimiento del aire; sostiene que, si el aire de las oficinas no es reciclado o ventilado, el virus de las pequeñas gotas de saliva y las secreciones nasales que se expulsan al toser o estornudar pueden contagiar a varias personas a la vez. Como conclusión a propagación de las enfermedades, sobre todo de las vías respiratorias, se intensifica cuando las personas pasan la mayor parte de su tiempo realizando actividades en lugares cerrados y sin ventilación.

Un tercer estudio según el Ministerio del ambiente del Perú, en temas de edificios la enfermedad no siempre va ligada a la vejez. Al contrario, parece que cada vez es más habitual que, en edificaciones de nueva o reciente construcción.

Como objetivo principal es determinar las causas de analizar las dolencias que manifiesta el usuario asociado a problemas derivados de una mala ventilación, unos niveles de humedad inadecuados.

En esta ocasión los problemas ligados a un edificio enfermo, donde los empleados del que fue Departamento de Recursos Naturales y Ambientales se han visto afectados por dolencias respiratorias como la rinofaringitis irritativa. Estos problemas han empezado después de cambiar de emplazamiento y el Osha realizó una inspección a finales del año pasado y publicó un informe donde se detallan las siguientes conclusiones:

- Las rejillas del aire acondicionado presentaban mucha acumulación de polvo, visible a simple vista.

- Dichas rejillas presentaban, además de polvo, fragmentos de fibra de vidrio.
- Buena parte de los documentos y archivos presentaban grandes concentraciones de polvo.

El contacto con esa fibra de vidrio y los ácaros del polvo está provocando daños en la garganta y vías respiratorias de los trabajadores. Hasta el momento se han detectado ya más de 100 afectados.

Un cuarto estudio corresponde a la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que tiene por nombre: “Calidad de aire” la cual es parte de la confortabilidad del usuario, esta a su vez abarca la Ergonomía. Según la, el 40% del total de gastos de accidentes y enfermedades laborales se dan por trastornos musculoesqueléticos ocasionados generalmente por riesgos disergonómicos como levantamientos de carga, posturas forzadas, entre otros.

Esto conlleva a un alto número de días de ausentismo laboral y disminución de la productividad, aumentando gastos y mermando rentabilidad.

Este informe técnico tuvo como objetivo mejorar la confortabilidad de los colaboradores en su compañía y disminuir gastos relacionados a la salud. SGS realizó una evaluación a una conocida empresa internacional relacionada a Servicios Financieros, donde el íntegro de colaboradores realizaba actividades frente a un monitor. Se podría pensar que ellos no están tan propensos a padecer dolencias musculares pero el resultado fue todo lo contrario, se registró que el 70% aproximadamente presentaba este tipo de dolencias, teniendo mayor representatividad la zona lumbar, dorsal y cervical. Esto se debe a que no había una correcta adecuación ergonómica en el ambiente de trabajo, predisponiendo a múltiples lesiones de ese tipo.

Según SGS (2018) para lograr una correcta adecuación ergonómica en el ambiente de trabajo primero se debe identificar el estado de los ítems que forman parte del centro de labores, por ejemplo: mesas, tableros, escritorios, estos no cumplían con medidas adecuadas ancho,

altura o profundidad, la ubicación de teclado y monitor, el tipo de mouse, espacio para ubicación de piernas; por nombrar los más trascendentes. Para lograr identificar el íntegro de riesgos disergonómicos, SGS recomienda una evaluación especializada en ergonomía con el fin de realizar un correcto diagnóstico y determinar las soluciones óptimas para la empresa y finalmente se concluye que entre un puesto de oficina y otro operativo hay una variación considerable ya que uno tiene roles independientes del otro.

1.4.2. *Antecedentes Internacionales*

Un primer estudio corresponde a Almaluez (2014) en su artículo: “El ambiente de trabajo consideraciones respecto al confort y la eficiencia” tuvo como objetivo demostrar cuánto influye el espacio de permanencia en la conducta del usuario durante su jornada laboral. Se investigó y se analizó los distintos sistemas de trabajo a lo largo de la historia, cómo fue evolucionando el espacio a raíz de los diferentes mecanismos de organización y de acuerdo a las necesidades de cada época. Es así como se detectó un punto de inflexión en la historia, en donde distintas disciplinas comienzan a preocuparse por el bienestar humano y sin dudas uno de los temas más relevantes comenzó a ser el espacio laboral. El centro de labores empezó a ser parte de la vida cotidiana de las personas y esto se incrementó durante la industrialización y la urbanización. La sociedad se estableció en grandes ciudades industrializadas para conseguir trabajo en plantas fabriles. Las condiciones inhumanas en las que trabajaban los obreros fueron uno de los principales motivos que inició el estudio y el análisis del clima laboral. En la actualidad, el diseño de interiores juega un papel importante en el emprendimiento de una empresa. Grandes compañías piden asesoramiento a un grupo de profesionales para montar su empresa. Dentro de ese grupo de profesionales, el diseñador de interiores debe estar capacitado no sólo para recrear el espacio estético del lugar (la imagen corporativa) sino que además debe saber trabajar en equipo con otros profesionales. Como

conclusión en la organización de la empresa los factores físicos, pero no se debe olvidar que el ser humano es influenciado también por las relaciones con sus compañeros, el estilo de liderazgo de sus superiores, el reconocimiento, y también las remuneraciones. Generar un equilibrio entre todos estos factores no es una tarea fácil, y tampoco es una labor exclusiva del diseñador.

Un estudio posterior Según el estudio Fast Forward 2030: “El futuro del trabajo y del espacio”, la comodidad y la distribución del espacio son fundamentales en el rendimiento de los empleados al momento de trabajar. El estudio tuvo como objetivo ver a largo plazo la nueva visión de oficinas, ello fue elaborado a nivel global por CBRE, y realizado a más de 220 profesionales de diferentes regiones del mundo como Ámsterdam, Estados Unidos, Londres, Asia del Pacífico, el 85% de los encuestados considera que continuará reduciendo la línea existente entre la vida profesional y la personal y reconoce el bienestar como un tema crítico para los lugares de trabajo en 2030. Los resultados del informe también sugieren la posibilidad de una organización de los espacios en sectores, para que los empleados elijan el que deseen según su estado anímico. De esta manera, se destaca que el modelo tradicional de las oficinas dejará de existir.

Un tercer estudio según Harvard Business Review: “La investigación sobre ventilación y productividad de los empleados”, cuyo objetivo principal es ver la determinar la influencia entre la ventilación del espacio y la productividad del usuario. Muchos estudios han encontrado relación entre la deficiente ventilación, la calidad del aire interior y la salud.; sin embargo, un estudio recientemente fue un paso más allá para demostrar una relación clara entre la mejora de la ventilación y la función cognitiva de los trabajadores. Los investigadores, liderados por profesor Joseph Allen, director del programa Healthy Buildings de Harvard, realizaron un estudio con usuarios en un ambiente controlado, donde variaron las condiciones de calidad del aire (desde condiciones típicas que apenas cumplían con los estándares mínimos hasta

condiciones optimizadas con niveles de ventilación duplicados) y midieron los cambios en el comportamiento y el rendimiento. De ello se llegaron a la conclusión que la toma de decisiones, planificación, gestión mejoró al respirar con un aire de mejor calidad.

Un cuarto estudio de la Universidad de Harvard titulado “Calidad del aire” tuvo como objetivo general determinar la eficiencia del usuario en la oficina, este estudio muestra que el abuso de los climatizadores, muebles viejos, limpieza deficiente o sistemas de ventilación inadecuados, trabajar en un ambiente interior tóxico puede provocar problemas respiratorios, estornudos, tos, congestión nasal e incluso puede derivar en enfermedades respiratorias y cardíacas. Más allá de las enfermedades que causan una deficiente calidad de aire al interior de la oficina, es algo que incide directamente en la productividad. Después de la recolección y procesamiento de información al usuario mediante encuestas y mediciones en el interior de oficinas se llegó a la conclusión que las personas que trabajan en zonas limpias muestran puntuaciones dos veces más altas en cuanto al funcionamiento cognitivo, la toma de decisiones, la creación de estrategias, la el uso de la información, que las que no disfrutaban de un entorno limpio. Una última investigación según el Estudio Job and Talent así como la Universidad de Melbourne (2016) en su artículo titulado “¿Cómo ser más productivo en el trabajo?” tuvieron como objetivo demostrar en que se basa la productividad del usuario. En países desarrollados en el norte de Europa como Suecia, Alemania, Holanda tienen jornadas con menos de 35 horas siempre más productivos que los países de América los cuales permanecen más horas en el trabajo; sin embargo, su productividad es menor. Después de analizar la situación de confortabilidad y calidad laboral del usuario se llegó a la conclusión que una jornada laboral adecuada las cuales comprenden espacio libre, mobiliarios adecuados, iluminación focalizada y ventilación parcialmente natural fomenta el aumento de productividad y el bienestar social en el trabajo.

1.5. Justificación e importancia de la Investigación

La presente investigación presenta una propuesta para mejorar la confortabilidad del usuario de oficina.

Se plantea determinar de carácter explicativo la forma y condición del centro de laboral, ergonomía, así mismo como la baja productividad del trabajador. Con ello se busca reducir estas patologías arquitectónica-ambientales para una mejor confortabilidad del usuario. Desde el punto de vista teórico, esta investigación genera reflexión sobre el conocimiento existente del área a investigar para aplicar a este contexto. El propósito es abrir nuevos senderos para estudios respecto a situaciones similares de la que se plantea, haciendo de guía referencial a estas. A su vez está dará un valor agregado a los anteproyectos para mejoras y recomendaciones para edificaciones ya consolidadas.

1.6 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones que se presentarán en esta investigación son las siguientes:

- Rotación del personal en el espacio de trabajo: pueden cambiar aleatoriamente.
- Acceso a oficinas de edificio: Limitado por autorización de Gerencia.
- Estaciones del año (Primavera - Verano -Otoño-Invierno): estos cambios pueden afectar al usuario en caso se tenga un cambio de temperatura brusco entre un ambiente interior – exterior (ventilación mecánica).

1.7 Objetivo de la investigación

1.7.1. Objetivo General

Analizar cómo influye un ambiente controlado en la confortabilidad de los usuarios de oficina en la zona financiera de San Isidro.

1.7.2. Objetivos Específicos

Analizar cómo influye el mobiliario ergonómico en la productividad del usuario de oficina ante un ambiente controlado.

Analizar cómo afecta diseño acústico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado.

Analizar cómo afecta diseño lumínico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis General

El ambiente controlado influye significativamente en la confortabilidad de los usuarios de oficina en la zona financiera de San Isidro.

1.8.2. Hipótesis Secundarios

El mobiliario ergonómico influye significativamente en la productividad de los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.

El diseño acústico afecta significativamente a los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.

El diseño lumínico afecta significativamente a los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Conceptual

Ergonomía: Mancheno & Moreno (2013) afirma: “Es un proceso en continuo desarrollo, que el hombre ha aplicado desde que empezó a adaptar y mejorar, para su utilización, las primeras herramientas que inventó”. (p.23).

Ambiente Controlado: Se utiliza este término para designar a los dispositivos utilizados en el laboratorio con el fin de simular distintas posibilidades climáticas y poder evaluar el comportamiento del objeto a ensayar en dichas condiciones ambientales.

Ambiente Controlado normal: espacio en el cual se tienen las condiciones óptimas para simular un espacio adecuado para el usuario.

Ambiente Controlado adverso: espacio en el cual se tienen las condiciones negativas o adversas para simular un espacio perjudicial para el usuario.

Ventilación Forzada: Según Slu (2016) la “Ventilación la cual se emplea equipos como aire acondicionado debido a la hermeticidad del edificio. También es conocida como ventilación mecánica ante la ausencia de una ventilación natural”. (p.46).

Iluminación Artificial: Es usado en edificaciones donde la luz del día no es suficiente para iluminar un ambiente adecuadamente, aparte de los criterios de iluminación interior; sin embargo, el consumo de energía empleada en un espacio aproximadamente son tres cuartas partes del día.

2.2. Bases Teóricas

Confortabilidad: Según Siber Ventilación (2018) el término “confort” es un galicismo cuyo significado puede asimilarse al concepto de bienestar, aunque en términos generales abarca conceptos más amplios como la salud. En general se refiere a un estado ideal del hombre

que supone una situación de bienestar, salud y comodidad en la cual no existe en el ambiente ninguna distracción o molestia que perturbe física o mentalmente a los usuarios.

Según la Arq. Blender (s.f.) el confort térmico es la sensación que expresa la satisfacción de los usuarios de los edificios con el ambiente térmico. Por lo tanto, es subjetivo y depende de diversos factores.

El cuerpo humano “quema” alimento y genera calor residual, similar a cualquier máquina. Para mantener su interior a una temperatura de 37°C, tiene que disipar el calor y lo hace por medio de conducción, convección, radiación y evaporación. En la medida como se acerca la temperatura ambiental a la temperatura corporal, el cuerpo ya no puede transmitir calor por falta de un gradiente térmico, y la evaporación queda como única forma de enfriamiento.

Una de las funciones principales de los edificios es proveer ambientes interiores que son térmicamente confortables. Entender las necesidades del ser humano y las condiciones básicas que definen el confort es indispensable para el diseño de edificios que satisfacen los usuarios con un mínimo de equipamiento mecánico.

Zona Financiera: Zona Económica “El término general con el que se designan las áreas centrales en que se concentran comercios y oficinas, y donde abundan los edificios altos (rascacielos) y que en las ciudades europeas suele coincidir con el casco antiguo y algunas zonas de los ensanches del siglo XIX. Sus calles son las más frecuentadas y accesibles y los precios de las viviendas son altos, aunque la población residente en ocasiones es escasa.”

Síndrome Edificio Enfermo: Según Herrero (2011) afirma “Edificio el cual afecta la salud integral del personal por factores interno del espacio.

Este tema ha sido motivo de frecuentes discusiones, entre los autores dedicados a estos temas, desde su primera utilización a finales de los años 70; así algunos autores prefieren hablar de edificios con problemas o de enfermedades relacionadas con un

edificio y otros prefieren referenciarlos como el síndrome de la enfermedad del edificio, el síndrome de los edificios de oficinas herméticas o referirse simplemente a oficinas mal ventilada.

El Síndrome del Edificio Enfermo (SEE) no se considera como una enfermedad del edificio en sí sino como el conjunto de enfermedades que sufren sus usuarios y que están ocasionadas o estimuladas por la contaminación del aire en los espacios para que se pueda considerar un SEE, al menos deben estar afectados un 20% de los ocupantes, con síntomas tales como resfriados, congestión nasal, afonía, alteraciones del gusto y el olfato, sequedad e irritación de las vías respiratorias (nariz, garganta), cefalea, dificultades en la concentración, fatiga, de la piel, de los ojos, alergias o hipersensibilidades de origen poco conocido y que se presenten con carácter persistente. (pp. 94, 98).

Según Berenguer et al. (2014) afirma

Estos edificios con patologías conllevan a efectos adversos derivados de una deficiente calidad del aire en el ambiente; ello genera diversos problemas que afectan a toda la comunidad, ya que está demostrado que el hombre urbano pasa entre el 80% y el 90% de su tiempo en ambientes cerrados, contaminados en mayor o menor grado. Esta problemática se ha visto en aumento con el diseño de edificios más herméticos y con un mayor grado de recirculación del aire con objeto de asegurar un ahorro energético, admitiéndose que aquellos ambientes que no disponen de ventilación natural pueden ser áreas de exposición a contaminantes.

En especial, el SEE se da con mayor frecuencia en los edificios con climatización automática y ventanas que no se puedan abrir, paredes y suelos recubiertos de materiales textiles (moquetas) y contruidos con materiales de baja calidad. Sin

embargo, también los edificios más modernos y contruidos con materiales de buena calidad también pueden presentar molestias derivadas del SEE; se considera que hasta un 30% de los edificios más modernos pueden estar afectados por el SEE. (pp. 63, 99).

Ergonomía en la Arquitectura: Según Ugt (2015) afirma que es una ciencia interdisciplinar, donde intervienen distintas ramas como: fisiología, psicología, anatomía, ingeniería o arquitectura.

- La función principal de la Ergonomía es la adaptación de las máquinas y espacio laboral del usuario.
- Es un proceso en continuo desarrollo, que el hombre ha aplicado desde que empezó a adaptar y mejorar, para su utilización, las primeras herramientas que inventó.
- Es una ciencia interdisciplinar, donde intervienen distintas ramas como: fisiología, psicología, anatomía, ingeniería o arquitectura.
- Es un conjunto de ciencias que buscan el equilibrio de los sistemas, la estabilidad entre las condiciones internas y externas ligadas al trabajo y que interaccionan con la biología de la persona. (pp.18-20).

Ugt, (2015) afirma: “Tiene como objetivos:

- Seleccionar la tecnología para las herramientas y equipos de trabajo más adecuada al personal disponible.

- Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
- Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo”.

(p.44).

Cascales (2012) afirma: “El edificio con patologías, es un término que describe situaciones en las cuales los usuarios de una edificación experimentan problemas de salud lo que da lugar al ausentismo y/o baja productividad laboral”. (p.64).

A continuación, se presenta según La Dirección de Recursos Naturales y Ambientales (2008) Características patológicas de los edificios y se afirma: “En temas de edificios la enfermedad no siempre va ligada a la vejez. Al contrario, parece que cada vez es más habitual que, en edificios de nueva o reciente construcción, los trabajadores desarrollen dolencias asociadas a problemas derivados de una mala ventilación, unos niveles de humedad inadecuados, etc”. (p.34).

Figura 2

Oficina desordenada



Fuente: oficina/Pinterest.com.

Estos problemas han empezado después de cambiar de emplazamiento y el Occupational safety and health administration “OSHA” realizó una inspección a finales del año pasado y publicó un informe donde se detallan las siguientes incidencias detectadas:

- Las rejillas del aire acondicionado presentaban mucha acumulación de polvo, visible a simple vista.

- Dichas rejillas presentaban, además de polvo, fragmentos de fibra de vidrio.

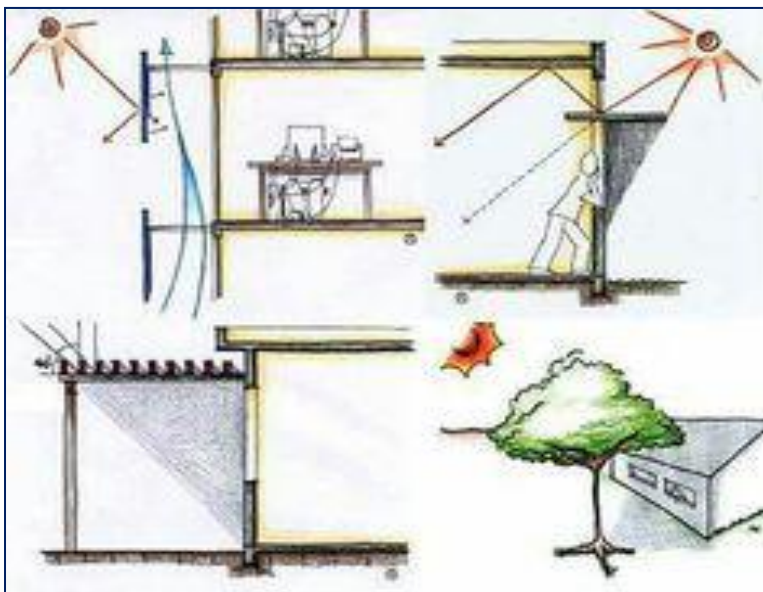
- Buena parte de los documentos y archivos presentaban grandes concentraciones de polvo.

“El contacto con esa fibra de vidrio y los ácaros del polvo está ocasionando daños en la garganta y vías respiratorias de los usuarios”.

“Estos espacios herméticos y donde el aire no recirculan es tiende a tener una valla bien alta. Una de las soluciones integrales más económicas y prácticas para evitar esta polución se trata del uso de purificadores de aire y ventiladores generan la circulación del aire”. (p.37).

Figura 3

Criterios de iluminación



Fuente: <https://www.pinterest.com/mariacabral2/ventilacion-cruzada/>

“Edificios con patologías no son catalogados como una edificación enferma sino uno conjunto de complicaciones que afectan a sus ocupantes a consecuencia de espacios mal acondicionados, herméticos”. (p.37).

Figura 4*Síndrome del edificio enfermo*

Fuente: Instituto de higiene-España

Castillo (2012) afirma: “El fenómeno conocido como el síndrome del “Edificio enfermo” se caracteriza por edificaciones que no cuentan con extractores de aire adecuados o ductos de ventilación con filtros que originen la recirculación óptima del vital elemento. “En Perú hay pocos edificios que cuentan con este criterio arquitectónico-ambiental”. (p.65).

Collado (2010) afirma: “La OMS, hace una comparación entre dos tipos distintos de edificios con patologías. El primero, el cual abarcan a edificaciones temporalmente enfermos nuevos o recién remodelados, este es el que los síntomas disminuyen y desaparecen en un lapso aproximado de 6 meses; y, en el segundo, se engloban los edificios permanentemente enfermos, en que los síntomas pueden permanecer por años, aún después de haberse tomado medidas para solventar estos inconvenientes”. (p.75).

A continuación, se presentan diversas características resaltantes de edificaciones con patologías según Collado y son la siguiente:

Baja calidad del aire. Ésta se presenta cuando no está libre de olores, polvo, tabaco; cuando hay zonas sin ventilar, donde la temperatura y el grado de humedad no son favorables”. (p.75).

Figura 5

Contaminación ambiental



Fuente: María Estela Raffino, Contaminación del Aire

El deficiente mantenimiento del equipo de aire acondicionado, el polvo, el agua estancada en el equipo, los filtros sucios y la humedad aumentan el crecimiento de hongos y bacterias. Las esporas de moho y otras partículas que lleva el aire, pueden producir reacciones alérgicas”. (p.75).

Figura 6

Equipo Aire acondicionado



Fuente: Propia, Oficina (CGP) 2018

- La contaminación exterior: los contaminantes se originan al exterior del edificio y se compenetran con el aire exterior, son un punto local de contaminación que se filtra por las ventanas en un edificio tradicional”. (p.77).

Figura 7

Contaminación en ciudad



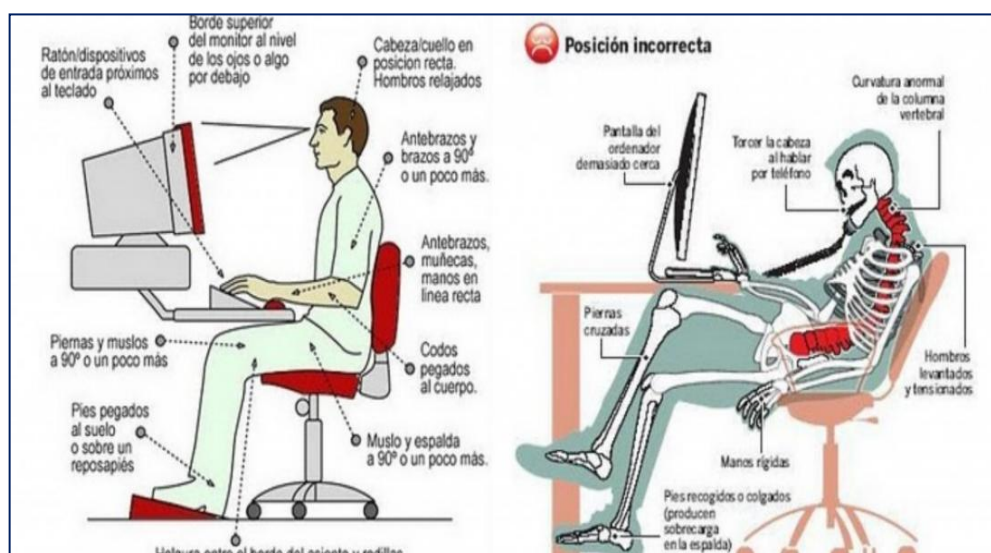
Fuente: Globedia: Contaminación del aire exterior

- El reciclado de aire, cuando existen sistemas centralizados de ventilación inciden en exceso a este proceso con el fin de economizar energía, tendiendo a reciclar aire viciado, favoreciendo así a la concentración de agentes patógenos en el ambiente. (p.79).
- Un diseño arquitectónico deficiente, que conduce a una construcción con patologías, con superficies interiores cubiertas por textiles, cortinas, alfombras, tapices, y otros elementos del diseño interior que favorecen la acumulación de polvo y la presencia de ácaros. (p.75).
- Una deficiente iluminación, tanto natural como artificial; que al irregulable, desproporcionada o insuficiente propicia bajo rendimiento y alteraciones en la salud. (p.81).

Figura 8*Criterios de iluminación*

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España

- Las vibraciones y los ruidos de los equipos, que constituyen un factor para la contaminación interior”.
- Ergonomía ausente.

Figura 9*Ergonomía en oficinas*

Fuente: Ergonomía altavista

Berenguer (2019) afirma: “Características comunes a los edificios con patologías:

Normalmente para ninguna edificación de oficinas debe considerarse como evidente su pertenencia a la categoría de edificio permanentemente enfermo; a pesar de ello la Organización mundial de la Salud presenta lo siguiente:”. (p.112).

Casi siempre tienen un sistema de ventilación forzada que generalmente es común a todo el edificio o a amplios sectores y existe recirculación parcial del aire. Algunos edificios tienen la localización de las tomas de renovación de aire en lugares inadecuados mientras que otros usan intercambiadores de calor que transfieren los contaminantes desde el aire de retorno al aire de suministro. (p.112).

Con frecuencia son de construcción ligera y de bajo presupuesto. (p.112).

Las superficies interiores están en gran parte recubiertas con material textil, incluyendo paredes, suelos y otros elementos de diseño interior, lo cual favorece una elevada relación entre superficie interior y volumen. (p.112).

Practican el ahorro energético y se mantienen relativamente calientes con un ambiente térmico homogéneo. (p.114).

La sintomatología a observar para poder diagnosticar un edificio con patologías es muy variada, pudiendo llegar a ser compleja, ya que suele ser el resultado de la suma de distintos efectos. Los síntomas más significativos incluyen: (p.112).

- Irritaciones de ojos, nariz y garganta.
- Sensación de sequedad en membranas mucosas y piel.
- Ronquera.
- Respiración dificultosa.
- Eritemas (Erupciones cutáneas).
- Picazón.
- Hipersensibilidades inespecíficas.

Figura 10*Ambiente Controlado*

Fuente: SEE (patologías en edificaciones)

Berenguer (2019) afirma según sus estudios a considerar lo siguiente:

- En ciertos edificios pueden, además, estar potenciadas algunas enfermedades comunes del individuo, tales como sinusitis y algunos tipos de eczemas”. (p.123).
- Para reconocer la existencia de un Edificio con patologías tiene que efectuarse una investigación minuciosa entre el personal afectado, teniendo en cuenta los síntomas reseñados. El número de posibles contaminantes es considerable ya que pueden tener muy diversos orígenes. (p.112).
- Berenguer (2019) afirma: “Los materiales de construcción y decoración del edificio, así como los muebles y demás elementos pueden también ser la causa de la presencia en el aire de compuestos tales como, vapores orgánicos, polvos y fibras (asbestos, vidrio, textiles). Por otra parte, los materiales usados para el trabajo de oficina, en las instalaciones o para el mantenimiento pueden atraer contaminantes al ambiente. (p.127).
- Hay que considerar los posibles efectos de bacterias, virus, hongos, ácaros, etc. Son, muy pocos los límites ambientales existentes para estos contaminantes”. (p.129). “En el caso de los productos químicos, sus mezclas pueden tener sobre el ser humano efectos aditivos, sinérgicos o antagónicos y la información sobre estas interacciones es aún muy limitado; por

otra parte, no se puede detectar los efectos de ciertas sustancias sobre el organismo cuando la exposición es a muy bajas concentraciones y durante largos periodos de tiempo. Todo lo cual dificulta el establecimiento de límites. (p.127).

- **Iluminación:** un nivel de iluminación bajo, un contraste insuficiente, los brillos excesivos y los destellos pueden ser causa de stress visual generador de irritación de ojos y dolores de cabeza. El uso prolongado de pantallas de visualización de datos (PVD) requiere una iluminación particularmente bien diseñada. Según las diferentes tareas visuales puede recomendarse para trabajos de oficina 500-1000 lux y para trabajos con PVD 150-300 lux en pantalla y 500 lux en teclado y documentos. (p.137).

- **Ruido:** Es conveniente mantener los niveles de presión sonora en los límites de 60-70 dB(A) recomendados como confortables ya que valores superiores pueden producir fatiga. Sin embargo, la naturaleza del ruido es un factor importante por lo que conviene mantener los niveles de presión sonora en los límites de 60-70 dB(A) recomendados como confortables ya que valores superiores pueden producir fatiga”. (p.153);

Sin embargo, la naturaleza del ruido es un factor importante, así los infrasonidos, los ruidos de baja frecuencia y los tonos puros pueden causar irritabilidad y molestias”. (p.153).

Figura 11

Fatiga. Factores internos en la edificación generan malestar, deficiente iluminación produce irritación en los ojos, mala acústica.



Fuente: Pinterest.com (2017)

- **Vibraciones:** Las vibraciones generadas las cuales colindan a un edificio o máquinas instaladas en el mismo también pueden afectar, sobre este tema se han efectuado numerosos estudios que han llevado al establecimiento. (p.155).
- **Ambiente térmico:** Se han desarrollado diversos estándares sobre este tema, el más aceptado son el conjunto de las normas de confort térmico recomendadas: establece un intervalo óptimo de temperaturas (aire, radiante y simetría radiante) y condiciones para personas con diferentes intervalos metabólicos y usando diferentes ropas”. (p.156).

Los valores recomendados son:

- Temperatura operativa del aire: $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ para invierno y $24,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ para verano.
- Diferencia vertical de temperatura del aire entre 1, 1 m y 0,1 metros (cabeza y tobillo) inferior a $3\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Temperatura de superficie de suelo entre $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($29\text{ }^{\circ}\text{C}$ para sistemas de calefacción por suelo).
- Velocidad media del aire inferior a $0,15\text{ m/seg}$ en invierno y $0,25\text{ m/seg}$ en verano.
- Asimetría de temperatura radiante debida a planos verticales (ventanas, etc.) inferior a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Humedad relativa:** los procesos de humidificación causan serios problemas y han de ser vigilados meticulosamente. No existe realmente cuál es el intervalo ideal de humedad relativa, aunque el más generalizado se fija entre el 20 y el 60% (preferiblemente del 30 al 50%). Niveles muy altos de humedad, por ejemplo $>70\%$, favorecen el incremento de hongos y otros contaminantes microbiológicos mientras que niveles inferiores al 30% ocasionan sequedad en las membranas mucosas. (p.156).
- **Ventilación:** una ventilación insuficiente es una de las causas más frecuentes de un edificio enfermo o con patologías. Normativa sobre aportes mínimos de aire existen en muchos

países, pero varían de unos a otros, así como entre zonas de no fumadores y de fumadores (intervalo entre 2,5 - 20 litros por segundo y por persona). (p.157).

- **Factores psicosociales:** Los factores psicosociales pueden desempeñar un papel importante aumentando el estrés del personal. La organización del trabajo, la insatisfacción en general, el tiempo de trabajo, el contenido de la tarea, la comunicación y relación, etc. pueden afectar haciendo a la gente más influenciable por los factores ambientales. (p.159).
- ***Berenguer (2019) responde a esta interrogante “¿Cómo efectuar las investigaciones asociadas a un edificio enfermo?”***

En líneas generales los problemas respecto a los edificios se manifiestan cuando alguno(s) de sus usuarios se quejan a los responsables del ambiente ocupacional de molestias e incomodidades tales como corrientes de aire, frío, calor, ruido, etc. La primera respuesta debe ser comprobar si las condiciones de las instalaciones que regulan la ventilación de la edificación son correctas. Es importante, en este punto, comprobar si las personas afectadas pueden modificar directamente la temperatura y la entrada de aire”. (p.160). (Berenguer, 2019) “Si las condiciones operacionales son consideradas normales y las quejas continúan, habrá que iniciar un protocolo de investigación técnica e higiénica para detectar la extensión y la naturaleza del problema. Esta investigación permitirá también a su vez determinar si los problemas pueden considerarse sólo desde un punto de vista funcional o si han de intervenir especialistas en higiene y psicología”. (p.161).

A Continuación se presentarán las cuatro fases según Berenguer (2019) :

“Primera fase: Investigación inicial del edificio y planteo del problema. En esta fase preliminar se realiza una revisión general del edificio que pretende identificar el tipo y la gravedad del problema manifestado, para decidir si son precisas más investigaciones o incluso asesoramientos externos. (p.162).

La revisión técnica del edificio y de las condiciones de instalación se basará en la información y en los planos suministrados por el personal de mantenimiento. La lista de "chequeo" que describa el edificio, los materiales de construcción, el tipo de instalaciones y el estado general del mismo debería incluir, por ejemplo:”. (p.162).

- Edad del edificio.
- Información sobre las renovaciones realizadas durante los últimos años (trabajos y fechas).
- Número de personas por oficina (promedio y max.).
- Área de oficina por persona (promedio y min.).
- Volumen de aire por persona (promedio y min.).
- Suelos: material y recubrimiento.
- Paredes: material y recubrimiento.
- Techo: material y recubrimiento

Sistema de ventilación: La “Ventilación natural, extracción y/o sistema de suministro de aire mecánico, filtros. Para sistemas de suministro de aire: información adicional sobre recirculación, humidificación, enfriamiento de aire, localización de la toma de aire”. (p.163). Adicional a ello Berenguer manifiesta un proceso que es el siguiente:

- Regulación de la ventilación: aporte de aire exterior y los correspondientes aportes promedio y mínimo por persona (litros/ segunda persona)”. (p.163).
- El procedimiento de funcionamiento para los sistemas de calefacción y ventilación: parada nocturna, recirculación, humidificación”. (p.164).
- Procedimientos de limpieza: diaria, semanal, mensual, procedimientos anuales para los suelos, muebles, etc. (cambios recientes en las metódicas).
- Condiciones de iluminación: general, individual.
- Equipos generadores de ruido, contaminación, calor: tipo y localización.

Utilización de productos que pueden ocasionar el deterioro de la calidad del aire (productos de limpieza, vaporizadores para plantas, etc”. (p.165).

- Escapes de agua.
- Medidas efectuadas del clima interior. (Notas técnicas de prevención 289).

Segunda fase: Las medidas de inspección y guía, en esta fase se comparará el uso y el funcionamiento actual del edificio con el diseño y la función de la planta original y se tomarán acciones correctoras puntuales. Hay que considerar aspectos tales como:” (p.165).

- Humo de tabaco. Lugar y cantidad de su presencia. Posible recirculación.
- Materiales de construcción y mobiliario.
- Localización de las fotocopiadoras e impresoras láser. ¿Están en oficinas separadas y ventiladas?

- Olores. Caracterización e identificación de las fuentes.
- Nivel de limpieza. Polvo en alfombras, estanterías, etc.
- Manipulación de gran cantidad de papel. Fuentes de polvo orgánico y gases originados en la impresión.

- Presencia de plantas verdes. Utilización de productos químicos para su tratamiento.

- Humedades. Escapes de agua.
- Presencia de moho
- Infiltraciones de aire procedente de garajes, laboratorios, restaurantes, tiendas, etc. del mismo edificio.

- Situación de la toma de aire exterior teniendo en cuenta su separación de la salida de contaminantes por los extractores de los sistemas de ventilación.

- Uso de humidificadores y situación. ¿Se limpian regularmente?

- Uso de protectores de sol.

Tercera fase: Las medidas de ventilación, indicadores de clima y otros factores implicados. Si las acciones tomadas en las fases anteriores no han logrado disminuir los problemas, en esta fase se realizará un análisis completo del sistema de ventilación y del clima del ambiente interior”. (p.166) Berenguer (2019): “Para ello repetirá el cuestionario inicial unos meses después verificar las acciones correctoras previas. Evidentemente en el caso de que se presenten variaciones estacionales, en los síntomas y las quejas, respecto a factores climáticos específicos puede complicarse la evaluación de esta segunda versión del cuestionario”. (p.167).

Figura 12

Edificio enfermo: Trabajadores con mascarillas en una oficina con problemas



Fuente: Ucles, Paco

- Inspección visual de la acumulación de suciedad y polvo en los filtros, baterías de calentamiento y de enfriamiento y en los intercambiadores de calor (p.167).
- Control del ajuste de temperaturas, interruptores de inicio y parada.
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de control automático.
- Medida del grado de recirculación.
- Medida de los flujos de suministro y extracción para todo el sistema y muestreo representativo de las oficinas.

- Medidas de recirculación del aire.
- Medidas de la eficacia de la ventilación cuando se sospechen riesgos debido a que ésta sea baja. Calidad del aire y otros factores.
- Tomar medida de indicadores de calidad del aire tales como CO₂ y CO y de calidad de clima como la temperatura del aire, pero más extensamente que antes e incluir los cambios diurnos que puedan presentarse. En esta fase, sino se han hecho antes, hay que hacer medidas de factores específicos. Los factores específicos a medir vendrán sugeridos por la inspección inicial del edificio y por las respuestas del cuestionario. ” (p.167).

Figura 13

Oficina CGP sin ventilación natural



Fuente: Propias del autor (2014).

- En edificios en proceso de construcción, si la presencia de olores es predominante, se medirá la presencia de compuestos orgánicos volátiles totales o individuales (en especial irritantes fuertes) y si los materiales de construcción o los muebles son una posible fuente de

olor importante.(p.169). Berenguer (2019) afirma: “En cortos períodos pueden darse amplias variaciones de los niveles (horas).

- En aquellas oficinas en las que se observe la presencia dañada o no protegida de materiales aislantes a base de fibras minerales habrá que efectuar mediciones de fibras.”
- En aquellas situaciones en que se sospeche una escasa limpieza, por ejemplo, grandes cantidades de papel, como puede ocurrir en los edificios dedicados a oficinas, habrá que medir el contenido de polvo en el aire y en el suelo. También puede ser importante evaluar la composición del polvo.”
- Medida de la iluminación. Incluso en ausencia de molestias los usuarios de pantallas de ordenadores pueden tener problemas de iluminación no reconocidos.
- Medidas de ruido. Hay que prestar una especial atención a los ruidos de baja frecuencia generados por los sistemas de ventilación mecánicos y otros, así como a aquellos sonidos de frecuencias muy concretas, especialmente irritantes, propias de las máquinas de oficina.” (pp.170-173).
- Medidas de la correcta distribución de las corrientes de aire.

Cuarta fase: “Berenguer (2019) afirma: Examen de control médico. En esta fase se efectuará un examen médico en el que puede ser necesario examinar empleados con y sin síntomas. El examen lo realizará, en general, una unidad médica ocupacional. Adicional a estos exámenes pueden estudiarse algunas exposiciones específicas. Estas pueden consistir en un estudio cualitativo de los compuestos orgánicos volátiles acompañado de una evaluación toxicológica.” (p.173).

Los exámenes médicos, que pueden incorporar un cuestionario detallado relacionado con los síntomas, deben siempre incluir preguntas relacionadas con las condiciones psicológicas en el trabajo, las relaciones individuales entre compañeros, superiores, y el tipo

de trabajo que se está realizando ya que todo ello puede influir en los síntomas. Normalmente, no es necesario llegar a esta fase ya que en general los problemas en los edificios se solucionan en las fases previas. Hay que comprobarlo usando el cuestionario original algún tiempo después de que las medidas correctoras derivadas de la tercera fase hayan sido puestas en práctica.

Muestreo y análisis de contaminantes ambientales

Berenguer (2019) afirma: “Al plantearse como último paso el control analítico de un aire interior se presenta el problema de la existencia de un elevado número de espacios individuales con diferentes fuentes contaminantes en los que no siempre es posible utilizar sistemas de muestreos voluminosos y/o ruidosos. En resumen se suele tomar las muestras con sistemas relativamente pequeños y silenciosos para proceder a su análisis a continuación en el laboratorio.”(p.183). Berenguer (2019) afirma: Otro problema muy importante que aprecia en el análisis de un aire interior es el de la representatividad de las muestras de aire, para distintos espacios, tomando solo un número limitado de muestras. La estrategia del muestreo es por tanto un factor de la mayor importancia. Suponiendo un cierto conocimiento de las fuentes potenciales de contaminación y del tipo de contaminantes, desarrollar una estrategia de muestreo implica responder a las preguntas de: ¿cuándo?, con qué frecuencia? y de qué duración? han de tomarse las muestras”. (p.184). Berenguer (2019) “Los parámetros que pueden determinar una estrategia de muestreo en el caso de contaminantes químicos en espacios interiores se presentan por el mismo dinamismo del espacio interior y el objetivo del muestreo, en función de los contaminantes o tipos de contaminantes que interese analizar”. (p.184).

Enfoque científico del problema y tendencias actuales

Berenguer (2019) afirma: “En base al conocimiento actual existe pocas que las enfermedades y molestias relacionadas con los edificios puedan ser eliminadas por completo, sin embargo, pueden habilitarse condiciones aceptables que se mantengan durante períodos indefinidos de tiempo”. (p.185). “Incluso en muchas investigaciones en las que no se puedan identificar las causas, pueden minimizarse los efectos a base de prestar suficiente atención al diseño, construcción y mantenimiento de los sistemas equipos mecánicos de aire acondicionado y de ventilación, al ambiente de trabajo en general y a los aspectos anímicos del personal que trabaja en estos edificios. Desde el punto de vista técnico se pueden resaltar diversas acciones que pueden mejorar las condiciones de los ambientes interiores”. (p.34):

- Desarrollar materiales de construcción no contaminantes.
- Un mejor conocimiento de los mecanismos provocadores de irritaciones y olores.
- Mejor identificación de la naturaleza de los contaminantes y de sus fuentes.
- Sustitución de productos nocivos por otros menos contaminantes.

A continuación, se presenta diversos puntos según Collado (2010) respecto al mantenimiento y prevención de un espacio y son los siguientes:

Prevención por medio del mantenimiento

Collado (2010) afirma: “Las acciones que se pueden aplicar a un edificio que tenga este síndrome o padecimiento de patologías se centran principalmente en un correcto mantenimiento, que garantice a los usuarios el máximo grado de confort y de higiene que indican las normas, y que involucren a todas las áreas y usuarios del inmueble”. (p.67). “Para ello es importante generar un Programa de mantenimiento que sea fiable y como meta se lleven a cabo las acciones destinadas a optimizar la eficiencia y productividad de los usuarios, disminuir los costos por fallencias de los equipos mecánicos, reducción del gasto por nuevos

equipos, así como maximizar la vida útil de los equipos y sistemas. Para lograr el éxito, se necesita cumplir con la programación de mantenimiento preventivo”. (p.68).

“Mantenimiento preventivo asociados a un equipo o máquina, explicando las acciones, plazos y recambios a utilizar; en general, hablamos de tareas de limpieza, comprobación, ajuste, lubricación y sustitución de piezas, que contemplen la inspección, la limpieza y la desinfección de los diversos componentes del sistema, registrando las operaciones que se realicen y su periodicidad, prestando especial atención a los humidificadores y torres de refrigeración”. (p.69).

Collado (2010) afirma: “Para implementar el programa, se comienza por conocer y ¿qué vamos a mantener?, ¿De qué manera se realiza? y ¿Cuándo o cuál es la oportunidad más propicia para hacerlo? Para facilitar estas respuestas, se enlistan a continuación algunas recomendaciones prácticas que tienen relación con el tema. ”. (p.69). Deberá contemplar los siguientes puntos:

Mantenimiento y control de la calidad del aire suministrado.

- Mediante un plan de seguimiento de calidad, la cual medirá las concentraciones de los contaminantes, manteniendo, al menos, un 10% de agua circulante en los depósitos, para eliminar el exceso de impurezas y minimizar la acumulación de incrustaciones. (p.70).
- Mantenimiento del aire acondicionado mediante la limpieza de conductos, revisiones y partes eléctricas de las unidades condensadoras y manejadoras, revisiones de compresores y circuitos de interconexión, drenaje y limpieza de los humidificadores, a intervalos de dos a cuatro meses, realizando aclarados con desinfectantes suaves. (p.71).
- Mantenimiento de la decoración y mobiliario, con el fin de evitar acumulación de polvo, presencia de ácaros, generación de hongos, gérmenes, malas posturas, acomodo deficiente o cercano a equipos que producen ruido o calor. (p.72).

- Mantenimiento de la iluminación, se logra mediante la planeación de la reposición, limpieza de las lámparas y luminarios cada determinado número de horas de uso.(p.72).

Factores asociados con el Síndrome de Visión por el uso de ordenadores

García y García (2012) afirma: “El Síndrome de Visión por el uso de ordenadores (SVC) es el conjunto de problemas visuales y oculares relacionados con el trabajo de cerca experimentado durante el uso del ordenador (1). Los principales síntomas visuales y oculares que configuran el SVC”. (p.08). incluyen:

Berenguer (2019) afirma: “Cansancio o fatiga visual, malestar ocular, dolor de cabeza, sensación de ojo seco, visión borrosa de cerca, visión borrosa de lejos, irritación ocular y diplopía. En usuarios de computador que son presbitas, es frecuente que también manifiesten dolor de cuello y espalda”. (p.08). En Colombia, con el avance tecnológico y la mayor utilización de los computadores en todas las actividades productivas y educativas, el SVC podría llegar a convertirse en un problema de salud pública, dado que, según el Ministerio de Comunicaciones, durante 2003 el número de computadores se incrementó aproximadamente en un 45%, alcanzando una cifra estimada de 3 millones de equipos; y según el Estudio de Penetración de Computadores (Internacional Data Corporación Colombia, 2005), el número de computadores por cada 100 habitantes aumentó en Colombia un 59%, pasando de 3.4 en 2002 a 5.4 a julio de 2006; y a junio 20 de 2008 se calculaban 9.54 computadores por cada 100 habitantes”. (p.10).

Satisfacción Laboral

García y García (2012) afirma: “La satisfacción laboral es sin duda uno de los aspectos que los psicólogos de las organizaciones, tanto desde el punto de vista de la investigación como en el trabajo profesional, han prestado más atención Meliá y Peiró (1989); Dormán-Fay et al. (2006) Esto puede verse reflejado en lo señalado por Pozo, Alonso, Hernández y Duran, et. al.

(2005) señala que el concepto de Satisfacción Laboral se ha constituido un habitual objeto de análisis en el ámbito psicosocial y podría ser definida como una respuesta afectiva o emocional positiva hacia el trabajo en general o hacia alguna faceta de éste. Diego y Olivar (2001) señalan que la Satisfacción Laboral es el resultado del cambio de demandas y las expectativas de una organización, y de las expectativas de los trabajadores y sus objetivos personales”. (p.13).

En relación a lo anterior, Robbins (2010) afirma: “señala que la Satisfacción Laboral es la diferencia entre la cantidad de recompensas que los trabajadores reciben y la cantidad que ellos creen que deberían recibir, esto representa una actitud más que un comportamiento. Este autor señala diversos elementos que determinan la Satisfacción Laboral, tales como una labor mentalmente desafiante, recompensas justas, condiciones favorables de trabajo, apoyo de pares, compatibilidad entre la persona y el puesto”. (p.14). Del mismo modo señala el efecto de la Satisfacción Laboral en el trabajo, como mayor productividad, disminución del ausentismo y rotación laboral.

Robbins (2010) afirma: “Para que se pueda considerar un SEE, al menos deben estar afectados un 20% de los ocupantes, con síntomas tales como resfriados, congestión nasal y de los senos frontales, afonía, alteraciones del gusto y el olfato, sequedad e irritación de las vías respiratorias (nariz, garganta), de la piel, de los ojos, cefalea, dificultades en la concentración, fatiga, alergias o hipersensibilidades de origen poco conocido y que se presenten con carácter persistente”. (p.13).

Según Herrero (2016) las edificaciones presentan los siguientes síntomas:

Físicos o psicológicos, dependiendo del origen concreto de la edificación con patologías en cada caso. Comúnmente, todos estos síntomas suelen desaparecer al abandonar el edificio, ya sea de modo inmediato o al cabo de unos días. Generalmente, el SEE se suele dar en edificios con sistemas de ventilación mecánica o aire acondicionado. (p.24).

“La Organización Mundial de la Salud (OMS) diferencia entre dos tipos de edificios: los que presentan los síntomas temporalmente, los síntomas desaparecen al poco tiempo (seis meses aproximadamente) y los edificios en los que los síntomas permanecen en el tiempo a pesar de haberse tomado medidas para solucionarlo”. (p.34). “Los usuarios de estos edificios presentan molestias referentes a su salud en una proporción superior a la que sería razonable esperar (>20%)”. (p.34). “Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) estos edificios presentan una serie de características comunes Brasche, (2004): “Casi siempre tienen un sistema de ventilación forzada que generalmente es común a todo el edificio, con frecuencia son de construcción ligera y poco costosa”. (p.34). Las superficies interiores están en gran parte recubiertas con material textil, incluyendo paredes, suelos y otros elementos de diseño interior.” (p.45). Practican el ahorro energético y se mantienen relativamente calientes con un ambiente térmico homogéneo. Se caracterizan por ser edificios herméticos en los que, por ejemplo, las ventanas no pueden abrirse”. (p.45).

Los factores que pueden influir en la presencia del SEE por Herrero (2011) y son:

- Factores físicos: La iluminación sin un plan de proyección de luxes, la acústica, la temperatura, la humedad relativa, la ventilación y la recirculación del aire son factores que determinan en el confort que debe presentar el puesto de trabajo para bienestar del usuario.
- Factores químicos. La exposición simultánea a varios factores químicos puede causar problemas constantes de salud, si la concentración de cada sustancia química, por si misma es también dañina, aún a bajas concentraciones.
- Factores biológicos. Una amplia variedad de microorganismos como hongos, bacterias, virus pueden ser encontrados en el ambiente interior.
- Factores psicosociales. Estos pueden desempeñar un papel importante aumentando el estrés del personal. La organización del trabajo, la insatisfacción en general, el tiempo

de trabajo, la actividad, la comunicación y relación, etc., juegan un papel principal en el desarrollo de síntomas atribuidos a SEE. (pp. 11-12).

2.3. Responsabilidad Social y Ambiental

¿De qué manera mi proyecto mejora la calidad de vida al usuario de oficina?

Mi meta principal de esta investigación es aportar a la sociedad, específicamente al conjunto de trabajadores que laboran en oficinas y brindar un impacto ambiental positivo a la zona financiera de San isidro reduciendo la utilización y emisión de productos, materiales tóxicos nocivos a la salud.

2.4. Marco Legal

Constitución Política del Perú:

Artículo II.- Toda persona tiene derecho: (...)

22) A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.”

Concordancia:

Art. 1º Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente

Artículo V.- Del principio de sostenibilidad La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones. Nota de Edición: Según el artículo 2º de la Ley 29050, este texto debe adecuarse a la definición de Principio Precautorio establecida en el artículo 5º de la Ley N° 28245 – Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental: “La gestión ambiental en el país se rige por los siguientes principios: k) Precautorio, de modo que cuando hayan indicios razonables de peligro de daño grave o irreversible al ambiente o, a través de este, a la

salud, la ausencia de certeza científica no debe utilizarse como razón para no adoptar o postergar la ejecución de medidas eficaces y eficientes destinadas a evitar o reducir dicho peligro. Estas medidas y sus costos son razonables considerando los posibles escenarios que plantee el análisis científico disponible.

Política nacional del ambiente y gestión ambiental

Artículo 2°

2.2 La presente Ley regula las acciones destinadas a la protección del ambiente que deben adoptarse en el desarrollo de todas las actividades humanas. La regulación de las actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos naturales se rigen por sus respectivas leyes, debiendo aplicarse la presente Ley en lo que concierne a las políticas, normas e instrumentos de gestión ambiental.

III. MÉTODO

3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, es aplicada y de carácter explicativo debido a que se tomarán referencias de estudios foráneos, a su vez se recopilarán datos mediante un estudio de campo y estos serán procesados para sustentar la propuesta (hipótesis) por ejemplo: Por observación, encuestas, mediciones aleatorias.

3.2. Población y Muestra

3.2.1 Población

En el sector financiero- empresarial de San isidro laboran entre 120-130 mil personas. Según la Municipalidad de San Isidro (2012) por su ubicación estratégica este distrito ha consolidado la actividad financiera y comercial especializada, conformando un nodo central, que opera como lugar de coordinación, control y servicio. Las actividades económicas predominantes a nivel del distrito pertenecen al sector terciario: comercio, servicios y actividad inmobiliaria, empresarial y alquileres, alcanzando el 85% de las actividades. Dichas actividades comprenden:

- Servicios: Transacciones, comunicaciones, sociales y de salud
- Actividad inmobiliaria, empresarial y alquileres.

La población de la edificación aproximadamente se estima den entre 100-150 usuarios.

3.2.2 Muestra

El tipo de muestreo es no probabilístico, por conveniencia para el investigador poniendo a prueba a usuarios de oficina durante dos semanas ante un ambiente controlado. Este ambiente se caracteriza por no cumplir con criterios arquitectónico-ambientales los cuales comprenden una ventilación e iluminación natural además de equipos multimedia y mobiliario adecuado,

pero solo los necesarios para realizar los trabajos de la jornada diaria. La muestra a tomar es de **50 usuarios** de oficina.

Figura 14

Matriz de Tamaños muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones Finitas.

N [tamaño del universo]	50	←	Escriba aquí el tamaño del universo
p [probabilidad de ocurrencia]	0.5	←	Escriba aquí el valor de p
Nivel de Confianza (alfa)	1-alfa/2	z (1-alfa/2)	
90%	0.05	1.64	
95%	0.025	1.96	
97%	0.015	2.17	
99%	0.005	2.58	

Fórmula empleada	
$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad \text{donde:} \quad n_o = p*(1-p)* \left(\frac{z (1 - \frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$	

Matriz de Tamaños muestrales para un universo de 50 con una p de 0.5									
Nivel de Confianza	d [error máximo de estimación]								
	10.0%	9.0%	8.0%	7.0%	6.0%	5.0%	4.0%	3.0%	2.0%
90%	29	31	34	37	39	42	45	47	49
95%	33	35	38	40	42	44	46	48	49
97%	35	37	39	41	43	45	47	48	49
99%	38	40	42	44	45	47	48	49	50

Fuente: Propias del Autor, 2019.

3.3. Operacionalización de las Variables

Figura 15

Muestra de variables con dimensiones, indicadores e instrumentos.

	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	V. Independiente: Ambiente Controlado (AC).	Edificios de oficinas	1) Humedad relativa 2) Temperatura 3) cantidad de lúmenes 4) Cantidad de decibeles	1) Hidrómetro 2) Termómetro 3) Luxómetro 4) Decibelímetro
	V. Dependiente: Confortabilidad de los usuarios de oficina en la zona financiera de San Isidro .	Bienestar del usuario	1) Rendimiento 2) Frecuencia de Faltas 3) confort térmico 4) Confort lumínico 5) Confort Sonoro 6) Confort ergonómico	1) Encuestas virtuales

Fuente: Propias del Autor, 2019.

3.4. Instrumentos

Encuestas a Usuarios: Ver Anexo N° 02

Instrumentos de Medición:

Cálculo de Ergonomía

Decibelímetro: Briceño (2016) “Es un instrumento que nos permite hacer mediciones sobre el nivel de presión acústica, expresado en dB. Es un instrumento que ha sido fabricado para poder responder al sonido casi de igual manera que lo hace el oído humano y brindar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión acústica. Básicamente el instrumento está constituido por un micrófono, una sección de procesamiento de señal y una unidad de lectura”.

Figura 16

Equipos de Medición: Decibelímetro.



Hidrómetro: Ucha (2014) “Es una compleja herramienta de medición de precisión que se utiliza para medir justamente y determinar la velocidad, el peso, la fuerza y el caudal de los elementos líquidos”.

Figura 17

Equipos de Medición: Hidrómetro.



Fuente: Propias del Autor, 2019.

Termómetro Infrarrojo: Pce-Instruments (2019) “El termómetro infrarrojo mide exclusivamente la temperatura superficial del próximo objeto visible, por lo que no es posible medir a través de un cristal. En caso que el objeto a medir esté más frío que el termómetro infrarrojo, el flujo radiante será negativo. Es por ello que el termómetro infrarrojo irradia calor al objeto a medir, lo que también se puede evaluar”.

Figura 18

Equipos de Medición: Termómetro Infrarrojo



Luxómetro: func (2017) “Es un dispositivo que facilita la medición de la luz o luminosidad que hay en un espacio con que la luz aparece en el ojo humano. No es lo mismo que medir la

energía producida por una fuente de luz. La unidad de medida es lux. Un lux es el equivalente a la energía producida por una fuente de luz, para el ojo humano”.

Figura 19

Equipos de Medición: Luxómetro



Fuente: Propias del Autor, 2019.

3.5. Procedimiento

- 1) En el análisis de la influencia de la confortabilidad de los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.

Observar y evaluar el comportamiento de los usuarios en el interior de la oficina.

- 2) En el análisis de la influencia del mobiliario ergonómico respecto a los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.

Observar y evaluar el comportamiento de los usuarios respecto al mobiliario útil para determinar que ante un periodo prologando tiene consecuencias positivas o negativas.

- 3) En el análisis de la influencia del diseño acústico respecto a los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.

Recolectar información a través de mediciones en campo y posterior analizarlas.

4) En el análisis de la influencia del diseño lumínico respecto a los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado. *Recolectar información a través de mediciones en campo y posterior analizarlas.*

En la presente investigación trata con detalle los pasos que se debe seguir en el proceso de recolección de datos, con las técnicas ya antes nombradas.

1. Mediciones específicas no aleatorias
2. Encuestas virtuales
3. Por Observación

3.6. Análisis de Datos

El análisis de datos será de dos tipos:

- Equipos de Medición

Durante 12 días hábiles en distintas frecuencias horarias se tomaron datos con los equipos de medición en el interior de oficina de usuarios. Las tomas fueron por “Humedad, Temperatura, Lúmenes y Decibeles.

- Encuestas Virtuales

Durante 3 días se realizaron encuestas virtuales a la muestra (50 usuarios). Estas fueron tomadas vía red social en horario laboral.

Posterior a la recolección de datos se insertarán en un software estadístico. Con ello diferenciaremos dos tipos de enfoques: cualitativos y cuantitativos. En ello se ve reflejados datos tomados en campo, se podrán comparar, encontrar similitudes y con juicio a base de ello se corrobora la hipótesis dada.

3.7.- Oficina de Estudio

La oficina en estudio se encuentra ubicada en Rivera Navarrete 1453 torre B of 805, en las cercanías del eje vial Av. Javier Prado con Paseo de La República. Dicha oficina es el anexo

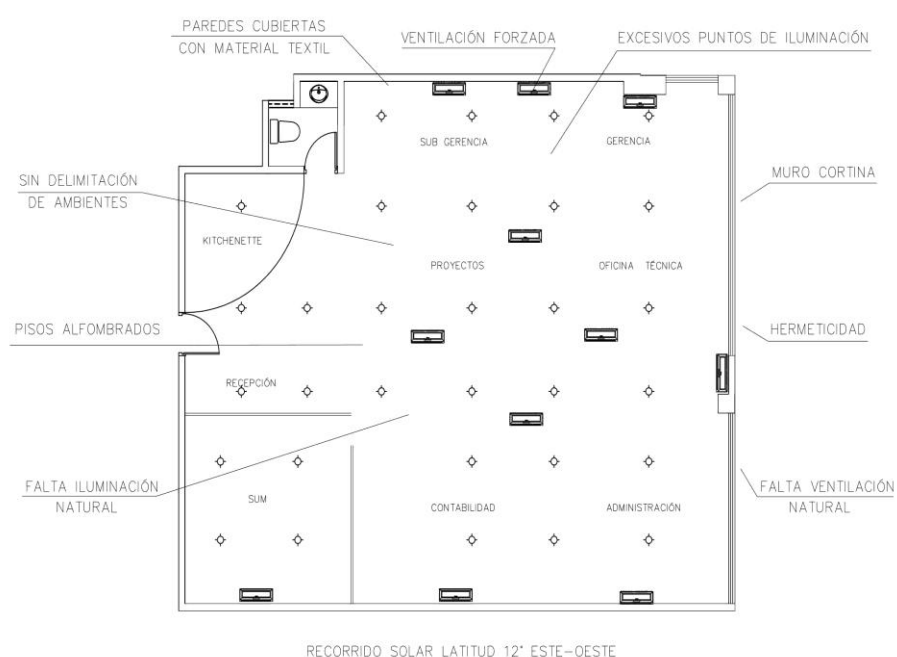
de la empresa constructora CGP (Contratistas Generales del desarrollo personal y asesoría técnica). Esta cuenta con un área de 135.00 m² y tiene la siguiente programación:

- Gerencia General
- Sub gerencia
- Administración
- Contabilidad
- Proyectos
- Oficina técnica
- Sala de Reuniones
- Kitchenette
- Servicio Higiénico

La oficina no cuenta con ninguna división de ambientes a excepción del Servicio

Figura 20

Muestra de variables con dimensiones, indicadores e instrumentos.



Fuente: Propias del Autor, 2019.

Higiénico, Kitchenette, Sala de Reuniones que son cubiertos por muros de albañilería, muros de drywall y cobertura de aluminio con cristales a media altura respectivamente, el resto de departamentos están totalmente conectados entre sí aumentando la acústica del ambiente.

Se presentan los siguientes mobiliarios y materiales en el interior de la oficina:

- Mesas del mismo formato, color, material (1.20 x 2.50) para todos los departamentos.
- Escritorios de melamine desgastados con una altura de 75 cm, con patas desniveladas.
- Sillas con rodapiés trabados, sucios, sin lubricación y amortiguación desgastada tanto del asiento como el espaldar.
- Pisos alfombrados color gris claro desgastados y desteñidos por el calzado de obra en las reuniones semanales.
- No se cuenta con tableros de dibujo.
- La mesa estándar de 1.20 x 2.50 se usa para visualización de planos y a su vez para las jornadas de labor diaria.
- Equipos multimedia como computadoras con un sistema operativa de hace 7 años (Windows vista).
- Pantallas reducidas con 17'' ubicados por debajo de los 90° para su visualización para el usuario del departamento de oficina técnica. Limita la proyección de planos.
- Impresoras con 4 años de antigüedad y en un 50% de su funcionamiento.
- Plotters obsoletos.

Por otro lado, la oficina presenta una ubicación desfavorable lumínicamente puesto que la orientación de su muro cortina se encuentran posicionadas hacia el norte. Lima capital se encuentra ubicada en 12° Latitud sur y el recorrido solar inicia por el este y culmina por el oeste es decir los rayos solares caen directamente hacia los muros de albañilería y no hacia los vanos de ventanas por lo que la oficina tiende desde tempranas horas de la mañana a tener aproximadamente el 90% de un total de 31 puntos de luces encendidos.

Respecto a la recirculación del aire pues está totalmente limitada. No existe una ventilación natural debido a la hermeticidad de la edificación a través del muro cortina. Este se realiza mediante una ventilación forzada por medio de equipos mecánicos como aires acondicionados. La oficina cuenta con 11 unidades de equipos de aire acondicionado marca Solair10 modelo Split 1800 BTU con un área de cobertura de unos 30.00 m² x equipo. Con esa cantidad de equipos cubriría un área de 330.00 m² lo cual excede el área total de oficina de 135.00 m² con una altura de piso a techo de 3.50 m. Para este volumen se requiere únicamente 5 equipos según el rendimiento indicado. A su vez se encuentran con una ubicación deficiente arrojando directamente la inyección de aire hacia los usuarios.

Figura 21

Oficina CGP: Ergonomía ausente.



Fuente: Propias del Autor (2016).

Figura 22

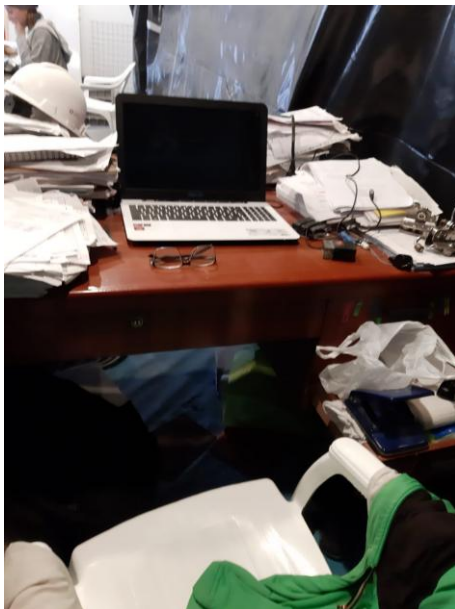
Oficina CGP: Estantes desnivelados.



Fuente: Propias del Autor (2019).

Figura 23

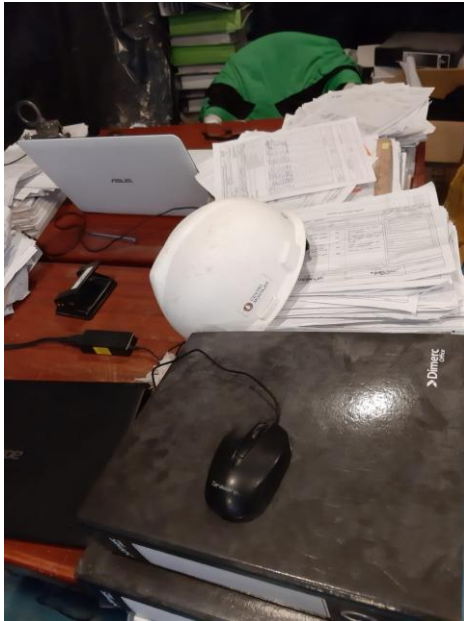
Oficina CGP: Ergonomía ausente.



Fuente: Propias del Autor (2019).

Figura 24

Oficina CGP: Ergonomía ausente.



Fuente: Propias del Autor (2019).

Figura 25

Oficina CGP: Ergonomía ausente.



Fuente: Propias del Autor (2016).

Figura 26

Oficina CGP: Ergonomía ausente.



Fuente: Propias del Autor (2016).

Figura 27

Oficina CGP: Ergonomía ausente.

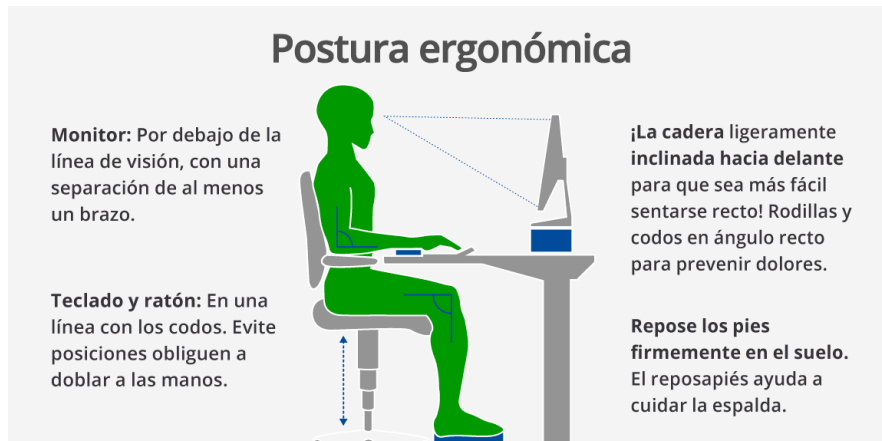


Fuente: Propias del Autor (2015).

3.8.- Medición de la Ergonomía

Figura 28

Postura ergonómica.

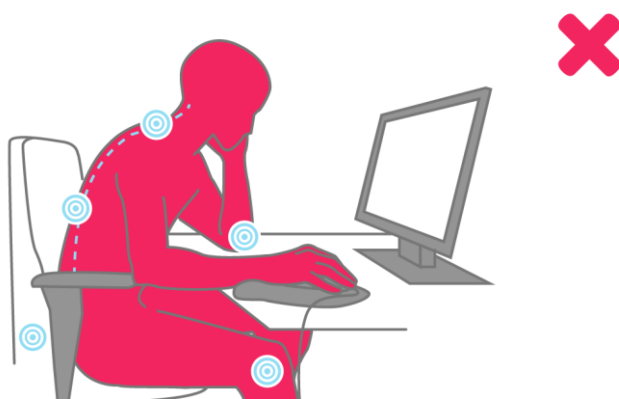


Fuente: Blitzresults (2019).

Posición adecuada del usuario y equipo multimedia para la confortabilidad del usuario.

Figura 29

Postura inadecuada



Fuente: Blitzresults (2019).

Posiblemente la postura incorrecta más frecuente. En lugar sentarse adecuadamente y tener un apoyo en el respaldo, sentarse en una esquina de la silla e inclinarse hacia adelante. La consecuencia: recibe tensión la espalda y nuca, de igual manera el apoyo de los codos pues el peso completo de la integridad del usuario se apoya en un solo punto muy reducido de los codos, los tendones y nervios se estrujan.

Figura 30

Postura inadecuada



Fuente: Blitzresults (2019).

Definitivamente no se debe cruzar las piernas, eso fuerza el cuerpo hacia una postura antinatural, aún más la región lumbar y la nuca se tensan.

Figura 31

Postura inadecuada



Fuente: Blitzresults (2019).

Se puede apreciar el respaldo del asiento no es usado y la espalda se mantiene torcida. Algunos puntos de la integridad del usuario soportan toda la presión es por ello que quedan muy cargados.

Figura 32

Posición adecuada

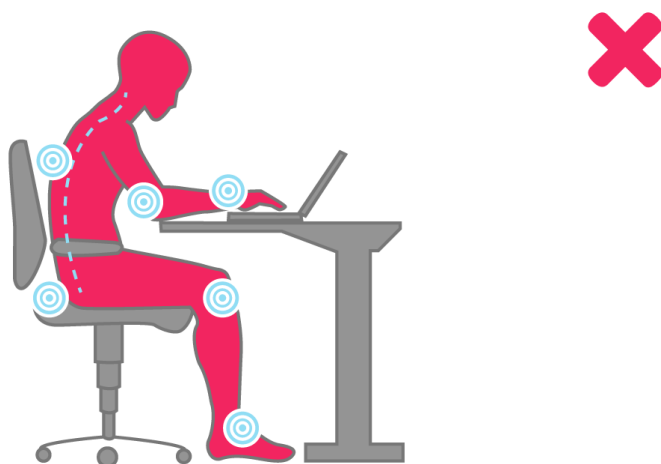


Fuente: Blitzresults (2019).

El monitor se encuentra en la altura adecuada. Para la protección de las manos es recomendable un reposamanos. Los pies reposan para descanso de la tensión.

Figura 33

Postura incorrecta para portátiles



Fuente: Blitzresults (2019).

Las laptops no están diseñados para un tiempo prolongado de actividades de oficina sobre escritorios. La pantalla es muy reducida y no puede adaptarse a un ángulo recto, en consecuencia, en lugar apoyarse correctamente en la silla por inercia da empuje hacia adelante. Los codos, antebrazos y tendones de la mano se apoyan sobre los bordes afilados de la mesa y el portátil.

Figura 34

Ergonomía correcta para portátiles



Fuente: Blitzresults (2019).

A pesar de ello es posible usar un soporte especial para brindar el ángulo correcto. A pesar de ello la postura no es 100% correcta. Se puede apreciar las manos suspendidas lo cual en un tiempo corto tienden a cansarse.

Figura 35

Segunda opción de ergonomía

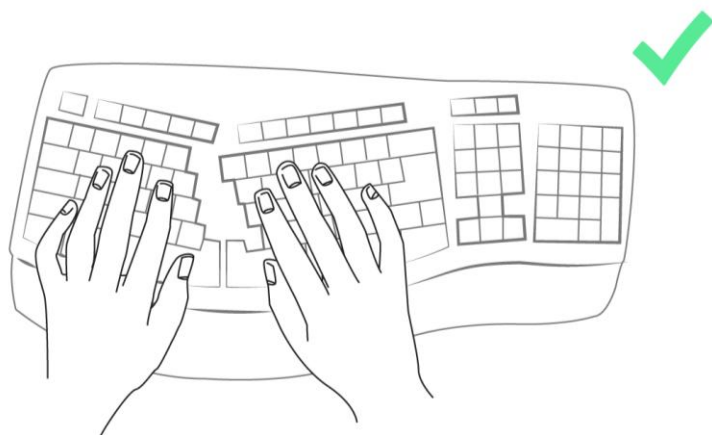


Fuente: Blitzresults (2019).

Lo sugerencia ideal sería adaptar un teclado externo y la colocación de elementos que estén disponibles para la adaptación de la visión de la pantalla y buscar confortabilidad en las manos.

Figura 36

Teclado ergonómico.

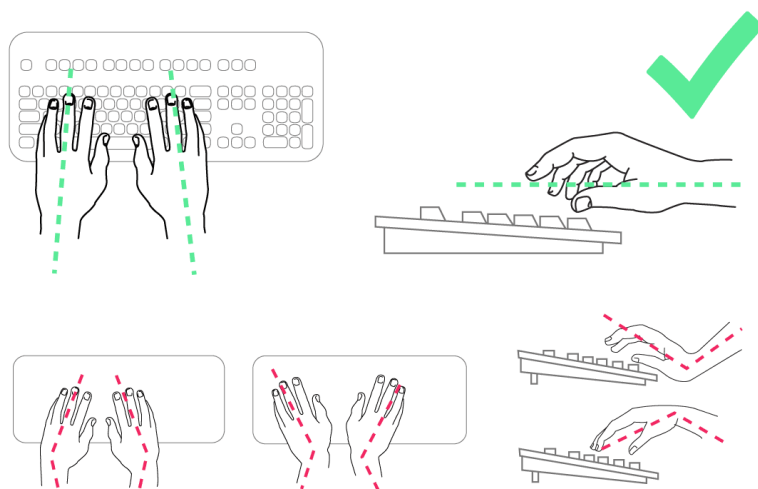


Fuente: Blitzresults (2019).

Se puede apreciar el agarre adecuado para el ratón. Deberá tener una base desde el codo hasta la falange para mayor comodidad.

Figura 37

Forma de adecuada de posición de manos

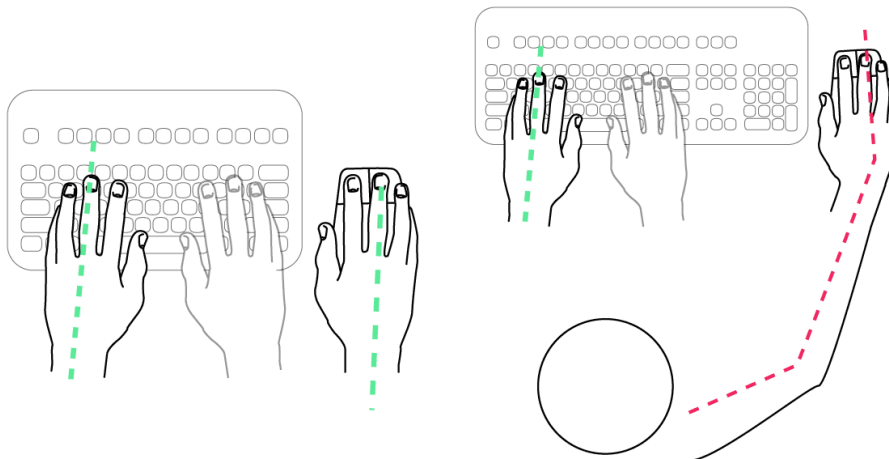


Fuente: Blitzresults (2019).

La manera adecuada para el uso del teclado: Las manos forman una línea recta como prolongaciones de los brazos. En ningún caso deben formar un ángulo ni torcerse.

Figura 38

Dos tipos de teclado. Correcta posición de manos.



Fuente: Blitzresults (2019).

Teclado ergonómico con las teclas en posición acorde a la posición dedos de las manos.

Estos dos tipos de teclados representan lo siguiente:

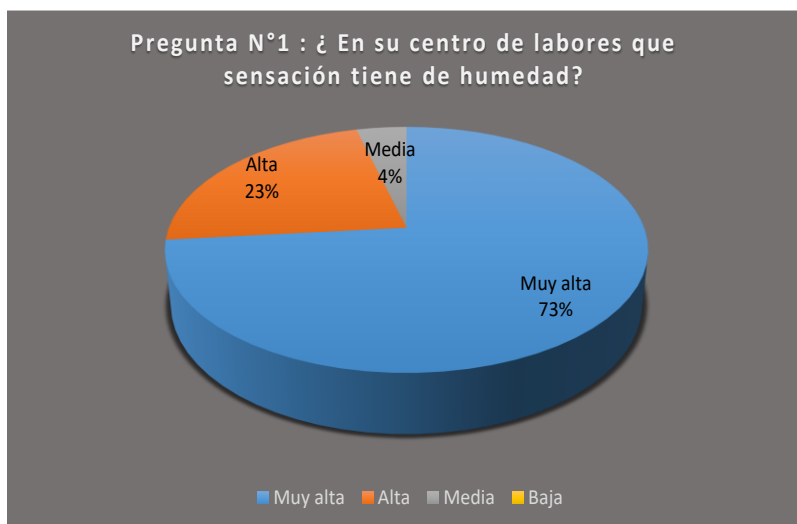
- Teclado Izquierdo: más reducido y la mano derecha más cercana la cual hace menor esfuerzo a diferencia del teclado derecho el cual al ser más ancho hace que la mano derecha esté centímetros más distantes por lo que genere más trabajo. La espalda y los hombros se cargan más.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultado de encuestas en un ambiente contralado.

Figura 39

Resultado obtenido pregunta 1, Encuesta al usuario.

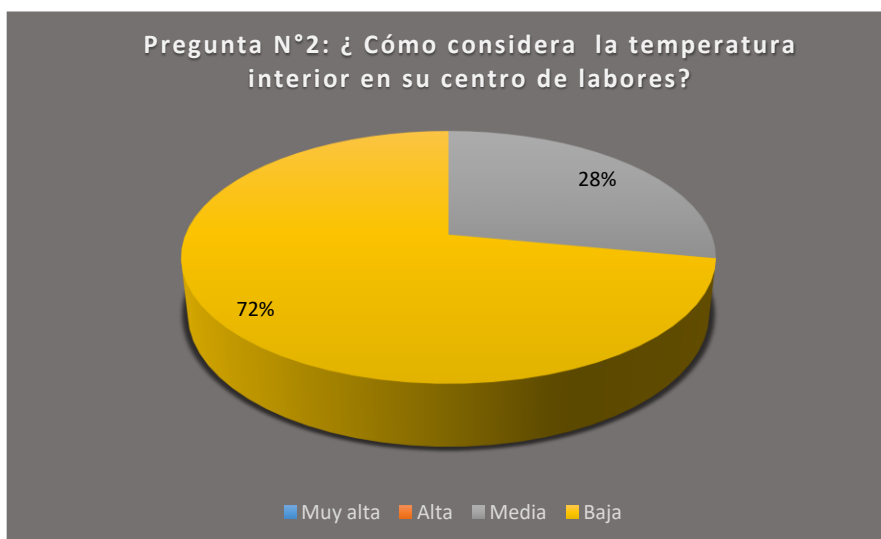


Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor (2019).

Los usuarios perciben gran sensación de humedad en el centro de laboral, la cual incide aún más por equipos de inyección como aire acondicionado, a su vez considerar que esta investigación está situada en la Ciudad de Lima la cual tiene un porcentaje de humedad entre 90-98%.

Figura 40

Resultado obtenido pregunta 2, Encuesta al usuario.

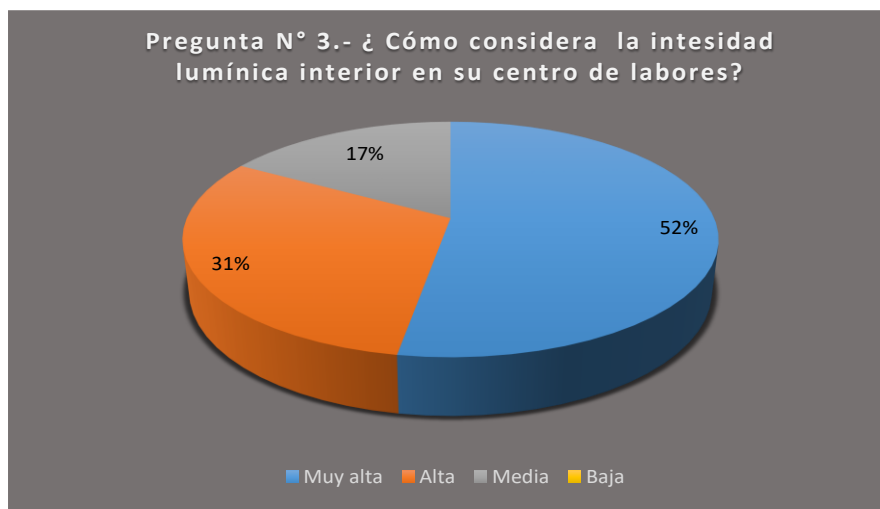


Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor (2019).

Un 72% de usuarios considera baja la temperatura interior debido al mal uso del aire acondicionado y a la falta de recirculación del aire por deficiencias en los mantenimientos periódicos.

Figura 41

Resultado obtenido pregunta 3, Encuesta al usuario.

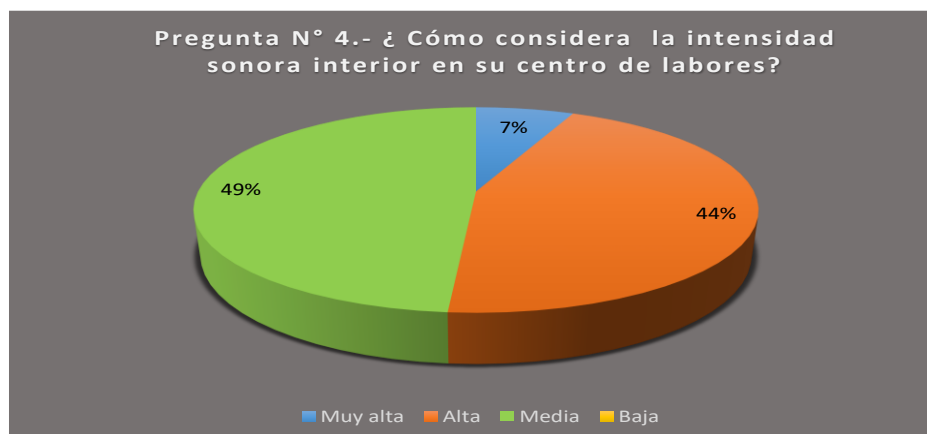


Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor, 2019.

Los luxes arrojados en la oficina interior demuestran la falta de control de equipos de recirculación del aire y uso inadecuado afectando la confortabilidad del usuario.

Figura 42

Resultado obtenido pregunta 4, Encuesta al usuario.

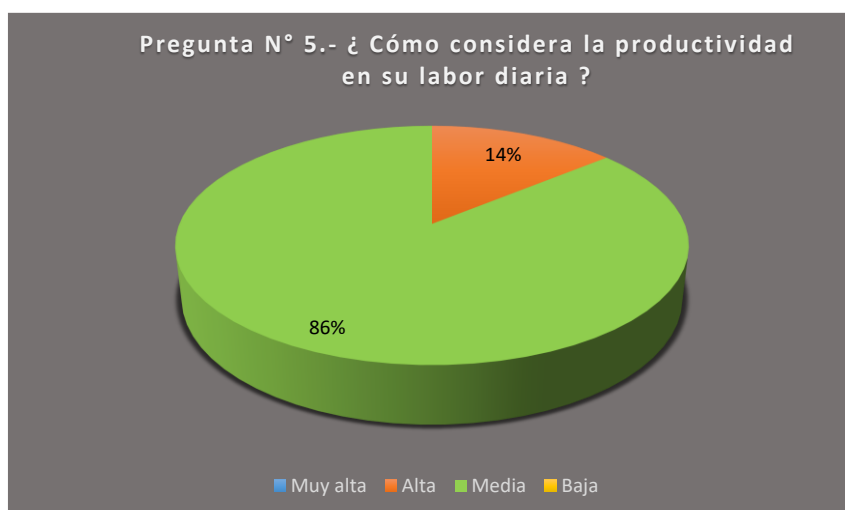


Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor, 2019.

Las áreas por departamento de oficina no se encuentran delimitadas por lo que la interacción de los usuarios respecto a la acústica se hace más intensa durante las reuniones diarias.

Figura 43

Resultado obtenido pregunta 5, Encuesta al usuario.

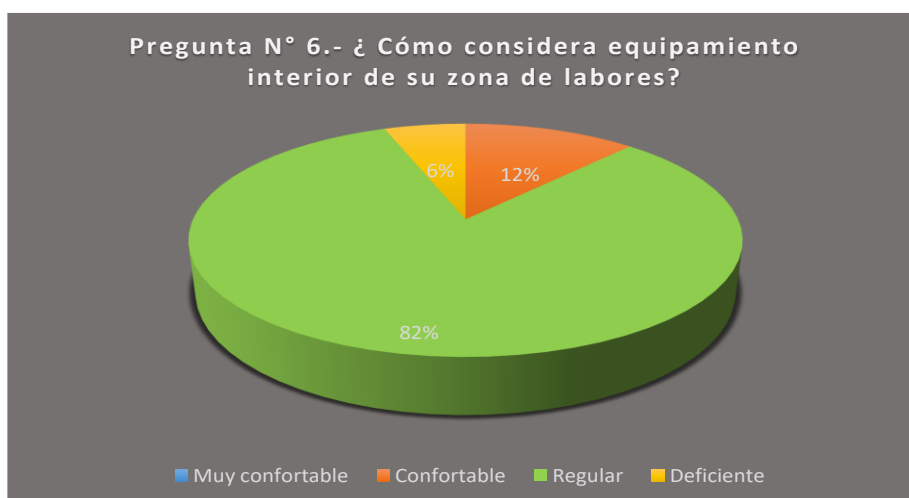


Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor, 2019.

El porcentaje de productividad media es considerable a diferencia la productividad alta. Existen limitaciones para que el usuario pueda aumentar su rendimiento diario.

Figura 44

Resultado obtenido pregunta 6, Encuesta al usuario

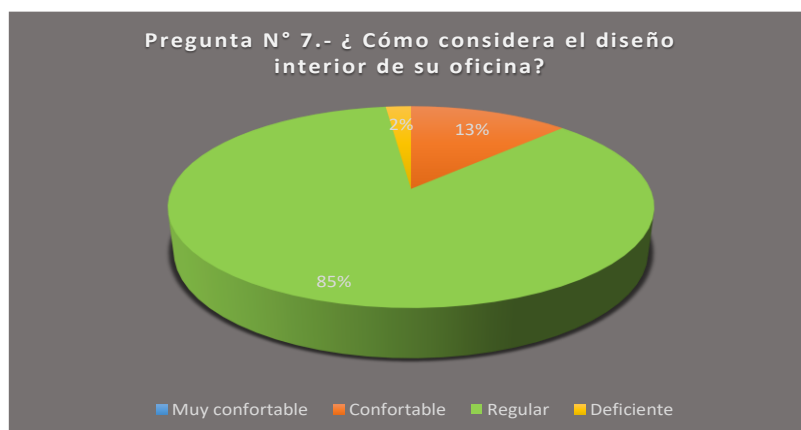


Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor, 2019.

La ergonomía entra a tallar y ya presentan deficiencias en los mobiliarios. El porcentaje mayor refiere al equipamiento regular por limitaciones en muebles para el usuario como tableros de dibujo, mesa para visualización de planos, banquillas, sillas no moduladas adecuadas para la labor diaria.

Figura 45

Resultado obtenido pregunta 7, Encuesta al usuario.



Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor, 2019.

La falta de mantenimiento de los pisos y paredes alfombrados, moho en cielos, sillas con rodapiés trabados, sucios sin lubricación y desgaste en la amortiguación de asiento y espaldar.

Figura 46

Resultado obtenido pregunta 8, Encuesta al usuario



Fuente: Resultado de encuestas propias del Autor, 2019.

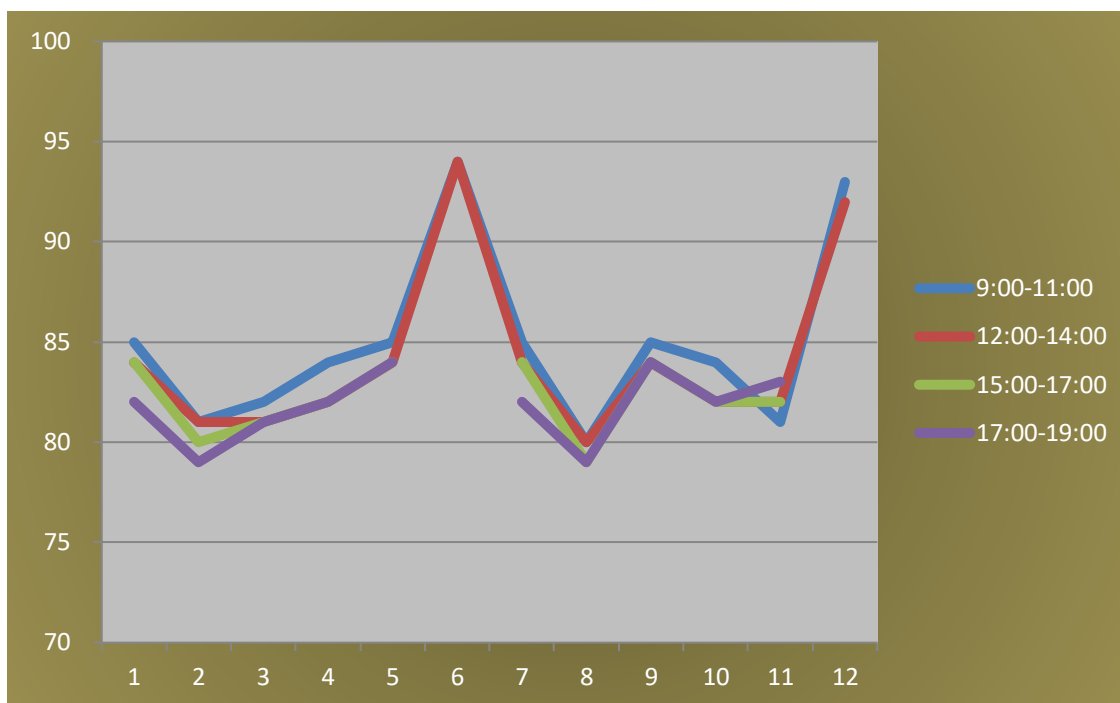
El gran porcentaje de usuarios se encuentran presentes durante la jornada mensual. Esta no afecta su productividad mensual

4.2 Resultados de Equipos de medición

Se realizó la toma de datos con los instrumentos de medición: Hidrómetro, termómetro infrarrojo, luxómetro y decibelímetro. Se procesaron y obtuvieron los siguientes datos:

Figura 47

Figura 47. Datos obtenidos de “Humedad Relativa” en un ambiente controlado.



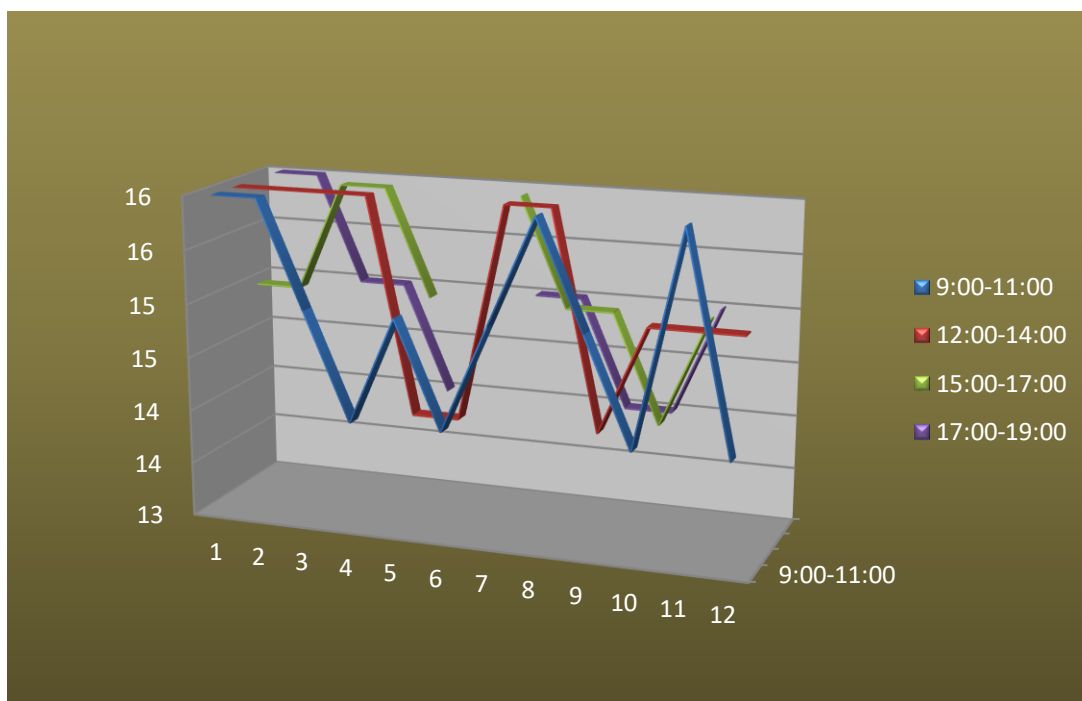
Fuente: Humedad Relativa, propias del Autor, Semana 10-22 Junio 2019.

Se puede analizar el porcentaje de humedad relativa interior; durante los 12 días de datos obtenidos se detecta: que entre el día 1 y 7 (lunes) la humedad oscila entre un 80-82% durante toda la jornada laboral. Al parecer los usuarios de oficina inician la semana con sosiego. No hay mucha actividad; sin embargo, entre los días 2-3 y 8 (martes-miércoles) la Humedad tiende disminuir, esto se debe a mayor actividad en la jornada laboral con visitas de clientes,

colegas y colaboradores para comités, reuniones, meetings. El espacio ocupado por cada usuario reduce la humedad del espacio interior. Finalmente, entre los días 4-5-6 (jueves-viernes-sábados) la humedad incrementa significativamente a consecuencia de la ausencia de los usuarios de oficinas los cuales son delegados a capacitaciones, eventos sociales y jornada laboral recortada a las 13:00 horas del día sábado).

Figura 48

Datos obtenidos “Temperatura” en un ambiente controlado.



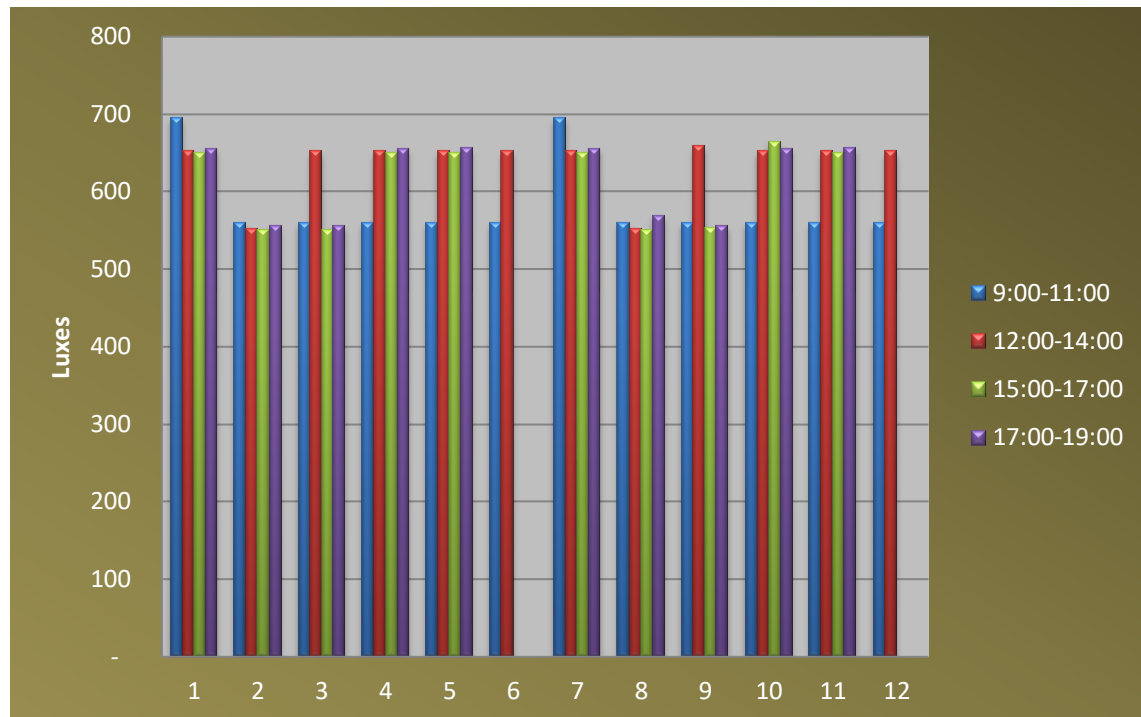
Fuente: Temperatura, propias del Autor, Semana 10-22 Junio 2019.

Respecto a la temperatura interior del ambiente controlado se puede analizar los grados centígrados durante los 12 días de datos obtenidos se detecta: que entre el día 1 y 7 (lunes) inician con unos 16 C°, los equipos de ventilación mecánica son encendidos desde las 9:00 horas y a partir de ahí inician la disminución de la temperatura. Esto es variable al paso de los días, entre las 12:00-17:00 horas se tiene un pico de 16 C° por el movimiento del personal, hay

mucha actividad; sin embargo, entre los días 5-6 y 12 y todos los días de entre las 17:00-19:00 la t° tiende a reducirse por la ausencia del usuario al fin de jornada.

Figura 49

Datos obtenidos “Lúmines” en un ambiente controlado.

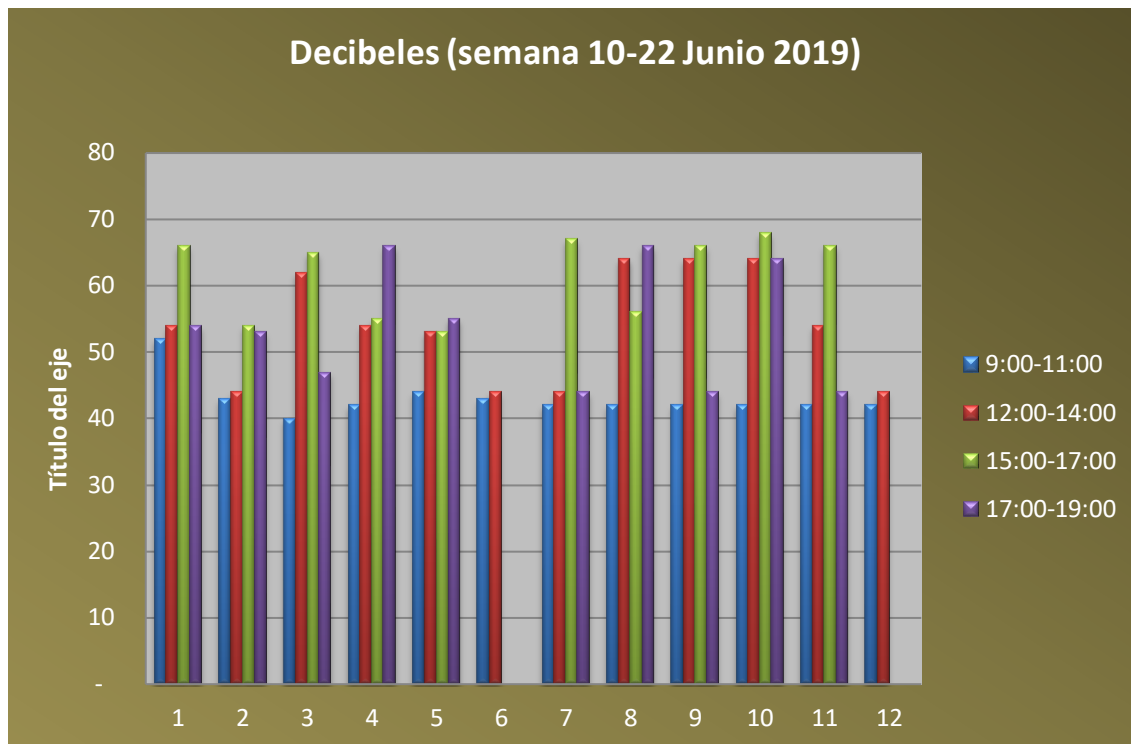


Fuente: Lúmines, propias del Autor, Semana 10-22 Junio 2019.

Se puede analizar la cantidad de luxes arrojados durante los 12 días de datos obtenidos y se detecta: existe una cantidad significativa de puntos de luz encendidos los cuales sobrepasan las cantidades permisibles para el confort del usuario de oficina. El ideal sería entre unos 300-350 luxes para un espacio de oficina; sin embargo, se tienen durante las 2 semanas de datos recopilados desde 500 hasta picos de casi 700 luxes.

Figura 50

Figura 50. Datos obtenidos “Decibeles” en un ambiente controlado



Fuente: Decibeles, propias del Autor, Semana 10-22 Junio 2019.

Se puede analizar los decibeles; durante los 12 días de datos obtenidos se detecta: que entre durante todos los 1-12 a inicios de jornada laboral 9:00-14:00 horas ya excede el mínimo permisible de 45 Db. Estos aumentan significativamente desde las 15:00 horas por comités, reuniones, meetings por motivos que ambientes como: las salas de reuniones y módulos de trabajo no están delimitados por elemento divisorios de piso a techo. En consecuencia, las ondas sonoras trapanan esas ligeras barreras y la acústica se torna tediosa.

4.3 Resultados estadísticos

Posterior a la recolección de datos e insertados en software estadístico, se muestra en líneas generales resultados de: Humedad interior, Temperatura interior, Decibeles, Iluminación, Equipamiento ergonómico, Diseño interior, Productividad y Faltas.

Tabla 1

Análisis de Fiabilidad: mínimo permisible: 0.740

		N	%
Casos	Válido	50,0	100,0
	Excluido	0	0
	Total	50,0	100,0

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor.

Tabla 2

Alfa de Cronbach, análisis general

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.904	8

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

Un resumen general de los siguientes ítems y a su vez un Alfa de Cronbach válido con .904 el cual demuestra el malestar del usuario respecto al espacio donde permanece en la jornada laboral.

Tabla 3

Análisis de Fiabilidad: Humedad, temperatura, sonora, iluminación.

		N	%
Casos	Válido	50,0	100,0
	Excluido	0	0
	Total	50,0	100,0

Tabla 4

Alfa de Cronbach, análisis Humedad, temperatura, sonora, iluminación. Mínimo permisible.740

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.860	4

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

Se realizó el procesamiento de datos relacionando la humedad interior, temperatura interior, decibeles e iluminación nos arroja un alfa de cronbach de .860; su fiabilidad es óptima.

Tabla 5

Análisis de Fiabilidad: Equipamiento y diseño interior.

		N	%
Casos	Válido	50,0	100,0
	Excluido	0	0
	Total	50,0	100,0

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

Tabla 6

Alfa de Cronbach, análisis Equipamiento y diseño interior. Mínimo permisible .740

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.930	2

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor.

El procesamiento de datos de equipamiento y diseño interior se interrelacionan entre sí es por ello que el alfa de cronbrach está por encima de los 0.900. Uno es complemento del otro.

Tabla 7

Análisis de Fiabilidad: Productividad y faltas

		N	%
Casos	Válido	50,0	100,0
	Excluido	0	0
	Total	50,0	100,0

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

Tabla 8

Alfa de Cronbach, análisis Productividad y faltas Mínimo permisible .740

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.801	2

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

Entre productividad y faltas existe una gran relación. La ausencia laboral repercute considerablemente en las metas diarias del usuario.

Tabla 9*Análisis de Fiabilidad: Resumen de Alfa de Conbrach*

Resultados de Fiabilidad		
All Variables	Humedad	0.904
	Temperatura	
	Iluminación	
	Equipamiento	
	Diseño Interior	
	Productividad	
	Faltas	
1	Humedad	0.86
	Temperatura	
	Decibeles	
	Iluminación	
2	Equipamiento	0.933
	Diseño Interior	
3	Productividad	0.801
	Faltas	

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

Los resultados obtenidos mediante el procesamiento de datos en software estadístico dan un amplio margen positivo con un Alfa de Cronbach de entre .860 - .933. Esto demuestra

la validación del instrumento así mismo que los márgenes establecidos por cada ítem (Humedad interior, Temperatura interior, Decibeles, Iluminación) no son los permisibles para un rendimiento adecuado del usuario y como en consecuencia afecta a la calidad de vida - laboral la cual se ve reflejada en su meta mensual en lo que respecta con una baja productividad; de igual manera el equipamiento y diseño interior genera deficiencia, baja concentración y discomfortabilidad en la labor diaria.

4.4. Resultados de Ajustes recomendados para escritorio y silla de oficina

Se ha tomado la medida de tres usuarios de distinto tamaño corporal y con ello destaca que un mobiliario debe ser personalizado o posiblemente adaptado al usuario que lo use.

Tabla 10

Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla

Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla	
Altura Corporal en centímetros (cm)	162 cm
Altura Escritorio	65 cm
Altura de la silla de la Oficina	44 cm
Distancia del suelo hasta el asiento de la silla	
Altura del reposabrazos	24 c m
Distancia de los reposabrazos al asiento de la silla	

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor.

Tabla 11*Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla*

Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla	
Altura Corporal en centímetros (cm)	170
Altura Escritorio	69 cm
Altura de la silla de la Oficina	46 cm
Distancia del suelo hasta el asiento de la silla	
Altura del reposabrazos	25 c m
Distancia de los reposabrazos al asiento de la silla	

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

Tabla 12*Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla*

Cálculo de la altura correcta del escritorio y silla	
Altura Corporal en centímetros (cm)	170
Altura Escritorio	75 cm
Altura de la silla de la Oficina	50 cm
Distancia del suelo hasta el asiento de la silla	
Altura del reposabrazos	<u>27 c m</u>
<u>Distancia de los reposabrazos al asiento de la silla</u>	

4.5. Resultados de cálculo de la superficie libre mínima por trabajador

Para la medición de la superficie libre mínima por usuario se tomó la superficie total de la oficina y a su vez se consideró todos los elementos fijos y movibles de mobiliario según forma y cantidad para tener un resultado real de la superficie libre para los trabajadores.

Los resultados arrojaron un total de 70.52 m² de espacio libre para los 50 usuarios que permanecen durante la jornada laboral; esto indica que cuentan 1.41 m² de espacio libre / ocupante siendo insuficiente para los 2.00 m²/ocupante que exige el Real Decreto del Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo. En conclusión, el espacio que tienen los trabajadores es limitado para la confortabilidad y bienestar social de los usuarios.

Tabla 13

Cálculo de la superficie libre mínima por trabajador.

Cálculo de la superficie libre mínima por trabajador - Entrada de Datos				
Superficie total		Elementos materiales		Superficie libre
135.00 m2		-	64.48 m2	= 70.52 m2
N° de Trabajadores que ocupan la superficie				50
70.52 m2/50		=	1.41 m2/ocupante	
< 2m2 no se cumplen las exigencias del RD 486/2017 (anexo I-A 1.b)				
Elementos materiales:		Espacios materiales con 5 formas		
tipo de elemento	Mesas de trabajo Forma:	1.20 x	11 und	= 33.00
	Rectángulo	2.50	m2	
	Mesas sala de juntas Forma:	1.60 x	1 und	= 8.00
	Rectángulo	5.00	m2	
	Archivadores Forma:	0.80 x	5 und	= 8.00
	Rectángulo	2.00	m2	
	Sillas Forma :	0.50 x	60 und	= 15.00
	Cuadrado	0.50	m2	
	Impresora Forma:	0.40 x	2 und	= 0.48
	Cuadrado	0.60	m2	

Fuente: Datos obtenidos en oficina aplicados por el autor. (2019).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de esta investigación concuerdan en base a estudios foráneos con la tendencia respecto a espacios sin criterios de ventilación, discordancia en iluminación, excesiva acústica, deficiencia en la selección de materiales y ausencia de un diseño arquitectónico ambiental óptimo donde se tienen como objetivos los cuales se asemejan: Según Ortiz (2017) Objetivo: “Identificar las condiciones generales para determinar un edificio con patologías”; Este estudio indica: Determinar cómo influye un ambiente controlado. En la evaluación de resultados de estos criterios arquitectónico ambientales en toda edificación (Ortiz, 2017), Herrero (2019) concuerdan con esta investigación respecto a la ausencia de un plan de mantenimiento, mejoras en diseños de edificaciones brindando un impacto ambiental positivo con el fin de buscar el bienestar social. Con ello la calidad de vida del usuario aumenta significativamente; sin embargo, todo depende del contexto en el cual se encuentre la edificación. No fue posible comparar estos resultados con otras investigaciones realizados en Perú, debido a que no se han hecho estudios específicamente del tema en Lima. Estos ambientes controlados adversos influyen al usuario a través de equipos mecánicos, falta de conocimiento del uso de los mismo, desorganización en el centro de labores, sin planificación, mantenimientos esporádicos en el interior de una edificación afectando al usuario en su estado emocional en cuanto a confortabilidad, psicológico mediante el entorno social que lo rodea, contexto y físico al tener complicaciones en lo que respecta a salud a diferencia de un ambiente controlado normal el cual es el ideal para el bienestar social que así mismo cumple con los estándares de calidad, criterio arquitectónico – ambiental.

Los resultados obtenidos en las pruebas presentadas pueden ayudarnos a prever y tomar conciencia de lo que podemos evitar y a su vez planificar para la mejora del mismo. Posterior a ello los análisis estadísticos ofrecen resultados relevantes que ratificar nuestra hipótesis la cual influye directamente hacia el usuario.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se ha demostrado mediante la encuesta al usuario respecto a la pregunta N° 1, 2 y datos procesados mediante los equipos de medición: “hidrómetro y termómetro infrarrojo” que la confortabilidad de los usuarios se ve afectada generando malestar, fatiga y problemas respiratorios por falta de un plan de mantenimiento e inadecuado uso de equipos mecánicos como aire acondicionado, por diseño de la edificación, específicamente por la hermeticidad de la oficina la cual impide la recirculación y regeneración del aire de manera natural incrementando el porcentaje de humedad entre 5 - 8 % y reducción de temperatura en 3-4 %.
- 6.2. Los datos procesados en cuanto a la iluminación interior de la oficina demuestran la falta de estudio arquitectónico-lumínico; estos generan un gasto energético de aproximadamente 20 horas por día debido a los excesivos puntos de luces los cuales generan malestar, irritación ocular al usuario, incomfortabilidad ya que estos superan los luxes mínimos permisibles de entre 300-350 a casi 700 luxes.
- 6.3. Respecto a los datos procesados en cuanto a la intensidad sonora, estos exceden los mínimos permisibles de 45 dB para oficinas entre 50-65 dB debido a que la sala de reuniones y módulos de trabajo no están delimitados por elementos divisorios de piso a techo; esto generan que la acústica sea distorsionada y a consecuencia de ello el usuario presenta malestar, falta de concentración en sus labores, fatiga y a raíz de ello la disminución en su productividad.
- 6.4. La productividad de los usuarios se ve afectada por equipamiento no adecuado y deficiente para la labor de una oficina de una empresa constructora. Presentan desgaste en mesa de melamine, estantes con ligera inclinación, sillas sin mantenimiento en los rodapiés y amortiguación gastada. Estas mesas y sillas no tienen la altura adecuada para el departamento de oficina técnica los cuales por su labor perenne necesitan

confortabilidad y a consecuencia generan malestar, así como equipos computadores para la visualización de planos con pantallas de 17'', teclados desnivelados con una altura baja (50 cm del nivel del piso) que ocasionan pérdida de tiempo y falta de concentración. Plotters e impresoras en un 50% de su uso y desactualizados.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda la implementación de un plan de control, manual de uso del usuario para el adecuado funcionamiento de equipos mecánicos. Además, se sugiere emplear ventilaciones cruzadas, esto se podría incorporar desde la etapa de diseño del anteproyecto, para la regeneración de aire, una recirculación mediante apertura de vanos corredizos y adaptarlo a cada estación del año. Se sugiere se incorpore progresivamente el tema de sostenibilidad, velar por la confortabilidad del usuario para mejorar su desempeño en el interior de su centro de labores.
- 7.2. Bajo el criterio arquitectónico de iluminación se sugiere lo Municipios aprueben proyectos los cuales permitan la reducción de un 30% del total de puntos de luz encendidos durante la jornada de la mañana, de esa manera disminuir el consumo mensual de energía y con ese ahorro económico poder contemplar futuras mejoras y/o remodelaciones de espacios deteriorados.
- 7.3. La oficina la cual sirvió como muestra de esta investigación no cuenta con delimitación de espacios por lo que la intensidad sonora “Decibeles” es alta, con ello se recomienda establecer divisiones de piso a techo con muros de planchas de drywall + espuma de fibra de vidrio para aislar la acústica y establecerlos según el departamento que corresponda.
- 7.4. Respecto al mobiliario y equipamiento de oficinas se sugiere realizarlo con un especialista en ergonomía ya que no es lo mismo una oficina de corredores de seguro que una oficina de una constructora, este último es nuestro tema de investigación, se requiere diversos mobiliarios fijos y movibles como: tableros de dibujo, pantallas grandes para la visualización de planos y trabajo de oficina técnica, sillas, mesa ergonómicas, espacios de reuniones con dimensiones para presentación de planos con

ello la productividad de los colaboradores incrementará ya que tendrán las herramientas necesarias.

VIII. REFERENCIAS

- Almaluez (2014) en su artículo “*El ambiente de trabajo: consideraciones respecto al confort y la eficiencia*” Facultad de Diseño y comunicación. Universidad de Palermo
- Anónimo. (13 de mayo de 2009). Técnicas de recolección de datos.
- ARQHYS.com. (2012). Luz natural-Luz artificial. ARQHYS.
<https://www.arqhys.com/arquitectura/natural-artificial-luz.html>
- Barrenechea, (2015), División farmacéutica de Química Suiza S.A, Perú.
- Berenguer, J. (2019). *NTP 289: Síndrome del edificio enfermo: Factore de riesgo*.
- Berenguer, M., Guardino, X., y Hernández, A. (1994). *EL Síndrome del Edificio Enfermo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Torrelaguna.
- Bonilla C., Hurtado J. Jaramillo, H (2009). La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Colombia: Alfaomega.
- Castillo, G. (2012). *Common Digital*. (G. Castillo, Ed.)
<http://commondigital.pe/index.php/locales/5451-el-sindrome-del-edificio-enfermo-es-cada-vez-mas-comun-en-peru>
- Cascales, M. (2012). "Edificio enfermo" <http://commondigital.pe/index.php/locales/5451-el-sindrome-del-edificio-enfermo-es-cada-vez-mas-comun-en-peru>
- Collado. (2015) "Higiene ambiental" Departamento de recursos naturales y ambientales
- Chinchilla, R (2002). Salud y Seguridad en el Trabajo. España: Andina
- Cbre (2015) Fast Forward 2030: “El futuro del trabajo y del espacio”. España.
- Cortez, J. (2012). Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales. Tébar.
- Dapena, M.T (s.f) Riesgos Ergonómicos en el lugar de estudio. España

Díaz, P. (2009). Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad y Salud Laboral . Madrid:

Paraninfo.

DRNA. (05 de mayo de 2008). *El edificio enfermo de DRNA*. Obtenido de

<https://higieneambiental.com/calidad-de-aire-interior/el-edificio-enfermo-del-drna>

Estudio Job and Talent (2016) "Ergonomía y productividad laboral". Estados Unidos.

Erco (2015). Guía de luminotécnica. Levante, España

García, P. , y García, D. (2012). Factores asociados con el Síndrome de Visión por el uso de Computador. Investigaciones Andina: 42-52

Harvard Business Review (2019): “La investigación sobre ventilación y productividad de los empleados” Estados Unidos

Herrero, E. (2011). "Modelo de evaluación del Síndrome del Edificio Enfermo". Universidad Tecnológica Equinoccial.

Henao, F (2015). Riesgos físicos III: temperaturas extremas y ventilación

Iglesias, A. (2019). "Qué es el síndrome del edificio enfermo" y cómo afecta a nuestra salud. Obtenido de <https://www.ticbeat.com/salud/que-es-el-sindrome-del-edificio-enfermo-y-como-afecta-a-nuestra-salud/>

Iglesias, A. (26 de Enero de 2019). *Qué es el 'síndrome del edificio enfermo' y cómo afecta a nuestra salud*. Obtenido de <https://www.ticbeat.com/salud/que-es-el-sindrome-del-edificio-enfermo-y-como-afecta-a-nuestra-salud/>

Mancheno, M., y Moreno, M. (2013). "Plan para la implementación". Cuenca Salesiana.

Ministerio del Ambiente (2014) informe técnico ocupacional.

Morán, Y. y Figueroa (2017) “Calidad del aire interior en el síndrome del edificio enfermo, Ciudad de Trujillo”

NOM-205-STPS-2008. (2008). Condiciones de iluminación. México

Organización Internacional del Trabajo (2018). La ergonomía y su impacto positivo en la rentabilidad de las empresas.

Philips. (s.f) Código Técnico de la edificación. México

Ranao, F. (2013). *Riesgos Físicos II: Iluminación*, Colombia: Ecoe Ediciones.

Rubio, J (2004). Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales, Madrid:

SLU, S. S. (2016). Sistemas de ventilación mecánica. S&P.

Síndrome del Edificio Enfermo. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Torrelaguna.

Trabajo, I. N. (1973). El síndrome del Edificio Enfermo. *Metodología de Evaluación*.

UGT, F. S. (2015). Riesgos relacionados con la ergonomía. *Portal de los riesgos laborales de los trabajadores de la enseñanza*.

Universidad de Harvard (2016) “Calidad del aire” Estados Unidos

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
TITULO: CONFORTABILIDAD DE LOS USUARIOS DE OFICINAS EN UN AMBIENTE CONTROLADO EN LA ZONA FINANCIERA DE SAN ISIDRO							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	POBLACIÓN Y MUESTRA DE
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	(V.I) : Ambiente Controlado	Edificios de oficinas	V. INDEPENDIENTE: 1) Humedad relativa 2) Temperatura 3) cantidad de lúmenes 4) Cantidad de decibeles	Tipo de Investigación: Aplicada debido a que se toma como referencias investigaciones europeas donde ya han tratado esta problemática y el ideal es adecuarlo al contexto de la zona financiera de San isidro-Lima.	Población 100-150 usuarios de oficinas que laboran en la zona financiera del distrito de San Isidro
PROBLEMAS SECUNDARIOS	OBJETIVOS SECUNDARIOS	HIPÓTESIS SECUNDARIAS				Nivel de Investigación: Explicativo debido a que se investiga la influencia que tienen estos AC respecto a la calidad de vida de los usuarios de oficina. Y es correlacional porque tiene como objetivo medir 2 propuestas la de carácter experimental vs control.	Muestra 50 usuarios de oficina.
¿Cómo influye el mobiliario ergonómico en la productividad del usuario de oficina ante un ambiente controlado?	Analizar cómo influye el mobiliario ergonómico en la productividad del usuario de oficina ante un ambiente controlado.	El mobiliario ergonómico influye significativamente en la productividad del usuario de oficina ante un ambiente controlado.				Tipo de muestra no probabilística aleatoria.	
¿En qué medida influye el diseño acústico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado?	Analizar cómo afecta diseño acústico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado.	El diseño acústico afecta significativamente a los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.	(V.D) : Confortabilidad	Bienestar del usuario	V. DEPENDIENTE : 3) Confort ergonómico	Diseño de la Investigación: Seudo-Experimental, ya que consiste realizar comparativo ante 2 situaciones concretas las cuales del resultado obtenido podrá ser usado para mejorar calidades arquitectonica-ambientales en la etapa de anteproyecto.	
¿En qué medida influye el diseño lumínico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado?	Analizar cómo afecta diseño lumínico en una edificación al usuario de oficina ante un ambiente controlado.	3. El diseño lumínico afecta significativamente a los usuarios de oficinas ante un ambiente controlado.					

Anexo B. Cuestionario al usuario

	 P1	 P2	 P3	 P4	 P5	 P6	 P7	 P8
1	4	2	4	4	3	3	3	2
2	4	2	4	4	3	3	3	1
3	4	2	4	4	3	3	3	1
4	4	2	4	3	3	3	3	1
5	4	2	4	3	3	3	3	1
6	4	2	4	3	3	3	3	1
7	4	2	4	3	3	2	2	1
8	4	2	4	3	2	2	2	1
9	4	2	4	3	2	2	2	1
10	4	2	4	3	2	2	2	1
11	4	2	4	3	2	2	2	1
12	4	2	4	3	2	2	2	1
13	4	2	4	3	2	2	2	1
14	4	2	4	3	2	2	2	0
15	4	1	4	3	2	2	2	0
16	4	1	4	3	2	2	2	0
17	4	1	4	3	2	2	2	0
18	4	1	4	3	2	2	2	0
19	4	1	4	3	2	2	2	0
20	4	1	4	3	2	2	2	0
21	4	1	4	3	2	2	2	0
22	4	1	4	3	2	2	2	0
23	4	1	4	3	2	2	2	0
24	4	1	4	3	2	2	2	0
25	4	1	4	3	2	2	2	0
26	4	1	4	2	2	2	2	0
27	4	1	3	2	2	2	2	0
28	4	1	3	2	2	2	2	0
29	4	1	3	2	2	2	2	0
30	4	1	3	2	2	2	2	0
31	4	1	3	2	2	2	2	0
32	4	1	3	2	2	2	2	0
33	4	1	3	2	2	2	2	0
34	4	1	3	2	2	2	2	0
35	4	1	3	2	2	2	2	0
36	4	1	3	2	2	2	2	0
37	4	1	3	2	2	2	2	0
38	3	1	3	2	2	2	2	0
39	3	1	3	2	2	2	2	0
40	3	1	3	2	2	2	2	0
41	3	1	3	2	2	2	2	0
42	3	1	3	2	2	2	2	0
43	3	1	2	2	2	2	2	0
44	3	1	2	2	2	2	2	0
45	3	1	2	2	2	2	2	0
46	3	1	2	2	2	2	2	0
47	3	1	2	2	2	2	2	0
48	3	1	2	2	2	1	2	0
49	2	1	2	2	2	1	2	0
50	2	1	2	2	2	1	1	0

Anexo C. Resumen de respuestas a encuestas procesadas en software estadístico (2019)

INSTRUMENTO DE LA SUBVARIABLE : Confortabilidad de los usuarios de oficinas en un ambiente controlado en la zona financiera de San isidro.			
1.- ¿ En su centro de labores que sensación tiene de humedad?			
a) Muy alta	b) alta	c) media	d) baja
2.- ¿ Cómo considera la temperatura interior en su centro de labores?			
a) Muy alta	b) alta	c) media	d) baja
3.- ¿ Cómo considera la intensidad lumínica interior en su centro de labores?			
a) Muy alta	b) alta	c) media	d) baja
4.- ¿ Cómo considera la intensidad sonora interior en su centro de labores?			
a) Muy alta	b) alta	c) media	d) baja
5.- ¿ Cómo considera la productividad en su labor diaria ?			
a) Muy alta	b) alta	c) media	d) baja
6.- ¿ Cómo considera equipamiento interior de su zona de labores?			
a) Muy Confortable	b) Confortable	c) regular	d) deficiente
7.- ¿ Cómo considera el diseño interior de su oficina?			
a) Muy Confortable	b) Confortable	c) regular	d) deficiente
8.- ¿ Con qué frecuencia usted se ausenta en su labores por temas de salud en el mes?			
a) 0	b) 1	c) 2	d) Mas de 2

Fuente: Propias del Autor. (2019)

Anexo D. Validación y confiabilidad de instrumento:

Validación:

- Para la validación de las encuestas se utilizó el juicio de expertos.
- Para la validación de los instrumentos de medición se validó con la aplicabilidad del instrumento.

Confiabilidad

- Para la confiabilidad de los instrumentos de medición se validaron con la calibración del instrumento expedido por el laboratorio o su último mantenimiento que muestre la operatividad de referido instrumento.
- Para las encuestas se utilizó el Alfa de Cronbach a fin de determinar el grado de confiabilidad de los instrumentos.