

PRE - SEC

ESTUDIANTE: Daniel Guillermo Pérez Melo
DOCENTE : MSc. Di. Camilo Ramírez Nates
FACULTAD DE CREACIÓN Y COMUNICACIÓN
Diseño Industrial - Salud e interacción
2019-1



UNIVERSIDAD
EL BOSQUE



“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, método Lógico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.



UNIVERSIDAD
EL BOSQUE

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer ante todo a mis padres Miguel **Pérez** y Carolina **Melo** por brindarme la mejor educación para el desarrollo **personal** y profesional, a mi hermana Carolina **Pérez** por su apoyo incondicional para lograr alcanzar las metas propuestas a lo largo de mi vida.

A la universidad El bosque por brindarme el mejor **desarrollo** como profesional explotando cada una de mis competencias, poniendo a mi disposición el conocimiento de los docentes y la utilización de las herramientas para el proceso de aprendizaje, al director de proyecto de grado Camilo **Ramírez** Nates, por la disposición que tuvo durante el desarrollo de mi tesis.

quiero extender mis agradecimientos a la empresa **DALMET INGENIERIA SAS** por permitirme realizar una investigación sobre los procesos industriales en los cuales me base para el desarrollo de mi proyecto de grado.

CONTENIDO

Resumen

Abstrac

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Elección del tema	2
1.2 Problemática	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación	4
1.4.1 Justificación política	4
1.4.2 Justificación social	4
1.4.3 Justificación económica	4
1.5 Límites y factibilidad del proyecto	5
1.5.1 Límites	5
1.5.2 Factibilidad	5
1.6 Determinantes del proyecto	6
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Torno paralelo	7
2.1.1 Uso del torno	7
2.2 Accidentalidad	8
2.3 Clase de riesgos	9
2.4 Empresas pyme	10
2.5 Artículo 2 de 1994	10
2.6 Estado del arte	11

3. USUARIO	11
3.1 Contexto	11
3.2 Perfil de usuario	12
3.3 Mapa de empatía	13
3.4 Métodos de investigación	14
3.5 Método R.E.B.A	14
4. PROCESO DE DISEÑO	15
4.1 Requerimientos de diseño	15
4.2 Primeras propuestas	16
4.3 Comprobaciones y conclusiones	18
5. DISEÑO	19
5.1 Descripción Del Producto	19
5.2 Componentes	20
5.3 Despiece	21
5.4 Tecnología del producto	22
5.5 Secuencia de uso	23
5.6 modelo de negocio	24
REFERENCIAS	25
Anexos	26

RESUMEN

En el sector **metalmecánico** se evidencian riesgos por la manipulación de maquinaria de **remoción de material**, las empresas pyme son las nuevas promotoras de empleo para las nuevas generaciones de **técnicos industriales**, pero no cuentan con el músculo financiero para adquirir tecnologías de punta como lo son las máquinas de control numérico C . N . C, por lo tanto su modelo de negocio se basa en la manufactura convencional.

La maquinaria convencional no cuenta con un sistema de **retroalimentación** moderno que minimice **riesgos** en la operación.

PRE- SEC es un producto de diseño industrial que busca reducir riesgos en la operación y mejorar el sistema productivo de dicha maquinaria (torno y fresa) .

PALABRAS CLAVE:

Metalmecánico, remoción de material, industrial, retroalimentación, riesgos

ABSTRACT

In the metal-mechanic sector there are risk in the handling of material removal machinery, pyme companies are the new promoters of job for the new generations of industrial technicians but they do not have the financial muscle to Acquire cutting-edge technologies such as machines of numerical control C. N. C, therefore his model of business is based on conventional manufacturing.

Conventional machinery does not have a system of modern feedback that minimizes risks in the Operation.

PRE- SEC is an industrial design product that seeks reduce risks in the operation and improve the system productive of said machinery (lathe and milling).

KEYWORDS:

Material removal, industrial, replenishment, risks

1.1 ELECCIÓN DEL TEMA

En el área de salud e interacción se busca mejorar la calidad de vida de las personas por medio de la interacción entre un ser humano y un objeto, lo cual con PRE - SEC se quiere lograr un mejoramiento continuo en el proceso operativo y de seguridad industrial mediante un dispositivo que modernice la comunicación que existe entre el operador de maquinaria de remoción y el equipo.

1.2 PROBLEMÁTICA

Existen riesgos en el uso operativo de la maquinaria convencional de remoción de material, debido a una falta de una buena retroalimentación entre la maquinaria y el operador donde se evidencian falencias en las etapas de estado real de la maquina como temperatura, proximidad en limites de carrera, proceso en el cual se requiere una mejora en la parte comunicativa de la mauinaria, para minimizar riesgos o lesiones para el operador.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un dispositivo que ayude a disminuir riesgos en el proceso operativo de remoción de material en maquinaria convencional generando una retroalimentación integral.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar factores riesgo que se presentan en los procesos Mecánicos.

Identificar comportamientos de los operadores de maquinaria de remoción.

Generar un concepto de diseño que cumpla con la función de minimizar riesgos.

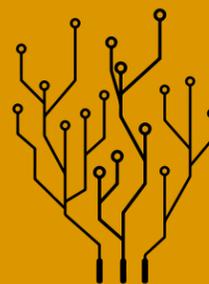
1.4 JUSTIFICACIÓN

ECONOMICO



Empresas en emprendimiento con pocos recursos economicos para adquirir tecnología de punta o C.N.C.

TECNOLÓGICO



El avance tecnológico es incrementa y los tornos convencionales se quedan atrás en cuestión de seguridad industrial.

POLITICO



Se busca cumplir con las normas del sg-sst (sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo) en pro de las mejoras de calidad en el área de trabajo.

SOCIAL



Buscamos disminuir riesgos laborales, para que las nuevas empresas sean prosperas y generadoras de empleo.

1.5 Limites Y Factibilidad Del Proyecto

1.5.1 Limites

Este proyecto tendra como limitantes el factor económico Para el desarrollo de una tecnología de punta, el tiempo de ejecución del producto ya que se cuenta con 8 meses académicos los cuales estarán divididos en dos fases la primera de 4 meses de investigación e inmersión en el sector y la segunda que se determinara por el desarrollo del concepto y prototipado del producto final.

1.5.2 Factibilidad

Para el desarrollo de este proyecto se cuenta con un acceso a la industria metalmecánica gracias a la empresa Dalmet ingeniería s.a.s que cuenta con la experiencia de ingenieros industriales y mecánicos que gracias a su experiencia, guiaran de manera adecuada el desarrollo técnico de la investigación, así como el conocimiento de los técnicos industriales que jugaran el papel de usuarios del producto desde la experiencia.

1.6 Determinantes

Luego de una inmersión en el sector industrial, en el área metalmecánico, estudiando la problemática encontrada y analizando el usuario y sus comportamientos en el área de trabajo, encontramos falencias en el sistema comunicativo de la maquinaria convencional, se da como conclusión las determinantes para el proyecto.

ver tabla 1

AUDITIVO	El dispositivo debe proporcionarle al usuario señales auditivas de alerta.
VISUAL	Se requiere alertas visuales como destellos de luz, cambios de color.
SENSORIAL	El usuario requiere que el dispositivo le informe mediante alertas vibratoras cualquier cambio en la maquina.

tabla 1

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Torno Paralelo

El torno paralelo es una herramienta de las más utilizadas en el sector metalmecánico ya que tiene prestaciones para realizar infinidad de procesos en el área de la mecánica industrial, utiliza herramientas de remoción de material que permiten tallar piezas metálicas y de madera realizando un trabajo total mente artesanal. (Maquinas y herramientas, 2008)

2.1.1 Uso Del Torno

Un torno tiene la posibilidad de realizar infinidad de procesos en las cuales encontramos el cilindrado, refrentado, roscado y desbastado realiza trabajos de ajuste y precisión (Maquinas y herramientas,2008)

2.2 Accidentalidad

Según facecolda "por cada 100 pesos que ingresaron a las ARL el año pasado por concepto de primas emitidas por la vía de los siniestros, salieron 60 pesos destinados a cubrir los costos de esa accidentalidad laboral, porcentaje que se ha mantenido y que las compañías buscan reducir a través de campañas de prevención", (rcn radio, 2018)

Según datos del gremio asegurador, "la industria e la metalurgia y el sector industrial son considerados como riesgo nivel 2 el cual es una calificación alta para el sistema de gestión y seguridad industrial (rcn radio, 2018)

2.3 Clases De Riesgos

MATERIAL PARTICULADO

El material particulado se considera como desprendimiento de material causado por el proceso de remoción de materia generando un riesgo para la integridad del operador, causando laceraciones, debido a la fricción que genera la herramienta con la pieza o material en bruto. (Tecnología Salud Ocupacional, 2007)

RIESGO MECÁNICO

El riesgo mecánico se debe a problemas de uso ya que al generar movimiento en la maquina el operador debe tener plena seguridad de los movimientos que realiza, el equipo debe proporcionar seguridad o guarda vidas debido que puede generar perdida de extremidades por atrapamiento incluso la perdida de la vida.. (Tecnología Salud Ocupacional, 2007)

En el anexo 1 se encuentra la tabla 3 con la clasificacion de riesgos

2.4 Empresas PyMe

Según la revista dinero, las empresas pyme son las nuevas generadoras de empleo y más sobresalientes en el sector industrial aportando un gran avance en la economía del país debido a su innovación y perseverancia (Dinero,2019)

2.5 Artículo 2 del decreto 1295

Segun el artículo 2° del Decreto 1295 de 1994, “los objetivos generales del Sistema General de Riesgos Laborales son la promoción de la seguridad y salud en el trabajo y la prevención de los riesgos laborales, para evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales”. (ministerio de trabajo 1994)

2.6 Estado del arte



TORNO CONVENCIONAL MARCA SOFIA
Torno convencional paralelo
utilizado para procesos de remoción
de material ver descripción en capítulo
2.1..

Valor en el
Mercado

\$ 90.000.000



TORNO CNC MARCA LEDWEL LTC20
posee un control numérico el cual
brinda precisión en el proceso y su
seguridad es muy alta .

Valor en el
Mercado

\$ 450.000.000



VISUALIZADOR Carmar SW4000
Este le permite al usuario observar
la coordenadas del carro porta
herramienta en los ejes X & Y y
cumple funciones básicas de
calculadora.

Valor en el
Mercado

\$ 1.000.000

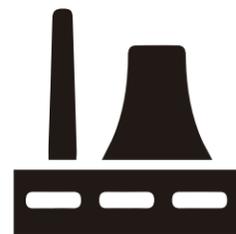
3. USUARIO

3.1 Contexto

Este proyecto esta dirigido para el sector metalmecánico, en el área de seguridad industrial trabajando para minimizar riesgos en el proceso operativo de la maquinaria de remoción de material específicamente en tornos convencionales.



METALMECANICA **PYME** **SEGURIDAD**
PRECISIÓN
COLOMBIA **INDUSTRIA**
CRECIMIENTO
EMPRENDIMIENTO



3.2 Perfil del usuario

Personas con habilidades en la mecánica industrial con capacidades de analizar y darle solución a diferentes problemáticas

25 - 60 años

Eje
Económico
Familiar



Padre de
familia



Capacidad
de análisis
alta

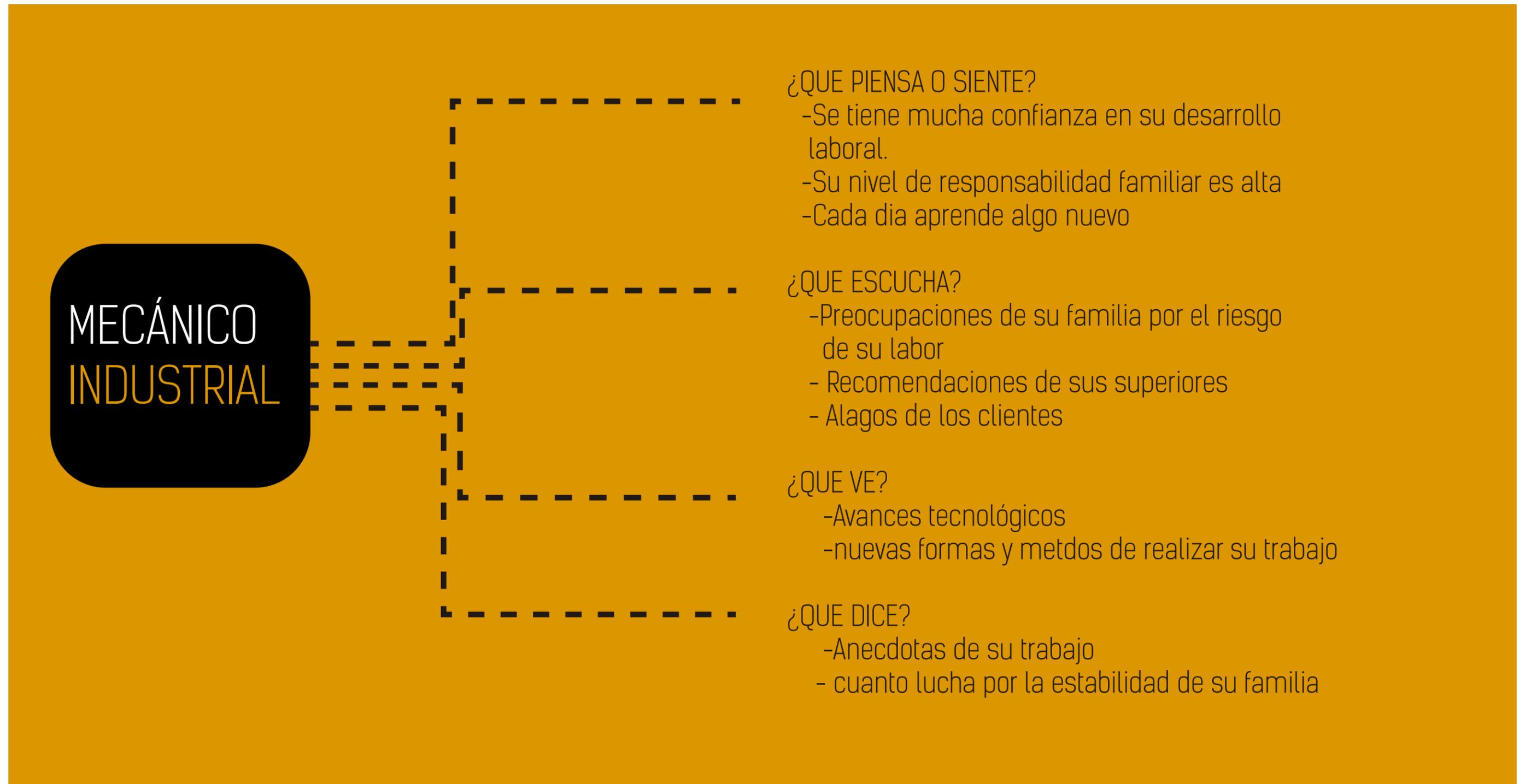


Pone en riesgo
su capacidad
Física por exceso
de confianza



IMAGEN 1 USUARIO

3.2 Mapa de empatía



3.4 Métodos de investigación

Se realizó una observación directa e indirecta donde se evidenciaron posibles riesgos para el operador de maquinaria de remoción de material debido a la baja retroalimentación proporcionada por el equipo, además de una baja comunicación en los mandos, los cuales se pueden convertir en:

- Atrapamiento de extremidades.
- Problemas visuales.
- Laceraciones.
- Pérdida de extremidades.
- Problemas auditivos.



IMAGEN 2 INVESTIGACION DE USUARIO

3.5 Método R. E. B. A

Se realizó un estudio con el método R.E.B.A. (Rapid Entire Body Assessment) en el cual se identificaron los factores de riesgo los cuales se trabajarán desde la parte de diseño industrial para solucionar la problemática inicial del proyecto en esta actividad se evaluó el puesto de trabajo (operador de torno) donde se trabajó en la postura mediante la observación del trabajador en cada una de sus actividades dentro del puesto como lo son la postura, fuerza, repetitividad, acoplamiento (acople de las manos del trabajador con el producto manipulado).

En el anexo 2 se encuentra la tabla 4 con el análisis R.E.B.A. realizado en la planta de Dalmet ingeniería

4. Proceso de diseño

4.1 Requerimientos de diseño

USO

La interacción debe ser clara y precisa.

TECNICO/PRODUCTIVO

Los materiales de fabricación deben ser resistentes ya que se encuentra en un ambiente industrial.

FORMAL

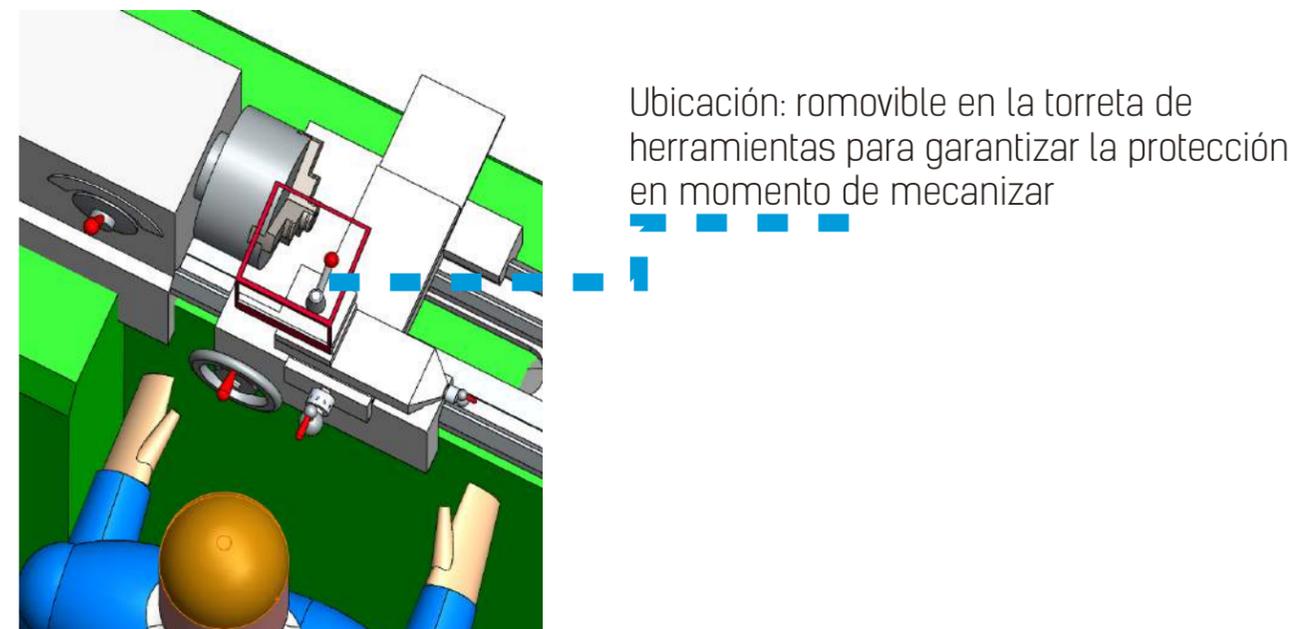
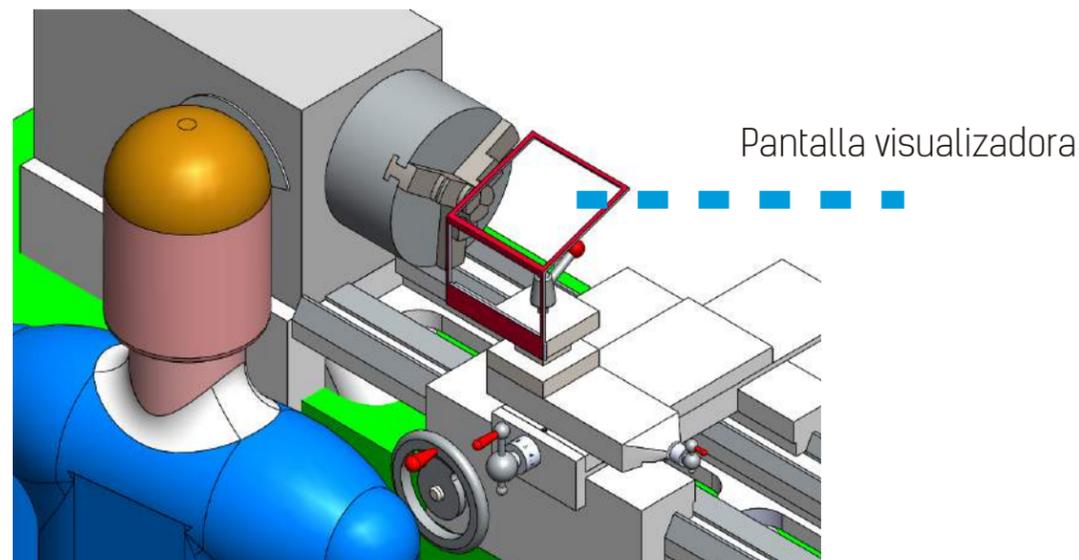
El dispositivo se debe adaptar a cualquier tamaño de la mano.

FUNCIONAL

Resistente a trabajo pesado con protecciones a impactos en diferentes ambientes.

4.1 Primeras Propuestas

Pantalla visualizadora en cristal diseñada para minimizar riesgos a través de la información brindada por el equipo, el cristal protege al operador de laceraciones, complementada por un control que maneja el proceso de mecanizado, disminuyendo riesgos físicos por posturas inadecuadas, evitando que el operador interactúe con la máquina de forma peligrosa.

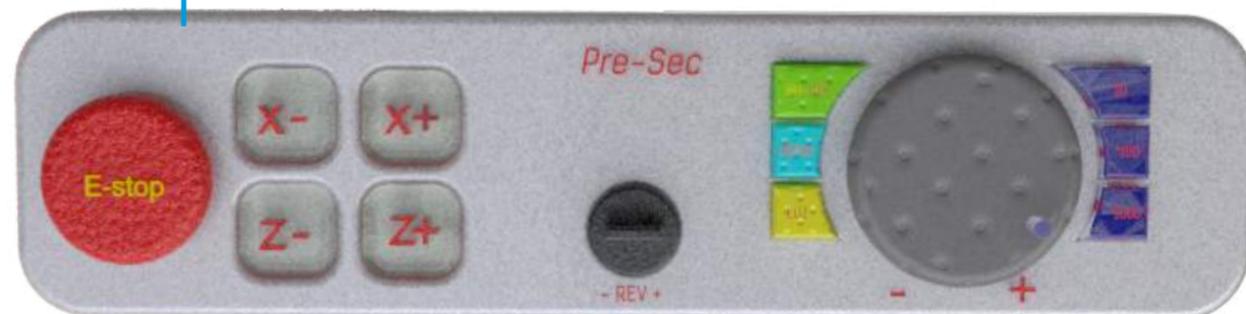


4.1 Primeras Propuestas

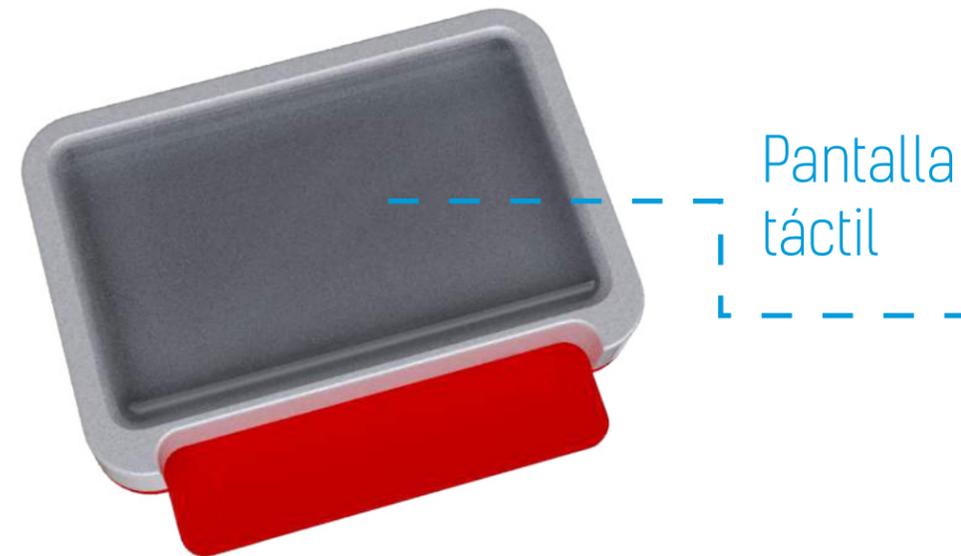
El segundo modelo de PRE-SEC fue Diseñado para brindar precisión y seguridad mejorando la comunicación e interacción entre la maquina y el usuario



Mando
análogo



Pantalla
táctil



4.2 comprobaciones y conclusiones



Luego de realizar comprobaciones con el usuario se tomaron decisiones de diseño en relación a la **manipulación** del producto ya que era incomoda al en el uso operativo.

Se tomo la **decisión** de unir los componentes como la pantalla y el control.

Se decidió realizar su fabricación con con **materiales** de alta resistencia ya que se encuentra en un contexto industrial.

5.1 Descripción del producto

Pre -Sec es un dispositivo que a través sensores de temperatura, revoluciones y proximidad mejorara la retroalimentación de la maquinaria convencional de remoción de material transmitiendo información necesaria para un desarrollo optimo en el proceso de mecanizado, aportando mejoras al sistema de seguridad industrial, minimizando riesgos por falta de comunicación de el equipo al usuario.

Diseñado en materiales como el polipropileno el cual es un material con alta resistencia a impactos ya que se encuentra en un contexto industrial, en la parte posterior el polipropileno es recubierto en silicona antideslizante para una manipulación segura.



5.2 Componentes

Mandos
ON /OFF
Luz
Refrigerante



Selector de
ejes



Luz de
indicación



Dial de
avance



Selector de
avance



USB



Manipulación



Sistema
De
Carga

5.3 Despiece



5.3 Tecnología del producto

Sensor de proximidad



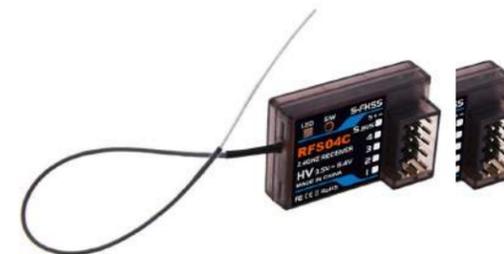
Sensor de temperatura



Sensor de revoluciones



receptor 2.4 GHZ



5.4 secuencia de uso

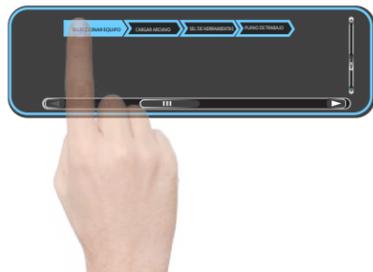
1 Retirar el dispositivo de la zona de carga



2 Encender dispositivo



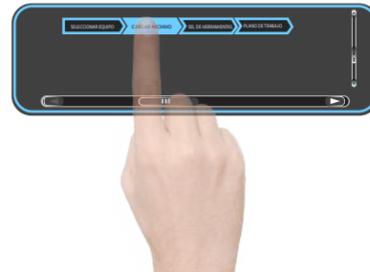
3 Seleccionar maquina



4 Seleccionar equipo



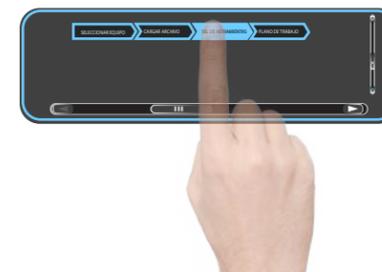
5 Cargar archivo



6 Seleccionar archivo



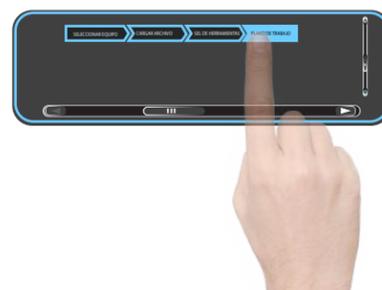
7 Seleccionar herramienta



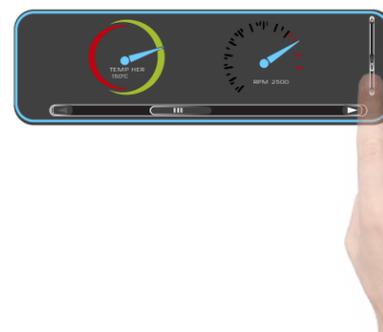
8 Seleccionar proceso



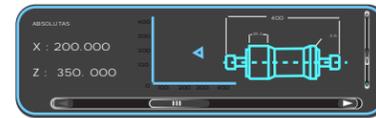
9 Seleccionar plano de trabajo



10 Seleccionar plano de trabajo



11 Seleccionar plano de trabajo



12 Seleccionar ejes



13 Operarlo



14 Posicionarlo en la zona de carga



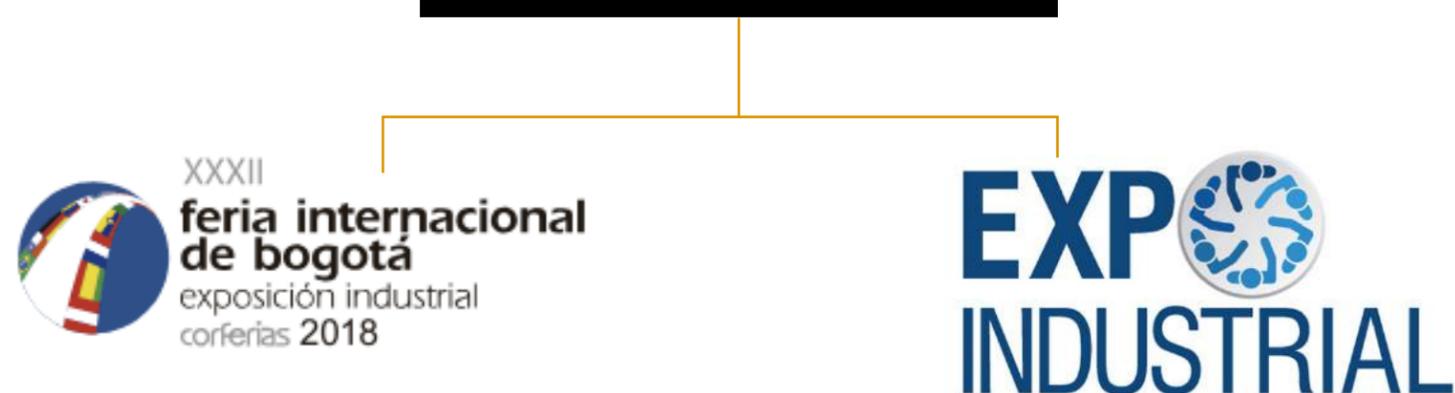
MODELO DE NEGOCIO

CANAL DE DISTRIBUCIÓN



Pre-sec se distribuirá en tiendas reconocidas en el medio industrial. Donde mostrarán su experiencia con el producto a través de las más importantes ferias de Ingeniería e industria manufacturera

MEDIOS DE DISTRIBUCIÓN



Maquinas y herramientas, 2008. RECUPERADO DE: <http://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/torno-paralelo>

Tecnologia Salud Ocupacional, 2007. RECUPERADO DE: <http://riesgosenlaindustriametalmecanica.blogspot.com>

rcn radio, 2018 RECUPERADO DE: <https://www.rcnradio.com/economia/agricultura-mineria-y-construccion-sectores-con-mas-accidentes>

(rcn radio, 2018)RECUPERADO DE: <https://www.rcnradio.com/economia/agricultura-mineria-y-construccion-sectores-con-mas-accidentes-laborales>

Tecnologia Salud Ocupacional, 2007RECUPERADO DE: <http://riesgosenlaindustriametalmecanica.blogspot.com/>

Metodo reba, RECUPERADO DE: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>

ccb,2018, RECUPERADO DE: <https://www.ccb.org.co/>

facecolda, 2018,RECUPERADO DE: <https://fasecolda.com/index.php/fasecolda/companias-afiliadas/>

Facecolda 2018, RECUPERADO DE: <https://fasecolda.com/index.php/fasecolda/estadisticas-del-sector/>

ministerio de trabajo,2017 RECUPERADO DE: <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/SG-SST/Normatividad/Decretos/Decreto-144>

seguridad industrial, 2010 RECUPERADO DE:<https://fierrosindustrial.com/noticias/seguridad-industrial-normas-sanciones-retos-y-metodos-efectivos20>

Dinero 2019.RECUPERADO DE: <https://www.dinero.com/edicion-impresacaratula/articulo/las-pymes-mas-grandes-en-produccion-industrial-en-2017/249955>

DECRETO 1295 DE 1994, ministerio de trabajo, 1994

1. TABLA DE RIESGOS

ANALISIS DE RIESGOS			
PROCESO DE MECANIZADO	INTERACCION CUERPO HUMANO	NIVEL DE RIESGO	FACTORES DE RIESGO
Montar pieza	Muñecas, manos, ojos	Medio	La pieza a trabajar puede salir expulsada de la copa si no está ajustada debidamente
Alinear herramienta	Manos, oídos	Bajo	La herramienta es alineada según requisitos de alineación
Buscar cero en pieza	Ojos manos, muñecas, tronco	Medio	La pieza se pone en movimiento y es el primer acercamiento con la herramienta y no siempre esta concéntrica (puede tener bote o desnivel y puede generar un accidente ya que puede partir la herramienta)
Realizar primera medición	Tronco, manos, ojos	Alto	El operario se ubica de tal manera que puede accionar la palanca que enciende el usillo y puede generar un atrapamiento
Mecanizar	Manos, ojos, oídos tronco	Alto	El operario involucra la mayoría de su cuerpo para tener precisión en el mecanizado y se acerca de manera peligrosa a la copa en trabajo
Medición	Tronco manos, ojos, muñecas	Alto	El operario se ubica de tal manera que puede accionar la palanca que enciende el usillo y puede generar un atrapamiento
Acabado final	Brazos, tronco, ojos, muñecas, manos	Alto	El operario utiliza una herramienta manual, (lima) con el torno en movimiento para quitarle imperfecciones o rebabas

tabla 3

2. Metodo R.E.B.A

AREA DE TRABAJO	TRONCO	BRAZOS	MUÑECAS-MANOS	RELACION FUERZA
TORNO	2	3	3	8

AREA DE TRABAJO	TRONCO	BRAZOS	MUÑECAS-MANOS	REPETITIVIDAD
TORNO	3	2	5	10

AREA DE TRABAJO	TRONCO	BRAZOS	MUÑECAS-MANOS	POSTURA
TORNO	5	4	5	14

AREA DE TRABAJO	TRONCO	BRAZOS	MUÑECAS-MANOS	ACOPLAMIENTO
TORNO	5	4	5	14

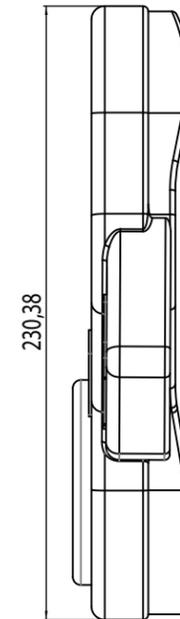
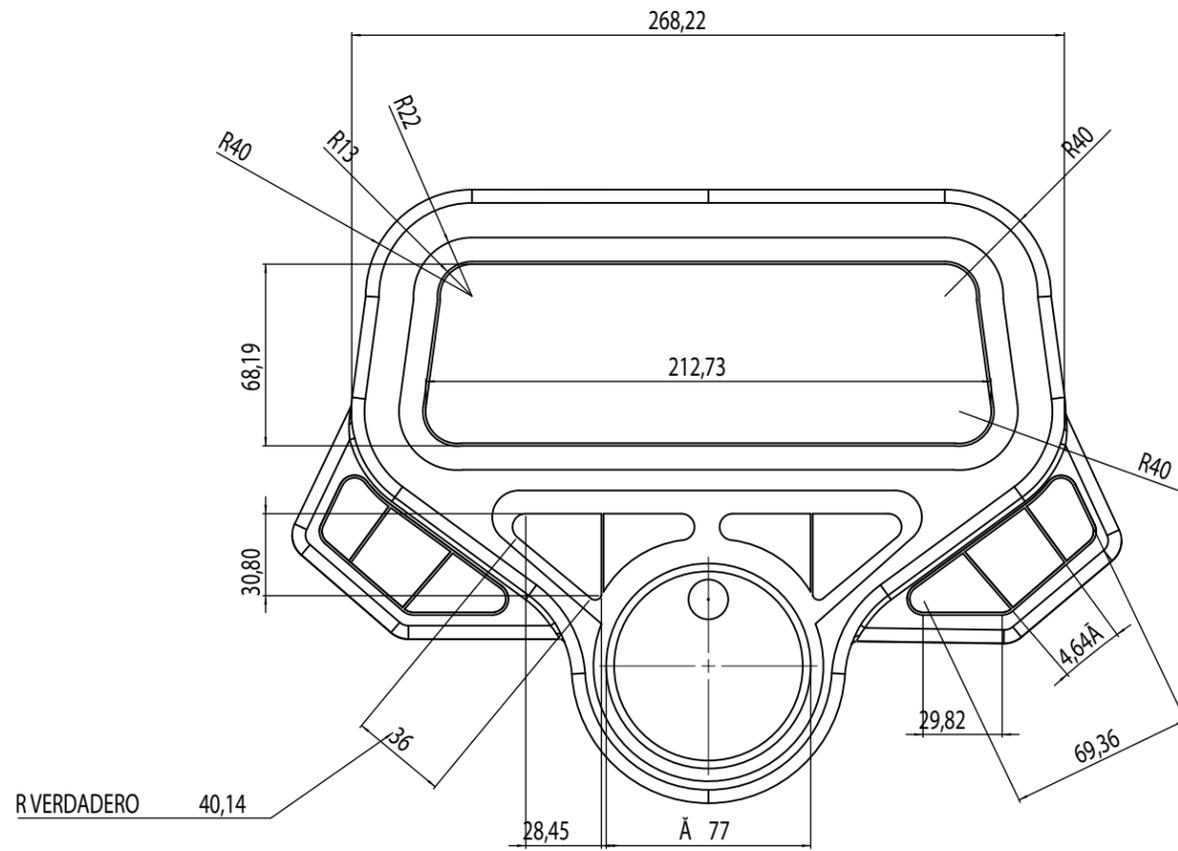
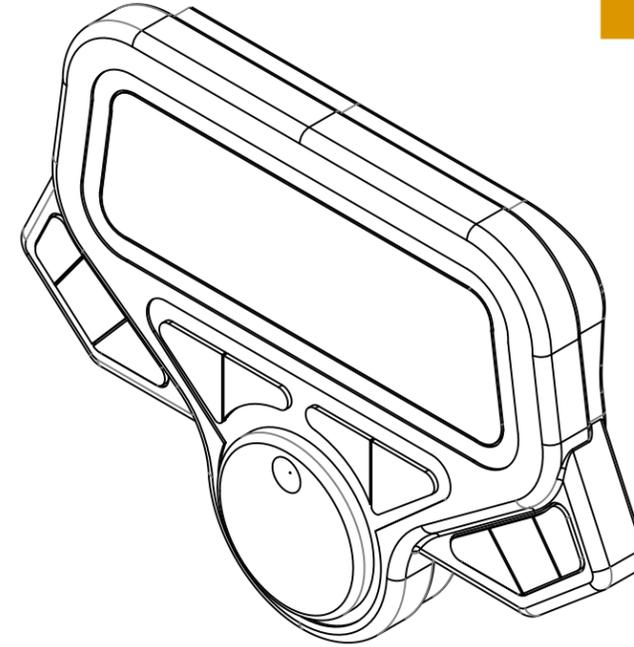
AREA A TRABAJAR	NIVEL DE RIESGO
POSTURA	ALTO
REPETITIVIDAD	MEDIO
ACOPLAMIENTO	ALTO
RELACION FUERZA	BAJO

tabla 4

Conclusión

Según este análisis desde la ergonomía, los resultados han posibilitado el análisis de los diferentes factores de riesgo que existen en el área de trabajo con esta información podemos establecer posibles áreas de trabajo donde observamos posturas erróneas de trabajo, donde evidenciamos niveles altos de riesgo y pueden incurrir en lesiones graves en el trabajo

3. PLANOS TECNICOS



PRE - SEC