

**SISTEMAS DE APOYO BIOMECANICO S.A.B
PARA DISMINUCIÓN DE AFECTACIONES MUSCULO ESQUELETICAS POR
TRABAJO EN POSICIÓN DE RODILLAS**

JORGE IVAN CARMONA JARAMILLO



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

**PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS DE
DISEÑO E INNOVACION**

PEREIRA 2016

**SISTEMAS DE APOYO BIOMECANICO S.A.B
PARA DISMINUCIÓN DE AFECTACIONES
MUSCULO ESQUELETICAS
POR TRABAJO EN POSICIÓN DE RODILLAS**

JORGE IVAN CARMONA JARAMILLO

PROYECTO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TITULO DE
ESPECIALIZALISTA EN GESTION DE PROYECTOS DE DISEÑO E
INNOVACION

DIRECTOR

JUAN CARLOS OSPINA

ESPECIALISTA EN MERCADEO



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

**PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS DE
DISEÑO E INNOVACIÓN**

PEREIRA 2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA JURADO 1

FIRMA JURADO 2

FIRMA DIRECTOR JURADO

20-05-2016

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

El profesor Carlos Londoño, quien con su direccionamiento en aspectos de matemática financiera, me ayudo a resolver de forma eficiente la viabilidad económica de este proyecto

A mi estimado compañero Luis Antonio Arcila Duque “lucho” quien con mucho compromiso y paciencia me ayudo a la estructuración y corrección de la metodología para presentar este documento.

A las personas que AMO

Stella Jaramillo de Carmona Mi madre quien con su sabio consejo y permanente acompañamiento hizo más fácil el trabajo para lograr este resultado

Alexandra Gonzales Mi pareja y amiga incondicional, quien debió aguantar mis ausencias y soportar mis olvidos por estar “siempre pendiente de mi proyecto”, sin su apoyo permanente el trabajo hubiese sido mucho más difícil.

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO

1	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	JUSTIFICACIÓN.....	16
3.1	SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL MUNDIAL	16
3.2	SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL	17
3.2.1	Boletín técnico.....	18
3.3	CRECIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN EN EL QUINDIO	19
3.4	CENSO DANE ARMENIA QUINDIO	19
4	MARCO DE REFERENCIA	20
4.1	ANTECEDENTES	20
4.1.1	CARACTERIZACIÓN DEL AUSENTISMO LABORAL.....	20
4.1.2	IMPLEMENTACIÓN DECRETO 1443	21
4.1.3	EXPOSICIÓN A PELIGROS LABORALES DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN	21
4.1.4	TRABAJO A RAS DE PISO EN POSICIÓN DE RODILLA.....	22
4.1.5	SISTEMA DE APOYO BIOMECÁNICO S.A.B.....	26
4.2	MARCO TEÓRICO.....	40
4.3	MARCO CONCEPTUAL	40
4.3.1	Gobierno expide nueva Tabla de Enfermedades Laborales.....	40
4.4	MARCO ESPACIAL.....	41
4.5	MARCO TEMPORAL	42
5	ESTUDIO DE MERCADO	42
5.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	42
5.1.1	USOS.....	42
5.1.2	ESPECIFICACIONES	42
5.1.3	USUARIOS.....	42
5.1.4	PRODUCTOS SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS	43
5.2	MERCADO POTENCIAL.....	44

		6
5.3	MERCADO OBJETIVO	44
5.4	POBLACIÓN.....	44
5.5	MUESTRA.....	44
5.6	DEMANDA	45
5.6.1	ANÁLISIS DE LA DEMANDA HISTÓRICA	45
5.6.2	ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	45
5.6.3	ANÁLISIS DE LA DEMANDA FUTURA.....	45
5.7	ANÁLISIS DE LA OFERTA	46
5.7.1	ANÁLISIS ENTRE DEMANDA Y OFERTA (demanda insatisfecha)	46
5.7.2	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMPETENCIA	46
6	MIX DE MARKETING	46
6.1	PRECIO AL MERCADO	46
6.2	PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	47
6.3	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	47
6.4	PRECIO.....	48
6.4.1	ANÁLISIS DEL PRECIO	48
6.4.2	ESTRUCTURA DE COSTO Y UTILIDAD ESPERADA.....	48
6.4.3	MERCADO META	48
6.4.4	PRECIO DEL PRODUCTO AL MERCADO.....	48
6.5	PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN	49
6.5.1	OBJETIVOS	49
6.5.2	LOGOTIPO.....	49
6.5.3	ANÁLISIS DE MEDIOS.....	49
6.6	PROVEEDORES.....	50
	Cueros, sintéticos	50
7	ESTUDIO TÉCNICO	51
7.1	TAMAÑO DEL PROYECTO	51
7.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	51
7.2.1	MACROLOCALIZACIÓN	51
7.2.2	MICROLOCALIZACIÓN.....	52
7.3	PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	55
7.3.1	ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS.....	55

		7
7.3.2	ZONA DE TRAZADO Y CORTE	55
7.3.3	ZONA DE PRE ENSAMBLE	55
7.3.4	ÁREA DE PRODUCTO EN PROCESO.....	55
7.3.5	ÁREA DE TERMINADO	55
7.3.6	ÁREA DE ACABADO Y EMPACADO.....	55
7.3.7	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO.....	55
7.3.8	PATIO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO.....	55
7.4	DIAGRAMA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	56
7.5	RECURSOS	57
7.5.1	MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	57
7.5.2	MUEBLES Y ENCERES.....	59
7.6	PLANO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	61
8	ESTUDIO ADMINISTRATIVO, LEGAL Y AMBIENTAL.....	62
8.1	ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	62
8.1.1	MISIÓN	62
8.1.2	VISIÓN	62
8.1.3	POLÍTICAS.....	62
8.1.4	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	62
8.1.5	MANUAL DE PROCESOS Y FUNCIONES.....	62
8.2	ANÁLISIS LEGAL	63
8.2.1	CONFORMACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA	63
8.2.2	ESTATUTOS.....	63
8.2.3	NORMAS.....	63
8.3	ANÁLISIS AMBIENTAL.....	64
9	ESTUDIOS FINANCIEROS.....	64
9.1	INVERSIONES.....	64
9.1.1	ACTIVOS FIJOS	64
9.1.2	TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS.....	65
9.1.3	MANO DE OBRA Y ADMINISTRATIVOS	65
9.1.4	COSTOS FIJOS	66
9.1.5	CANTIDAD DE MATERIALES PARA ENSAMBLAR EL S.A.B	66
9.1.6	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS.....	67

	8
9.1.7	INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO..... 68
9.1.8	PRECIO UNITARIO DE VENTA..... 68
9.2	FINANCIACIÓN..... 68
9.3	FLUJO DE CAJA, ESTADO DE RESULTADOS Y BALANCE GENERAL 69
10	EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN 70
11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 71
12	WEB GRAFÍA Y BIBLIOGRAFÍA..... 73
13	ANEXOS 75
13.1	SALARIOS..... 75
13.2	AUXILIO DE TRANSPORTE..... 75
13.3	HORAS EXTRAS 76
13.4	DOMINICALES..... 76
13.5	VACACIONES..... 77
13.6	PRESTACIONES A cargo del Empleador 77
13.7	PRESTACIONES a cargo de terceros y parafiscales..... 78
13.8	SONDEO AL PERSONAL DE LA CONSTRUCCIÓN 80
13.9	ESTATUTOS SOCIALES..... 86
13.10	DESCRIPCIÓN DE CARGOS 91
13.11	NORMAS DE SALUD OCUPACIONAL EN COLOMBIA..... 95
13.12	VOCACIONES PRODUCTIVAS DEPARTAMENTO DEL QUINDIO..... 97
13.12.1	CRECIMIENTO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL QUINDÍO..... 99

ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Posiciones de trabajo en piso..... 27
Ilustración 2	Prototipo Inicial 28
Ilustración 3	Esquema Básico del S.A.B 30
Ilustración 4	Vista Lateral 31
Ilustración 5	Vista Frontal 32
Ilustración 6	Perspectiva..... 33
Ilustración 7	Mecanismo Articulación 34
Ilustración 8	Despiece 35
Ilustración 9	Plano General 1 36
Ilustración 10	Plano General 2 37

Ilustración 11 Ajuste Rodillera.....	38
Ilustración 12 Ajuste de Soporte	39
Ilustración 13PIRAMIDE DE MASLOW	40
Ilustración 14 RODILLERAS	43
Ilustración 15 COJINETES	43
Ilustración 16SILLINES RODANTES	44
Ilustración 17 LOCALIZACIÓN ZONA FRANCA	53
Ilustración 18 FLUJO DE PROCESOS.....	56
Ilustración 19 MESA DE TRABAJO.....	57
Ilustración 20 ESTANTERIA PESADA	57
Ilustración 21 MÁQUINA REMACHADORA DE PEDAL	57
Ilustración 22 MAQUINA COSEDORA	58
Ilustración 23 MAQUINA TROQUELADORA MANUAL	58
Ilustración 24 ISLA DE TRABAJO.....	59
Ilustración 25 SILLA EJECUTIVA	59
Ilustración 26 ARCHIVADOR	60
Ilustración 27 SILLA INTERLOCUTOR	60
Ilustración 28 COMPUTADOR TODO EN UNO LENOVO.....	60
Ilustración 29 PLANO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	61

RESUMEN

**SISTEMAS DE APOYO BIOMECANICO S.A.B
PARA DISMINUCIÓN DE AFECTACIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS POR
TRABAJO EN POSICIÓN DE RODILLAS**

Los trabajos realizados en esta posición de rodillas, generan con el tiempo lesiones permanentes que son catalogadas como enfermedad laboral y por consiguiente generan incapacidades de todo tipo (parciales y totales) que influyen en los costos de obra; para estas actividades no se encuentran en el país un equipo regulado específico para mitigar estas afectaciones, como si se encuentra para otros riesgos laborales como arneses para trabajo en altura, protectores auditivos o visuales etc.

Es por esto que surge la necesidad de desarrollar y comercializar un equipo que mitigue en gran medida las posibles lesiones que se generan por hacer actividades en posición de rodilla de forma prolongada y que denominare SAB (Sistema de Apoyo Biomecánica).

ABSTRACT

**SUPPORT SYSTEMS BIOMECHANICAL S.A.B FOR DECREASE OF
AFFECTATIONS MUSCULOSKELETAL EARNED**

IN KNEELING POSITION

The work carried out in this position generated over time permanent injuries that are classified as occupational disease and therefore they generate (partial and total) all disabilities affecting the costs of work; for these activities are not in the country specific regulated equipment to mitigate these effects, as if is found to other occupational hazards as harnesses for work at height, auditory or Visual protectors etc. This is why that is necessary to develop and market a team that largely mitigate possible lesions generated by doing activities in the knee position long and that denominated sat (biomechanical support system).

Descriptor Inglés: Musculoskeletal System
 Descriptor Español: Sistema Músculo esquelético
 Sinónimo Español: Sistema Muscular y Esquelético
 Sistema Músculo-Esquelético
 Sistema Osteomuscular
 Definición Español: Los MÚSCULOS, huesos (HUESO Y HUESOS), y CARTÍLAGOS del cuerpo.

Descriptor Inglés: Physical Exertion
 Descriptor Español: Esfuerzo Físico
 Definición Español: Gasto de energía durante la ACTIVIDAD MOTORA. La intensidad del esfuerzo puede ser medido por la tasa de CONSUMO DE OXÍGENO; el CALOR producido, o la FRECUENCIA CARDÍACA. Se incluye la percepción del esfuerzo y medición psicológica del esfuerzo.

Descriptor Inglés: Posture
 Descriptor Español: Postura
 Definición Español: Posición o actitud del cuerpo.

Descriptor Inglés: Burnout, Professional
 Descriptor Español: Agotamiento Profesional
 Sinónimos Español: Desgaste Profesional
 Estrés Laboral
 Agotamiento Psíquico
 Agotamiento Emocional
 Definición Español: Una reacción de estrés excesivo al propio ambiente ocupacional o profesional. Se presentan sentimientos de agotamiento emocional y físico asociados a una sensación de frustración y fracaso.

Descriptor Inglés: Cumulative Trauma Disorders
 Descriptor Español: Trastornos de Traumas Acumulados
 Sinónimos Español: Traumatismo por Distensión Repetida
 Síndrome por Uso Excesivo
 Síndrome por Sobreuso
 Definición Español: Afección dolorosa y perjudicial producida por sobreuso o exposición en demasía de alguna parte del sistema músculoesquelético, a menudo es resultado de actividades físicas relacionadas con el trabajo. Se caracteriza por inflamación, dolor, o disfunción de las articulaciones afectadas, huesos, ligamentos, y nervios.

INTRODUCCIÓN

Los trabajos realizados por los obreros de la construcción, en muchas de sus facetas implican la realización prolongada y repetitiva de actividades a nivel de piso, en posiciones inadecuadas o poco ergonómicas; estas posiciones generan afectaciones músculo esqueléticas que con el tiempo pueden llegar a ser incapacitantes y ocasionar ausentismo laboral; el **Ministerio de Protección Social en Colombia en el año 2012, reportó que las patologías profesionales más frecuentes son los TME siendo las cinco patologías más frecuentes en los hombres el lumbago (27%), síndrome de túnel del carpo (13%), trastorno del disco intervertebral (12%), hipoacusia neurosensorial (11%) y síndrome de manguito rotador (6%). En el año 2012 en Colombia, el 82% de las enfermedades ocupacionales registradas fueron enfermedades musculo-esqueléticas**, todas estas atribuibles a malas posturas al momento de realizar actividades laborales repetitivas a nivel de piso.

El presente trabajo tiene como finalidad primordial el de plantear el diseño, desarrollo y comercialización de un sistema que facilite la realización de aquellos trabajos que por algunas características especiales deben ser desarrollados a nivel de piso y no pueden ser realizados en un sillín, únicamente en posición de rodillas, este sistema se denominará SISTEMA DE APOYO BIOMECÁNICO o S.A.B, el cual será un equipo de seguridad industrial que busca la mitigación de riesgos de afectaciones músculo esquelético en el personal de la construcción encargada de actividades a nivel de piso y que deben realizarlas en posición de rodillas.

Glosario

Bursa

Bolsa pequeña, plana y con líquido situada en las partes del cuerpo como los hombros, los codos y las rodillas expuestas a presión repetitiva cuando se realizan movimientos. La bursa facilita el movimiento de estas partes.

Bursitis

Inflamación o irritación de la bursa que produce hinchazón, rigidez y dolor.

Cartílago

Tejido conectivo grueso y blanco adherido a las superficies de los huesos en los sitios donde se conectan con otros huesos y que forman un cojinete de poca fricción. Su estructura es más rígida que la de los tendones.

Ergonomía:

Es la ciencia encargada de ajustar las condiciones del sitio de trabajo y los requerimientos del trabajo a las capacidades anatómicas de los trabajadores.

Inflamación

Respuesta del cuerpo como mecanismo de protección contra infecciones y lesiones. Los síntomas pueden incluir hinchazón de los tejidos, enrojecimiento, dolor y sensación de calor.

Lesión por tensión repetida (RSI, por sus siglas en inglés)

Lesión causada por trabajar en una misma posición forzada o por la repetición de movimientos que causan tensión una y otra vez. Es un tipo de *trastorno músculo esquelético*.

NIOSH

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (*National Institute for Occupational Safety and Health*). NIOSH, parte de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) del Departamento de Salud y Servicios Humanos, es una agencia federal gubernamental cuya función es realizar y financiar estudios de investigación y capacitación sobre seguridad y salud ocupacional.

OSHA

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (*Occupational Safety and Health Administration*). OSHA es una agencia federal gubernamental del Departamento del Trabajo de los Estados Unidos, cuya misión es ayudar a prevenir las lesiones en el trabajo y proteger la salud de los trabajadores. OSHA establece y hace cumplir las normas de salud y seguridad en el sitio de trabajo.

Posición neutral

Postura neutra es la posición óptima de cada articulación donde se puede aplicar la mayor fuerza, el mayor control sobre los movimientos, y la menor tensión física a sobre la articulación y tejidos circundantes. En general, esta posición se encuentra cerca de la mitad de toda la gama de movimientos, es decir, la posición en la que los músculos que rodean una articulación están igualmente equilibrados.

Postura forzada

Desviación de la posición natural o “neutral” de una parte del cuerpo. Una posición neutral es la que ejerce la menor tensión en una parte del cuerpo. Entre las posturas forzadas generalmente está alcanzar objetos situados en áreas por encima o atrás de la persona, doblarse hacia adelante o hacia atrás, agarrar objetos con dos dedos, acuclillarse o arrodillarse. Trabajar frecuentemente en posturas forzadas puede causar fatiga, dolor y lesiones musculoesqueléticas.

Sistema músculo esquelético

Está compuesto por los tejidos blandos y los huesos del cuerpo. Las partes del sistema músculo esquelético son los huesos, músculos, tendones, ligamentos, cartílagos, nervios y vasos sanguíneos.

Tejidos blandos

Tejidos que conectan, sirven de soporte o envuelven otras estructuras u órganos del cuerpo.

Tendinitis

Inflamación, desgaste o desgarramiento de las fibras de los tendones que ocasiona dolor y en ocasiones hinchazón

Trastornos músculo esqueléticos debido al trabajo (WMSD, por sus siglas en inglés)

Trastornos músculo esqueléticos causados o empeorados por el trabajo.

Los trastornos músculo esqueléticos pueden causar síntomas graves como dolor, entumecimiento y hormigueo; reducción de la productividad, pérdida de días laborales, discapacidad temporal o permanente; pérdida de movilidad; inhabilidad para realizar las actividades laborales e incremento en los costos de indemnización de los trabajadores.

Definitions adapted in part from ergonomics materials provided by NIOSH, Cornell University, the Virginia Polytechnic Institute and State University, and the Washington State Dept. of Labor and Industries.

DESARROLLO, ENSAMBLE Y DISTRIBUCIÓN DE SISTEMA FACILITADOR DE TRABAJOS EN POSICIÓN DE RODILLAS (S.A.B)

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La idea de desarrollar este proyecto proviene de la observación directa en diferentes procesos constructivos, en los cuales se evidencia el bajo rendimiento en obra y las malas prácticas desarrolladas en la ejecución de algunas labores en la construcción, debido aparentemente al manejo empírico y falta de mano de obra calificada al desarrollar las actividades, así mismo al verificar parámetros estadísticos de enfermedades laborales presentes en el gremio de la construcción se destacan los problemas lumbares y músculo esqueléticos que evidencian un alto porcentaje de incapacidades laborales.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar e implementar un plan estratégico integral para el diseño, fabricación y comercialización de un Sistema de Apoyo Biomecánico, para mitigar enfermedad laboral de las personas que trabajan en posición de rodillas en el sector de la construcción en la ciudad de Armenia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Basar el diseño de S.A.B en criterios tales como proximidad, para garantizar comodidad de empleo, rigidez y durabilidad, para determinar los materiales empleados, y las recomendaciones de los usuarios del prototipo, teniendo en cuenta facilidad de uso, bajo peso y funcionalidad para diferentes alturas de usuario.

- ✓ Comparar elementos existentes en el mercado, para que el procedimiento de ensamble del S.A.B, emplee elementos estandarizados en el mercado y no se requiera la construcción desde cero de sus elementos constitutivos.
- ✓ Establecer el mercado potencial y objetivo mediante la aplicación de herramientas que permiten establecer la población a la cual se dirige el producto, y de esta forma determinar las necesidades a cubrir.
- ✓ Establecer la demanda utilizando técnicas de muestreo, tabulando los resultados de encuestas y graficarlo; realizando un análisis y proyección de demanda a cinco años.
- ✓ Determinar los canales de comercialización del producto que se ofrece, ventajas y desventajas seleccionando los canales de distribución más efectivos.
- ✓ Analizar los precios al mercado, empleando tácticas para determinar los precios de venta, y de esta manera ser competitivos en el mercado.
- ✓ Realizar las conclusiones de acuerdo a la información recolectada del estudio de mercado y determinar la viabilidad del proyecto.

3 JUSTIFICACIÓN

3.1 SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL MUNDIAL

Sector constructor de América Latina debe integrarse para ser competitivo

Advierten que muchos proyectos están siendo ejecutados por empresas chinas con reparos en calidad

Medellín (Colombia). La industria de la construcción en América Latina, que representó el 9 % del producto interno bruto (PIB) mundial en 2013, debe integrarse para aumentar su riqueza y competitividad, recomendaron hoy expertos del sector en la ciudad colombiana de Medellín (noroeste).

"Si América Latina se integra, la inversión, la riqueza y el PIB crece", dijo a Efe el gerente de la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol) en Antioquia, Eduardo Loaiza, durante la feria del diseño y construcción Expocamacol.

El directivo advirtió que muchos de los mejores proyectos de construcción en América Latina están siendo ejecutados por empresas chinas "con muchos reparos en la ingeniería y calidad".

"El reto es generar información, mecanismos de integración y defensa, con calidad y unión de buenas prácticas para que en América Latina se queden los mejores trabajos", agregó Loaiza.

También el presidente de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC), Juan Ignacio Silva, llamó a la integración regional y pidió a los constructores mirar "más allá de las fronteras".

"El llamado a los empresarios es a integrarnos como región, con una visión multilatina (...). Lo natural y lógico es que nos unamos nosotros mismos para generar una sinergia en nuestro continente", agregó Silva, al presentar el pasado miércoles el estudio sobre la "Situación Económica de los Países miembros de la FIIC".

Silva apuntó que en 2012 las tres empresas constructoras líderes en China facturaron unos 82 millones de dólares, mientras que las tres más grandes de Latinoamérica tan solo alcanzaron los 6,7 millones de dólares.

A juicio de Silva, esa brecha solo podrá reducirse con "asociatividad".

El PIB de la industria de la construcción en Asia fue de 1,59 billones de dólares en 2013, frente a los 355.182 millones dólares de los países de América Latina que son miembros de la FIIC, aseguró Silva.

Según el informe de la FIIC, Panamá liderará los pronósticos de crecimiento en 2014, con un alza en el PIB de la construcción de 13,5 %, después del 30,5 % anotado en 2013, seguido por Ecuador (12,8 %), Bolivia (6,5 %), Perú (6,1 %), Paraguay (6 %) y Colombia (5,5 %).

La FIIC es una organización internacional de carácter privado que integra a las Cámaras de la Industria de la Construcción de Colombia, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, El Salvador, Uruguay y Venezuela.¹

Como podemos apreciar del informe anterior se desprende que el alza del PIB del sector de la construcción es de 5.5% comparado con los estándares de Latinoamérica, la cual representa el 9% del PIB mundial

3.2 SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL

Construcción de viviendas moverá \$ 31,8 billones en el 2016

Camacol espera que el sector crezca cerca de un 9.7 % al año con nuevas inversiones.

El próximo año se venderán 187.285 casas y apartamentos en el país que moverán 31,8 billones de pesos en nuevos negocios, aproximadamente.

Así lo anunció Sandra Forero, presidenta de la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol).

¹ http://www.who.int/occupational_health.

Según la directiva, “el panorama para la actividad edificadora es positivo, gracias a las estrategias de política pública que nos permiten presagiar un crecimiento sectorial anual de 9,7 por ciento”.

De acuerdo con las cifras del informe de Tendencias de la Construcción, que presentó Forero en días pasados, el pronóstico para el 2016 se fundamenta en que estarían en plena ejecución de obras los proyectos del programa ‘Mi casa ya’ y las viviendas con precios entre 87 millones y 215 millones de pesos, que tendrán el respaldo del subsidio a la tasa de interés.

Sin embargo, Camacol reconoce que será un año de menor crecimiento en los metros cuadrados iniciados en las llamadas edificaciones no residenciales, ya que su variación está calculada en apenas un 0,6 por ciento anual.

En este aspecto se prevé que el área nueva en proceso alcance los 5,32 millones de metros cuadrados.

No obstante, el gremio de los constructores cree que en el Plan Nacional de Infraestructura Educativa aportará al dinamismo de este segmento con cerca de 470.000 metros cuadrados, lo que generaría en el segmento un crecimiento de 9,49 por ciento.

“El 2016 dependerá en gran medida de variables importantes como la confianza de la inversión sectorial, la promoción de los programas de vivienda que impulsa el Gobierno Nacional, la adopción de medidas por parte de las nuevas administraciones locales para fortalecer la oferta de suelo urbanizable y, finalmente, la generación de un entorno jurídico estable en las ciudades que sea atractivo para los promotores de los proyectos”

3.2.1 Boletín técnico

A continuación se presentan los principales indicadores económicos coyunturales asociados a la actividad de la construcción:

- En el cuarto trimestre de 2015, la economía colombiana creció 3,3% con relación al mismo trimestre de 2014. Para el mismo período de referencia el valor agregado de la construcción aumentó 4,3%.
- En enero de 2016, el área total licenciada disminuyó 25,8% respecto al mismo mes del año anterior. Por su parte, el área aprobada para vivienda decreció 24,5%.
- Durante el cuarto trimestre de 2015 el área en proceso en el Censo de Edificaciones presentó un crecimiento de 10,2%; así mismo, el área culminada del Censo de Edificaciones aumentó 7,4%, en relación al mismo trimestre del año anterior.
- La producción de cemento gris en enero de 2016 se incrementó 7,3% con respecto al mes de enero de 2015. La producción de concreto premezclado presentó una deducción de 0,2% para el mes de enero de 2016 con relación al mismo mes del año anterior. Los despachos de cemento gris en enero de 2016 crecieron 3,0% respecto al mismo mes del año 2015.

- Durante el cuarto trimestre de 2015, el valor de los préstamos individuales desembolsados para compra de vivienda nueva y usada alcanzó \$2.419.418 millones de pesos corrientes, con un aumento de 8,8% respecto al mismo período de 2014.²

Como podemos apreciar dentro de la economía interna de nuestro país, el crecimiento que ha tenido el sector de la construcción y el proyectado para los próximos años lo hace un nicho atractivo para todas las actividades que se desarrollen entorno a este sector que como vemos creció por encima del 10% en el 2015 y para el 2016 se espera un crecimiento por encima del 9%

33 CRECIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN EN EL QUINDIO

En el periodo febrero de 2015 a enero de 2016, las Estadísticas de Edificación de Licencias de Construcción -ELIC- mostraron la aprobación de 26.303.828 m² para construcción, lo que **significó un aumento de 3,6% frente al año precedente.**

En este mismo lapso, el área aprobada para vivienda creció 6,7% y por tipo de solución, el área de vivienda diferente de interés social aumentó 13,6%, mientras que el área de vivienda de interés social disminuyó 9,7%. En cuanto a las unidades aprobadas, se presentó un aumento de 4,9%. Por tipo de solución, se registró un incremento de 20,5% en el número de unidades de vivienda diferente de interés social y una disminución de 12,3% en el número de soluciones de vivienda de interés social, con respecto al acumulado de doce meses enero de 2015.

Resultados enero de 2016

Durante este mes se licenciaron 1.519.714 m² para construcción, 527.657 m² menos que en el mismo mes del año anterior (2.047.371 m²), lo que significó una disminución de 25,8%. Este resultado se explica por la reducción tanto en el área aprobada para los destinos no habitacionales (-28,9%) como para vivienda (-24,5%).

El área aprobada disminuyó 27,5 % para vivienda de interés social y 23,0% para vivienda diferente de interés social, respecto a enero de 2015. Entre tanto, el número de soluciones de vivienda aprobadas presentó una reducción de 26,8%. La vivienda diferente de interés social disminuyó 30,2% al pasar de 8.465 unidades en enero de 2015 a 5.908 en enero de 2016³

Aun que el crecimiento en el Quindío es muy bajo y en algún caso negativo con respecto al crecimiento de la construcción a nivel nacional, sin embargo es un buen escenario para desarrollar una prueba piloto de la incursión al mercado de un producto como el S.A.B.

34 CENSO DANE ARMENIA QUINDIO

² <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/sector-de-la-construccion-planea-crecer-en-2016/16419269>

³ <http://www.dane.gov.co/>

PERSONAL VINCULADO A LA CONSTRUCCIÓN (aprox) ⁴	
Oficiales de construcción	5604
Técnicos profesionales	2780

INFORMACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES DEL QUINDÍO

Ilustración 1 ASOCIACIÓN CONSTRUCTORES QUINDIO

Ciudad Capital Armenia Población 2015	
Población 2015 (censo - DANE)	565.310
Cabecera	496.037
Resto	69.273
PIB 2012 preliminar Millones de	5.154.000
Participación Porcentual PIB Nacional	0,77%
Per Cápita (millones de pesos)	9,27
Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas 16 NBI CABECERA	15%
NBI Resto	22,23%

Ilustración 2 ARMENIA del DANE 2015

4 MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES

4.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL AUSENTISMO LABORAL

El ausentismo laboral afecta de mayor o menor grado a las empresas de manera general, de tal forma que el trabajador refleja hacia la empresa un sentido de no pertenencia y transgrede las normas, perjudicando e impidiendo el logro de los objetivos de la organización. En consecuencia a estas conductas la empresa debe: realizar adiestramiento de nuevo personal, aumento de horas extraordinarias de trabajo, cubrimiento de unos costos en pago de horas extras o turnos extraordinarios, además de posibles pérdidas en la producción o en la prestación de un servicio y molestias e incomodidades en el grupo de trabajo (Cuevas, García, & Villa, 2011).

“Las capacidades de autocuidado pueden estar desarrollados pero no operar, es decir que por alguna razón la persona tiene las habilidades, para cuidar de su salud pero no hacen uso de ellas” (Landeros, Gracia, & Flores 2004)

⁴ Información de la asociación de constructores del Quindío

Aunque este aspecto no ha sido muy estudiado en el sector de la construcción, y las estadísticas de las ARL, están más enfocadas a la accidentalidad en el medio, el ausentismo es una afectación real, que afecta el adecuado desarrollo de una obra de construcción y facilita la generación de errores constructivos en las mismas.

4.1.2 IMPLEMENTACIÓN DECRETO 1443 SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

La ley 1562 de 2012 inició el cambio del concepto que actualmente se trabaja en materia del "programa de salud ocupacional" por un "sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo", el cual reglamentó con el decreto 1443 de 2014. Este último, especifica los requerimientos necesarios y de obligatorio cumplimiento para los empleadores colombianos.

La base fundamental de los requerimientos especificados en el decreto, la encontramos en la norma internacional NTC - OHSAS 18001 "Requisitos para un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional", cuyo enfoque es el control de riesgos y la mejora del desempeño de la seguridad y salud ocupacional de las organizaciones.

Toda organización y empleador en Colombia debe implementar este sistema, los plazos para la implementación del mismo inician en diciembre de este año para empresas de menos de 10 trabajadores, en junio de 2016 deberán cumplir con este requisito las empresas de 10 a 200 trabajadores y en diciembre de dicho año las empresas restantes.⁵

Las lesiones Músculo esqueléticas ocurren Frecuentemente a los trabajadores de la construcción, Debido a este tipo de daño, cada trabajador pierde una media de dos a tres días de trabajo al año (Referencia V Putz Anderson. "Cumulative Trauman Disorders"

Todos los planes regionales, departamentales y municipales, incluyendo el del Quindío deben estar acordes con la implementación de este decreto que es de índole nacional y que tiende a direccionar los esfuerzos de todos los entes institucionales del país en mejorar las condiciones laborales de los colombianos.

Dentro de esta mejora de condiciones, están las que redundan en el seguimiento y mitigación real de afectaciones al personal de la construcción, por malas prácticas y procedimientos inadecuados o inseguros al realizar las actividades asignadas.

4.1.3 EXPOSICIÓN A PELIGROS LABORALES DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN

⁵ http://www.who.int/occupational_health.

A diferencia de la mayoría de ambientes de oficina y de manufacturas, el ambiente de la industria de la construcción es tipificado por operaciones y tareas que tienen un alto grado de variabilidad, períodos de trabajo irregulares y/o no cíclicos y constante variación del sitio de trabajo. Adicionalmente, los trabajadores tienen alta movilidad, frecuentes cambios de empleadores y traslados de un sitio a otro, haciendo difícil definir y seguir una cohorte de trabajadores por un período prolongado de tiempo. (Moir, Paquet, Punnett, Buchholz & Wegman, 2003).

A continuación se especificarán algunos peligros a los cuales están expuestos los trabajadores del sector de la construcción, de acuerdo a las definiciones de Giraldo Echavarría, (2012):

Peligros Biomecánicos: representa los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobreesfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física, lesiones osteo-musculares, hernias, escoliosis, y fracturas por:

- Posturas (inadecuadas, mantenidas, forzadas)
- Movimiento (ocasional, repetido, repetitivo)
- Esfuerzo
- Manipulación de cargas inadecuada.

Como cita Moir, el hecho de tener un grupo de trabajadores de la construcción que son itinerantes en las obras, hace difícil el seguimiento real de las enfermedades laborales debidas a malas posturas y/o repetitivas durante largos periodos de tiempo, sin embargo estas afectaciones se hacen evidentes con el tiempo y vemos que nuestros operarios más experimentados, pierden su capacidad de trabajo por afectaciones lumbares o de articulaciones en rodillas y dedos.

4.1.4 TRABAJO A RAS DE PISO EN POSICIÓN DE RODILLA

En el sector de la construcción es muy frecuente el trabajo a ras de piso y en posición de rodillas, incluso las actividades más básicas tales como preparar materiales, procedimientos de corte y/o manejo de equipos. Los trabajadores deben realizar muchas actividades en posición de rodillas, puesto que en muchas ocasiones para trabajar con elementos de gran tamaño, la única área de trabajo disponible que garantiza el espacio y apoyo adecuado para realizarla es a nivel de piso.

Holström & Engholm (2003) concluyeron que los trastornos músculo esqueléticos se incrementan con la edad, debido al aumento del tiempo de exposición por lo que es muy importante evitar los agentes que las provocan.

Las recomendaciones de los profesionales en el área de lesiones óseo muscular, son las de no utilizar el piso como “mesa de trabajo”, que lo mejor es subir el objeto sobre el cual se trabaja a un nivel de codos o trabajar de manera que se pueda estar sentado.

En muchas ocasiones la ejecución de tareas a nivel de piso no puede ser evitadas, entonces debemos buscar la manera de disminuir la afectación de esta posición y actividad, al operario que la realiza. Sin embargo si no se pueden evitar estas posiciones se encuentran algunas soluciones alternativas que pueden mitigar en alguna forma esta afectación; estas pueden ser con el empleo de rodilleras, lonas o tapetes acolchados para arrodillarse, sillines móviles etc.

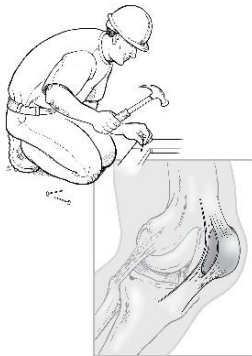


Ilustración 3 Afectación Lumbar

<http://www.elcosh.org/record/document/3836/d001305.pdf>

Los fontaneros y plomeros presentan el mayor porcentaje de síntomas músculo esqueléticos relacionados con las rodillas (Kirkeskov y Eenberg, 1996; Merlino, et al., 2003)

(Cameron, Behrens, Wild & Tanaka, 1993) compararon la prevalencia de síntomas músculo esqueléticos entre los trabajadores de la construcción y trabajadores de otras actividades económicas; observaron que los de la construcción mostraron tasas significativamente más elevadas de síntomas músculo esqueléticos y de ellos, los carpinteros y electricistas fueron los más afectados, hecho que contrasta con esta investigación ya que los albañiles y obreros fueron los que manifestaron mayores síntomas.



<http://www.elcosh.org/record/document/3836/d001305.pdf>

Ilustración 4 Trabajo en Piso

Los instaladores de alfombras son otro subgrupo de los carpinteros. Estos trabajadores pasan mucho tiempo forzando las rodillas, arrodillándose, apoyándose (sosteniendo peso) y

agachándose. Además, utilizan las rodillas como apoyo para estirar y ajustar la alfombra con los pies, para ponerla en el suelo, contra paredes y umbrales de puerta. Este movimiento es físicamente demandante y se repite bastante durante una instalación típica (Jensen, Mikkelsen, Loft, et al., 2000; Village, Morrison y Leyland, 1993).

PROBLEMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS RELACIONADA CON TRABAJO EN LA CONSTRUCCIÓN Y SOLUCIONES RECOMENDADAS				
Oficio u ocupación en obra	Condiciones de trabajo	Riesgos de trastornos músculos esqueléticos	Afectaciones corporales	Soluciones prácticas
Carpinteros	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo en altura •Trabajo a nivel del suelo •Trabajo manual intensivo •Manejo manual de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> •Esfuerzo físico •Posturas corporales incómodas •Puntos de presión/apriete •Temperaturas altas/bajas 	Espalda <ul style="list-style-type: none"> •Cuello •Hombros •Dedos/manos/muñecas •Rodillas 	Sistema neumático de acabado de paneles de yeso, soporte en T o elevación de paneles <ul style="list-style-type: none"> •Elevador por vacío •Herramientas manuales ergonómicas (p. ej., guante de fácil agarre en la bandeja de la mezcla; pistola atornilladora con una extensión)
Albañiles	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo en altura •Trabajo a nivel del suelo •Trabajo manual intensivo •Manejo manual de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> •Esfuerzo físico •Posturas corporales incómodas •Puntos de presión/apriete •Temperaturas altas/bajas 	Espalda <ul style="list-style-type: none"> •Cuello •Hombros •Dedos/manos/muñecas •Rodillas 	Andamio ajustable por niveles <ul style="list-style-type: none"> •Limitar el peso de los artículos o levantamiento en equipo •Herramientas ergonómicas (p. ej., plataforma rodante para arrodillarse) •Espacio de trabajo donde es posible

				estirarse y hacer flexiones
Eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo en altura •Trabajo a nivel del suelo •Trabajo manual intensivo •Manejo manual de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> •Esfuerzo físico •Posturas corporales incómodas •Puntos de presión/apriete •Temperaturas altas/bajas 	Espalda <ul style="list-style-type: none"> •Cuello •Hombros •Dedos/manos/muñecas •Rodillas 	Equipo de elevación mecánica o dispositivos de transporte <ul style="list-style-type: none"> •Herramientas manuales ergonómicas (herramientas eléctricas o de trinquete) •Material ligero o levantamiento en equipo
Instaladores de estructuras metálicas	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo en altura •Trabajo a nivel del suelo •Trabajo manual intensivo •Manejo manual de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> •Esfuerzo físico •Posturas corporales incómodas •Puntos de presión/apriete •Temperaturas altas/bajas 	Espalda <ul style="list-style-type: none"> •Cuello •Hombros •Dedos/manos/muñecas •Rodillas 	Uso de un elevador por vacío <ul style="list-style-type: none"> •Utilizar el tamaño y tipo de corte (p. ej., usando el conducto con el corte vertical) •Herramientas manuales ergonómicas (p. ej., un eje o polo de extensión)
Techadores	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo en altura •Trabajo a nivel del suelo •Trabajo manual intensivo •Manejo manual de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> •Esfuerzo físico •Posturas corporales incómodas •Puntos de presión/apriete •Temperaturas altas/bajas 	Espalda <ul style="list-style-type: none"> •Cuello •Hombros •Dedos/manos/muñecas •Rodillas 	<ul style="list-style-type: none"> •Limitar el peso de los materiales o levantamiento en equipo •Herramientas manuales ergonómicas (p. ej., herramientas eléctricas con reducción de vibraciones y guantes anti vibración)
Trabajadores metalúrgicos	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo a nivel del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> •Esfuerzo físico •Posturas 	Espalda <ul style="list-style-type: none"> •Cuello 	Niveles con barras de

	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo manual intensivo •Manejo manual de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> corporales incómodas •Puntos de presión/apriete •Temperaturas altas/bajas 	<ul style="list-style-type: none"> •Hombros •Dedos/manos/muñecas •Rodillas 	<ul style="list-style-type: none"> refuerzo automáticas •Programas ergonómicos específicos del lugar de trabajo •Herramientas manuales
Fontaneros, plomeros etc.	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo a nivel del suelo •Manejo manual de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> •Esfuerzo físico •Posturas corporales incómodas •Puntos de presión/apriete •Temperaturas altas/bajas 	<ul style="list-style-type: none"> Espalda •Cuello •Hombros •Dedos/manos/muñecas •Rodillas 	<ul style="list-style-type: none"> •Utilizar un eje de extensión •Herramientas manuales ergonómicas •Espacio de trabajo donde es posible estirarse y hacer flexiones

Tabla de trastornos músculos esqueléticos (WMSD, por sus siglas en inglés) (OSHA, 2015).

De hecho Sobeih et al. (2009) afirman que más de la mitad de las enfermedades y lesiones producidas en el sector de la construcción son debidos a trastornos musculoesqueléticos. Según el informe sobre daños a la salud en el trabajo de 2008 se registraron un total de 18.700 enfermedades profesionales. De estas el 80% fueron causadas por agentes físicos y dentro de este grupo el 92% de las enfermedades las causaron posturas forzadas, movimientos repetitivos y en menor medida las vibraciones.

Ese informe ratifica lo estudiado por Arndt et al. (2005) que dice que las enfermedades musculoesqueléticas son uno de los principales factores que limitan la capacidad de trabajo de los obreros de la construcción y conducen a una mayor proporción de discapacidad laboral.

Como podemos apreciar en los estudios antes citados, se evidencia que los trastornos músculo esqueléticos debidos a posturas forzadas y movimientos repetitivos generan porcentajes elevados de afectación en la población laboralmente activa, pero también podemos apreciar (Tabla de trastornos músculo esqueléticos) que los parámetros de mitigación de estas afectaciones, se enfocan en aspectos tales como tiempos de reposición mediante estiramientos y flexiones, cambio de equipos y herramientas, empleo de rodilleras y cojines, o de plataformas rodantes, pero en ningún caso se plantea una solución de mitigación de la mayor parte de afectaciones mediante el empleo de un solo equipo como es el caso del S.A.B.

4.1.5 SISTEMA DE APOYO BIOMECÁNICO S.A.B.

Durante muchos años de observación directa y de realizar actividades en posición a nivel de piso se ha buscado una solución para que las afectaciones en el cuerpo y en el rendimiento del personal que debía realizar estas actividades se viera mitigado, realmente

esta posición no es nada ergonómica, por consiguiente lo que se busca es facilitar de forma adecuada el desarrollo de actividades a nivel de piso por largos periodos de tiempo.

Como se puede apreciar en el capítulo de productos sustitutos o complementarios, existen muchos métodos y herramientas para proteger las rodillas cuando se desarrollan actividades que obliguen a tomar posición de arrodillado, durante largo periodo de tiempo, estas actividades en obra van desde los procedimientos de amarrado de acero para la construcción de los elementos de la cimentación, hasta los procedimientos de limpieza de pisos al momento de entregar la obra, pasando muy especialmente por las labores de afinados de pisos, instalación de enchapes de piso, guarda escobas etc.

Para esto se plantea un prototipo (ver ilustración 2), el cual fue testado de forma práctica, del cual se desprendieron algunas soluciones adicionales que se tomaron en cuenta en el proyecto S.A.B



Ilustración 5 Posiciones de trabajo en piso



Ilustración 6 Prototipo Inicial

En estas actividades se ejerce gran presión en la rodilla resultado de apoyar gran parte del peso del cuerpo en una superficie muy reducida, ya que la zona de contacto son la superficie del suelo y una Porción de la rodilla, teniendo en cuenta que la rodilla posee muy poco recubrimiento de tejido muscular que garantice la amortiguación de dicha carga en ese punto; de modo que la presión no se reparte de forma uniforme, ocasionando que la zona dura (el hueso) entre en contacto casi directo con la superficie del piso; esta posición genera inestabilidad y dolor en la rodilla, así mismo en esta posición poco ergonómica los dedos no están en una posición adecuada, doblándose casi a 90 grados con respecto al pie, generando tensión en el talón de Aquiles. Estas molestias son solucionadas temporalmente por el individuo, realizando un giro del pie y sentándose en el talón, o estirando el pie hasta apoyar el empeine en el piso, lo que genera lago de descanso, pero no es la postura más adecuada. Desde la posición de rodilla, y al no tener apoyo adicional, el centro de gravedad de la persona se desplaza hacia adelante generándose una inestabilidad y posibilidad de pérdida del equilibrio.

En la actualidad el estado del arte no presenta ningún tipo de dispositivo que reúna las características físicas, ergonómicas y mecánicas del sistema S.A.B; los elementos que se consiguen en el mercado se pueden clasificar en tres grandes bloques:

- Las rodilleras que vienen en diferentes tipos y formas, las cuales solo protegen la rodilla y se pueden sujetar a la pierna
- Los acolchados y colchonetas, las cuales no se sujetan a la pierna, pero básicamente protegen solo la rodilla.
- Los sillines que pueden ser con rodachinas o estáticos y a diferencia de los anteriores no solo protegen las rodillas, sino que dan apoyo a la zona glútea en algunos casos.

El sistema S.A.B. es un equipo de protección personal desmontable, que se sujeta en las extremidades inferiores (pierna de apoyo en posición de rodillas) , que genera protección directa en la rodilla, y mejora el posicionamiento de los dedos del pie evitando su apoyo directo contra la superficie de contacto, impide también el tensionamiento que se ejerce sobre el tendón de Aquiles al tomar dicha posición; así mismo por su diseño ergonómico proximal se ajusta perfectamente a la pierna mediante bandas de sujeción tipo velcro, como elemento innovador presenta un sillín ajustable que da apoyo a la zona del bíceps femoral o zona poplitea (detrás de la pierna), disminuyendo la posibilidad de lesiones en la zona lumbar (baja espalda) , por el tensionamiento indebido y prolongado de los músculos ubicados en este sector.

Aunque en el mercado nacional internacional se pueden conseguir elementos que protegen, mitigan o solucionan parte de las afectaciones que sufre el trabajador que debe posicionarse

a nivel de piso, ninguna cumple simultáneamente con todas las características que ofrece el S.AB

4.1.5.1 DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL S.A.B

Textil elástico que ejerce una compresión moderada, debe ser lavable y permitir la transpiración para evitar la acumulación de calor en estas zonas. La elasticidad no es igual en todas las zonas de la rodillera para impedir de esta manera una mayor presión en las zonas distal y proximal de la ortesis.

Rodillera de goma, con perfil antideslizante, fabricada con acolchado de caucho celular, elasticidad permanente y 18 mm de grosor, se posiciona delante de la rodilla y es intercambiable, ideal para pavimentos rugosos, que presenten humedad.

Cubierta rígida de material resistente a los choque y golpes

Estructura de soporte en plástico de alta resistencia en la parte superior e inferior de la rodilla, cubriendo el muslo y la canilla, de donde se desprende la puntera.

Bisagra plana con tope de recorrido

4.1.5.2 ADELANTO DEL PROTOTIPO

Basado en análisis detallados y teniendo en cuenta el testeo físico, realizado en los primeros prototipos por obreros de la construcción que se desempeñan en labores tales como Herrería (armado de acero para placas de entepiso y vigas de cimentación), enchapadores de piso, entre otros, encontraron los siguientes detalle:

- “Que sea más pegadito al cuerpo”
- “Incomodo p´a meter el pie”
- “pesado no?”
- “la rodilla se me sale”
- “muy grande para el trabajo”
- “se siente bien pero no me acaba de convencer”
- “si fuera más liviano y pegadito”
- “para nosotros los grandes no sirve se sale la rodilla y talla”
- “chévere la sillita y es muy cara?”
- “pero que ni le dan dotación a uno ahora le van a entregar eso”

- “tiene que convencer al patrón que es el que compra”

Estas indicaciones y otras descubiertas en el camino llevo a la siguiente propuesta.

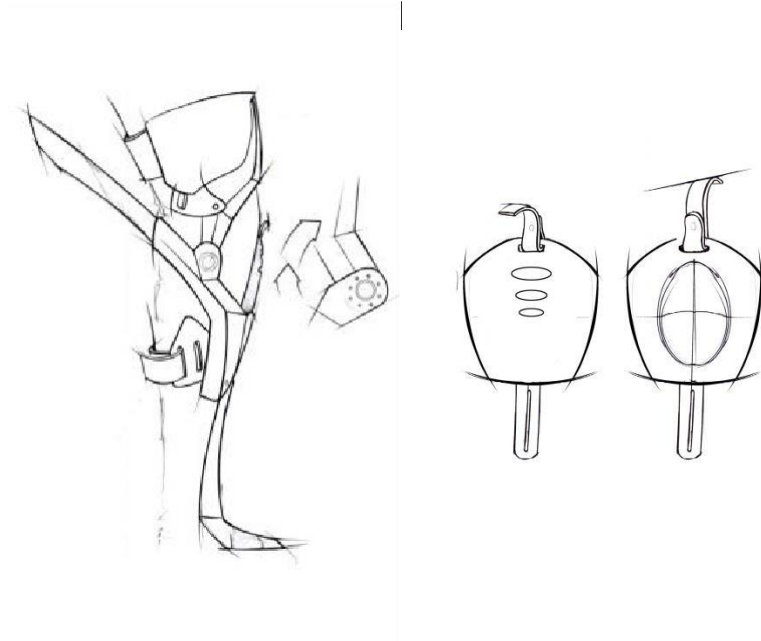


Ilustración 7 Esquema Básico del S.A.B.

Se analizan rodilleras simples, rodilleras ortopédicas, sistemas de bisagras planas para escaleras utilitarias en construcción, materiales alternativos para la estructura, parrillas para motos de alto cilindraje, accesorios para dichas motos (buscando sillines adecuados), empresas que trabajan con plásticos de alta resistencia y modelan piezas para el sector ortopédico y de seguridad para motociclistas.

VISTA LATERAL

Ilustración 8 Vista Lateral

VISTA FRONTAL



Ilustración 9 Vista Frontal

PERSPECTIVA

Ilustración 10 Perspectiva

MECANISMO ARTICULACIÓN



Ilustración 11 Mecanismo Articulación

DESPIECE



Ilustración 12 Despiece

PLANOS GENERALES

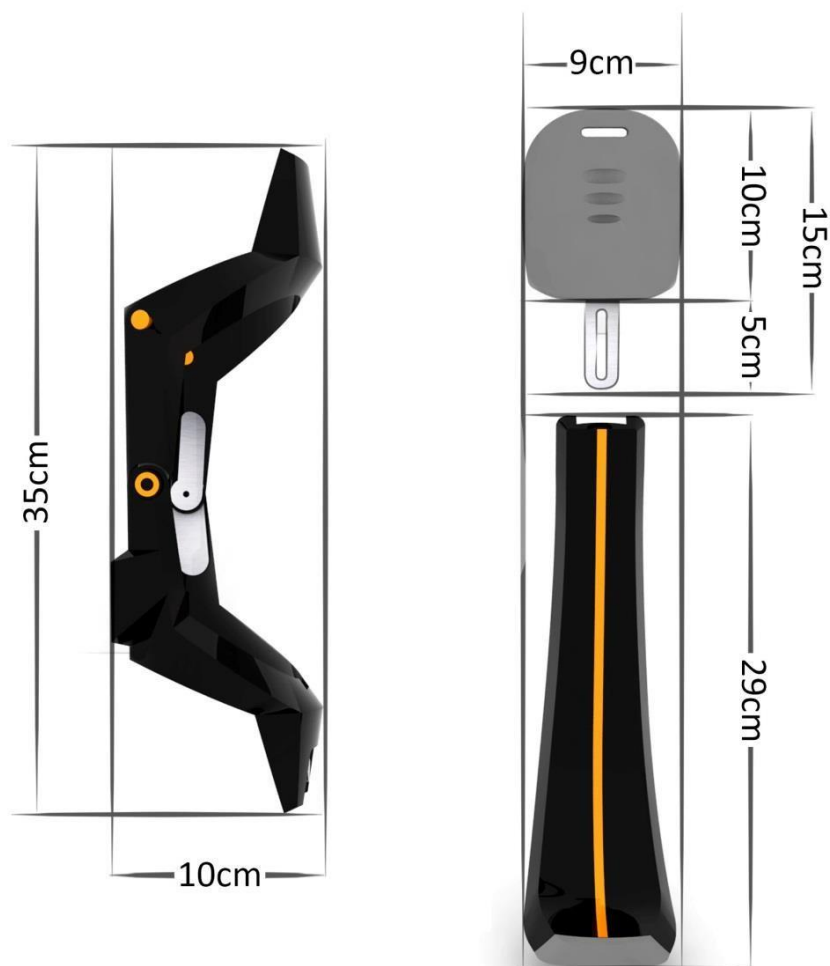


Ilustración 13 Plano General 1

PLANOS GENERALES

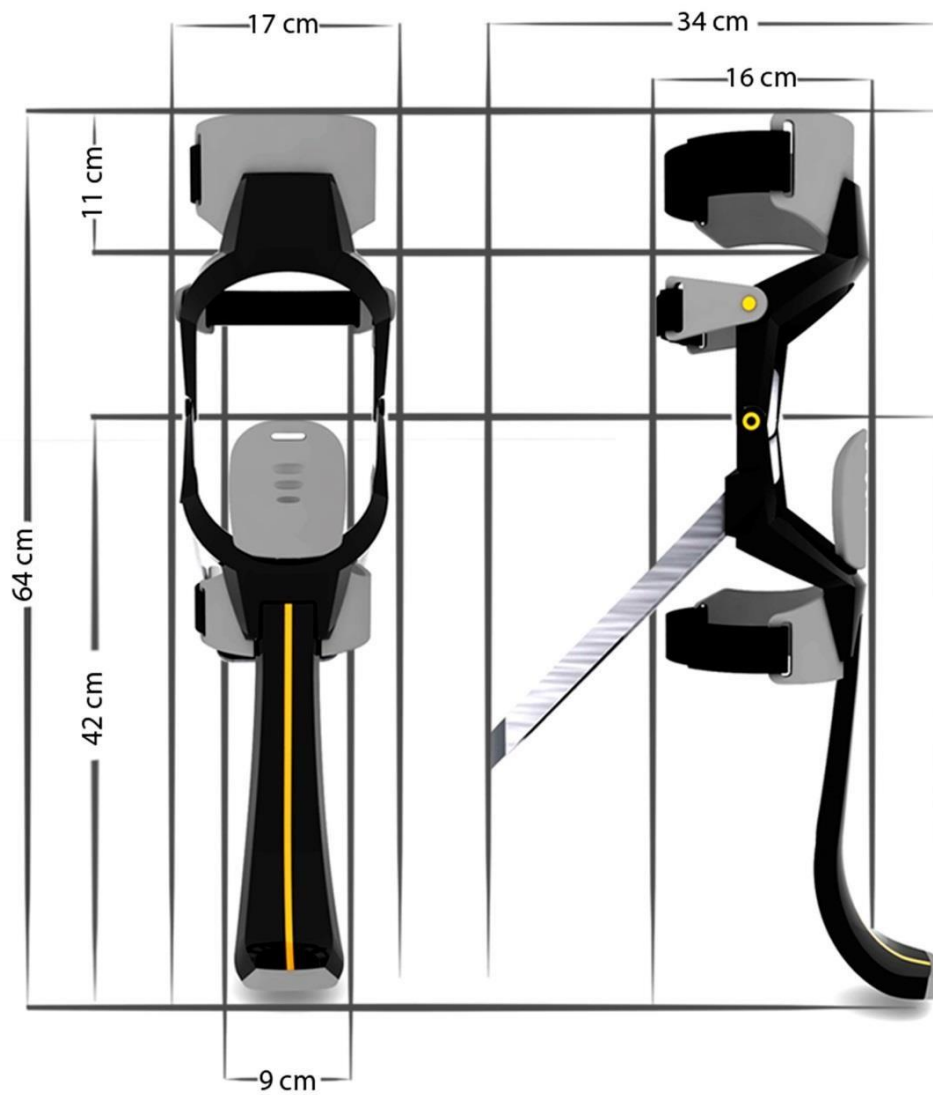


Ilustración 14 Plano General 2

AJUSTE RODILLERA



Ilustración 15 Ajuste Rodillera

AJUSTE DE SOPORTE



Ilustración 16 Ajuste de Soporte

4.2 MARCO TEÓRICO

De la pirámide de Maslow podemos decir que el S.A.B cumple con la satisfacción de necesidades fisiológicas y de seguridad, puesto que el hecho de usar adecuadamente este implemento se pueden mitigar los efectos físicos debidos a las malas posturas al momento de realizar trabajo en posición de rodillas.

Dicha mitigación de efectos disminuye la posibilidad de enfermedades laborales atribuibles a posiciones inadecuadas durante tiempos prolongados; trabajos en posición de rodilla puede ser una de estas.

PIRÁMIDE DE MASLOW

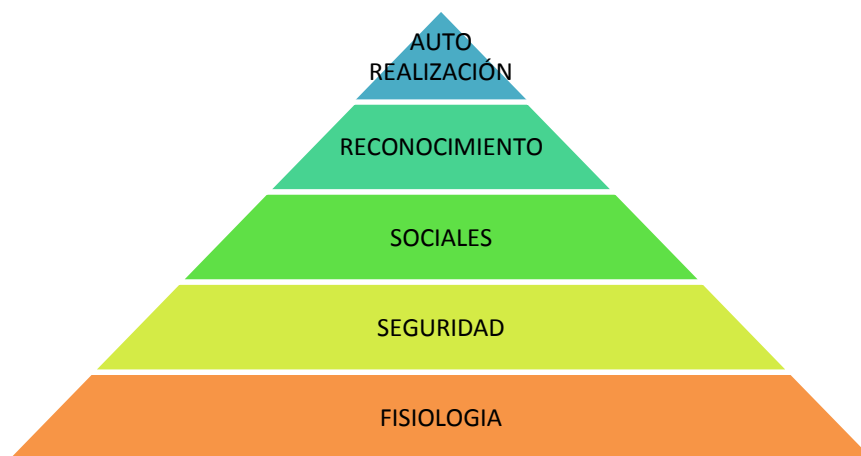


Ilustración 17 PIRAMIDE DE MASLOW

4.3 MARCO CONCEPTUAL

4.3.1 Gobierno expide nueva Tabla de Enfermedades Laborales⁶

La nueva Tabla de Enfermedades Laborales fue expedida mediante el decreto 1477 de 2014 expedido por el Presidente de la República, Juan Manuel Santos, y los ministros del Trabajo (e), José Noé Ríos, y de Salud, Alejandro Gaviria.

Entre otros muchos otros aspectos contempla:

⁶ <http://www.mintrabajo.gov.co/agosto-2014/3709-gobierno-expide-nueva-tabla-de-enfermedades-laborales.html>

Para los agentes ergonómicos posturales, producto de los movimientos repetitivos como actividades que involucren posiciones forzadas o vibraciones se determinaron 63 enfermedades que afectan los tejidos blandos, lesiones de hombro, tendinitis, síndrome del manguito rotador y trastornos de disco cervical y lumbar.

- Grupo XII Enfermedades del sistema músculo-esquelético y tejido conjuntivo

Lumbagos

Los problemas relacionados con la ergonomía se dividen en dinámicos, que aparecen cuando una persona está sometida a muchos movimientos (cargue y descargue; desplazamientos; agacharse y movimientos repetitivos), y estáticos (por posturas sedentarias). Se trata de un problema a largo plazo, que produce desgaste en articulaciones, especialmente de la columna, y endurecimiento de tendones. Uno de los más comunes es el dolor de espalda, que se ubica a nivel de la cintura debido a que allí suceden la mayoría de los movimientos del tronco. Comúnmente conocido como lumbalgia, el dolor puede llegar a irradiarse a la región glútea, y a veces hasta los muslos, piernas y pies. Cuando se trabaja con la espalda doblada hacia adelante o hacia los lados, extendida o girándola hacia los lados, aumenta la posibilidad de contraer una lumbalgia. Puede terminar en una degeneración de los discos intervertebrales y complicarse con el pinzamiento de un nervio, lo cual causa gran incapacidad y dolor.⁷

Este es el tipo de enfermedad causada por posiciones inadecuadas y realizadas durante largos periodos de tiempo; es decir es específicamente el tipo de lesiones causadas por malas posturas que pueden ser mitigadas por el S.A.B.

Como apreciamos no solo se evidencia la necesidad de un sistema que mitigue el riesgo, sino que la normativa vigente tiende al manejo y disminución de estas afectaciones en los obreros.

4.4 MARCO ESPACIAL

La zona donde se desarrollara el proyecto es en Armenia Quindío, específicamente en marcado en el personal que trabaja en el área de la construcción y que realiza trabajos a nivel de piso en posición de rodilla.

⁷ <http://www.sura.com/>: <http://www.sura.com/blogs/calidad-de-vida/enfermedades-profesionales.aspx#sthash.yiWNNvoR.dpuf>

4.5 MARCO TEMPORAL

El proyecto inicia en Junio de 2015 y finaliza en Mayo de 2016 con la presentación del proyecto final.

5 ESTUDIO DE MERCADO

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

5.1.1 USOS

El S.A.B es un equipo de uso personal y que facilita el posicionamiento para realizar trabajos de rodillas, pudiéndose estipular como un equipo de seguridad industrial por el cumplimiento de sus funciones como rodillera.

5.1.2 ESPECIFICACIONES

El S.A.B está constituido por pro los siguientes materiales, dependiendo de su ubicación y empleo en la estructura del equipo:

- **Textiles con componentes elásticos:** soportes de neoprene provee ajuste multidireccional y mayor sujeción, debe ser transpirable para evitar la acumulación de calor y humedad, y que también se emplea en el sillín de soporte de la zona glútea cuando se toma posición de rodillas.
- **Plásticos:** como polietileno, que da la configuración de la superficie de apoyo de la rodilla, generalmente forrada de plastazote o material similar para evitar la irritación del usuario
- **Plásticos de alta densidad:** este tipo de plástico inyectado y de alta densidad, configura la estructura de soporte alrededor de la rodilla.
- **Metálicos:** Como aluminio que sirven para conformar el marco básico de la estructura de apoyo y se empalman con la bisagra plana articuladora a ambos lados de la rodilla.
- **Bisagra plana:** es un micro regulador policéntrico que permite estabilizar posicionalmente el aparato en diferentes ángulos graduados de 10 en 10 grados.
- **Cierre de velcro:** banda que permite el ajuste y la sujeción propiamente dicha
- **Suela en caucho:** Elemento desmontable que se encuentra permanentemente en contacto con la superficie del suelo cuando se toma posición de rodillas.

5.1.3 USUARIOS

El usuario real de este equipo está determinado por todas y cada una de aquellas personas que tengan que realizar trabajos en posición de rodillas durante tiempo prolongado, y cuyas edades oscilan entre los 16 y 65 años de edad (personas en capacidad laboral legal).

5.1.4 PRODUCTOS SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS

Dentro de los productos sustitutos o complementarios que podemos encontrar en el mercado nacional o a nivel mundial, tenemos los siguientes:



Ilustración 18 RODILLERAS

www.rubi.com

Estos implementos son los de más fácil consecución en el país y su función está limitada a protección de las rodillas, a las cuales se ajusta mediante correas ajustables

Cojines y moldes en materiales sintéticos

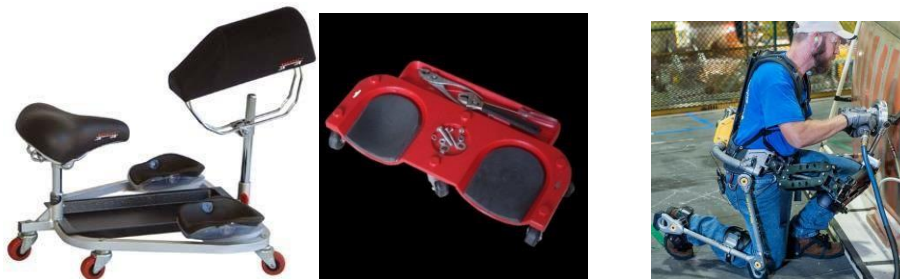


Ilustración 19 COJINETES

www.rubi.com

Son también de relativa fácil consecución, pero tienen el inconveniente que al no estar sujetos al cuerpo del usuario, deben ser desplazados de forma manual cada que se cambia de posición de trabajo

Sillines y moldes rodantes



<http://www.rubi.com/products/es-ES/>

<https://i.imgur.com/fH0F2Zi.jpg>

Ilustración 20 SILLINES RODANTES Y EXOESQUELETO

Estos equipos no se consiguen a nivel nacional (deben ser importados), adicionalmente deben ser desplazados de forma manual cada que se cambia de sitio de trabajo, además no genera una superficie estable debido a su sistema de rodachinas.

5.2 MERCADO POTENCIAL

El mercado potencial es muy amplio, puede ir desde empresarios de la construcción, contratistas independientes en todas las áreas de la construcción que deben realizar trabajos a nivel de piso, personal del sector agrícola que realiza trabajos en esta misma posición, amas de casa, en general todas y cada una de las personas que en algún momento realizan trabajos en posición de rodillas.

5.3 MERCADO OBJETIVO

El mercado objetivo son las empresas constructoras de la región que están certificadas o en proceso de certificación, sin embargo el usuario final realmente es el operario que realiza el trabajo a nivel de piso

5.4 POBLACIÓN

PERSONAL VINCULADO A LA CONSTRUCCIÓN (aprox)	
Oficiales de construcción	5604
Técnicos profesionales	2780
Sumatoria de población	8384

Información de la asociación de constructores del Quindío

5.5 MUESTRA

Empleando la fórmula

$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{(N - 1) \cdot e^2 + (Z^2 \cdot P \cdot Q)}$	$n = \frac{8.384 \cdot \left\{ \frac{3.8416}{8.383} \right\} \cdot 0,5 \cdot \left\{ \frac{0,5}{0,0025} \right\} + \left\{ \frac{3.8416}{0,5} \right\} \cdot \left\{ \frac{0,5}{0,5} \right\}}{21,918}$ $n = \frac{8.052,0}{21,918}$ $n = 367$
---	--

n= 367 personas

Con base en esta información se realiza una encuesta para determinar unos parámetros reales que establezcan la demanda; estas preguntas se relacionan a continuación.

De estas preguntas se desprende que aproximadamente el 67% en promedio de las personas encuestadas estaría dispuesta a utilizar el S.A.B como equipo de seguridad para realizar trabajos a nivel de piso; de esto se desprende que para incursionar en el mercado y teniendo en cuenta que el porcentaje de personas que emplean rodilleras como medio de seguridad en la construcción son del 33% de acuerdo a la encuesta realizada, para ingresar al mercado se tomará este porcentaje como población objetivo para este estudio.

Por consiguiente la población objetivo será

$$8384 * 33\% = 2766 \text{ personas}$$

5.6 DEMANDA

5.6.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA HISTÓRICA

De acuerdo a las diferentes investigaciones realizadas en diversas fuentes de consulta, se pudo establecer que se carece de estadísticas históricas del uso de productos similares, tal situación obedece específicamente a que no hay un SAB en el mercado que supla directamente esta necesidad, en este sentido, empleando las fuentes primarias (encuesta), se puede llegar a una aproximación de demanda histórica de las personas que emplean rodilleras o cojinetes para realizar los trabajos a nivel de piso que son 2766 personas.

5.6.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

La demanda que se determina en este momento es de 2766 posibles compradores.

5.6.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA FUTURA

Una vez analizada la demanda histórica y actual acerca del comportamiento del uso de los productos o de este tipo de bienes en la población que desarrolla labores de piso, se procede ahora a estimar la demanda futura, para ello se parte de la demanda actual que corresponde a 2700 personas, a partir de ahí se estima un crecimiento proyectado de 10% para el segundo año (obedece al crecimiento del sector de la construcción para el año pasado) el tercer año del 12% al tener en cuenta las proyecciones de crecimiento y que el producto ya será conocido; de la misma forma los siguientes años se plantea un crecimiento del 3% acorde con el crecimiento promedio de la nación

en el presente año por lo tanto la demanda para los primeros cinco años de vida del proyecto se aprecian de manera resumida en el siguiente cuadro

<i>AÑO</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Ventas (unidades)		2.766	2.849	2.934	3.022	3.113	3.207

5.7 ANÁLISIS DE LA OFERTA

En el municipio de Armenia no hay oferta de sistemas similares al S.A.B; se aclara que actualmente la oferta de productos similares solo se puede adquirir a nivel internacional realizando pedidos mediante la web.

5.7.1 ANÁLISIS ENTRE DEMANDA Y OFERTA (demanda insatisfecha)

Teniendo en cuenta las características del proyecto, se puede determinar que existe demanda insatisfecha en los aspectos que este equipo maneja.

Como no podemos hacer un cuadro comparativo de la demanda insatisfecha, debido a lo anteriormente señalado, utilizaremos la demanda proyectada del cuadro anterior.

5.7.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMPETENCIA

Luego de realizar el análisis de la información del mercado en la ciudad de Armenia, encontramos una cantidad de empresas que distribuyen rodilleras o tapetes de ejercicio, que se pueden considerar competencia indirecta para la nueva empresa.

6 MIX DE MARKETING

6.1 PRECIO AL MERCADO

Para determinar el precio se tienen en cuenta no solo los costos reales de producción, sino otros aspectos que serán relevantes al momento de determinar este precio; para ello se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- De acuerdo al sondeo realizado se resalta que la demanda de este tipo de productos en el sector de la construcción es alta
- Los precios de la competencia a nivel nacional no cumplen todos los parámetros con que compararlos puesto que en este mercado únicamente ofrece rodilleras o tapetes, que realmente solo impactan en uno de los factores que se presentan al trabajar en posición de rodillas, sin embargo en el análisis de macro-entorno los precios del mercado internacional de elementos que intentan solucionar esta afectación, oscilan entre 65 y 140 euros.

6.2 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD

Teniendo en cuenta que lo central de este proyecto es un producto, se debe trabajar en lo que respecta a la marca (imagen) y el packaging (captar atención) y estos factores deberán cambiar a lo largo de la vida del producto.

Para esta fase inicial aremos un evento de lanzamiento del producto, valiéndonos de la programación que tiene CAMACOL para la realización de eventos de concursos en el área de la construcción en el mes de Septiembre, así mismo buscando como socio estratégico los eventos de “el constructor (capacitaciones)” en HOME CENTER de Armenia.

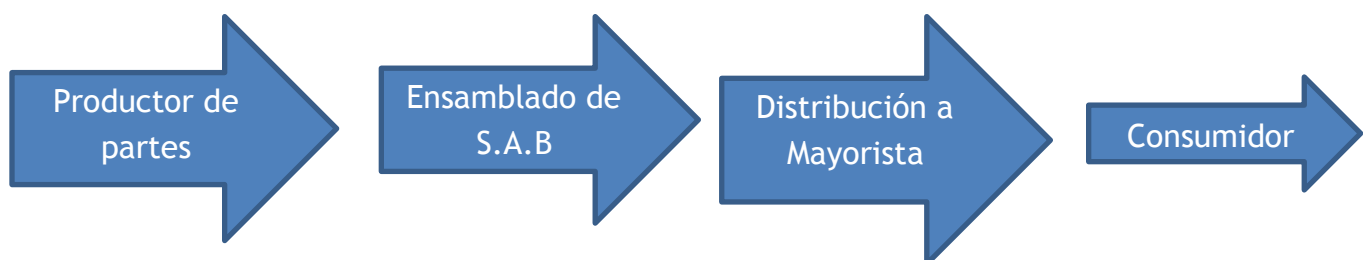
En la etapa de crecimiento se tiene planteada una estrategia de posicionamiento haciendo énfasis en la salud ocupacional, para esto se deben realizar convenios estratégicos con las ARL, quienes pueden mediante sus promotores divulgar los beneficios del empleo de este producto y la reducción de incapacidades por enfermedad laboral atribuible a las malas posturas en actividades realizadas de rodilla a nivel de piso.

En la etapa de madurez ya se presentaran competencias directas y para esto se exaltan los atributos diferenciadores de nuestro producto y plantearse mejoras en el diseño y ampliación de la oferta de productos de la empresa

En la etapa de declive se puede pensar en un relanzamiento y/o una inmersión en otros mercados diferentes a los de la construcción, tales como el sector agrícola, el sector de aseo, etc.

6.3 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

En este momento la mejor estrategia de elección para el canal de distribución es la de canal largo



Para el caso partícula de la producción del S.A.B, se considera que la mejor estrategia de determinación de canales de comercialización es:

- Adquisición de partes genéricas que conforman el diseño del S.A.B, Tales como bisagras planas, rodilleras, punteras y canilleras en plásticos de alta densidad, y por último la adquisición de la estructura de apoyo del S.A.B la cual se realiza con una extrusora de plásticos en diseño específicos
- El producto es ensamblado con el personal que contratamos y en la bodega de la Zona Franca en Tebaida; en este momento se realiza el control de calidad al recibir los elementos independientes y al ser ensamblados por el personal calificado.
- Se distribuye a nivel regional (inicialmente) en grandes superficies que se encargan de la distribución de productos de seguridad industrial y elementos para la construcción.

El canal escogido es el de mayor practicidad para esta empresa, teniendo en cuenta que esta se ubica en un sitio intermedio de las grandes ciudades del país y que el procedimiento solo requiere el ensamble de piezas y no su fabricación.

6.4 PRECIO

6.4.1 ANÁLISIS DEL PRECIO

La determinación del precio tiene en cuenta todos los aspectos relacionados con los insumos de fabricación, personal e instalaciones necesarias para su ensamble y demás costos atribuibles a dicho ensamble, pero adicionalmente se integra a este costo final, el hecho de la innovación del producto y que no tiene un competidor real que pueda ofrecer la totalidad de beneficios del S.A.B en forma simultanea como lo hace este producto.

6.4.2 ESTRUCTURA DE COSTO Y UTILIDAD ESPERADA

El producto cubre los costos inherentes al ensamble del mismo y los detallados en el análisis del precio y una TMRR 16% Anual estipulado por el autor del proyecto.

6.4.3 MERCADO META

Para el análisis financiero solo se tomara como mercado meta el 33% del estudio del mercado, ya que en este momento es el porcentaje de usuarios de algún medio de protección para trabajo en piso (tomando un valor conservador para el análisis financiero)

6.4.4 PRECIO DEL PRODUCTO AL MERCADO

Se tienen en cuenta los precios encontrados en el mercado nacional e internacional de productos que se utilizan para realizar trabajos en piso, dándonos un valor por unidad de producto de \$200000 que son un poco más de 60 euros, lo cual deja al producto en un valor en la base de los precios del mercado internacional que sube en algunos casos hasta 150 euros

6.5 PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN

6.5.1 OBJETIVOS

- Vincular a las ARL para la difusión y concientización en las empresas constructoras de los beneficios que presenta el uso del S.A.B, y su relación costo beneficio comparado con las indemnizaciones y tiempos de inactividad de los trabajadores afectados por lesiones prevenibles con el equipo.
- Utilizar herramientas de mercadeo al participar de eventos de divulgación tecnológica y de comercialización de nuevos productos de la construcción

6.5.2 LOGOTIPO

El logotipo que se empleara para el producto es sobrio, en colores amarillo y negro, pero de un gran impacto gráfico para ser reconocible y recordable.



6.5.3 ANÁLISIS DE MEDIOS

El Quindío es un departamento pequeño, pero cuenta con cobertura de medios de comunicación en la totalidad de su territorio, tanto de empresas de índole nacional, como regional en medios de comunicación audio visual, escrito y radial, lo cual facilita la publicidad que hacer que a al S.A.B a los usuarios finales.

- Prensa local en el Quindío: La Crónica del Quindío, Vea Pues Quindío y El Diario Armenia; se escogería La Crónica del Quindío, pues es el de mayor circulación en el departamento, los costos varían dependiendo del tamaño de la publicidad y si su circulación será en semana o fines de semana.
- Radio Local: La Voz de Armenia 1040 AM, Transmisora Quindío – Armenia, Quindío - RCN Radio; La pauta se realizaría en horario laboral de la mañana, de 6 am a 8 am se realizaría con frecuencia mensual, para fijar el producto en la memoria del oyente.

- Televisión local: Canal Cnc Quindío - Armenia (Quindío)

Este medio de comunicación no se tendrá en cuenta por su costo

- Servicio de Internet: este es un medio efectivo para realizar la publicidad del producto, es de bajo costo y alto cubrimiento.
- Estrategia Publicitaria: Para el lanzamiento se pautará en la radio cuñas de 30 segundos, en horario de 8 am a 6 pm, 3 veces al día durante 6 días antes del lanzamiento; y esta publicidad será repetida como estrategia de consolidación del recuerdo en el usuario tres veces a la semana durante los próximos seis meses después del lanzamiento; donde se realiza el análisis del impacto logrado y se ajusta este tipo de publicidad.

6.6 PROVEEDORES

Los proveedores están ubicados en el Barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá entre las carreras 22 y 26 y las calles 17 y 19, zona donde siempre se han establecido los proveedores de cueros, herrajes y pegantes para el calzado o en las casas ortopédicas de Manizales Carrera 24 entre calles 40 y 49

Cuadro de proveedores

Nombre de la empresa	Provee	Sistema de ventas	Origen de M.P
ARTICUEROS	Cueros, sintéticos	(Crédito, Contado): La cancelación de las materias es de contado	La materia prima que ofrecen es nacional en su totalidad
PELETERIA LA MARAVILLA	sintéticos y foros	La cancelación de las materias se hace a crédito con un plazo de 30 días	La materia prima que ofrecen es nacional e internacional
RÍOS HERMANOS	Pegante, remaches, hilo	La cancelación de las materias se hace a crédito con un plazo de 30 días	La materia prima que ofrecen en su mayoría es nacional, pero el hilo es importado ya que es un producto que no se elabora en el país
PLÁSTICOS DE LA 27	Elementos de plástico de alta densidad	Cancelación 50% al solicitar el producto y 50% contra entrega	Materiales importados pero elaboración es nacional
HERRAJES Y HERRAJES	Herrajes y hebillas	La cancelación de las materias primas comprados a ellos se	La materia prima que ofrecen es nacional en su

		hace de contado.	totalidad
ORTOPÉDICO SAN CARLOS MANIZALES	Herrajes y hebillas y bisagras	La cancelación de las materias primas comprados a ellos se hace de contado.	La materia prima que ofrecen es nacional en su totalidad es importada

7 ESTUDIO TÉCNICO

7.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

Al inicio el proyecto tendrá una escala regional, con intención de impactar a nivel nacional y mundial

7.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

7.2.1 MACROLOCALIZACIÓN

Para determinar la zona geográfica donde ubicar la empresa, es conveniente considerar varios aspectos, así:

7.2.1.1 Proximidad y disponibilidad del mercado

El mercado objetivo de la empresa se encuentra localizado en la ciudad de Armenia, esto gracias a la investigación que se realizó en la Cámara de Comercio y que arrojó una cantidad de empresas dedicadas a la producción de materia primas y a la construcción; considerando que todas ellas requieren cumplir con la normatividad vigente de seguridad industrial y minimizar las incapacidades laborales (que redundan en incrementos en el costo de producción) son un nicho de mercado atractivo inicialmente del orden municipal, pero con visión de expansión nacional e internacional.

7.2.1.2 Proximidad y disponibilidad de materias primas

En este momento de la globalización no existen distancias realmente infranqueables que impidan el desarrollo del proyecto, sin embargo por encontrarnos en el triángulo de oro del país (equidistante de Cali, Bogotá y Medellín), la consecución de la materia prima es fácil, aunque se piensa en ubicar más adelante la producción en una de estas tres ciudades, facilitando de esta manera una cobertura nacional.

7.2.1.3 Medios de Transporte

Teniendo en cuenta que son objetos pequeños, fáciles de manipular, no se requieren grandes especificaciones para los medios de transporte que se puedan emplear, vehículos propios, sistemas de transporte de cubrimiento regional y nacional, y con la ventaja de tener un puerto seco en Tebaida, a quince minutos de la ciudad de Armenia.

7.2.1.4 Disponibilidad de servicios públicos

Armenia es capital de departamento, y posee un cubrimiento total y suficiente de todos los servicios públicos, acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, sistemas de gas domiciliario, internet, etc. Necesarios para un buen funcionamiento de la empresa.

7.2.1.5 Influencia del clima

Armenia es una ciudad que se encuentra ubicada estratégicamente en la zona centro del país y en el llamado triángulo del café, esto hace que se cuente con un clima variado de 24 grados centígrados aproximadamente. Esto garantiza que este factor no afecta en nada el desarrollo del proyecto

7.2.2 MICROLOCALIZACIÓN

La ensambladora y comercializadora será localizada en la Zona franca de Tebaida Quindío

Dentro de las ventajas competitivas que presenta esta localización para instalar la ensambladora del S.AB., están el hecho de que la estrategia de reactivación de este puerto seco, hace que los administradores del mismo (sociedad de ingenieros del Quindío, y la cámara de comercio) están ofreciendo facilidades de renta de bodegas y sostienen el precio para garantizar la reactivación de la economía en esta zona.

Así mismo el hecho de encontrarnos en el centro del triángulo económico del país, facilita la posibilidad de expansión del mercado objetivo y la comercialización de productos complementarios para el sector de la construcción.



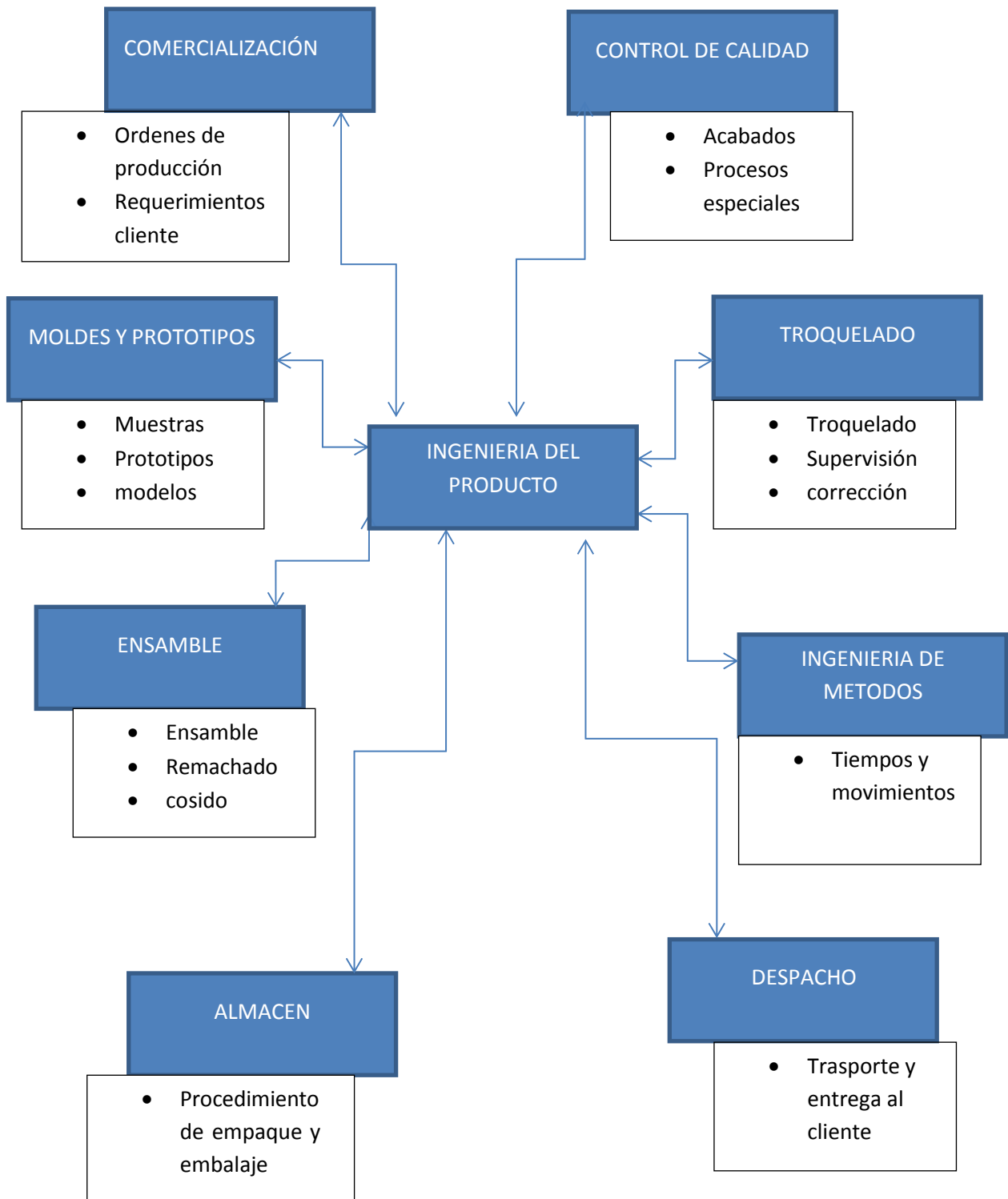
Ilustración 21 LOCALIZACIÓN ZONA FRANCA

www.transarmeniazonafranca.com



<https://www.google.com.co/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.eldiario.com.co%2Fuploads%2Fuserfiles%2F20090305%2Fimage%2Ffranca>

INGENIERÍA DEL PRODUCTO



7.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN

7.3.1 ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

En este almacén están las materias primas y partes componentes del elemento, deben estar a la mano de forma tal que faciliten los procedimientos consecutivos del ensamble del equipo

7.3.2 ZONA DE TRAZADO Y CORTE

En esta zona se determinan las necesidades dentro de la planta de ensamble, por lo tanto es uno de los puntos de primordial cuidado

7.3.3 ZONA DE PRE ENSAMBLE

En esta zona se ejecuta el encajado inicial de las piezas, determinando los posibles rechazos y la configuración general del elemento

7.3.4 ÁREA DE PRODUCTO EN PROCESO

En esta área están los productos en elaboración o artículos semi-elaborados

7.3.5 ÁREA DE TERMINADO

Se da el acabado final del producto, se remachan y pegan las piezas y se verifica su funcionamiento antes de empaque

7.3.6 ÁREA DE ACABADO Y EMPACADO

Se embolsa el producto y empaca en su respectiva caja para ser enviado al cliente

7.3.7 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Este almacén presta el servicio al departamento de ventas guardando y permitiendo el control de las existencias antes de ser despachadas al cliente

7.3.8 PATIO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO

Es la zona de embarque y despacho al cliente final o al distribuidor mayorista de acuerdo a la orden de despacho.

7.4 DIAGRAMA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

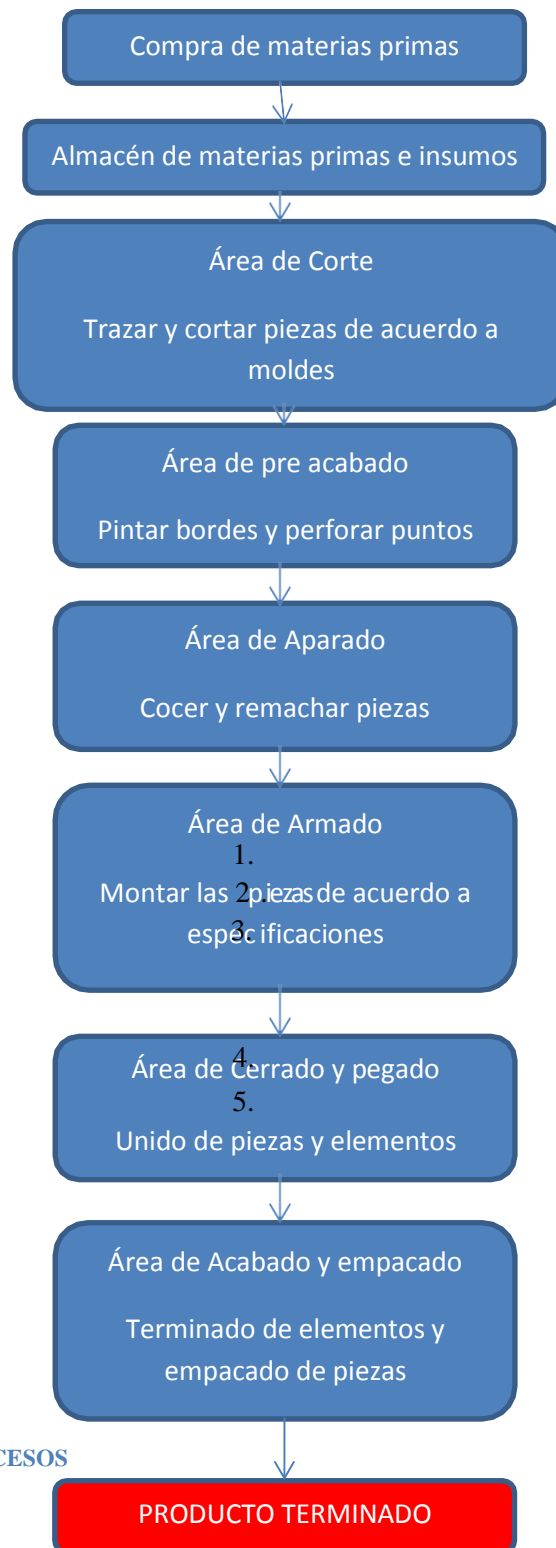


Ilustración 22 FLUJO DE PROCESOS

7.5 RECURSOS

7.5.1 MAQUINARIA Y EQUIPOS



Ilustración 23 MESA DE TRABAJO

<http://www.estanteriaseme.com>



Ilustración 24 ESTANTERÍA PESADA

<http://image.made-in-china.com/43f34j00rStTVYCYOlqf>



Ilustración 25 MÁQUINA REMACHADORA DE PEDAL

<http://images.quebarato.com.mx/T440x/maquina+remachadora>



Ilustración 26 MAQUINA COSEDORA

http://cdn2.anunico-st.com/foto/2014/07/maquina_cosedora_de_calzado-703601f5c889417e9ba6b9cc4eb460a2.jpg



Ilustración 27 MAQUINA TROQUELADORA MANUAL

<https://www.google.com.co/imgres?imgurl>

Dentro del proceso de ensamble del S.A.B. Se requieren herramientas manuales que no discriminaremos en este ítem, y simplemente las referenciamos como KIT DE HERRAMIENTA MANUAL BÁSICA. Y TROQUELES

7.5.2 MUEBLES Y ENCERES



Ilustración 28 ISLA DE TRABAJO

<http://www.todooficina.com>



Ilustración 29 SILLA EJECUTIVA

<http://mco-s2-p.mlstatic.com/sillas-muebles>



Ilustración 30 ARCHIVADOR

<http://mco-s2-p.mlstatic.com/archivadores-muebles->

**Ilustración 31 SILLA INTERLOCUTOR**

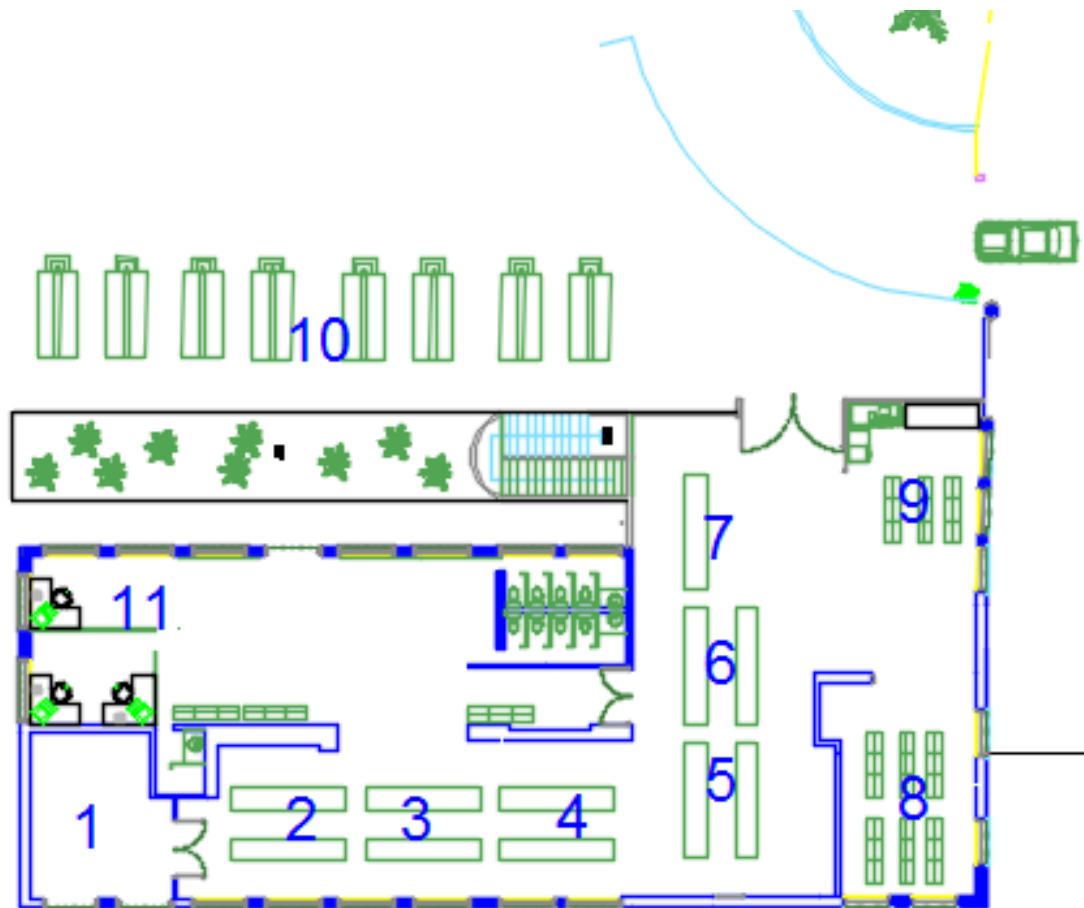
<http://mco-s2-p.mlstatic.com/sillas-muebles->

**Ilustración 32 COMPUTADOR TODO EN UNO LENOVO**

<http://www.exito.com/images/products>

7.6 PLANO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Ilustración 33 PLANO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA



1. ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS
2. ZONA DE TRAZADO Y CORTE
3. PREENSAMBLE
4. ÁREA DE PRODUCTO EN PROCESO
5. ÁREA DE TERMINADO
6. ÁREA DE ACABADO
7. EMPACADO
8. ALMACENISTA Y RECHAZOS
9. ALMACENAMIENTO EMBALAJE
10. PATIO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO
11. OFICINAS

8 ESTUDIO ADMINISTRATIVO, LEGAL Y AMBIENTAL

8.1 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

8.1.1 MISIÓN

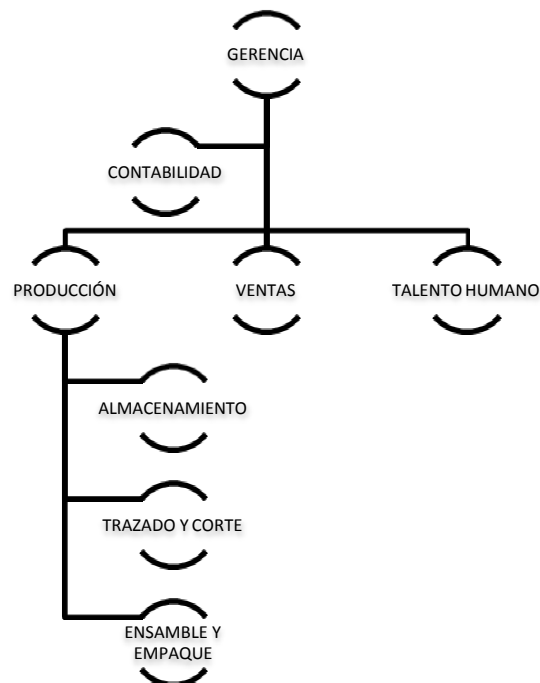
La empresa tiene la misión de diseñar, producir y distribuir los sistemas de apoyo biomecánicos S.A.B. con los mayores estándares de calidad, innovación y precio, garantizando la satisfacción del consumidor

8.1.2 VISIÓN

La visión de la empresa, es la de lograr posicionar los sistemas de apoyo biomecánicos S.A.B en el mercado, de forma tal que por su buen comportamiento y logro de sus expectativas, pueda ser posicionado a nivel nacional como un equipo requerido por las ARL, como parte de los equipos exigidos para cumplir con la normativa de seguridad ocupacional y mitigación del riesgo de enfermedades laborales

8.1.3 POLÍTICAS

8.1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



8.1.5 MANUAL DE PROCESOS Y FUNCIONES

Ver cuadros anexos

8.2 ANÁLISIS LEGAL

8.2.1 CONFORMACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

Por medio de la Ley 1258 del 5 de diciembre de 2008, se creó en nuestra legislación, la denominada Sociedad por Acciones Simplificada –SAS. La ley citada entro en vigencia el mismo día de su promulgación (Artículo 46 de la referida ley).

Puede ser constituida por una o varias personas, bien sean naturales o jurídicas, mediante contrato o acto unilateral que conste por documento privado, debidamente inscrito en el registro mercantil de la Cámara de Comercio correspondiente (Artículo 1 y 5 de la Ley 1258 de 2008). Su constitución puede hacerse por documento privado o por escritura pública.

Basándonos en esta legislación, la empresa será una SAS

8.2.2 ESTATUTOS

Los estatutos de la empresa se pueden consultar en los anexos

8.2.3 NORMAS

Las normas vigentes y sus cambios a través del tiempo en la legislación Colombiana pueden consultarse en el anexo

8.2.3.1 NORMA EUROPEA SOBRE RODILLERAS (DIN EN 14404)

Desde hace décadas existe la norma alemana DIN 23311 para minería que determina principalmente las dimensiones y las características especiales de calidad que deben cumplir las rodilleras. Éstas señalan el uso durante largo tiempo y la resistencia de los productos. Con la implementación de la Directiva de la Comunidad Europea 89/686/CEE, las rodilleras pertenecen por definición al equipo de protección personal de la categoría II y deben ser sometidas a una prueba de homologación. A partir de febrero de 2005 es cuando hay una norma europea sobre rodilleras (DIN EN 14404). Ésta sirve de base para la prueba de homologación que es obligatoria para todas las rodilleras comercializadas en la UE.

<http://normasdinyasacesarcalderon.blogspot.com/>

8.2.3.2 NORMATIVIDAD VIGENTE DE SALUD OCUPACIONAL

PRESENTACIONES ECONÓMICAS			
	POS	AFP	ARL
Incapacidad temporal: Cuando comienza a pagar	De 4 a 90 días: EPS 66.67%	Empleador asume pago de salud y pensión	100% del IBC 180 días + 180 días y se envía a JCI.
Porcentajes (tasas de reemplazo) Tiempo	De 91 a 180 días: EPS 50%	De 181 a 540 días: seguro	Se continua pagando al 100% hasta que se establezca la pérdida de
Desde el 4° hasta 180 días (Art. 227 CST) (D. 1406/1999).	Excepto, cuando al aplicar las citadas proporciones, el resultado sea inferior al mínimo vigente,	previsional subsidio por 50%, equivalente a la que venía recibiendo.	de capacidad laboral.
Primeros 3 días: empleador 66,67%.	caso	(D.819/1989)	ARL asume el % de los pagos de pensiones y salud
Desde el día siguiente.	en el cual la	Si existe concepto	

	compensación tiene que ser igual al 100% del salario mínimo	favorable de rehabilitación. Art. 23 D. 2463/2001 Empleador asume pago de salud y pensión	correspondiente al empleador (L. 776/02)
--	---	--	--

Fuente: FASECOLDA (federación de aseguradores Colombianos)

8.3 ANÁLISIS AMBIENTAL

El ensamble, la comercialización del S.A.B. en Armenia Quindío, no genera un impacto negativo al medio ambiente; puesto que no genera gases tóxicos, ni desperdicios de difícil degradación, puesto que la empresa no realiza la fabricación de las piezas constitutivas del S.A.B., puesto que simplemente se ensamblan dichas piezas.

Al estar ubicado en un sector designado como zona franca, el impacto por ruido y posibilidades de daño a la fauna o flora del sector esta mitigado al máximo.

9 ESTUDIOS FINANCIEROS

La finalidad de estos estudios, son los de verificar el flujo de caja a lo largo del tiempo, y de esta manera determinar la factibilidad de la empresa

9.1 INVERSIONES

En este capítulo se analiza la compra de todos los requerimientos que se tienen para iniciar la operación de la empresa

9.1.1 ACTIVOS FIJOS

9.1.1.1 MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para poner en funcionamiento de la empresa es necesaria la adquisición de las siguientes maquinarias y equipos.

MAQUINARIA REQUERIDA

CONCEPTO	UNIDAD	Vr UNITARIO	CANTIDAD	VR TOTAL
MESA DE TRABAJO	unidad	\$358.000	3	\$1.074.000
ESTANTERÍA PESADA	unidad	\$170.000	3	\$510.000
MÁQUINA REMACHADORA DE PEDAL	unidad	\$5.000.000	1	\$5.000.000
MAQUINA COCEDORA	unidad	\$8.000.000	1	\$8.000.000
MAQUINA TROQUELADORA MANUAL	kit	\$3.500.000	1	\$3.500.000
KIT DE HERRAMIENTA MANUAL BÁSICA. Y TROQUELES	unidad	\$5.000.000	1	\$5.000.000
ESTAN DE DEMOSTRACIÓN		\$2.800.000	1	\$2.800.000
				\$25.884.000

9.1.1.2 MUEBLES Y ENSERES

Se refiere a todos los activos fijos tales como sillas, mesas, etc. Que son requeridos para un adecuado funcionamiento de la empresa

MUEBLES DE OFICINA

CONCEPTO	UNIDAD	Vr UNITARIO	CANTIDAD	VR TOTAL
ISLA DE TRABAJO	unidad	\$250.000	1	\$250.000
SILLA EJECUTIVA	unidad	\$150.000	1	\$150.000
ARCHIVADOR	unidad	\$241.280	1	\$241.280
SILLA INTERLOCUTOR	unidad	\$60.000	2	\$120.000
COMPUTADOR TODO EN UNO LENOVO con impresora		\$3.500.000	1	\$3.500.000
				\$4.261.280

9.1.1.3 DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

Este aspecto se debe tener en cuenta en el análisis financiero y se refiere al desgaste natural de los activos fijos de la empresa.

DEPRECIACIONES

depreciación de maquinaria	10 años en línea recta
depreciación de vehículo	5 años en línea recta
depreciación de muebles y enseres	5 años en línea recta

PRESUPUESTO DE GASTOS Y AMORTIZACIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Depreciación de maquinaria	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400
Depreciación de muebles y enseres	\$ 852.256	\$ 852.256	\$ 852.256	\$ 852.256	\$ 852.256
Depreciaciones y amortizaciones	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400	\$ 2.588.400

9.1.2 TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS

GASTOS PREOPERATIVOS	MES	AÑO
ADECUACIÓN DE BODEGA	\$3.200.000	\$ 38.400.000
CONSTITUCIÓN DE EMPRESA	\$1.000.000	\$ 12.000.000
TOTAL	\$4.200.000	\$50.400.000

9.1.3 MANO DE OBRA Y ADMINISTRATIVOS

SALARIOS CON PRESTACIONES
INCLUIDAS

CONCEPTO	unidad	VR UNITARIO	CANTIDAD	VR PARCIAL
Obreros y operarios	mes	\$1.079.346	4	\$4.317.384
Técnicos y auxiliares	mes	\$1.856.475	1	\$1.856.475

Profesional	mes	\$3.200.000	1	\$3.200.000
Directivos	mes	\$9.282.376		\$0
				\$9.373.859

9.1.4 COSTOS FIJOS

COSTOS FIJOS

CONCEPTO	UNIDAD	Vr UNITARIO	CANTIDAD	VR TOTAL
MATERIALES DE OFICINA PARA UN MES	gl	\$200.000	1	\$200.000
ALQUILER DE BODEGA	mes	\$2.000.000	1	\$2.000.000
SERVICIOS PÚBLICOS	mes	\$300.000	1	\$300.000
				\$2.500.000

9.1.5 CANTIDAD DE MATERIALES PARA ENSAMBLAR EL S.A.B

MATERIALES PARA EL S.A.B	UNIDAD	VR UNITARIO	AÑO 1	
			CANTIDAD	VR TOTAL
COSTO MATERIALES S.A.B	UNIDAD	\$ 150.650,00	2.766	416.697.900
Rodillera - Resistente Plástico Tapas Pads Apoyo Duros	UNIDAD	\$ 35.000,00	2.766	96.810.000
COSTO DE MATERIALES				513.507.900
Obreros y operarios (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	\$1.079.346	48	51.808.608
Técnicos y auxiliares (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	\$1.856.475	12	22.277.700
Profesional (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	\$3.200.000	12	38.400.000
COSTO MANO DE OBRA				112.486.308
COSTOS FIJOS	mes	\$2.500.000	12	30.000.000
				655.994.208

MATERIALES PARA EL S.A.B	UNIDAD	AÑO 2		
		CANTIDAD	VR TOTAL	
COSTO MATERIALES S.A.B	UNIDAD	83	13.347.250	
Rodillera - Resistente Plástico Tapas Pads Apoyo Duros	UNIDAD	8.298	310.092.111	
COSTO DE MATERIALES			323.439.361	
Obreros y operarios (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	13.829.013	
Técnicos y auxiliares (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	23.785.900	
Profesional (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	40.999.680	
COSTO MANO DE OBRA			78.614.593	
COSTOS FIJOS	mes	12	32.031.000	
				434.084.954

AÑO 3

MATERIALES PARA EL S.A.B	UNIDAD	CANTIDAD	VR TOTAL
COSTO MATERIALES S.A.B	UNIDAD	85	14.619.371
Rodillera - Resistente Plástico Tapas Pads Apoyo Duros	UNIDAD	8.547	394.868.628
COSTO DE MATERIALES			409.487.999
Obreros y operarios (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	12.952.152
Técnicos y auxiliares (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	22.277.700
Profesional (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	38.400.000
COSTO MANO DE OBRA			73.629.852
COSTOS FIJOS	mes	12	30.000.000
			513.117.851

			AÑO 4
MATERIALES PARA EL S.A.B	UNIDAD	CANTIDAD	VR TOTAL
COSTO MATERIALES S.A.B	UNIDAD	88	15.955.806
Rodillera - Resistente Plástico Tapas Pads Apoyo Duros	UNIDAD	8.803	370.695.788
COSTO DE MATERIALES			386.651.594
Obreros y operarios (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	15.582.734
Técnicos y auxiliares (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	26.802.301
Profesional (INCLUIDA PRESTACIONES)	mes	12	46.199.040
COSTO MANO DE OBRA			88.584.075
COSTOS FIJOS	mes	12	36.093.000
			511.328.668

		AÑO 5	
MATERIALES PARA EL S.A.B		CANTIDAD	VR TOTAL
COSTO MATERIALES S.A.B		91	17.359.270
Rodillera - Resistente Plástico Tapas Pads Apoyo Duros		9.067	520.471.552
COSTO DE MATERIALES			537.830.822
Obreros y operarios (INCLUIDA PRESTACIONES)		12	12.952.152
Técnicos y auxiliares (INCLUIDA PRESTACIONES)		12	22.277.700
Profesional (INCLUIDA PRESTACIONES)		12	38.400.000
COSTO MANO DE OBRA			73.629.852
COSTOS FIJOS		12	30.000.000
			641.460.674

9.1.6 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS

PRESUPUESTO DE GASTOS	Año 1	Año 2	Año3	Año 4	Año 5
-----------------------	-------	-------	------	-------	-------

Comisión sobre las ventas	11.700.180	5.900.610	6.489.084	7.136.246	7.847.951
Costos generales de Fabricación	483.081.900	225.981.841	248.519.236	273.304.308	300.561.220
Gastos de administración y ventas	112.486.308	78.614.593	73.629.852	88.584.075	73.629.852
Costos y gastos	607.268.388	310.497.044	328.638.171	369.024.629	382.039.023

9.1.7 INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO

En este punto se tienen en cuenta todas las inversiones necesarias para el funcionamiento durante un mes de trabajo de la empresa.

INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO	Año 1	Año 2	Año3	Año 4	Año 5
3% CARTERA A 30 DÍAS SOBRE VENTAS	19.500.300	9.834.350	10.815.139	11.893.744	13.079.919
INVENTARIO POR 15 DÍAS	21.396.163	13.476.640	17.062.000	16.110.483	22.409.618
MES DE NOMINA	9.373.859	6.551.216	6.135.821	7.382.006	6.135.821
SUMA CAPITAL DE TRABAJO POR AÑO	50.270.322	29.862.206	34.012.960	35.386.233	41.625.358

9.1.8 PRECIO UNITARIO DE VENTA

El precio unitario de venta se plantea no solo teniendo en cuenta los costos de materiales y producción, sino que por ser un producto Innovador, su precio será afectado por este hecho; teniendo en cuenta que en el mercado mundial, los elementos que podemos considerar competencia o sustituto del producto S.A.B., oscilan en precios que van de 60 a 150 euros (promedio del euro en el 2015 de \$3541,88), dándonos un valor aproximado en euros para el S.A.B. de 56,5 euros.

PRECIO UNITARIO DE VENTAS	MES	UNIDAD
SAB CON 33% MARGEN DE GANANCIA	\$ 46.100.000	\$ 200.000

92 FINANCIACIÓN

Después de realizar los análisis financieros, y realizando sondeos en diferentes bancos para el manejo de préstamos requeridos se encuentra que el más eficiente es el que se presenta a continuación.

De estas condiciones se desprende la tabla de amortización que a continuación se presenta.

FINANCIAMIENTO	
Préstamo	30.000.000
Aportes propios	
tasa interés del préstamo	16,5%
forma de pago	
periodo de gracia a capital 6 meses y cuotas trimestrales con abonos constantes a capital más intereses causados a un plazo de 4 años	
Impuesto a la renta	25%
inflación promedia estimada	6,77%
TMRR	16% Anual

93 FLUJO DE CAJA, ESTADO DE RESULTADOS Y BALANCE GENERAL

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA						
AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingreso por ventas		650.010.000	327.811.660	360.504.645	396.458.134	435.997.300
Valor de salvamento						
Costos y gastos		607.268.388	310.497.044	328.638.171	369.024.629	382.039.023
Gastos financieros		4.586.882	3.502.710	2.168.344	833.979	
Depreciaciones y amortizaciones		3.440.656	3.440.656	3.440.656	3.440.656	3.440.656
Valor en libros						
Utilidad antes de impropormenta		34.714.074	10.371.251	26.257.473	23.158.870	50.517.621
impuesto a la renta		8.678.518	2.592.813	6.564.368	5.789.717	12.629.405
utilidad neta		26.035.555	7.778.438	19.693.105	17.369.152	37.888.216
Depreciaciones y amortizaciones		3.440.656	3.440.656	3.440.656	3.440.656	3.440.656
Valor en libros		0	0	0	0	0
Abono a préstamo		4.285.714	8.571.429	8.571.429	8.571.429	0
Inversión en activos fijos	25.884.000					
Inversión en activos nominales	4.200.000					
Inversión en capital de trabajo	50.270.322	-20.408.116	4.150.754	1.373.273	6.239.124	0
préstamo	30.000.000					
FLUJOS DE CAJA NETA	-50.354.322	45.598.613	-1.503.089	13.189.059	5.999.256	41.328.872

TIR **33,67%**
VPN **19.278.009**

El flujo de caja que se presenta tiene en cuenta las siguientes condiciones:

- En el primer año se tiene en cuenta la producción y comercialización del S.A.B. propiamente dicho, en los siguientes años solamente se tendrá en cuenta la producción de S.A.B en la cantidad del crecimiento del mercado,

- Para el primer año y los siguientes se tiene en cuenta la fabricación y comercialización de los accesorios intercambiables del S.A.B, que se determina deben ser sustituidos aproximadamente tres veces al año puesto que son los elementos que están sujetos al mayor desgaste y a su permanente intercambio.
- Con estas condiciones la TIR que encontramos es de 33,67%, lo cual supera la TMRR de 16% asumida al inicio del ejercicio.

10 EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN

Se plantean tres escenarios de análisis a los resultados financieros obtenidos, sin afectar la TMRR de 16%; ellos son:

- Ventas mínimas que se puede tener cada año
- Precio unitario de venta mínima por cada año
- Y por último el mayor costo de materiales que se puede asumir sin tener afectación

Ventas mínimas en unidades					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EQUIPOS S.A.B	2.565	77	79	82	84
% CAÍDA	7.5%	8%	8%	7,5%	8%
ACCESORIOS	2.565	7.694	7.925	8.162	8.407
% CAÍDA	8%	8,4%	8%	8%	8%

TABLA DE AMORTIZACIÓN						
TRIMESTRE	INTERÉS	ABONO	CUOTA	SALDO	TASA	
-				30.000.000	16,5%	EA
1	1.167.570		1.167.570	30.000.000	3,89190%	TP
2	1.167.570		1.167.570	30.000.000		
3	1.167.570	2.142.857	3.310.427	27.857.143		
4	1.084.172	2.142.857	3.227.029	25.714.286		
5	1.000.774	2.142.857	3.143.631	23.571.429		
6	917.376	2.142.857	3.060.234	21.428.571		
7	833.979	2.142.857	2.976.836	19.285.714		
8	750.581	2.142.857	2.893.438	17.142.857		
9	667.183	2.142.857	2.810.040	15.000.000		
10	583.785	2.142.857	2.726.642	12.857.143		
11	500.387	2.142.857	2.643.244	10.714.286		
12	416.989	2.142.857	2.559.846	8.571.429		
13	333.591	2.142.857	2.476.449	6.428.571		
14	250.194	2.142.857	2.393.051	4.285.714		
15	166.796	2.142.857	2.309.653	2.142.857		
16	83.398	2.142.857	2.226.255	0		

Precio venta mínima					
Vr Unitario	\$189.966	\$202.827	\$216.558	\$231.219	\$246.872
% CAÍDA	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
Costo de materia prima máximo por unidad					
Costo MP x unidad S.A.B	\$160.333	\$171.188	\$182.777	\$195.152	\$208.363
% INCREMENTO	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las lesiones músculo esqueléticas son dolorosas e incapacitantes que reducen la capacidad de trabajo en todas las ocupaciones que se desarrollan en el sector de la construcción, esto disminuye la productividad del sector y reduce los ingresos de los trabajadores de este sector.

Las recomendaciones de manejo de estas afectaciones se limitan a la protección directa de la rodilla, la utilización de extensiones en herramientas y equipos para minimizar la posibilidad de tomar posiciones de rodilla (lo que no se puede hacer en todas las actividades) y por último la destinación de tiempos inactivos para hacer estiramientos.

El Sistema de Apoyo Biomecánico .S.A.B. es una solución integral que no solo sirve como protección de rodillas, sino que por su diseño y configuración mitiga en gran parte las afectaciones por la realización de trabajos a nivel de piso durante tiempos prolongados, mejorando las condiciones del operario y disminuyendo la afectación en su productividad, lo que redundará en ganancia no solo para el operario, sino para la empresa y directamente la economía en general.

El producto debe tener como aliados estratégicos principalmente a las ARL, ya que su intervención y decisivo acompañamiento al momento de presentar las cualidades y beneficios del S.A.B a los comparadores reales que son las constructoras, y pueden corroborar la afectación económica que tiene el porcentaje de ausentismo laboral o indemnizaciones por enfermedades laborales atribuibles a las afectaciones músculo esqueléticas presentes por trabajos realizados en piso.

El proyecto económicamente es rentable, cumpliendo con las expectativas de TMRR de 16% asumida al inicio del ejercicio, teniendo en cuenta que el análisis realizado se alimenta de información real, pero muy conservadora para la determinación de su comportamiento financiero.

En el caso extremo que las condiciones asumidas para el análisis, tengan un descenso del 8%, aun se cumpliría con la TMRR que se estipula al inicio del ejercicio, es más si el descenso supera hasta el 10%, todavía la rentabilidad del negocio supera la rentabilidad ofrecida por el mercado en CDT's, rentabilidad bancaria de ahorro, etc. lo cual puede compensar el riesgo de invertir en esta empresa.

Se debe ampliar el mercado objetivo, que para el ejercicio solo tuvo en cuenta el sector de la construcción en el Quindío, y es evidente que si funciona a nivel de un departamento tan pequeño, a nivel nacional su rentabilidad es superior.

Igualmente se debe tener en cuenta que conviene analizar otros mercados que también realizan trabajos a nivel de piso, tales como el sector agrícola, el sector de aseo general, los mismos entes de seguridad del estado entre otros.

Los costos de producción pueden ser reducidos significativamente al analizar la posibilidad de utilizar materiales con características mecánicas más eficientes y de menor costo que se puedan adquirir en el mercado internacional, así mismo la impresión 3D, puede ser una solución para algunas piezas que deben ser intermediadas por importadores.

}

12 WEB GRAFÍA Y BIBLIOGRAFÍA

Arndt, V.; Rothenbacher, D. ; Daniel, U. ; Zschenderlein, B.; Schuberth, S.; Brenner, H. (2005). Construction work and risk of occupational disability: a ten year follow up of 14,474 male workers, *Occupational and Environmental Medicine* 62: 559–566. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1741071/pdf/v062p00559.pdf>.

Cameron, L., Behrens, V., Wild, D. & Tanaka, S. (1993). Prevalence of Musculoskeletal Conditions in the Construction Occupational: Data from the National Health Interview Survey. San Francisco, CA : American Public Health Association

Cuevas, Y., García, T., & Villa, M. (2011). Caracterización del ausentismo laboral en un centro médico I nivel. Bogotá. Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2834/22647541-2012.pdf?jsessionid=D6CC618F3DE377E3B3ADD7BAB27FE02A?sequence=1>

Cumulative Trauman Disorders. V Putz Anderson.Ed.Taylor y Francis

Holström, E. & Engholm, G. (2003) Musculoskeletal Disorders in Relation to Age and Occupation in Swedish Construction Workers, *American Journal of Industrial Medicine* 44: 377-384 Obtenido de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.10281/pdf>

http://cdn2.anunico-st.com/foto/2014/07/maquina_cosedora_de_calzado-703601f5c889417e9ba6b9cc4eb460a2.jpg

<http://consultas-laborales.com.co/>

<https://i.imgur.com/fH0F2Zi.jpg>

<http://normasdinyasacesarcalderon.blogspot.com.co/>

<http://www.dane.gov.co/>

<http://www.eltiempo.com/economia/sectores/sector-de-la-construccion-planea-crecer-en-2016/16419269>

<https://www.google.com.co/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.eldiario.com.co%2Fuploads%2Fuserfiles%2F20090305%2Fimage%2Ffranca>

<http://www.mintrabajo.gov.co/agosto-2014/3709-gobierno-expide-nueva-tabla-de-enfermedades-laborales.html>

<http://www.mintrabajo.gov.co/publicaciones-mintrabajo>

http://www.who.int/occupational_health.

Jensen, L.K., Mikkelsen, S., Loft, I.P., et al. (2000). Workrelated knee disorders in floor layers and carpenters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 42(8), 835-842.

Kirkeskov, J.L. y Eenberg, W. (1996). Occupation as a risk factor for knee disorders. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 22, 165-175.

Landeros, A., Gracia, J. M., & Flores, C. (2004). Estimación de las capacidades de agencia de autocuidado para hipertensión en una comunidad rural. *Revista de Enfermería*, 2, 71-74.

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL 2013 (España) La importancia de la ergonomía en la construcción

Moir, S., Paquet, V., Punnett, L., Buchholz, B. & Wegman, D. (2003). Making sense of highway construction : A taxonomic framework for ergonomic exposure assessment and intervention research. *Appl Occup Environ Hyg.*, Apr, 18(4), 256-67.

NIOSH. (2013a). NIOSH program portfolio: Construction program. Extraído de www.cdc.gov/niosh/programs/const

NIOSH. (2013b). Simple solutions for home building workers (Publicación NIOSH No. 2013-111). Extraído de www.cdc.gov/niosh/docs/2013-111

NIOSH. (2014). National Occupational Research Agenda: Construction. Extraído de www.cdc.gov/niosh/nora/comment/agendas/construction/default.html

NIOSH. (2015). Portafolio de programas del NIOSH: Musculoskeletal disorders. Extraído de www.cdc.gov/niosh/programs/msd/default.html

OSHA (2014). Ergonomics eTool: Solutions for electricalcontractors. Extraído de www.osha.gov/SLTC/etools/electricalcontractors/index.html

OSHA. (2015). Ergonomics: Prevention of musculoskeletal disorders in the workplace. Extraído de www.osha.gov/SLTC/ergonomics/

Sobeih, T.; Salem, O.; Genaidy, A.; Abdelhamid, T.; Shell, R. (2009) Psychosocial Factors and Musculoskeletal Disorders in the Construction Industry, *Journal of Construction Engineering and Management* April 2009 267-277. doi 10.1061/(ASCE)0733-9364(2009)135:4(267)

Schneider, S. (2012). Preventing sprains and strains in construction. Extraído de www.lhsfna.org/index.cfm/lifelines/march-2012/preventing-sprains-and-strains-in-construction

www.asse.org

www.rubi.com

13 ANEXOS

131 SALARIOS

SALARIOS	VALOR	DEFINICIÓN
Salario mínimo año 2016. Art 145 CST.	\$689.455	Jornada Ordinaria 48 horas semanales, 8 horas diarias. Ley 50 de 1990, Art.20
SALARIO MÍNIMO DÍA	\$22.981,83	Jornada Ordinaria Día 8 horas
SALARIO MÍNIMO HORA ORDINARIA	\$2.872,73	Jornada ordinaria 6 a.m. a 10 p.m. Ley 789 de 2002, Art. 25
SALARIO MÍNIMO HORA NOCTURNA Ley 50 de 1990 Art. 24	\$3.878,18	Jornada Nocturna 10p.m a 6 a.m. Valor Hora Ordinaria+35% de recargo

132 AUXILIO DE TRANSPORTE

AUXILIO	VALOR	DEFINICIÓN
MES	\$77.700	Se paga a quienes devenguen hasta \$1.378.908 (2 salarios mínimo mes)
DÍA	\$2.590	.

133

HORAS EXTRAS

HORAS EXTRAS	VALOR	DEFINICIÓN
ORDINARIA Ley 50 de 1990 Art.24	\$3.590,91	Valor Hora Ordinaria+25% de recargo
NOCTURNA Ley 50 de 1990 Art. 24	\$5.027,28	Valor hora ordinaria+75% de recargo
DOMINICAL Y FESTIVO ORDINARIO	\$5.745,46	Valor hora ordinaria+75% por festivo+25% recargo diurno
DOMINICAL Y FESTIVO NOCTURNO	\$7.181,82	Valor hora ordinaria+75% por festivo+75% recargo nocturno

134 DOMINICALES

DOMINICAL Y FESTIVO	VALOR	DEFINICIÓN
ORDINARIA	\$5.027,28	Si se trabaja Hora básica+75% de recargo
NOCTURNA	\$6.032,73	Hora básica+75% recargo festivo 35% recargo nocturno

135 VACACIONES

DESCANSO	VALOR	DEFINICIÓN
Vacaciones Art.186 C.S.T.	Provisión mensual \$28.727	15 días hábiles consecutivos de vacaciones remuneradas por cada año de servicios

136 PRESTACIONES A cargo del Empleador

PRESTACIONES	VALOR	DEFINICIÓN
CESANTIAS Artículo 249 C.S.T	Provisión Mensual \$63.930	Un mes de salario por cada año de servicios y proporcionalmente por fracciones de año
Intereses de CESANTIAS Ley 52 de 1975	Provisión Mensual \$7.672	Intereses legales del 12% anual sobre el valor de la cesantía acumulada al 31 de diciembre de cada año
<u>PRIMA DE SERVICIOS</u> Art. 306 C.S.T	Provisión Mensual \$63.930	Un mes de salarios pagaderos por semestre calendario así: 15 días el último día de junio y 15 días en los primeros 20 días de diciembre de cada año
DOTACIÓN <u>Ley 11 de 1984</u> , Art 7.	Un par de zapatos y un vestido de labor Entregas así: 30 de abril, 31 de agosto, 20	Se entrega a quienes devenguen hasta \$1.378.910 (2 salarios mínimos mensuales). Con más de 3

	de diciembre	meses de servicio.
--	--------------	--------------------

137 PRESTACIONES a cargo de terceros y parafiscales

PRESTACIÓN	VALOR	DEFINICIÓN
<p>SALUD</p> <p>Ley 1122 del 2007 Art. 10</p>	<p>Por salario mínimo mes (\$86.100)</p> <p>Empleador:\$ 58.500 Trabajador:\$27.600</p>	<p>Con la Ley 1607 de 2012, art. 25, quedan exonerados excepcionalmente de aportes a salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes del impuesto de renta y complementarios. -Las personas naturales empleadoras que tengan dos o más empleados. <p>Requisito: No superen los 10 Salarios mínimos</p> <p>Ver Concordancia., otros beneficiados</p>
<p>PENSIONES</p> <p>Ley 797 de 2003 Art.7</p>	<p>Por salario mínimo mes \$ 110.200</p> <p>Empleador:\$82.600 Trabajador:\$27.600</p>	<p>Cotización: 16%. Empleador:12%Trabajador:4%</p> <p>Decreto 4982 de 2007</p>
<p>RIESGOS PROFESIONALES</p> <p>Decreto 1772 de 1994 Art 13</p>	<p>VALOR INICIAL</p> <p>Salario Mínimo</p> <p>Riesgo I:\$ 3.600</p> <p>Riesgo II:\$ 7 200</p>	<p>VALOR INICIAL Según Actividad Económica</p> <p>Riesgo I :0.522%</p>

	<p>Riesgo III:\$ 16.800</p> <p>Riesgo IV:\$ 30.000</p> <p>Riesgo V:\$ 48.000</p>	<p>Riesgo II:</p> <p>1.044%</p> <p>Riesgo III:</p> <p>2.436%</p> <p>Riesgo IV:</p> <p>4.350%</p> <p>Riesgo V:</p> <p>6.960%</p> <p>A cargo del Empleador</p>
<p>APORTE</p> <p>ICBF</p> <p>Ley 89 de 1988</p> <p>SENA</p> <p>Ley 21 de 1982</p> <p>Cajas de Compensación Familiar</p>	<p>3% ICBF</p> <p>2% SENA</p> <p>4% Cajas</p> <p>A cargo de la empresa.</p> <p>Base: Sobre los pagos que constituyan salario.</p> <p>\$ 62.000</p>	<p>Con la Ley 1607 de 2012, art. 25, quedan exonerados excepcionalmente de aportes al ICBF y SENA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes del impuesto de renta y complementarios. - Las personas naturales empleadoras que tengan dos o más empleados. <p>Requisito: No superen los 10 Salarios mínimos</p> <p>Ver Concordancia., otros beneficiados</p>
<p>SUBSIDIO FAMILIAR</p> <p>Ley 21 de 1982 y</p> <p>Ley 789 de 2002 Art. 3</p>	<p>Se paga por las Cajas de Compensación Familiar en dinero a quienes devenguen hasta \$2.757.820 (4 salarios mínimos</p>	<p>Suma de dinero, pagos en especie y en servicios, que paga la Caja de Compensación Familiar al trabajador</p>

	<p>legal mes)</p> <p>Resultante del aporte que la empresa hace a las Cajas</p>	
--	--	--

<http://consultas-laborales.com.co/>

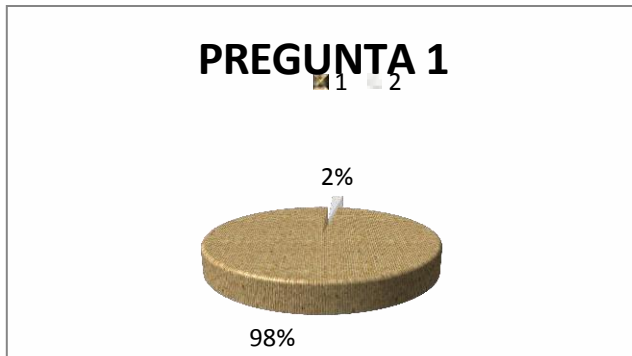
Recogiendo todo lo anterior tenemos lo siguiente:

CONCEPTO	VALOR MENSUAL
Salario	\$ 644,350
Aux. Transporte	\$ 74,000
Prima	\$ 59,863
Cesantía	\$ 59,863
Intereses sobre las cesantías	\$ 7,184
Vacaciones	\$ 26,847
Dotación	\$ 12,500
Pensión	\$ 77,322
Salud	\$ 54,769
Riesgos	\$ 2,242
Aportes institucionales	\$ 60,407
TOTAL	\$ 1,079,346

138 SONDEO AL PERSONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

PREGUNTA 1

Usted trabaja de tiempo completo en el área de la construcción?

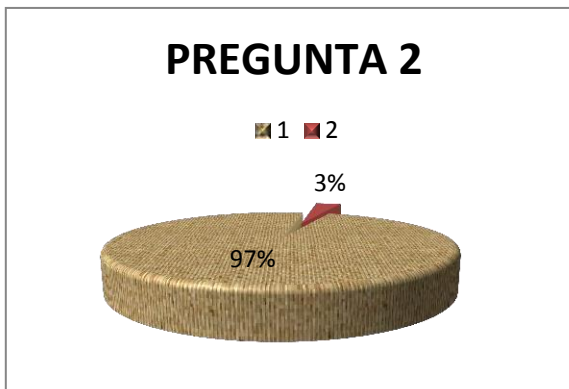


1= SI; 2= NO

Como se limitó la muestra a las personas que pertenecen a la asociación de constructores, es evidente que el porcentaje de personas que trabajen en construcción es alto, sin embargo la pregunta aplica, puesto que no todas las personas que trabajan en construcción, tienen como único medio de sustento este tipo de trabajos, sino que esta es una última alternativa.

PREGUNTA 2

Realiza trabajos en posición de rodillas?

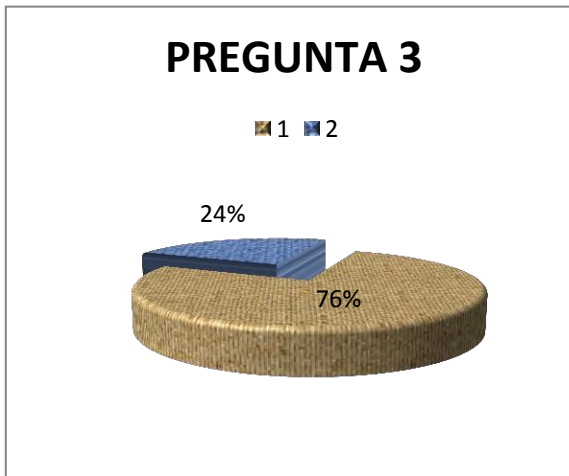


1= SI; 2= NO

Como se puede estimar existe un alto porcentaje (97%) de las personas que trabajan en construcción deben realizar en algún momento trabajos en posición de rodillas.

PREGUNTA 3

Usted ha sentido molestias al trabajar en esta posición?



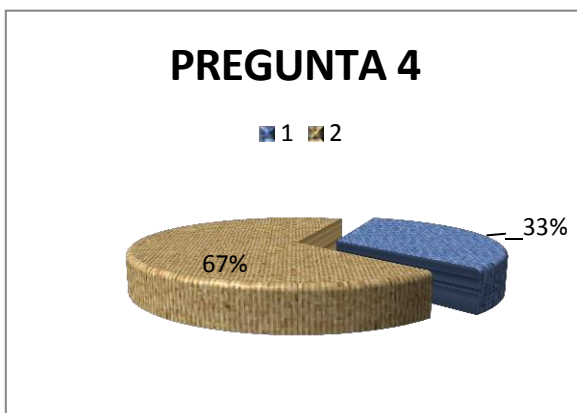
1= SI; 2= NO

Dentro de las molestias que se evidenciaron al realizar esta pregunta fueron:

- Dolor de espalda
- Dolor de rodillas
- Cansancio en espalda y dedos de los pies
- Tensionamiento en el talón
- Adormecimiento de pierna

PREGUNTA 4

Usted ha tenido incapacidades que puedan atribuirse a estas molestias?

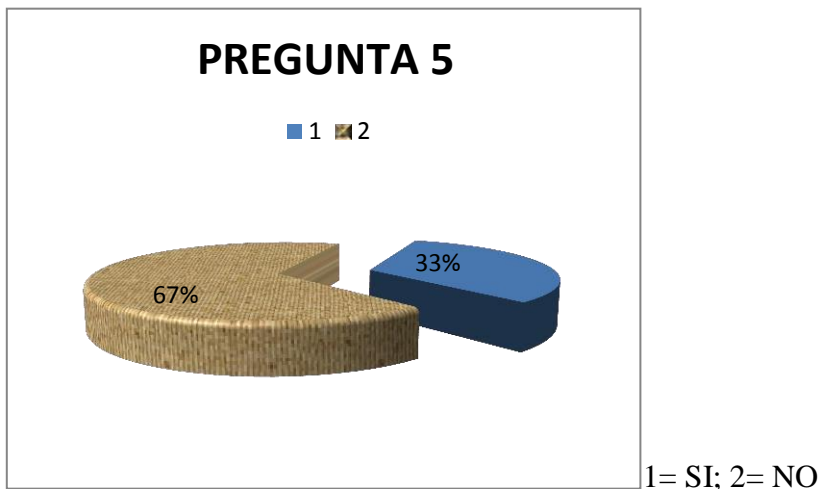


1= SI; 2= NO

Realmente el porcentaje de las personas incapacitadas por estas afectaciones, aparentemente no es muy alta, sin embargo con el tiempo y de acuerdo a estudios realizados por el ministerio del trabajo, este tipo de posiciones si generan enfermedades laborales incapacitante

PREGUNTA 5

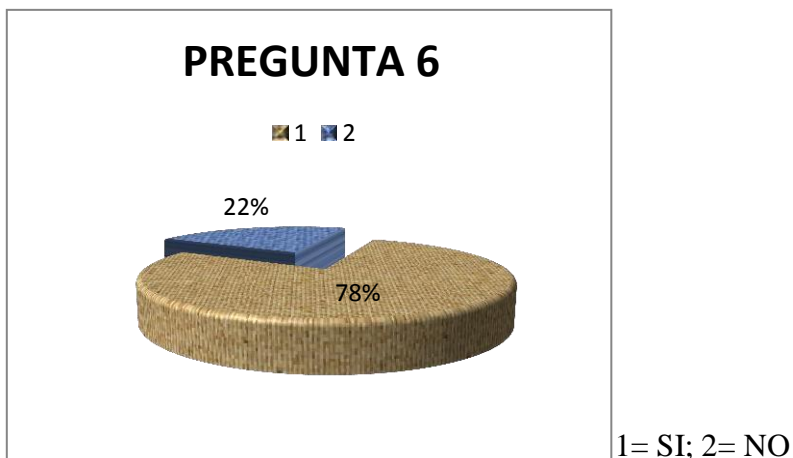
Utiliza usted algún tipo de ayuda al realizar trabajo en piso?



Como se estima el porcentaje de personas que utilizan algún tipo de elemento que facilite su desempeño en dicha posición, puesto que casi todos argumenta que les baja el rendimiento al tener que trasladar en la mano estos elementos para poder posicionarse en otro sitio de trabajo.

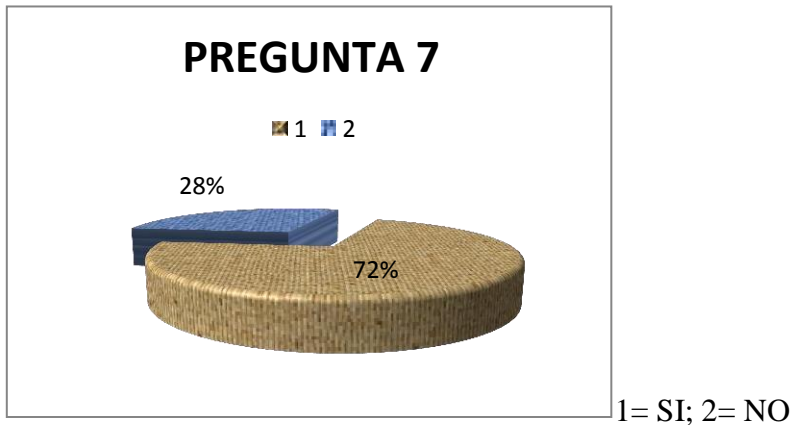
PREGUNTA 6

Considera usted que el uso de estas protecciones entorpece su trabajo?



PREGUNTA 7

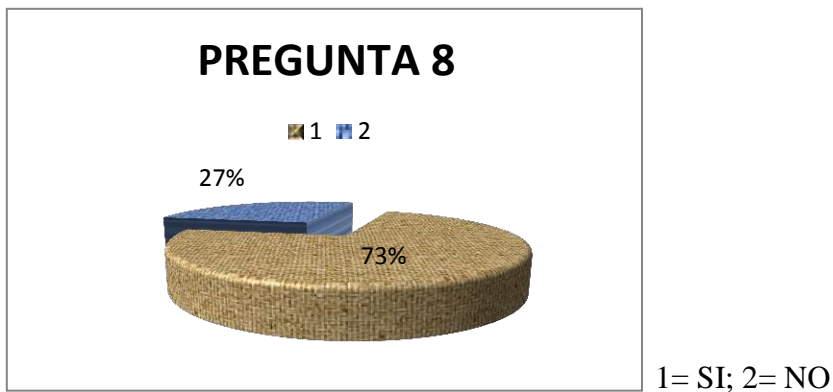
Conoce usted un sistema de protección de rodilla fuera del de rodillera o tapete en piso?



La gran mayoría de los encuestados argumentan que en el mercado solamente se encuentran rodilleras o tapetes para deportes que son utilizados en sus labores, por lo tanto no existen realmente elementos diseñados para esta actividad.

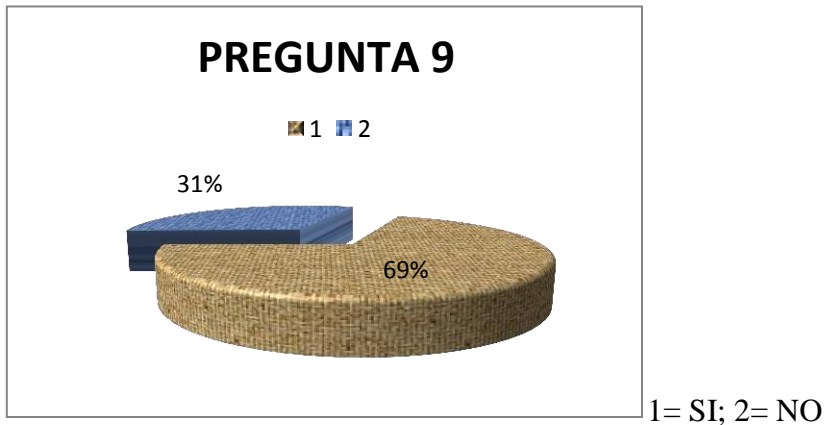
PREGUNTA 8

Considera usted que deberían suministrársele equipos de protección para trabajos a nivel de piso?



PREGUNTA 9

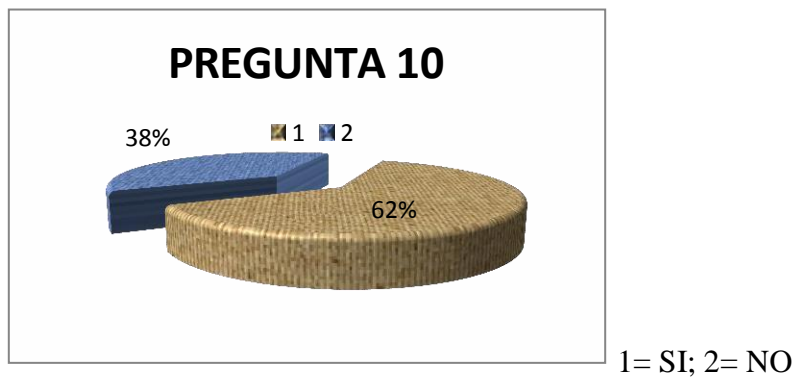
Estaría dispuesto a utilizar equipo de protección para trabajo en piso si no entorpeciera su trabajo? (no debe trasportarse el equipo en la mano)



Se puede apreciar que los operarios si consideran importante el empleo de medidas de seguridad para realizar estas labores, pero sería más fácil si estos implementos fueran suministrados por la empresa, como los cascos, los arneses etc.

PREGUNTA 10

Considera que un equipo con buenas características mejoraría su rendimiento en obra?




Los operarios argumenta que el estar teniendo que pararse a descansar la espalda si les afecta el rendimiento en este tipo de labores.

139 ESTATUTOS SOCIALES

SAB S.A.S


ARTICULO No. PRIMERO - CONSTITUYENTE(S) : En la ciudad de ARMENIA, Departamento de QUINDÍO, República de Colombia, el XX de XXXXX del año 2016; JORGE IVÁN CARMONA JARAMILLO, mayor de edad, vecino de esta ciudad, identificado con Cédula de Ciudadanía número 7549678 expedida en ARMENIA, de estado civil Soltero domiciliado en la ciudad de ARMENIA en la dirección XXXXXXXXXXXXX,; quien para todos los efectos se denominara el constituyente, mediante el presente escrito manifestamos mi voluntad de constituir una Sociedad por Acciones Simplificada, que se regulará conforme lo establecido en la ley y en los siguientes estatutos:

-. ARTICULO No. SEGUNDO - TIPO O ESPECIE DE SOCIEDAD QUE SE CONSTITUYE : La sociedad que se constituye por medio de este documento es por acciones, del tipo Sociedad por Acciones Simplificada, esta se regirá por las disposiciones contenidas en los presentes estatutos, por las normas que de manera especial regulan esta especie de compañía en Código de Comercio y por las generales que en la anterior normativa rigen para las sociedades, teniendo en cuenta que tanto las especiales como las generales sean compatibles con su calidad de una Sociedad por Acciones Simplificada.

 **-. ARTICULO No. TERCERO - DOMICILIO SOCIAL:** La compañía tendrá como domicilio principal la ciudad de ARMENIA, pero podrá abrir sucursales o agencias en cualquier parte del territorio nacional o extranjero, para lo cual se procederá como aparece previsto en las normas legales.

-. ARTICULO No. CUARTO - NOMBRE DE LA SOCIEDAD: La sociedad actuará bajo la denominación social S.A.B. S.A.S.;

-. ARTICULO No. QUINTO - TÉRMINO DE DURACIÓN : La sociedad tendrá un término de duración indefinida, pero podrá disolverse anticipadamente cuando su único socio o socios así lo decida(n).

 **-. ARTICULO No. SEXTO - OBJETO SOCIAL :** La sociedad tendrá por objeto, el desarrollo de las siguientes actividades: a. Desarrollar , patentar, ensamblar y comercializar el Sistema de Apoyo Biomecánico S.A.B.. b. Cualquier actividad civil o comercial lícita en Colombia.

 **-. ARTICULO No. SÉPTIMO - CAPITAL AUTORIZADO, SUSCRITO Y PAGADO :**

El capital autorizado de la sociedad está expresado en PESOS y es de CUARENTA MILLONES (40,000,000.00), divididos en CUATRO MIL (4,000.00) acciones de igual con un valor nominal, a razón de DIEZ MIL (10,000.00) cada una. El(Los) accionista(s) constituyente(s) ha(n) suscrito CIENTO CINCUENTA (150) por un valor nominal total de MILLÓN QUINIENTOS MIL (1,500,000.00), capital que se encuentra suscrito y pagado en dinero en su totalidad. Parágrafo.- El capital suscrito podrá aumentarse por cualquiera de los medios que admite la Ley, igualmente, podrá disminuirse con sujeción a los requisitos que la Ley señala, en virtud de la correspondiente reforma estatutaria, aprobada por el único accionista o accionistas e inscrita en el registro mercantil::

ACCIONISTA	ACCIONES	CAPITAL	%
JORGE IVÁN CARMONA JARAMILLO	150	\$1.500,000.00	100.00%
TOTAL	150	1,500,000.00	100.00 %

-. ARTICULO No. OCTAVO - CARACTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES : Las acciones de la sociedad en que se halla dividido su capital son de clase:


OTORGANTE	TIPO ACCIÓN	CANTIDAD
JORGE IVÁN CARMONA JARAMILLO	Acción Ordinaria	150

-. ARTICULO No. NOVENO - TÍTULOS DE LAS ACCIONES : Al(los) accionista(s) único(s) se le expedirá un solo título representativo de sus acciones, a menos que prefiera(n) tener varios por diferentes cantidades parciales del total que le pertenezca. El contenido y las características de los títulos se sujetarán a lo preceptuado en las normas legales correspondientes. Mientras el valor de las acciones no hubiere sido pagado totalmente, la sociedad sólo podrá expedir certificados provisionales. Para hacer una nueva inscripción y expedir el título al adquirente, será menester la previa cancelación de los títulos del tradente

-. ARTICULO No. DÉCIMO - LIBRO DE REGISTRO DE ACCIONES : La sociedad llevará un libro de registro de acciones, previamente registrado en la cámara de comercio correspondiente al domicilio principal de la sociedad, en el cual se anotará el nombre del único accionista, la cantidad de acciones de su propiedad, el título o títulos con sus respectivos números y fechas de inscripción, las enajenaciones y traspasos, las prendas, usufructos, embargos y demandas judiciales, así como cualquier otro acto sujeto a inscripción según aparezca ordenado en la Ley.

- **ARTICULO No. DÉCIMO PRIMERO - EMISIÓN DE ACCIONES** : Corresponde al accionista único decidir sobre la emisión de acciones de que disponga la sociedad

- **ARTICULO No. DÉCIMO SEGUNDO - REGLAMENTO DE EMISIÓN DE ACCIONES** : Corresponde al(los) CONSTITUYENTE(S) expedir el reglamento aplicable a la suscripción de las acciones reservadas, ordinarias y de capital emitidas por la sociedad

 - **ARTICULO No. DÉCIMO TERCERO - GERENCIA** : La representación legal de la sociedad y la gestión de los negocios sociales estarán a cargo del gerente, puesto que será ocupado por, JORGE IVÁN CARMONAJARAMILLO, identificado con Cédula de Ciudadanía número 7549678 de ARMENIA.

- **ARTICULO No. DÉCIMO CUARTO - FACULTADES DEL GERENTE** : El gerente está facultado para ejecutar, a nombre de la sociedad, todos los actos y contratos relacionados directamente con el objeto de la sociedad, sin límite de cuantía. Serán funciones específicas del cargo, las siguientes: a) Constituir, para propósitos concretos, los apoderados especiales que considere necesarios para representar judicial o extrajudicialmente a la sociedad. b) Cuidar de la recaudación e inversión de los fondos sociales. c) Organizar adecuadamente los sistemas requeridos para la contabilización, pagos y demás operaciones de la sociedad. d) Velar por el cumplimiento oportuno de todas las obligaciones de la sociedad en materia impositiva. e) Certificar conjuntamente con el contador de la compañía los estados financieros en el caso de ser dicha certificación exigida por las normas legales. f) Designar las personas que van a prestar servicios a la sociedad y para el efecto celebrar los contratos que de acuerdo a las circunstancias sean convenientes; además, fijará las remuneraciones correspondientes, dentro de los límites establecidos en el presupuesto anual de ingresos y egresos. g) Celebrar los actos y contratos comprendidos en el objeto social de la compañía y necesarios para que esta desarrolle plenamente los fines para los cuales ha sido constituida. h) Cumplir las demás funciones que le correspondan según lo previsto en las normas legales y en estos estatutos. Parágrafo.- El gerente queda facultado para celebrar actos y contratos, en desarrollo del objeto de la sociedad, con entidades públicas, privadas y mixtas.

- **ARTICULO No. DÉCIMO QUINTO - RESERVAS** : La sociedad constituirá una reserva legal que ascenderá por lo menos al cincuenta por ciento (50%) del capital suscrito y se formará con el diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas de cada ejercicio. El único socio o socios podrá decidir, además, la constitución de reservas voluntarias, siempre que las mismas sean necesarias y convenientes para compañía, tengan una destinación específica y cumplan las demás exigencias legales.

- **ARTICULO No. DÉCIMO SEXTO - UTILIDADES** : No habrá lugar a la distribución de utilidades sino con base en los estados financieros de fin de ejercicio, aprobados por el

socio único o socios, aprobación que se presume por el hecho de la certificación mientras ocupe el cargo de gerente. Tampoco podrán distribuirse utilidades mientras no se hayan enjugado las pérdidas de ejercicios anteriores que afecten el capital, entendiéndose que las pérdidas afectan el capital cuando a consecuencia de las mismas se reduzca el patrimonio neto por debajo del monto del capital suscrito.

Las utilidades de cada ejercicio social, establecidas conforme a los estados financieros aprobados con los que esté de acuerdo el socio único o socios, se distribuirán con arreglo a las disposiciones siguientes y a lo que prescriban las normas legales.

1.- El diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas después de impuestos se llevará a la reserva legal, hasta concurrencia del cincuenta por ciento (50%), por lo menos, del capital suscrito. Una vez se haya alcanzado este límite quedará a decisión del socio único o socios continuar con el incremento de la reserva, pero si disminuyere será obligatorio apropiarse el diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas hasta cuando dicha reserva llegue nuevamente al límite fijado.

2.- Efectuada la apropiación para la reserva legal se harán las apropiaciones para las demás reservas que, con los requisitos exigidos en la Ley, decida el socio único o socios. Estas reservas tendrán destinación específica y clara, serán obligatorias para el ejercicio en el cual se hagan, y el cambio de destinación o su distribución posterior sólo podrán autorizarse por la socia única.

3.- Si hubiere pérdidas de ejercicios anteriores, no enjugadas que afecten el capital, las utilidades se aplicarán a la cancelación de tales pérdidas antes de cualquier apropiación para reservas legal, voluntarias u ocasionales.


4.- Las apropiaciones para la creación o incremento de reservas voluntarias u ocasionales, deberán ser aprobadas por el socio único o socios.

5.- El remanente de las utilidades, después de efectuadas las apropiaciones para reserva legal y para reservas voluntarias u ocasionales, se destinará al pago del dividendo al único accionista.

-. ARTICULO No. DÉCIMO SÉPTIMO - DISOLUCIÓN DE LA SOCIEDAD : La sociedad se disolverá por decisión del socio único o socios o cuando se presente alguna de las causales previstas en la Ley y compatibles con la Sociedad por Acciones Simplificada constituida por medio de este documento. La disolución, de acuerdo a causal presentada, podrá evitarse con sometimiento a lo prescrito en la normativa comercial para el efecto.

-. ARTICULO No. DÉCIMO OCTAVO - LIQUIDADOR : El liquidador y su suplente serán designados por el socio único o socios y esta designación, una vez ellos manifiesten la aceptación, se llevará a cabo su inscripción en el registro mercantil.

- . ARTICULO No. DÉCIMO NOVENO - PROCESO DE LIQUIDACIÓN : Cuando se trate del denominado proceso de liquidación privada o voluntaria, se seguirán las normas que aparecen en los artículos 218 y siguientes del Código de Comercio, habida cuenta de su compatibilidad con la sociedad anónima unipersonal.

 **- . ARTICULO No. VIGÉSIMO - DECLARACIÓN DEL SOCIO CONSTITUYENTE :** El(Los) constituyente(s) de la sociedad S.A.B. S.A.S., identificado(s) así: JORGE IVÁN CARMONAJARAMILLO , identificado(a) con Cédula de Ciudadanía número 7549678;, declara(n) que la sociedad constituida por medio de este documento privado, reúne los requisitos exigidos por la Ley.

JORGE IVÁN CARMONAJARAMILLO

C.C. 7549678 expedida en ARMENIA

13.10 DESCRIPCIÓN DE CARGOS

IDENTIFICACIÓN				
día	mes	año	Nombre del Cargo:	Código: 01
			GERENTE GENERAL	
Departamento: GERENCIA				Nº Puestos:
Naturaleza Del Cargo: El cargo fue creado por la necesidad de tener una persona capacitada para direccionar la empresa, confiable y responsable				
II FUNCIONES				
<p>DIRIGIR: tomar decisiones para el logro de las metas, supervisar y motivar el personal</p> <p>PLANEAR: Realizar estrategias, objetivos y procedimientos en los programas empresariales</p> <p>ORGANIZAR: coordinar la jerarquización de cada una de las actividades de los miembros de la empresa, establecer las divisiones en el trabajo.</p> <p>CONTROLAR: Establecer estándares, identificar errores, implementar medidas correctivas y de retroalimentación en busca de buen funcionamiento de la empresa</p>				
III REQUISITOS				
FACTORES			ESPECIFICACIONES	
Conocimientos y Habilidades	Educación	Profesional en el área de administración, preferiblemente con conocimiento de un segundo idioma		
	Experiencia	Experiencia superior a tres años en cargos similares en el sector		
	Adiestramiento	Mínimo una semana		
	Habilidad Manual	Este requerimiento no es necesario, pero deseable en el conocimiento de las actividades de la empresa		
	Habilidad Mental	Para toma de buenas decisiones y para impartir instrucciones		
Responsabilidades del cargo	Por supervisión	Es el responsable directo del funcionamiento de la empresa		
	Por manejo de valores	No tiene manejo directo del dinero, pero conoce la totalidad de los informes dentro de la empresa y toma decisiones financieras que afectan la empresa		
	Por contacto	Tiene interrelación permanente con los empleados, otros ejecutivos y los clientes de la empresa		
	Por errores	La información que trasmite debe ser lo más claro posible para evitar errores fatales en la dirección empresarial		
Esfuerzo	Mental	El cargo existe concentración permanente, alto grado de estrés, estado de alerta permanente para buena toma de decisiones		
	Visual	Al tener que revisar documentos su exigencia visual es alta		

	Físico	La exigencia física no es alta
IV CONDICIONES DE TRABAJO: Esporádicamente estará sometido a presión, pero en términos generales se encuentra en un ambiente de trabajo adecuado, con buenos estándares de iluminación, no está expuesto a ruido constante ni zonas con alta concentración de polvo		

IDENTIFICACIÓN			
día	mes	año	Nombre del Cargo:
			JEFE DE PRODUCCIÓN
Departamento: PRODUCCIÓN			Código: 02
Naturaleza Del Cargo: Inspección de la calidad de los productos a comercializar en el mercado, verificación de dichos estándares, elabora y hace informes periódicos de acuerdo a los parámetros de calidad y controles estipulados por la gerencia			Nº Puestos:
II FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinar el proceso productivo ✓ Realizar abastecimiento de M.P. a trabajadores ✓ Comprar M.P. e insumos necesarios ✓ Controlar el uso de los materiales en el proceso ✓ Velar por la calidad del producto ✓ Planear la producción 			
III REQUISITOS			
		FACTORES	ESPECIFICACIONES
Conocimientos y Habilidades	Educación	Profesional en el área de administración o similar	
	Experiencia	Por lo menos dos años en verificación de calidad de productos y en áreas de producción de empresas manufactureras o similares	
	Adiestramiento	Una semana para verificar el buen desempeño en sus labores	
	Habilidad Manual	Requiere mucha habilidad manual ya que se necesita verificar rápidamente los productos	
	Habilidad Mental	Se debe permanecer totalmente alerta ante las diversas situaciones que se presentan en el transcurso de su jornada, Se exige buena atención, en determinadas ocasiones debe actuar con rapidez, iniciativa y creatividad.	
Responsabilidades del cargo	Por supervisión	Tiene a su cargo personal operativo	
	Por manejo de valores	No tiene manejo de dineros	
	Por contacto	Tiene contacto directo con sus superiores y con el personal bajo su responsabilidad	
	Por errores	Requiere mucha atención debido a que un error puede ser fatal para la pérdida de un cliente.	
Esfuerzo	Mental	El cargo exige concentración constante y debe permanecer alerta a cualquier eventualidad que se presente	
	Visual	Las labores deben contar con una alta atención visual ya que este sentido es fundamental en el proceso de verificación e inspección de los productos.	

	Físico	Se requiere alta coordinación tacto-visual como a su vez vigor muscular puesto que debe permanecer de pie la gran parte de su jornada de trabajo
IV CONDICIONES DE TRABAJO: El cargo cuenta con condiciones ambientales favorables puesto que existe adecuada iluminación y ventilación aunque se encuentra sometido al cambio de temperatura, y la vez expuesto a un alto grado de ruido y esporádicamente al trabajo bajo presión dependiendo de la cantidad de producto que se necesite para la comercialización.		

Fuente: Sra. Rubiela Torres propietaria Calzado HECCAR

IDENTIFICACIÓN			
día	mes	año	Nombre del Cargo: Jefe de Ventas
			Código: 03
Departamento: Área Comercial			N° Puestos:
Naturaleza Del Cargo: Es un cargo de carácter operativo relacionado con las actividades de manejo de personal, y adquisiciones a lo que se refiere a insumos propios del área, que intervienen directamente en las ventas de la compañía.			
II FUNCIONES			
Coordina junto con el Gerente de Ventas la requisición de pedidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Implementa las estrategias de ventas • Pone en práctica las estrategias de publicidad • Coordina las relaciones con los proveedores • Genera estrategias de logística • Realiza investigaciones de mercado • Implementa planes de mercadeo acordes para el incremento de las utilidades y las ventas. 			
III REQUISITOS			
		FACTORES	ESPECIFICACIONES
Conocimientos y Habilidades	Educación	Profesional en el área administrativa y/o mercados	
	Experiencia	Experiencia en manejo de personal y ventas mínimo de 1 año.	
	Adiestramiento	Se requiere mínimo 1 semana para el buen desarrollo de sus funciones.	
	Habilidad Manual	Requiere mucha habilidad manual en el momento de elaborar informes	
	Habilidad Mental	Se requiere bastante habilidad mental ya que debe implementar estrategias de ventas y además debe evaluar los requerimientos necesarios para incrementar las ventas de la compañía	
Responsabilidades del cargo	Por supervisión	Tiene personal a su cargo	
	Por manejo de valores	No tiene manejo de dineros	
	Por contacto	Tiene contacto directo con sus superiores y con su subalternos	
	Por errores	Requiere mucha atención debido a que un error puede ser fatal para la pérdida de un cliente	

Esfuerzo	Mental	El cargo exige concentración constante y debe permanecer alerta a cualquier eventualidad que se presente
	Visual	Las labores deben contar con una alta atención visual debido a que debe firmar y autorizar documentos
	Físico	Tiene alto grado de requerimiento físico en el desarrollo de sus actividades
IV CONDICIONES DE TRABAJO: El cargo cuenta con condiciones ambientales favorables puesto que existe adecuada iluminación y ventilación aunque se encuentra sometido al cambio de temperatura, y la vez expuesto a un alto grado de ruido y esporádicamente al trabajo bajo presión dependiendo de la cantidad de producto que se necesite para la comercialización.		

Fuente: Sra. Rubiela Torres propietaria Calzado HECCAR

IDENTIFICACIÓN			
día	mes	año	Nombre del Cargo: Jefe de contabilidad.
			Código: 04
Departamento: área contable			Nº Puestos:
Naturaleza Del Cargo: Realizar las labores que tengan que ver con el área contable buscando siempre el buen desempeño del equipo que tiene a cargo			
II FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar y aprobar los asientos contables ✓ Realizar balances de prueba y demás informes a sus superiores. ✓ Buscar nuevas opciones para realizar procesos y procedimientos que agilicen la labor de su equipo de trabajo. ✓ Revisar y verificar los datos consignados en los libros contables ✓ Mantener su puesto de trabajo en orden ✓ Velar por el orden y un sano ambiente de trabajo. 			
III REQUISITOS			
FACTORES		ESPECIFICACIONES	
Conocimientos y Habilidades	Educación	Contador público, con algún tipo de especialización o seminarios en el área contable.	
	Experiencia	Mínimo de 1 año en cargos similares y en empresas del sec	
	Adiestramiento	Se requiere mínimo 1 semana para el buen desarrollo de sus funciones	
	Habilidad Manual	De mínimo a intermedio, el jefe de contabilidad, deberá realizar labores manuales muy repetitivas	
	Habilidad Mental	Debe ser alta ya que tiene que tener la capacidad de tomar decisiones rápidamente y situaciones extremas	
Responsabilidades del cargo	Por supervisión	No tiene supervisión directa de personal, pero si de documentación contable	
	Por manejo de valores	No tiene manejo de dineros pero si tiene acceso a información de la empresa la cual debe manejar con la mayor ética posible	
	Por contacto	Tiene que ser cordial con sus compañeros de trabajo y con las personas que soliciten sus servicios.	
	Por errores	Requiere mucha atención debido a que un error puede causarle serios líos a la empresa de orden legal o económico	

Esfuerzo	Mental	El cargo exige concentración permanente ya que tiene que ser muy hábil para resolver eventualidades que se presentan a lo largo del desarrollo de su labor
	Visual	Las labores deben contar con una alta atención visual por que se va estar en contacto mucho tiempo con un computador
	Físico	No presenta impactos físicos considerables en su puesto de trabajo
IV CONDICIONES DE TRABAJO: Su horario será de oficina, pero tiene que tener un compromiso al máximo con la empresa, en especial se espera la mayor colaboración en los cierres de mes y cierres del periodo contable en donde se necesita de su mayor atención		

Fuente: Sra. Rubiela Torres propietaria Calzado HECCAR

13.11 NORMAS DE SALUD OCUPACIONAL EN COLOMBIA

Ley – Año	Contenido
Ley 9a. De 1979	Es la Ley marco de la Salud Ocupacional en Colombia. Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones
La Resolución 2400 de 1979 de MinTra*	Conocida como el “Estatuto General de Seguridad”, trata de disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo
Decreto 614 de 1984 de MinTra Y MINSALUD	Crea las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional en el país
La Resolución 2013 de 1986 de MinTra	Establece la creación y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en las empresas
La Resolución 1016 de 1989 de MinTra	Establece el funcionamiento de los Programas de Salud Ocupacional en las empresas
Ley 100 de 1993 de MinTra	Se crea el régimen de seguridad social integral
Decreto 1281 de 1994 de MinTra	Reglamenta las actividades de alto riesgo

Decreto 1295 de 1994 de MinTra y MINHACIENDA	<ul style="list-style-type: none"> • Dicta normas para la autorización de las Sociedades sin ánimo de lucro que pueden asumir los riesgos de enfermedad profesional y accidente de trabajo • Determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales • Establece la afiliación de los funcionarios a una entidad Aseguradora en Riesgos Profesionales (A.R.P)
Decreto 1346 de 1994 de MinTra	Por el cual se reglamenta la integración, la financiación y el funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez
Decreto 1542 de 1994 de MinTra	Reglamenta la integración y funcionamiento del Comité Nacional de Salud Ocupacional
Decreto 1771 de 1994 de MinTra	Reglamenta los reembolsos por Accidentes de trabajo y Enfermedad Profesional
Decreto 1772 de 1994 de MinTra	Por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales
Decreto 1831 de 1994 de MinTra	Expide la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales
Decreto 1832 de 1994 de MinTra	Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales
Decreto 1834 de 1994 de MinTra	Por el cual se reglamenta el funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales
Decreto 1835 de 1994 de MinTra	Reglamenta actividades de Alto Riesgo de los Servidores Públicos
Decreto 2644 de 1994 de MinTra	Tabla Única para la indemnización de la pérdida de capacidad laboral
Decreto 692 de 1995 de MinTra	Manual Único para la calificación de la Invalidez

Decreto 1436 de 1995 de MinTra	Tabla de Valores Combinados del Manual Único para la calificación de la Invalidez
Decreto 2100 de 1995 de MinTra	Clasificación de las actividades económicas
Resolución 4059 de 1995	Reportes de accidentes de trabajo y enfermedad profesional
Circular 002 de 1996 de MinTra	Obligatoriedad de inscripción de empresas de alto riesgo cuya actividad sea nivel 4 o 5

<http://www.mintrabajo.gov.co/publicaciones-mintrabajo>

13.12 VOCACIONES PRODUCTIVAS DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

Tabla 1. Población ocupada según ramas de actividad Octubre- Diciembre 2015			
Sectores en general	Total Nacional, Cabeceras y resto (miles)	Total 13 áreas y ciudades capitales (miles)	Participación por ciudad en el total nacional cabeceras y resto %
Ocupados Total Nacional	22.747	10.891	48%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.817	95	2%
Explotación de Minas y Canteras	175	29	17%
Industria manufacturera	2.686	1.725	64%
Suministro de Electricidad Gas y Agua	120	60	50%
Construcción	1.400	672	48%
Comercio, hoteles y restaurantes	6.250	3.312	53%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.755	940	54%
Intermediación financiera	291	226	78%

Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1.785	1.346	75%
Servicios comunales, sociales y personales	4.466	2.484	56%
Fuente: DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares			

QUINDIO							
SECTORES EN GENERAL	No. Ocupados 2014 - Miles de personas (1)	Ocupación CIUDAD CAPITAL DEL DEPARTAMENTO octubre-diciembre 2015	No. Ocupados en miles	SECTORES PRIORIZADOS PPT CON MAYOR OCUPACIÓN 2014	SECTORES PPT No. ocupados	SECTORES EXPORTADORES MINCIT 2015	Contribución a las exportaciones del departamento %
Industria manufacturera	12	*	Carne bovina	13.000	Minero Energético	0.0%	
Servicios comunales, sociales y personales	33	*	Hortofrutícola	11.000	Alimentos y Bebidas	No mineros 100%: Café y derivados, muebles, asientos, construcciones, frutas, cueros, insecticidas, aparatos de alumbrado, refrigeradores, otros	
Construcción	9	*	BPO&O	4.000	Agricultura		
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	13	*	Metalmecánica	3.000	Muebles y Otras industrias		
Comercio Hoteles y Restaurantes	43	*	Confecciones	3.000	Cueros		
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	11	*	Software & TI	3.000	Productos químicos		
Intermediación financiera	2	*	Cuero	2.000	Manufacturas de metal		
Otras ramas	5	*	Lácteos	1.000	Papel		

13.12.1 CRECIMIENTO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL QUINDÍO

Proyecciones de población

Nombre Municipio	Población estimada*								
	A junio 30 de 2010			A junio 30 de 2011			A junio 30 de 2012		
	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto	Total
Bogotá, D.C.	7,347,795	15,987	7,363,782	7,451,718	16,086	7,467,804	7,555,165	16,180	7,571,345
Medellín	2,309,446	33,603	2,343,049	2,335,568	32,714	2,368,282	2,361,134	31,877	2,393,011
Cali	2,207,994	36,645	2,244,639	2,232,996	36,634	2,269,630	2,258,017	36,626	2,294,643
Barranquilla	1,182,493	4,147	1,186,640	1,189,787	4,165	1,193,952	1,196,638	4,182	1,200,820
Cartagena	899,200	45,050	944,250	911,271	44,298	955,569	923,418	43,633	967,051
Cúcuta	597,385	20,925	618,310	603,532	21,118	624,650	609,639	21,311	630,950
Bucaramanga	517,286	6,826	524,112	518,471	6,745	525,216	519,516	6,667	526,183
Ibagué	496,575	29,972	526,547	501,984	30,050	532,034	507,366	30,140	537,506
Pereira	383,623	73,480	457,103	386,120	73,570	459,690	388,617	73,613	462,230
Villavicencio	407,977	23,499	431,476	418,454	23,505	441,959	428,941	23,531	452,472
Manizales	361,393	27,132	388,525	362,904	27,208	390,112	364,381	27,276	391,657
Pasto	338,493	73,213	411,706	343,917	73,592	417,509	349,379	73,898	423,277
Montería	313,593	95,883	409,476	319,135	96,661	415,796	324,711	97,464	422,175
Armenia	281,013	7,895	288,908	282,565	7,915	290,480	284,109	7,943	292,052
Total Nacional	34,387,230	11,120,975	45,508,205	34,882,971	11,160,725	46,043,696	35,377,018	11,204,354	46,581,372

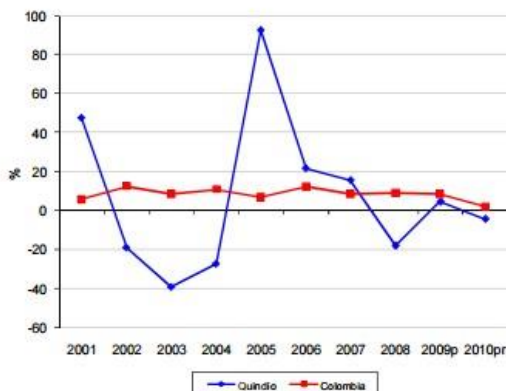
* Basadas en la extrapolación del comportamiento de conciliación del periodo 1985-05
Fuente: DANE. Censo 2005

BOLETÍN ESTADÍSTICO - CONTEXTO SECTORIAL

ARMENIA – QUINDÍO

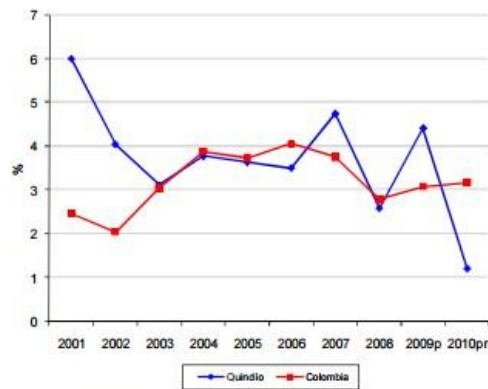
Actualizado a: Agosto de 2012

Crecimiento del PIB del sector de la construcción de Quindío y Colombia 2001 - 2010pr



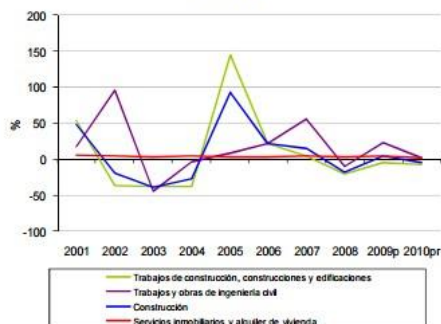
*Nueva base año 2005, cambio en la metodología
p: Datos provisionales
pr: Datos preliminares
Fuente: DANE. Cuentas Nacionales

Crecimiento del PIB de servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda de Quindío y Colombia 2001 - 2010pr

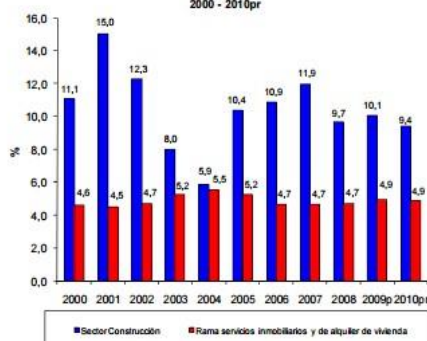


*Nueva base año 2005, cambio en la metodología
p: Datos provisionales
pr: Datos preliminares
Fuente: DANE. Cuentas Nacionales

Crecimiento del PIB del sector de la construcción y de servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda Quindío 2001 - 2010pr



Participación % del sector de la construcción y la rama de servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda en el PIB Total Quindío 2000 - 2010pr



*Nueva base año 2005, cambio en la metodología
p: Datos provisionales
pr: Datos preliminares
Fuente: DANE. Cuentas Nacionales

*Nueva base año 2005, cambio en la metodología
p: Datos provisionales
pr: Datos preliminares
Fuente: DANE. Cuentas Nacionales



Fuente: DANE. Censo 2005

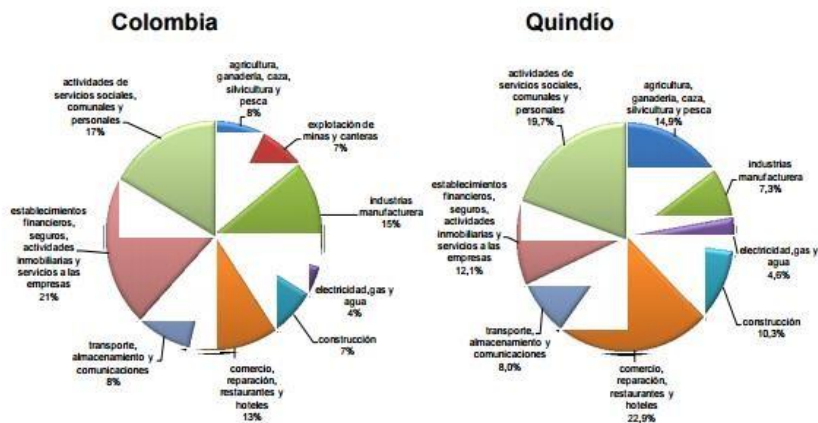
Proyecciones de población

Nombre Municipio	Población estimada*								
	A junio 30 de 2010			A junio 30 de 2011			A junio 30 de 2012		
	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto	Total
Bogotá, D.C.	7,347,795	15,987	7,363,782	7,451,718	16,086	7,467,804	7,555,165	16,180	7,571,345
Medellín	2,309,446	33,603	2,343,049	2,335,568	32,714	2,368,282	2,361,134	31,877	2,393,011
Cali	2,207,994	36,645	2,244,639	2,232,996	36,634	2,269,630	2,258,017	36,626	2,294,643
Barranquilla	1,182,493	4,147	1,186,640	1,189,787	4,165	1,193,952	1,196,638	4,182	1,200,820
Cartagena	899,200	45,050	944,250	911,271	44,298	955,569	923,418	43,633	967,051
Cúcuta	597,385	20,925	618,310	603,532	21,118	624,650	609,639	21,311	630,950
Bucaramanga	517,286	6,826	524,112	518,471	6,745	525,216	519,516	6,667	526,183
Ibagué	496,575	29,972	526,547	501,984	30,050	532,034	507,366	30,140	537,506
Pereira	383,623	73,480	457,103	386,120	73,570	459,690	388,617	73,613	462,230
Villavicencio	407,977	23,499	431,476	418,454	23,505	441,959	428,941	23,531	452,472
Manizales	361,393	27,132	388,525	362,904	27,208	390,112	364,381	27,276	391,657
Pasto	338,493	73,213	411,706	343,917	73,592	417,509	349,379	73,898	423,277
Montería	313,593	95,883	409,476	319,135	96,661	415,796	324,711	97,464	422,175
Armenia	281,013	7,895	288,908	282,565	7,915	290,480	284,109	7,943	292,052
Total Nacional	34,387,230	11,120,975	45,508,205	34,882,971	11,160,725	46,043,696	35,377,018	11,204,354	46,581,372

* Basadas en la extrapolación del comportamiento de conciliación del periodo 1985-05
Fuente: DANE. Censo 2005



Estructura económica por sectores en el Quindío



Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca 14,9%

Industria manufacturera 7,3%

Electricidad, gas y agua 4,8%

Construcción 10,3%

Comercio, reparación, restaurantes y hoteles 22,9%

Transporte, almacenamiento y comunicaciones 8,0%

Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas 12,1%

Actividades de servicios sociales, comunales y personales 19,7%

Fuente DANE – Cuentas Departamentales, marzo de 2011