



**PROPUESTA DE PROTOTIPO DE SOFTWARE WEB PARA MEJORAR
LA CONDICIONES ERGONOMICAS DE LOS TRABAJADORES REMOTOS**

ANDRÉS FELIPE SOTELO OCAMPO
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD EAN

PROFESORA: LUZ MYRIAM SATIZABAL SOLANO

BOGOTA D.C. 2023

Tabla de contenido

Lista de figuras	5
Lista de tablas	6
Lista de anexos	7
Resumen	8
Introducción	10
1. Problema	12
1.1 Pregunta	16
2. Objetivos	17
2.1 General	17
2.1.1 Específicos	17
3. Justificación	18
4. Análisis de requerimientos	22
4.1 Requerimientos funcionales	24
4.2 Requerimientos no funcionales	24
5. Marco teórico	26
5.1 Trabajo	26
5.1.1 Teletrabajo	28
5.2 Ergonomía	30

5.2.1 Relaciones dimensionales	34
6. Análisis de restricciones	41
7. Metodología	43
7.1 Contexto	41
7.2 Desarrollo	42
7.3 Ajustes	45
8. Análisis de costos	47
9. Conclusiones	48
Referencias	51
Anexos	53

Lista de figuras

Figura 1: Datos de la implementación del teletrabajo durante la pandemia.....	13
Figura 2: Condiciones ergonómicas	14
Figura 3: Molestias presentadas por los trabajadores	18
Figura 4: relaciones persona -maquina	32
Figura 5: medidas antropométricas más usadas.....	36
Figura 6: fases del proyecto	43

Lista de Tablas

Tabla 1: Objetivos.....	21
Tabla 2: tipos de trabajo.....	27
Tabla 3: principios del diseño	40
Tabla 4: Análisis de costos.....	47

Lista de Anexos

Anexo 1: modelo de encuesta inicial	52
Anexo 2: formulario de retroalimentación prueba piloto	55

Resumen

El presente trabajo se realiza con el objetivo de desarrollar un prototipo de software que permita generar recomendaciones para mejorar las condiciones del lugar de trabajo a partir del análisis y registro de las características antropométricas individuales, estos ítems son basados en las relaciones dimensionales y los principios ergonómicos para el diseño de puestos de trabajo.

Con el prototipo, se esperaba que cada persona que ingresara pudiera reconocer su estructura antropométrica y, de esta forma, poder identificar algunos aspectos relacionados con sus puestos de trabajo. Se buscaba fortalecer la salud mental y física, así como también condiciones relacionadas con su bienestar.

Durante el desarrollo de la propuesta se realizaron encuestas a 12 trabajadores remotos que llevan desempeñando su labor por más de 10 años, donde dieron a conocer sus opiniones y experiencias en algunos aspectos relacionados en el proyecto, como también, se tuvieron en cuenta para el desarrollo y la retroalimentación para posibles mejoras del prototipo.

Es de resaltar que el alcance de la propuesta, aunque está enfocada a trabajadores remotos a manera de conclusión general permite también de manera individual generar recomendaciones para establecer un diseño de espacios de trabajo en casa, que ayudará a aquellos que busquen una solución frente a mejorar sus espacios destinados para realizar su labor.

Palabras clave

Trabajo remoto, ergonomía, antropometría

Abstract

The present work is carried out with the objective of developing a software prototype that allows generating recommendations to improve workplace conditions based on the analysis and registration of individual anthropometric characteristics, these items are based on dimensional relationships and ergonomic principles. for job design.

With the prototype, it is expected that each person who enters will be able to recognize their anthropometric structure and thus be able to identify some aspects related to their jobs, where they seek to strengthen mental and physical health, as well as conditions related to their well-being.

During the development of the proposal, surveys were carried out with 12 remote workers who have been working for more than 10 years, where they shared their opinions and experiences in some aspects related to the project, as well as being taken into account for the development. and feedback for possible improvements to the prototype.

It is worth noting that the scope of the proposal, although it is focused on remote workers, as a general conclusion, also allows individually to generate recommendations to establish a design for work spaces at home, which will help those looking for a solution to improve. their designated spaces to carry out their work.

Keywords

Remote work, ergonomics, anthropometry

Introducción

Con la globalización, la pandemia COVID - 19, los avances tecnológicos, la flexibilidad horaria, entre otros, el mundo laboral ha experimentado una profunda transformación impulsada por cambios en las dinámicas empresariales, uno de los fenómenos más importantes es la creciente adopción del trabajo remoto o teletrabajo, como una modalidad laboral, ya que permite a los empleados desempeñar sus funciones desde ubicaciones fuera de la oficina tradicional,

Si bien ofrece ventajas en términos de flexibilidad y acceso a un talento global, también presenta desafíos frente a su desarrollo efectivo en todos los aspectos.

Con la propuesta del presente proyecto se busca explorar aspectos en relación al trabajo remoto como las condiciones físicas de espacio y al diseño de espacios acordes a las necesidades de cada una de las personas, siempre buscando el bienestar de los trabajadores dependiendo de las características y circunstancia dadas por los espacios y el contexto pudiendo contribuir a las salud física y mental.

La importancia de este proyecto radica en conocer y profundizar aspectos de la ergonomía principalmente en el cuidado y prevención desde el espacio físico que cada persona cuenta en su hogar y con los elementos con que cuenta para desempeñar sus funciones, siendo un tema crucial en el mundo laboral moderno; a medida que el trabajo remoto se convierte en una realidad cotidiana para un creciente número de trabajadores, es fundamental comprender cómo los aspectos individuales, organizacionales y tecnológicos son relevantes en el bienestar de los trabajadores ya que la imposibilidad de tener contar con un espacio adecuado de trabajo necesarias para desarrollar el trabajo en ocasiones puede generar dificultades en la salud mental o física de los trabajadores.

Con esta comprensión y conocimiento de las situaciones de los trabajadores permitirá a las organizaciones tomar decisiones informadas para maximizar el potencial de sus equipos remotos y brindar el apoyo necesario a sus empleados para desarrollar espacios adecuados donde pueda brindar de una u otra forma bienestar a los trabajadores. avances tecnológicos.

1. Planteamiento del Problema

En los últimos años, se ha presenciado un cambio drástico en la forma en que las organizaciones gestionan su fuerza laboral, la digitalización de la economía, los avances tecnológicos, la optimización de procesos y los cambios en las preferencias de los empleados han llevado a un aumento significativo en la adopción del trabajo remoto o teletrabajo. Esta tendencia se ha acelerado aún más debido a diferentes circunstancias, un ejemplo la pandemia de COVID-19, que obligó a muchas empresas a adoptar de manera repentina y masiva el trabajo remoto como medida de seguridad y prevención.

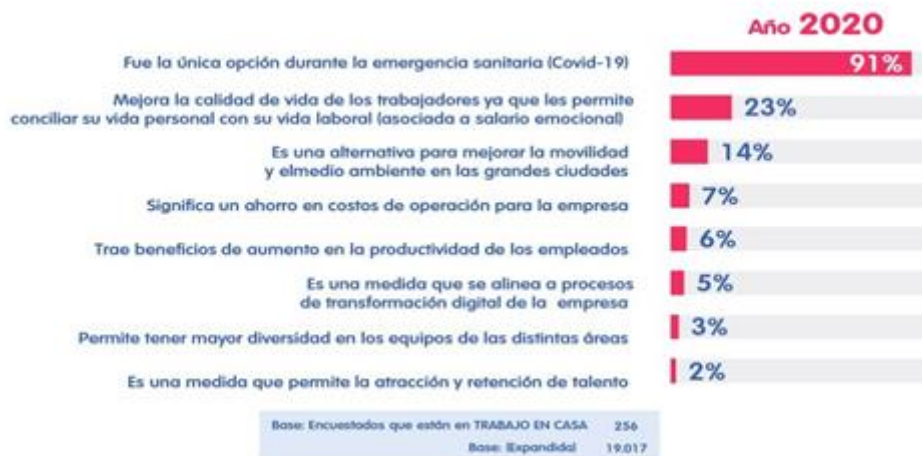
Según el Quinto estudio de percepción y penetración en empresas colombianas (2020) el aumento del teletrabajo con la pandemia como se puede evidenciar en la figura 1, sin embargo, aunque este informe indica esto desde el Artículo 2, de la Ley 1221 de 2008, y regulada por el Decreto 0884 de 2012, define el teletrabajo como:

“Una forma desorganización laboral que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o la prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de la información y las comunicaciones para el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo”. (p.2)

Con lo anterior, se puede afirmar desde antes de la pandemia las empresas ya venían implementando esta forma de trabajo y que con la pandemia quizás se incrementaron las cifras como se puede ver en la figura número 1, es de tener en cuenta que el estudio fue realizado en algunas de las principales ciudades del país,

Figura 1

Datos de la implementación del teletrabajo durante la pandemia.

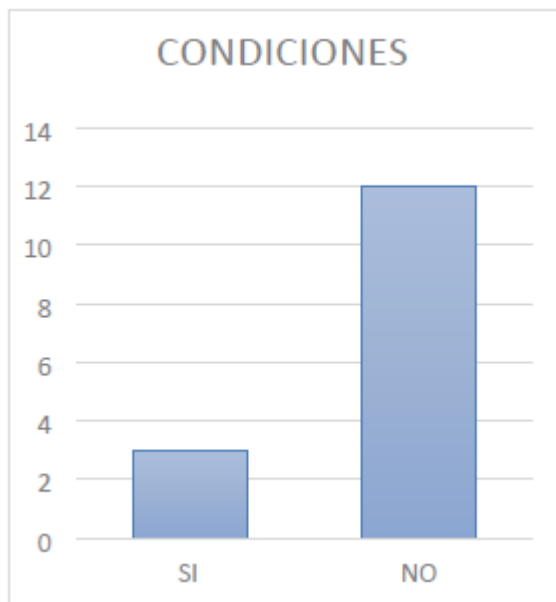


Nota: Información presentada en el quinto estudio de percepción y penetración en empresas colombianas 2020

Otros datos del mismo informe suministran datos con la posibilidad de continuar con el teletrabajo en las empresas, sin embargo, con esta posibilidad surgen inquietudes de tipo administrativo y operativo, ya que muchas de las empresas no están preparadas a migrar a las diferentes plataformas remotas para lograr brindar las condiciones necesarias para el bienestar de los trabajadores

En este sentido, frente a una encuesta aplicada (ver anexo 1) a un grupo de 15 trabajadores remotos indican que no cuentan con información necesaria de como ubicar sus puestos de trabajo en casa de acuerdo a su espacio o estructura ósea como forma de evitar enfermedades a futuro, como también que le permitan reconocer algunos aspectos de las condiciones ergonómicas para ejercer su trabajo como lo indicala figura 2.

Figura 2:

Condiciones ergonómicas

Nota: la figura 2 muestra el conocimiento que tienen los trabajadores encuestados frente las condiciones ergonómicas.

Sin embargo, a la pregunta 8 de la encuesta realizada en relación al significado de ergonomía un 95% de los trabajadores no reconocen el significado real y los otros lo asumen como las condiciones del puesto de trabajo diferentes al significado real.

Lo anterior, ayuda a comprender que se hace necesario fortalecer algunos aspectos relacionados con el conocimiento de los empleados sobre la ergonomía ya que no solo impacta la salud física del trabajador, sino que trasciende a esos aspectos de bienestar emocional y social y que no son tenidos en cuenta, en este sentido, la encuesta realizada también manifiesta algunas dolencias frecuentes que dan a conocer como el aumento de dolor de espalda, problemas de muñeca y fatiga visual. Además, el estrés físico y mental derivado de condiciones de trabajo en las que no las relacionan con el puesto de trabajo.

Ante este panorama, se hace evidente la necesidad de brindar una posible solución que aborde de manera efectiva el problema de la ergonomía de los trabajadores remotos, en este caso los empleados necesitan reconocer algunos aspectos de la ergonomía y acceso a información detallada, donde se le pueda brindar orientación personalizada que les permita diseñar un espacio de trabajo ergonómico en casa acordes a sus necesidades y su estructura ósea, con esta posible alternativa y de fácil uso, puede llevar al empoderamiento de los usuarios para tomar medidas que mejoren su salud, comodidad y productividad mientras trabajan desde casa, con el un prototipo de software web específicamente desarrollado para este propósito tiene el potencial de ser una respuesta efectiva a esta creciente necesidad.

El desarrollo de este prototipo de software web que proporciona información y recomendaciones ergonómicas para el trabajo desde casa no solo abordará un problema de salud y bienestar en constante crecimiento, sino que también tendrá un impacto positivo para todos los trabajadores remotos. Al mejorar su entorno de trabajo, se espera que los usuarios experimenten una reducción de problemas de salud y un aumento en su eficiencia, lo que en última instancia se traducirá en un mejor desempeño laboral.

Este proyecto se justifica no solo por la necesidad evidente de solucionar un problema creciente, sino también brindar una herramienta acorde a una necesidad y potencialmente que lleve a mejorar la calidad de vida de los trabajadores remotos.

1.1 Pregunta de Investigación:

¿De qué manera un prototipo de software web funcional puede contribuir a proporcionar información para mejorar las condiciones ergonómicas de trabajadores remotos?

2. Objetivos

2.1 General

Desarrollar un prototipo funcional de software web que proporcione información y recomendaciones interactivas sobre el diseño de áreas de trabajo ergonómicas desde casa acordes a la información suministrada por trabajadores remotos.

2.2 Específicos:

Recopilar datos específicos de 15 trabajadores remotos sobre las principales preocupaciones y desafíos más comunes enfrentados por los trabajadores remotos en relación con la ergonomía de sus espacios de trabajo en casa, utilizando encuestas estructuradas que aborden temas clave como conocimientos ergonómicos y disposición general del espacio

Integrar de manera efectiva el 90% de los elementos ergonómicos propuestos al prototipo del software web en un plazo de uno a dos meses, permitiendo a los usuarios reconocer sus medidas y recibir recomendaciones personalizadas en tiempo real mediante el diligenciamiento de información y datos individuales.

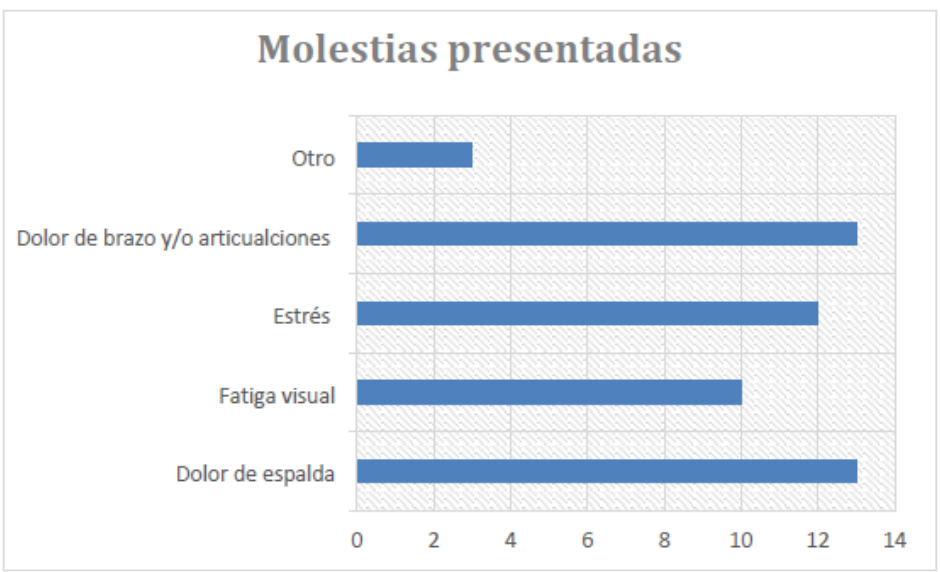
Realizar pruebas piloto con un grupo de 10 usuarios para evaluar el prototipo y recibir recomendaciones y comentarios por medio de una encuesta sobre su experiencia con el software para realizar ajustes y mejoras en 100% al diseño en relación a los componentes ergonómicos establecidos.

3. Justificación

El proyecto de desarrollar un prototipo de software web para diseñar un área de trabajo ergonómica desde casa es una iniciativa crítica que responde a la creciente necesidad de mejorar la ergonomía en el trabajo remoto, con los cambios masivos hacia el teletrabajo, los trabajadores se encuentran en una situación en la que carecen de conocimientos relacionados con las estructuras ergonómicas que se requieren para mejorar su bienestar, lo anterior, se evidencia quizás en un aumento de problemas de salud, como dolor de espalda, dolor de brazo y/o articulaciones, fatiga visual, estrés, entre otros como lo manifestó la encuesta realizada (ver anexo 1) y se puede ver en la figura 3, lo que puede estar afectando negativamente su bienestar y salud.

Figura 3:

Molestias presentadas por los trabajadores



Nota: la figura 3 muestra la información suministrada en la encuesta realizada a los trabajadores frente a las molestias presentadas.

El proyecto aborda esta necesidad urgente proporcionando a los trabajadores remotos las herramientas necesarias para crear entornos de trabajo ergonómicos en sus hogares, mejorando su calidad de vida y eficiencia laboral.

En este sentido el desarrollo de un prototipo de software web que proporcione información y recomendaciones interactivas sobre la configuración de áreas de trabajo ergonómicas desde casa es conveniente en el contexto actual, ya que con el aumento del trabajo remoto, es esencial abordar los desafíos relacionados con la ergonomía en el entorno de trabajo de los empleados en sus hogares y/o sitios remotos, con la falta de orientación adecuada ha llevado a un aumento en problemas de salud y estrés como lo manifiestan los trabajadores encuestados y que de una u otra forma se ve afectada las condiciones de salud y por ende la calidad de vida de los trabajadores remotos.

Un prototipo de software diseñado para abordar esta necesidad puede ofrecer una posible alternativa conveniente y accesible para mejorar el bienestar de los trabajadores, en donde trabajar sobre características antropométricas individuales es eje de un diseño de espacios de trabajo acordes a las necesidades individuales.

Proporcionar a los trabajadores remotos herramientas que les permita configurar sus áreas de trabajo ergonómicamente desde casa tiene un impacto directo en su salud y bienestar y puede llevar a la reducción de problemas de salud relacionados con la ergonomía y mencionados anteriormente y en su impacto a las empresas puede conllevar a una disminución de costos para los sistemas de atención médica y una mayor productividad en el trabajo remoto. Según Tomasina, F. y Pisani, A. (2022). Se identifican factores de riesgo para la salud de los teletrabajadores; mayoritariamente corresponden a daños derivados de la exposición a riesgos psicosociales y ergonómicos.

Se destacan como daños a la salud mental las alteraciones del sueño, la ansiedad, la angustia y la depresión (p. 2). Con lo anterior, las organizaciones pueden beneficiarse de empleados más saludables y eficientes y pueden generar alternativas de prevención y cuidado que pueden influir en la adopción generalizada de prácticas ergonómicas en el trabajo desde casa.

Desde un punto de vista teórico, este proyecto contribuye a la comprensión de la ergonomía en el trabajo remoto, más allá de las condiciones físicas trascendiendo al reconocimiento de aspectos relacionados con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas, y que plantea retos desde el conocimiento de los objetivos de la ergonomía como lo plantea la tabla 1:

Tabla 1:

Objetivos

Objetivos de la ergonomía	Calidad de vida
	Bienestar/salud
	Producción
	Seguridad

Nota: Maestre, L. (2017) Ergonomía ocupacional.

Al desarrollar un prototipo de software web, se pueden recopilar datos valiosos sobre cómo los trabajadores remotos interactúan con las recomendaciones ergonómicas y cómo afectan su bienestar y productividad, además, del conocimiento de estos aspectos que en ocasiones no son relevantes para los trabajadores, con la información los trabajadores contarán con conocimientos técnicos y teóricos que le permitirán aplicarlos en sus contextos de trabajo remoto.

Finalmente, el proyecto tiene una utilidad metodológica en términos de cómo

abordar y resolver un problema creciente, con el desarrollo del software web requerirá la implementación de técnicas de diseño de interfaces de usuario, algoritmos para generar recomendaciones personalizadas y métodos para evaluar la eficacia del prototipo, talvez con lo anterior, pueda desarrollarse más adelante una aplicación más avanzada, que sea de interés para algunos investigadores y puedan involucrarse para otros proyectos relacionados con la intersección de tecnología, salud y bienestar en el ámbito laboral teniendo en cuenta que el trabajo remoto puede tener una tendencia a aumentar , contribuyendo al conocimiento y las mejores prácticas en el campo de la ergonomía.

Este proyecto pretende contribuir a conocimientos existente en áreas como la psicología laboral, la gestión de recursos humanos y la tecnología aplicada al trabajo.

Los hallazgos de este trabajo podrían tener aplicaciones más amplias en la gestión de equipos y la planificación estratégica, sin embargo, es necesario aclarar que los alcances de esta investigación se definen en los objetivos resultando importante para el análisis y toma dedecisiones en algunos casos.

4. Análisis de requerimientos

Alcance del producto

El prototipo actual será un software web funcional que proporcionará a los usuarios recomendaciones sobre elementos relacionados con el diseño de un área de trabajo ergonómica acordes a la información suministrada por cada usuario. El software incluirá una serie de características, entre ellas:

- El software solicitará datos de usuario personales como nombre, edad, altura, peso, además del aceptar o no tratamiento de datos según las políticas establecidas (1581 de 2012).
- Contará con una evaluación ergonómica personalizada: El software analizará las condiciones antropométricas del usuario con el fin de poder dar una recomendación con la información suministrada.
- Una biblioteca de recursos: El software incluirá una biblioteca de recursos, como artículos, vídeos y guías, que proporcionen información adicional sobre la ergonomía.
- Una comunidad de usuarios: El software incluirá una comunidad de usuarios donde los usuarios puedan compartir consejos y experiencias.

Es necesario aclarar que la actual propuesta no cuenta con una gama de sugerencias y /o recomendaciones dadas las características y alcances del prototipo y que, además, los recursos limitados para su desarrollo, por ahora como propuesta brinda una recomendación genérica que tiene que ver con el diseño de puestos de trabajo y algunas recomendaciones relacionadas con el cuidado y bienestar de los trabajadores.

Valor del producto

El producto tiene el potencial de proporcionar a los usuarios los siguientes beneficios:

- Reducción del riesgo de lesiones: Un área de trabajo ergonómica puede ayudar a reducir el riesgo de lesiones relacionadas con el trabajo, como dolor de espalda, dolor de cuello y tendinitis.
- Mejora del rendimiento: Un área de trabajo ergonómica puede ayudar a los usuarios a ser más productivos y eficientes.
- Mayor comodidad: Un área de trabajo ergonómica puede ayudar a los usuarios a sentirse más cómodos y relajados mientras trabajan.
- El valor monetario se presenta en el análisis de costos.

Público objetivo

El público objetivo del producto son las personas que trabajan desde casa, ya sean empleados, autónomos o estudiantes. El prototipo será diseñado para ser utilizado por personas de todos los niveles sin que la experiencia en ergonomía sea relevante.

Uso previsto

Los usuarios pueden utilizar el producto para evaluar sus condiciones antropométricas y obtener recomendaciones para mejorar la ergonomía en lo relacionado con sus puestos de trabajo. El producto también puede utilizarse para aprender más sobre la ergonomía y compartir consejos con otros usuarios.

4.1 Requisitos Funcionales

Un requisito funcional en ingeniería en este caso se refiere a una especificación detallada de las funciones y capacidades del producto para el cumplimiento de satisfacción a las necesidades del usuario, del negocio o de otro sistema. Estos requisitos describen las acciones que el sistema debe realizar, las operaciones que debe llevar a cabo y las interacciones que debe tener con otros componentes. En este caso son:

1. Conectividad: dado que es una plataforma interactiva requiere que el usuario cuente con internet durante el análisis ergonómico.
2. Personalización de la interfaz: la persona que ingrese debe ser capaz de analizar la configuración actual del área de trabajo que incluye los factores: Antropométricos señalados en cada ítem
3. Reconocimiento de las pautas y medidas ergonómicas básicas por parte de los usuarios.
4. Configuración de interfaces de usuario adaptativas, permitiendo cambios en la disposición y tamaño de elementos visuales.
5. Chat o mensajes en tiempo real para consultas sobre ergonomía con profesionales o compañeros de trabajo.

4.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son aquellos que describen los atributos del producto que no están directamente relacionados con su funcionalidad. En el caso del software de asistencia ergonómica para el trabajo desde casa, los requisitos no funcionales incluyen lo siguiente:

- Accesibilidad: El software es accesible para personas con discapacidades.
- Usabilidad: es fácil de usar y comprender, y, además, cuenta con un recurso visual para tener en cuenta durante su uso.
- Seguridad: parte de la política de tratamiento de dato como forma de proteger la privacidad y los datos de los usuarios.
- Rendimiento: funciona de forma rápida y eficiente según las pruebas realizadas.
- Mantenibilidad: Según su estructura base es fácil de mantener y actualizar.
- Personalización: El software permite a los usuarios personalizar la evaluación ergonómica para que se adapte a sus necesidades individuales.
- Adaptabilidad: El software puede ser adaptado a diferentes entornos de trabajo desde casa ya que no se limita un tipo de usuario o a contar con permisos y/o autorizaciones de compra.
- Actualización: El software puede ser actualizado regularmente con nueva información y recursos, sin que lo anterior afecte su funcionamiento.

5. Marco de referencia

El fenómeno del trabajo remoto ha emergido como una fuerza transformadora en el panorama laboral en el mundo actual, muchas empresas han decidido implementar esta forma de trabajo dadas diversas situaciones que ayudan a fortalecer los procesos y de una u otra forma a la gestión del talento humano. Sin embargo, teniendo en cuenta que el trabajo remoto conlleva retos y desafíos para brindar circunstancias acordes desde el ámbito personal y empresarial es necesario entender la importancia de la ergonomía y conocer la relación con el diseño de puestos de trabajo acordes a las necesidades individuales.

5.1 Trabajo

Con el fin de establecer un análisis más adecuado y poder brindar algunas orientaciones más adelante se parte de la definición según el código sustantivo del trabajo en su artículo 5 “El trabajo que regula este Código es toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad, siempre que se efectúe en ejecución de un contrato de trabajo” (p.1)

Lo anterior, además se puede tomar como la actividad realizada por individuos o grupos de personas con el propósito de producir bienes o servicios, contribuyendo así al funcionamiento de la economía y al sustento de la sociedad. Sin embargo, a través del tiempo se toma siempre este concepto dadas las condiciones establecidas en la misma ley teniendo en cuenta que el proyecto no pretende analizarlas, ni abordarlas. Con el pasar de los años el ser humano va desarrollando diferentes tipos de trabajo como se evidencia en la tabla 2.

Tabla 2:

Tipos de trabajo

TIPOS DE TRABAJO	
SEGÚN ESFUERZO	<p><i>Manual:</i> es aquel que requiere un esfuerzo físico y el más antiguo de todos.</p> <p><i>Intelectual:</i> no requiere un esfuerzo físico y requiere más de un trabajo metal.</p>
SEGÚN PREPARACIÓN	<p><i>Calificado o profesional:</i> requiere una formación especializada o académica.</p> <p><i>Semicalificado:</i> no requiere tener conocimientos previos, pero si prácticos.</p> <p><i>No calificado:</i> es aquel que puede desempeñar cualquier persona con las orientaciones o instrucciones necesarias.</p>
SEGÚN LA ESCALA DE PRODUCCIÓN	<p><i>Artesanal:</i> elaborar objetos a manos con elementos simples, pero si requieren práctica.</p> <p><i>Industrial:</i> trabajo en fábricas de manufacturas utilizando maquinarias complejas.</p>
SEGÚN LA RELACIÓN TRABAJADOR Y EMPLEADO	<p><i>Relación de dependencia:</i> trabajo subordinado de otra persona, con unas condiciones dadas y en el que el trabajador recibe un salario establecido entre las partes.</p> <p><i>Relación de independencia:</i> trabajo realizado por cuenta propia, sin subordinación, en este caso el salario depende de cada persona que realiza la actividad.</p> <p><i>Eventual:</i> relacionado con el trabajo temporal en el que se establecen algunas condiciones por el trabajo y se le asignan unastareas por un tiempo determinado.</p>
AJUSTADO O NO A NORMAS LEGALES	<p><i>Formal:</i> los establecidos según las normas laborales establecidas y cumplimiento todos los requisitos de ley-</p> <p><i>Informal:</i> no se rige por las normas y existe una contraprestación por la labor realizada.</p>
SEGÚN LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN	<p><i>Individual:</i> lo realiza una sola persona y es la que toma las decisiones.</p> <p><i>Equipo:</i> realizado por un grupo de personas en función de un objetivo común.</p>
SEGÚN EL LUGAR DONDE SE REALICE	<p><i>Presencial:</i> se realiza en un lugar fijo, bajo unas condiciones establecidas en una oficina o sitio fijo de trabajo.</p> <p><i>Remoto teletrabajo:</i> se realiza a distancia y se realiza implementando diversos medios de conexión.</p>

Nota: se Tomado de <https://concepto.de/trabajo/>

Con la anterior tabla permite centrarnos en los aspectos a tener en cuenta en este análisis y de esta manera entender los factores relacionados con el tema de investigación.

5.1.1 Teletrabajo

El teletrabajo o trabajo remoto se ha vuelto posible y eficiente gracias a avances tecnológicos en comunicación y colaboración en línea, en este sentido la infraestructura tecnológica, que incluye diferentes herramientas como la videoconferencia, gestión de proyectos en la nube y aplicaciones de comunicación instantánea, desempeña un papel fundamental en la capacidad de los trabajadores remotos para cumplir con sus tareas y objetivos y buscando desde la gestión del talento humano atender a las tareas en los múltiples aspectos de las empresas.

Según el artículo 3 de la ley 2121 define el trabajo remoto como:

Una forma de ejecución del contrato de trabajo en la cual toda la relación laboral, desde su inicio hasta su terminación, se debe realizar de manera remota mediante la utilización de tecnologías de la información y las telecomunicaciones u otro medio o mecanismo, donde el empleador y trabajador, no interactúan físicamente a lo largo de la vinculación contractual. En todo caso, esta forma de ejecución no comparte los elementos constitutivos y regulados para el teletrabajo y/o trabajo en casa y las normas que lo modifiquen. (p1)

En este sentido se deben dar unas condiciones para que los trabajadores puedan

ejercer sus funciones y cumplir los objetivos empresariales para no afectar la productividad de las empresas, además, poder garantizar aquellos aspectos tanto para el empleador como el trabajador que no afecten la seguridad y bienestar del trabajador.

Según Tammy (2015):

El teletrabajo es una práctica laboral que involucra a miembros de una organización que sustituyen a un parte de sus horas de trabajo típicas (que van desde unas pocas horas por semana hasta casi tiempo completo) para trabajar fuera de un lugar de trabajo central, generalmente principalmente desde casa, utilizando tecnología para interactuar con otros según sea necesario para realizar tareas laborales. (p.4)

La anterior definición ayuda a comprender el termino para poder establecer algunos aspectos que pueden ayudar a entender aquellos factores que influyen relacionados con el trabajo remoto y la productividad de los empleados. El teletrabajo en este caso es autónomo y realizado por trabajadores que no dependen de asistir a una oficina, quienes, haciendo uso de las TIC, desarrollan sus tareas desde cualquier lugar elegidos por ellos, direccionado para cumplir tareas de las empresas y manejar circunstancias de índole personal y profesional autónomamente.

Algunos factores asociados al teletrabajo se relacionan con:

Gestión de Tareas y Tiempo: son esenciales para la productividad de los trabajadores remotos. En este sentido los modelos de gestión de proyectos, técnicas de planificación y estrategias para mantener un equilibrio entre el trabajo y la vida personal pueden influir significativamente en la capacidad de los empleados para alcanzar sus metas laborales.

Factores Psicológicos y Motivación: el bienestar psicológico y la motivación de los trabajadores remotos son áreas importantes que se deben tener en cuenta para el análisis. La autonomía, la autoorganización, la soledad laboral y la satisfacción con el trabajo son muy importantes en la productividad y el cumplimiento de objetivos.

Cultura Organizacional y Liderazgo: los estilos de liderazgo son factores clave que pueden influir en el éxito del trabajo remoto, aquí la confianza, la comunicación efectiva entre los trabajadores y sus empleadores son componentes críticos de una cultura que respalda la productividad y el cumplimiento de objetivos en un entorno de trabajo remoto.

Retos y Soluciones: brindar adecuadamente soluciones cuando se presenta alguna problemática son esenciales para desarrollar el trabajo remoto, ya que sin la supervisión directa en muchas ocasiones estos procesos pueden ser afectados si no se responde a tiempo o no se tiene una comunicación constante.

Ambientes de trabajo: relacionados con el espacio, condiciones de luz, conectividad, ergonomía y demás elementos que contribuyen al bienestar emocional y físico de los trabajadores.

5.2 Ergonomía

Teniendo en cuenta que la ergonomía se considera una ciencia moderna en la que se estudia la relación de las personas con su entorno físico y aquellos elementos que constituyen o hace parte del mismo, como disciplina siendo fundamental en el diseño de entornos y productos, su eje se centra principalmente en optimizar la interacción entre las personas y su ambiente, considerando aspectos

físicos, cognitivos y emocionales. Según como lo plantea la NTC 3955:

Ergonomía: "disciplina que estudia al hombre en sus aspectos fisiológicos, anatómicos, psicológicos y sociológicos, en su relación con el empleo de objetos y sistemas propuestos enmarcados en un medio, para un fin determinado. Aplica un conjunto de conocimientos científicos en busca de la optimización del sistema (hombre-objeto-medio) para lograr un máximo de seguridad, confort y eficiencia, acorde con el desarrollo tecnológico. (p.3)

Este enfoque abarca la configuración de lugares de trabajo, la prevención de lesiones, el diseño de productos y la atención a la interfaz humano-computadora. Al incorporar principios ergonómicos en diversos ámbitos, se busca mejorar la eficiencia, seguridad y comodidad, promoviendo un equilibrio armonioso entre las capacidades humanas y las demandas del entorno. La ergonomía, al atender la diversidad de dimensiones y necesidades humanas, juega un papel crucial en la creación de entornos que no solo fomentan el rendimiento óptimo, sino también la salud y el bienestar general de las personas.

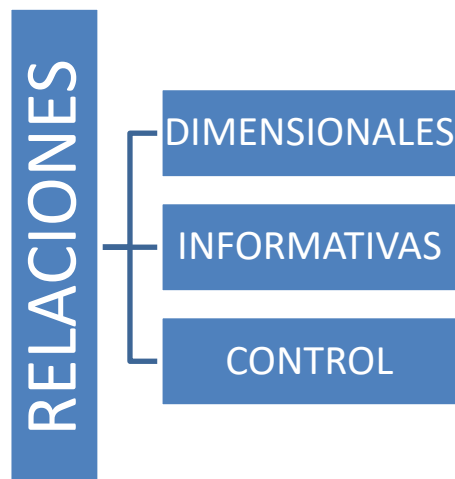
La relación persona (P)- maquina (M) es relevante en el campo de la ergonomía porque se centra en el diseño y la interacción efectiva entre las personas y las máquinas o sistemas tecnológicos. La ergonomía busca optimizar la eficiencia, seguridad y comodidad en el entorno de trabajo, teniendo en cuenta las capacidades, limitaciones y necesidades de los usuarios, ejerciendo una influencia determinante sobre los factores psicológicos y físicos que tienen los individuos, resultando en satisfacción o insatisfacción laboral, desarrollo o implicación de la personalidad, estimulación o

inhibición de la creatividad, cohesión o desintegración dentro del grupo de trabajo, etc.

En ergonomía existen tres tipos de relaciones de interfaz¹ de la relación persona-maquina estas se pueden ver en la figura 4.

Figura 4:

Relaciones persona-maquina



Nota: la figura 4 muestra las diferentes relaciones persona. -maquina tomado de Mónde-lo, P. Blasco, E. y Barrau, P. (1998)

En el contexto teórico del proyecto, se enfoca en las relaciones dimensionales en el ámbito de la ergonomía. Lo anterior, es importante tenerlo en cuenta ya que son esenciales para el diseño eficiente y seguro de entornos laborales, productos y sistemas, centrándose en adaptar las dimensiones y proporciones de elementos clave a las características antropométricas de los usuarios. Al entender y aplicar los principios de antropometría, se busca garantizar que los espacios de trabajo, las interfaces hombre-

¹ - Es la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso de seres humanos, y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está relacionado.

máquina y los equipos estén alineados de manera óptima con las capacidades físicas y las necesidades ergonómicas de la población en este caso los trabajadores remotos.

Considerar las relaciones dimensionales no solo promueve la comodidad y el bienestar de los trabajadores, sino que también contribuye significativamente al cuidado de la salud mental y física, a la prevención de lesiones, la eficiencia operativa y la experiencia general del usuario en el entorno laboral.

Relaciones informativas

Se examina la compatibilidad requerida entre la capacidad de los trabajadores para percibir información antes y durante el trabajo, la información que debe recibir y los dispositivos de transmisión de información (sonidos, visuales y táctiles) que se requieren.

Relaciones de control

Se tratan de la manera en que un individuo intercambia y maneja aparatos, máquinas o sistemas en su ambiente laboral. El objetivo de este concepto es crear controles e interfaces que sean seguros, intuitivos y eficientes para el usuario. La función de las relaciones de control es mejorar la interacción entre el ser humano y la tecnología, a través de la retroalimentación del sistema, la ubicación y diseño de los controles, la comprensión de la información presentada y mucho más.

El objetivo de un diseño ergonómico para las relaciones de control es minimizar la fatiga del usuario asociada con acciones repetitivas, aumentar la eficiencia del usuario y disminuir la probabilidad de errores. Es esencial en entornos donde las personas deben interactuar con sistemas complejos, como paneles de control en maquinaria, interfaces de software o dispositivos médicos.

Relaciones dimensionales- antropometría

Se refieren a la consideración de las dimensiones del cuerpo humano al diseñar productos y entornos. Esto implica adaptar la altura de mesas y sillas, la disposición de herramientas, y el diseño de interfaces para que se ajusten cómodamente a las medidas y alcances naturales de las personas.

5.2.1 Relaciones dimensionales

Como se enuncio anteriormente, estas relaciones se enfocan en las medidas del cuerpo en relación a los elementos físicos que se dan dentro del trabajo, tales como escritorio, mesas, computadores, sillas entre otros.

Siendo la antropometría, que estudia las medidas del cuerpo humano, es esencial para obtener datos precisos y garantizar un diseño ergonómico que promueva la eficiencia, seguridad y comodidad en diversas actividades y entornos laborales. En este sentido estas relaciones se enfocan en los siguientes aspectos:

Espacios de actividad

Referido a las áreas o entornos donde las personas realizan sus actividades diarias, en este sentido la ergonomía busca diseñar estos espacios de manera que se adapten a las necesidades y capacidades de cada individuo, optimizando su eficiencia, seguridad y comodidad.

Cuando se aplica la ergonomía a los espacios de actividad, son considerados diversos aspectos, como la disposición del mobiliario, la iluminación, la temperatura, la altura de los equipos y otros elementos que puedan afectar la salud y el rendimiento de las personas mientras realizan sus tareas. Lo anterior, es relevante en entornos de trabajo, ya

que un diseño ergonómico puede contribuir significativamente a la prevención de lesiones, la reducción del estrés y la mejora del bienestar general de los individuos.

En el contexto del trabajo remoto, la ergonomía también aborda la adaptación de estos entornos para garantizar que sean adecuados para realizar tareas laborales de manera eficiente y saludable. Estos elementos del espacio de trabajo se consideran desde una perspectiva ergonómica para optimizar la experiencia del usuario y prevenir posibles problemas físicos.

Información antropométrica

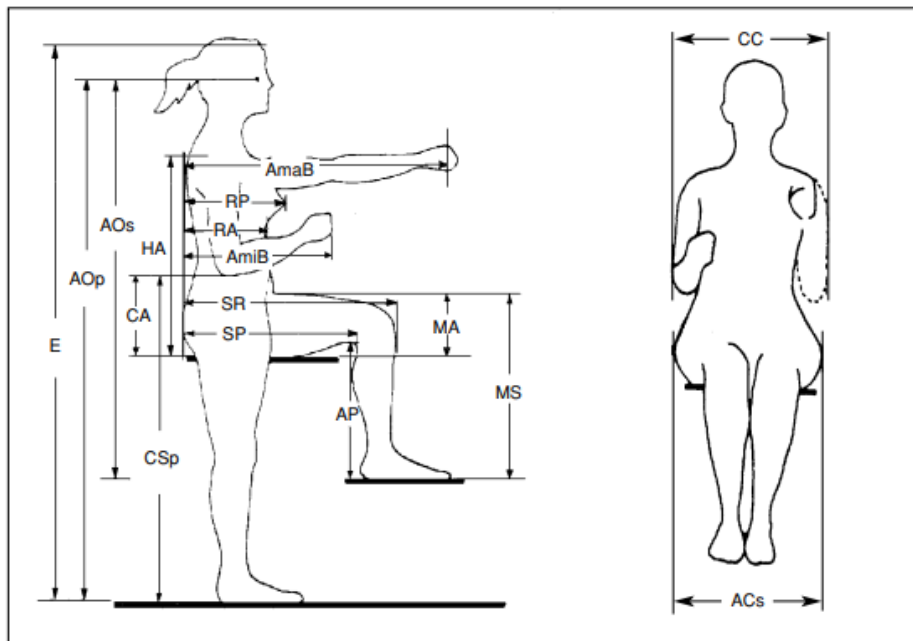
Estas difieren teniendo en cuenta las características personales, étnicas y culturales dado que están determinadas por razones genéticas, alimentarias, climáticas, entre otras, de aquí es necesario tener en cuenta que no existe una medida estándar para diseñar un prototipo de trabajo. En este sentido, es clave el análisis desde la perspectiva poblacional y en este caso personal cuando se dispone a plantear ideas de un prototipo homogéneo de un puesto de trabajo, aunque desarrollen las mismas funciones. Teniendo en cuenta lo expuesto por Móndeolo, P. Blasco, E. y Barrau, P. (1998) La información antropométrica de una población muy numerosa es útil cuando nuestro diseño está destinado a toda o a una gran parte de esa población, pero va perdiendo fiabilidad a medida que nuestro diseño está dirigido a subpoblaciones menores o más específicas. (p.32)

Dimensiones antropométricas

Las dimensiones del cuerpo humano son numerosas, sin embargo, en el diseño de puestos de trabajo se toman en cuenta algunas medidas dependiendo algunos aspectos relacionados si la persona ejerce su labor sentada o de pie.

Figura 5:

Medidas antropométricas más usadas para diseño de puestos de trabajo



Nota: Mondelo, P. Blasco, E. y Barrau, P. (1998)

Estas medidas son las que con mayor frecuencia se utilizan para el diseño de puestos de trabajo, en este caso se sugiere tomar el perfil derecho de la persona, y que esta tome las medidas o sea apoyado en alguien. Los autores Mondelo, P. Blasco, E. y Barrau, P. (1998) relacionan las siguientes siglas:

1. Altura poplíteo (AP)
2. Distancia sacro-poplíteo (SP)
3. Distancia sacro-rótula (SR)
4. Altura muslo-asiento (MA)
5. Altura muslo-suelo (MS)
6. Altura rodillas-suelo (RS)

7. Altura codo-asiento (CA)
8. Alcance mínimo del brazo hacia delante con agarre (AmínBa)
9. Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AmínB)
10. Distancia codo-mano (CM)
11. Alcance máximo del brazo hacia delante con agarre (AmáxBa)
12. Alcance máximo del brazo hacia delante sin agarre (AmáxB)
13. Altura ojos-suelo, sentado (OSs)
14. Altura hombros-asiento (HA)
15. Anchura de caderas (muslos), sentado (CdCd)
16. Ancho de rodillas, sentado (RRs)
17. Altura subescapular (AS)
18. Altura iliocrestal (AI)
19. Ancho codo-codo (CC)
20. Profundidad del pecho (PP)
21. Profundidad del abdomen (PA)
22. Anchura de hombros (HH)
23. Altura hombros-suelo, de pie (HSp)
24. Altura codo-suelo, de pie (CSp)
25. Altura ojos-suelo, de pie (OSp)
26. Ancho de torax (AT)
27. Estatura (E)
28. Largo del pie (LP)
29. Ancho del pie (AP)

30. Longitud de la mano (LM)
 31. Diseño de puestos de trabajo
 32. Ancho de la mano desde el metacarpo (AMm)
 33. Ancho de la mano desde el pulgar (AMp)
 34. Espesor de la mano desde el tercer metacarpo (EMm)
 35. Profundidad de la cabeza (PC)
 36. Ancho de la cabeza (AC)
 37. Además: sexo, edad, peso, superficie corporal, fuerzas a desarrollar, etc.
- (p.39)

Las anteriores son las más completas en el tema de diseño de puestos de trabajo acordes a las necesidades y/o características de cada individuo.

Análisis preliminar para diseñar puestos de trabajo

Teniendo en cuenta que las personas no son objetos ni deben ser tomados como tal, es necesario tomar decisiones sobre las relaciones que vinculan las distintas dimensiones del cuerpo humano con las del entorno con el fin de proporcionar las condiciones adecuadas para ejercer sus funciones. Por ejemplo: las sillas deben estar adecuadas dependiendo las medidas antropométricas de cada persona, que, aunque existe un estándar, no todas las sillas se acomodan para el usuario de determinada silla. Según lo expuesto por los autores Mondelo, P. Blasco, E. y Barrau, P. (1998) hay que tener en cuenta los siguientes aspectos para todos los usuarios:

- Métodos de trabajo que existen o que existirán en el puesto.
- Posturas, movimientos, y sus tiempos y frecuencias.

- Fuerzas y cadencias de éstas que deberá desarrollar el usuario.
- Importancia y frecuencia de atención y manipulación de los dispositivos informativos y controles.
- Regímenes de trabajo y descanso, sus tiempos y horarios.
- Carga mental que exige el puesto.
- Riesgos efectivos y riesgos potenciales implicados en el puesto.
- Ropas, herramientas y equipos de uso personal.
- Ambientes visual, acústico, térmico, etc., del entorno.
- Otras características específicas del puesto que fuesen de interés.

Con lo anterior, se tienen en cuenta las dimensiones y/o medidas relevantes a considerar teniendo en cuenta las condiciones de sus puestos de trabajo.

Métodos de medición e instrumentos

Con el avance de las nuevas tecnologías se han mejorado dado que anteriormente se hacían partiendo de imágenes que proporcionaban información como las que se realizaban a mano, sin embargo, los tiempos de entrega de la información eran mayores. En este sentido, han surgido diferentes elementos para tener en cuenta en este punto como son:

- Instrumentos para medir relacionados con la forma o la manera de tomar las medidas.
- Puntos antropométricos relacionados con el cuerpo.
- Equipo de mediciones especializados o capacitados para realizar la labor.
- Posiciones para medir al sujeto relacionadas con el uso de los elementos

necesarios para desarrollar su labor.

- Protocolos de toma de medidas según las normas y requerimientos establecidos para tal fin.

Principios del diseño antropométrico

Es importante tener presente que para el diseño de puestos de trabajo enfocados al individuo en ocasiones constituye un elemento costo para las empresas, dado que diseñar para cada uno de los empleados resulta de alto valor, es por eso que, con el fin de optimizar los recursos surgen principios que constituyen el diseño antropométrico como se pueden ver en la tabla 3.

Tabla 3:

Principios del diseño

PARA EL PROMEDIO	PARA INDIVIDUOS EXTREMOS	INTERVALO AJUSTABLE
<ul style="list-style-type: none"> •Es utilizado cuando la precisión no tiene relevancia, siendo de uso muy bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cuando el diseño es enfocado a un individuo con ciertas condiciones que requieran ser incluidas dentro de los ambientes laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se parte de una muestra representativa que contenga ciertas características comunes dentro de la población objetivo.

Nota: Principios del diseño de puestos de trabajo propuestos por Mondelo, P. Blasco, E. y Barrau, P. (1998)

6. Análisis de restricciones

Al diseñar un prototipo de software web que proporcione información y orientación interactiva sobre el diseño de áreas de trabajo ergonómicas desde casa, es importante tener en cuenta algunas de las posibles restricciones y consideraciones que podrían surgir con este desarrollo. Algunas de las restricciones y consideraciones comunes pueden incluir:

Regulaciones de privacidad: en las cuales el cumplir con las leyes de privacidad y protección de datos (ley 1581 de 2012), como el uso de los datos y la información de los participantes puede verse restringido debido a sus datos personales como edad, altura, condiciones físicas, entre otras que ingresa al aplicativo.

Acceso a datos y recursos: el acceso a la diferente información sobre ergonomía y a herramientas interactivas puede requerir la autorización o el acceso a bases de datos, bibliotecas y otros recursos, como por ejemplo las normas técnicas de ICONTEC, al no ser de uso públicos se limitan y por eso se hace necesario asegurar tener permiso para utilizar cualquier recurso de terceros en el prototipo.

Seguridad de la información: al no poder garantizar la seguridad de la información que se recopila o almacena en el prototipo, especialmente si los usuarios proporcionan datos personales, podría afectar el desarrollo por ende es necesario implementar acciones en donde las medidas de seguridad cibernética sean las adecuadas.

Cumplimiento normativo: con la aplicación y cumplimiento de normas que regulan con la salud y la seguridad en el trabajo, así como con las normativas de accesibilidad web, sin embargo, en ocasiones estas normas van cambiando de país a país o por disposiciones generales sin garantizar el estándar a la hora de presentar este tipo de

producto.

Derechos de autor, licencias y patentes: teniendo en cuenta que cualquier contenido, imágenes, videos o recursos utilizados en el prototipo debe estar bajo licencia en donde se tenga el derecho de uso, atribuyendo adecuadamente cualquier contenido de terceros.

Usabilidad y accesibilidad: El prototipo al ser fácil de usar y accesible puede tener una amplia gama de usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades, quizás estos vean limitaciones frente al uso, por ende, se busca cumplir con pautas de accesibilidad.

Recopilación de datos: como se plantea recopilar datos de usuario para evaluar la eficacia del prototipo o para mejorar la orientación ergonómica, se hace necesario obtener el consentimiento informado de los usuarios y estar en conformidad con las regulaciones de privacidad.

Escala de proyección: Si el prototipo es exitoso y se convierte en una aplicación completa, es necesario considerar su escala para manejar un mayor número de usuarios y datos, esto requiere mayor número de recurso como de programadores, bases de datos más amplias y quizás permisos que requieran mayor gestión.

Evaluación y retroalimentación: se hace necesario implementar un sistema de recopilar comentarios de los usuarios y realizar evaluaciones para mejorar el prototipo, ya que la ergonomía es un campo que evoluciona constantemente.

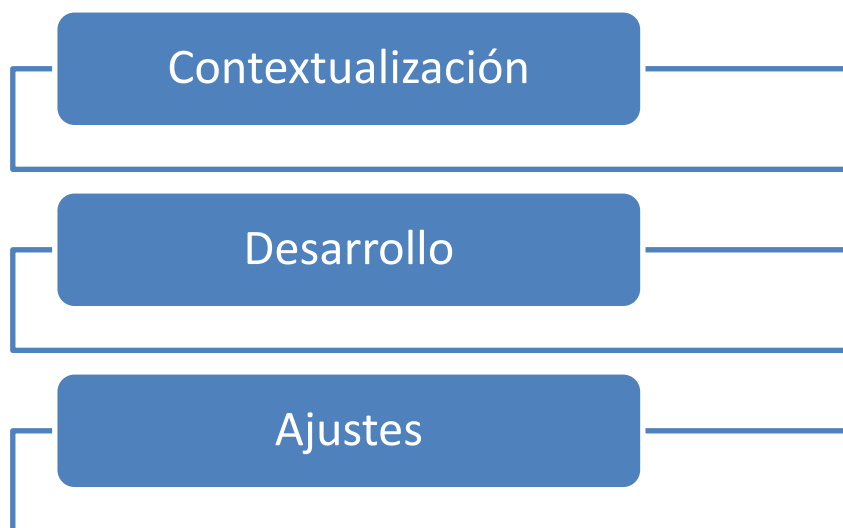
Plataformas y navegadores compatibles: el prototipo se busca que sea compatible con una variedad de navegadores y dispositivos para garantizar la accesibilidad de los usuarios.

7. Metodología

Las fases desarrolladas en el trabajo de proyecto para el cumplimiento y alcance de los objetivos planteados pueden resumirse según el Flujograma de la figura 6.

Figura 6:

Fases del proyecto



Nota: La figura 6 muestra de manera simplificada las fases del proyecto

Cada fase planteada consta de unas acciones que ayudan a su construcción y definición del alcance propuesto. Así son establecidas cada una de ellas de acuerdo a las siguientes acciones propuestas:

7.1 Fase 1 Contextualización

- Analizar datos existentes sobre salud laboral y ergonomía en el trabajo remoto para identificar tendencias y patrones comunes.

- Identificación de posibles usuarios y empresas que puedan participar en el proyecto: en este caso se contó con trabajadores del MEN que laboran con el Programa Todos a Aprender ya que llevan desarrollando su labor durante 10 años aproximadamente y cuentan con la experiencia en el trabajo remoto.
- Establecer comunicación y dialogo con los trabajadores que tienen equipos de trabajo remotos.
- Diseñar cuestionarios detallados que aborden aspectos específicos de la ergonomía en entornos de trabajo desde casa.
<https://forms.office.com/r/d7J3vJmis1> (ver preguntas anexo 1)
- Análisis de la información recolectada frente a la teoría definida para el desarrollo de la propuesta.

7.2 Fase 2 Desarrollo

- Identificación de posibles plataformas de presentación de la propuesta.
- Integrar elementos desarrollados en el marco teórico en relación a la ergonomía software tomando decisiones operativas: en este caso se tomó como referencia las relaciones dimensionales.
- Determinar el alcance del prototipo y su funcionalidad frente a lo requerido y presupuestado: en este caso se cuenta con una interfaz que por ahora solo responde a las dimensiones antropométricas y las recomendaciones son genéricas dados los alcances del prototipo.

- Diseñar una interfaz de usuario que permita a los usuarios diligenciar fácilmente información sobre su entorno de trabajo y preferencias ergonómicas.
- Desarrollar algoritmos inteligentes que utilicen la información proporcionada por los usuarios para generar recomendaciones personalizadas en tiempo real. (Esta labor fue diseñada y propuesta por el Ingeniero de sistemas a cargo de diseño).
- Análisis del prototipo desde la experiencia como usuario para retroalimentar y ajustar.
- Propuesta del prototipo: <https://ergolab.vercel.app/>

7.3 Fase 3 Ajustes

- Identificar y seleccionar un grupo diverso de usuarios que desempeñen el trabajo remoto, en este caso se tuvo en cuenta a la opinión de 7 personas de los trabajadores del Programa Todos a Aprender.
- Organización de sesiones de prueba guiadas donde los usuarios piloto activamente el prototipo mientras se observan sus interacciones.
- Utilizar encuestas estructuradas para recopilar datos cuantitativos sobre la satisfacción del usuario, la utilidad percibida y otros aspectos específicos de la experiencia. Formulario: <https://forms.office.com/r/GbSpKU2P06>
(ver preguntas anexo 2)

- Ajustes basados en los comentarios y datos recopilados relacionados con la funcionalidad, diseño y desarrollo del prototipo.

8. Análisis de costos

Con el desarrollo de un prototipo de software web para mejorar las condiciones ergonómicas de los trabajadores remotos, se pueden analizar los costos generados como pueden verse en la tabla 4.

Tabla 4

Costos

Tipo de costo	Acción	Costo
Costos de desarrollo	Honorarios del Desarrollador/Equipo:	800.000
	Costo asociado con el tiempo y la experiencia del equipo de desarrollo.	
Herramientas y Software de Desarrollo:	Licencias para software de desarrollo, herramientas de diseño, etc.	Al estar alojado en una plataforma gratuita no genera costo.
Capacitación del Personal:	Costos de formación para que el personal utilice el software.	100.000
Costos de Hosting:	Tarifas de servicios de alojamiento web.	0
	Servidores, dispositivos de red, hardware necesario.	0
Costos de Implementación y Puesta en Marcha		2.000.0000
Costos de Mantenimiento	Costos asociados con el mantenimiento continuo del software.	100.000
	Personal o servicios externos para proporcionar asistencia técnica.	
Imprevistos	Fondos destinados a situaciones imprevistas o cambios en el proyecto.	200.000
Papelería		30.000
Otros costos	Cafetería, almuerzo y demás	120.000
Total		3.350.000

Nota: Los costos relacionados son bajos teniendo en cuenta que un desarrollador web con experiencia es más costoso.

9. Conclusiones

Un paso esencial para el desarrollo de soluciones eficaces e individualizadas es la recopilación de datos sobre las preocupaciones y desafíos más comunes experimentados por los trabajadores remotos en relación con la ergonomía de sus espacios de trabajo en casa, si bien estas preocupaciones pueden ser amplias brindan un panorama para comprender las complejidades y necesidades únicas relacionadas con el trabajo desde casa para así analizar de cerca las inquietudes expresadas por este colectivo laboral.

Esta recopilación destaca la variedad de escenarios de trabajo remoto, desde espacios compartidos hasta oficinas improvisadas, y destaca la necesidad de soluciones flexibles y adaptables. También brinda una imagen clara de problemas comunes, como la ubicación de los dispositivos móviles, la iluminación inadecuada y la falta de ajustes ergonómicos en los equipos, que en ocasiones no son tenidas en cuenta por el trabajador remoto. Con lo anterior, la comprensión de las preocupaciones específicas de los trabajadores remotos guió el desarrollo de del sistema que no solo resolvió problemas generales, sino que brindó la oportunidad de pensar en la adaptación de manera única a las circunstancias individuales de cada usuario, pensando en el mejoramiento de cada experiencia ergonómica y, en última instancia, su bienestar y productividad en el entorno laboral desde casa permitiendo la personalización de recomendaciones.

El avance significativo hacia la creación de una herramienta altamente funcional y personalizada para mejorar el entorno de trabajo remoto refiere a integrar elementos relacionados con la ergonomía en el prototipo de software web, en este sentido al dar recomendaciones personalizadas y no estandarizadas permite reconocer las características individuales de cada empleado marcando así una evolución clave en la experiencia del usuario.

La integración de elementos ergonómicos no solo contribuye al confort físico de los trabajadores remotos, sino que también promueve un entorno laboral más saludable y adaptable, donde la tecnología actúa como un aliado en la optimización continua del espacio de trabajo desde casa. Al permitir la interacción activa de los usuarios, el prototipo no solo se convierte en una herramienta estática de consejos ergonómicos, sino en un compañero personalizado que evoluciona con las condiciones y necesidades de cada usuario.

La realización de pruebas piloto con un grupo de trabajadores remotos demostró ser un paso crucial en el camino hacia la creación de un software web ergonómico efectivo y centrado en el usuario, con la participación activa de usuarios reales proporciono valiosa retroalimentación que no solo valida la funcionalidad del prototipo, sino que también revela áreas de mejora clave para perfeccionar el diseño y la experiencia general del usuario y para potenciarlo más adelante.

Durante las pruebas piloto, se ha establecido un vínculo directo con la comunidad de usuarios, permitiendo una comprensión más profunda de sus necesidades y expectativas específicas. La retroalimentación recibida fue fundamental para identificar posibles desafíos y áreas de fricción, así como para validar las fortalezas del prototipo.

Por otro lado, surge la necesidad de capacitar a los beneficiarios de este tipo de propuestas ya que se desconocen algunos elementos que se describen en la teoría relacionados con temas de ergonomía y de gran importancia al diseñar los puestos de trabajo adecuados a las necesidades individuales.

Finalmente, con las fases de desarrollo, desde la propuesta inicial hasta las pruebas piloto, se puede analizar que las empresas siempre piensan en un empleado con ciertas características y desde allí determinan sus puestos de trabajo con la creación de un prototipo de software web ergonómico y altamente personalizado, se puede ver que podría verse como una oportunidad de mejora que no solo aborde preocupaciones comunes, sino que también se adapte a las necesidades individuales, promoviendo un entorno de trabajo remoto más saludable.

Referencias

- Bonilla, E. (2012). La importancia de la productividad como componente de la competitividad. Grupo de investigación: Desarrollo y Equidad: Línea de investigación: desarrollo económico, industrial y empresarial. Fundación Universitaria de América. Recuperado de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/732/1/41584611-2012-2-EF.pdf>
- Carvajal, J. A., et al. (2020). Caracterización de las condiciones ergonómicas en el puesto de trabajo remoto dada la coyuntura del COVID-19: caso Bogotá. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10554/53192>
- Departamento de la Función Pública. (2021). Condiciones del trabajo remoto en Colombia. Ley 2121 de 2021.
- Fontalvo-Herrera, T., De La Hoz-Granadillo, E., & Morelos-Gómez, J. (2017). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial*, 15(2), 47-60. <https://doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>
- ICONTEC. (2001). NTC 3955. Ergonomía: Definiciones y conceptos ergonómicos. Recuperado de <https://www.studocu.com/co/u/36535283?sid=01698270214>
- López, O., Espejo, C., Vega, E. D. L., & Chacón, E. (2021). *Ergonomía Ocupacional: Investigaciones y Aplicaciones, Vol. 14*. SEMAC.
- Maestre, L. (2022). Ergonomía ocupacional. Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/326426097.pdf>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC). (s. f.). Herramientas clave para el teletrabajo. Recuperado de <https://teletrabajo.gov.co/814/w3-propertyvalue->

[461880.html](#)

MINISTERIO DE TRABAJO. *Regulación del trabajo remoto*. Decreto 555 del 2022

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC). (2020). Quinto estudio de percepción y penetración en empresas colombianas 2020. Recuperado de

https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-179742_recurso_1.pdf

Ministerio de Trabajo e Inmigración. (2008). Ergonomía. Madrid. Recuperado de

<https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa>

Mesías, J., Álvarez, M., & Vélez, K. (2023). Desarrollo de un sistema BI (Inteligencia de Negocios) para la toma de decisiones gerenciales: Caso práctico empresa CTLSPORTS. Recuperado de

<https://server.istvicenteleon.edu.ec/victec/index.php/revista>

Móndelo, P. Blasco, E. y Barrau, P. (1998). Ergonomía 3. *Diseño de puestos de trabajo*. Ediciones UPC. Valencia, España.

Restrepo, L., & Arboleda, L. (2022). El impacto del teletrabajo en tiempos del COVID-19. Revista Universidad Simón Bolívar. Recuperado de

<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/desarrollogerencial/article/view/4618/5630#citatio>
ns

Tomasina, F., & Pisani, A. (Año de publicación). Pros y contras del teletrabajo en la salud física y mental de la población general trabajadora: una revisión narrativa exploratoria. Universidad de la República, Facultad de Medicina, Departamento de Salud Ocupacional, Montevideo,

Uruguay. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2022.25.02.07>

Anexos**Anexo 1: Modelo de encuesta: formulario Google forms**

Encuesta

Objetivo

Recoger información de acuerdo a la experiencia y desarrollo del trabajo remoto.

Ítem 1: Información Demográfica

Edad:

Menos de 18 años.

18-24 años.

25-34 años.

35-44 años.

45-54 años.

55-64 años.

65 años o más.

Género:

Masculino. Femenino. Nobinario.

Otro (especificar).

Nivel de educación:

Educación secundaria.

Educación universitaria.

Postgrado (maestría, doctorado).

Ítem 2: Experiencia en teletrabajo

¿Cuánto tiempo llevas trabajando de forma remota?

Menos de 6 meses. 6 meses a 1 año.

1-3 años.

Más de 3 años.

¿Qué tipo de trabajo realizas de forma remota? (Especificar el campo o industria)

Ítem 3: Conocimientos

¿Conoce el termino de ergonomia?

¿Conoce las condiciones ergonomicas para realizar el trabajo remoto?

¿Ha recibido alguna capacitación o acompañamiento en el tema de condiciones ergonomicas?

Ítem 4: Cumplimiento de Objetivos

¿Has experimentado dificultades para cumplir con tus objetivos de trabajo al trabajar de forma remota? (Sí/No)

Si respondiste "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuáles crees que son las principales razones de esas dificultades?

¿Qué tipo de tareas remotas realizas en la actualidad?

Ítem 5: Espacio y elementos

¿De qué elementos dispone para realizar su labor?

Computador

Escritorio

Silla de PC

Ninguna

Otros

¿Dispone de un espacio especial para realizar sus funciones (estudio)? (Si/No) si

la respuesta es No, indique en qué parte de la casa realiza su trabajo.

Describa su espacio de trabajo

¿Considera que la organización y contar con un espacio adecuada son importantes para desempeñar sus funciones? (Si/No) (por qué)

¿Cuentas con un escritorio o lugar de trabajo acordes a tus necesidades individuales?

Ítem 6: Bienestar y Salud

¿Has experimentado estrés o agotamiento relacionado con el trabajo remoto?

(Sí/No)

¿Qué medidas tomas para mantener tu bienestar y salud mental mientras trabajas remotamente?

¿Qué tipo de actividad adicional realizas para tu bienestar y cuidado?

De las siguientes condiciones ¿cuáles ves que se han afectado?

Dolor de brazo y/o articulaciones

Estrés

Fatiga visual

Dolor de espalda

Otra

Item7: Satisfacción General

En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías tu satisfacción general con el trabajo remoto, donde 1 es muy insatisfecho y 10 es muy satisfecho?

En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías la satisfacción con tu espacio de trabajo, donde 1 es muy insatisfecho y 10 es muy satisfecho?

¿Tienes algún comentario adicional o sugerencia relacionada con el trabajo remoto y la productividad que quieras compartir?

¿Si tuvieras una app que te brindará recomendaciones sobre tu espacio de trabajo remoto la usarías?

Anexo 2

Formulario retroalimentación prueba piloto

Objetivo: Recoger percepciones y recomendaciones frente al uso y puesta en práctica del prototipo.

1. ¿Encontraste fácil la interfaz para ingresar información solicitada en cada espacio?
2. ¿El prototipo cumple con las expectativas frente al diseño de puestos de trabajo? Si/No
¿Por qué?
3. ¿El prototipo presenta la información clara frente a los requerimientos en cada ítem?
Si/No ¿Por qué?
4. ¿Hubo algún aspecto del software que encontraste confuso o difícil de entender? Si es así,
por favor describe.
5. ¿Reconoce los términos relacionados en el prototipo? Sí/No
6. ¿Qué ventajas encuentra en el prototipo?
7. ¿Qué acciones de mejora podría recomendar?
8. ¿Qué funcionalidades adicionales o mejoras sugerirías para hacer que el software sea aún
más útil y amigable?
9. En una escala de 1 a 5 donde 5 es muy satisfecho y 1 no tan satisfecho ¿cómo evalúa el
prototipo según su experiencia?
10. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan útiles encontraste las recomendaciones proporcionadas
por el software para mejorar la ergonomía de tu espacio de trabajo?
11. ¿Recomendarías este software a otros trabajadores remotos basándote en tu experiencia?
¿Por qué sí o por qué no?