



DISEÑO DE UN PUESTO DE TRABAJO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD DE
LIMPIEZA DE PIEZAS DE BORDADO INDUSTRIAL, EN LA INDUSTRIA DE
MANUFACTURA TEXTIL.

David Enrique García Duran

davidgarcia@uan.edu.co

Marcela Janeth Garzon

mjgarzon@uan.edu.co

FACULTAD DE ARTES
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

2.021



TABLA DE CONTENIDO

Tema.....	4
Planteamiento del Problema.....	4
Formulación del Problema	11
Justificación	11
Objetivo General.....	13
Objetivo(s) Específico(s).....	13
Marco Teórico.....	14
Desarrollo en el tiempo en el sector textil y las confecciones de Colombia.....	14
Panorama general del sector textil y confección	21
Evolución de las exportaciones de la industria textil 2000 - 2007.....	22
Empresas colombianas exportadoras de textiles y confecciones	24
Infraestructura colombiana desde la competitividad	25
Importación de insumos y equipos en Colombia	26
Exportaciones de Colombia.....	27
El desempeño del sector de confecciones en colombia.....	29
CADENA PRODUCTIVA	29
Crecimiento anual del sector vs. Crecimiento anual del PIB nacional e industria manufacturera	

.....	32
INVESTIGACION + DESARROLLO	33
Puesto de trabajo.....	33
Factores del riesgo de trabajo	36
Enfermedades o lesiones músculos esqueléticas	36
Estrés laboral	37
Metodología para la Formulación del Proyecto	38
Delimitación y Alcances	46
Resultados esperados	46
Cronograma	47
Bibliografía	47
Terminología Básica	49

Título

Diseño de un puesto de trabajo para realizar la actividad de limpieza de piezas de bordado industrial, en la industria de manufactura textil.

Tema

Colombia tiene dentro de su ámbito productivo pocos sectores de gran envergadura, y dentro de ellos, cuenta con materias primas que facilitan más unas industrias a comparación de otras. En este caso, una de las más completas en el país es la industria textil. Este sector tiene la capacidad de manejar el 10,7% del PIB del país, y generar empleos a un 45% de la población colombiana.

Haciendo énfasis en este sector, se busca mejorar las condiciones posturales y del desarrollo de la actividad de limpieza de piezas de bordado industrial, al interior de las pequeñas y medianas industrias (pymes), en las cuales no se ha resuelto o atendido esta necesidad hasta el momento. Es así, que se propone desarrollar un puesto de trabajo que logre mitigar la probabilidad de adquirir una lesión postural, y así mismo logre optimizar la productividad dentro del área de limpieza.

Planteamiento del Problema

En Colombia existen 23.000 (veintitrés mil) pymes de las cuales el 96,4% están establecidas principalmente en Bogotá, el otro 3,6% están en Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga (MinCIT, 2015). Teniendo en cuenta que el 80,8% del empleo en Colombia lo generan estas pymes, según los resultados publicados en el Boletín Técnico del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – (MinCIT, 2015), cabe señalar que intervenir cualquier tema relacionado con este sector puede llegar a tener un alto impacto, no solo en su producto y



sistemas productivos, sino en su población. Lo anterior, es particularmente importante si se tiene en cuenta que el 45% de los procesos de estas organizaciones, aún no se realizan de manera sistematizada, sino que prima el rol manual en la manufactura (MinCIT, 2015).

Dentro de éste último porcentaje de empresas, hay un grupo grande (35%) dedicado a productos y servicios del sector textil. En este sector observamos, de acuerdo a lo descrito por Mauricio Ramírez Malaver, presidente nacional de la Asociación Colombiana de las micro, pequeñas y medianas empresas - Acopi (2012), que aun cuando los negocios comparten mercado, sistemas productivos, procesos o incluso tecnologías, todas llegan a trabajar de manera única en su interior. Es decir, que cada una va resolviendo sus problemas específicos sin compartir las soluciones, a pesar de que dichos problemas pueden ser compartidos por varias de estas pequeñas empresas a la vez.

Según los registros de Base de Datos de la Cámara de Comercio dentro de la actividad “Confección industrial de artículos con materiales textiles, excepto prendas de vestir” registrado con el código CIIU 1392¹ se realizó una selección de las ciudades que manejan esta actividad, para tener una cifra de un millón ciento diecisiete mil quinientos setenta y seis mil (1.117.576) negocios registrados. Se realizó un filtro superior en donde se tomaban los lugares principales en cada ciudad, el cual dio una cifra de novecientos cuarenta y seis mil novecientos cuarenta y nueve mil (946.949) negocios registrados en los sitios principales de cada ciudad,

¹ En esta actividad se encuentra incluida específicamente la labor de bordado industrial de piezas textiles y otros elementos relacionados.



teniendo en cuenta estas cifras se puede establecer que el sector industrial textil abarca el treinta cinco (35%) por ciento de la industria textil en general.

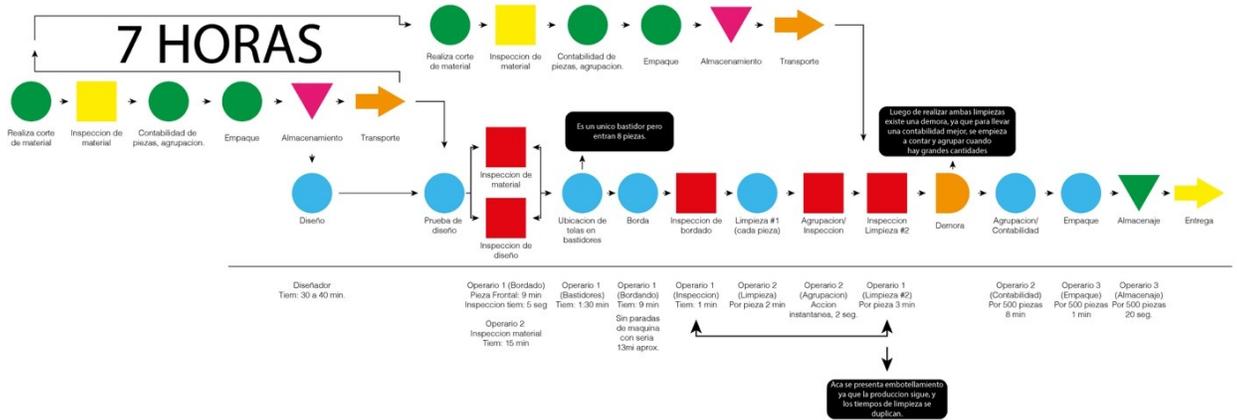
Por interés particular, dado que el negocio de mi familia pertenece a este pequeño grupo, se desea orientar los esfuerzos de identificación de problema a resolver necesidades evidentes dentro del sector, puntualmente para un negocio de bordado industrial.

Luego de una revisión del proceso productivo específico, de las actividades y los actores involucrados en los diferentes momentos, de las herramientas y otros elementos, se identificaron unos aspectos claves, en donde la intervención generaría mejoras en la eficiencia productiva y aumentaría el bienestar de los operarios, facilitando el proceso y mejorando los resultados de la producción. También se realizaron análisis hacia el exterior, para comparar la posición y las problemáticas encontradas, frente a otras pymes similares, para evaluar si la intervención puede aportar al desarrollo de la empresa y si las problemáticas son compartidas por varias de ellas

Ambos enfoques apuntan a, finalmente, mejorar la posición competitiva de estas empresas en cuanto a los productos y servicios que prestan, optimizando sus recursos y proveyendo mejores condiciones a sus operarios.

Dentro de este tipo de empresa (bordados industriales), el proceso se estandariza en los siguientes pasos:

GORRAS DESARMADAS x PIEZAS



Fuente: Elaboración propia

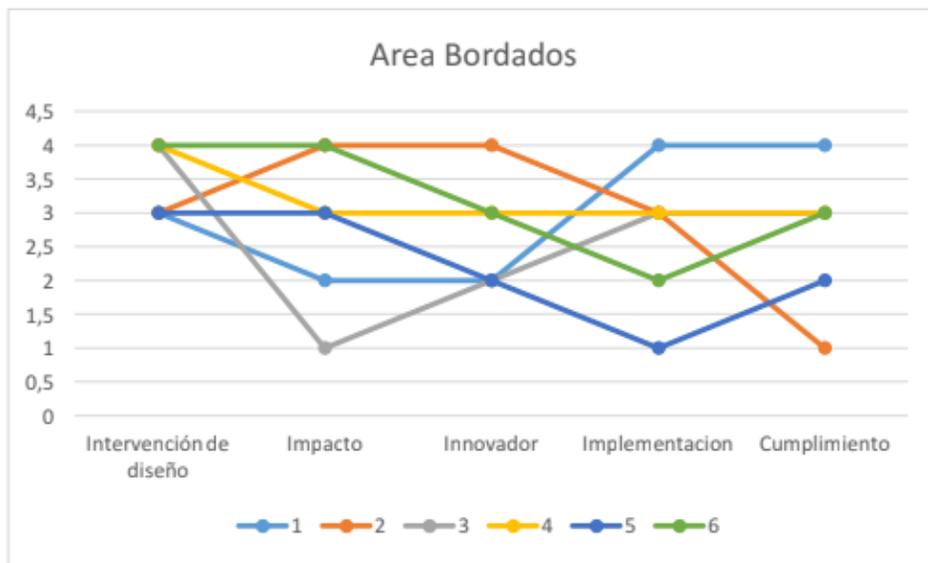
DESCRIPCION MAQUINA BORDADORA	
# DE CABEZOTES	4
AUTOMATICA	NO
INDUSTRIAL O SEMI INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
VELOCIDAD MAX	800 RPM
VELOCIDAD MIN	350RPM
RETROILUMINADA	SI

Se realizó un análisis mediante espina de pescado observando causas y efectos dentro del proceso productivo para identificar en que partes del mismo había un impacto y repetición mayor a diferencia de otras. Se encontró que los procesos que presentaban mayor incidencia sobre el operario y la producción son los de bordado (con la máquina) y limpieza.

Posteriormente, se elaboró una valoración de los factores y su impacto para el operario, a través de la observación y de la recopilación de información directa desde los mismos.

ÁREA BORDADOS

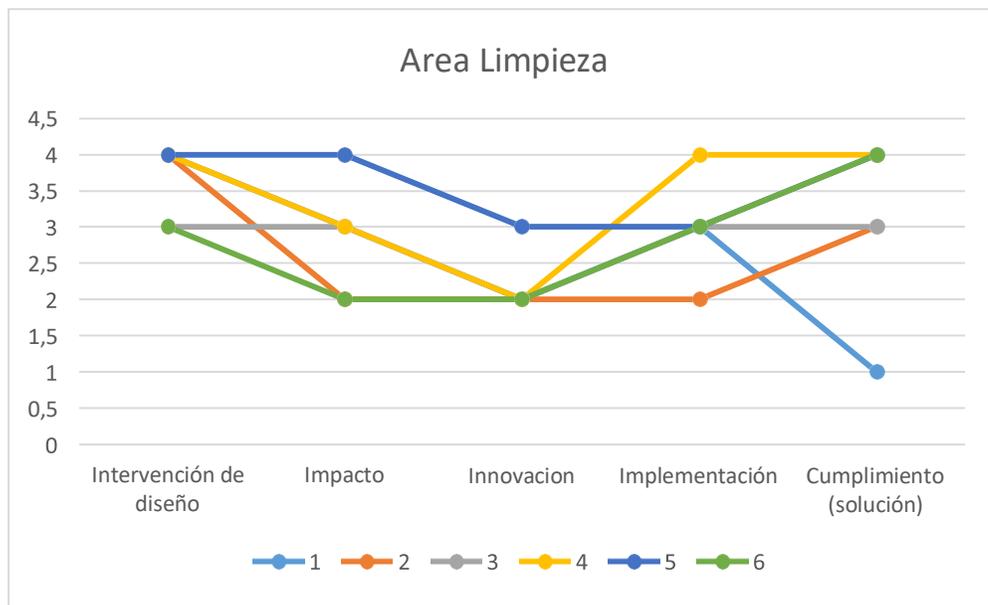
Dentro del espacio del área en general hay un espacio delimitado de cuatro metros y medio de largo y un metro y medio de profundidad en el cual se encuentra ubicado una maquina industrial de cuatro cabezotes. Ésta se encuentra operativa mediante una persona que está capacitada para la manipulación de telas y manejo de la máquina. En dado caso de algún tipo de falencia mínima, el operario sabrá cómo actuar. Si la falla es grave, se optará por detener la producción de la pyme.



1. Mala iluminación
2. Ruido / Sin EPPS
3. Distribución
4. Posturas
5. Esfuerzo visual
6. Herramientas básicas que requieren de mucho esfuerzo

ÁREA DE LIMPIEZA

Actualmente no existe una zona que este demarcada para realizar la actividad de limpieza dentro del sistema productivo, por ende, no hay un puesto de trabajo diseñado para el/la operario/a encargado/a de esta función. Por el momento, la actividad es realizada en zonas de circulación, espacios entre otros puestos de trabajo o áreas no adecuadas para este fin.



1. No existe un puesto de trabajo para la actividad
2. Malas posturas / Enfermedades a futuro
3. Esfuerzo visual
4. Cansancio por mayor esfuerzo (partes corporales suspendidas)
5. Herramientas
6. Contaminación auditiva

De acuerdo al análisis realizado, la atención del problema se fue concentrando en el puesto de trabajo de limpieza. En éste, las condiciones en las que trabaja el operario, no solo afectan su salud, generando sobreesfuerzos físicos y visuales; sino que se convierte en un punto crítico de la producción ya que, si bien la actividad se realiza rápidamente por unidad², y esta velocidad parece aumentar en la medida que se toma práctica con el modelo de pieza, también está sujeta a la fatiga³ y desgaste del operario y el esfuerzo.

También se observó que el proceso de limpieza tiende a tener mayor impacto dentro del proceso productivo, generando cuellos de botella en la producción por demoras en la actividad y/o ausencias del operario. Ya que no hay puestos de trabajo pensados para la limpieza específicamente, las condiciones de estos últimos no están pensadas de forma responsable, la productividad baja por dichos errores, se presentan enfermedades, dolencias, incomodidad y finalmente, los operarios tienden a bajar su rendimiento en la etapa de la limpieza dentro del proceso productivo, la cual viene siendo una etapa fundamental para la pyme, ya que pasado es, solo queda hacer inspección y entregar al cliente.

² Para la limpieza de un bordado industrial de 50 min (20cm ancho por 10cm alto aproximadamente), se observó que el tiempo requerido para ejercer la limpieza al inicio es de 1 minuto, pero con el paso del tiempo, aumenta la habilidad y disminuye la duración de la tarea hasta poder realizar la actividad en tiempos de 15 a 20 segundos.

³ En cuanto aumenta la producción y la velocidad de realización de cada pieza, aumenta las dolencias y fatigas del operario, es decir que a menor velocidad obtiene menor dolencia y viceversa.

Formulación del Problema

¿Cómo desarrollar un puesto de trabajo ergonómicamente adecuado para realizar la actividad de limpieza de piezas de bordado industrial con el fin de mitigar lesiones posturales mejorando su condición laboral y consecuente el proceso productivo?

Justificación

La economía colombiana ha tenido un declive frente a la economía mundial, debido en parte, a que han ingresado participantes mucho más fuertes, económicamente hablando, como China, por ejemplo. Aun cuando el mercado de producción colombiano, no alcanza a ser la mitad del de China, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - Cepal indica en su informe exportaciones en Latinoamérica (2012) que nuestro país posee una posición más competitiva que otros países de la región (a excepción de Panamá) en cuanto a comercialización de sus productos en el exterior (exportaciones).

El sector manufacturero textil en Colombia abarca el 10,7% del PIB del país (Inexmoda, 2011). Éste sector tiene gran desarrollo en ciudades principales como Bogotá y Medellín, teniendo en cuenta que esta actividad se ha desarrollado por más de cien (100) años, tiempo en donde el desarrollo de la industria textil y confecciones fue obteniendo experiencia y



reconocimiento a nivel nacional y mundial. (Aktiva estudios económicos, 2013). La calidad tuvo una constante mejora hasta llegar al punto de la exportación, y despertar el interés de países extranjeros para dar inicio a la elaboración de sus productos en Colombia. Se habla de marcas como Adidas, Nautica, Timberland, Tommy Hilfiger entre otras, que usaron nuestras pequeñas empresas para maquilar sus productos, de comercialización internacional. Ya que, a raíz de este impulso, las pequeñas y medianas empresas del sector textil tuvieron un crecimiento del 91%, dando inicio a la creación de marca y productos propios, que al menos el 80% cuenta con un (1) establecimiento para la comercialización de sus productos.

Ahora bien, no solo por temas de impacto económico hacia el sector, sino por la responsabilidad que se debe hacia los operarios y su salud, el papel del diseño en la intervención de este puesto de trabajo es clave para brindar una solución factible, enfocada en la optimización del proceso productivo, pero considerando el bienestar de la persona.

En resumen, desde nuestra disciplina podemos atender las necesidades, tanto del ser humano como de la empresa y su negocio, para optimizar diferentes aspectos dentro de esta actividad y haciendo énfasis en la mejora continua de la misma, y aportar a la consolidación y fortalecimiento del sector.

Objetivo General

Diseñar un puesto de trabajo basado en un modelo de variabilidad ergonómico para la actividad de limpieza de piezas de bordado industrial con el fin de mitigar las lesiones posturales emergentes por la inexistencia de la adecuación ergonómica en el sistema.

Objetivo(s) Específico(s)

- Aplicar el resultado del estudio ergonómico en cuanto posturas y movimientos adecuados para la realización de la limpieza de piezas de bordado industrial, con el fin de estructurar el desarrollo constructivo y el impacto que tiene este en las funciones que afectan la actividad.
- Establecer los parámetros comunicativos del sistema con el fin de desarrollar la configuración estética asertiva para su uso.
- Desarrollar un modelo 3D que permita visualizar las condiciones inmodificables que integran el sistema para lograr comprobar y evaluar la adaptación en el entorno.

Marco Teórico

Desarrollo en el tiempo en el sector textil y las confecciones de Colombia

Nuestro país está en una constante dinámica de políticas y medidas, según MAYOR⁴ para “igualar la revolución industrial europea del siglo XVIII”, imagen tan anhelada pero obstaculizado por la forma en la que ha transcurrido la historia económica, política y social de nuestro país, y en general de Latinoamérica. Como lo menciona el autor MAYOR⁵, la primera actividad industrial que se realizó en Colombia fue la producción de hierro en talleres medianos sin perspectiva de éxito, en algunas regiones del centro del país y en Antioquia.

En la década de 1880, la transformación de materias primas se reducía a la producción manual adelantada en talleres artesanales y curiosamente, los materiales más comunes sometidos a estos procesos eran el algodón, la lana, el fique, la iraca y el cuero, a través del uso de herramientas como martillos, mazos, cuchillos y tijeras rudimentarias o, mediante telares de madera, hiladoras y ruecas, dando así una pequeña muestra de que los inicios de la industria textil y de las confecciones en nuestro país, data desde los inicios y primeros intentos

⁴ MAYOR, A. (1989) *Historia de la Industria Colombiana* Ed. Planeta Colombiana Editorial S.A. Pág. 310.

⁵ *Ibidem.*

de conformar “industria” en Colombia. Sin embargo, los artefactos de cuero, tejidos de algodón y lana, la industria santandereana y la elaboración de confecciones de fique y cabuya en Antioquia, conformaban un grupo selecto de productores con técnicas de fabricación incipiente en el camino por la estructuración del sector industrial en Colombia, productores que en el año 1892 empezaron a exportar a países como Cuba, Estados Unidos e Inglaterra. Sin embargo, la primera fábrica oficial de textiles (establecimiento industrial, no artesanal), fue inaugurada el 19 de septiembre de 1908 en el departamento de Antioquia, hecho que marcaría un cambio trascendental para la industria colombiana. Así, COLTEJER se pone en marcha e introducen medidas de protección a la industria en su política económica, fijando altos impuestos y subsidios para el fomento y desarrollo no solo de las empresas de textiles, sino también de otras importantes como bebidas, tabaco y azúcar en el naciente sector industrial de Colombia en la época.

GARCÉS⁶ explica que la industria textil, liderada por la familia Echavarría en Antioquia (fundadores de COLTEJER), nace y se impulsa de un lado, por la gran riqueza de Café y Oro que se encontraba en la región Antioqueña y por un fenómeno que él llama la integración perfecta: los antiguos importadores de telas, con una clientela ya asegurada y almacenes bien surtidos, quienes producían ahora telas y las distribuían ellos mismos, hechos todos estos que configuraron el gran éxito de la industria desde su nacimiento.

⁶ Garcés, J (2014). *La mano de obra femenina en la industria de Medellín 1900 – 1925* Recuperado en Septiembre 24 del 2016 de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/pensarh/article/viewFile/18387/15814>

SAAVEDRA⁷, apoya esta explicación afirmando que la producción interna y la sustitución de algunos productos importados por las industrias nacientes se pudo hacer porque los comerciantes (que posteriormente serían los empresarios de las textileras más grandes del país), tenían adecuadas redes de distribución y, mediante la comercialización de textiles importados, aprendieron y acumularon conocimientos sobre las calidades y especificaciones que más satisfacían la demanda de textiles en el mercado nacional.

De otro lado y observando, la primera expansión textil (primeras dos décadas del siglo XX) fue consecuencia de la estabilidad institucional del país al superar la guerra de los mil días, y de la modernización y la apertura de la economía que generó el crecimiento del sector cafetero, no sólo en Antioquia, sino en todo el país desde principios del siglo XX. Asimismo, se puede atribuir el éxito de la industria al crecimiento de la población durante la primera mitad del siglo XX y la migración hacia centros urbanos que hicieron crecer la demanda de textiles por el nuevo estilo de vida de los grupos que intentaban acoplarse a la ciudad, que no sólo incluía el desprendimiento de las costumbres rurales sino también mejores salarios y mejores condiciones de vida. Más adelante hacia 1926, se produjo la entrada masiva de capitales que inicialmente golpeó fuertemente el dinamismo industrial, generó gran disponibilidad de divisas, y dio mayor acceso a importaciones, hechos que generaron la posibilidad de inversión

⁷ SAAVEDRA, M (2003) *Empresas y empresarios: el caso de la producción textil en Antioquia (1900 – 1930)*. Ed. Norma S.A.



en maquinaria y equipo para incentivar el desarrollo del sector textil que adicionalmente enfrentaba una caída mundial de precios.

Uno de los casos fue FABRICATO, una empresa antioqueña que importó una moderna maquinaria de EEUU y empezó a competir a menores precios. Para esta época, las principales empresas competidoras en Colombia eran FABRICATO⁸, COLTEJER⁹ y TEJICONDOR¹⁰ (1934), las cuales dominaban la producción de hilados y tejidos¹¹.

Las empresas de textiles durante la primera década del siglo XX se enfocaron mayormente en el mercado interno, el cual era y sigue siendo completamente estrecho y en vez de generar expansión hacia el exterior, innovar, ofrecer un valor agregado dentro y fuera del país, optaron por ampliar su producción horizontalmente lo que hizo que nuestras empresas frente a otras medianas empresas japonesas o estadounidenses se quedaran pequeñas. Por otro lado, enfoques contrarios plantean la expansión como consecuencia de una crisis que produjo cambios en los

⁸ FABRICATO: Compañía Colombiana que manufactura telas desde hace más de 90 años.

⁹ COLTEJER: La primera Compañía textil de Latinoamérica, fundada en 1907. Fabricamos textiles como driles, índigos y no tejidos, impregnándole a cada una de nuestras creaciones innovación, calidad y moda.

¹⁰ TEJICONDOR: Empresa líder en el sector textil colombiano con una participación en el mercado doméstico de aproximadamente 18% de las ventas.

¹¹ Sin embargo, en Antioquia existían también empresas de textiles que hacían su peso en el mercado como Tejidos Hernández, Tejidos Montoya Hermanos, Tejidos Arango, Tejido Unión, Tejidos Rosellón, entre otros productores chicos. Asimismo, en Barranquilla se fundó Tejidos Obregón con tecnología de punta al nivel de Inglaterra, y en Bogotá La Magdalena y Paños de Colombia pusieron lo suyo al mercado.



precios relativos de los bienes industriales y en la tasa de cambio real, que transformaron la composición de la oferta.

De este modo, se observa que desde la época indígena (S. XVIII) en donde se empezó a desarrollar una producción textil artesanal (pequeñas industrias caseras), este tipo de manufactura ha tenido un papel determinante en el desarrollo industrial de Colombia y, pese a que ha tenido que enfrentar fuertes crisis a causa de factores influyentes en el desarrollo de cualquier sector como la violencia, la apertura de mercados, el desarrollo de sistemas internos y externos de comunicación y transporte (por ejemplo, la navegación por el Río Magdalena o el transporte ferroviario), disminución de los costos de introducción de productos extranjeros, la calidad superior de textiles importados que cambia a su vez el comportamiento del consumidor, etc., es un sector cuyas industrias aún subsisten y representan grandes sumas en la balanza comercial internacional. Pero, lo que es claro, es que las tres primeras décadas del siglo XX fueron claves en el establecimiento y nacimiento de este sector en el país. Ahora bien, avanzando hacia los años 40, después de haber sobrevivido la crisis de los años 30, la segunda guerra mundial traería prosperidad al sector textil en nuestro país. El cierre del abastecimiento externo hizo crecer la demanda de producción textil nacional y las empresas líderes tuvieron ingresos elevadísimos, no solo del abastecimiento interno sino también por la producción que realizaron a ejércitos combatientes en la guerra como EEUU, en especial COLTEJER, quien a cambio recibió maquinaria y tecnología de vanguardia por ello. Hacia 1945, la industria no sólo producía textiles, sino que también empezó a incursionar fuertemente en el sector de las confecciones y en el mercado se empezó a librar una batalla entre COLTEJER y FABRICATO

por el liderato. Esta entrada en el terreno de las confecciones se da gracias a que en la guerra el abastecimiento de provisiones del exterior era casi inexistente, motivo por el cual las empresas tuvieron que empezar a crear sus propios materiales sustituyendo las importaciones. Durante la década de los años cincuenta, la industria textil empezó una nueva etapa de modernización al estar en auge las nuevas teorías¹² mundiales de la ingeniería industrial, que aplicadas en las plantas de producción aumentaron la eficiencia del equipo de trabajo y, en consecuencia, la productividad. Esto generó el desempleo de miles de obreros que fueron reemplazados por máquinas y por trabajadores más eficientes en manejo del tiempo y productividad. Sin embargo, los trabajadores no se acoplaron muy bien a estos sistemas y a finales de la década, se desataron protestas y la conformación masiva de sindicatos que abogaban por mejores condiciones de trabajo.

La década de los sesentas trajo la automatización y la computación a las plantas textiles de nuestro país. FABRICATO y COLTEJER trajeron modernas máquinas inteligentes para mejorar su productividad, estrategia que permitió a la industria durante la década mantener un ritmo sostenido de exportaciones pues era competitivo internacionalmente. Sin embargo, para estos mismos años estaba empezando la política proteccionista que pretendía incentivar el desarrollo de la industria con la sustitución de importaciones, cerrando la economía por bien

¹² Las teorías Taylorianas orientadas a: observar, analizar y tomar la medida del tiempo de cada actividad productiva, eran las que se aplicaban en el momento.

de la industria nacional. Para el caso específico del sector, era considerado como de sustitución parcial, pues definitivamente existían unos insumos de la producción que era complejo adquirirlos dentro de la industria nacional. Esto generó gran dependencia del mercado interno, pues tanto insumos como demanda de productos se debatieron en su mayoría en el ámbito nacional. Después, en la década de los años noventa las políticas macroeconómicas se fueron modificando hacia la apertura de los mercados al exterior. Esto trajo problemas de competitividad ya que se empezó a importar, llenando el mercado de nuevas alternativas para los consumidores. Asimismo, según GARAY¹³, este sector ha registrado el deterioro más notable dentro del conjunto industrial en esta década. Mientras que en los setenta participaba con el 14.9% promedio del valor agregado industrial, para mediados de los 90 pasó a tener una participación promedio del 7.2%. El autor afirma que la desaceleración del crecimiento de este sector se acentuó a partir de la apertura económica, pues se ha experimentado adicionalmente un elevado nivel de contrabando y revaluación del peso. Por el contrario, el sector confecciones en esta década empieza a mostrar un crecimiento acelerado y un posicionamiento de calidad en el mercado exterior, pero sus insumos irónicamente son en su mayoría importados. Actualmente se puede señalar que el sector textil confección colombiano es una de las industrias clave de la nación, es responsable del 10,7% del PIB productivo del país. En conclusión, después de un recorrido de expansiones y contracciones con miras a la consolidación del sector, se puede afirmar que pese a los inconvenientes que trae consigo el

¹³ GARAY S. Luis Jorge. *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967 – 1996*. Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango. Disponible en <http://www.lablaa.org/blaavirtual/economia/industrilatina/205.htm>.

libre juego de mercado, el sector de textiles y confecciones logró mantenerse en el tiempo y es uno de los sectores con mayor potencial de crecimiento del país como se verá más adelante.

Panorama general del sector textil y confección

En Colombia, con miras a generar mayor eficiencia y competitividad en el sector, los programas de desarrollo enfocan la cadena con los eslabones algodón, confecciones, convirtiéndose en una cadena diversa y compleja que va desde la producción agrícola de fibras naturales, producción de fibras sintéticas, industria de textiles, confecciones y la comercialización en mercado interno y externo, lo cual demuestra que es una industria fuertemente establecida.

De acuerdo al Departamento de Planeación Nacional, la cadena está conformada por eslabones que tienen un vínculo estrecho con el sector agropecuario y con la industria petroquímica, la cual comprende la producción de confecciones.

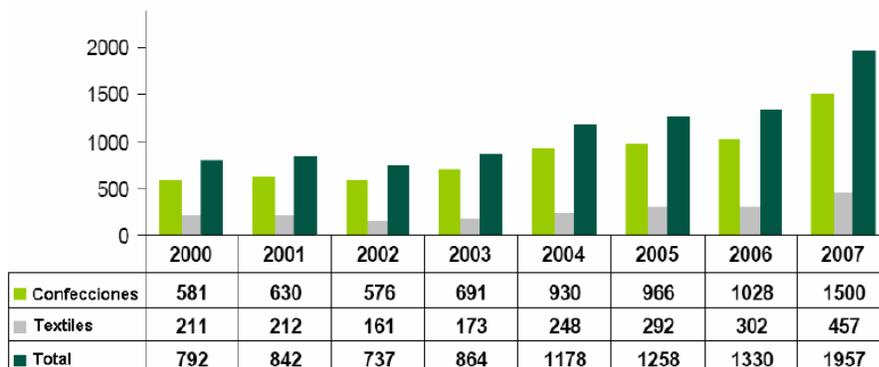
Específicamente los textiles y las confecciones cuentan actualmente con más de 540 empresas¹⁴ que se localizan tradicionalmente en las grandes ciudades como Medellín, Bogotá,

¹⁴ Las empresas más representativas del sector textil son: Textiles Fabricato- Tejicóndor, COLTEJER, Protela S. A., Fabrica Lafayette S.A.13, Textilia Ltda., Industrias Cannon, Hilanderías Universal S.A., Textiles Miratex S.A., Fibrexa Ltda., Hilandería Fontibón, Coats Cadena S.A., Fibratolima S.A., Textiles Konkord, Texpinal, Tejidos de Punto Lindalana S.A, Compañía Textil Colombiana, Fabrica de Hilazas Vanylon. Las empresas fabricantes de confecciones más importantes por sus ventas son: Vesa. Leonisa, Calcetines Crystal, C.I. Expofaro, Socks & Textiles Ind., Didetexco y Everfit entre otras.

Cali e Ibagué, y han contribuido con el desarrollo industrial del país, generando un importante aporte al crecimiento económico, a las exportaciones y al empleo.

El papel que ha desempeñado el sector en el comercio internacional durante los últimos años ha mostrado una tendencia de expansión. El siguiente gráfico nos muestra el comportamiento de las exportaciones de la industria desde inicios del milenio:

Evolución de las exportaciones de la industria textil 2000 - 2007



Fuente: Dane - Proexport

El producto más importante en las exportaciones textiles son las confecciones con un 73%, 14% de tejidos, 9% de fibras y un 4% de hilos. Dentro de las exportaciones de textiles, se presenta que el 15% de las exportaciones son de tejido de punto, el 8% de tejidos de algodón y el 7% de teñidos de tejido de punto y fibras sintéticas; por el lado de las confecciones, el 11% es pantalones y baberos para hombres y niños, el 9% es camisetas, camisas sin mangas y similares de algodón, y el 7% es pantalones y baberos para mujeres y niñas.

Estos productos son exportados principalmente al continente americano, en los cuales Venezuela representa el 55%, Estados Unidos el 17%, México 7% y Ecuador 6%. Resulta



interesante anotar que mientras las ventas externas de los productos de los eslabones finales de la cadena se destinan de manera preponderante a Estados Unidos (y en menor medida, a Venezuela), las ventas colombianas hacia Ecuador y México se concentran en los eslabones intermedios de la cadena: tejidos.

De otro lado, las empresas más representativas para las exportaciones están contenidas en la siguiente tabla y es preciso resaltar que las empresas FABRICATO TEJCONDOR S.A. y COLTEJER continúan liderando en el campo de juego, empresas que están presentes en la industria desde sus inicios.

Empresas colombianas exportadoras de textiles y confecciones

Principales exportadores textiles de Colombia		
Compañía	US\$ FOB 2007	% sobre total
Textiles Fabricato Tejicondor S.A. (Fabricato)	51.424.123	11,22%
Manufacturas Eliot Ltda Y Cia.	49.825.922	10,87%
Enka de Colombia S.A.	37.016.992	8,08%
Protela S.a.	27.018.786	5,89%
Cia. Colombiana de Tejidos S.A. (Coltejer)	25.591.329	5,58%
Textiles Miratex S.a.	22.134.138	4,83%
Toptex S.A.	21.984.427	4,80%
Null	18.240.273	3,98%
Fabrica Lafayette S.A.	16.623.407	3,63%
Fibrexa Ltda.	16.276.730	3,55%
Subtotal	286.136.127	62,43%
Otros	172.213.185	37,57%
Total	458.349.312	100,00%

Fuente: Proexport

Sin embargo, las importaciones de textiles y confecciones han presentado un incremento importante desde el año 2000, con crecimiento del 45,22% y 261% respectivamente, lo cual demuestra la pérdida de mercado que han sufrido las compañías colombianas por la alta importación de productos a bajo costo.

De la misma manera, se presenta una alta y creciente dependencia de las importaciones en todos los eslabones de la cadena, incluidos fibras, hilados y textiles debido a los bajos costos que estos tienen en el mercado mundial y pese a que son de menor calidad que los que se producen en Colombia, son muy atractivos para mejorar la competitividad en costos.



Infraestructura colombiana desde la competitividad

La infraestructura es, quizás, la variable que explica en mayor grado el rezago de Colombia en competitividad. La infraestructura en Colombia se encuentra por debajo del promedio de los países latinoamericanos, los cuales, a su vez, están rezagados con respecto a los países emergentes que han logrado insertarse exitosamente en la economía global.

Es fundamental crear una base estructurada de infraestructura innovadora que permita a la empresa competir en el mercado global logrando la eficiencia. A través de la historia, el país ha ido desarrollando su infraestructura como cultivador y exportador de algodón en regiones del Atlántico, Meta, Valle y Tolima. El fortalecimiento algodonero permitió el desarrollo de la industria textil de Antioquia y Manizales. Sin embargo, los países desarrollados en infraestructura física proponen a las organizaciones establecer infraestructuras físicas unificadas, que en parte es lo que intenta lograr el sector textil confección, para ofrecer al cliente bienes terminados con valor agregado y no sólo proveer materias primas.

Colombia ha mejorado su infraestructura considerablemente. El proceso de desregulación que comenzó a principios de la década de los noventa tuvo énfasis en la modernización de la infraestructura en áreas clave para alcanzar competitividad global; y permitió la participación del sector privado doméstico y extranjero en proyectos de infraestructura, con el resultado de un progreso sin precedentes. En la actualidad, el sector privado puede participar en proyectos de infraestructura mediante las modalidades de concesiones, servicios directos de provisión, asociación con compañías propiedad del gobierno y adquisición de compañías de propiedad del gobierno (PROEXPORT, 2005).



Las compañías, en la medida de lo posible, se encuentran invirtiendo en infraestructura física, teniendo en cuenta la importancia de buscar cercanía a los puertos, con el fin de mejorar la distribución y tiempos de entrega, hacer parte de las zonas francas y de los corredores logísticos de competitividad. El presidente de la Asociación Colombiana de Productos Textiles - ASCOLTEX, reveló que entre los años 2005, 2006 y 2007, los empresarios hicieron inversiones en maquinaria y equipo por un valor de US\$400 millones, en la cual se da inicio a la implementación de tecnología e implementos para la industria.

Por su parte, el gobierno debe establecer un ambiente favorable para los negocios y una fuerte infraestructura nacional para mejorar la competitividad. No solamente la infraestructura física, como las plantas, el transporte y las conexiones de telecomunicaciones sino también la infraestructura institucional. Se necesitan unas industrias sanas, relaciones estables entre trabajadores y empresarios, y un sistema regulatorio que elimine las normas innecesarias y difíciles, que sofocan la competencia.

Importación de insumos y equipos en Colombia

La innovación que se presenta en economías abiertas a la inversión y al comercio surge a través de la importación de insumos y equipos. En Colombia, el patrón de desarrollo de la cadena algodón-fibras-textiles-confecciones se caracteriza por una alta presencia de importaciones en el consumo intermedio, lo cual genera bajos niveles de integración de la cadena productiva y la misma industria.



Las principales importaciones, como proporción del valor total importado por la cadena, se concentran en los eslabones iniciales e intermedios: hilados de fibra sintética y/o artificial, tejidos planos de algodón y sus mezclas, y tejidos planos de fibra sintética y/o artificial.

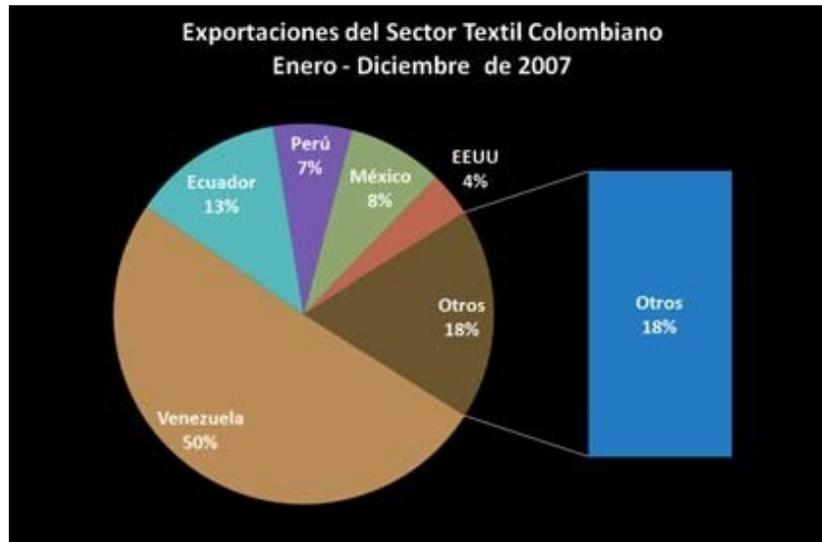
Estados Unidos y Brasil son importantes proveedores de estos productos; Brasil es el principal proveedor individual de tejidos planos de algodón y, en la etapa inicial de la cadena del algodón, también sobresale Estados Unidos como principal proveedor de fibra (Departamento Nacional de Planeación, 2004).

A lo largo del 2008 se consolidó más una tendencia que se ha venido observando durante los últimos años y es que el país pasó de ser un exportador neto de productos textiles a un importador de los mismos; comportamiento que se ve ratificado por las últimas cifras suministradas por el Ministerio de Comercio Exterior.

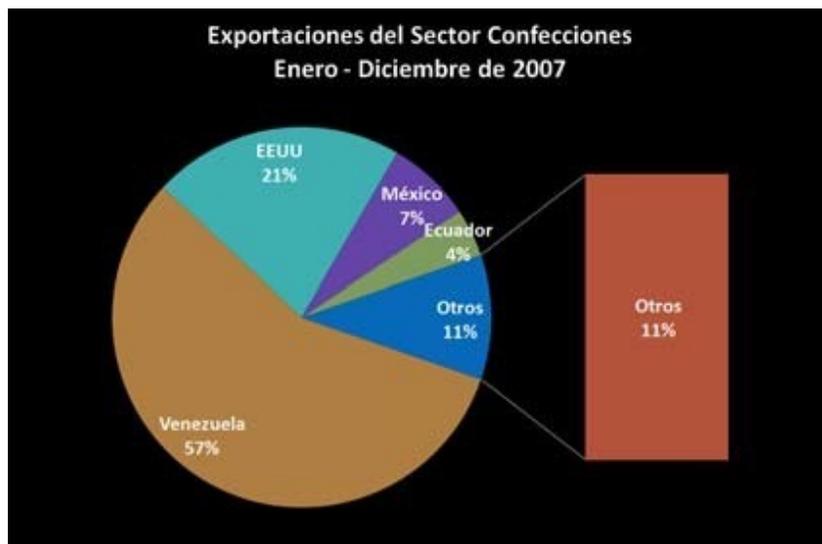
Exportaciones de Colombia

Colombia es un país textil por excelencia dado que ha registrado uno de los más altos índices de crecimiento en su actividad de exportación. En enero de 2009, las confecciones registraron crecimiento de 10,7%, al pasar de US\$138,4 millones a US\$153,3 millones. (DANE, 2009). Antioquia es líder en las exportaciones de confecciones en el nivel nacional, con una participación de 50% dentro del total.

Como se muestra en los gráficos, Venezuela es el mayor destino de exportación del sector textil-confección colombiano.



Fuente: INEXMODA



Fuente: INEXMODA



El desempeño del sector de confecciones en Colombia

El desempeño de las manufacturas ha tenido un declive en los últimos años y en su interior se encuentra el sector de confección de prendas de vestir, que en comparación con otros sectores de la misma categoría tiene un crecimiento positivo, pero poco estable en el tiempo. La confección de prendas de vestir se encuentra en un mercado muy competitivo, desde la llegada de productos extranjeros a costos menores, los desarrollos de las marcas propias pasan por la subfacturación de sus materias primas hasta el contrabando. Pero la estabilidad de precios y el plan de protección que el gobierno le dio con el decreto 074 de 2013 se espera que prospere y proteja los puestos de trabajo que este sector genera. Aún hay mucho por hacer en términos de productividad, pero a la luz de la buena calidad de las prendas que son hechas en el país y así se amplíe desempeño y se logren optimizar procesos.

CADENA PRODUCTIVA:

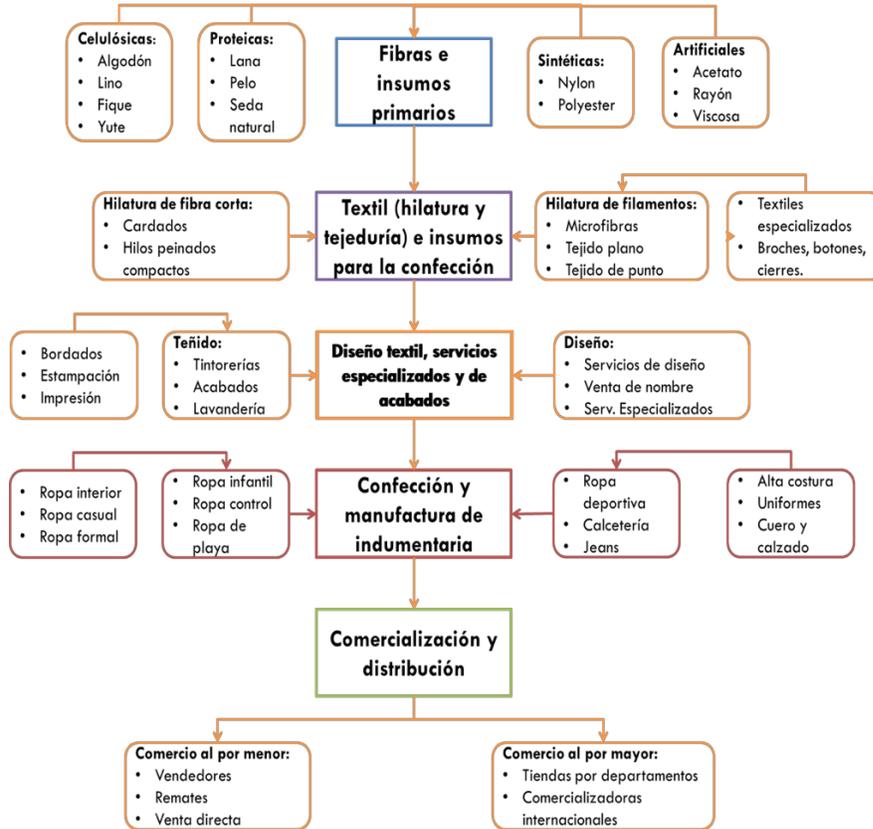
La actividad de la confección consiste en la transformación de un conjunto de partes o piezas hechas de textiles en productos aptos para su apropiada unión, bien sea en prendas de vestir, accesorios o formas. Esta actividad se lleva a cabo a nivel nacional, pero la mayor concentración está en Medellín, Bogotá, Cali y Risaralda.

La cadena productiva que desemboca en la confección de prendas de vestir, inicia en la absorción de fibras e insumos primarios, en los que se incluyen la categoría de fibras celulósicas, las cuales comprenden: el algodón, lino, fique yute. Fibras proteicas o de origen natural: Lana, pelo, seda natural. Fibras sintéticas: Nylon, Polyester y Fibras artificiales: Acetato, rayón y viscosa.



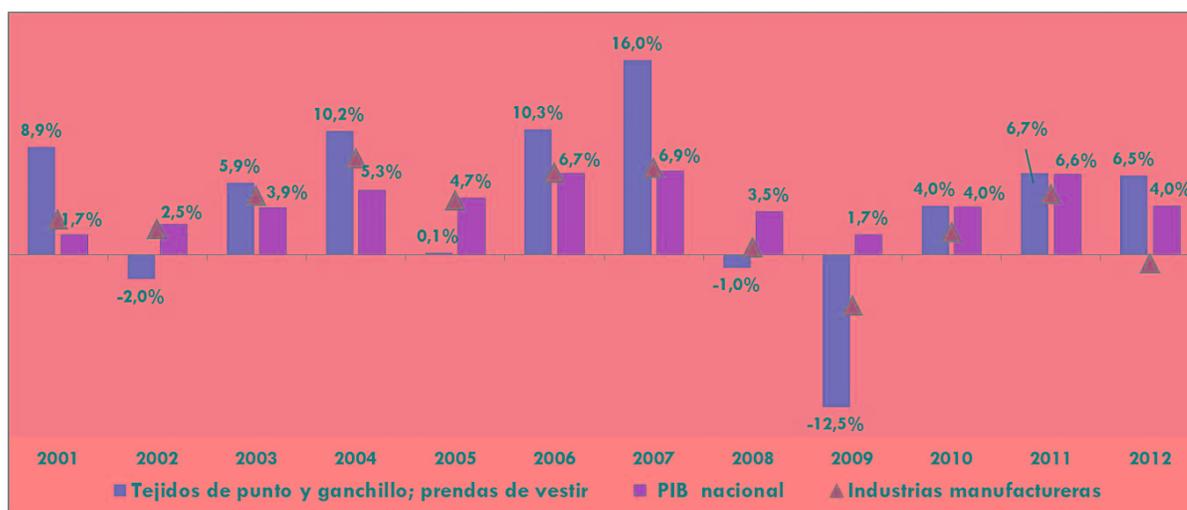
Estos productos se incorporan al proceso textil (hilatura y tejeduría) en el cual se desarrollan los materiales que sirven de insumo directo, como hilaturas de fibra corta: cordados, hilos peinados e Hilatura de filamentos: microfibras, tejido plano, tejido de punto, textiles especializados, broches botones y cierres. Luego, sigue un eslabón primordial en toda la industria, y es la del diseño textil, servicios especializados y de acabados; estos servicios comprenden teñidos: tintorería, acabados, bordado, lavandería, estampación, impresión y diseños: Servicios de diseño, venta de nombre, servicios especializados según la prenda.

Todo lo anterior se conjuga en la fase confección y manufactura de indumentaria, que va desde la ropa interior, pasando por la ropa infantil y calcetería hasta la alta costura y dotaciones de uniformes para las empresas. Y finalmente en la comercialización al por menor o al por mayor en tiendas de grandes superficies



Fuente: Con base en “estudio caracterización económica nacional cadena productiva hacia un sistema moda 2012”,
Inexmoda (2012)

Crecimiento anual del sector vs. Crecimiento anual del PIB nacional e industria manufacturera



Fuente: Cuentas nacionales-DANE

La principal característica de los productos de este sector, es que son bienes no durables de consumo masivo para la población a nivel mundial. La misma tendencia se puede observar en la variación del índice de ventas del sector, que en el último trimestre 2012 no tuvo un buen desempeño a pesar de los buenos registros del primer y segundo trimestre. Las dificultades de este sector son la entrada de prendas de vestir de contrabando y las barreras cambiarias que hace más fácil la entrada de prendas de vestir de bajo costo e imposibilita la venta al exterior.

INVESTIGACION + DESARROLLO

Según la encuesta realizada por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, ANDI, el 55% de las compañías manifiestan tener centros o áreas de investigación y para su financiamiento destinan cerca del 2,2% de su presupuesto. Adicionalmente, Según el Global Competitiveness Report, Colombia fue ubicada en el puesto número 39 a nivel mundial en el tema de inversión en I+D la calificación fue de 3,4 (un punto por encima de la media) quedando por encima de países como: Chile, México, Argentina e Indonesia, entre otros. Por otro lado, se cuenta con instituciones como Colciencias que incentivan a personas y grupos de investigación para mostrar a Colombia como un país cada vez más competitivo e innovador frente al mundo.

Puesto de trabajo

El diseño de un puesto de trabajo es uno de los tópicos en donde la ergonomía es aplicada, puesto que por pequeños que sean los cambios ergonómicos pueden mejorar considerablemente la comodidad, la salud, la seguridad y la productividad del trabajador.

Dentro de las lesiones que puede generar un mal puesto de trabajo, se hace énfasis en:

- Lesiones en la espalda.
- Lesiones o desordenes por trauma acumulativo.
- Aparición o agravación de una enfermedad profesional.
- Problemas de circulación en las piernas, entre otros.

Las causas de estas problemáticas suelen ser:

- Sillas mal diseñadas.
- Permanecer de pie durante mucho tiempo.
- Trabajar con las manos por encima de los hombros.
- Movimientos repetitivos en las labores diarias.
- Una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas o adoptar posturas nocivas.

Al afrontar el diseño del puesto de trabajo se deben tratar los tres elementos diferentes que lo componen¹⁵:

- Estación de trabajo: espacio físico en donde se ejecuta una actividad productiva.
- Posición de trabajo: es la postura que adopta el operario en la actividad, que puede ser de pie, sentado, cuclillas, rodillas, acostado y/o entre otros.
- Superficie de trabajo: espacio que está al alcance de las extremidades y permite la ejecución de la labor.

La forma de utilización de los puestos de trabajo a evolucionado con el tiempo. Hace 15 años, las personas no tenían conocimiento sobre la importancia por ende no se le daba importancia al puesto de trabajo por lo tanto, era diferente.

Se tiene claridad que los cambios en el diseño de silla o en el área de trabajo pueden ser importantes pero sus efectos sobre la salud no son tan eficientes si la persona no conoce su puesto de trabajo, es más, posiblemente, una persona podrá convivir con su puesto y las herramientas y equipos que le ha facilitado la empresa por años, si tiene una buena cultura del

¹⁵ Tomado de: La Salud y La Seguridad en el Trabajo. http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/



manejo de puesto, sin embargo, tenemos claridad que estos lineamientos de cultura van enfocados a las áreas administrativas, ya que el entorno de la manufactura es un ámbito totalmente diferente al cual hay que brindarle un desarrollo y así mismo un seguimiento.

Se realizó una recopilación de datos mediante la observación y antes de extraer datos debe de haber claridad sobre la ergonomía, dentro del área existen intervenciones científicas dentro del puesto de trabajo con el fin de ser aplicados en el trabajo, los sistemas, los productos y ambientes, y así obtener una adaptación en cuanto a las capacidades, limitaciones físicas y mentales de las personas.

Existen entidades como Sura las cuales entregan unos parámetros sobre el ARL en el cual proponen una guía del uso del puesto de trabajo, dentro de esta guía se propone:

- Sensibilizar a las personas en la importancia del buen uso del puesto de trabajo.
- Disminuir la incidencia de los factores asociados a enfermedades de origen ocupacional.
- Disminuir los signos de dolor, molestia o cansancio en las diferentes regiones del cuerpo.
- Mejorar la calidad de vida de la población trabajadora.

Factores del riesgo de trabajo

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, a estas características se le llaman factores de riesgo de trabajo e incluyen:

- *Características físicas de la tarea:* Son consideradas así aquellas interacciones primarias entre el trabajador y el ambiente laboral, como lo son: posturas, fuerza, repeticiones, velocidad/aceleración, duración, tiempo de recuperación, carga dinámica, vibración, entre otras.
- *Características ambientales:* Se producen con la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral, entre estas tenemos: estrés por el calor, por el frío, vibración hacia el cuerpo, iluminación, ruido, entre otras.
- *Postura:* Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. La postura agachada se asocia con un aumento en el riesgo de lesiones. Se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones.

Enfermedades o lesiones músculos esqueléticas.

Son lesiones provocadas por el trabajo repetitivo y por esfuerzos repetitivos, son muy dolorosas y pueden llegar a incapacitar permanentemente, sus síntomas son dolores y cansancios que por lo general cada vez son mas intensos , conforme empeora, puede padecer grandes dolores y debilidad en la zona del organismo afectada , esta situación puede volverse permanente y avanzar hasta un punto tal que la persona no pueda desempeñar mas sus tareas, entre las enfermedades comunes se tienen: lumbalgias, hernias discales y lumbares, artralgiás,

dolores musculares entre otras. Se pueden evitar las lesiones músculo esqueléticas:

- Suprimiendo los factores de riesgo de las tareas laborales.
- Disminuyendo el ritmo de trabajo.
- Trasladando al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos.
- Aumentando el número de pausas en una tarea repetitiva.

Estrés laboral

El estrés laboral se conceptualiza como el conjunto de fenómenos que se suceden en el organismo del trabajador con la participación de los agentes estresantes lesivos derivados directamente del trabajo o que con motivo de éste, pueden afectar a la salud del trabajador.

Algunos factores desencadenantes del estrés laboral son:

- *Sobrecarga en el trabajo*: Que representa la asignación excesiva de actividades a un trabajador.
- *Relaciones Interpersonales*: En un empleado, es la interacción cotidiana que tiene lugar diariamente entre los miembros de un grupo de trabajo, miembros de un mismo departamento o miembros de una empresa.
- *Conflicto de roles*: Ocurre para un empleado cuando una persona de su medio ambiente de trabajo le comunica unas ciertas expectativas de cómo él debería comportarse, y esta expectativa dificulta o imposibilita cumplir con otra.

Metodología para la Formulación del Proyecto

“En una sociedad industrial altamente desarrollada, que se distinga por una permanente expansión de su producción de bienes de uso y por una superproducción en el sector, las empresas prestan cada vez más atención al diseño industrial como medio de promocionar y asegurar las ventas. Sin embargo, y debido á tales condicionamientos económicos, se relega el objetivo originario del diseño industrial, la elaboración de productos que satisfagan las necesidades del consumidor.” Bernd Löbach¹⁶

El proceso de diseño se plantea mediante una “tecnología replicable” para un funcionamiento óptimo del mismo. En este caso se debe de plantear un problema, se prosigue con la investigación a detalle del mismo, un planteamiento de posible desarrollo y por ende el desarrollo o la ejecución para la solución del mismo. Éstas dos últimas etapas envuelven una parte creativa que se manifiesta mediante la experiencia previa del diseñador y las relaciones novedosas de la información recopilada. Para Löbach lo realmente importante son las etapas de definir el problema y enfocar la solución por parte del diseñador de esto depende el cubrimiento de dicha problemática.

Planteamiento del problema: Conocer el entorno en el cual se va a generar la intervención, conocer diferentes posturas de las personas implicadas para poder generar una problemática global dentro del sector.

Análisis del problema: Investigar las causas de la problemática planteada anteriormente,

¹⁶ Löbach, B. (1976) Diseño industrial, bases para la configuración de los productos industriales. Ed. Editorial Gustavo



esto con el fin de lograr aclarar el 'porque' pasan cierto tipo de falencias dentro del sector, analizando humano, entorno y objeto, y comprendiendo los factores claves a intervenir para generar una solución adecuada a las necesidades planteadas en el problema

Planteamiento: Plantear una solución para el desarrollo y ejecución de la misma, teniendo en cuenta al operario, ya que es la persona implicada directamente con la problemática, realizando validaciones y comprobaciones.

Desarrollo de la problemática: Definir aspectos formales dentro de la propuesta, tener claridad de materiales, costos, procesos productivos, para la entrega del puesto de trabajo al operario.

A continuación, se amplían las herramientas correspondientes a las actividades específicas de cada etapa y que han sido propuestas para el desarrollo puntual de este proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	TAREA	HERRAMIENTAS	RECURSOS	RESULTADOS
E1- ANÁLISIS DEL PROBLEMA	A1 – ANÁLISIS DEL ENTORNO	<ol style="list-style-type: none"> 1.Sacar medidas del entorno 2.Identificar que hay dentro del entorno 3.Identificar qué elementos y herramientas participan de la actividad 4. Medidas del entorno (zona mínima de limpieza) 5. Comprender espacio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MEDICIONES DE ESPACIO ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AYUDANTE ▪ METRO ▪ LIBRETA (REGISTRO) ▪ CAMARA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar condiciones inmodificables (determinantes)
	A2 – DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	<ol style="list-style-type: none"> 1.Describir la acción (paso a paso) 2.Analizar que movimientos realiza el operario 3.Porque los realiza 4.Jerarquizar los movimientos que está realizando el operario (importancia e impacto) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO ▪ ENTREVISTA (¿PORQUE?) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DOS OPERARIOS ▪ VESTIMENTA ADECUADA PARA EL REGISTRO (NEGRO) ▪ CONTRASTE – FONDO ▪ CAMARA // VIDEO ▪ TRIPODE ▪ AYUDANTE 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Claridad esfuerzos 2.Identifico posturas 3.Identificación de factores posturales 4.Jerarquía de operaciones
	A3 – MACRO ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mirar cómo está trabajando el operario (cuerpo completo) 2. Que posturas adquirió con el paso del tiempo 3. Porque hace cada postura del cuerpo en general 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MEDICIONES ERGONOMICAS ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HERRAMIENTAS DE MEDICION ERGONOMICA ▪ CAMARA//VIDEO ▪ VESTIMENTA ADECUADA ▪ INFO POSTURAS 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Identificación de posturas críticas y sobreesfuerzos. Cuerpo entero 2.Identificar el “porque” adopta posturas críticas (agilidad, rendimiento, etc…)
	A4 - MICRO DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer énfasis en las extremidades del operario 2. Porque adquiere ciertas posturas (soporte, reposo, etc.) 3. Analizar si hay efectividad en tiempos 4. Hacer pruebas con elementos de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MEDICIONES ERGONOMICAS ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ESPACIO ADAPTADO PARA LAS MEDICIONES ▪ FONDO//VESTIMENTA ▪ HERRAMIENTAS ▪ CRONOMETRO ▪ DIFERENTES PIEZAS (TAMAÑO, PESO, DIFICULTAD) ▪ CAMARA//VIDEO ▪ TRIPODE 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de posturas críticas y sobreesfuerzos. Extremidades. 2. Efectividad de diferentes elementos
	A5-ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1.Observación de posturas generales y revisión de exigencias 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrevistas y/o encuestas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ENTREVISTA o ENCUESTA SEMI-ESTRUCTURADA o ESTRUCTURADA ▪ LIBRETA 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Caracterización perfil operario 2.Identificación efectos crónicos por resolver

ETAPA	ACTIVIDAD	TAREA	HERRAMIENTAS	RECURSOS	RESULTADOS
	DE POSTURAS CRÍTICAS DEL OPERARIO	(dolencias) 2. Hacer énfasis en partes con dolencias de gravedad para analizar 3. Valoración de posturas actuales. 4. Puesto-Preferencia		<ul style="list-style-type: none"> ▪ GRABACION AUDIO ▪ COMPARACIONES ¿TIEMPO//PESO? 	
	A6 – ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS	1. Registro de tiempos y movimientos 2. Registro manipulación de herramientas 3. Ejecución de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO/VIDEO ▪ INFORME 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ VESTIMENTA ADECUADA ▪ ESPACIO ORGANIZADO FONDO// ▪ TODAS LAS HERRAMIENTAS QUE SE TRABAJAN ▪ CRONOMETRO ▪ REGISTRO (LIBRETA) 	1.Registro de base para comparación posterior con la respuesta diseñada.
	A7 – NORMATIVIDAD	1. Investigación de patologías asociadas a posturas 2. Revisión virtual 3. Revisión física de bibliografía 4. Conclusión y factores clave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CONSULTA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COMPUTADOR ▪ Bibliografía ▪ CEREBRO 	1Parámetros normativos para el diseño de puestos de trabajo (específico)
	A8 - ENFERMEDADES	5. Investigación de patologías asociadas a posturas 6. Revisión virtual 7. Revisión física de bibliografía 8. Extracción de información 9. Conclusión y factores clave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CONSULTA bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COMPUTADOR ▪ LIBROS ▪ CEREBRO 	1. Identificar los factores claves/críticos para la definición de la postura ideal
E2 - PLANTEAMIENTO	A1 – REQUERIMIENTOS Y DETERMINANTES	1.Definición de parámetros de diseño 2.Jerarquización de parámetros de diseño	<ul style="list-style-type: none"> ▪ REGISTRO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LIBRETA ▪ LAPIZ 	1.Requerimientos y determinantes

ETAPA	ACTIVIDAD	TAREA	HERRAMIENTAS	RECURSOS	RESULTADOS
	A2 – CONCEPTUALIZACIÓN	1. Estructura funcional 2. Concepto estético	<ul style="list-style-type: none"> ▪ REGISTRO ▪ LLUVIA DE IDEAS ▪ MOOD BOARD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Internet ▪ PAPEL ▪ REGLA ▪ LAPIZ ▪ MARCADORES ▪ PROGRAMAS DE MODELADO ▪ PRUEBAS DIGITALES 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer la estructura de desarrollo de la actividad 2. Características específicas de la respuesta de diseño
	A3 – BOCETACIÓN Y PROPUESTAS	1. Elaboración del diseño final propuesto 2. Planos iniciales 3. Análisis de propuestas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ REGISTRO ▪ LLUVIA DE IDEAS ▪ MOODBOARD ▪ MATRIZ DE FUNCIONES (CROSS) 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Alternativas Selección de alternativas Revisión alternativas Desarrollo de la alternativa(s) seleccionada(s)
	A4 - VALIDACIÓN	1. Presentación de modelos a operarios 2. Recepción de comentarios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FOCUS GROUP ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PERSONAS MINIMO 5 (OPERARIOS) ▪ MATERIAL PARA HACER EL FOCUS ▪ Formatos registro 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validación inicial de la alternativa seleccionada
	A5 - HACER	1. Elaborar modelos de comprobación: 2. Antropometría 3. Biomecánica 4. Estética.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las requeridas por cada modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MATERIALES según necesidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos de comprobación Escala 1:1
	A6 - COMPROBACIÓN	1. Comprobación Dimensional 2. Comprobación postural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ VISITAS ▪ INFORME ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PERSONAS MINIMO 5 (OPERARIOS) ▪ Formato de registro) ▪ DIFERENTES ESCENARIOS (CASOS DE PRODUCCION) ▪ CAMARA//VIDEO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valoración de la respuesta desarrollada por parte del usuario 2. Ajuste modelo de comprobación
	A7 – PRUEBAS	1. Pruebas reales en la actividad real dentro de la línea de producción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ REGISTRO FOTOGRAFICO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelo escala 1:1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustes finales de diseño

ETAPA	ACTIVIDAD	TAREA	HERRAMIENTAS	RECURSOS	RESULTADOS
	PILOTO		▪ INFORME		2. Descripción final del proceso de limpieza
E3 - DESARROLLO	A1- DIMENSIONES	1. Definición dimensional 2. Diseño en detalle 3. Planos	▪ Programa de dibujo	▪ Diseño final ▪ Computador	1. Definición total del diseño para la construcción
	A2- MATERIALES Y PROCESOS	1. Definición materiales 2. Definición procesos 3. Ruta de producción	▪	▪	1. Definición procesos productivos
	A3- COSTOS	1. Cotizaciones 2. Valoración de propuesta final	▪	▪	2. Definición costos
	A4-Uso	1. Proceso de uso	▪	▪	2. Manual de uso y descripción final de tareas
	A6- DESARROLLO DE MODELO FINAL	1. Construcción del modelo	▪	▪	3. Modelo funcional/formal
	A7- SUSTENTACION PROYECTO	1.	▪	▪	

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
<p>Proponer las posturas y movimientos adecuados para la realización de la limpieza de piezas de bordado industrial, considerando los diferentes factores que afectan la actividad.</p>	<p>Macro análisis de la actividad</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de posturas críticas y sobreesfuerzos. Cuerpo entero 2. Identificar el “porque” adopta posturas críticas (agilidad, rendimiento, etc...)
	<p>Micro descripción de la actividad</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de posturas críticas y sobreesfuerzos. Extremidades. 2. Efectividad de diferentes elementos
	<p>Análisis e identificación de posturas críticas del operario</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización perfil operario 2. Identificación efectos crónicos por resolver
	<p>Análisis de movimientos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Registro de base para comparación posterior con la respuesta diseñada.
<p>Determinar las condiciones idóneas de realización del proceso de limpieza de piezas de bordado industrial, para establecer los parámetros óptimos para el desarrollo de las tareas correspondientes.</p>	<p>Análisis del entorno</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar condiciones inmodificables (determinantes)
	<p>Descripción de la tarea</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Claridad esfuerzos 2. Identifico posturas 3. Identificación de factores posturales 4. Jerarquía de operaciones

	Normatividad	1 Parámetros normativos para el diseño de puestos de trabajo (específico)
	Enfermedades	1. Identificar los factores claves/críticos para la definición de la postura ideal
Establecer el orden específico de las tareas al interior del proceso de limpieza de piezas de bordado industrial, correspondiente a una mayor eficiencia a la actual y a las necesidades de los procesos adyacentes.	Requerimientos y determinantes	1. Requerimientos y determinantes
	Conceptualización	2. Establecer la estructura de desarrollo de la actividad 3. Características específicas de la respuesta de diseño

Resultados esperados

Resultado	Impacto
Orden en el proceso	Generar un orden dentro del proceso productivo de limpieza para optimizar la producción general, eliminando el cuello de botella que hay dentro de la producción.
Posturas adecuadas	Mitigar enfermedades laborales para los operarios dentro de esta industria, ya que es un trabajo constante que genera enfermedades a largo plazo.
Modelo funcional	Entregar un puesto de trabajo diseñado para el operario del área de limpieza, específicamente, para así poder garantizar la calidad del personal dentro de la pyme y optimizar su proceso productivo.

DESARROLLO

Delimitación y Alcances

Se realizará un puesto de trabajo dentro de una pyme la cual cuenta con un proceso productivo de bordado industrial. Este puesto de trabajo va enfocado, específicamente, en la limpieza de piezas de bordado industrial, esto desde un punto de vista académico y una problemática social dentro de la industria textil, se realizo una investigación a profundidad con la cual se determino un punto critico y se considero una gran oportunidad de diseño.

Debido a la situación actual por la que afronta el país este proyecto se planteo desde un punto conceptual ya que el desarrollo directo tiene ciertas limitantes, por esto mismo se realizara la adaptación al contexto actual.

La proyección dentro del proyecto es alcanzar a elaborar un modelo 3D, en el cual se logre evidenciar las mejoras posturales del operario por la inexistencia de la adecuación ergonómica en el sistema.

EMPRESA ENFOCADA EN BORDADOS INDUSTRIALES

El proyecto dio inicio mediante la visita de mas de 30 PYMES ubicadas en la ciudad de Bogotá, en sectores comerciales como el área de La Alquería, Ricaurte, Policarpa y La Estrada, estas empresas no estaban permitiendo el ingreso a sus instalaciones por

motivos de bioseguridad, sin embargo se pudo obtener información de alrededor unas 10 empresas, obteniendo información sobre su producción, manejo y procesos realizados al interior por parte de los propietarios y operarios de estas PYMES, también se logro obtener registro fotográfico de maquinas y áreas de trabajo.

Se realizaron encuestas alrededor de unas 30 personas, todas estas siendo los principales operarios de las áreas de trabajo, con esto se determino que el área critica que tenían en común era su área de limpieza ya que este era inexistente.

ITEMS	CONTEXTOS		
	GENERALES	OPERARIOS	FUNCIONES
HERRAMIENTAS DE ANALISIS	REGISTRO FOTOGRAFICO Y VIDEO		
	ANALISIS Y MEDICIÓN DE ESPACIOS	ENCUESTAS	REGISTRO FOTOGRAFICO
	DIAGRAMA DE TIEMPO (ACTUAL) PROCESOS		
ENTREGABLES	CONCLUSIONES DEL ÁREA CRITICA A TRABAJAR		

Con esto se logro concretar las condiciones actuales de la PYME en la que realizaríamos el proyecto, obteniendo información en cuanto a aspectos espaciales, funcionales y poder identificar la posición de los operarios teniendo en cuenta que con ellos se realizara el trabajo directo.

Para esto se trabajo en una plataforma llamada Google Forms, realizando una primera indagación consultando directamente a 20 operarios encargados del área de limpieza de piezas, la formulación fue la siguiente:

¿Actualmente como operario cree usted que algo se podría mejorar? *

- Sí
- No
- Tal vez

¿Cuenta usted con un puesto de trabajo al momento de realizar la actividad de limpieza? *

Sugerencias: [Tal vez](#)

- Sí
- No

Si la respuesta fue negativa, ¿siente usted que a raíz de esto se le han presentado dolores corporales en algunas partes del cuerpo? *

Sugerencias: [Tal vez](#)

- Sí
- No

De ser así, marque las partes en las que ha sentido dolores a raíz de la actividad de limpieza *

- Cuello
- Espalda
- Pecho
- Cadera
- Piernas
- Manos

Usted como operario ¿a qué atribuye estos dolores? *

- Inexistencia de un puesto
- Largas jornadas de trabajo
- Malas posturas
- Movimientos repetitivos

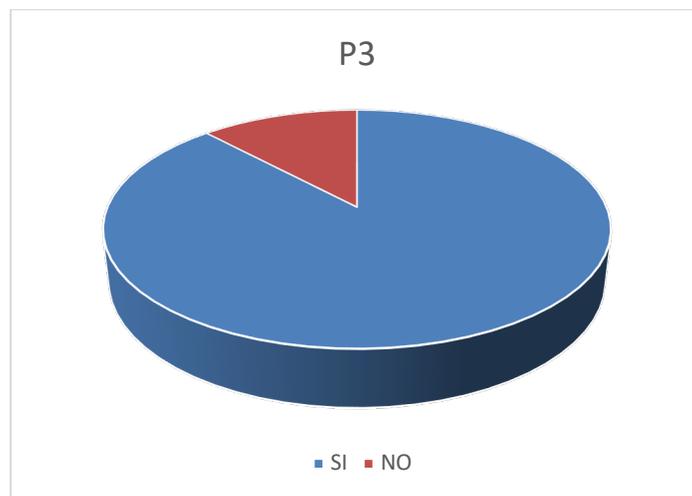
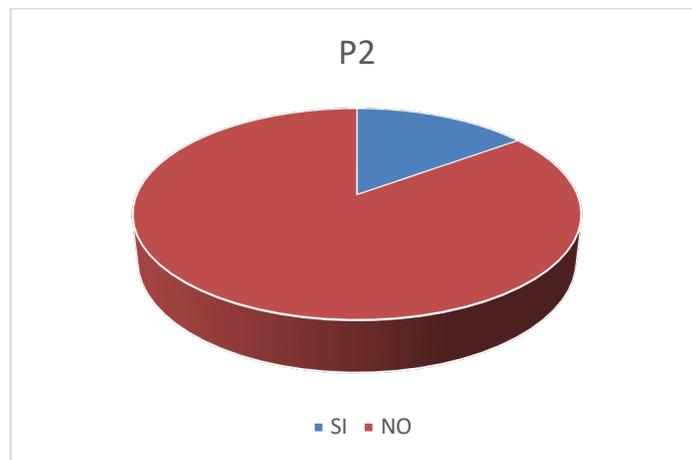
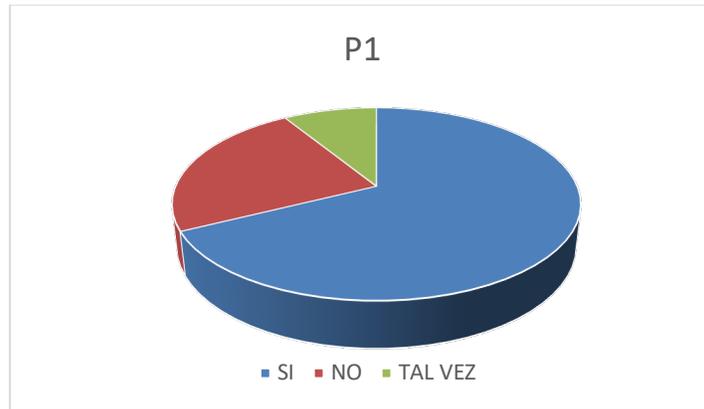
¿Cree que un puesto de trabajo específico para usted y su función le ayudaría a mitigar esos dolores provocados por la actividad?

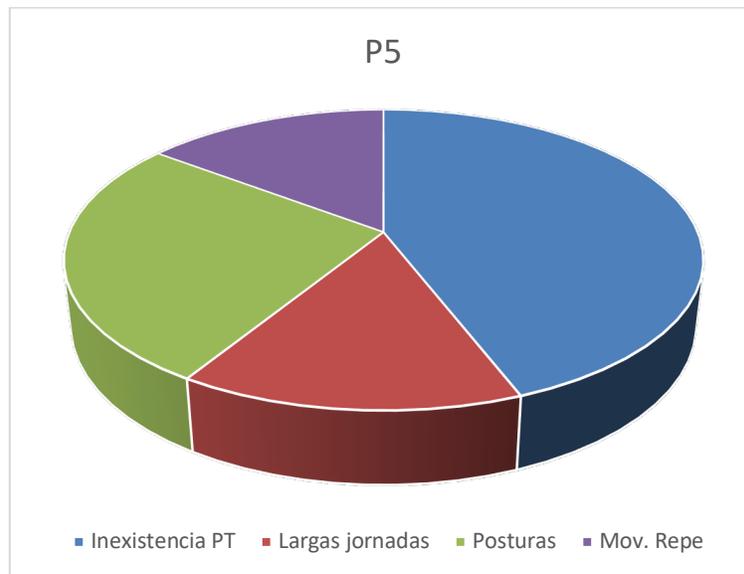
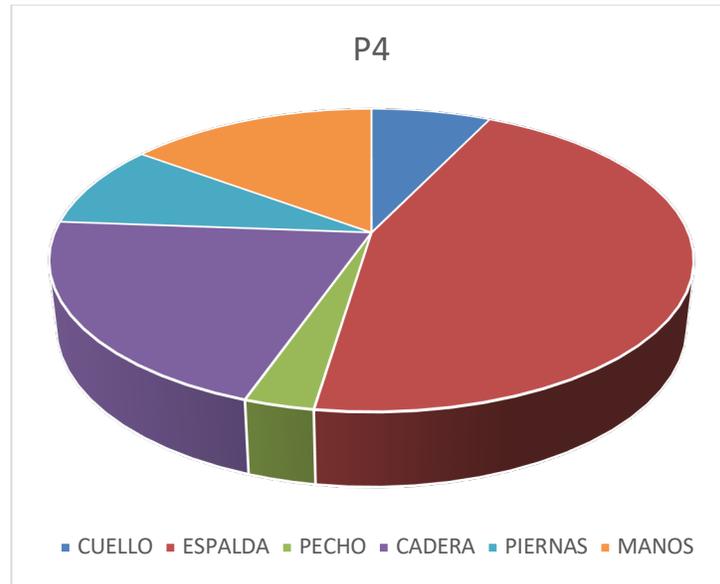
- Sí
- No
- Tal vez

Para usted como operario ¿cómo cree que sería un puesto ideal para el desarrollo de su actividad? *

- Modificando la altura
- Modificando la silla
- Modificando el área (ampliar el área de trabajo?)
- Modificando el material
- Modificando los componentes del área

Resultados:





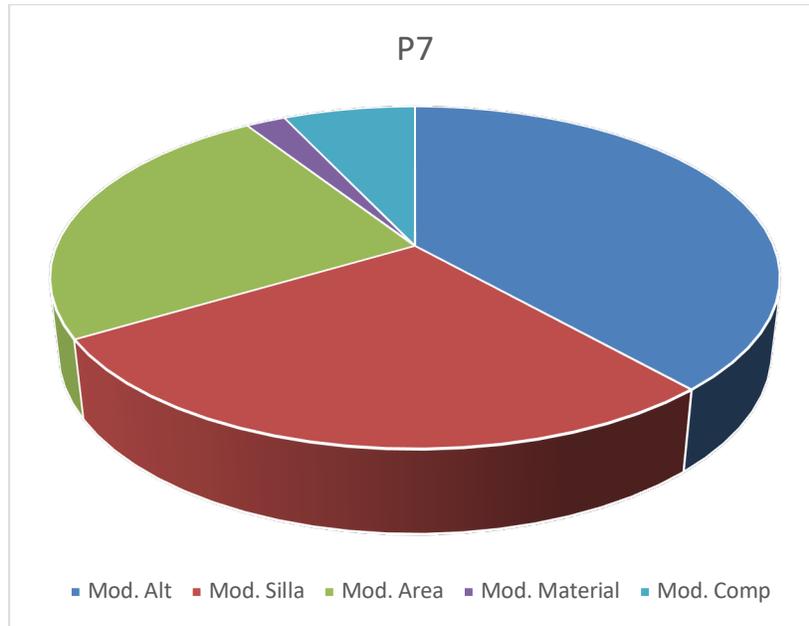
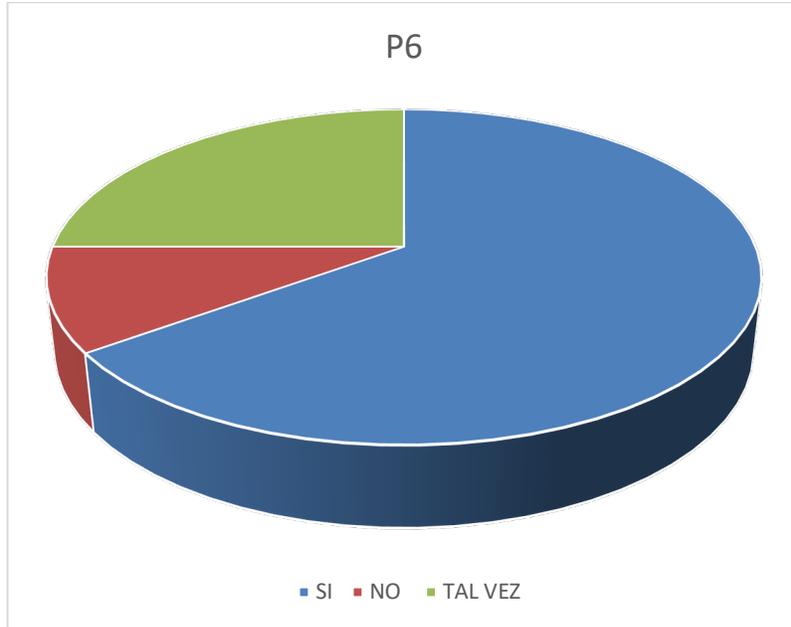


Diagrama de prioridades

En la metodología Design Thinking esta herramienta se utiliza para lograr conocer y empatizar aspectos relevantes para las personas involucradas, en este caso nuestro operario, de esta manera lo adaptamos al contexto del proyecto analizando dos variables: condición humana y la condición productiva, así podemos ver puntos específicos en los cuales debemos intervenir para generar un impacto positivo y eficiente para con el usuario.

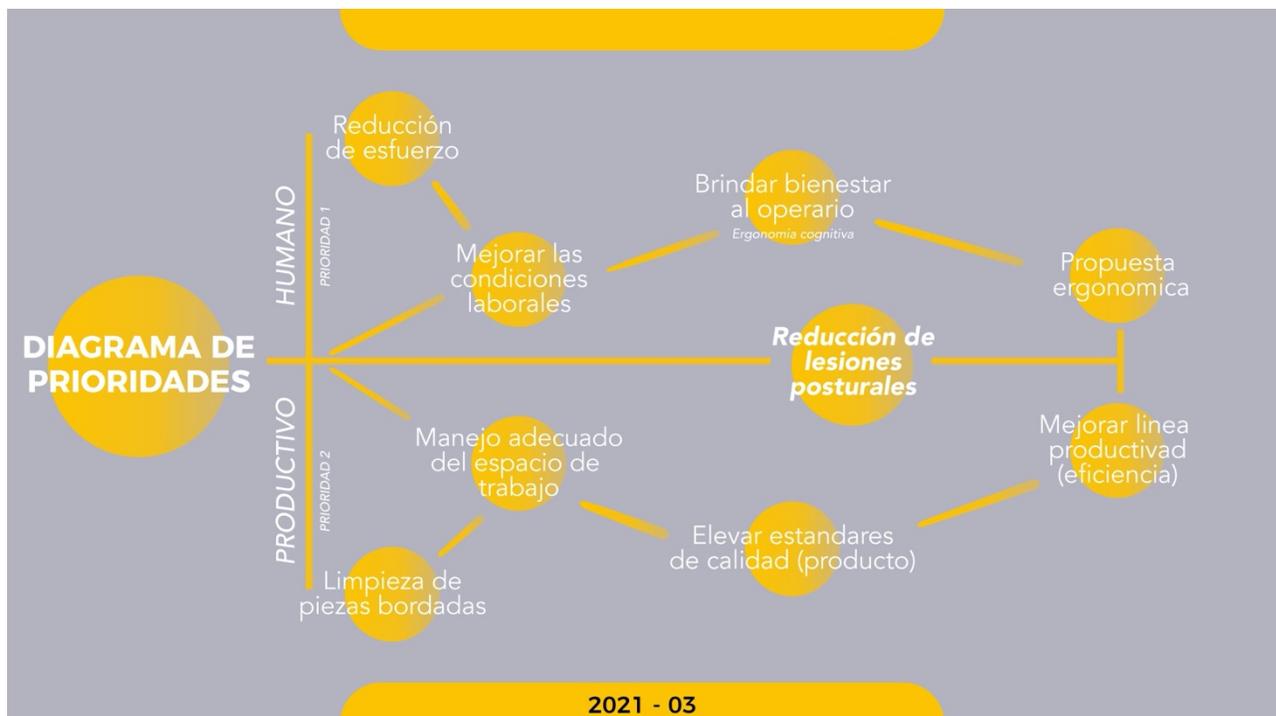


Diagrama del usuario/necesidades:

Mediante el enfoque de la deconstrucción se decidió comprender la relación entre usuario y actividad, realizando un análisis intelectual desde una perspectiva netamente laboral, ¿que influía en la mejora o desmejora de la actividad por parte del operario? Bueno para ello se desarrollo un diagrama de necesidades en el cual esclarecemos unos aspectos funcionales para que el proyecto sea innovador.

DIAGRAMA DE NECESIDADES

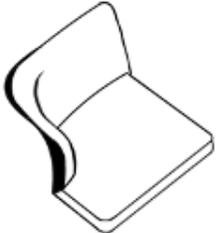
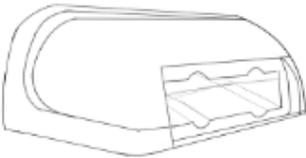
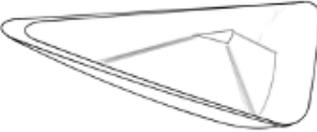
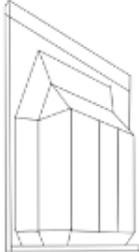
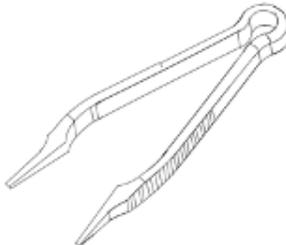
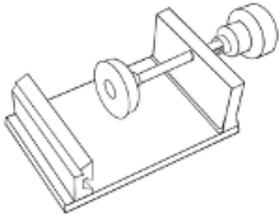


DETERMINANTES Y REQUERIMIENTOS:

FACTORES	DETERMINANTES	REQUERIMIENTOS
USO (RELACION PRODUCTO - USUARIO)	El operario debe tener experiencia con motricidad fina	Manejo constante de las herramientas externas para la actividad
	El producto debera tener montaje y desmontaje rapido	Agilizar la creacion del puesto de trabajo
	El producto debera contar con niveles de altura graduables	Acoplarse a diferentes posturas de trabajo que son propias del operario
	El producto debera contar con vertices curvos	Desligar de accidentes externas al momento de realizar la actividad
	El producto debera ser intuitivo al momento de instalarlo	Comprension agil del sistema por parte del operario
	El producto debera presentar una mejora al momento de ejercer la actividad	Brindarle comodidad en los periodos largos de trabajo
	El producto debera contener al operario	Evitar distracciones o acciones que bloqueen su productividad
	EL producto debe contar con una superficie antideslizante	Mantener las piezas fijas sin necesidad de pegamentos o soportes
	El producto debera manejar colores especificos	Con el fin de reducir fatiga visual
FUNCION (FUNCIONALIDAD DEL PRODUCTO)	El producto debe contar con una superficie con cierta tolerancia elastica	con el fin de soportar el movimiento de un mecanismo que logre generar amoldarse
	El producto debe tener un mecanismo el cual permita replicar superficies irregulares	Adaptarse a areas curvas y lograr personalizar el puesto de trabajo a gusto del operario
	La superficie debe contar con un componente el cual permita el anclaje a los apoya brazos de sillas del mercado	Brindar estabilidad a la superficie de trabajo
	El componente debera tener un mecanismo de graduación en altura	Con el fin de acoplarse al operario y distribucion de esfuerzos
	El producto debera manejar un sistema de salida agil del operario	Contemplando las actividades externas del operario como necesidades basicas sin necesidad de dismantelar todo el sistema
	El producto debera desamblarse de forma rapida	En caso de un cambio de silla o en caso de que no necesiten realizar la actividad de limpieza por un periodo de tiempo

ESTRUCTURA (COMPONENTES)	El producto contara con una superficie de 50cm de ancho	Para la manipulacion de piezas grandes
	El producto contara con una superficie de 35cm de profundo	Brindando estabilidad a las piezas con las que se va a trabajar
	Contara con un mecanismo	Moldear superficies irregulares según el criterio del operario
	Soporte lateral	Firmeza en el puesto de trabajo
	Complemento para el agarre del producto con objetos externos	Brindar cambios del puesto de trabajo, posturas sedentes o bipedas
FORMALES (PERCEPCION DEL PRODUCTO)	Analisis y desarrollo basado en la bionica	
	Desarrollo de patrones	
	Piezas complementarias para elementos externos	Soportes o compartimientos para garantizar un orden en el puesto de trabajo
	Estructuras solidas	Garantizando la calidad del producto
	El producto debera manejar una gama de colores solidos que permitan visualizar bien el area de trabajo	Evitando o reduciendo la fatiga visual
MERCADO (COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO)	PYMES enfocadas en la manufactura textil	Bordados industriales
	Al ser una estructura con la capacidad de modificar su forma este debera realizarse bajo pedido	Garantizando la calidad del producto
	Materiales duraderos con un ciclo de vida alrededor de 10 a 15 años.	Inversion a largo plazo
IDENTIFICACION (REPRESENTACION DEL PRODUCTO)	Debera visualizarse tanto como en el empaque y el embalaje	Debera elaborarse mediante serigrafia, por practicidad y cuidado del medio ambiente
	Debe contener informacion del sistema	
LEGALES	Debe regirse bajo parametros de seguridad enfocados en puestos de trabajo	

DIAGRAMA MORFOLÓGICO

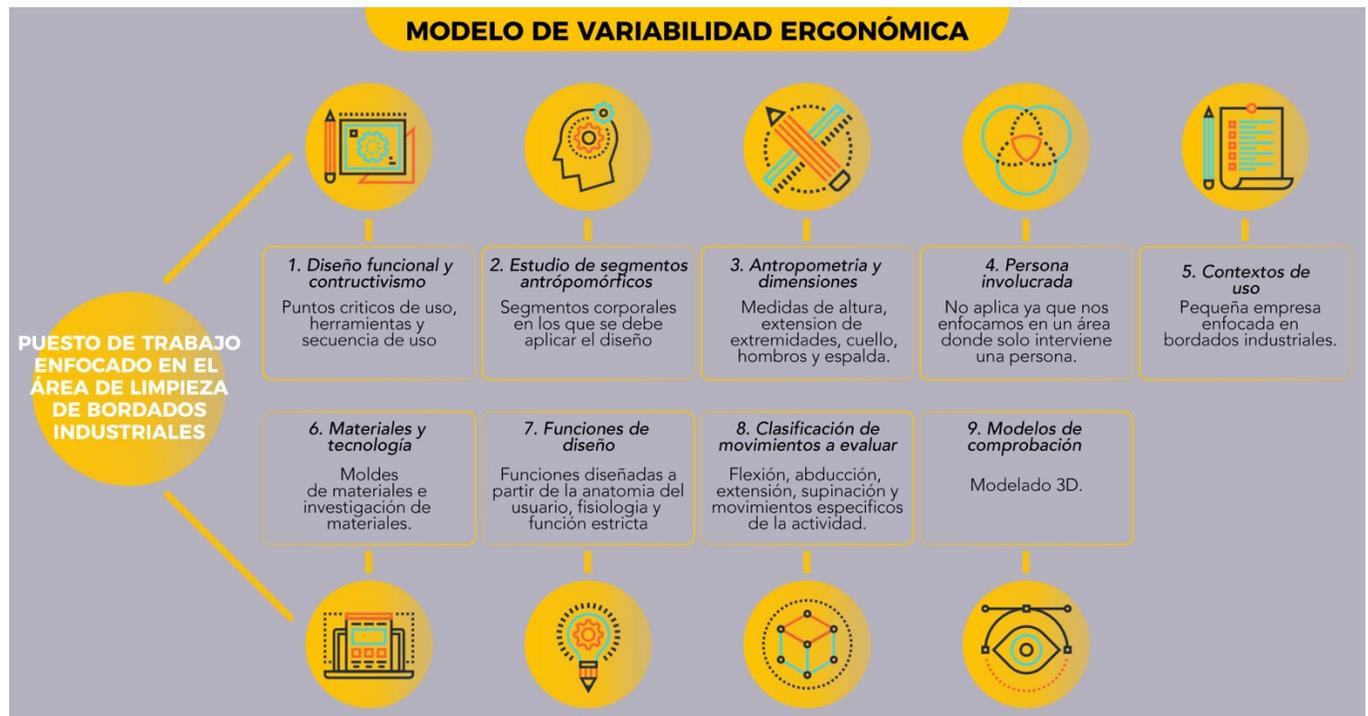
DIAGRAMA MORFOLÓGICO			
FUNCIÓN BÁSICA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Ubicación de la pieza a limpiar (superficie)			
Contención de residuos (hilos y papel balkin)			
Contenedor para las herramientas de trabajo			
Almacenamiento de piezas finalizadas			
Mecanismos (anclaje)			

MOODBOARD:



MODELO DE VARIABILIDAD ERGNOMICO:

Esta herramienta permitió generar una sinergia con el ser humano, su actividad y las condiciones del contexto los cuales son los ejes centrales de este proyecto, el modelo de variabilidad ergonómico proporciono las herramientas necesarias para comprender la capacidad y a su vez la complejidad del proyecto, dando así puntos coherentes para el desarrollo del mismo.

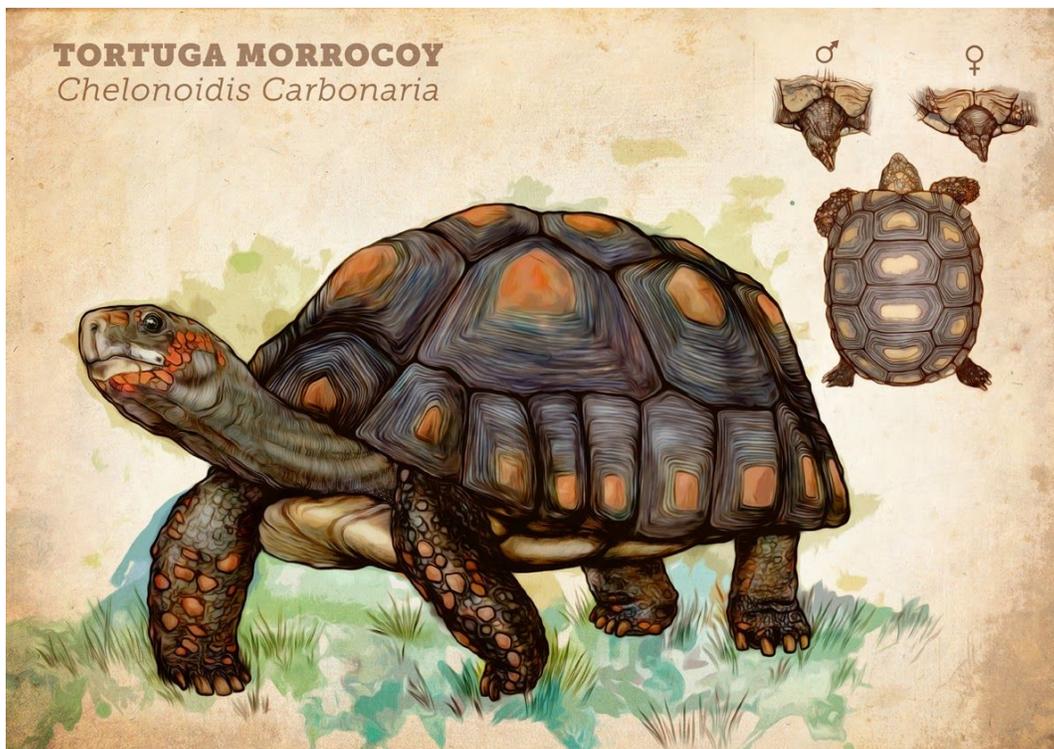


CONCEPTO DE DISEÑO

“Se entiende por Biónica el método para resolver por analogía problemas en Diseño, mediante el análisis de los entes naturales considerando cuatro aspectos en su orden: contexto, forma, estructura, y función, tratados bajo un enfoque sistémico de inferencias generador de procesos de pensamiento crítico.” (Coronado, 2007)

El concepto de diseño se desarrolló mediante un análisis biónico, en este caso empezamos a indagar sobre formas regulares e irregulares que se asemejaran a diferentes modelos de superficies, añadiendo un concepto clave como lo es *replicar*, ya que dentro del análisis ergonómico logramos identificar que el operario adopta ciertas posturas para facilitar su trabajo, con esto decidimos ir un paso mas allá.

INSPIRACIÓN:



“Es una tortuga terrestre es un animal diurno, que tiene un caparazón alto en forma de domo; los adultos tienen un angostamiento lateral o cintura hacia la mitad del cuerpo, que vistos por encima tienen forma de guitarra. Sus extremidades no tienen dedos nítidos, solamente uñas y sus patas posteriores son de tipo elefantino. Ocasionalmente

puede entrar el agua donde flota y se deja arrastrar por la corriente sin nadar.

Se distribuye en áreas abiertas no selváticas, con frecuencia se encuentra cerca de los bosques de galería, cerca de sabanas y praderas de pastos y bosques secos. En Colombia se encuentra en el Norte del choco, llanura costera del caribe, Hoya del río Magdalena y llanos orientales.

Su alimentación es omnívora y siente preferencia por carroña, frutas y plántulas.

Según el libro rojo de reptiles de Colombia la categoría es CR (En peligro crítico).”

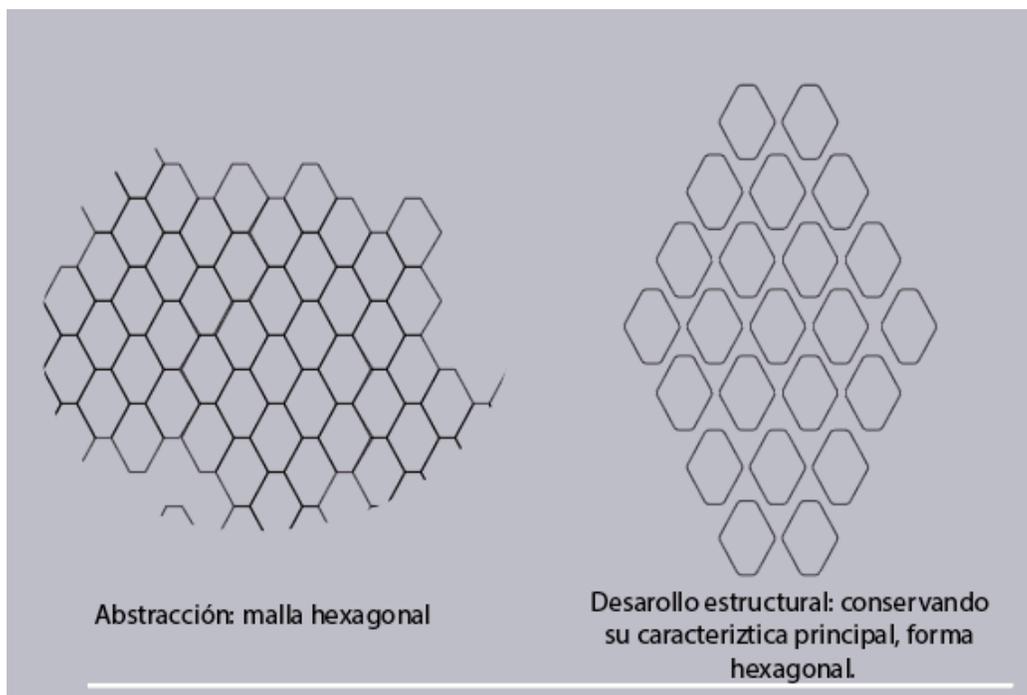
Zoológico Santacruz 20015

Status:



DESARROLLO:

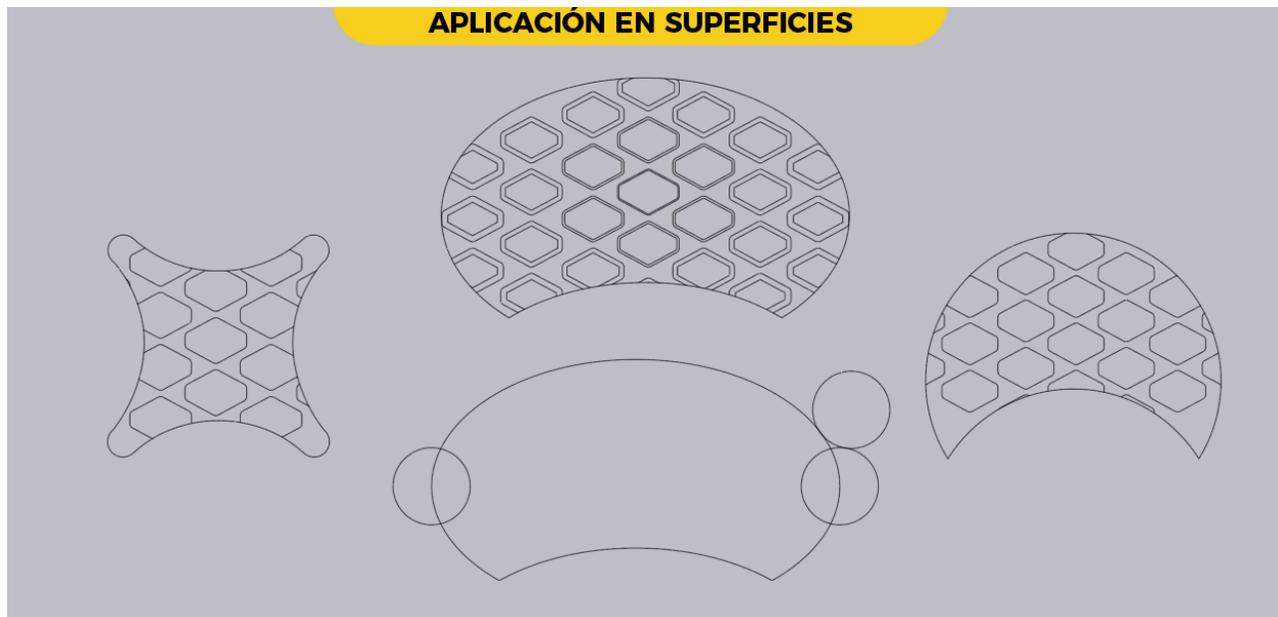
Basándome en el caparazón de la tortuga morrocoy desarrolle una abstracción conservando su forma principal, el hexágono, generando una forma modular decidí realizar una descomposición del mismo el cual me representara una estructura en plano



Teniendo una superficie plana, modular y estructural realice una abstracción adicional con el fin de empezar a dar cierta profundidad en el diseño por lo cual seguí los lineamientos del caparazón, analizando las vetas de cada hexágono.

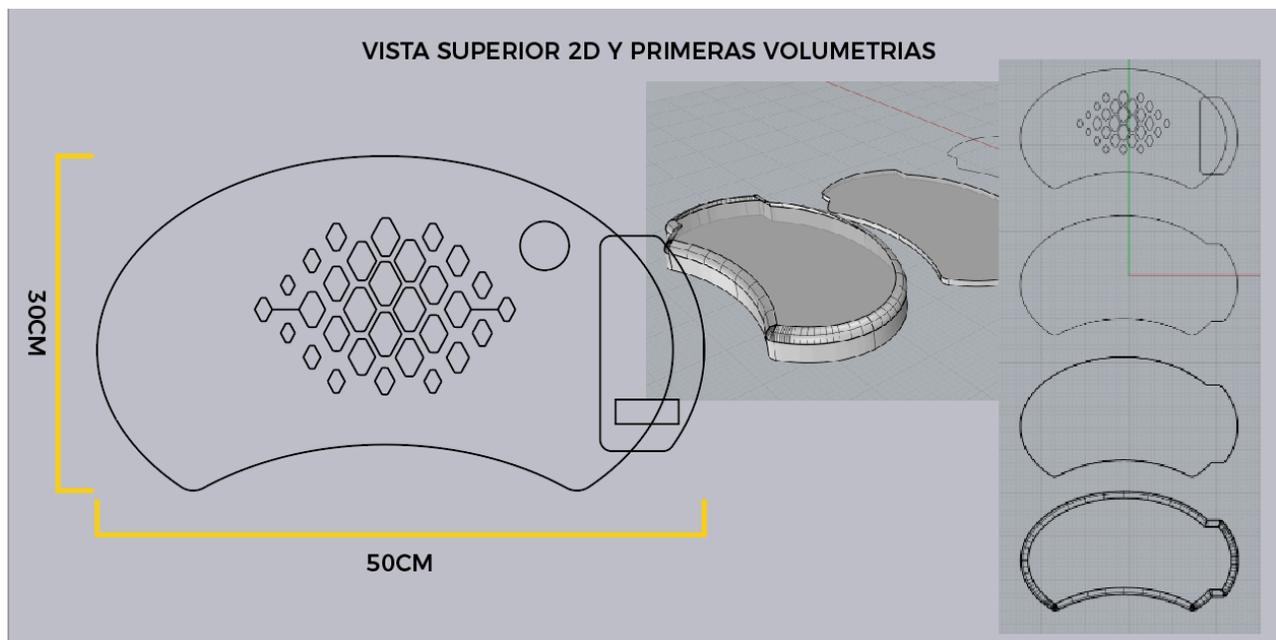


EXPLORACIÓN EN SUPERFICIES:



DESARROLLO PROPUESTA FINAL:

Luego de explorar diferentes formas decidí mezclar la vista superior con una vista lateral de la tortuga morrocoy lo cual genero el modelo final de la superficie e inicie con las volumetrías.

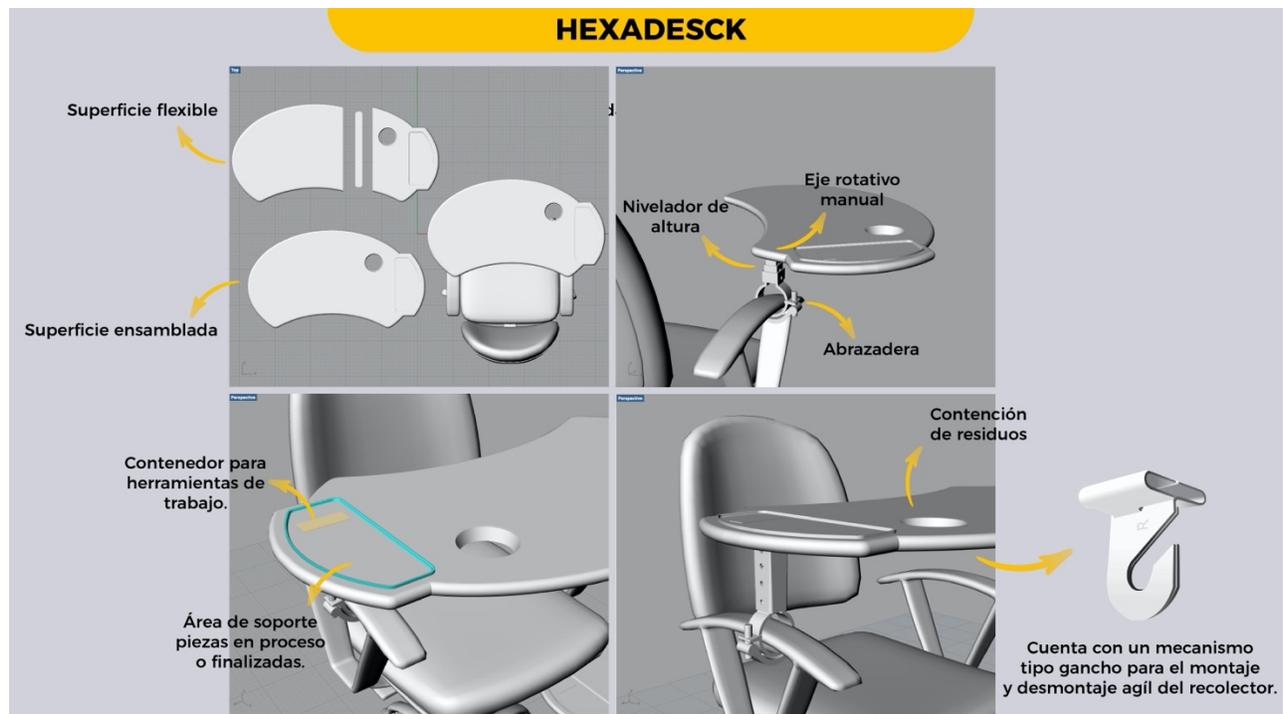


PROPUESTA FINAL: HEXADESCK

HEXADESCK se compone por tres partes, una superficie mixta, un soporte graduable y un sistema de anclaje tipo abrazadera.

HEXADESCK cuenta con un área de 50cm de ancho x 30cm de profundo, perfecto para trabajar piezas grandes como lo son las espaldas, cuenta con un eje rotativo para

facilitar la salida e ingreso del operario, cuenta con un contenedor de herramientas plano el cual tiene integrado un imán para así dejar sus herramientas sin necesidad de que se le muevan, arriba cuenta con un área de almacenamiento temporal ya sean piezas en proceso o piezas finalizadas y por ultimo cuenta con un orificio el cual permite el desecho rápido por parte del operario, este cuenta con un sistema de anclaje tipo gancho para que el operario pueda montar y desmontar fácilmente su contenedor de desechos.



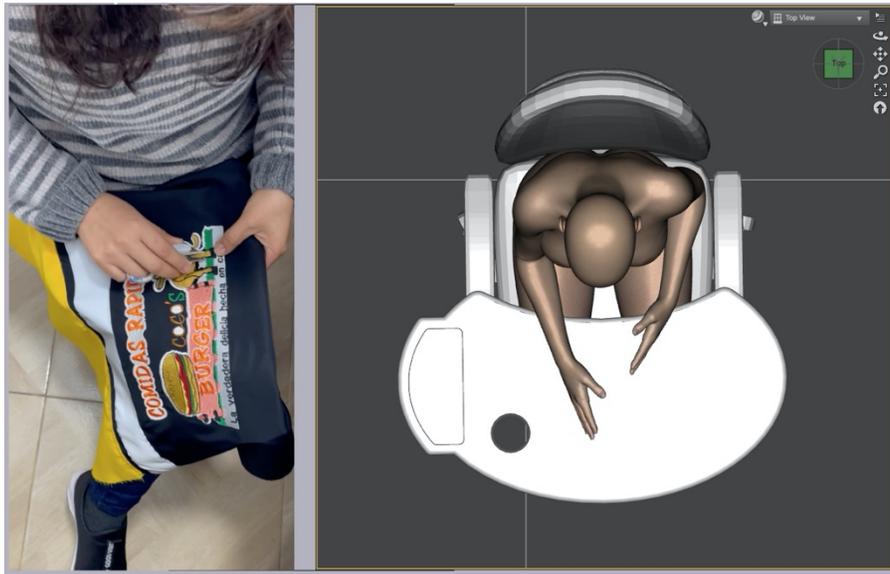
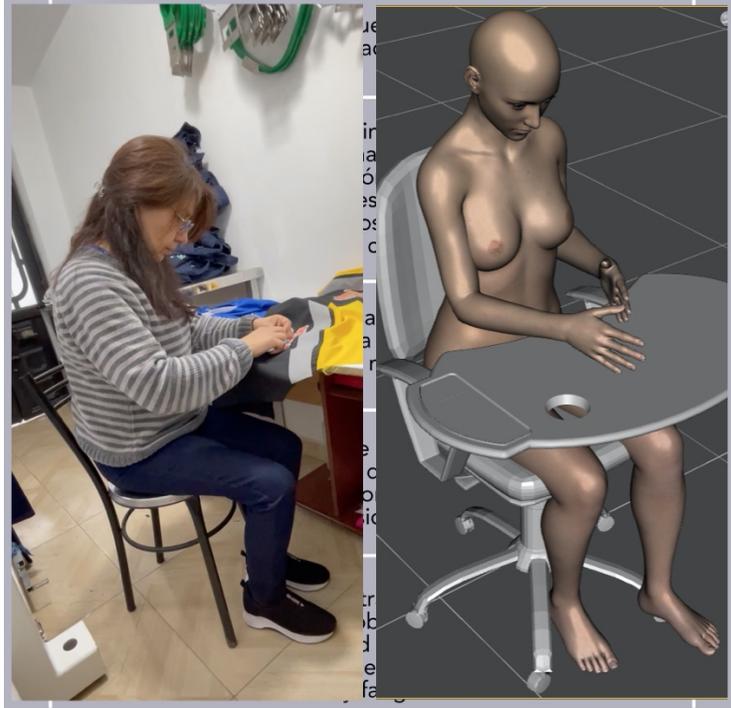
FACTORES DE RIESGO BIOMECANICOS:

Contando con el producto finalizado se toma la decisión de involucrar todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del puesto de trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana, con la cual se desarrollo un cuadro informativo el cual involucra el factor de riesgo con su respectiva descripción mas su consecuencia.

Factor de riesgo	Descripción	Consecuencia
Esfuerzo	El esfuerzo que el trabajador tiene que realizar para desarrollar la actividad laboral se denomina "carga de trabajo". Cuando la carga de trabajo sobrepasa la capacidad del trabajador se pueden producir sobrecargas y fatiga.	Lesiones musculo esqueléticas.
Manipulación manual de cargas	Toda manipulación que incluya levantamiento, descenso, transporte, tracción o empuje de objetos pesados.	Lesiones musculo esqueléticas.
Movimiento repetitivo	Grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.	Lesiones musculo esqueléticas.
Posturas	<p>Postura prolongada: Mantenimiento de una misma postura principal a lo largo del 75% de la jornada laboral. (Labores de digitación).</p> <p>Postura mantenida: Se refiere al mantenimiento de una misma postura sedente o bípeda durante periodo de 2 o más horas, (Posturas de cuclillas o de rodillas).</p> <p>Postura forzada: Posición de trabajo que implica que el cuerpo deje de estar en una posición de confort para pasar a una posición forzada que puede implicar hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones.</p> <p>Postura antigravitacional: Posicionamiento del tronco o de las extremidades en contra de la gravedad.</p>	Suelen presentarse enfermedades como el síndrome del túnel carpiano, escoliosis y lesiones por traumas acumulativos.

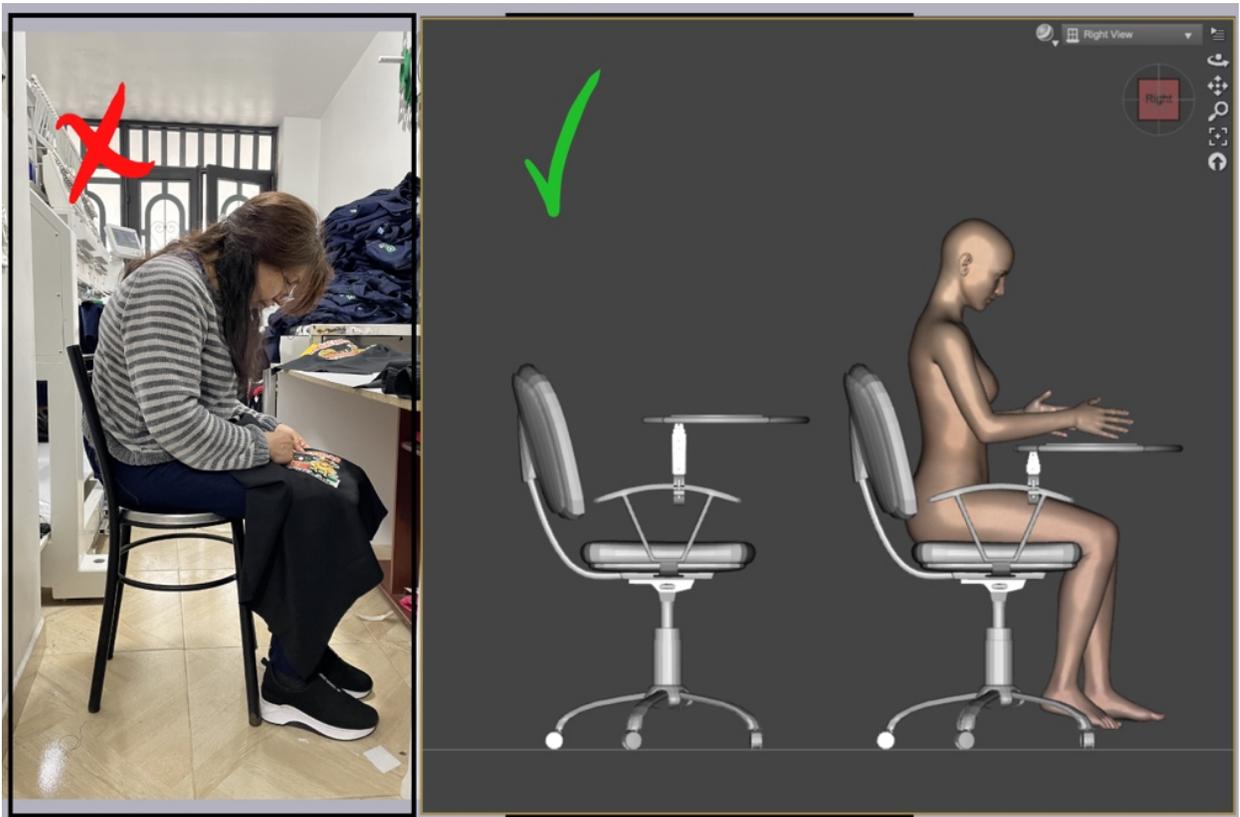
ETAPAS DE DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:





TRABAJO EN SUPERFICIE PLANA:

Se presenta una postura sedente, en esta posición el operario ejerce una fuerza en la que se considera que el peso corporal se transfiere directamente a su espalda baja y cuello, generando futuras molestias o lesiones, así mismo se genera un desgaste visual, al no contar con un puesto de trabajo el operario esta generando un sobre esfuerzo, en este caso es visual, ya que esta trabajando su motricidad fina a una distancia entre 35cm a 45cm. (FOTOGRAFIA IZQUIERDA, ELABORACIÓN PROPIA)



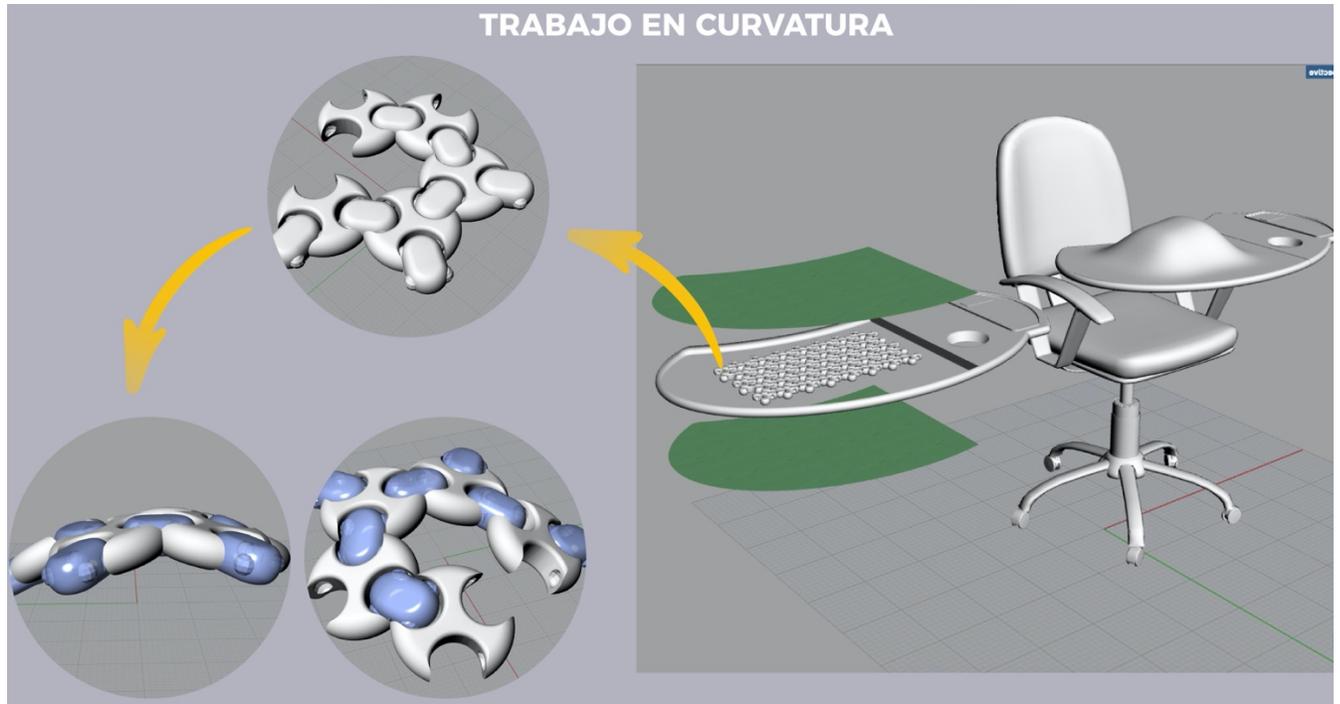
Como lo podemos ver en la foto, y al lado derecho podemos visualizar el HEXADESCK instalado en una silla, el cual nos permite mantener una postura sedente

sin ejercer una fuerza que se transfiera directamente al cuello o a la espalda del operario, así mismo HEXADESCK se puede graduar en altura para mitigar desgastes visuales, dolores en la zona del cuello y así no tener las extremidades superiores suspendidas. *(FOTOGRAFIA DERECHA, ELABORACIÓN PROPIA)*

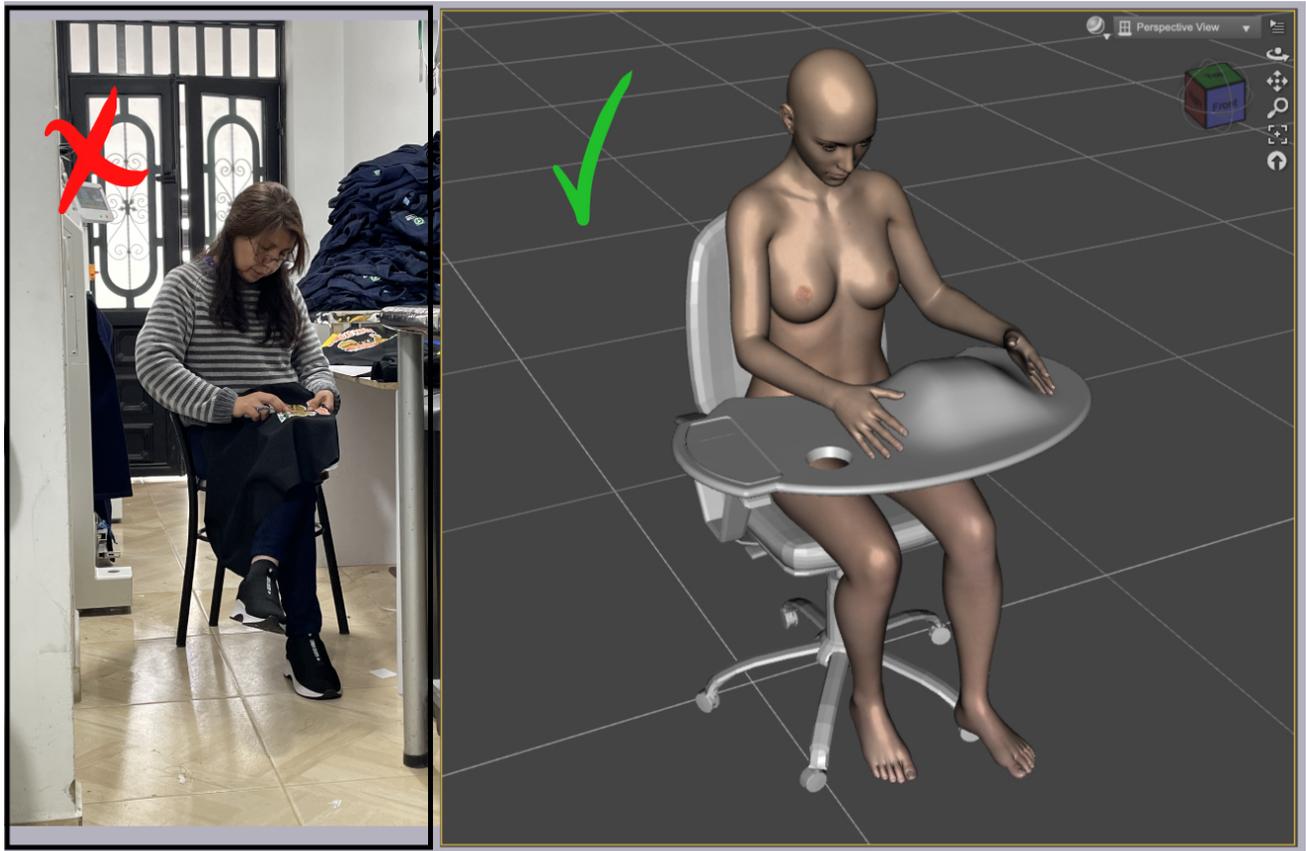
TRABAJO EN SUPERFICIE CURVA:

Esta superficie se desarrolla mediante un mecanismo interno en una superficie, como lo podemos recordar HEXADESCK cuenta con una superficie rígida y otra flexible, esta trabaja mediante este mecanismo el cual se desarrollo bajo un concepto modular.

Este mecanismo lo puede ajustar el operario a su gusto para adaptar el puesto de trabajo a su necesidad ya que dentro del análisis que se desarrollo se estableció que el operario adopta posturas inmodificables ya que con estas logra trabajar mejor, por ende, HEXADESCK toma esta forma de trabajo y la mejora para el operario, generando superficies curvas sin que el operario tenga la necesidad de cruzar sus piernas o poner un cojín en las mismas para elevar y curvar su área de trabajo.



En este caso el operario mantiene esta postura a lo largo del 70% de su jornada laboral, lo cual genera una postura prolongada afectando, cuello, espalda y genera la suspensión de sus extremidades, luego el operario procede a adoptar cierta postura simulando una elevación de su área de trabajo realizando un cruce de piernas lo cual le genera una diferencia en 45cm a 35cm en cuanto al rango visual de la pieza, sin embargo este movimiento no es suficiente para garantizar su salud, adicionalmente el cruce de piernas le genera adormecimiento en dichas extremidades.



En la foto de la derecha podemos ver como la superficie genera una curvatura esta la realiza el operario de forma manual ya que puede personalizar la zona de trabajo a su gusto para que así pueda realizar sus actividades sin necesidad de generar posturas forzadas, manteniendo una postura ergonómicamente adecuada para el desarrollo de la actividad.

CONCLUSIONES:

Quiero hacer énfasis en el trabajo que hubo de fondo, analizando y conociendo como están constituidas las PYMES dentro de este sector de manufactura, ya que no hay una entidad que se enfoque en su seguridad laboral, por esto mismo dejo constancia que mi proyecto no se limita a ser un puesto de trabajo convencional, ya que no es una actividad reconocida actualmente por las empresas sin embargo logramos de la mano con los operarios que me estuvieron acompañando durante el proceso identificar que hay falencias de las cuales ellos no eran conscientes, por este motivo mi producto pretende priorizar el factor humano, siendo estos el motor principal para el desarrollo y la sostenibilidad de una PYME.

El proyecto refleja que en cualquier área podemos encontrar un campo de acción siempre y cuando respondamos desde la perspectiva humana y repercutiendo positivamente en aspectos económicos y productivos.

En cuanto al desarrollo del sistema, los materiales con los cuales se realizará HEXADESCK se escogerían en un escenario actual teniendo en cuenta sus características mecánicas y físicas ya que este se propuso bajo una actividad de uso continuo.

Cronograma:

Ver archivo anexo.

Bibliografía

ANDI (2015) *Colombia: Balance 2015 y perspectivas 2016*. Recuperado en Agosto 29 del 2016 en <http://www.andi.com.co/Documents/Balance2015/ANDI%20-%20Balance%202015%20y%20Perspectivas%202016.compressed.pdf>

Aktiva Estudios Económicos (2015). *El desempeño del sector de confecciones en Colombia (2013)* Recuperado en Septiembre 02 del 2016 de http://aktiva.com.co/app/webroot/blog/Estudios%20sectoriales/2015/Textil_confecciones_febrero_2015.pdf

CEPAL. (2004) *Desarrollo Productivo en Economías Abiertas*. Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico. Recuperado en Septiembre 18 del 2016 en http://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/xxx_presentacionperseseconomiasabiertas.pdf

DANE: (2015) *Boletín Técnico GEIH-Modulo de micro negocios*. Recuperado en Septiembre 02 del 2016 en http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/micro/bol_micr_2015.pdf

DANE: (2015) *Encuesta a micro negocios*. Recuperado en Septiembre 10 del 2016 en http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/micro/bol_micr_2014.pdf

DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN NACIONAL (DPN). (2011) *Cadenas*

productivas:

estructura y comercio. Recuperado en Septiembre 21 del 2016 en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/PRESENTACION.pdf>

GARAY, L. (S.F.) *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967 – 1996*. Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango. Recuperado el 18 de septiembre de 2016 en <http://www.lablaa.org/blaavirtual/economia/industriatina/205.htm>.

Garcés, J (2014). *La mano de obra femenina en la industria de Medellín 1900 – 1925*. Recuperado en Septiembre 24 del 2016 de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/pensarh/article/viewFile/18387/15814>

INEXMODA (2010) *El sector textil/confección en Colombia, retos y oportunidades* (2010) Recuperado en Agosto 29 del 2016 en <http://observatorioeconomico.inexmoda.org.co/Portals/0/Presentaci%C3%B3n%20EA%20FIT%20web.pdf>

INTERBOLSA. *Sector textil colombiano: retos, amenazas y fortalezas*. Recuperado en Septiembre 01 del 2016 en https://www.hays.com.co/cs/groups/hays_common/@co/@content/documents/digitalasset/hays_773788.pdf

Löbach, B. (1976) *Diseño industrial, bases para la configuración de los productos industriales*. Ed. Editorial Gustavo Gili, S. A.. Pág. 6.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2009) *Desarrollando sectores de clase mundial en Colombia Sector textil, confección, diseño y moda* Recuperado en Agosto 30 del 2016 en <https://www.ptp.com.co/documentos/Plan%20de%20Negocios%20Textiles%20y%20Confecciones.pdf>

MAYOR, A. (1989) *Historia de la industria Colombiana*. Ed. Planeta Colombiana

Editorial S.A.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española. Edición 22o.
Libro en línea. Disponible en www.rae.es

SAAVEDRA, M (2003) *Empresas y empresarios: el caso de la producción textil en Antioquia (1900 – 1930)*. Ed. Norma S.A.

SURA: (2014) *Contextualización del sistema moda: Análisis general del sistema moda, dinámica de la cadena, indicadores financieros y empleo*. Recuperado en Agosto 30 del 2016 en <https://www.sura.com/estrategiasComerciales/documentos/pdf/informeSectorial-sistemaModa.pdf>

Superintendencia de Sociedades (2013) *Desempeño del sector textil, confección 2008 – 2012* Recuperado en Agosto 30 del 2016 en <http://www.supersociedades.gov.co/Documents/Informe- Sector-Textil-Oct152013.pdf>

Zoologico Santacruz – Tortuga Morrocoy (*Geochelone sp*)
<https://zoosantacruz.org/animales/tortuga-morrocoy-2/>

Terminología Básica

Puesto de trabajo: Entendemos que es un sector de la empresa en la cual el trabajador desempeña sus actividades, en donde se le brinda los medios necesarios para que pueda desarrollar su actividad. (www.gestion.org)

Bordados: Es un arte que consiste en la ornamentación de una superficie flexible, generalmente una tela, por medio de hebras textiles.

Ornamentación: Un ornamento o adorno es un elemento o composición que sirve para embellecer personas o cosas.

Manufactura: El término puede referirse a un rango de actividad humana, desde la



artesanía hasta la alta tecnología, pero se aplica más comúnmente a la producción industrial, que consiste en la transformación de materias primas en productos manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo a gran escala.

PYMES: Es un acrónimo de micro, pequeña y mediana empresa.