DISEÑO, ENSAMBLE Y COMERCIALIZACION DE SILLAS ERGONOMICAS EN MATERIAL DE POLIPROPILENO TIPO UNIVERSITARIA CON BRAZO RETRACTIL Y ABATIBLE

CONSTANZA CANO TREJOS
ANGEL CARREÑO ALFONSO
JULIO CESAR GONZALEZ PATIÑO
LAURA CECILIA ROSERO JUELPAZ

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
EN CONVENIO CON LA
CORPORACION EDUCATIVA CENTRO SUPERIOR DE CALI
FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
SANTIAGO DE CALI
2005

DISEÑO, ENSAMBLE Y COMERCIALIZACION DE SILLAS ERGONOMICAS EN MATERIAL DE POLIPROPILENO TIPO UNIVERSITARIA CON BRAZO RETRACTIL Y ABATIBLE

CONSTANZA CANO TREJOS
ANGEL CARREÑO ALFONSO
JULIO CESAR GONZALEZ PATIÑO
LAURA CECILIA ROSERO JUELPAZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

Director
CESAR AUGUSTO PATIÑO VARGAS
Administrador de Empresas

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
EN CONVENIO CON LA
CORPORACION EDUCATIVA CENTRO SUPERIOR DE CALI
FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
SANTIAGO DE CALI
2005

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. ¿LAS LESIONES SON COSTOSAS?	16
1.2. ERGONOMÍA DEL PRODUCTO	17
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. JUSTIFICACIÓN	20
5. ALCANCE	21
6. MARCO REFERENTE	22
6.1. QUÉ ES EL POLIPROPILENO ?	22
6.2. PINTURA ELECTROSTÁTICA	22
6.3. LIMPIEZA	23
6.4. PROCESOS DE LIMPIEZA DE METALES	24
6.5. PROCESO LIMPIEZA EN EL ALMACENAMIENTO	24
6.6. QUÉ ES LA ERGONOMÍA ?	25
6.7. LA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	26
6.8. LESIONES Y ENFERMEDADES HABITUALES	27
6.9. NORMALMENTE, LAS LESIONES SE DESARROLLAN LENTAMENTE	28
6.10. LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ERGONOMÍA	30
6.11. EL PUESTO DE TRABAJO	31
6.11.1. Altura de la cabeza	32
6.11.2. Altura de los hombros	32
6.11.3. Alcance de los brazos	32
6.11.4. Altura del codo	32
6.11.5. Altura de la mano	32

7.3.4. Compromisos con los empleados 45
8. NECESIDADES DE INFORMACIÓN 46
9. METODOLOGÍA DEL PROYECTO 49
9.1. ENCUESTAS 50
9.2. TABULACIÓN DE ENCUESTAS 50
10. MERCADEO DEL PRODUCTO 69
10.1. EL PRODUCTO 69
10.2. MERCADO PROVEEDOR 70
10.3. ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR 71
10.3.1. Características del consumidor actual (primera fase) 71
10.3.2. Características del consumidor potencial (segunda y tercera fase) 71
10.4. AREA DEL MERCADO 71
10.5. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA 72
10.6. ANÁLISIS DE PRECIOS 73
11. ESTUDIO TÉCNICO 74
11.1. TAMAÑO 74
11.2. LOCALIZACIÓN 74
11.2.1. Macrolocalización 74
11.2.2. Microlocalización 74
11.3. FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN 75
12. ESTUDIO ADMINISTRATIVO 76
12.1. MARCO LEGAL 76
12.1.1. Cómo se debe registrar una empresa 76
12.1.2 Gestión de cuestiones tributarias 76
12.2 FORMULARIOS PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA EMPRESA 77
12.3. ORGANIGRAMA 77
12.3.1. Junta de socios 78
12.3.2. Manejo contable y financiero 78
12.3.3. Manual de funciones 79
13. ESTADO FINANCIERO 83
13.1 DECISIÓN DE ACEPTACIÓN 83

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BIBLIOTECA

13.2 PARÁMETROS FINANCIEROS 86
14. CONCLUSIONES 92
15. RECOMENDACIONES 93
16. BENEFICIO SOCIAL 94
BIBLIOGRAFÍA 95
ANEXOS 96

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Salud y seguridad en el trabajo 26
Figura 2. Puesto de trabajo 32
Figura 3. Puesto de trabajo correctos 33
Figura 4. Sentado correcto e incorrecto 35
Figura 5. Diseño de posición en el puesto de trabajo 36
Figura 6. Qué es el color? 39
Figura 7. Percepción del color 41
Figura 8. ¿Usted escribe con la mano derecha o izquierda? 50
Figura 9. ¿Cuál es el material de la silla que utiliza actualmente? 51
Figura 10. La silla que actualmente utiliza ¿Qué le produce? 52
Figura 11. ¿Cuál es la parte que le parece más importante de la silla? 53
Figura 12. ¿A qué parte de la silla le haría modificaciones? 54
Figura 13. Le gustaría que el brazo de la silla fuera 55
Figura 14. Le gustaría que la silla fuera 56
Figura 15. Cuántos alumnos están vinculados en esta institución? 57
Figura 16. ¿Cuántas sillas requiere para funcionar esta institución? 58
Figura 17. ¿Cada cuánto hace reposición de las sillas universitarias? 59
Figura 18. ¿Cuál es la cantidad de sillas que se reponen en el ciclo anterior? 60
Figura 19. ¿Conoce la norma ICONTEC NTC 4734 que trata sobre las sillas universitarias y sus especificaciones ergonómicas? 61
Figura 20. ¿Las sillas que utiliza esta institución se ajusta a esta norma? 62
Figura 21. Conoce los riesgos a nivel jurídico y legal a que se puede ver avocado el centro educativo por demandas legales debido a lesiones que Puedan sufrir los estudiantes 63
Figura 22. ¿Qué variables le ofrece su actual proveedor? 64
Figura 23. La inversión actual en una silla universitaria oscila entre: 65
Figura 24.Cuanto estaría dispuesto a invertir en una silla ergonómica tipo

universitario que se ajuste a la norma ICONTEC y le ayude a prevenir lesiones en la comunidad estudiantil? 66
Figura 25. ¿Sus actuales proveedores están ubicados en: 67
Figura 26. De los siguientes proveedores a cual le compra. 68
Figura 27. Flujograma de producción 75
Figura 28. Organigrama 77

LISTA DE CUADROS

pág.

Cuadro 1. Lesiones más habituales 29

Cuadro 2. Análisis comparativo de las cualidades ergonómicas de diferentes asientos. 38

Cuadro 3. Necesidades de información 46

Cuadro 4. Universidades de Cali 47

Cuadro 5. Corporaciones educativas Cali 47

Cuadro 6. Otros centros educativos Cali 47

Cuadro 7. ¿Usted escribe con la mano derecha o izquierda? 50

Cuadro 8. ¿Cuál es el material de la silla que utiliza actualmente? 51

Cuadro 9. La silla que actualmente utiliza ¿Qué le produce? 52

Cuadro 10. ¿Cuál es la parte que le parece más importante de la silla? 53

Cuadro 11. ¿A qué parte de la silla le haría modificaciones? 54

Cuadro 12. Le gustaría que el brazo de la silla fuera 55

Cuadro 13. Le gustaría que la silla fuera 56

Cuadro 14. Cuántos alumnos están vinculados en esta institución? 57

Cuadro 15. ¿Cuántas sillas requiere para funcionar esta institución? 58

Cuadro 16. ¿Cada cuánto hace reposición de las sillas universitarias? 59

Cuadro 17. ¿Cuál es la cantidad de sillas que se reponen en el ciclo anterior? 60

Cuadro 18. ¿Conoce la norma ICONTEC NTC 4734 que trata sobre las sillas Universitarias y sus especificaciones ergonómicas? 61

Cuadro 19. ¿Las sillas que utiliza esta institución se ajusta a esta norma? 62

Cuadro 20. Conoce los riesgos a nivel jurídico y legal a que se puede ver avocado el centro educativo por demandas legales debido a lesiones que Puedan sufrir los estudiantes 63

Cuadro 21. ¿Qué variables le ofrece su actual proveedor? 64

Cuadro 22. La inversión actual en una silla universitaria oscila entre: 65

Cuadro 23. Cuanto estaría dispuesto a invertir en una silla ergonómica tipo

universitario que se ajuste a la norma ICONTEC y le ayude a prevenir lesiones en la comunidad estudiantil? 66
Cuadro 24. ¿Sus actuales proveedores están ubicados en: 67
Cuadro 25. De los siguientes proveedores a cual le compra: 68
Cuadro 26. Presupuesto de producción 74
Cuadro 27. Manual de funciones gerente 79
Cuadro 28. Manual de funciones mensajero 80
Cuadro 29. Manual de funciones asistente de gerencia 81
Cuadro 30. Manual de funciones operario 82
Cuadro 31. Cantidades a producir 83
Cuadro 32. Cuantificación de necesidades 83
Cuadro 33. Clasificación de gasto 85
Cuadro 34. Servicio a la deuda 87
Cuadro 35. Proyecciones del estado de pérdidas y ganancias 87
Cuadro 36. Cálculos para efectivo mínimo 45 días 87
Cuadro 37. Cálculo de la inversión inicial 88
Cuadro 38. Cálculo del costo de capital ponderado 88
Cuadro 39. Cálculo de inversión marginal en K de T 88
Cuadro 40. Flujo de caja del proyecto y rendimiento del proyecto 89
Cuadro 41. Flujo monetario del proyecto 89
Cuadro 42. Flujo de caja y rendimiento del inversionista 90
Cuadro 43. Flujo monetario del proyecto 90
Cuadro 44. Balance general 91

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Encuesta estudiantes	96
Anexo B. Encuesta rectores, directores financieros, jefe de compras	97
Anexo C. Diseño vistas de la silla	99
Anexo D. Diseño piezas de la silla.	100
Anexo E. Diseño piezas de la silla	101
Anexo F. Diseño silla	103
Anexo G. Plano de la empresa	104

GLOSARIO

ABRASIÓN: acción y efecto de raer o desgastar por fricción

ANTROPOMÉTRICAS: tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano.

CARCASA: esqueleto (ll conjunto de piezas duras y resistentes).

CATÁLISIS: transformación química motivada por sustancias que no se alteran en el curso de la reacción.

CATALÍTICA: perteneciente o relativo a la catálisis.

CATALIZADORES: cuerpo capaz de producir la transformación catalítica

CONVEYOR: medio para movilizar una pieza.

DISTALES: se dice de la parte de un miembro o de un órgano más separada de la línea media.

ELECTROSTÁTICA: parte de la física, que estudia los sistemas de cuerpos electrizados en equilibrio.

HIDROSTÁTICA: parte de la mecánica que estudia el equilibrio de los fluidos

IONIZACIÓN: acción y efecto de ionizar.

IONIZAR: disociar una molécula en iones o convertir un átomo o molécula en ion.

OUTSOURCING: verbo transitivo comercio externalizar

POLIMERIZACIÓN: reacción química en la que dos o más moléculas se combinan para formar otra en la que se repiten unidades estructurales de las primitivas y su misma composición porcentual cuando estas son iguales.

RETRÁCTIL: dicho de una pieza o de parte de un todo: Que puede avanzar o adelantarse, y después, por sí misma, retraerse o esconderse.

RESUMEN

La idea de ensamblar una silla universitaria con características ergonómicas, surge del conocimiento del diseño de las actuales sillas empleadas en las diferentes instituciones educativas. Este conocimiento y las propias vivencias adquiridas, generan la inquietud de pensar en diseñar una silla con características diferentes que le proporcionen comodidad al estudiante y fue así como surgió la idea de adaptar a estas sillas un brazo que fuese retráctil, es decir que se pueda correr y se acomode al abdomen del usuario y no que el abdomen del usuario se acomode a la silla ya que desde ese punto de partida se genera la incomodidad. Al aplicar este cambio, observamos que también es posible implementar un brazo abatible, es decir que se pueda acomodar a un lado de la silla cuando no se este utilizando. Adicional a lo anterior y partiendo de esta lluvia de ideas se observó que la madera es rígida y no permite ser moldeada para darle un estilo ergonómico, situación que puede ser mejorada al utilizar un material moldeable al que se le puede aplicar cualquier tipo de color, para este caso el Polipropileno.

Todas las ideas presentadas y evaluadas requieren de soportes, es por eso que se tomó como referencia aspectos como la ergonomía, que actualmente ocupa un lugar de primera línea en todo tipo de empresas tanto privadas como oficiales. Con base en esta información y ante la carencia de información ergonómica directamente relacionada con el tema sillas universitarias se consulto con el ICONTEC, quien dentro de la norma contempla detalladamente todos los aspectos inherentes al tema dentro de la norma técnica 4734.

Esta información sirvió de soporte para iniciar un estudio de mercado que se dividió en dos partes; una primer encuesta dirigida al estudiantado en general de instituciones educativas de nivel superior y medio en la ciudad de Santiago de Cali el cual arrojo como resultado general una insatisfacción marcada por la incomodidad que presentan las actuales sillas. La segunda encuesta dirigida a los encargados de compras, Jefes Administrativos, Rectores y funcionarios que pueden tomar decisiones de compras en las instituciones educativas de nivel superior y medio en la ciudad de Santiago de Cali, la cual arrojo como resultado general el desconocimiento de la norma y las posibles sanciones y consecuencias que pueden sufrir por su no aplicación.

Los anteriores aspectos demostraron que el proyecto puede ser viable, en razón del mercado potencial al cual se le demostró la necesidad de implementación de medidas que incluyan o contemplen la norma técnica y la ergonomía, como un solo producto que debe ir ligado. De estos aspectos se elaboró un estudio técnico que arrojó como resultado la posibilidad de creación de una empresa para el diseño, ensamble y distribución de sillas ergonómicas tipo universitaria, dirigidas inicialmente a la ciudad de Santiago de Cali como primer fase y unas segundas y tercera fase dirigidas al departamento del Valle del cauca y Occidente Colombiano respectivamente.

INTRODUCCION

El sector educativo nacional con base en las normas técnicas emitidas por el Instituto Colombiano de Normas técnicas "ICONTEC", tiene estandarizadas políticas y normas para la fabricación de muebles y dotaciones utilizadas en las diferentes instituciones que hacen parte de este gremio, las cuales no tienen en cuenta la reales necesidades de los usuarios quienes ante la imposibilidad de utilizar muebles mas cómodos, terminan adaptándose al producto existente en el medio, situación que puede generar algunos traumas.

La configuración organizacional en ergonomía, que comprende un basto campo de actuaciones, también es conocida en el mundo anglosajón con los términos ORGWARE.

Los diseñadores e ingenieros, conocedores de los aspectos físicos de este tipo de muebles de estudio, están muy pocas veces lo suficientemente instruidos en la ciencia de la vida y del comportamiento como para poder anticipar las consecuencias adversas para el hombre del sistema estudiante-puesto de estudio.

Si se mantiene una buena posición de sentado y una buena distribución geométrica respecto del elemento de estudio nuestra salud, y el proceso de aprendizaje a la larga se verán beneficiados.

El constante cambio y mejoramiento continuo en busca de satisfacer necesidades en todos los sectores productivos, requiere de optimizar y facilitar a las nuevas generaciones estudiantiles, quienes en un futuro llevaran las riendas del país, comodidad de tal forma que se motiven en el aprendizaje y no pierdan el norte y su concentración en cada una de las materias sobre las cuales trabajan.

Partiendo de lo anterior, nace la idea de crear empresa en la ciudad de Santiago de Cali, tomando como premisa, el nicho de mercado existente.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada día las máquinas efectúan más trabajos. Esta difusión de la mecanización y de la automatización acelera a menudo el ritmo de trabajo y puede hacer en ocasiones que sea menos interesante. Por otra parte, todavía hay muchas tareas que se deben hacer manualmente y que entrañan un gran esfuerzo físico. Una de las consecuencias del trabajo manual, además del aumento de la mecanización, es que cada vez hay más trabajadores que padecen dolores de la espalda, dolores de cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas y tensión ocular.

Para muchos de los trabajadores de los países en desarrollo, los problemas ergonómicos acaso no figuren entre los problemas prioritarios en materia de salud y seguridad que deben resolver, pero el número grande, y cada vez mayor, de trabajadores a los que afecta un diseño mal concebido hace que las cuestiones ergonómicas tengan importancia. A causa de la importancia y la prevalencia de los problemas de salud relacionados con la inaplicación de las normas de la ergonomía en el lugar de trabajo, estas cuestiones se han convertido en puntos de negociación para muchos sindicatos.

Hasta los últimos años, algunos trabajadores, sindicatos, empleadores, fabricantes e investigadores no han empezado a prestar atención a cómo puede influir el diseño del lugar de trabajo en la salud de los trabajadores. Si no se aplican los principios de la ergonomía, las herramientas, las máquinas, el equipo y los lugares de trabajo se diseñan a menudo sin tener demasiado en cuenta el hecho de que las personas tienen distintas alturas, formas y tallas y distinta fuerza. Es importante considerar estas diferencias para proteger la salud y la comodidad de los trabajadores. Si no se aplican los principios de la ergonomía, a menudo los trabajadores se ven obligados a adaptarse a condiciones laborales deficientes.

1.1 ¿LAS LESIONES SON COSTOSAS?

Las lesiones causadas a los trabajadores por herramientas o puestos de trabajo mal diseñados pueden ser muy costosas por los dolores y sufrimientos que causan, por no mencionar las pérdidas financieras que suponen para los trabajadores y sus familias. Las lesiones son también costosas para los empleadores. Diseñar cuidadosamente una tarea desde el inicio, o rediseñarla, puede costar inicialmente a un empleador algo de dinero, pero, a largo plazo, normalmente el empleador se beneficia financieramente. La calidad y la eficiencia de la labor que se realiza puede mejorar. Pueden disminuir los costos de atención de salud y mejorar la moral del trabajador. En cuanto a los trabajadores, los beneficios son evidentes. La aplicación de los principios de la ergonomía puede evitar lesiones o enfermedades dolorosas y que pueden ser invalidantes y hacer que el trabajo sea más cómodo y por lo tanto más fácil de realizar.

La aplicación de la ergonomía puede llevar a productos más seguros o fáciles de usar, como vehículos o electrodomésticos. La ergonomía también puede generar procedimientos mejores para realizar determinadas tareas, desde cambiar un pañal hasta soldar una pieza metálica.

Por medio de las encuestas presentadas más adelante, se evidencia en el Departamento del Valle del Cauca un alto inconformismo en la comunidad estudiantil por el diseño rígido en madera de las sillas universitarias o estudiantiles que se ven obligados a utilizar en los diferentes establecimientos educativos. Esta situación afecta no solo el medio ambiente en general con la tala de árboles, sino que también genera incomodidad en las diferentes condiciones antropométricas de las personas donde se encuentran constituciones obesas, delgadas, de estatura alta y bajas entre otras, quienes tienen que utilizar este tipo de muebles sin la posibilidad de ajustar el mueble a su cuerpo.

1.2. ERGONOMÍA DE PRODUCTO

Hoy en día podemos observar una serie de productos que se ofrecen en el mercado con un supuesto valor agregado que son "ergonómicos", por ejemplo teclados en para computadora ergonómicos, asientos ergonómicos, herramientas ergonómicas, etc. esto hace pensar en primera instancia que estos productos son mejores respecto a los de la competencia, que al parecer no son "tan ergonómicos" o que al menos no tienen bien destacada esta cualidad.

La pregunta que surge naturalmente sería: ¿Que es un producto ergonómico?

Y seguidamente ¿que características o requisitos debe cumplir un producto para ser considerado como "ergonómico?

Un teclado, un asiento,, una herramienta, etc. todo ese entorno artificial está supuestamente concebido o diseñado para el huso del ser humano, por consecuencia todos os productos fabricados para el ser humano son "ergonómicos" o al menos deberían serlo.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Las instituciones educativas no dimensionan los perjuicios y riesgos a que se exponen a nivel jurídico y de salud, al igual que los traumas en el proceso de aprendizaje que le pueden ocasionar a la comunidad estudiantil al usar sillas sin contemplar un diseño ergonómico.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, ensamblar y comercializar sillas ergonómicas en material polipropileno tipo universitaria, con brazo retráctil adaptable a la anatomía del cuerpo de la comunidad estudiantil. Este producto va directamente ligado con la necesidad que tienen todas las instituciones de educación, de iniciar una campaña educativa para preservar la salud de todos los estudiantes.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

•Analizar el mercado potencial en las comunidades educativas de nivel superior, para establecer la oportunidad de ingresar con el producto.

•Elaborar un estudio técnico del proyecto,

•Estructural los diferentes análisis financieros para establecer la viabilidad del proyecto.

• Establecer la parte organizacional y legal del proyecto.

• Conocer la normatividad legal para evitar sanciones de tipo jurídico a las cuales se pueden ver evocadas las instituciones educativas.

•Conocer las diferentes enfermedades que se pueden presentar al utilizar continuamente sillas con diseños no ergonómicos.

4 JUSTIFICACION

Para la comunidad estudiantil en general los actuales pupitres en los que tienen que realizar todas sus actividades dentro de las instituciones educativas, generan incomodidad y deterioro de la salud. Comúnmente se observa que durante una clase normal con una duración promedio de 1 hora continua, la comunidad estudiantil reiteradamente cambian la posición de sentado en busca de comodidad para su cuerpo, pero al cabo de algunos minutos nuevamente e inconscientemente el cuerpo crea la necesidad de acomodarse.

Una forma de seleccionar la postura adecuada sería tener en cuenta los criterios de funcionabilidad, es decir, buscar la que se adapte de la mejor forma a las tareas que se van a desarrollar, teniendo en cuenta en todo momento calidad que garanticen un funcionamiento adecuado.

Algunas ventajas que hacen que esta sea la postura recomendada:

- Permite un alto grado de concentración con las tareas a realizar.

- Se consume menos energía corporal manteniendo una postura correcta.

- Se produce un esfuerzo menor en las articulaciones dístales de las extremidades inferiores.

- Disminuye la presión hidrostática en la circulación de las extremidades inferiores.

- El peso del cuerpo se transfiere a través de distintas partes del mismo.

5. ALCANCE

Este proyecto tiene un horizonte de vida de 5 años, su implementación está destinada inicialmente a ser una solución a las incomodidades que presentan los estudiantes en las diferentes Instituciones de educación superior de la ciudad de Santiago de Cali, municipio del Departamento del Valle del Cauca Colombia. Posteriormente se enfocará el proyecto a instituciones de educación no formal y media de esta misma ciudad y el occidente colombiano.

Así mismo el proyecto puede estar sujeto a modificaciones y mejoras con base en estudios y necesidades demostradas. Es decir se puede ajustar a una necesidad específica como por ejemplo. Discapacitados, personas en silla de rueda etc.

6. MARCO REFERENTE

6.1 ¿QUÉ ES POLIPROPILENO?

Polímero de adición obtenido por la polimerización del propileno, CH2=CH-CH3, en presencia de catalizadores y en determinadas condiciones de presión y temperatura: (-CH2-CHCH3-CH2-CHCH3-CH2-)n. Se utiliza como protección anticorrosivo externa y aislamiento térmico de tuberías de acero. Por su elevada resistencia mecánica e impermeabilidad resulta adecuado para una amplia gama de productos.

Es un material termoplástico y, por tanto, posee la capacidad de fundirse a una determinada temperatura (150ºC), pudiendo ser moldeado y enfriado posteriormente para obtener la forma del producto deseado.

El propileno no es soluble en agua y es resistente al agua hirviendo, por lo que se puede emplear en artículos esterizables (desde biberones o chupetes hasta material de laboratorio) a temperaturas de hasta 140 ºC sin temor a la deformación. Por su impermeabilidad al vapor de agua se utiliza también como material de embalaje.

Debido a su naturaleza apolar, el polipropileno posee una gran resistencia a los agentes químicos, empleándose por ello en la fabricación de tuberías y recipientes anticorrosivos.

Su alta resistividad eléctrica permite utilizarlo como aislante de conductores eléctricos, y su gran resistencia mecánica hace que se puedan construir con él piezas de mecanismos.

6.2 PINTURA ELECTROSTATICA

El proceso de pintado en polvo se desarrolló a finales de los años 60 como una alternativa a las pinturas líquidas y su crecimiento se debe a dos (2) factores:

La adopción de nuevas leyes para el control de emisiones de compuestos volátiles a la atmósfera.

La urgencia de economizar los recursos energéticos no renovables y los avances tecnológicos en el recubrimiento y de los sistemas de aplicación.

Las pinturas en polvo son fabricadas y aplicadas sin el uso de solventes. Lo que indica que, las pinturas en polvo no emiten gases tóxicos.

Las pinturas en polvo están compuestas de resinas, pigmentos activos, pigmentos rellenos y endurecedores. Cuando se exponen al calor, estas partículas se derriten para formar una capa continua de alta durabilidad y resistencia química.

La mayoría de las pinturas en polvo son aplicadas con equipo electrostático, un sistema de aplicación que tiene una fuente de voltaje que genera corriente a través de un cable y lo conduce hacia el electrodo de la pistola donde se produce la ionización del aire y las partículas de polvo son cargadas. El sistema utiliza una bomba con aire comprimido, para transportar la pintura hacia la pistola y luego al objeto a recubrir. A medida que la pintura pasa a través del campo electrostático, esta recoge una carga y es atraída a un substrato conectado a tierra. Continuando la aplicación, el objeto es llevado a un horno para ser curada. En él, la pintura se derrite, sus componentes reaccionan, convirtiéndose en una capa plenamente curada sobre el sustrato y se completa el proceso.

El sistema de aplicación electrostático, requiere un método de pretratamiento para preparar la superficie, una cabina de aplicación con un sistema de recuperación para contener el material que no se adhirió al sustrato, un conveyor u otro medio para movilizar la pieza y un horno de curado.

El diseño, mantenimiento y el control adecuado de cada uno de los subsistemas darán los mejores resultados.

Para saber diseñar y hacer funcionar el sistema, es necesario entender las variables que afectan el proceso. La limpieza, el secado, el enfriamiento, la conexión a tierra, una carga eficiente de la pintura y un curado apropiado, son esenciales para pintar con pintura en polvo.

6.3 LIMPIEZA

Previo a la aplicación de una pintura en polvo, el metal debe ser limpiado y tratado para suministrar una buena adherencia de la pintura, apariencia y resistencia a la corrosión. El término pretratamiento se refiere al tratamiento de superficie químico o mecánico para un producto fabricado. La superficie de la pieza o substrato, necesita estar limpia y preparada para la aplicación de una pintura. El pretratamiento puede ser tan simple como una limpieza con solvente o puede ser un lavado por inmersión o aspersión de varios pasos para eliminar los contaminantes de la pieza y aplicar un recubrimiento de conversión para una buena adherencia de la pintura y un buen desempeño. El nivel de pretratamiento empleado está directamente relacionado a la apariencia y a los requerimientos de desempeño del producto exigidos por los usuarios.

La pintura en polvo suministra al substrato la apariencia y las calidades de desempeño necesarias. La capa final actúa como una barrera física a la humedad. Si el recubrimiento se daña y el metal desnudo queda expuesto se inicia la corrosión y se esparce. El pretratamiento no sólo suministra una mejor adherencia de la pintura a la pieza, sino que también ayuda a prevenir la aparición de corrosión por debajo de la capa, agregando valor al producto y extendiendo su vida útil. El recubrimiento en polvo no esconde defectos y el desempeño de la pintura está directamente relacionado a la condición del substrato.

La aplicación del recubrimiento sobre un contaminante impedirá que la pintura presente unión estrecha al substrato y si el contaminante se levanta lo mismo hará la pintura. Para asegurar una buena apariencia y adherencia, la pieza debe estar totalmente limpia.

No hay un método de preparación de las piezas universal, que pueda ser utilizado para tratar todos los metales y sus diferentes contaminantes y ser efectivo en todos los casos. Un conocimiento de los diferentes metales, sus características y los diferentes métodos de tratamiento, es muy importante para la persona que utiliza la pintura en polvo.

Los procesos de decapado o abrasión mecánica son utilizados para quitar la capa de óxido pasivo presente y crear, una superficie porosa apta para recubrir. Estos procesos ayudan a promover la adherencia pero no suministran ninguna resistencia adicional a la humedad.

6.4. PROCESO DE LIMPIEZA DE METALES

METAL	CONTAMINANTES	TRATAMIENTO TÍPICO
Hot Rolled	**Escamas de laminación, óxido, carbono sobrante, grasa, aceite, polvo y mugre.**	**Arenado, limpieza alcalina, fosfato de hierro o zinc**
Cold Rolled.	**Inhibidores de corrosión, aceites, polvo y mugre.**	**Limpieza alcalina, fosfato de hierro o zinc**
Acero inoxidable.	**Mugre, aceites, capa de óxido pasivo.**	**Arenado o decapado, ácido para quitar capa de óxido, limpieza alcalina y enjuague.**
Acero galvanizado.	**Mugre, aceites de manipulación.**	**Limpieza alcalina y fosfato de zinc o hierro.**
Aluminio extruido.	**Capa de óxido, mugre y aceites de manipulación.**	**Limpieza alcalina. Para mayor resistencia a la corrosión se debe hacer tratamiento con cromatos.**
Aluminio vaciado.	**Componentes emitidos por el vaciado, mugre y aceite.**	**Arenado o brillado para quitar sobrantes en el vaciado, limpieza alcalina.**
Zinc vaciado	**Componentes emitidos por el vaciado, mugre y aceite.**	**Arenado o pulido para quitar excesos del vaciado, limpieza alcalina y fosfato de hierro.**

6.5 PROCESO DE LIMPIEZA EN EL ALMACENAMIENTO

En el proceso de almacenamiento, manipulación y trabajo, las piezas recogerán contaminantes. Se depositan grasas de petróleo, grasa animal o aceites vegetales, que sirven de protección temporal contra el óxido durante el proceso de maquinado. También pueden estar presentes grasas de lubricación o ceras y algunos sólidos tales como: carbono, grafitos, sobrantes metálicos, productos de brillado, óxidos metálicos, productos emitidos por el vaciado y oxidación blanca o roja. La remoción

de éstos sólidos previa al proceso de pintura, es esencial para la vida exitosa de los productos. Esto afecta la adherencia inicial y el desempeño final del producto recubierto.

Estos contaminantes pueden ser quitados por una variedad de métodos químicos y mecánicos.

El método que debe utilizarse en una situación dada, se determina por la parte que va ha ser pintada (tamaño, configuración, material), el tipo de contaminante (polvo, cera, aceite, cristales de sal, etc.) y los requerimientos de desempeño del producto acabado.

*** Limpieza mecánica**

Los contaminantes pueden ser sustancias orgánicas tales como aceites o materiales inorgánicos como inhibidores de óxido mineral.

Estos contaminantes pueden ser quitados de manera efectiva por abrasión mecánica de la superficie. Los métodos mecánicos, incluyen cepillo de alambre y/o con arena. La limpieza mecánica utiliza herramienta manual, implica trabajo considerable. Los procesos automatizados hacen esta labor más fácil. Y es a veces la única manera de quitar la mugre excesiva o el óxido. Estándares de limpieza por arenado a alta presión dependen del requerimiento de calidad de la superficie.

Documentos publicados definen claramente los grados de calidad de las superficies de acero limpiadas por arenado. Los estándares gráficos fueron originalmente desarrollados por el comité de corrosión sueco y posteriormente adoptados por el consejo de pintura de estructuras de acero (SSPC) y otras organizaciones. Los cuatro grados de limpieza a presión definidos por la SSPC son:

La textura de una superficie limpiada a presión variará con los diferentes medios. El espesor de la capa de la pintura debe ser lo suficientemente grueso para cubrir los picos y valles del patrón creado por la abrasión, aproximadamente 1 milímetro por encima de los picos del patrón.

6.6 ¿QUE ES LA ERGONOMÍA?

Ergon (trabajo) y Nomia (conocimiento). Es el estudio de la interacción de las personas con los objetos con que entran en contacto, particularmente los objetos artificiales. Su trabajo proporciona información que ayuda a otros especialistas, como diseñadores e ingenieros, a mejorar la facilidad de uso de los productos que desarrollan.

Los ergónomos o ergonómistas están implicados en la fabricación de vehículos (automóviles, aviones o bicicletas), productos domésticos (utensilios de cocina, juguetes, ordenadores o muebles), ropa (calzado, prendas deportivas o pantalones) y

muchos otros productos. Por ejemplo, el asiento del conductor de un vehículo debe diseñarse cuidadosamente para adaptarse a los distintos tamaños de los usuarios. El panel de instrumentos debe diseñarse de forma que no confunda al conductor con información excesiva o poco clara, que no sea ni demasiado tenue ni excesivamente brillante por la noche, además de otras características. Tanto los fisiólogos como los psicólogos pueden contribuir al diseño.

Diseñar los productos para adaptarse a los cuerpos y las capacidades de las personas no es algo nuevo. Incluso los hombres prehistóricos daban forma a sus herramientas y armas para hacerlas más fáciles de usar. En el siglo XX la búsqueda de la eficiencia y las exigencias de la fabricación en serie han estimulado la investigación. Los psicólogos y fisiólogos han adquirido nuevos conocimientos sobre el funcionamiento de nuestros cerebros y cuerpos. En 1940, el psicólogo británico Hywel Murrell unió los términos griegos ergon (trabajo) y nomia (conocimiento) para bautizar la nueva ciencia. Más recientemente se ha usado ampliamente el término de 'ingeniería de factores humanos' en lugar de la palabra 'ergonomía', ya que permite distinguir entre los factores humanos fisiológicos, psicológicos y sociológicos.

En la actualidad, los diseñadores e ingenieros se basan en la investigación de los factores humanos, como por ejemplo los estudios experimentales de datos antropométricos (medidas corporales) y facilidad de uso, para ayudar a fabricar productos más fáciles de entender, más seguros de manejar y mejor adaptados al cuerpo humano. Los ancianos, los niños y los discapacitados son grupos especiales que pueden ser objeto de análisis ergonómicos.

6.7 LA SALUD Y LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

Figura 1. Salud y seguridad en el trabajo

La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, unas condiciones laborales más sanas y seguras; para el empleador, el beneficio más patente es el aumento de la productividad.

La ergonomía es una ciencia de amplio alcance que abarca las distintas condiciones laborales que pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador, comprendidos factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño del lugar en que se trabaja, el de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos y el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas.

La ergonomía aplica principios de biología, psicología, anatomía y fisiología para suprimir del ámbito laboral las situaciones que pueden provocar en los trabajadores incomodidad, fatiga o mala salud. Se puede utilizar la ergonomía para evitar que un puesto de trabajo esté mal diseñado si se aplica cuando se concibe un puesto de trabajo, herramientas o lugares de trabajo. Así, por ejemplo, se puede disminuir grandemente, o incluso eliminar totalmente, el riesgo de que un trabajador padezca lesiones del sistema oseomuscular si se le facilitan herramientas manuales adecuadamente diseñadas desde el momento en que comienza una tarea que exige el empleo de herramientas manuales.

6.8 LESIONES Y ENFERMEDADES HABITUALES

A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo. Concretamente, se pueden producir lesiones a causa de:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios, por ejemplo, martillos pilones;

- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo las labores que realizan muchos mecánicos.

- La aplicación de fuerza en una postura forzada.

- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones.

- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza.

- Trabajar echados hacia delante.

- Levantar o empujar cargas pesadas.

6.9 NORMALMENTE, LAS LESIONES SE DESARROLLAN LENTAMENTE

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. Ahora bien, normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien. Así, por ejemplo, el trabajador se encontrará incómodo mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones una vez en casa después del trabajo. Además, puede tener pequeños tirones musculares durante bastante tiempo. Es importante investigar los problemas de este tipo porque lo que puede empezar con una mera incomodidad puede acabar en algunos casos en lesiones o enfermedades que incapaciten gravemente.

En el **cuadro 1** de la página siguiente se describen algunas de las lesiones y enfermedades más habituales que causan la.s labores repetitivas o mal concebidas. Los trabajadores deben recibir información sobre lesiones y enfermedades asociadas al incumplimiento de los principios de la ergonomía para que puedan conocer qué síntomas buscar y si esos síntomas pueden estar relacionados con el trabajo que desempeña

El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema oseomuscular (y relacionadas con la tensión). Las lesiones provocadas por el trabajo repetitivo se denominan generalmente lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos (LER). Son muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente. En las primeras fases de una LER, el trabajador puede sentir únicamente dolores y cansancio al final del turno de trabajo. Ahora bien, 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 el trabajador no pueda desempeñar ya sus tareas. Se pueden evitar las LER:

- 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.

En algunos países industrializados, a menudo se tratan las LER con intervenciones quirúrgicas. Ahora bien, importa recordar que no es lo mismo tratar un problema que evitarlo antes de que ocurra. La prevención debe ser el primer objetivo, sobre todo porque las intervenciones quirúrgicas para remediar las LER dan malos resultados y, si el trabajador vuelve a realizar la misma tarea que provocó el problema, en muchos casos reaparecerán los síntomas, incluso después de la intervención.

Cuadro 1. Lesiones mas habituales

LESIONES	SINTOMAS	CAUSAS TIPICAS
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Sindrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis
Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano..

6.10 LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ERGONOMÍA

Por lo general, es muy eficaz examinar las condiciones laborales de cada caso al aplicar los principios de la ergonomía para resolver o evitar problemas. En ocasiones, cambios ergonómicos, por pequeños que sean, del diseño del equipo, del puesto de trabajo o las tareas pueden mejorar considerablemente la comodidad, la salud, la seguridad y la productividad del trabajador. A continuación figuran algunos ejemplos de cambios ergonómicos que, de aplicarse, pueden producir mejoras significativas:

•Para labores minuciosas que exigen inspeccionar de cerca los materiales, el banco de trabajo debe estar más bajo que si se trata de realizar una labor pesada.

•Para las tareas de ensamblaje, el material debe estar situado en una posición tal que los músculos más fuertes del trabajador realicen la mayor parte de la labor.

•Hay que modificar o sustituir las herramientas manuales que provocan incomodidad o lesiones. A menudo, los trabajadores son la mejor fuente de ideas sobre cómo mejorar una herramienta para que sea más cómodo manejarla. Así, por ejemplo, las pinzas pueden ser rectas o curvadas, según convenga.

•Ninguna tarea debe exigir de los trabajadores que adopten posturas forzadas, como tener todo el tiempo extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo.

•Hay que enseñar a los trabajadores las técnicas adecuadas para levantar pesos. Toda tarea bien diseñada debe minimizar cuánto y cuán a menudo deben levantar pesos los trabajadores.

•Se debe disminuir al mínimo posible el trabajo en pie, pues a menudo es menos cansado hacer una tarea estando sentado que de pie.

•Se deben rotar las tareas para disminuir todo lo posible el tiempo que un trabajador dedica a efectuar una tarea sumamente repetitiva, pues las tareas repetitivas exigen utilizar los mismos músculos una y otra vez y normalmente son muy aburridas.

•Hay que colocar a los trabajadores y el equipo de manera tal que los trabajadores puedan desempeñar sus tareas teniendo los antebrazos pegados al cuerpo y con las muñecas rectas.

Ya sean grandes o pequeños los cambios ergonómicos que se discutan o pongan en práctica en el lugar de trabajo, es esencial que los trabajadores a los que afectarán esos cambios participen en las discusiones, pues su aportación puede ser utilísima para determinar qué cambios son necesarios y adecuados. Conocen mejor que nadie el trabajo que realizan.

6.11 EL PUESTO DE TRABAJO

El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo. Algunos ejemplos de puestos de trabajo son las cabinas o mesas de trabajo desde las que se manejan máquinas, se ensamblan piezas o se efectúan inspecciones; una mesa de trabajo desde la que se maneja un ordenador; una consola de control; etc.

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Hay que diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente.

Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, lo cual es importante porque una postura laboral incómoda puede ocasionar múltiples problemas, entre otros:

- Lesiones en la espalda
- Aparición o agravación de una LER
- Problemas de circulación en las piernas

Las principales causas de esos problemas son:

- Asientos mal diseñados
- Permanecer en pie durante mucho tiempo
- Tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos
- Una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

A continuación figuran algunos principios básicos de ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo. Una norma general es considerar la información que se tenga acerca del cuerpo del trabajador, por ejemplo, su altura, al escoger y ajustar los lugares de trabajo. Sobre todo, deben ajustarse los puestos de trabajo para que el trabajador esté cómodo.

Figura 2. Puesto de trabajo

6.11.1 Altura de la cabeza. Debe haber espacio suficiente para que quepan los trabajadores más altos.

Los objetos que haya que contemplar deben estar a la altura de los ojos o un poco más abajo porque la gente tiende a mirar algo hacia abajo.

6.11.2 Altura de los hombros. Los paneles de control deben estar situados entre los hombros y la cintura.

Hay que evitar colocar por encima de los hombros objetos o controles que se utilicen a menudo.

6.11.3 Alcance de los brazos. Los objetos deben estar situados lo más cerca posible al alcance del brazo para evitar tener que extender demasiado los brazos para alcanzarlos o sacarlos.

Hay que colocar los objetos necesarios para trabajar de manera que el trabajador más alto no tenga que encorvarse para alcanzarlos.

Hay que mantener los materiales y herramientas de uso frecuente cerca del cuerpo y frente a él.

6.11.4 Altura del codo. Hay que ajustar la superficie de trabajo para que esté a la altura del codo o algo inferior para la mayoría de las tareas generales.

6.11.5 Altura de la mano. Hay que cuidar de que los objetos que haya que levantar estén a una altura situada entre la mano y los hombros.

6.11.6 Longitud de las piernas. Hay que ajustar la altura del asiento a la longitud de las piernas y a la altura de la superficie de trabajo.

Hay que dejar espacio para poder estirar las piernas, con sitio suficiente para unas piernas largas.

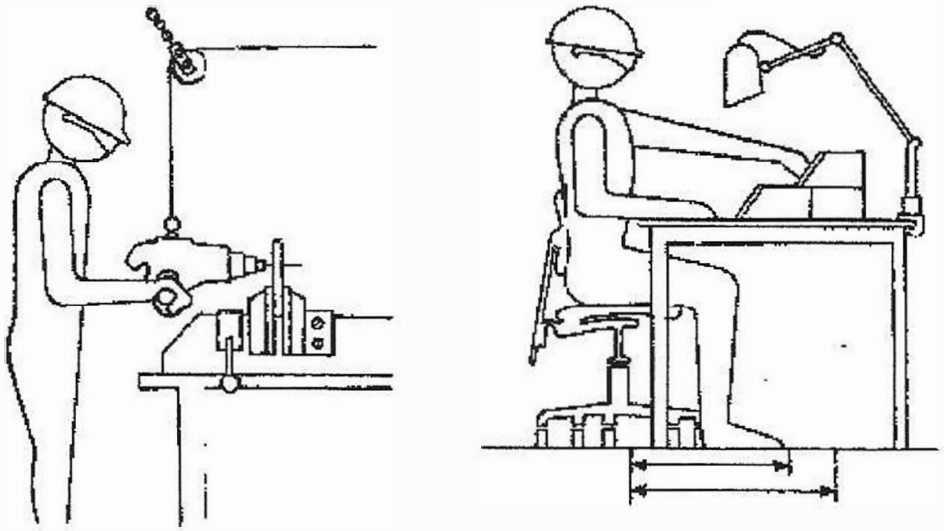
Hay que facilitar un escabel ajustable para los pies, para que las piernas no cuelguen y el trabajador pueda cambiar de posición el cuerpo.

6.11.7 Tamaño de las manos. Las asas, las agarraderas y los mangos deben ajustarse a las manos, hacen falta asas pequeñas para manos pequeñas y mayores para manos mayores.

Hay que dejar espacio de trabajo bastante para las manos más grandes.

6.11.8 Tamaño del cuerpo. Hay que dejar espacio suficiente en el puesto de trabajo para los trabajadores de mayor tamaño.

Figura 3. Puesto de trabajo correctos



6.12 PROPUESTAS PARA UN PUESTO DE TRABAJO ERGONÓMICO

•Hay que tener en cuenta qué trabajadores son zurdos y cuáles no y facilitarles una superficie de trabajo y unas herramientas que se ajusten a sus necesidades.

•Hay que facilitar a cada puesto de trabajo un asiento cuando el trabajo se efectúe de pie. Las pausas periódicas y los cambios de postura del cuerpo disminuyen los problemas que causa el permanecer demasiado tiempo en pie.

•Hay que eliminar los reflejos y las sombras. Una buena iluminación es esencial. Cuando piense acerca de cómo mejorar un puesto de trabajo, recuerde esta regla: si parece que está bien, probablemente lo está. Si parece incómodo, tiene que haber algo equivocado en el diseño, no es culpa del trabajador.

6.13 EL TRABAJO QUE SE REALIZA SENTADO Y EL DISEÑO DE LOS ASIENTOS

6.13.1 El trabajo que se realiza sentado. Si un trabajo no necesita mucho vigor físico y se puede efectuar en un espacio limitado, el trabajador debe realizarlo sentado.

Nota: estar sentado todo el día no es bueno para el cuerpo, sobre todo para la espalda. Así pues, las tareas laborales que se realicen deben ser algo variadas para que el trabajador no tenga que hacer únicamente trabajo sentado. Un buen asiento es esencial para el trabajo que se realiza sentado. El asiento debe permitir al trabajador mover las piernas y de posiciones de trabajo en general con facilidad.

A continuación figuran algunas directrices ergonómicas para el trabajo que se realiza sentado:

•El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.

•La posición correcta es aquella en que la persona está sentada recta frente al trabajo que tiene que realizar o cerca de él.

•La mesa y el asiento de trabajo deben ser diseñados de manera que la superficie de trabajo se encuentre aproximadamente al nivel de los codos.

•La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados.

•De ser posible, debe haber algún tipo de soporte ajustable para los codos, los antebrazos o las manos.

•La posición de trabajo debe ser lo más cómoda posible. Las flechas indican las zonas que hay que mejorar para evitar posibles lesiones. Para mejorar la posición de la trabajadora que está sentada a la derecha, se debe bajar la altura de la silla, inclinarla ligeramente hacia adelante y se le debe facilitar un escabel para que descanse los pies.

6.13.2 El asiento de trabajo. Un asiento de trabajo adecuado debe satisfacer determinadas prescripciones ergonómicas. Siga las siguientes directrices al elegir un asiento:

•El asiento de trabajo debe ser adecuado para la labor que se vaya a desempeñar y para la altura de la mesa o el banco de trabajo.

•Lo mejor es que la altura del asiento y del respaldo sean ajustables por separado. También se debe poder ajustar la inclinación del respaldo.

•El asiento debe permitir al trabajador inclinarse hacia adelante o hacia atrás con facilidad.

•El trabajador debe tener espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa de trabajo y poder cambiar de posición de piernas con facilidad.

•Los pies deben estar planos sobre el suelo. Si no es posible, se debe facilitar al trabajador un escabel, que ayudará además a eliminar la presión de la espalda sobre los muslos y las rodillas.

•El asiento debe tener un respaldo en el que apoyar la parte inferior de la espalda.

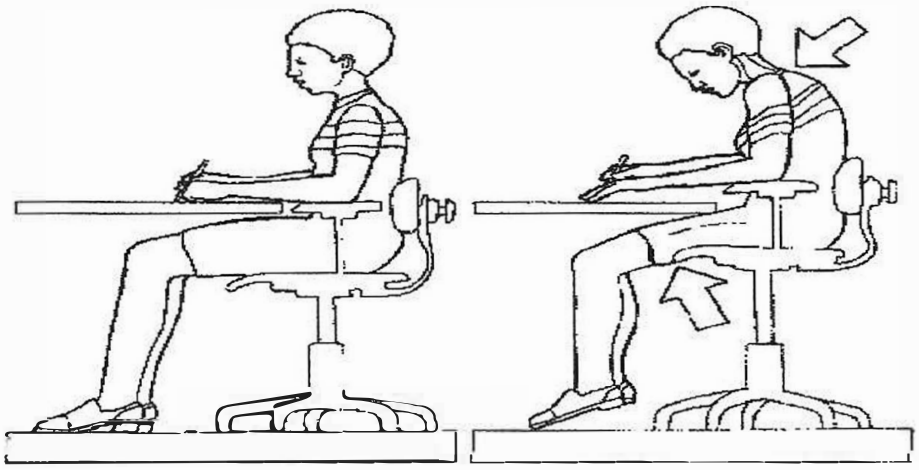
•El asiento debe inclinase ligeramente hacia abajo en el borde delantero.

•Lo mejor sería que el asiento tuviese cinco patas para ser más estable.

•Es preferible que los brazos del asiento se puedan quitar porque a algunos trabajadores no les resultan cómodos. En cualquier caso, los brazos del asiento no deben impedir al trabajador acercarse suficientemente a la mesa de trabajo.

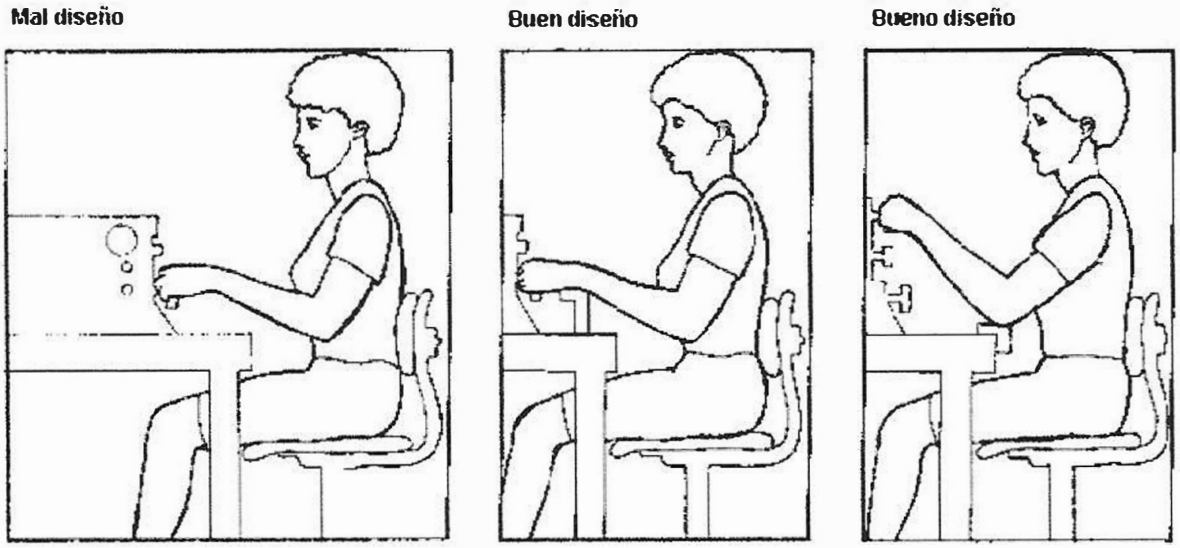
•El asiento debe estar tapizado con un tejido respirable para evitar resbalarse.

Figura 4. Sentado correcto e incorrecto



En algunos trabajos los soportes de los brazos y los brazos de los asientos pueden disminuir la fatiga de los brazos del trabajador.

Figura 5. Diseño de posición en el puesto de trabajo



Utilice un REPOSAMUÑECAS acolchado o un REPOSACODOS acolchado

Para algunos trabajadores, sobre todo de los países en desarrollo, buena parte de la información que acabamos de exponer puede resultar algo idealista. Ahora bien, es esencial que los trabajadores y sus representantes entiendan que muchos problemas de salud y de seguridad guardan relación con la inaplicación de los principios de la ergonomía en el lugar de trabajo. Si entienden la importancia de la ergonomía, los trabajadores pueden empezar a mejorar su situación laboral, sobre todo si la dirección comprende las relaciones que hay entre la productividad y unas buenas condiciones ergonómicas.

6.14 EL DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Es importante diseñar los puestos de trabajo teniendo en cuenta los factores humanos. Los puestos de trabajo bien diseñados tienen en cuenta las características mentales y físicas del trabajador y sus condiciones de salud y seguridad. La manera en que se diseña un puesto de trabajo determina si será variado o repetitivo, si permitirá al trabajador estar cómodo o le obligará a adoptar posiciones forzadas y si entraña tareas interesantes o estimulantes o bien monótonas y aburridas. A continuación se exponen algunos factores ergonómicos que habrá que tener en cuenta al diseñar o rediseñar puestos de trabajo:

- Tipos de tareas que hay que realizar

- Cómo hay que realizarlas

•Cuántas tareas hay que realizar

•El orden en que hay que realizarlas

•El tipo de equipo necesario para efectuarlas.

Además, un puesto de trabajo bien diseñado debe hacer lo siguiente:

•Permitir al trabajador modificar la posición del cuerpo

•Incluir distintas tareas que estimulen mentalmente

•Dejar cierta latitud al trabajador para que adopte decisiones, a fin de que pueda variar las actividades laborales según sus necesidades personales, hábitos de trabajo y entorno laboral

•Dar al trabajador la sensación de que realiza algo útil

•Facilitar formación adecuada para que el trabajador aprenda qué tareas debe realizar y cómo hacerlas

•Facilitar horarios de trabajo y descanso adecuados gracias a los cuales el trabajador tenga tiempo bastante para efectuar las tareas y descansar

•Dejar un período de ajuste a las nuevas tareas, sobre todo si requieren gran esfuerzo físico, a fin de que el trabajador se acostumbre gradualmente a su labor.

Podríamos definir que cuantos mayores principios o criterios ergonómicos se hayan contemplado en la concepción de un producto, este será de una "mejor calidad ergonómica" conviene aclarar que el concepto de "calidad ergonómica" debe interpretarse como: un conjunto de cualidades ergonómicas.

Los modelos son genéricos, no asiendo referencia a ninguna marca o modelo comercial en particular Cualquier producto que se promocione en el mercado como de "ergonómico" debería aclarar expresamente cuales son sus respectivas cualidades ergonómicas. De lo contrario se estaría promocionando algo que no es, lo que esta contemplado como "publicidad engañosa" .

Por otro lado el público consumidor en general carece de conocimientos básicos como para comparar las supuestas cualidades ergonómicas de un producto respecto de otro y que esto pueda incidir en la decisión de compra.

La otra parte le corresponde a los fabricantes de productos de entender de que no se trata de una moda pasajera, y que es un concepto que debería incorporar gradualmente en el proceso de diseño de productos a fin de que las cualidades

ergonómicas de un producto sean una real ventaja competitiva y esta a su vez pueda ser reconocida como tal por el publico consumidor.

Cuadro 2. Análisis comparativo de las cualidades ergonómicas de diferentes asientos

Marca / Modelo:	A	B	C
Superficie	Rígida	Acolchada	Acolchada
Patas	4 sin rodamientos	4 con rodamientos	5 con rodamientos
Asiento	Fijo	Giratorio	Giratorio, Regulable en altura
Respaldo	Fijo	Fijo	Regulable en altura
Apoyabrazos	no tiene	Fijo	Regulable

6.15 EFECTOS DE LA TALA DE LOS BOSQUES TROPICALES SOBRE LA BIODIVERSIDAD

Una investigación de más de 22 años muestra que incluso las talas más insignificantes de áreas tropicales del Amazonas pueden acabar con un gran número de especies propias de estas zonas.

En el informe que expone las conclusiones de este estudio se afirma que "los clareos impiden el movimiento de la Biodiversidad e interrumpe sus comunidades". Dicho informe ha sido publicado en el número de Junio de la revista "Conservation Biology".

Un equipo de investigadores liderado por William Laurance, del Smitsonian Tropical Research Institute, revisó más de 340 artículos e informes generados por el Proyecto de investigación sobre Dinámica Biológica producida por la Fragmentación de los Bosques (BDFFP), el mayor estudio en su tipo de toda la historia de esta institución, fundada en 1979.

Se ha descubierto que el efecto de la fragmentación de los hábitats en la estructura, composición y función de la selva tropical es muy serio. Provoca el incremento en las tasas de extinción locales de plantas y animales; altera a las especies muy abundantes; interrumpe los procesos ecológicos; crea una oportunidad para especies no nativas (alóctonas); altera el almacenamiento de carbono de los bosques e incrementa la vulnerabilidad al fuego.

"Un número sorprendente de especies salvajes se muestran extremadamente sensibles a cambios muy pequeños en los bosques", afirmó Laurance. "Incluso una carretera de 30 metros de ancho altera la composición de las aves residentes y otro tipo de especies, y crea una barrera completa que elimina los movimientos de algunas especies".

Laurance cree que los resultados del análisis indican que las reservas naturales de la Amazonía deberán ser de unas dimensiones muy grandes para mantener su Biodiversidad y dinamismo, y así podrán resistir a las amenazas externas como los incendios provocados por los humanos, la tala o la caza de especies animales. El BDFFP, un esfuerzo del National Institute for Amazonian Research (INPA) de Brasil y el Smithsonian Tropical Reserarch Institute, busca responder a las cuestiones relativas a las relaciones entre plantas y animales, la biología de la extinción, los procesos de regeneración forestal, y los efectos que la fragmentación del hábitat causa en la estructura genética de las especies tropicales.

El Smithsonian Tropical Research Institute, con sede en la ciudad de Panamá, es uno de los centros más importantes del mundo en la investigación de temas ecológicos, de evolución y conservación de especies tropicales.

6.16 ¿QUÉ ES EL COLOR?

"El color es un elemento básico de la decoración. Con él puedes lograr efectos visuales, como agrandar espacios, darles un sentido de intimidad y hasta inducir el relajamiento. Si el color se utiliza incorrectamente, afecta todo el ambiente. Por eso, aquí te damos las claves para que lo selecciones sin equivocaciones."

Figura 6. Qué es el color?

Es la percepción formada en el cerebro del observador causada por los rayos de luz que son reflejados o transmitidos por los objetos.

AMARILLO

LUZ
SOL
ALEGRÍA
ESTIMULA

Es el color de la luz, Simboliza poder, fuerza, voluntad.

NARANJA

ENTUSIASMO
ARDOR
INCANDESCENCIA
EUFORIA

Es utilizado en pequeñas extensiones y con acento. Es atrevido y puede ser agresivo.

VERDE

REPOSO
ESPERANZA
PRIMAVERA
JUVENTUD

Frescura, dulce reposo y calma, sugiere amor y paz

AZUL

FIDELIDAD
INMORTALIDAD
SABIDURÍA
INFINITO

Actúa como calmante, incita el descanso y la confianza

VIOLETA

PROFUNDIDAD
MISTERIO
MELANCOLIA

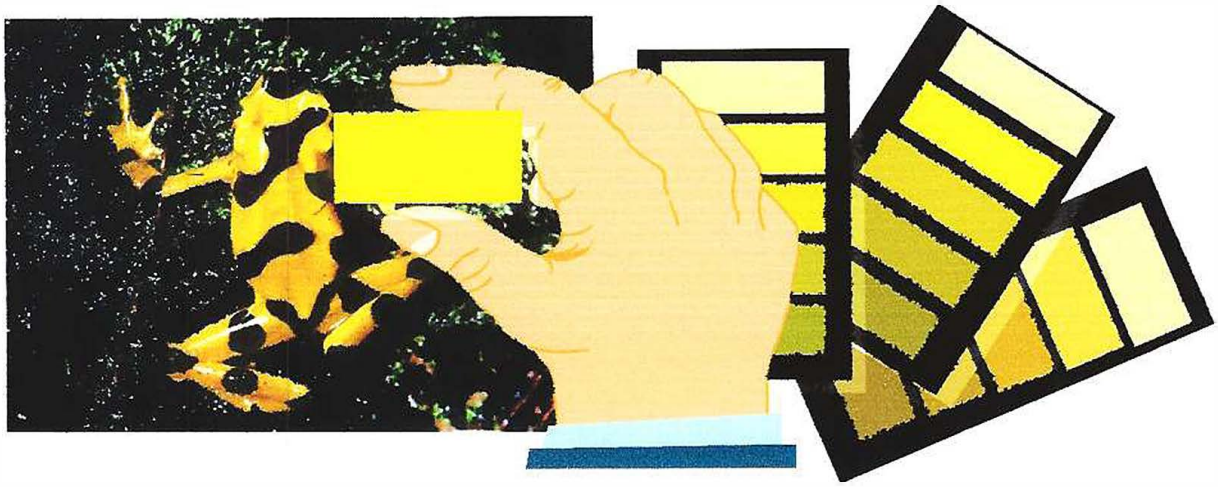
Color delicado y de acción sedante

ROJO

SANGRE
FUEGO
PASION

Se debe controlar su extensión, pues áreas grandes cansa.

Figura 7. Percepción del color



7. MARCO TEORICO

Un objetivo prioritario en la gerencia de toda empresa moderna debe ser la mejora de la salud global de los trabajadores que se encuentran inmersos en un determinado ambiente laboral, la organización mundial de la salud en el año 1946 definió el concepto de salud como el estado de bienestar físico, metal y social.

En el mundo laboral las condiciones de trabajo influye de forma muy importante en el estado de salud global del trabajador por lo que desde un punto de vista puramente preventivo, es imprescindible determinar cuales son esas condiciones de trabajo y de que forma y con que intensidad afectan a la salud del trabajador.

Igualmente a nivel estudiantil estas mismas prácticas deben ser tenidas en cuenta ya que una correcta postura facilita el correcto aprendizaje y mantienen la salud física y mental del estudiante.

7.1 NORMA ICONTEC

7.1.1 Norma Técnica Colombiana NTC 4734

* **Muebles escolares - silla universitaria.** El instituto colombiano de normas técnicas y certificación, ICONTEC, es el organismo nacional de normalización, según el decreto 2269 de 1993.

El ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

* **Objetivo de la norma.** Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos que se deben someter las sillas universitarias destinadas para el uso de los estudiantes en el aula de clase.

7.2 PATENTE

7.2.1 Ley vigente. El Régimen Común sobre Propiedad Industrial es la decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, la cual rige a partir del 1 de diciembre de 2000 en los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

En Colombia esta disposición se encuentra reglamentada por el decreto 2591 del 13 de diciembre de 2000 y la resolución reglamentaria 210 del 15 de enero de 2001.

7.2.2 Qué es una invención ?. Se puede entender como invención la creación de algo nuevo para solucionar un problema técnico existente.

7.2.3 Qué es una patente de invención o patente de modelo de utilidad ?. La patente de Invención o de Modelo de Utilidad es un certificado que otorga el Gobierno, donde se reconoce que se ha realizado una invención y que pertenece a una persona en exclusiva: El titular de la Patente; dándole por un tiempo limitado el derecho exclusivo de impedir que sin su consentimiento terceras personas utilicen o exploten su invención.

7.2.4 Qué puede ser objeto de patente de invención o de modelo de utilidad?. Pueden ser objeto de Patente de Invención los productos (sustancias, composiciones, compuestos, aparatos, dispositivos, instrumentos) y los procedimientos en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevos, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial. (Artículo 14 Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina).

Como patente de Modelo de Utilidad puede ser objeto toda nueva forma o configuración o disposición de elementos de algún artefacto, herramienta, mecanismo, aparato, o alguna parte de los mismos, que permita un mejor o diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que le incorpore o que le proporcione alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía. (Artículo 81 Decisión 486 de la Comunidad Andina).

7.2.5 Tiempo de duración de una patente de invención y de una patente de modelo de utilidad. La patente de Invención tiene un plazo de duración de 20 años contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud en el respectivo País Miembro. (Artículo 50 Decisión 486 de la Comunidad Andina).

La patente de modelo de utilidad tiene un plazo de duración de 10 años contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud en el respectivo País Miembro. (Artículo 84, Decisión 486 de la Comunidad Andina).

Una vez haya expirado este término la invención es de dominio público y cualquier persona puede utilizarla libremente.

7.2.6 Quién puede solicitar una patente de invención o de modelo de utilidad ?. El solicitante puede ser una persona natural o una persona jurídica.

7.2.7 Si varias personas han hecho conjuntamente una invención, a quién corresponde el derecho ?. Si varias personas hicieran conjuntamente una invención, el derecho a la patente corresponde en común a todas ellas pero si varías personas hicieran la misma invención, independientemente unas de otras, la patente se concederá a aquélla, o a su causahabiente que primero presente la solicitud correspondiente, o que invoque la prioridad de fecha más antigua.

7.2.8 Cuántas invenciones podrá contener una patente?. La solicitud de patente sólo podrá comprender una invención o un grupo de invenciones relacionadas entre sí, de manera que conformen un único concepto inventivo.

Teniendo en cuenta lo anterior una patente de invención podrá referirse a un procedimiento, a un aparato necesario para llevar a cabo dicho procedimiento y al producto obtenido con él; aunque son varios asuntos llevan a un único fin.

7.2.9 A qué esta obligado el titular de la patente?. El titular de la patente está obligado a explotar la invención patentada en cualquier país miembro, directamente o a través de alguna persona autorizada por él. (artículo 59, decisión 486 de la comunidad andina).

7.3 TIPO DE EMPRESAS A CONSTITUIR

"El artículo 25 del código de comercio, la define como "toda actividad económica organizada para la producción, transformación, circulación, administración o custodia de bienes, o para la prestación de servicios".

Para efectos del presente proyecto, los inversionistas tomaron la decisión de crear una empresa con las siguientes características:

7.3.1 Sociedades de responsabilidad limitada. En las compañías de responsabilidad limitada los socios responderán hasta el monto de sus aportes. en los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad o prestaciones accesorias o garantías suplementarias, expresándose su naturaleza, cuantía, duración y modalidades" (Art. 353 Código de Comercio).

"Los socios no excederán de veinticinco. Será nula de pleno derecho la sociedad que se constituya con un número mayor. Si durante su existencia excediere dicho límite, dentro de los dos meses siguientes a la ocurrencia de tal hecho, podrá transformarse en otro tipo de sociedad o reducir el número de sus socios. Cuando la reducción implique disminución del capital social, deberá obtenerse permiso previo de la superintendencia, so pena de quedar disuelta la compañía al vencerse el referido término"(Art. 356 Código de Comercio).

7.3.2 Compromisos para funcionar y operar legalmente

•Permiso ambiental ante el DAGMA. Cuando la empresa produzca algún tipo de impacto ambiental. Calle 10 Norte No. 9N - 07, Barrio Juanambú. Teléfonos: 6605708 - 6605751.

•Pago de derechos de autor SAYCO Y ACINPRO. Cuando el establecimiento ejecuta públicamente obras musicales causantes del pago por derechos de autor (Ley 232 de 1995, Artículo 2º. Literal c) Av. 5 Norte No. 19 - 04 Of.301. Teléfono: 667444 Cali. www.sayco.org/sayco.htm

•Registro ante el INVIMA. Si la empresa va a fabricar o comercializar alimentos (Ley 399 de 1997). Mayor información www.invima.gov.co

•Registro Nacional de Exportadores ante el Ministerio de Comercio Exterior. Si la empresa va a exportar sus productos.

•http://www.mincomercio.gov.co/mincomexvbecontent

7.3.3 Compromisos con el estado. Algunos de los impuestos que los empresarios están obligados a pagar en el ejercicio de sus actividades mercantiles, son:

- Impuesto sobre la Renta y Complementarios
- Impuesto de Valor Agregado IVA
- Retención en la Fuente
- Impuesto de Industria y Comercio
- Impuesto de timbre
- Gravámenes a movimientos financieros

7.3.4 Compromisos con los empleados

- Inscribirlos ante la Administración de Riesgos Profesionales (ISS o entidad privada).

•Afiliarlos al sistema de seguridad social y de pensiones ante las entidades promotoras de salud (EPS) y Fondos de Pensiones.

- Afiliarlos a un Fondo de Cesantías.

•Inscribirlos en una Caja de Compensación Familiar

•Elaborar el reglamento de trabajo e inscribirlo en el Ministerio de Protección Social.

•Elaborar el programa de seguridad social industrial, de salud ocupacional y el reglamento de higiene para la empresa.

8. NECESIDADES DE INFORMACIÓN

Cuadro 3. Necesidades de información

Mercado Potencial: universidades, Entidades de Educación Superior y no formal.	Secretaria de Educación, guía telefónica.
Costo de Abastecimiento (energía, teléfono, agua, aseo, alcantarillado)	Observación directa de los recibos de servicios publico del sector.
Precio dispuesto a pagar, condiciones de pago, forma de distribución. Máximos y mínimos.	Encuesta jefes de compra, mantenimiento, directores financieros o rectores.
Demanda: Proyección, frecuencia, crecimiento. Elasticidad respecto al precio e ingreso.	Secretaria de Educación y encuesta 1.
Análisis DOFA de la competencia y Barreras de entrada.	Visitas, entrevista telefónica, encuesta análisis cualitativo.
Mercado proveedor: Descripción materias primas, estándares, necesidades.	Cámara de comercio, entrevista directa, cotizaciones.
Proceso y capacidad de producción	Encuesta jefes de compra, mantenimiento, directores financieros o rectores.
Turnos y tamaño	Encuesta jefes de compra, mantenimiento, directores financieros o rectores
Descripción y costos maquinaria.	Encuesta jefes de compra, mantenimiento, directores financieros o rectores
Aspecto legal: tipo de sociedad, estructura organizacional, funciones, costo de personal especializado y no especializado.	Cámara de Comercio.
Conocer el grado de satisfacción con la silla actual. Establecer el tipo de lesiones sufridas por la utilización de la silla. Intención de cambio de producto.	Encuesta 2. Estudiantes.

Cuadro 4. Universidades Cali

UNIVERSIDAD	DIRECCIÓN	TELÉFONO
Antonio Nariño	Calle 15 6-36	6616176 - 6616158
Autónoma de Occidente	Calle 15 115-85.	3188000 - 5541584
Cooperativa de Colombia	Avenida 3 Norte 54-23	6544717 - 6544718
San Buenaventura Cali	Umbria carretera Pance	5552007 - 3182200
Del Valle	Calle 13 100 – 00	3212100 - 5542466
ICESI	Calle 18 122 – 135 Pance	5552334 - 6857517
Javeriana	Calle 18 118 – 250 Pance	3218200 - 6836400
Libre	Diagonal 37 A 3 - 29	5581970 - 5582627
Santiago de Cali	Calle 5 Carrera 62	5183000 - 6603595
Santo Tomas	Calle 5 89 – 70	3325702 - 3328167
Uniciencia	Pance Km. 7 vía Jamundi	5554465 - 5554471
CECEP	Calle 9B No. 29ª-67	6641919
Academia De Dibujo Profesional	Calle 27N -6B-50	6610666

Cuadro 5. Corporaciones educativas Cali

Educativa Adventista	Carrera 44 9 – 25	5529457 - 5533009
Educativa Centro Superior	Calle 14 8 – 35	6601011 - 6601012
Escuela Superior de Admón. EAE	Calle 14 49 – 20	3267000
Instituto Dptal. De Bellas Artes	Avda. 2 No. 7N-28	6673371
Univ. Católica Lumen Pentium	Carrera 122 No.12-145	5551082
Inst. Tec. Antonio Jose Camacho	Calle 29ª N. 5N-01	6609097
CENDA	Avenida 6 N 21 N – 49	6616334
Educativa IDEE	Carrera 24 6 A – 24	5578139 - 5572169
Regional de educación superior	Avenida Roosevelt 27 - 41	5541441 - 5586807

Cuadro 6. Otros centros educativos Cali

Colegio Odontológico Colombiano	Calle 13 Norte 3 N 13	6613584 - 6612410
Fundación María Cano	Avenida 6 Norte 47- 147	6832376 - 6826692
Fundación San Martín	Carrera 122 25 - 395	5555550
ITEAN	Carrera 28 6 – 69	5581111
Politécnico Empresarial	Avenida 5 N 16 – 28	6671709 - 6688024
INTED	Carrera 36 5 B 4 – 17	5583150 - 5583151
Instituto CAFOR	Avenida 2 DN 24 N – 127	6681619 - 6686130
Educativa PBRO Octavio Salazar	Carrera 24 12 A – 37	5574804

Educativa Popular	Avenida 4 Oeste 15 – 95	8829101
Universitaria de los Andes CUA	Carrera 42 5 C – 100	5526060
Universitaria G.I.Q	Calle 10 62 B – 30	5512200
Educativa Vida Nueva	Carrera 28 D1 72 P – 46	4278105
INTECOL	Calle 23 B 3 N – 14	6681515 - 6536436
INCOBAL	Calle 8 37 – 38	5567076
BRITISH ENGLISH	Calle 30 2 Bis 94	6607155 - 6607156
KISS INGLISH	Carrera 42 5 B – 105	5536534 - 5518133
BERLITZ	Calle 27 6 N – 35	6682338
EASY LANGUAGE	Carrera 40 5 C – 41	5536352
COLOMBO AMERICANO	Calle 13 N 8 – 45	6673539
Politéc. Fco. de Paula Santander	Calle 18N 3N-33	6674246
Talentos Politecnicos	Avda. 1 No.6N-35	6602727
Instel	Calle 19N. 3N-39	6675420
Centro Univ Abierta Regional Valle	Avda. 4No. 8N-67	6686540

9. METODOLOGIA DEL PROYECTO

- Existen diferentes tipos de estudios que permiten medir el nivel de profundidad con el cual el investigador busca abordar el objeto de conocimiento.

- Estudio exploratorio: permite al investigador familiarizarse con el fenómeno que se investiga. Es el punto de partida para la formulación de otras investigaciones con mayor nivel de profundidad.

- Estudio descriptivo: identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta, establece comportamiento concreto y descubre y comprueba asociación entre variables.

- Estudio explicativo: orienta a la comprobación de hipótesis causales, permite definir en el nivel explicativo y su realización suponer el ánimo de contribuir al desarrollo de conocimiento científico.

- Este proyecto se encaminará por el tipo de estudio exploratorio en el cual se realizaran dos encuestas con preguntas cerradas y abiertas que permita indagar sobre la situación actual del mercado objetivo.

•La primera encuesta va dirigida a los rectores, jefes de compra, directores financieros de las Instituciones de Educación Superior la información se recopilará mediante entrevista directa y telefónica logrando dos objetivos:

•Conocer su intención desde el punto de vista económico, de invertir en una solución al problema planteado.

•Establecer la población estudiantil y la cantidad de sillas utilizadas en cada Institución, así como el promedio de vida de una silla.

La segunda encuesta va dirigida a los estudiantes realizándose de manera directa con los siguientes objetivos:

•Conocer el grado de satisfacción con la silla actual.

•Establecer el tipo de lesiones sufridas por la utilización de la silla.

Para la investigación de mercado se ha diseñado:

9.1 ENCUESTAS

Ver anexo A y B

9.2 TABULACION DE ENCUESTAS

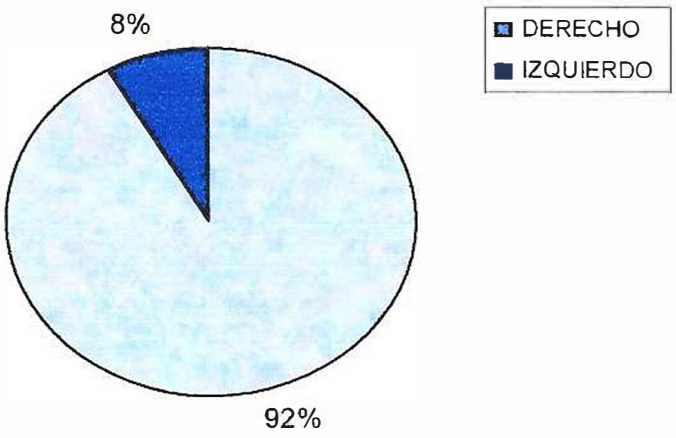
a. Encuesta dirigida a los estudiantes.

Cuadro 7. ¿Usted Escribe con la mano derecha o izquierda?

	TOTAL	PORCENTAJE
DERECHO	55	92%
IZQUIERDO	5	8%
	60	100%

Fuente: total estudiantes encuestados 60
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 8. ¿Usted escribe con la mano derecha o izquierda?



Análisis de la figura: de acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que las Instituciones Educativas de Nivel Superior deben presupuestar un 8% de su dotación total de sillas universitarias con brazo al lado izquierdo para estudiantes que escriban con esta mano; así mismo el 92% restante debe aplicarse a sillas con brazo al lado derecho. Estos porcentajes facilitaran a la comunidad estudiantil un mejor desempeño siempre y cuando cada institución educativa informe o divulgue las capacidades de las sillas disponibles para cada estudiante.

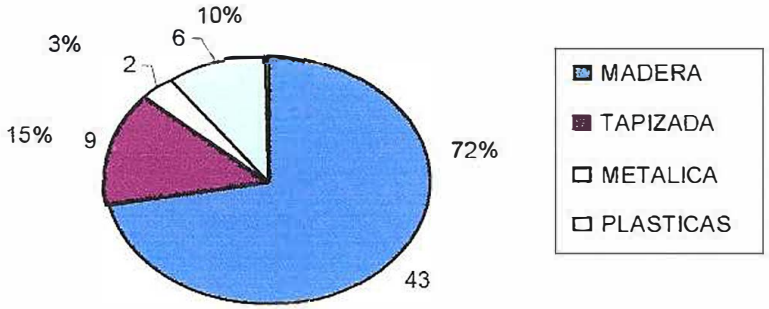
De igual forma esta información facilitará a los departamentos de presupuesto y compras la adquisición correcta del mobiliarios requerido de acuerdo con las necesidades de la comunidad estudiantil.

Cuadro 8. ¿Cuál es el material de la silla que utiliza actualmente?

	Total	Porcentaje
Madera	43	72%
Tapizada	9	15%
Metalica	2	3%
Plastica	6	10%
	60	100%

Fuente: total estudiantes encuestados 60
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 9. ¿Cuál es el material de la silla que utiliza actualmente?



Análisis de la figura 9. Los datos demuestran claramente que en el mercado de sillas universitarias utilizadas en instituciones de nivel superior predomina la madera en su asiento, espaldar y brazo. Otros materiales como el metal, plástico, y tapizado ocupan un escaso 28%; situación que demuestra que son pocos conocidos y utilizados las bondades que pueden ofrecer estos materiales. En otras palabras existe un gran potencial de mercado para explotar con la utilización en las sillas universitarias con material plástico "Polipropileno".

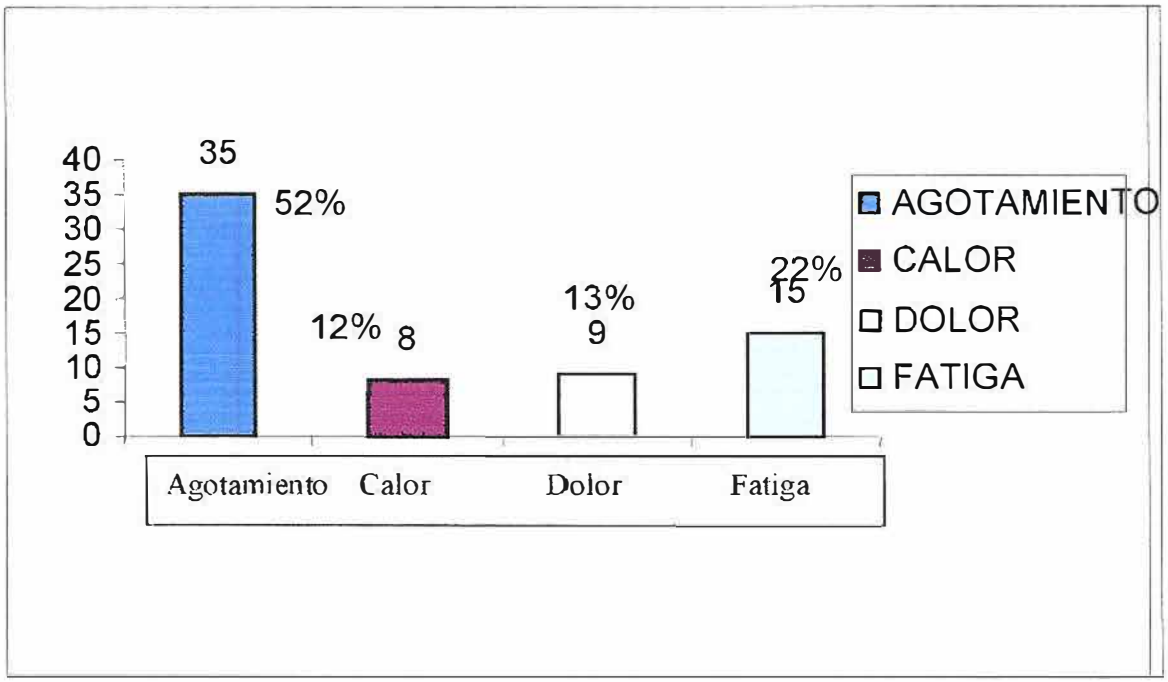
Cuadro 9. La silla que actualmente utiliza ¿qué le produce?

a) Agotamiento b)Calor c) Dolor d) Fatiga

	TOTAL	PORC.
AGOTAMIENTO	35	52%
CALOR	8	12%
DOLOR	9	13%
FATIGA	15	22%
	67	100%

Fuente: total estudiantes encuestados 60
Lugar: centros de educacion superior de la ciudad de Cali

Figura 10. La silla que actualmente utiliza ¿qué le produce?



Análisis de la figura 10

Se concluye que ningún diseño de las sillas universitarias de la comunidad estudiantil de nivel superior encuestada le produce una total comodidad, encontrando que el agotamiento y la fatiga son los mayores factores que producen distracción, incomodidad en las horas de clase; lo cual no genera una concentración plena en la labor de aprendizaje

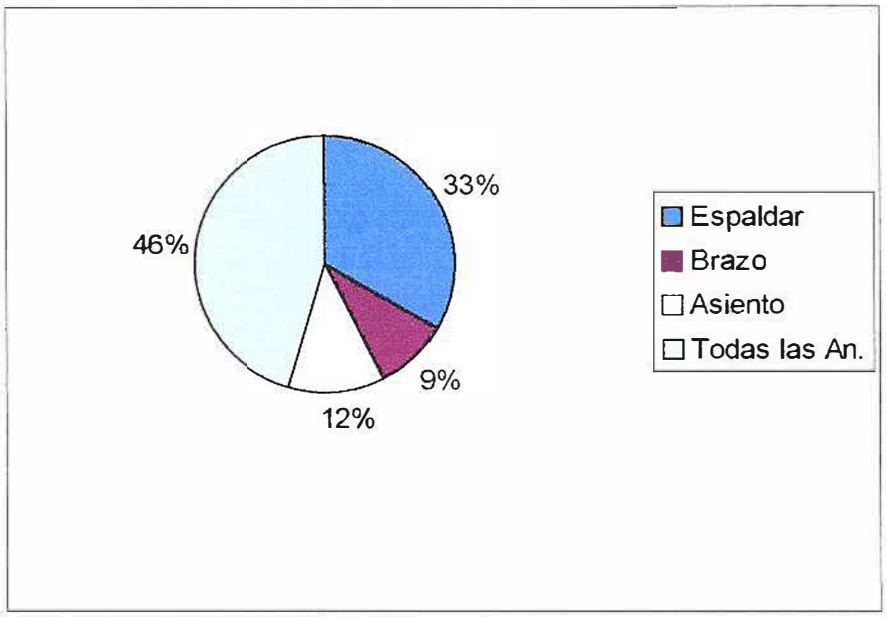
Cuadro 10. ¿Cuál es la parte que le parece más importante de la silla?

a) Espaldar b) Brazo c) Asiento d) Todas las anteriores

	TOTAL	PORC.
Espaldar	22	33%
Brazo	6	9%
Asiento	8	12%
Todas las Anteriores.	30	46%
	66	**100%**

Fuente: total estudiantes encuestados 60
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 11. ¿Cuál es la parte que le parece más importante de la silla?



Análisis de la figura 11

De acuerdo con la gráfica anterior se concluye que la comunidad de estudiantil coincide que para una correcta postura y comodidad todos los componentes de la silla universitaria son fundamentales debido a que hace parte de un sistema armónico que interactúan coordinado entre sus partes.

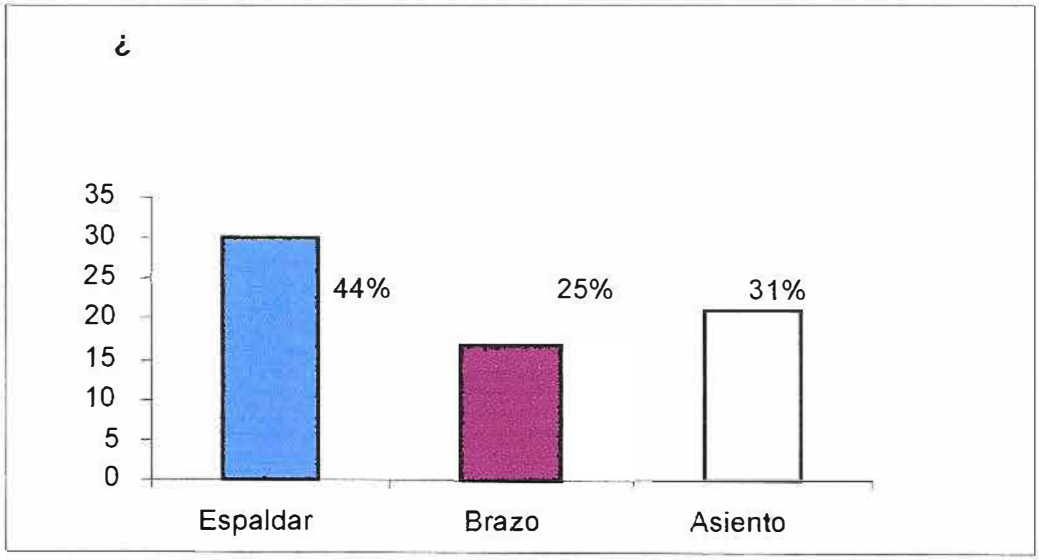
Cuadro 11. ¿A que parte de la silla le haría modificaciones?

a. Espaldar b) Brazo c) Asiento

	TOTAL	PORC.
Espaldar	30	44%
Brazo	17	25%
Asiento	21	31%
	61	100%

Fuente: total estudiantes encuestados 60
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 12. ¿A que parte de la silla le haría modificaciones?



Análisis de la figura 12

Tal como se concluye en la figura, es coherente que lo observado en esta figura donde los porcentajes no presentan mayores fluctuaciones lo que significa que los cambios se deben realizar a todo el conjunto de la silla universitaria.

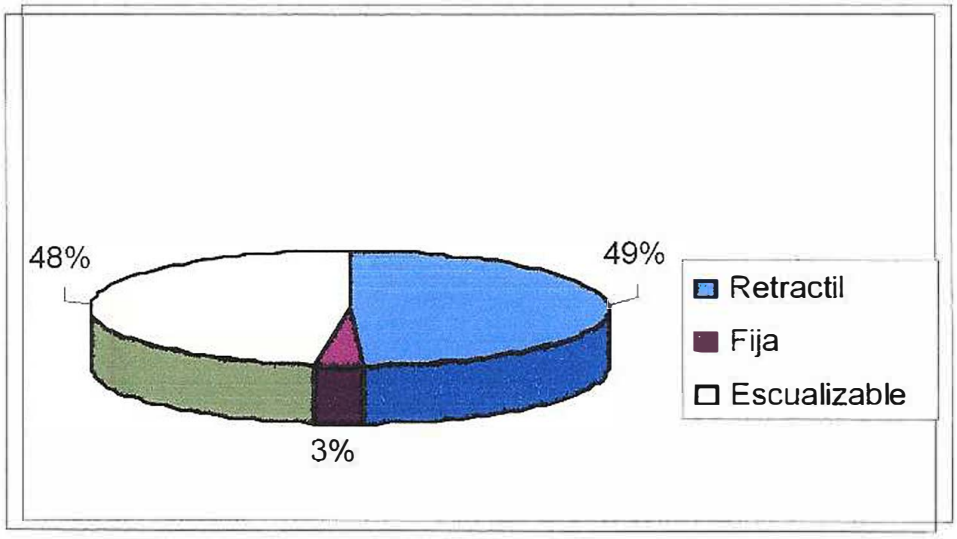
Cuadro 12. Le gustaría que el brazo de la silla fuera

a) Retráctil b) Fija c) Escualizable

	TOTAL	PORC.
RETRACTIL	32	49%
FIJA	2	3%
ESCUALIZABLE	31	48%
	65	100%

Fuente: total estudiantes encuestados 60
Lugar: centros de educacion superior de la ciudad de Cali

Figura 13. Le gustaría que el brazo de la silla fuera



Análisis de la figura 13

Al informar a los encuestados las modificaciones que se pretenden realizar en el brazo de la silla universitaria se encontró gran aceptación como lo demuestra la gráfica en los aspectos retráctil, escualizables; van ligados y son innovadores en el mercado.

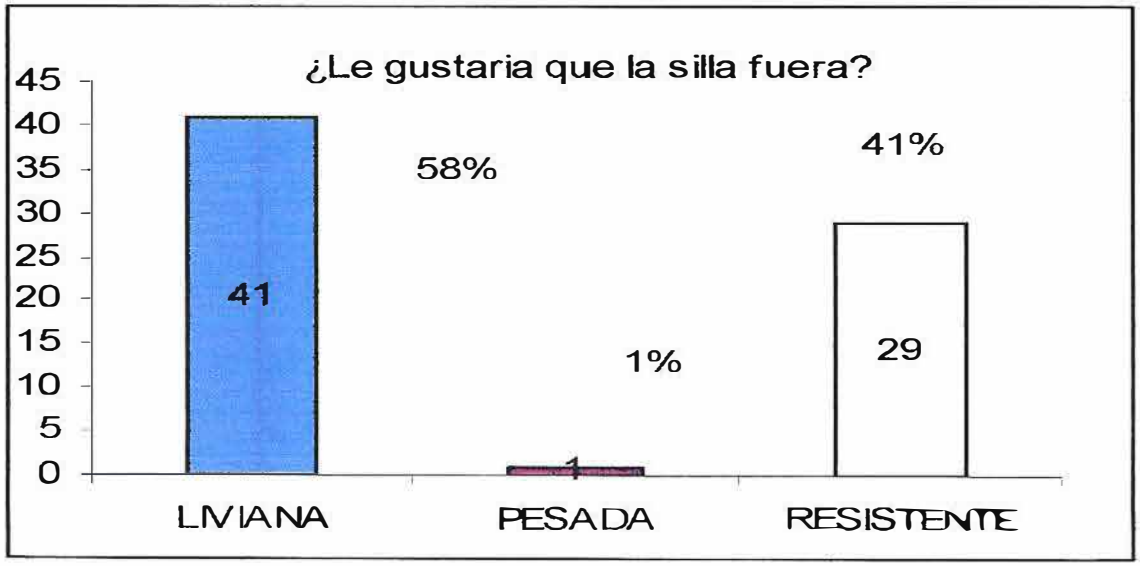
Cuadro 13. Le gustaría que la silla fuera

a) Liviana b) pesada c) Resistente

	TOTAL	PORC.
LIVIANA	41	58%
PESADA	1	1%
RESISTENTE	29	41%
	71	100%

Fuente: total estudiantes encuestados 60
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 14. Le gustaría que la silla fuera



Análisis de la figura 14.

En esta última figura queda demostrado que la comunidad estudiantil en general aparte de contar con sillas cómodas busca también muebles livianos y resistentes que les permite fáciles desplazamientos en casos de ser necesario una ubicación diferente a la inicial.

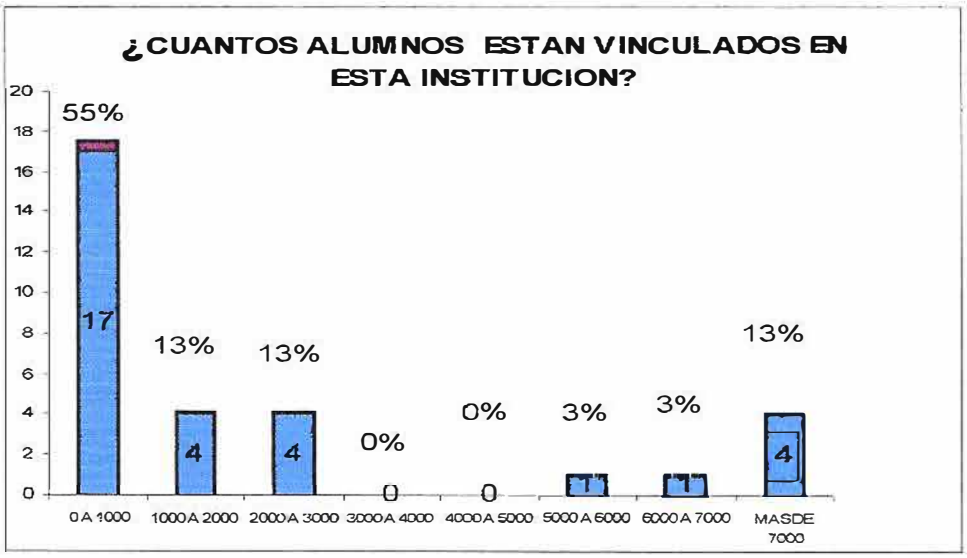
B. Encuesta dirigida a rectores, directores financieros y jefes de compra

Cuadro 14. Cuantos alumnos están vinculados en esta institución?

	TOTAL	PORC.
0 a 1000	17	55%
1000 a 2000	4	13%
2000 a 3000	4	13%
3000 a 4000	0	0
4000 a 5000	0	0
5000 a 6000	1	3%
6000 a 7000	1	3%
Mas de 7000	4	13%
	31	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 15. Cuantos alumnos están vinculados en esta institución?



Análisis de la figura

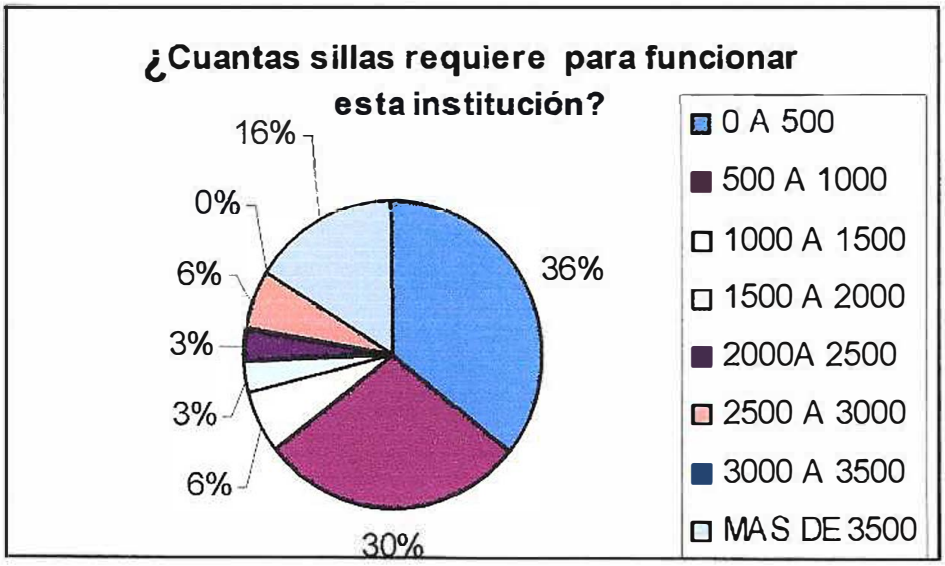
Se demuestra que en la ciudad de Santiago de Cali han proliferado una gran cantidad de Instituciones de nivel superior que cumpliendo la normatividad y siendo nuevas en el gremio han alcanzado porcentajes similares a las Instituciones tradicionales. También se evidencia que un gran número de alumnos se encuentran agrupados en instituciones educativas tradicionales entre oficiales y privadas. Estas instituciones no son más de cinco (5).

Cuadro 15. ¿Cuántas sillas requiere para funcionar esta institución?

	TOTAL	PORCEN
0 A 500	11	36%
500 a 1000	9	30%
1000 a 1500	2	6%
1500 a 2000	1	3%
2000 a 2500	1	3%
2500 a 3000	2	6%
3000 a 3500	0	0
Más de 3500	5	26%
	31	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 16. ¿Cuántas sillas requiere para funcionar esta institución?



Análisis de la figura 16

De acuerdo con el análisis de la figura las instituciones menores de nivel superior están cobijando más del 50% de las sillas universitarias.

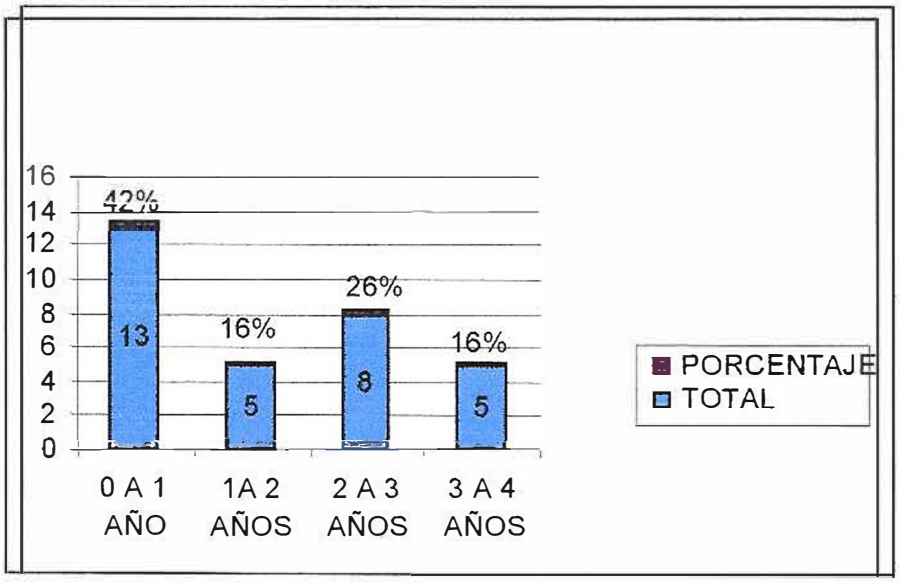
El mercado de las instituciones de nivel superior menores están creciendo lo cual da a entender que el mercado potencial se esta expandiendo, información que favorece al proyecto.

Cuadro 16. ¿Cada cuánto hace reposición de las sillas universitarias?

	TOTAL	PORC.
0A 1 AÑO	13	42%
1 A 2 AÑOS	5	16%
2 A 3 AÑOS	8	26%
3 A 4 AÑOS	5	16%
	31	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 17. ¿Cada cuánto hace reposición de las sillas universitarias?



Análisis de la figura 17

En la figura se demuestra claramente que el promedio de rotación de sillas es menor a un año situación que favorece al proyecto.

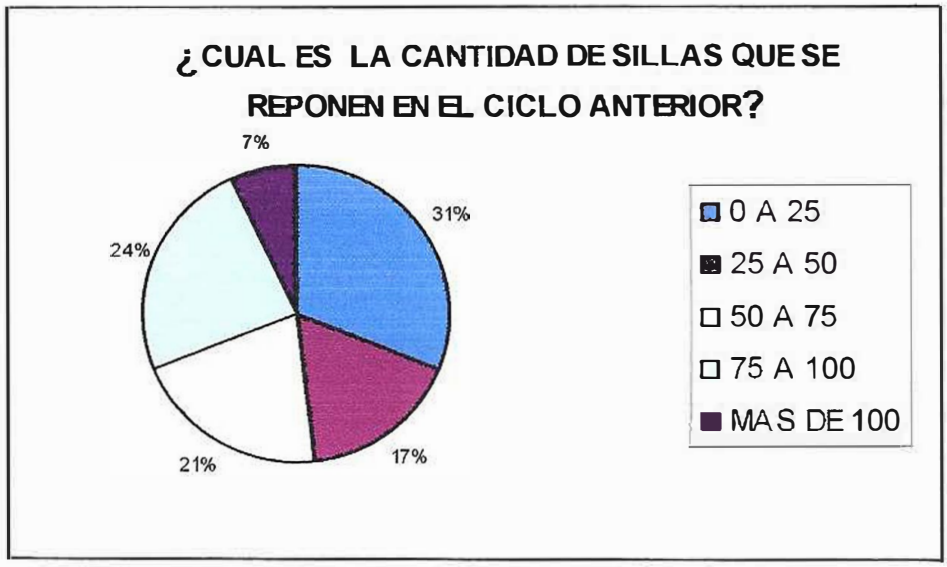
Esa importante tener en cuenta que estas reposiciones se refieren a muebles que han quedado fuera de servicio, ya que en algunas instituciones manejan un Departamento de mantenimiento en el cual se reacomodan un gran porcentaje.

Cuadro 17. ¿Cual es la cantidad de sillas que se reponen en el ciclo anterior?

	TOTAL	PORC.
0 a 25	9	31%
25 a 50	5	17%
50 a 75	6	21%
75 a 100	7	24%
+ de 100	2	7%
	31	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 18. ¿Cual es la cantidad de sillas que se reponen en el ciclo anterior?



Análisis figura 18

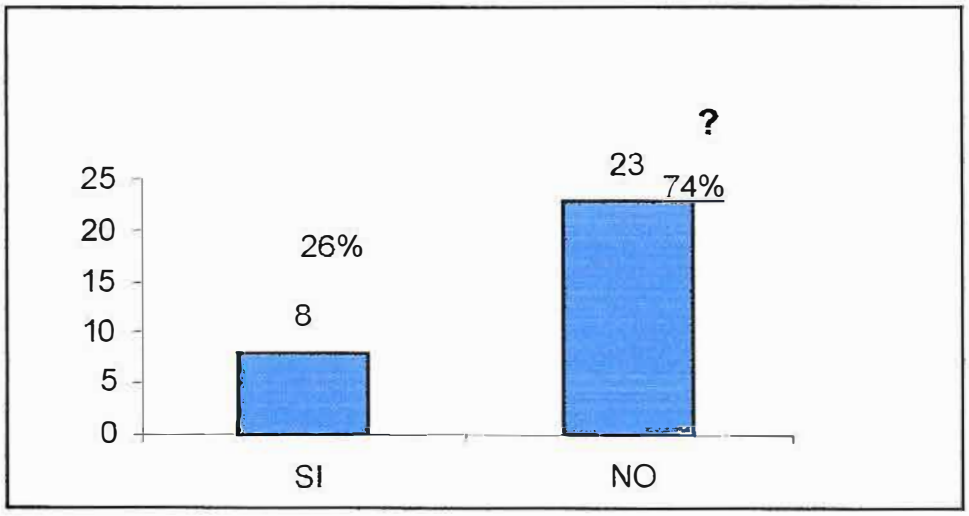
Realizando un análisis de las cifras presentadas y promediando las cantidades se podría decir que por institución se reponen un promedio de 75 sillas anualmente. Al multiplicar este promedio por la cantidad de instituciones en el segmento destino, se puede determinar una cantidad X de sillas a reponer las cuales no son suficientes para generar una producción en serie. Cabe anotar que dentro del mercado destino no se puede depender únicamente de las reposiciones de sillas universitarias en los centros educativos, se debe realizar un proceso de mercadeo que contenga un programa de concientizacion de los directivos de estos centros en cuanto a la importancia de la ergonomía en las sillas universitarias. Esta grafica también permite determinar que a corto plazo debemos iniciar este mismo proyecto con instituciones educativas de educación media a todo nivel para lograr así abarcar un mercado mucho más amplio y representativo.

Cuadro 18. ¿Conoce la norma ICONTEC NTC 4734 que trata sobre las sillas universitarias y sus especificaciones ergonómicas?

	TOTAL	PORC.
SI	8	26%
NO	23	74%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 19. ¿Conoce la norma ICONTEC NTC 4734 que trata sobre las sillas universitarias y sus especificaciones ergonómicas?



Análisis figura 19

En esta figura es contundente la respuesta relacionada con que las personas encargadas de la consecución de las sillas universitarias en las instituciones educativas de nivel superior desconocen la existencia de la norma, situación preocupante para este tipo de instituciones pero igualmente favorable en la aplicación del proyecto, haciéndolo atractivo desde el punto de vista de la aplicación de esta norma.

Cuadro 19. ¿Las sillas que utiliza esta institución se ajusta a esta norma?

	TOTAL	PORC.
SI	11	35%
NO	20	65%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 20. ¿Las sillas que utiliza esta institución se ajusta a esta norma?

Análisis de la figura 20

Esta figura ratifica la información del punto anterior; en el sentido de que al no conocer la norma ICONTEC que trata de las especificaciones ergonómicas no es aplicada.

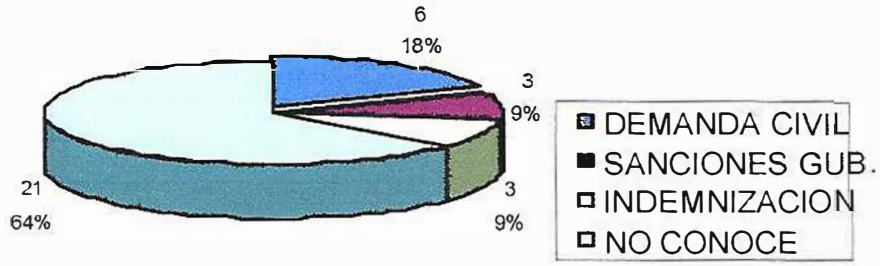
Igualmente situación preocupante para las instituciones, pero a la vez se convierte en una oportunidad para el proyecto, dado el interés que presentan en obtener información relacionada con la norma.

Cuadro 20. Conoce los riesgos a nivel jurídico y legal a que se puede ver avocado el centro educativo por demandas legales debido a lesiones que puedan sufrir los estudiantes.

	TOTAL	PORC.
Demanda civil	6	18%
Sanciones Gubernamentales	3	9%
Indemnización	3	9%
No conoce	21	64%
	33	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 21. Conoce los riesgos a nivel jurídico y legal a que se puede ver avocado el centro educativo por demandas legales debido a lesiones que puedan sufrir los estudiantes



Análisis de la figura 21

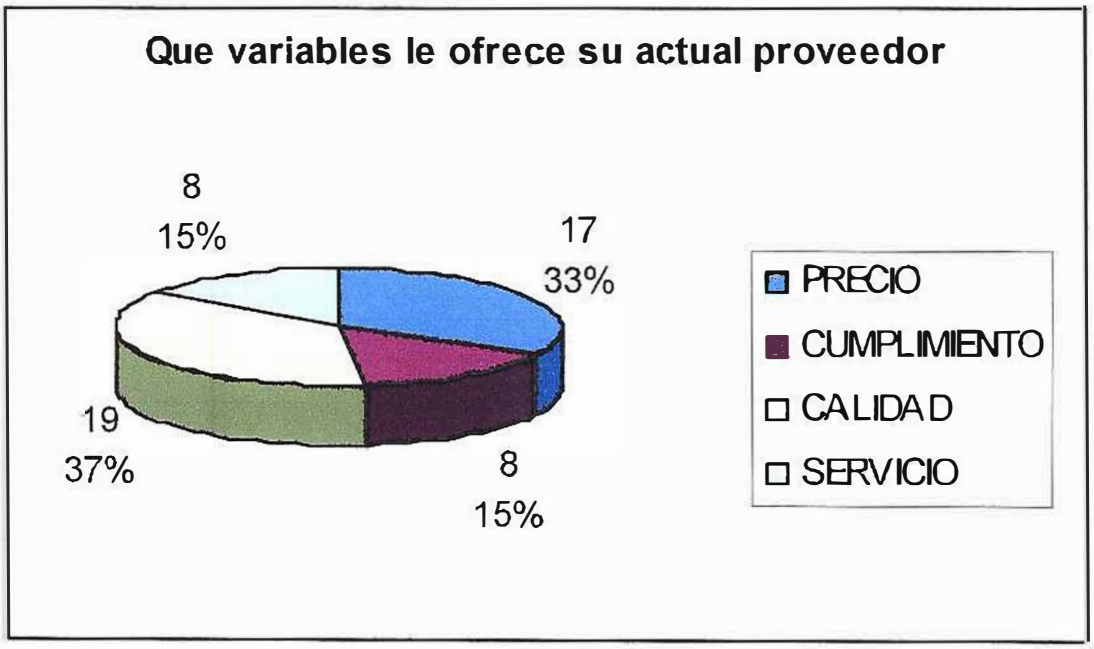
Esta grafica ratifica la oportunidad de negocio existente para el proyecto; una de las fortalezas se encuentra basada en la orientación, inducción y concientisación a los directos responsables de presupuestos, y toma de decisiones de las instituciones educativas de los riesgos que están expuestos sus establecimientos al prestar un servicio no acorde con las disposiciones legales.

Cuadro 21. ¿Que variables le ofrece su actual proveedor?

	TOTAL	PORC.
Precio	17	33%
Cumplimiento	8	15%
Calidad	19	37%
Servicio	8	15%
	52	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 22. ¿Que variables le ofrece su actual proveedor?



Análisis figura 22

La figura anterior indica que las tendencias actuales de decisión de compra están basadas directamente en los aspectos de calidad y precio.

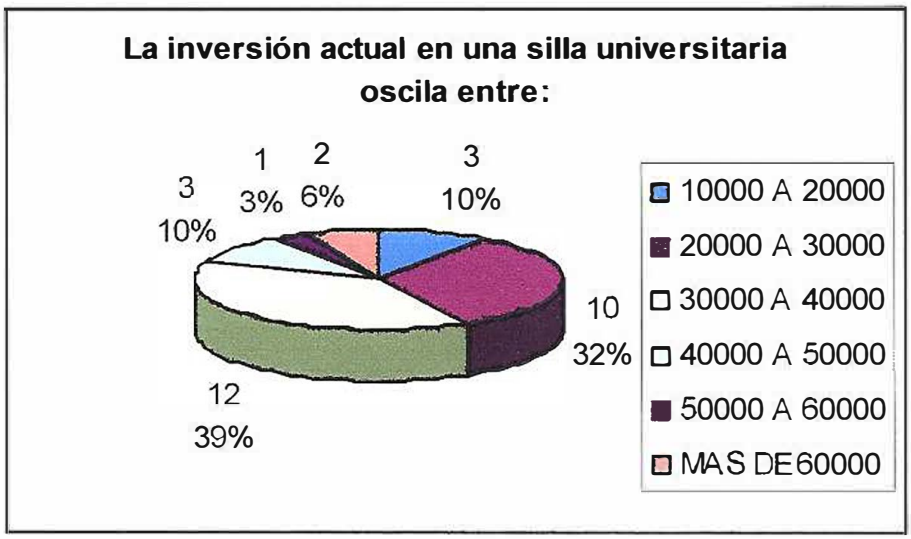
Dentro del servicio como fortaleza del proyecto, se brindara asesoría especializada en la norma ICONTEC sobre la cual actualmente las instituciones desconocen esta información.

Cuadro 22. La inversión actual en una silla Universitaria oscila entre:

En Pesos col.	TOTAL	PORC.
10.000 a 20.000	3	10%
20.000 a 30.000	10	32%
30.000 a 40.000	12	39%
40.000 a 50.000	3	10%
50.000 a 60.000	1	3%
Mas de 60.000	2	6%
	31	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 23. La inversión actual en una silla Universitaria oscila entre:



Análisis figura 23

En esta figura se aprecia que un 71% de la inversión en una silla universitaria oscila entre $20000 y $ 40000, las inversiones no se ajustan a necesidades del grupo estudiantil donde se aprecia que el costo es el mayor punto de decisión.

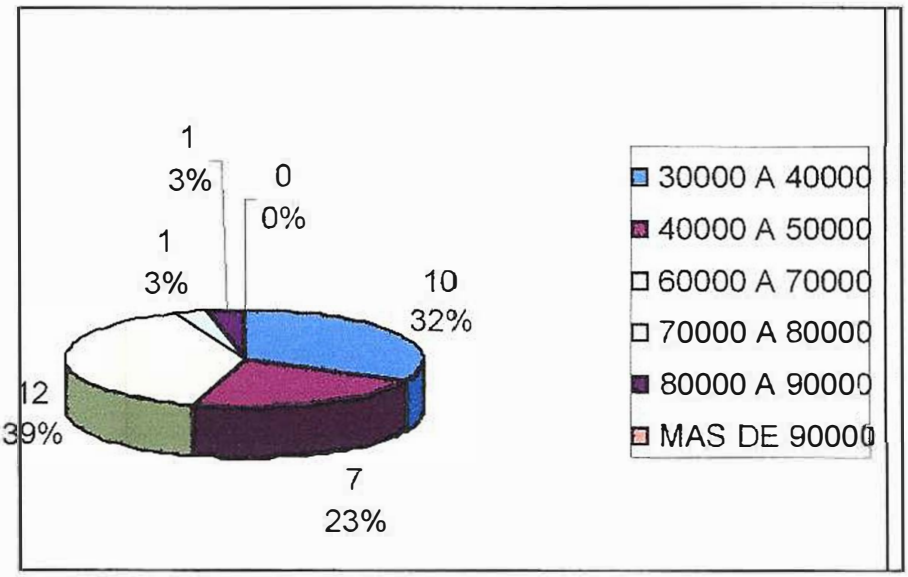
Es claro que este tipo de decisiones son tomadas con base única y exclusivamente en factores diferentes a los de comodidad para la comunidad estudiantil.

Cuadro 23. Cuanto estaría dispuesto a invertir en ¿una silla ergonómica tipo universitario que se ajuste a la norma ICONTEC y le ayude a prevenir lesiones en la comunidad estudiantil?

En Pesos Col.	TOTAL	PORCEN
30.000 A 40.000	10	32%
40.000 A 50.000	7	23%
60.000 A 70.000	12	39%
70.000 A 80.000	1	3%
80.000 A 90.000	1	3%
Más de 90.000	0	0
	31	**100%**

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 24. Cuanto estaría dispuesto a invertir en ¿una silla ergonómica tipo universitario que se ajuste a la norma ICONTEC y le ayude a prevenir lesiones en la comunidad estudiantil?



Análisis figura 24

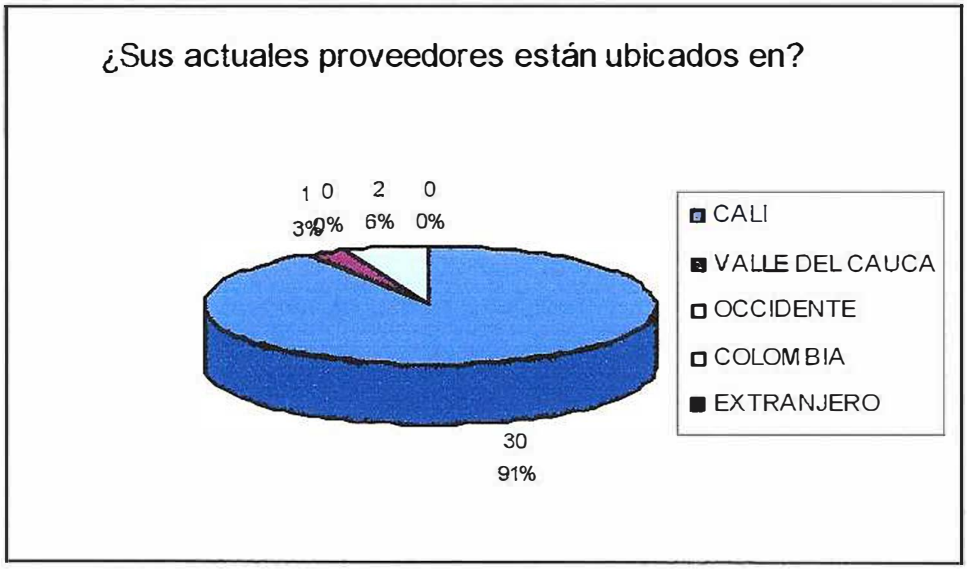
De acuerdo con la información de la grafica se observa que las instituciones educativas si están dispuestas a realizar una inversión mayor a la actual, siempre y cuando el producto le proporcione beneficios adicionales los cuales están concretados dentro del proyecto. Al conocer la norma técnica, las instituciones adoptan una posición diferente que puede influir en una decisión de inversión.

Cuadro 24. ¿Sus actuales Proveedores están ubicados en:

	TOTAL	PORCEN
CALI	30	91%
VALLE DEL CAUCA	7	3%
OCCIDENTE COL.	0	0%
COLOMBIA	2	6%
EXTRANJERO	0	0%
	39	100%

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 25. ¿Sus actuales Proveedores están ubicados en:



Análisis figura 25

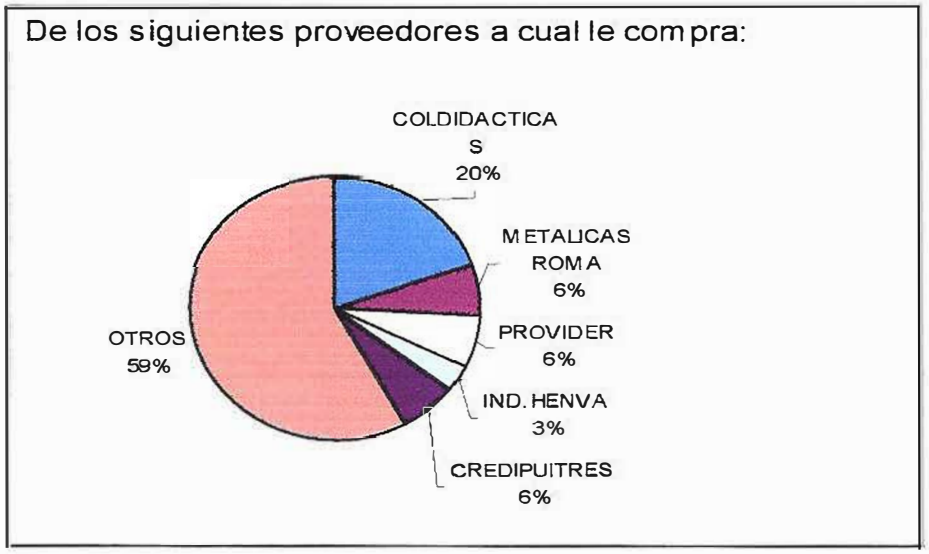
La figura anterior indica que los actuales proveedores de sillas universitarias se encuentran radicados en la ciudad de Santiago de Cali. Con base en esta información se deduce que el proyecto presenta una competencia directa en la ciudad lo cual obliga a ser más agresivos en las campañas de mercadeo del producto.

Cuadro 25. De los siguientes proveedores a cual le compra:

	TOTAL	PORC.
COLDIDACTICAS	6	19%
METALICA ROMI	2	6%
PROVIDER	2	6%
INF. HENVA	1	3%
CREDIPUPITRES	2	6%
OTROS	18	58%
	31	**100%**

Fuente: total institución educativa de nivel superior encuestadas 31.
Lugar: centros de educación superior de la ciudad de Cali

Figura 26. De los siguientes proveedores a cual le compra:



Análisis figura 26

En la figura anterior se observa que no hay una empresa dominante en el mercado y cada una de ellas trabaja de una forma independiente proporcionando sus propios estilos y presentaciones.

Para el proyecto es importante dar a conocer la norma técnica y su aplicabilidad, ya que se puede tomar como una ventaja competitiva sobre empresas del mismo género.

10. MERCADEO DEL PRODUCTO

El producto está dirigido a:

1. Instituciones universitarias.
2. Corporaciones e institutos técnicos y tecnológicos.
3. Colegios de bachillerato
4. Instituciones de educación no formal
5. SENA
6. Salas de capacitación y entrenamiento de las diferentes empresas.

10.1 EL PRODUCTO

Con base en la encuesta realizada se aprecia que el 72% de las sillas tipo universitarias que se utilizan actualmente en las instituciones de educación superior están elaboradas en madera en su brazo, espaldar y asiento

Silla y brazo en tubo redondo de 1" o 7/8" con un proceso de soldadura y pintura en polvo electrostática con tapones internos, el brazo, espaldar y sentadero en madera de 9mm, el cual tiene un proceso de laca y pintura liquida.

Es importante tener en cuenta que actualmente para la fabricación de la silla se utiliza la madera como elemento fundamental.

La silla objeto de la presente propuesta **silla ergonómica tipo universitaria**, esta compuesta por:

Herraje y brazo en tubo cold rolled de 30 x15 con un peso neto de 3.6 kg. de 1" o 7/8" con un proceso de soldadura mig y pintura en polvo electrostática con tapones internos. El brazo, espaldar y sentadero forman un módulo ergonómico en polipropileno que no requiere más procesos.

El polipropileno por ser un elemento elaborado en laboratorio no contribuye con el deterioro de los recursos naturales.

La presentación del herraje (tubo) y el módulo en polipropileno se encuentran en variados colores de acuerdo al requerimiento del cliente.

Las principales innovaciones de esta silla son las siguientes:

Brazo: El cual se ha diseñado en forma retráctil y escualizable: El primero permite adelantar y retroceder en forma controlada por medio de un tope el brazo de la silla, el segundo ofrece la posibilidad de levantar u ocultar el brazo, en ambos casos de

acuerdo a la necesidad del usuario. Estas alternativas permitirán una perfecta adecuación del cuerpo generando un alto confort.

Otra innovación presentada es en el espaldar, el cual a diferencia de los tradicionales, presenta un entorno amplio y ligeramente ovalado que se acomoda a cualquier fisionomía humana con orificios intercalados permitiendo la transpiración del cuerpo.

El asiento elaborado en el mismo material presenta un entorno amplio y ovalado hacia el interior, con orificios intercalados, este diseño permite un descanso apropiado de las piernas.

Estas partes (brazo, espaldar y asiento) van asegurados al herraje por medio de unos tornillos y remaches apropiados los cuales garantizaran un ajuste perfecto entre sus piezas.

Las partes terminales y visibles del herraje quedan cubiertas con tapones en caucho interno permitiendo durabilidad y resistencia. Los tapones en caucho facilitan un silencioso desplazamiento.

La rejilla diseñada en varilla corrugada de ¼ de pulgada va soldada en la parte inferior del asiento y facilita guardar los libros y útiles del usuario.

La silla universitaria tipo ergonómica presenta como aspectos diferenciadores las siguientes características, las cuales generan beneficios para los usuarios tales como:

- Durabilidad.
- Ergonomía.
- Evita el daño en las prendas de vestir.
- No contribuye al daño del medio ambiente.
- Variedad de colores
- Liviana

10.2 MERCADO PROVEEDOR

Teniendo en cuenta que esta empresa no se dedicará a la elaboración de las partes, sino al ensamblaje de los materiales directos los cuales serán suministrados por las empresas relacionadas a continuación, no requerimos de un área que cuente con grandes espacios ni se requiere ubicación dentro de un sector industrial en la ciudad.

Las empresa que suministrara los herrajes es: EXCO DE COLOMBIA, ubicado en Pereira , el compromiso es que los tubos serán entregados completamente acabados, pintados, pulidos y limpio . También se incluye dentro de los herrajes los tapones encauchetados para instalar en cada una de las terminales y cada una de las partes viene provista de los respectivos orificios para facilitar el ensamblaje de las otras piezas.

Departamento del Valle del Cauca Colombia. Posteriormente se enfocará el proyecto a Instituciones de Educación no formal y media de esta misma ciudad y el Occidente Colombiano.

De acuerdo con los datos de la encuesta ,el mercado esta dispuesto a pagar entre $40.000 y $70.000 por unidad y en promedio se maneja forma de pago de contado y plazos a 30, 45 y 60 .

La distribución será directamente de fábrica al consumidor

10.5 PROYECCIONES DE LA DEMANDA

Para la tabulación de esta información se partirá de los datos obtenidos en la encuesta donde se analiza que en promedio una Institución universitaria repone por daño o deterioro 75 sillas anualmente.

45 Instituciones universitarias X 75 sillas = 3.375 sillas

Si se basa la proyección de la demanda exclusivamente en reposición de las sillas averiadas, la producción sería mínima con una equivalencia a ensamblar 8 sillas diarias situación que de entrada no sería rentable al proyecto.

Sillas / 280 días hábiles = 8 sillas diarias.

Con base en la información anterior se enfocarán los esfuerzos de mercadeo en la demostración de las cualidades del producto y los beneficios que le pueden brindar a las diferentes Instituciones educativas su adquisición.

Para ello se contemplo en un total de 45 entidades de este género en la ciudad de Santiago de Cali con un total promedio de utilización de sillas de 53.000 unidades, de este total se pretende abarcar un 35% del mercado actual inicialmente el cual corresponde a 18.550 sillas, equivalente a 64 sillas diarias durante la primera fase.

18.550 sillas / 288 días hábiles = 64 sillas diarias.

El crecimiento que se espera será dado gradualmente a medida que se implemente cada una de las fases.

ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Actualmente la producción y la competencia es nacional, mas específicamente de acuerdo con los datos arrojados en la encuesta indica que los actuales proveedores en un 91% están ubicados en la ciudad de Santiago de Cali, entre ellos los siguientes: Coldidacticas Ltda., Productos forestales Sajo, Escritorios y Escritorios, Fabrica de muebles Roma, Provider y Cia Ltda., Escritorios BYG, Muebles Romil, Metálicas Apolo Ltda., Credipupitres .

Los precios oscilantes de la competencia están entre $ 10.000 y $ 40.000; cabe anotar que las condiciones de acabado, calidad, materiales y presentación son totalmente diferentes a la propuesta del proyecto, sin contemplar ningún diseño ergonómico y técnico lo cual constituye una de sus principales debilidades .

Dentro de los productos sustitutos se encuentra gran variedad de elementos que en determinadas situaciones pueden cumplir las mismas funciones; como es el caso de la utilización particular de un ladrillo, asientos de madera, butacos, pupitres en madera y metal entre otros.

Las ventajas competitivas de la competencia entre otros aspectos se pueden referir al portafolio amplio de servicios, tradición de los compradores, precio, desconocimiento de las normas de ergonomía por parte de las personas que toman las decisiones de compra en las Instituciones educativas, ubicación de las instalaciones de los proveedores entre otras.

Dentro de las oportunidades de la competencia se encuentra la posibilidad de ampliar su portafolio de sillas universitarias utilizando diseños ergonómicos. Igualmente factores como la Tradición pueden ser ventajosos para ellos si deciden aplicar normas ergonómicas.

Analizadas las debilidades de la competencia se observa que la gran mayoría de las empresas dedicadas a esta actividad no poseen tecnología avanzada, situación que limita su producción. Otra debilidad de la competencia es el mercado dividido en pequeñas empresas y no existe una grande y representativa que lidere el mercado.

Se encuentra que las empresas a medida que aprovechen sus oportunidades de mercado y conozcan factores como la aplicación de las normas técnicas y ergonómicas, encaminarán sus esfuerzos a cubrir esta falencia con el propósito de continuar siendo competitivos en el mercado buscando su crecimiento y continuidad en el tiempo.

10.6 ANÁLISIS DE PRECIOS

Con base en los resultados de la encuesta se aprecia que los actuales precios oscilan en el mercado entre $10.000 y $40.000. Así mismo la encuesta establece que el mercado esta dispuesto a pagar entre $40.000 y $70.000 por unidad . Analizando estos datos se aprecia claramente que las Instituciones de educación superior tienen disposición de invertir en este nuevo producto, siempre y cuando los beneficios que se presentan se han una real solución a los problemas que se les puede presentar.

Las actuales disposiciones y reglamentación para las empresas que se dedican a esta actividad comercial, no generan barreras de entrada para nuevos competidores, no existe regulación de precios, ni fijación de precios máximos y mínimos.

11. ESTUDIO TECNICO

11.1 TAMAÑO

Se tiene presupuestado ensamblar y comercializar 18.550 sillas en el primer año, el cual implica ensamblar en un (1) mes 1.546 sillas y diarias 64 sillas, el crecimiento proyectado cada años es del 10%.

Cuadro 26. Presupuesto de producción

AÑO	PROD. ANUAL	PROD. MES	PROD. DIARIA
1	18.550	1.546	64
2	20.405	1.700	71
3	22.446	1.870	78
4	24.690	2.058	86
5	27.159	2.263	94

11.2 LOCALIZACION

11.2.1 Macrolocalización. Occidente colombiano, la localización de materias primas y mas insumos están ubicadas para la consecución de los herrajes en Pereira la Empresa EXCO Ltda., para las carcazas plásticas contamos con la empresa OFIOCCIDENTE ubicada en la ciudad de Palmira Valle, el ensamble y otros accesorios se consigue en diferentes ferreterías de la ciudad de Santiago de Cali, donde se encuentra ubicada la nueva empresa.

La ubicación de los consumidores o usuarios finales de nuestro producto están en el área metropolitana de la ciudad de Santiago de Cali.

La región del sur occidente colombiano, cuenta con adecuadas vías de comunicación y medios de transporte, la infraestructura y servicios públicos son acordes con las necesidades y desarrollo de la región, las condiciones topográficas, climáticas, ambientales, salubridad y ecológicas, son aptas para una adecuada convivencia y desarrollo armónico de la región.

11.2.2 Microlocalización. La empresa estará ubicada en la comuna 2 de la ciudad de Santiago de Cali, esta comuna cuenta con 103.000 habitantes distribuidos en un total de 30.673 viviendas, su ubicación geográfica es privilegiada ya que por ella pasan algunas de las importantes vías de la ciudad.

La comuna está habitada principalmente por los estratos 4,5,6 y rodeada en algunas partes por los estratos 1 y 3.

Esta es una de las comunas en la que se genera buena parte del empleo de la ciudad y en ella habita una alta proporción de personas con ingresos altos y medios. Los estratos bajos subsisten independientes con actividades de subempleo e indigencia.

Esta comuna cuenta con una red vial amplia y suficiente para su desarrollo al igual que todos los servicios públicos sistemas de salud, educación, recreación, cultura entre otros.

Observados diferentes sitios en la ciudad y analizadas las diferentes propuestas recibidas, se determinó tomar en alquiler un local en el segundo piso de la avenida tercera norte Nº 45 – 90 del barrio La merced con un área de 120 metros cuadrados.

11.3 FLUJOGRAMA DE PRODUCCION

Figura 27. Flujograma de producción

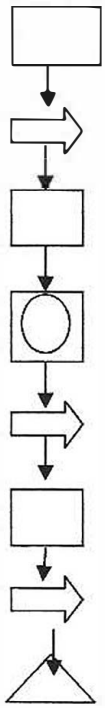
1. Recibo de Insumos
2. Traslado ensamble
3. Ensamble

   Asiento

   Espaldar

   Brazo

   Tapones
4. Control calidad
5. Embalaje
6. Almacenamiento.



12. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

12.1 MARCO LEGAL

12.1.1 Como se debe registrar una empresa. Los pasos para llegar a tener el registro en cámara son:

•Reunir los socios para construir la sociedad (personas jurídicas).

•Verificar en la cámara de comercio de la ciudad que no exista nombre o razón social igual o simular al establecimiento de comercio.

•Elaborar minuta de constitución y presentarla en la notaria (personas jurídicas), con nombre, razón social, objeto social, clases de sociedades e identificación de los socios, nacionalidad, duración, domicilios, aportes de capital, represéntate legal y facultades.

•Obtener la escritura publica autenticada en la notaria.

•Matricular e inscribir la sociedad en el registro mercantil de la cámara de comercio.

12.1.2 Gestión de cuestiones tributarias. Se debe:

•Solicitar formulario de registro único tributario (RUT)

•Solicitar el numero de identificación tributaria (nit) llevando fotocopia de la cedula y registro de cámara de comercio.

• Inscribir la sociedad en el registro único tributario (RUT) como responsable de:

•Impuesto al valor agregado (IVA).

•Se debe diligenciar el formulario en la dirección de impuestos y aduanas nacionales (DIAN), bajo las opciones de régimen simplificado o común

•En impuestos nacionales, se identifica si la empresa es o no retenedora del impuesto del IVA.

•Llevar: certificado de cámara de comercio , cedula , el representante legal debe presentarse.

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR HEMEROTECA

12.2 FORMULARIOS PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA EMPRESA

*** Registro ante Cámara de Comercio**

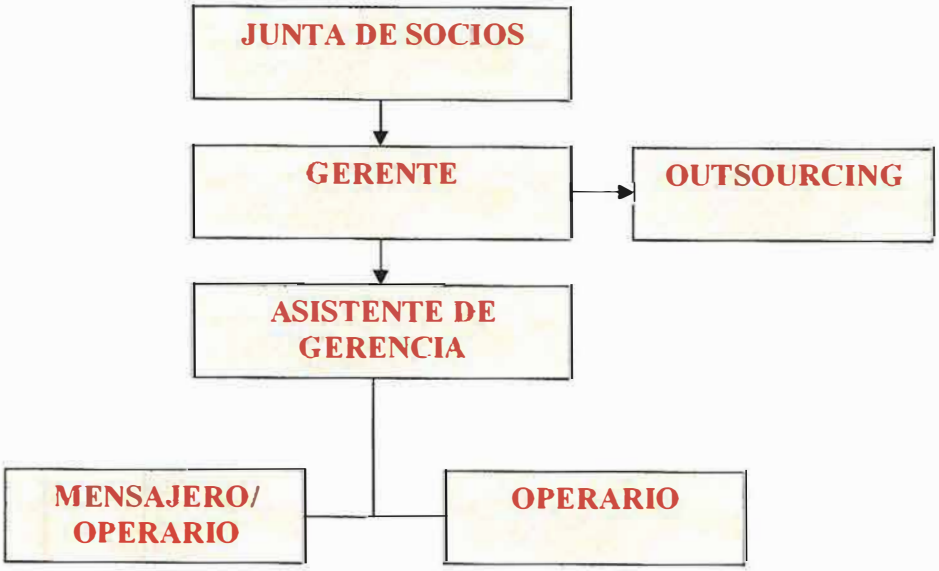
Por disposición legal, los comerciantes están obligados a matricularse en el registro mercantil que lleva la cámara de comercio, y a matricular allí mismo su empresa o negocio. También deben registrar, en su propio interés y en el de terceros, los actos, libros, y documentos que la ley señala; tales como: la constitución, reformas, disolución y liquidación de sociedades; la designación o revocación de administradores, revisores fiscales, juntas directivas y liquidadores de sociedades; la enajenación y cancelación de establecimientos de comercio; las prendas, reservas de dominio, agencia comercial, concordatos, quiebras y poderes.

- Registro Unico Tributario (RUT)
- Solicitud y asignación del NIT
- Registro de Industria y Comercio
- Los puntos (2,3 y 4) en estos momentos se registran en un solo documento que es el Certificado de Cámara de Comercio.
- Certificado SAYCO ACINPRO
- Concepto Uso del suelo
- Certificación de bomberos.

Nota: Se anexa copia de los formularios enunciados.

12.3 ORGANIGRAMA

Figura 28. Organigrama



12.3.1 Junta de socios. Esta conformado por 4 personas que tiene como función:

- Consecución de recursos
- Dictaminar las políticas de la empresa
- Nombrar al gerente
- Designar la empresa outsourcing para el manejo contable.
- Evaluar el estado de resultados de la empresa
- Tomar decisiones necesarias para la puesta en marcha del proyecto.

12.3.2 Manejo contable y financiero. Estas funciones serán entregadas a una firma outsorcing, quienes mediante visitas permanentes llevaran todos los registros necesarios para que legal y tributariamente la empresa cumpla toda la normatividad.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR BIBLIOTECA BARRANQUILLA

12.3.3 Manual de funciones

Cuadro 27. Manual de funciones gerente

FUNCIONES DEL CARGO: GERENTE	ADM-01-05
PROCESO AL QUE PERTENECE: ADMINISTRATIVO CARGOS A LOS QUE REPORTA: JUNTA DE SOCIOS CARGOS QUE DEPENDEN DE ESTE: ASISTENTE DE GERENCIA MENSAJERO-OPERARIO- OUTSOURCING CARGOS HORIZONTALES: NO TIENE	
REQUISITOS DEL CARGO SEXO: MASCULINO EDAD: 30 A 45 AÑOS EXPERIENCIA EN CARGOS SIMILARES: 5 AÑOS	
COMPETENCIAS DEL CARGO ESTUDIOS: PROFESIONAL EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS, INGENIERIA INDUSTRIAL O CARRERAS AFINES. OTROS ESTUDIOS: CONOCIMIENTO EN MERCADEO Y VENTAS	
HABILIDADES Y DESTREZAS • Ser un lider • Comunicación efectiva. • Cumplimiento objetivos trazados • Conocimiento norma NTC 4734 • Toma de decisiones relacionadas con la Empresa • Trabajo bajo presión • Excelente relaciones personales • Disponibilidad permanente • Responsable, honesto, trabajador	
FUNCIONES DEL CARGO ▪ Puesta en marcha del proyecto ▪ Manejo proveedores ▪ Manejo y atención de clientes. ▪ Manejo y control de gasto ▪ Responsable de la producción ▪ Responsable del cumplimiento de obligaciones financieras con los diferentes entes públicos y privados. ▪ Control de calidad. ▪ Presentación de metas y objetivos a la junta de socios ▪ Seguimiento al cumplimiento de las políticas establecidas por la Junta de socios.	

Cuadro 28. Manual de funciones mensajero

FUNCIONES DEL CARGO: MENSAJERO	ADM-04-05

PROCESO AL QUE PERTENECE: ADMINISTRATIVO

CARGOS A LOS QUE REPORTA: GERENTE- ASISTENTE DE GERENCIA
CARGOS QUE DEPENDEN DE ESTE: NINGUNO
CARGOS HORIZONTALES: OPERARIO

REQUISITOS DEL CARGO

SEXO: NO APLICA EDAD: 20 A 40 AÑOS
EXPERIENCIA EN CARGOS SIMILARES: 1 AÑO
MANEJO DE MOTOCICLETA, DOCUMENTOS DE LEY ACTUALIZADOS

COMPETENCIAS DEL CARGO

ESTUDIOS: BACHILLER COMERCIAL O TECNICO
OTROS ESTUDIOS: CONOCIMIENTO DE SISTEMAS.

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Fácil orientación
- Toma de decisiones relacionadas con su cargo
- Trabajo bajo presión
- Excelente relaciones personales
- Habilidad motriz
- Conocimiento norma NTC 4734
- Conocimiento normas de transito.
- Buena presentación personal

FUNCIONES DEL CARGO

- Aseo y organización de la planta
- Manejo y entrega de correspondencia
- Consignaciones en los bancos
- Control de calidad.
- Apoyo al operario (ensamble)

Cuadro 29. Manual de funciones asistente de gerencia

FUNCIONES DEL CARGO: **ASISTENTE DE GERENCIA.**	**ADM-02-05**
PROCESO AL QUE PERTENECE: ADMINISTRATIVO CARGOS A LOS QUE REPORTA: GERENTE CARGOS QUE DEPENDEN DE ESTE: MENSAJERO, OPERARIO CARGOS HORIZONTALES: NINGUNO	
REQUISITOS DEL CARGO SEXO: FEMENINO EDAD: 25 A 40 AÑOS EXPERIENCIA EN CARGOS SIMILARES: 1 AÑO	
COMPETENCIAS DEL CARGO ESTUDIOS: SECRETARIADO, TECNICA O TECNOLOGA EN ADMINISTRACION, MERCADEO O CARRERAS AFINES. OTROS ESTUDIOS: CONOCIMIENTO DE SISTEMAS Y TECNICAS DE OFICINA.	
HABILIDADES Y DESTREZAS • Excelente relaciones personales • Toma de decisiones relacionadas con su cargo • Trabajo bajo presión • Habilidad motriz • Conocimiento norma NTC 4734 • Conocimiento de normas ICONTEC • Buena presentación personal • Responsable, honesta, trabajadora • Disponibilidad permanente.	
FUNCIONES DEL CARGO ▪ Recepción de llamadas y correspondencia ▪ Atención al cliente ▪ Digitación de cotización y cartas ▪ Manejo de Kardex y archivo ▪ Responsable del cumplimiento de tareas del mensajero y operario ▪ Control de calidad. ▪ Coordinar entregas y pedidos ▪ Coordinación con la firma outsourcing en el manejo de la contabilidad.	

Cuadro 30. Manual de funciones operario

FUNCIONES DEL CARGO: OPERARIO	ADM-03-05

PROCESO AL QUE PERTENECE: ADMINISTRATIVO
CARGOS A LOS QUE REPORTA: GERENTE- ASISTENTE DE GERENCIA
CARGOS QUE DEPENDEN DE ESTE: NINGUNO
CARGOS HORIZONTALES: MENSAJERO

REQUISITOS DEL CARGO

SEXO: NO APLICA EDAD: 20 A 35 AÑOS
EXPERIENCIA EN CARGOS SIMILARES: 1 AÑO
CONOCIMIENTO EN METALMECANICA.

COMPETENCIAS DEL CARGO

ESTUDIOS: BACHILLER TECNICO- CAP SENA
OTROS ESTUDIOS: METALMECANICA

HABILIDADES Y DESTREZAS

- Habilidad motriz
- Toma de decisiones relacionadas con su cargo
- Trabajo bajo presión
- Excelente relaciones personales
- Conocimiento norma NTC 4734
- Responsable, honesto, ordenado.

FUNCIONES DEL CARGO

- Recepción materia prima
- Ensamble de sillas
- Embalaje de sillas
- Entrega del producto terminado
- Reporta necesidades de insumos para producción.
- Control de calidad.

13. ESTUDIO FINANCIERO

Para establecer la viabilidad financiera del presente proyecto, se elaboró el siguiente estudio en el que se contemplan todos los aspectos relacionados con su financiación, puesta en marcha, operación y resultados esperados durante la vida del proyecto

13.1 DECISION DE ACEPTACION

Con los diferentes analisis financieros realizados, se establece que el proyecto es viable, tal como lo refleja la tasa interna de retorno "TIR" 60.41% comparado con el promedio ponderado 22,9% y el valor neto actual "VNA" equivalente a $285.502.498 Es importante tener en cuenta que el proyecto es apalancado externamente en un 80% con recursos de la banca privada y solo un 20% con aportes de los inversionistas, situación que establece la recuperación de la inversión a mediano plazo y rendimientos superiores al promedio durante la vida del proyecto.

Realizado el análisis de rendimiento del inversionista se observa que es factible adquirir rendimientos superiores al 40%, situación que hace atractivo la inversión tal como lo demuestra la tasa interna de retorno reflejada en las cifras 73.17% y un Valor Presente Neto "VNA $113,416,969

Cuadro 31. Cantidades a producir

AÑO	PROD. ANUAL	PROD. MES	PROD. DIARIA
1	18.550	1.546	64
2	20.405	1.700	71
3	22.446	1.870	78
4	24.690	2.058	86
5	27.159	2.263	94

Cantidad total sillas mercado: 53.000

Cuadro 32. Cuantificación de necesidades

MATERIA PRIMA ENSAMBLE				
DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VR. UNIT.	VR.TOTAL
Herraje estructura soldada en tubo 7/8"	Und.	1	12840	12.840
Kit polipropileno(asiento, espaldar y brazo)	Und.	1	20000	20.000
Remaches pop 5/8"	Und.	10	100	1.000
Tornillo cabeza avellanada galvanizado comp.	unds	4	500	2.000
Pelicula stresh film	Mts	6	10	60
TOTAL COSTOS DIRECTOS				35.900

EQUIPOS DE OFICINA				
DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VR. UNIT.	VR.TOTAL
ESCRITORIOS	UNID.	1	300000	300.000
SILLAS	UNID.	2	60000	120.000
MESA DE COMPUTO	UNID.	1	40000	40.000
EQUIPO COMPUTO COMPLETO	UNID.	1	2200000	2.200.000
SILLAS ISOCELES RECEPCION	UNID.	2	25000	50.000
APARATO TELEFONICO	UNID.	1	50000	50.000
TELEFAX	UNID.	1	400000	400.000
VENTILADOR	UNID.	2	80000	160.000
ARCHIVADOR	UNID.	1	280000	280.000
TOTAL				3.600.000
MAQUINARIA Y EQUIPO				
DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VR. UNIT.	VR.TOTAL
TALADRO INDUSTRIAL	UNID.	1	200000	200000
KIT HERRAMIENTAS DE MANO	UNID.	1	100000	100000
REMACHADORA	UNID.	1	80000	80000
TOTAL				380.000

Depreciación

DESCRIPCION	INVERSION	1	2	3	4	5
ESCRITORIOS	300000	60000	60000	60000	60000	60000
SILLAS	60000	12000	24000	24000	24000	24000
MESA DE COMPUTO	40000	8000	8000	8000	8000	8000
EQUIPO COMPUTO COMPLETO	2200000	440000	260000	260000	260000	260000
SILLAS ISOCELES RECEPCION	25000	5000	10000	10000	10000	10000
APARATO TELEFONICO	50000	10000	10000	10000	10000	10000
TELEFAX	400000	80000	80000	80000	80000	80000
VENTILADOR	80000	16000	16000	16000	16000	16000
ARCHIVADOR	280000	56000	56000	56000	56000	56000
TOTAL	3.435.000	687001	687001	687001	687001	687001

Costo mano de obra directa e indirecta

Costo mano de obra directa primer año						
DETALLE	CANT.	SALARIO	AUX. TRANSP.	PREST. SOC.52%	COSTO MES	COSTO AÑO
OPERARIO	1	381500	44500	198380	579880	6958560
MENSAJERO	1	190750	22250	99190	289940	3479280
TOTAL		572.250	66.750	297.570	869.820	10.437.840
Costo mano de obra indirecta						
GERENTE	1	1000000	0	520000	1520000	18.240.000
ASISTENTE DE GERENCIA	1	600000	44500	312000	912000	10.944.000
OUTSOURCING CONTABLE FINANCIERO	1	381500			381500	4.578.000
MENSAJERO	1	190750	22250	99190	289940	3.479.280
TOTAL		2.172.250	66.750	931.190	3.103.440	37.241.280

Costos servicios públicos

DETALLE	COSTO MES	COSTO AÑO
AGUA POTABLE	100.000	1.200.000
ALCANTARILLADO	40.000	480.000
RECOLECCION DE BASURA	25.000	300.000
TELEFONO	200.000	2.400.000
ENERGIA Y ALUMBRADO	180.000	2.160.000
TOTALES	**545.000**	**6.540.000**

Gastos diferidos

DETALLE	COSTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	200.000	40000	40000	40000	40000	40000
ESTUDIO FACTIBILIDAD	700.000	140000	140000	140000	140000	140000
ORGANIZACIONES	400.000	80000	80000	80000	80000	80000
PUESTA EN MARCHA	1.000.000	200000	200000	200000	200000	200000
TOTAL GASTOS DIFERIDOS	2.300.000	460000	460000	460000	460000	460000

Gastos de administración

DETALLE	COSTO MES	C.ANUAL
PAPELERIA (PUBLICIDAD)	500.000	6.000.000
HERRAMIENTAS DE OFICINA	200.000	200.000
INSUMOS DE OFICINA	50.000	600.000
CAFETERA Y UTENSILIOS	150.000	150.000
CAFETERIA	30.000	360.000
ASEO	20.000	240.000
TRANSPORTE MENSAJERO	180.000	2.160.000
TRANSPORTE MERCANCIA	800.000	9.600.000
ARRENDAMIENTO	400.000	4.800.000
TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACION	**2.330.000**	**24.110.000**

Cuadro 33. Clasificación de gasto

	FIJOS $	VARIABLE $
DEPRECIACION	10.000	
MANO DE OBRA DIRECTA		10.437.840
MANO DE OBRA INDIRECTA	37.241.280	
SERVICIOS PUBLICOS	6.540.000	
MATERIA PRIMA		665.945.000
DIFERIDOS	2.300.000	
ADMINISTRATIVOS	24.110.000	
TOTAL	**70.201.280**	**676.382.840**
TOTAL GASTOS	**$ 746.584.120**	

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR HEMEROTECA

Costo de PDN por unidad $ 746.584,120 total gastos
18.550 Cant. producir

$ 40.247 Costo neto silla

Cálculo punto equilibrio

	C.PDN	UTILIDAD
PV= Costos de producción + utilidad 40% =	$40.247	16,099
Precio de venta	$56.346	

C.V.U.= Costos variables / Unidades de producción = $ 676,382,840 / 18.550 $36,463 Costo variable /unidad

Punto de equilibrio en unidades

Costos fijos / Precio venta –(CVU) = 70.201.280 / 56,346 -$36,463 = 3531 unidades Xe

$ 55,961 - $34,463

13.2 PARÁMETROS FINANCIEROS

1. Para la financiación del proyecto se toma la opción presentada por BANCOLOMBIA, con un interés del 30% anual, un plazo de 5 años sin período de gracia y amortización anual.

2. La inversión necesaria para el proyecto asciende a $93.323.015 de los cuales el 80% es financiado por BANCOLOMBIA, y el 20% restante $18.664.603, por cuenta de los inversionistas

3. El incremento del efectivo anual es 8% = IPC + 2 puntos

4. Para el inventario se proyectan 30 días de las ventas anuales

5. Se provisionan 45 días del valor de los gastos para el cálculo de efectivo.

Cuadro 34. Servicio a la deuda

AÑO	DEUDA INICIAL	PRESTAMO	INTERES	AMORTIZACION	SALDO FINAL
1	74.658.412	74.658.412	22.397.524	14.931.682	59.726.730
2	59.726.730	-	17.918.019	14.931.682	44.795.047
3	44.795.047	-	13.438.514	14.931.682	29.863.365
4	29.863.365	-	8.959.009	14.931.682	14.931.682
5	14.931.682	-	4.479.505	14.931.682	-

Cuadro 35. Proyecciones del estado de pérdidas y ganancias

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	970.559.356	1.067.615.292	1.174.376.821	1.291.814.503	1.420.995.953
(-)Costo Variable de Prod.	676.382.840	730.493.467	788.932.945	775.088.702	852.597.572
(-)Costos fijos (Sin deprec)	70.201.280	75.817.382	81.882.773	81.902.667	81.927.599
(-)Depreciacion	687.001	687.001	687.001	687.001	687.001
	223.288.235	**260.617.441**	**302.874.102**	**434.136.133**	**485.783.781**
Gastos de admon y ventas	24.110.000	26.038.800	28.121.904	30.371.656	32.801.389
(Sin amortz. Diferidos)	-	-	-	-	-
Amortizac. Diferidos	460.000	460.000	460.000	460.000	460000
Utilidad operativa	**198.718.235**	**260.157.441**	**302.414.102**	**433.676.133**	**485.323.781**
Gastos financieros(interes)	22.397.524	17.918.019	13.438.514	8.959.009	4.479.505
Utilidad antes de imp.	**176.320.711**	**242.239.422**	**288.975.588**	**424.717.124**	**480.844.276**
Prov. Impios 38,50%	67.883.474	93.262.178	111.255.601	163.516.093	185.125.046
Utilidad neta	**108.437.238**	**148.977.245**	**177.719.987**	**261.201.031**	**295.719.230**

Cuadro 36. Cálculos para efectivo mínimo 45 días

GASTOS	MES	45 DIAS
NOMINAS	2.878.000	4.317.000
SERVICIOS	545.000	817.500
DIFERIDOS	900.000	1.350.000
ADMINISTR.	2.330.000	3.495.000
TOTAL	**6.653.000**	**9.979.500**

Cuadro 37. Cálculo de la inversión inicial

1. Activos fijos		% de participacion
EQUIPOS DE OFICINA	3.600.000	
MAQUINARIA Y EQUIPO	380.000	
Subtotal	**3.980.000**	26%
2. Capital de trabajo		
Efectivo minimo	9.979.500	
Subtotal	**9.979.500**	65%
3. Inversion Diferida		
Gastos de Organización y	400.000	
puesta en marcha	1.000.000	
Subtotal	**1.400.000**	9%
TOTAL INVERSION	**15.359.500**	**100%**

Cuadro 38. Cálculo del costo de capital ponderado

FUENTE	MONTO	COSTO ANTES DE IMP.	COSTO DESP. IMP.	PARTICP.	PONDER.
DEUDA	74.658.412	30%	19%	0,80	14,9%
APORTE	18.664.603	40%	40%	0,20	8,0%
	93.323.015				**22,9%**

Cuadro 39. Cálculo inversión marginal en K de T

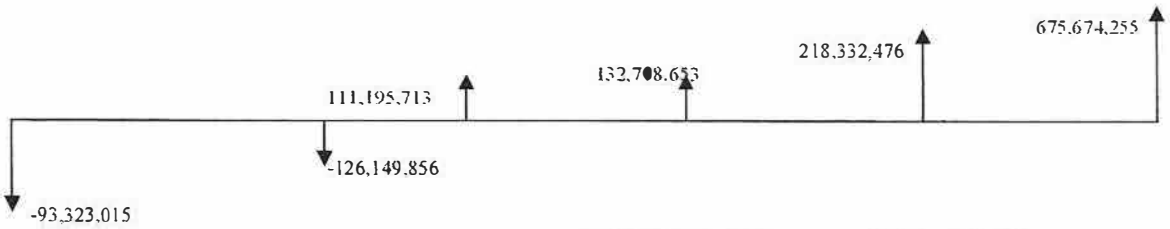
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EFECTIVO	9.979.500	10.777.860	11.640.089	12.571.296	13.577.000
C X C	161.759.893	177.935.882	195.729.470	215.302.417	236.832.659
Inventario	77.769.179	85.546.097	94.100.707	103.510.777	113.861.855
K de T Global	249.508.572	274.259.839	301.470.266	331.384.491	364.271.514
K de T.Marg.	249.508.572	24.751.267	27.210.427	29.914.225	32.887.023

Cuadro 40. Flujo de caja del proyecto y rendimiento del proyecto

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	970.559.356	1.067.615.292	1.174.376.821	1.291.814.503	1.420.995.953
(-)Costos variables de prod	676.382.840	744.021.124	803.542.814	775.088.702	852.597.572
(-)Costos fijos (Sin deprec)	70.201.280	77.221.408	83.399.121	83.419.014	83.443.947
(-)Depreciacion	687.001	687.001	687.001	687.001	687.001
Utilidad bruta	**223.288.235**	**245.685.759**	**286.747.885**	**432.619.786**	**484.267.433**
(-) Gastos de Adm y Ventas	24.110.000	26.038.800	28.121.904	30.371.656	32.801.389
(Sin amortz. Diferidos)	-				
(-) amortizacion diferidos	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000
Utilidad Operativa	**198.718.235**	**219.186.959**	**258.165.981**	**401.788.129**	**451.006.044**
(-) Impuestos (38.5%)	76.506.520	84.386.979	99.393.903	154.688.430	173.637.327
Utilidad opert. Despues					
de impuestos	**122.211.715**	**134.799.980**	**158.772.078**	**247.099.700**	**277.368.717**
mas depreciacion	687.001	687.001	687.001	687.001	687.001
mas Amortizacion diferidos	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000
flujo de caja operativo	**123.358.716**	**135.946.981**	**159.919.079**	**248.246.701**	**278.515.718**
menos K.de T. Incremental	249.508.572	24.751.267	27.210.427	29.914.225	32.887.023
mas Valor liquidac. K de T	-	-	-	-	364.271.514
Flujo de Operacion	**- 126.149.856**	**111.195.713**	**132.708.653**	**218.332.476**	**675.674.255**

Cuadro 41.Flujo monetario del proyecto

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-93.323.015	- 126.149.856	111.195.713	132.708.653	218.332.476	675.674.255



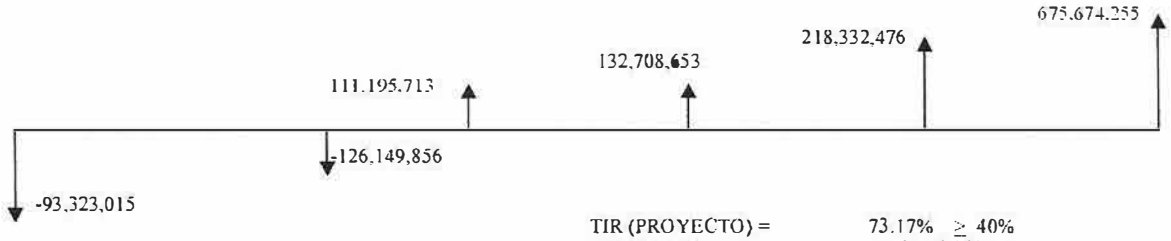
TIR (PROYECTO) = 60.41% ≥ 22,9$%
VPN (22.9%) = $285,502,498

Cuadro 42. Flujo de caja y rendimiento del inversionista

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	970.559.356	1.067.615.292	1.174.376.821	1.291.814.503	1.420.995.953
(-)Costos variables de prod	676.382.840	744.021.124	803.542.814	775.088.702	852.597.572
(-)Costos fijos (Sin deprec)	70.201.280	77.221.408	83.399.121	83.419.014	83.443.947
(-)Depreciacion	687.001	687.001	687.001	687.001	687.001
Utilidad bruta	**223.288.235**	**245.685.759**	**286.747.885**	**432.619.786**	**484.267.433**
(-) Gastos de Adm y Ventas	24.110.000	26.038.800	28.121.904	30.371.656	32.801.389
(Sin amortz. Diferidos)	-				
(-) amortizacion diferidos	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000
Utilidad Operativa	**198.718.235**	**219.186.959**	**258.165.981**	**401.788.129**	**451.006.044**
(-) gastos financieros	22.397.524	17.918.019	13.438.514	8.959.009	4.479.505
Utilidad antes de Impuesto	**176.320.711**	**201.268.940**	**244.727.467**	**392.829.120**	**446.526.540**
Impuestos 38.5%	67.883.474	77.488.542	94.220.075	151.239.211	171.912.718
Utilidad Neta	**108.437.238**	**123.780.398**	**150.507.392**	**241.589.909**	**274.613.822**
(-)Amortizacion de la deuda	14.931.682	14.931.682	14.931.682	14.931.682	14.931.682
(-) K de trabajo Increm.	249.508.572	24.751.267	27.210.427	29.914.225	32.887.023
Mas Valor liquidación					364.271.514
Flujo de Operación	**156.003.017**	**84.097.448**	**108.365.283**	**196.744.002**	**591.066.630**

Cuadro 43. Flujo monetario del proyecto

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-156.003.017	84.097.448	108.365.283	196.744.002	591.066.630



TIR (PROYECTO) = 73.17% ≥ 40%
VPN (22.9%) = $113.416.969

Cuadro 44. Balance general

ACTIVOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CAJA	9.979.500	10.777.860	11.640.089	12.571.296	13.577.000
INVENTARIOS	77.769.179	85.546.097	94.100.707	103.510.777	113.861.855
BANCOS	37.399.679	59.615.937	61.190.397	147.066.611	151.355.553
CUENTAS POR COBRAR	161.759.893	177.935.882	195.729.470	215.302.417	236.832.659
TOT. ACTIVOS CORRIEN.	**286.908.251**	**333.875.776**	**362.660.663**	**478.451.102**	**515.627.067**
MAQ Y EQUIPO	380.000	380.000	380.000	380.000	380.000
MUEBLES Y ENSERES	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
(-) DEPRECIACION ACUM	687.001	687.001	687.001	687.001	687.001
TOTAL ACTIVOS FIJOS	**3.292.999**	**3.292.999**	**3.292.999**	**3.292.999**	**3.292.999**
ACTIVOS DIFERIDOS	2.300.000	1.840.000	1.380.000	920.000	460.000
(-)AMORTIZACION DIFERIDA	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000
TOTAL ACTIVOS DIFERIDO	**1.840.000**	**1.380.000**	**920.000**	**460.000**	**-**
TOTAL ACTIVO	**292.041.250**	**338.548.775**	**366.873.662**	**482.204.101**	**518.920.066**
PASIVO					
OBLIGACIONES FINANCIERAS					
PRESTAMO BANCARIO	74.658.412	59.726.730	44.795.047	29.863.365	14.931.682
INTERESES	22.397.524	17.918.019	13.438.514	8.959.009	4.479.505
OTROS PASIVOS					
PROVISION TX RENTA	67.883.474	93.262.178	112.255.601	163.516.093	185.125.046
TOTAL PASIVO	**164.939.410**	**170.906.927**	**170.489.162**	**202.338.467**	**204.536.233**
APORTES SOCIOS	18.664.603	18.664.603	18.664.603	18.664.603	18.664.603
UTILADADES	108.437.238	148.977.245	177.719.897	261.201.031	295.719.230
TOTAL PATRIMONIO	**127.101.841**	**167.641.848**	**196.384.500**	**279.865.634**	**314.383.833**
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	**292.041.250**	**338.548.775**	**366.873.662**	**482.204.101**	**518.920.066**

14. CONCLUSIONES

•Con base en la investigación del mercado de sillas universitarias se puede establecer que un 74% de las instituciones educativas no conoce la normatividad vigente aplicable en este campo específico.

•Esta información permite evidenciar la necesidad latente de implementar programas informativos a las instituciones educativas de nivel superior en los que se difunda los beneficios que se pueden recibir al emplear programas ergonómicos y así mismo cada institución debe ser multiplicador de la difusión generando una cultura de salud al interior de su establecimiento .

•Al crear programas informativos en las instituciones se fomentará un estilo de vida saludable evitando la presentación de cualquiera de las múltiples enfermedades que se pueden presentar al no tener en cuenta la ergonomía.

•La correcta aplicación de las normas ergonómicas en las instituciones educativas les generará tranquilidad con relación a la no presentación de demandas o acciones legales en su contra en caso de lesiones o enfermedades adquiridas gradualmente .

•El producto presentado a las instituciones de nivel superior y en un futuro a toda la comunidad estudiantil en general del Occidente Colombiano, es una silla universitaria cuyos materiales y diseños se adaptan a la normatividad vigente, con su desarrollo ergonómico y programas de capacitación para su aplicación.

•Para determinar la viabilidad del presente proyecto se elaboró un estudio técnico financiero el cual arrojo resultados indicadores que el proyecto se puede llevar a cabo generando beneficios para cada una de las partes; comunidad estudiantil, instituciones educativas e inversionistas.

•La comunidad estudiantil directos beneficiados con la utilización del producto y su correcta aplicación, las instituciones educativas al mejorar su nivel de enseñanza logrando mayor concentración del alumnado y la prevención de posibles incidentes o siniestros por la aplicación de normas técnicas y los inversionistas los cuales mediante la puesta en marcha del proyecto pueden recibir utilidades redundando en generación de empleo, y contribuyendo con el desarrollo armónico del país.

15. RECOMENDACIONES

Es importante tener en cuenta que este es un producto innovador que genera beneficios a una gran comunidad, por lo que se recomienda apoyarlo y brindar la asesoría necesaria para su implementación y puesta en marcha.

16. BENEFICIO SOCIAL

•El presente proyecto social tendrá aplicabilidad a toda la comunidad en general, los cuales de una u otra forma, directa o indirectamente se beneficiaron. El cuerpo estudiantil al adquirir conocimientos de una forma más agradable y confortable.

•Las instituciones quienes no se verán avocados a demandas y pleitos por lesiones de los usuarios, y el país en general con la generación de empleo y la creación de empresa.

BIBLIOGRAFÍA

AISA MERINO, Alejandro; RUGGERO, Ricardo Jorge y JUNCA TORRES, Ramón. Prevención de riesgos laborales, evaluación y prevención de riesgos. Madrid : CEAC, 2000.

ARANGO, Gilberto. Estructura económica colombiana. 9 ed. Bogotá : Mc Graw Hill, 2000

BORIAU BOMBORDU, Pedro; MANDELO, Pedro y TORADO, Enrique Gregori. Ergonomia 1: fundamentos. 3 ed.. México : Alfa Omega, 2000.

BURRIEL LLUNA, Germán. Sistema de gestión de riesgos laborales e industriales. España : MAPFRE, 1997.

BUZZEL, Robert. Mercadeo en la era electrónica. Cali : Norma, 1988.

CHACON OVIEDO,Gustavo. Mercadotecnia básica. Cali : FAID editores, 2003.

DESIRE Ch, VILLENEUVE F. Anatomia fisiología higiene. México : Hispano americana, 1965

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Presentación y elaboración de tesis de grado. Bogota: ICONTEC, 2002. NTC 3580N.

MENDEZ, Carlos Eduardo. Metodología: guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. México : Mc Graw Hill, 2000 .

VELASQUEZ FORRER, Francisco; LOZANO MINOYA, Gilberto y RIPOLLES RUIZ, Manuel. Manual de ergonomía. Espana : Gráficas Lormo, 1995

Organización internacional del trabajo. www.oit.org

Información jurídica del banco de patentes. www.bancopatentes.com

Publicar S.A. Santiago de Cali. www.paginasamarillas.com

Compañía Pintuco S.A. Medellín. División pintura en polvo.

Compañía Pintuco S.A. Medellín. División escuelas de formación.

Cámara de comercio de santiago de Cali.

Enciclopedia Encarta 2004

ANEXO A. Encuesta estudiantes

Estudio: DISEÑO SILLAS UNIVERSITARIAS ESTUDIANTES

Institución Educativa:_____

Nivel Educativo:
Técnico _____ Tecnológico _____ Universitario _____ Otros ____

Nombre:_____ Edad: _____ Sexo:____

1. Ud escribe con la mano: a. Derecha ___ b. Izquierda ___

2. Cuál es el material de la Silla que utiliza actualmente?

   a. Madera ____ b. Tapizada _____ c. Metálica _____ d. Plástica _____

3. La silla que actualmente utiliza le produce:

   a. Agotamiento___b. Calor__ c. Dolor___ d. Fatiga___

4. Cual es la parte que le parece mas importante de la silla?

   a. Espaldar ___ b. Brazo ___ c. Asiento ___ d. Todas las Anteriores ___

5. A qué partes de la silla le haría modificaciones ?

   a. Espaldar ___ b. Brazo ___ c. Asiento ___

6. Le gustaría que el brazo de la silla sea:

   a. Retráctil ___ b. Fija ___ c. Escualizable ___

7. Le gustaría que el silla fuera:

   a. Liviana ___ b. Pesada ___ c. Resistente ___

ANEXO B. Encuesta rectores, directores financieros, jefe de compras

Estudio: DISEÑO SILLAS UNIVERSITARIAS
RECTORES – DIRECTORES FINANCIEROS – JEFE DE COMPRAS
DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Nombre _____
Cargo _____
Institución Educativa _____

1. Cuantos alumnos están vinculados en esta institución ?

a. 0 a 1000___ b. 1000 a 2000 ___ c. 2000 a 3000___
d. 3000 a 4000___ e. 4000 a 5000__ f. 5000 a 6000__ g. 6000 a 7000___
h. más de 7000 ___

2. Cuantas sillas requiere para funcionar esta Institución?.

a. 0 a 500___ b. 500 a 1000 ___ c. 1000 a 1500___ d. 1500 a 2000___
e. 2000 a 2500__ f. 2500 a 3000__ g. 3000 a 3500__ h. mas de 3500 ___

3. Cada cuanto hace reposición de las sillas universitarias?

a. 0 a 1año __ b. 1 a 2 años __ c. 2 a 3 años__ d. 3 a 4 años __

4. Cuál es la cantidad de sillas que se reponen en el ciclo anterior?

a. 0 a 25 __ b. 25 a 50__ c. 50 a 75 ___ d. 75 a 100__ e. Más de 100 ___

5. Conoce la Norma ICONTEC NTC 4734 que trata sobre las Sillas Universitaria y sus especificaciones ergonómicas ? a. Sí ___ b. No ___

6. Las sillas que utilizan esta Institución se ajustan a esta Norma?

a. Sí ___ b. No ___

7. Conoce los riesgos a nivel jurídico y legal a que se puede ver avocado el Centro Educativo por demandas legales debido a lesiones que puedan sufrir los estudiantes

a. Demanda Civil__ b. Sanciones Gubernamentales __c. Indemnizaciones ___
d. No sabe no responde ___

8. Que variables le ofrece su actual proveedor

a. Precio ___ b. Cumplimiento___ c. Calidad ___ d. Servicio ___

9. La inversión actual en una Silla Universitaria oscila entre:

a. 10.000 a 20.000 ___ b. 20.000 a 30.000 ___ c.30.000 a 40.000__
d. 40.000 a 50.000 ___ e. 50.000 a 60.000 ___ f. Mas de 60.000 __

10. Cuanto estaría dispuesto a invertir en una silla ergonómica tipo universitario que se ajuste a la norma ICONTEC y le ayude a prevenir lesiones en la comunidad estudiantil?

a. 30.000 a 40.000 ___b. 40.000 a 50.000 ___ c. 60.000 a 70.000 ___
d.70.000 a 80.000 ___ e. 80.000 a 90.000 ___ f. Más de 90.000 ____

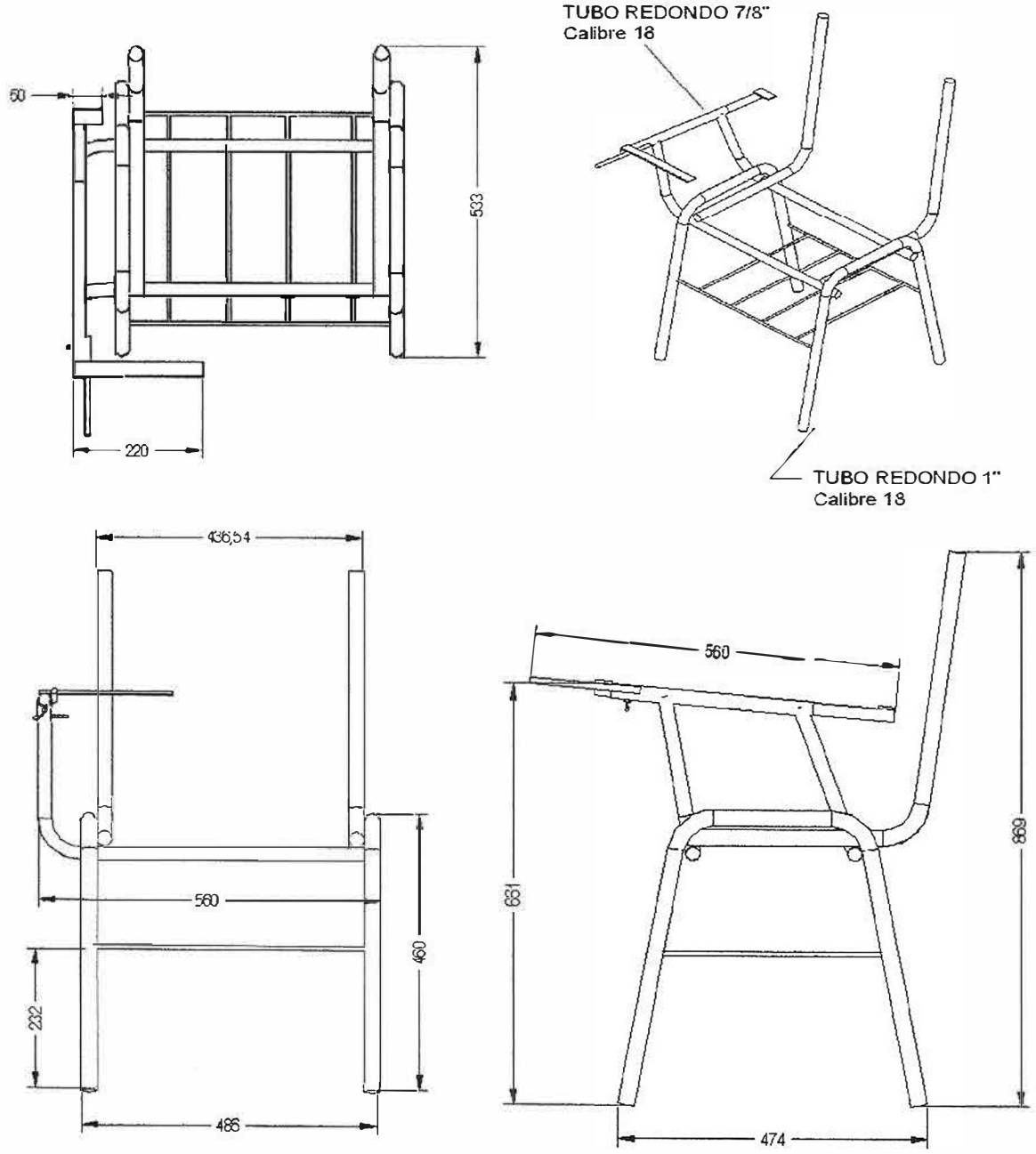
11. Sus Actuales Proveedores están ubicados en:

a. Cali__ b. Valle del Cauca___ c. Occidente Col.__ d. Colombia__
e. Extranjero__

12. De los siguientes proveedores a cual le compra:

a. Coldidácticas___ b. Metalicas Roma___ c. Provider___ d. Ind. Henva__
e. Credipupitres___ f. Otros____ Cuál?_____

ANEXO C. Diseño vistas de la silla

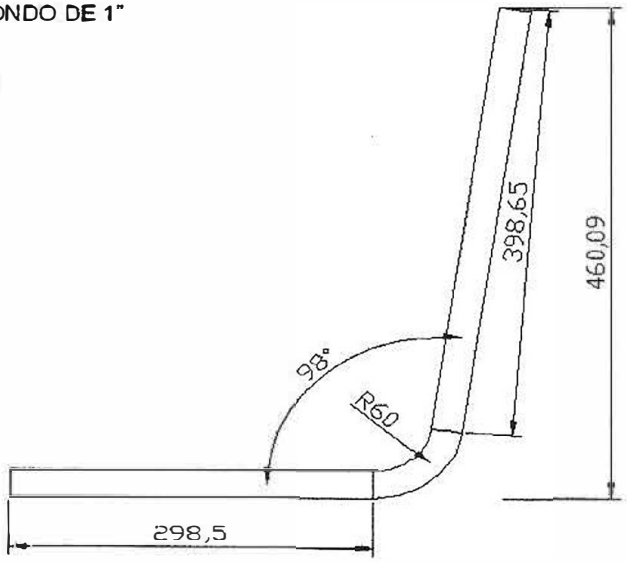


Artículo : SILLA CON BRAZO ABATIBLE	Contiene: VISTAS	fecha : JULIO 16 DEL 2005	N° : 1 DE 2
Diseño :		Escala : ACAD 0.45	

ANEXO D. Diseño piezas de la silla

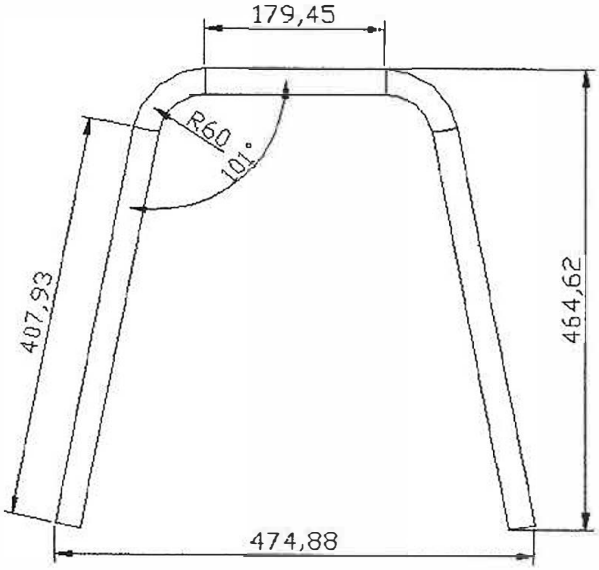
ESPALDAR

TUBO REDONDO DE 1"
Calibre 18
791mm
Cantidad = 2



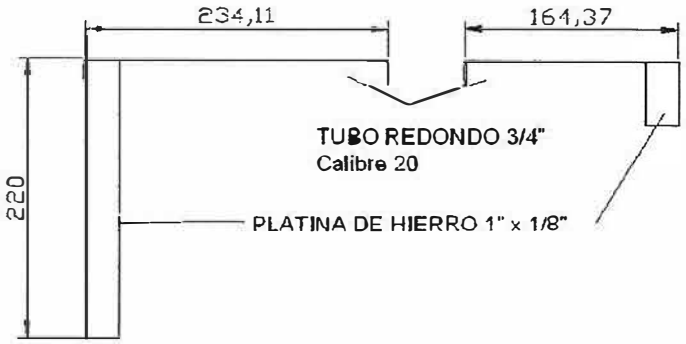
PATAS

TUBO REDONDO DE 1"
Calibre 18
1184mm
Cantidad = 2



Artículo: SILLA CON BRAZO ABATIBLE	Contiene: PIEZAS	fecha: JULIO 16 DEL 2005	N°:
Diseñó:		Escala:	

BRAZO

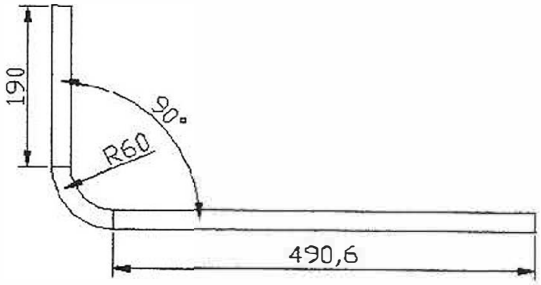


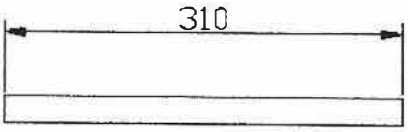
REFUERZO BRAZO

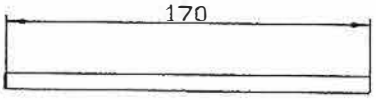
TUBO REDONDO DE 7/8"
Calibre 18
775mm
Cantidad = 2

SOPORTE BRAZO

TUBO REDONDO DE 7/8"
Calibre 18
310mm
Cantidad = 1







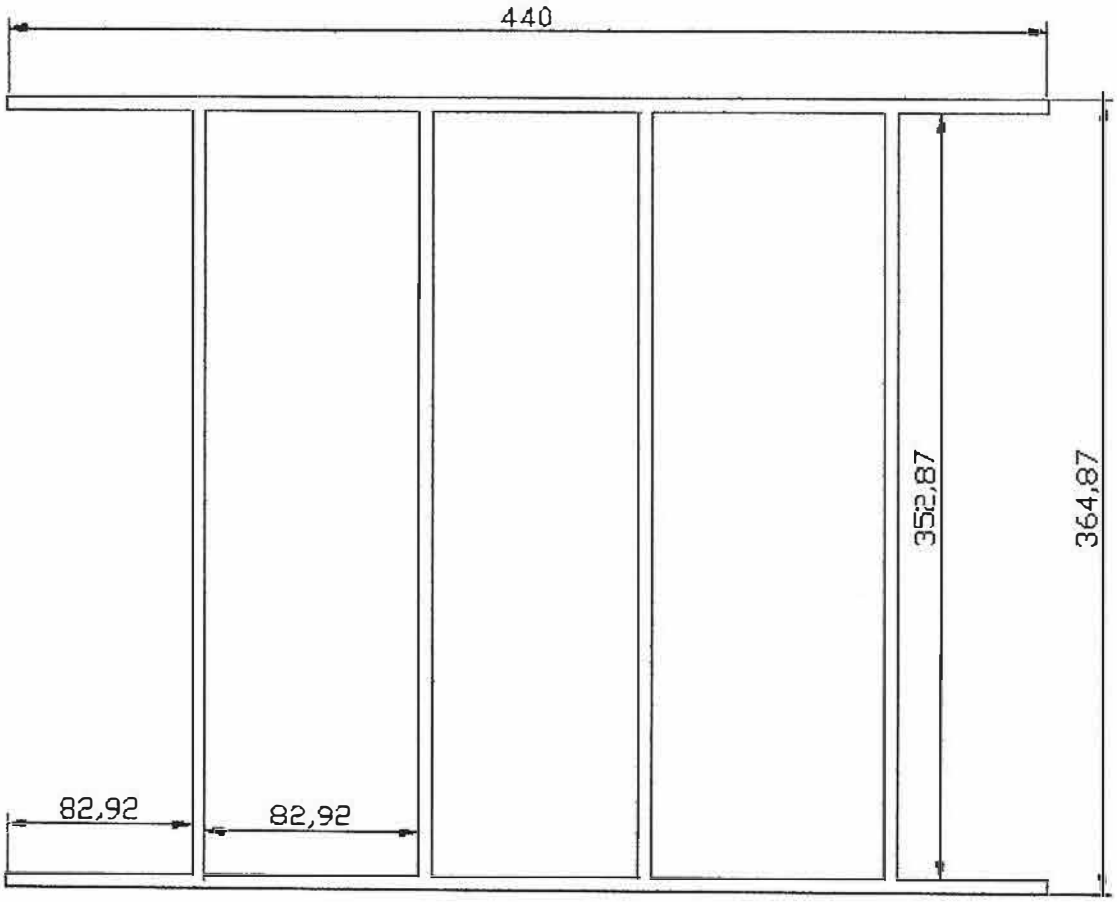
VARILLA DE TOPE BRAZO

VARILLA DE HIERRO 1/4"
170mm
Cantidad = 1

Artículo : SILLA CON BRAZO ABATIBLE	Contiene: PIEZAS	fecha : JULIO 16 DEL 2005	N° :
Diseñó :		Escala :	

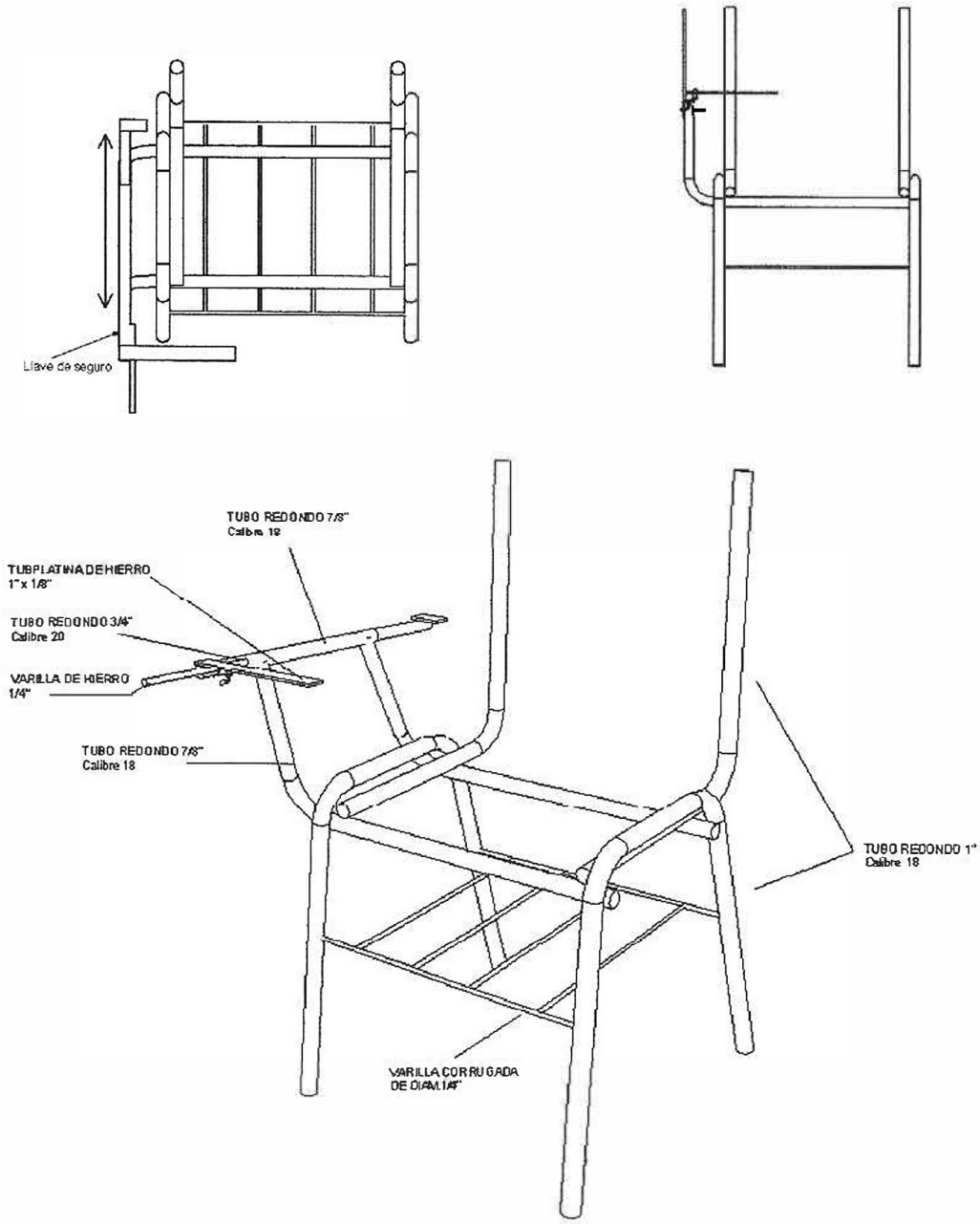
PARRILLA

VARILLA CORRUGADA 1/4"
2291mm



Artículo : SILLA CON BRAZO ABATIBLE	Contiene: PIEZAS	fecha : JULIO 16 DEL 2005	N° :
Diseñó :		Escala :	

ANEXO E. Diseño silla



Artículo : SILLA CON BRAZO ABATIBLE	Contiene: SILLA	fecha : JULIO 16 DEL 2005	N° : 2 DE 2
Diseñó :		Escala : ACAD 0.45	