



Andamios en guadua

Leidy Ordoñez Prieto
Natalia Rojas Sánchez
Sebastián Méndez Cruz

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de ingeniería y arquitectura
Construcción y gestión en arquitectura
Bogotá, D.C.
2020



Andamios en guadua

Leidy Ordoñez Prieto
Natalia Rojas Sánchez
Sebastián Méndez Cruz

Presentado a:
Arq. Lucas Alfonso Quimbayo Londoño

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de ingeniería y arquitectura
Construcción y gestión en arquitectura
Bogotá, D.C.
2020



NOTA DE ACEPTACIÓN

Observaciones

Arq. LUCAS ALFONSO QUIMBAYO LONDOÑO
Docente Director de Proyecto

DOCENTE INVITADO 1

DOCENTE INVITADO 2

DOCENTE INVITADO 3



DEDICATORIA

Queremos dedicar este proyecto a todas nuestras familias y seres queridos que día a día nos dieron el impulso de seguir y nunca desfallecer ante las adversidades que nos trajo el día a día.



AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento de este proyecto va dirigido primero a Dios ya que todo lo que sucede alrededor de nosotros es gracias a él, a nuestros familiares y padres que nos brindaron un gran apoyo cuando más lo necesitamos, a toda la planta de docentes que gracias a sus conocimientos y su forma de guiarnos es que estamos presentando este proyecto y por ultimo a este gran equipo que conformo ADDAMIA LTDA, gracias a las noches y días que se trabajó en este proyecto que hoy nos abre la primera puerta a nuestra vida profesional.



PROLOGO

El estudio y desarrollo de este proyecto pretende dar una nueva alternativa de un andamio fabricado en guadua *Angustifolia* que facilite el trabajo en alturas en Colombia, con el fin de la obtención de beneficios económicos y de calidad en sus actividades. Se examinan diversas opciones en la adquisición en andamios vigentes en el mercado. Los datos analizados sugieren y validan el diseño y construcción de un andamio con diseños propios de Addamia con el apoyo de profesionales ingenieriles, HSEQ y financiero, en dicho análisis se realizan proyecciones de costos óptimas para el beneficio económico de la empresa, junto con otras variables de análisis de calidad y procedimentales. Se describe entonces el desarrollo de las diferentes fases del proyecto en aras de suplir las necesidades y obtención de ganancias para la empresa.



ABSTRACT

The study and development of this project aims to provide a new alternative for a scaffold made of guadua that facilitates work at heights in Colombia, in order to obtain economic and quality benefits in its activities. Various options are examined in the acquisition of scaffolding current in the market. The data analyzed suggests and validates the design and construction of a scaffold with Addamia's own designs with the support of engineering, HSEQ and financial professionals, in this analysis optimal cost projections are made for the economic benefit of the company, along with other variables quality and procedural analysis. The development of the different phases of the project is then described in order to meet the needs and obtain profits for the company.

PALABRAS CLAVE

Andamio, Guadua, Angustifolia, trabajo en altura, HSEQ, NTC, Normatividad en construcción, Análisis costo-beneficio.



TABLA DE CONTENIDO

1.RESUMEN EJECUTIVO	13
1.1. Concepto de negocio	13
1.2. Potencial del mercado en cifras	13
1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor.	14
2. LA EMPRESA	16
2.1. Nombre de la empresa	16
2.2. Actividad de la empresa	16
2.3. Visión y Misión.	17
2.4. Objetivos de la empresa	17
2.4.1. Objetivo General	17
2.4.2. Objetivos Específicos	17
2.5. Razón social y logo	18
2.6. Referencia de los promotores	18
2.7. Localización de la empresa	20
3. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	21
3.1. Presentación	21
3.2. Ficha Técnica	22
3.3. Área de investigación.	23
3.4. Tema de investigación	23
3.4.1. Línea #N° 3 Administración y competitividad	23
3.4.2. Línea #N° 13 Construcción sostenible	23
3.4.3. Línea #N° 14 Edificación	23
3.5. Título de la investigación	24
3.6. Línea de investigación	24
3.7. Tipo de investigación	26
3.8. Clase de investigación	26
3.9. Objetivo general y específicos del producto o servicio.	26
Objetivo General	26
Objetivos específicos	26
3.10. Herramientas de investigación utilizadas.	26
4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	27
4.1. Formulación del problema a investigar	27
4.1.1. Árbol del problema causas y consecuencias, descripción.	28
4.1.2. Árbol del objetivo medios y fines, definición.	29
	29



4.1.3.	Árbol de objetivos, logros e insumos, delimitación temática y geográfica.	30
4.2.	Descripción	31
4.2.1.	Concepto general del producto o servicio	31
4.2.2.	Impacto social y ambiental.	32
4.2.3.	Potencial innovador.	33
4.3.	Justificaciones del problema a investigar.	33
4.3.1.	Justificación Ambiental.	33
4.3.2.	Justificación Social	34
4.3.6.	Necesidades que satisface	35
4.4.	Metodología de la investigación.	36
4.5.	Antecedente del problema a investigar.	41
5.	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	42
5.1.	Nombre e imagen del producto o servicio.	42
5.2.	Composición del producto o servicio.	43
5.2.1.	Insumos, elementos y componentes del producto o servicio.	43
5.2.2.	Especificaciones técnicas del producto.	46
5.2.3.	Características físicas, químicas y mecánicas del producto.	46
5.3.	Proceso de producción del producto	48
6.	GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA	53
6.1.	Políticas empresariales.	53
6.2.	Estructura organizacional.	54
6.3.	Constitución de la empresa y aspectos legales.	58
6.3.1.	Tipo de sociedad a constituir	58
6.3.2.	Análisis y aplicación de la legislación vigente.	59
6.3.3.	Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.	61
7.	PLAN FINANCIERO	66
7.1.	Precio del producto o servicio	66
7.2.	Costos de distribución	67
7.3.	Costos de publicidad	68
7.4.	Proyección de ventas	70
7.5.	Diagramas de flujo	71
7.6.	Fichas técnicas	72
7.6.1.	Ficha de producción	72
7.6.2.	Ficha de comercialización	73
7.7.	Proceso de producción del producto o del servicio	74
7.7.1.	Presupuesto de inversión	74
7.7.2.	Presupuesto de costos	75



7.8. Proceso de Administración	76
7.8.1. Organigrama	76
7.8.2. Funciones	77
7.9. Plan Financiero	80
8. CONCLUSIONES.	82
8.1. De la investigación del producto o servicio	82
8.2. De la empresa.	82
8.3. Del proyecto financiero.	83
9. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO	84
9.1. De la investigación del producto o servicio	84
9.2. De la empresa	86
9.3. Del proyecto financiero.	86
10. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS Y ESPAÑOL	87
10.1. De la investigación del producto o servicio	87
10.2 De la empresa	89
10.3. Del proyecto financiero	90
11. BIBLIOGRAFÍA	91
11.3. Bibliografía básica	91
11.4. Bibliografía complementaria	92
11.5. Vínculos	92
12. ANEXOS	92



TABLA DE IMAGÉNES

Ilustración 1 ficha técnica andamio	16
Ilustración 2 logo	19
Ilustración 3 Organigrama	20
Ilustración 4 Ubicación Planta	21
Ilustración 5 ficha técnica	23
Ilustración 6 Árbol de problema	29
Ilustración 7 Árbol de objetivos y fines	30
Ilustración 8 Árbol de objetivos y logros	31
Ilustración 9 Andamio en guadua	32
Ilustración 10 Encuesta uso de andamios	39
Ilustración 11 Encuesta uso de andamios de guadua	39
Ilustración 12 Precio techo y precio base	40
Ilustración 13 Vista frontal andamio	43
Ilustración 14 Partes del andamio	46
Ilustración 16 Anclajes	50
Ilustración 17 ciclo productivo	51
Ilustración 18 Proceso de calidad	52
Ilustración 19 Proceso de seguridad industrial	54
Ilustración 20 Organigrama	55
Ilustración 21 Presentación del andamio	66
Ilustración 22 Precio de venta	68
Ilustración 23 furgón	69
Ilustración 24 diagrama de flujo	72
Ilustración 25 Ficha producción	73
Ilustración 26 ficha de comercialización	74
Ilustración 27 Inversión de capital	75
Ilustración 28 costos de producción	76
Ilustración 29 Apu	77



CONTENIDO DE TABLA

Tabla 1 Propiedades Mecánicas	47
Tabla 2 Proyección de ventas	70
Tabla 3 plan financiero	81



INTRODUCCIÓN

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Concepto de negocio

Para Addamia Ltda., empresa que brinda servicios fabricación y venta de andamios certificados, es importante contar con materiales y elementos de construcción con los más altos estándares que garanticen la calidad en su operación, calidad de los productos y servicios que ofrece a sus clientes, partiendo de un buen desempeño y seguridad de sus trabajadores.

Addamia Ltda, más exactamente su junta directiva, estima conveniente un estudio para proponer un material nuevo para la fabricación de andamios, siendo este elemento de construcción, de suma importancia para la seguridad del personal operario y la ejecución de sus procesos; esta necesidad de estudio se establece a causa de los diversos factores que la empresa ha evaluado para mejora en el rendimiento y rentabilidad de cada una de las actividades que desarrolla dentro de su foco de negocio, tales como tiempos de ensamble, desensamble de andamios, ergonomía, fácil desplazamiento y costos. Es por ello que ha propuesto la alternativa de un andamio fabricado en guadua *Angustifolia*, en secciones de 4.0 m de alto por 2,50 m de frente, compuesto por dos paraleles laterales (formando escaleras tradicionales y barandas), bases triangulares y diagonales que le dan firmeza a las secciones. Inicialmente se manejará diámetro de guadua entre 8 cm a 12 cm aprovechando las dimensiones comerciales de la misma.

1.2. Potencial del mercado en cifras

De acuerdo con el análisis de mercado realizado por departamento de mercadeo de Addamia Ltda, se pudo determinar que para finales del 2019 en Colombia se estaban comercializando un aproximado de 17.426 secciones de andamios, para un total de \$160.865.487.674 mte de ventas anuales. El estudio de mercados determinó que el segmento del mercado objetivo de Addamia son




las PYMES (Pequeñas y Mediana Empresas) dedicadas a la venta y alquiler de andamios, ubicadas en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y el Eje Cafetero, concentradas en 75 empresas como clientes potenciales.

1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor.

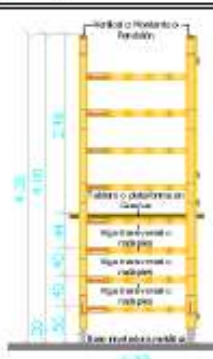
Se presenta la alternativa de un andamio fabricado en guadua angustifolia, se presenta en secciones de 2.0 m de alto por 2,50 m de frente, compuesto por dos paralelos laterales (formando escaleras tradicionales), bases triangulares y diagonales que le dan firmeza a las secciones. Inicialmente se manejarán diámetro de guadua entre 8 cm a 12 cm aprovechando las dimensiones comerciales de la guadua. Algunos de los Atributos de nuestro producto es que al fabricarse con guadua siendo este un material más flexible, resistente y de menores costos que el hierro, a tal punto que una varilla de hierro de 1 cm² de sección –menos de 1/2”- resiste a la tracción 40KN (Kilo Newtons), una guadua con una sección de 12 cm² resiste 216 KN, según lo indicado por el doctor Álvarez Vega, magíster en Construcción de la Universidad Nacional” (Universidad Nacional de Colombia, 2019), a estas características se suma que la Guadua angustifolia posee propiedades estructurales sobresalientes, que no sólo superan a las de la mayoría de las maderas, sino que además pueden ser comparadas con las del acero y algunas fibras de alta tecnología, se afirma que la especie absorbe gran cantidad de energía, admite grandes niveles de flexión y que, por lo tanto, es ideal para la fabricación de andamios de alta exigencia, de igual forma tiende a ser un producto muy liviano por lo que se reducirían la mano de obra y costos de su trasiego, armada y desarmada, y entre los beneficios que ofrecemos es la reducción de costos, debido a que nuestra material prima (la guadua), es de fácil cosecha y rápido crecimiento (crecer un promedio de 10 cm, diarios y guadua se puede utilizar a los 4 años de sembrada), adicionalmente, la industrialización de la guadua, según se señala, está ligada al concepto de sostenibilidad en la medida que dichos procesos pueden ser más sencillos, económicos y con productos muy competitivos, siguiendo la misma línea ambiental, la guadua también evita la movilización de tierra y conserva efectivamente los suelos, de allí que su siembra resulte ideal en áreas propensas a deslizamientos, derrumbes y erosión, sin contar su gran capacidad para el almacenamiento de agua y es un importante fijador de dióxido de carbono (CO₂).



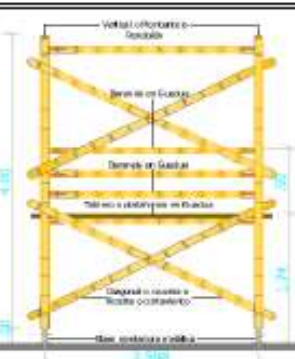
ANDAMIO EN GUADUA




VISTA ISOMÉTRICA




ALZADO LATERAL



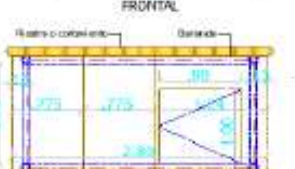
ALZADO FRONTAL



DETALLE UNIÓN DIAGONALES





DETALLE UNIÓN DIAGONALES CON PARALELES



PLANTA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Dimensiones (M)		
Ancho	Largo	Alto
3,22	2,5	4

Nota: nunca se utiliza verde o menor de 3 años

Material	
Material	Guadua
Especie	Angustifolia Kunth
País Origen	Colombia
Edad	4 - 6 años

Propiedades mecánicas de la guadua		
La guadua tiene la capacidad de resistir las cargas de: Compresión paralela, corte paralelo, flexión y tracción		
Tabla G.12.7-1 Esfuerzos admisibles F_c (MPa), $CN=12\%$		
F_c Flexión	F_c Tracción	F_c Compresión
10	10	10

1 y 2 corresponden paralela al eje longitudinal.
 3 y 4 corresponden perpendiculares al eje longitudinal.
 La resistencia a la compresión perpendicular está reducida para estructuras coladas con mortero de cemento.

Tabla G.12.7-2 Módulos de elasticidad E_c (MPa), $CN=12\%$		
Módulo promedio E_{cp}	Módulo percentil 5 E_{c05}	Módulo mínimo E_{c01}
8.000	7.000	4.000

NBR10

Fibras longitudinales presentan > resistencia a la tracción que el Acero A36

Normatividad		
No.	Descripción	País
NBR 10	Norma Sismo Resistente 2010	Colombia
NTC 1041	Andamios - Definiciones y clasificación	Colombia
NTC 1042	Andamios - Requisitos generales de seguridad	Colombia
NTC 1735	Andamios tubulares - Requisitos de seguridad	Colombia
NTC 2500	Uso de la madera en la construcción	Colombia
NTC 5300	Cosecha y postcosecha culmo de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
NTC 5301	Preservación y secado del culmo de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
NTC 5407	Uniones de estructuras de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
NTC 5525	Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
UN	Sistema de diseño para estructuras de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
UNE-EN-12810-1		España
UNE-EN-12811-2		España
OSHA 1926.451	Reglamento de seguridad y salud para la construcción	Estados Unidos

La pared externa de la guadua posee mejores características mecánicas porque tiene incrustaciones de sílice, lignina y cutina (rigidez, resistencia y protección)
La sección circular anillada de la guadua le proporciona resistencia a la flexión y a la torsión
Coeficiente de disipación de energía para estructuras de guadua: $R=0,01$

Ilustración 1 ficha técnica andamio

Fuente propia

- (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)
- (Icontec, 2001) (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2005)
- (Icontec, 2001) (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2005)
- (Icontec, 2003) (United States Department of labor)
- (Icontec, 1997)
- (Icontec, 2008)
- (Icontec, 2007)
- (Icontec, 2007)



2. LA EMPRESA

2.1. Nombre de la empresa

ADDAMIA Ltda., nuestra razón social conformada por la palabra Andamio procede del árabe «Addamia», escrito en color amarillo con fondo negro que Expresa calidez, poder, fuerza y energía. y en relación con su objetivo social, por ser constituida mediante estatutos y escritura pública firmados ante notario y presentados posteriormente en el Registro Mercantil, y el capital fue aportaron en igual de condiciones por cada uno de sus tres socios capitalistas, quienes tienen responsabilidad solidaria e limitada, nos clasificamos como sociedad mercantil limitada.

2.2. Actividad de la empresa

En **ADDAMIA Ltda.** Empresa que brinda servicios fabricación y venta de andamios certificados, con una alternativa diferente para mejorar los rendimientos de trabajos en altura, ya que contamos con materiales propios de nuestra región como lo es la guadua angustifolia.

2.2.1. Sector productivo en que se encuentra la empresa

Nuestra empresa se encuentra ubicada en el segundo de los sectores económicos de Colombia según la división clásica, es el sector secundario (industrial), del sector de la construcción. De acuerdo con la clasificación de las actividades económicas CIU, la oferta de Addamia se encuentra como 1630 Fabricación de partes y piezas de madera, de carpintería y ebanistería para la construcción, en la actividad primaria y como 4663 Comercio al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, pinturas, productos de vidrio, equipo y materiales de fontanería y calefacción y en la actividad secundaria.

2.2.2. Clientes a quien se dirige

Empresas medianas y pequeñas, legalmente constituidas, donde su actividad comercial sea principalmente el alquiler y venta de andamios, que se encuentren



ubicadas en las principales ciudades de Colombia (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena y eje cafetero).

2.3. Visión y Misión.

2.3.1 Misión

Proporcionar a nuestros clientes, servicios de fabricación, venta y asesoría de andamio certificado para construcción con la más alta calidad, usando la mejor tecnología, materiales propios de nuestra región como lo es la guadua angustifolia, garantizando la calidad en su operación, calidad de los productos, partiendo de un buen desempeño y seguridad de sus trabajadores.

2.3.2 Visión

Para el 2025, estar posicionados en el ámbito de los equipos de construcción como la mejor empresa del ramo, manteniéndonos a la vanguardia en cuanto a las nuevas tecnologías, materiales y procesos, basados en la especialización y permanente capacitación de nuestro personal, respetando los más altos estándares de calidad y las políticas de conservación del medio ambiente

2.4. Objetivos de la empresa

2.4.1. Objetivo General

Ofertar andamios certificados en Guadua Angustifolia de calidad, oportuno y eficaz, que supere las expectativas de nuestros clientes, soportados en un equipo humano idóneo con clara orientación al cliente. Dentro de ADDAMIA LTDA queremos mejorar cada día más para poder ofrecer el mejor producto a nuestros clientes; siguiendo esta pauta, hemos creado un departamento que gestiona todas las sugerencias y reclamaciones que puedan surgir entre nuestros clientes

2.4.2. Objetivos Específicos

- Definir políticas de calidad que garanticen que los procesos de fabricación se llevan a cabo de acuerdo con lo requerido por los clientes, usuarios finales, la norma y los



procesos correspondientes a las certificaciones del producto.

- Capacitar permanentemente al personal de producción para asegurar un excelente desempeño en sus labores.
- Investigar en el mercado de la guadua para encontrar innovaciones que se puedan adaptar al proceso de fabricación de los andamios.

2.5. Razón social y logo

•ADDAMIA Ltda., nuestra razón social conformada por la palabra Andamio procede del árabe «Addamia», escrito en color amarillo con fondo negro que Expresa calidez, poder, fuerza y energía. y en relación con su objetivo social, por ser constituida mediante estatutos y escritura pública firmados ante notario y presentados posteriormente en el Registro Mercantil, y el capital fue aportaron en igual de condiciones por cada uno de sus tres socios capitalistas, quienes tienen responsabilidad solidaria e limitada, nos clasificamos como sociedad mercantil limitada.



• El logo escogido representa las diagonales de los andamios en colores verde y amarillo formando un triángulo denotando seguridad, dentro de un círculo que expresa la idea de unidad, integridad y suprema perfección.



*Ilustración 2 logo
Fuente propia*

2.6. Referencia de los promotores

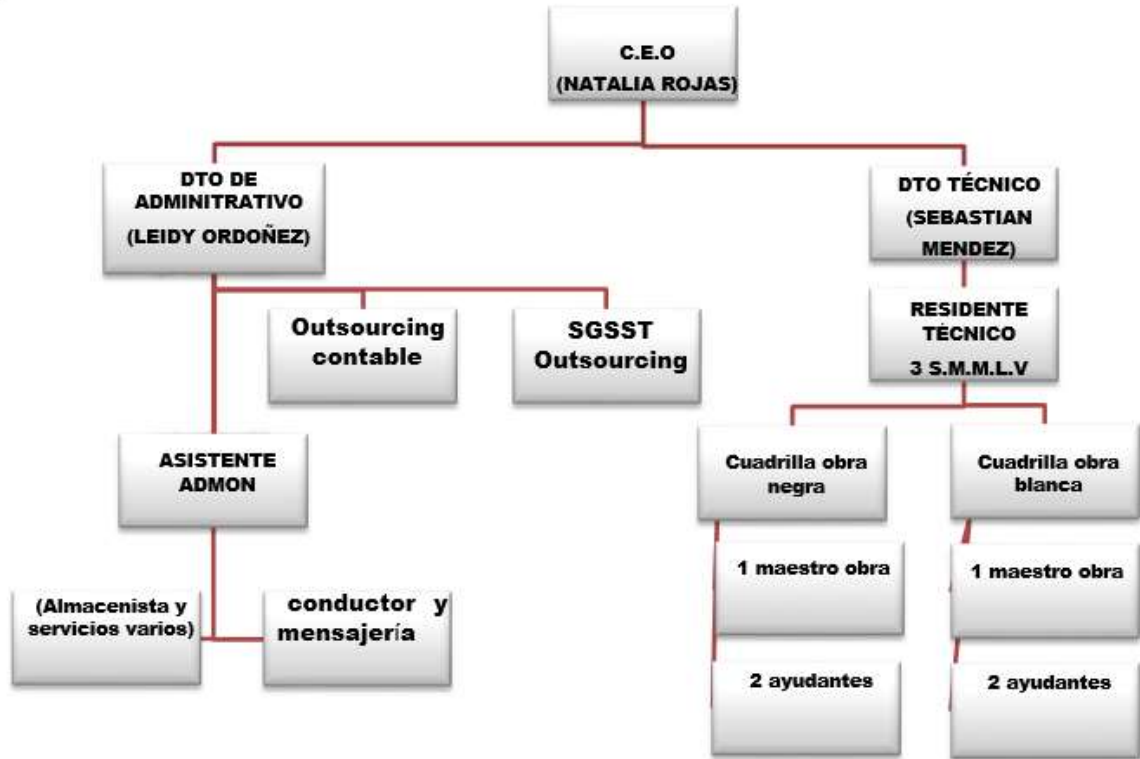


Ilustración 3 Organigrama
Fuente propia

- Natalia Rojas Sánchez, Socia de la Compañía, Tecnóloga en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería, Tecnóloga en Administración y Ejecución de Construcciones, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura y estudios en Tecnología en Secretariado Comercial Biligüe, todos adelantados en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, cuenta con 20 años de experiencia en el campo de la construcción, desarrollando proyectos de dibujo, diseño y labores de tipo administrativo
- Leidy Johanna Ordoñez Prieto: Socia de la Compañía, Tecnóloga en Administración y Ejecución de Construcciones y estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura, ambas de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, estudios en Tecnología en Costos y Presupuestos de la Uniminuto, cuenta con 5 años de experiencia en áreas administrativas en el campo de la construcción.



- Sebastián Méndez Cruz, Socio de la Compañía, es Tecnólogo en Construcción del Sena, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, cuenta con 5 años de experiencia en el campo de la construcción.
- Deco Construcciones S.A.S., Promotor del Proyecto, es una Sociedad Comercial del sector de la construcción, constituida en el 2004 y dedicada a la Interventoría y Gerencia de Proyectos Inmobiliarios.

2.7. Localización de la empresa

Considerando que la materia prima de los andamios, la guadua, se cultiva en el Eje Cafetero, se propone la ubicación de la planta de producción en el Departamento del Valle, límites con Quindío, cercano a la vía Alcalá – Finlandia, ubicación que favorece mucho dado que queda muy cercana a la mayoría de ciudades donde se ubican las empresas clientes potenciales determinadas en el estudio de mercados: Cali, Eje Cafetero, Medellín y Bogotá.



Ilustración 4 Ubicación Planta
Fuente Google maps

Considerando que Bogotá es la ciudad donde se concentra la mayor cantidad de empresas clientes potenciales de los andamios, se propone ubicar la Sede Principal en la Calle 161 A No. 7 B 41 de Bogotá, donde se desarrollarán las principales actividades administrativas y será el eje de direccionamiento para atención de los clientes a nivel nacional.



3. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

3.1. Presentación


Se presenta la alternativa de un andamio fabricado en guadua angustifolia que cumpla las disposiciones de seguridad de la norma 1409 del 2012., se presenta en secciones de 2.0 m de alto por 2,50 m de frente, compuesto por dos paralelos laterales (formando escaleras tradicionales), bases triangulares y diagonales que le dan firmeza a las secciones. Inicialmente se manejarán diámetro de guadua entre 8 cm a 12 cm aprovechando las dimensiones comerciales de la guadua. Algunos de los Atributos de nuestro producto es que al fabricarse con guadua siendo este un material más flexible, resistente y de menores costos que el hierro, a tal punto que una varilla de hierro de 1 cm² de sección –menos de 1/2”- resiste a la tracción 40KN (Kilo Newtons), una guadua con una sección de 12 cm² resiste 216 KN, según lo indicado por el doctor Álvarez Vega, magíster en Construcción de la Universidad Nacional” (Universidad Nacional de Colombia, 2019), a estas características se suma que la Guadua angustifolia posee propiedades estructurales sobresalientes, que no sólo superan a las de la mayoría de las maderas, sino que además pueden ser comparadas con las del acero y algunas fibras de alta tecnología, se afirma que la especie absorbe gran cantidad de energía, admite grandes niveles de flexión y que, por lo tanto, es ideal para la fabricación de andamios de alta exigencia, de igual forma tiende a ser un producto muy liviano por lo que se reducirían la mano de obra y costos de su trasiego, armada y desarmada, y entre los beneficios que ofrecemos es la reducción de costos, debido a que nuestra material prima (la guadua), es de fácil cosecha y rápido crecimiento (crecer un promedio de 10 cm, diarios y guadua se puede utilizar a los 4 años de sembrada), adicionalmente, la industrialización de la guadua, según se señala, está ligada al concepto de sostenibilidad en la medida que dichos procesos pueden ser más sencillos, económicos y con productos muy competitivos, siguiendo la misma línea ambiental, la guadua también evita la movilización de tierra y conserva efectivamente los suelos, de allí que su siembra resulte ideal en áreas propensas a deslizamientos,



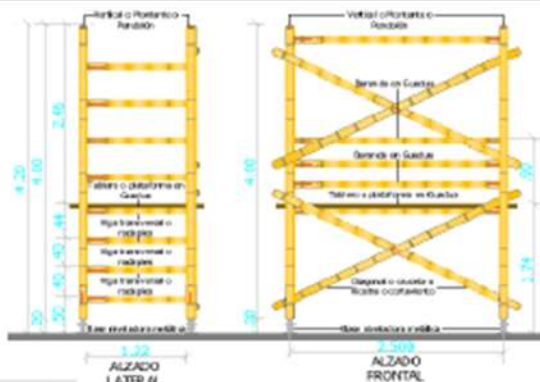
derrumbes y erosión, sin contar su gran capacidad para el almacenamiento de agua y es un importante fijador de dióxido de carbono (CO₂).

3.2. Ficha Técnica

ANDAMIO EN GUADUA




VISTA ISOMÉTRICA



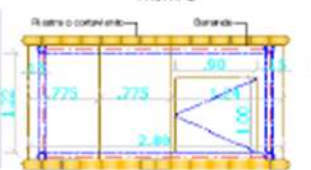
ALZADO LATERAL

ALZADO FRONTAL



DETALLE UNIÓN DIAGONALES



DETALLE UNIÓN PARALELAS



PLANTA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Dimensiones (M)		
Ancho	Largo	Alto
3,22	2,5	4

Material: Guadua
Especie: Angustifolia Kunth
País Origen: Colombia
Edad: 4 - 6 años
Note: nunca se utiliza verde o menor de 3 años

No.	Descripción	País
NSR 30	Norma Sismo Resistente 2010	Colombia
NTC 1641	Andamios - Definiciones y clasificación	Colombia
NTC 1642	Andamios - Requisitos generales de seguridad	Colombia
NTC 1735	Andamios tubulares - Requisitos de seguridad	Colombia
NTC 2500	Uso de la madera en la construcción	Colombia
NTC 5300	Cosecha y postcosecha culmo de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
NTC 5301	Preservación y secado del culmo de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
NTC 5407	Uniones de estructuras de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
NTC 5525	Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
UN	Clas de diseño para estructuras de Guadua Angustifolia Kunth	Colombia
UNE-EN-12810-1		España
UNE-EN-12811-2		España
OSHA 1926.451	Reglamento de seguridad y salud para la construcción	Estados Unidos

Propiedades mecánicas de la guadua

La guadua tiene la capacidad de resistir las cargas de: Compresión paralela, corte paralelo, flexión y tracción

Tabla G.12.7-1
Esfuerzos admisibles f_c (MPa), CH+12%

f_c Flexión	f_c Tracción	f_c Compresión	f_{cr} Compresión L	f_c Corte
33	33	12	1,2	1,0

1. f_c compresión perpendicular al eje longitudinal.
2. f_c compresión paralela al eje longitudinal.
La resistencia a la compresión perpendicular está calculada para estructuras cubiertas con maderas de centro.

Tabla G.12.7-2
Módulos de elasticidad, E_c (MPa), CH+12%

Módulo promedio E_{cp}	Módulo porcentual E_{cp}	Módulo mínimo E_{cm}
8.000	7.000	4.000

NSR10

Fibras longitudinales presentan > resistencia a la tracción que el Acero A36

La pared externa de la guadua posee mejores características mecánicas porque tiene incrustaciones de sílice, lignina y cutina (rigidez, resistencia y protección)

La sección circular anillada de la guadua le proporciona resistencia a la flexión y a la torsión

Coefficiente de disipación de energía para estructuras de guadua: $R_D=2,0$

Ilustración 5 ficha técnica
Autoría propia



3.3. Área de investigación.

De producción para la ingeniería civil.

3.4. Tema de investigación

Uso de la guadua Angustifolia, para fabricación de andamios certificados que cumpla con las disposiciones de seguridad de la norma 1409 del 2012.

3.4.1. Línea #N° 3 Administración y competitividad

Se establece esta línea de investigación ya que es una que comprende el área del conocimiento de la administración de empresas, en la cual nos enfoca para ser más competitivos a nivel nacional. Esta línea enfoca el documento a la consolidación de mecanismo y/o sistemas que pretenden mejorar el funcionamiento de empresas optimizando tiempos y recursos.

3.4.2. Línea #N° 13 Construcción sostenible

Esta línea establece la armonía que se debe tener en cuenta a la relación de construcción, medio ambiente e impacto en la naturaleza, ADDAMIA se caracteriza por que utiliza un material fabricado en guadua angustifolia la cual es nativa de la región colombiana con el fin de disminuir la huella de carbono que puede generar, los herrajes del andamio son mínimos y por estos también se ayuda al medio ambiente, se minimiza el impacto ambiental ya que este producto al perder su vida útil como andamio se reutiliza en la fabricación de casetón para las construcciones. El producto se cosecha en Colombia lo cual es un aporte a la mano de obra campesina y una forma de producción de empleo en el agro colombiano.

3.4.3. Línea #N° 14 Edificación

En esta línea nos apropiamos de la temática de seguridad en la construcción ya que para ADDAMIA uno de sus pilares es la protección del trabajador de la construcción ya que es el más expuesto en cuando a un trabajo en alturas se requiere. Por otra



parte el tema de diseño es muy importante ya que cada proyecto tiene sus propias características únicas, lo cual hace que cada proyecto sea un reto en cuanto a diseños de andamios y montajes dependiendo de la complejidad del terreno y su altura.

3.5. Título de la investigación

Andamios certificados fabricados en guadua *Angustifolia*, como alternativa segura y económica en el sector de la construcción en Colombia.

3.6. Línea de investigación

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca define mecanismos y estrategias de apoyo al talento humano asociado con la investigación, tendientes a estimular la creatividad, innovación y ampliar las opciones de trabajo conjunto encaminado a la consolidación de grupos y líneas de investigación con pertinencia social y científica, vinculados a redes locales, regionales y globales, que contribuyan a fomentar y desarrollar actividades científico-investigativas para formar y consolidar las comunidades académicas y la articulación con sus homólogos en el ámbito nacional e internacional (Estatuto General emitido mediante Acuerdo 011 del 10 de abril de 2000, Artículo 3. Objetivos, literal e.).

Dentro de ese contexto, la Universidad presenta las siguientes líneas de investigación disponibles a desarrollar:

- Línea 01. Desarrollo educativo, pedagógico y curricular
- Línea 02. Sociedad y cultura
- Línea 03. Administración y competitividad
- Línea 04. Desarrollo comunitario
- Línea 05. Derecho, sociedad y cultura en la formación jurídica
- Línea 06. Tendencias del derecho penal en Colombia y los estándares internacionales
- Línea 07. Paz y convivencia social
- Línea 08. Axiología
- Línea 09. Concepción y análisis de la Salud
- Línea 10. Diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica de la enfermedad
- Línea 11. Salud y desarrollo humano
- Línea 12. Ecología y desarrollo sostenible
- Línea 13. Construcción sostenible



- Línea 14. Edificación
- Línea 15. Patrimonio construido y Gestión del Territorio
- Línea 16. Diseño, visualización y multimedia

Para el caso particular de esta investigación, la línea que direcciona es la No. 14 de Edificación, la cual busca consolidar una base documental sobre el dibujo arquitectónico y el proceso constructivo de la edificación. Por una parte, se adelanta la identificación de los diferentes métodos empleados en la representación gráfica y volumétrica de proyectos de edificación; por otra parte, se atiende a los diferentes subsistemas y niveles de complejidad del proceso constructivo de la edificación en nuestro medio, buscando profundizar en la representación gráfica, para facilitar la lectura, comprensión, interpretación así como elaboración de estos proyectos, en la tecnología y procesos constructivos con el fin de ofrecer servicios a las empresas del sector de la construcción y a las instituciones educativas que desarrollan esta temática.

Temáticas:

- Normas técnicas de la representación de proyectos
- Representación gráfica
- Representación volumétrica
- Historia de la edificación
- Seguridad en la construcción
- Calidad en la Construcción
- Tecnología de la construcción
- Patología de la construcción.

La temática se enfoca en la seguridad y calidad en la construcción dado que los andamios certificados en *Guadua Angustifolia Kunt* buscan preservar la vida e integridad de los usuarios finales durante la ejecución de sus actividades de trabajo en altura. (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2017)



3.7. Tipo de investigación

Esta investigación será cualitativa de acción, ya que está destinada a encontrar una solución a un problema que en este momento tiene el sector de la construcción, y con la información que recolectemos de este gremio se validará si el proyecto tiene éxito.

3.8. Clase de investigación

Investigación aplicada

3.9. Objetivo general y específicos del producto o servicio.

Objetivo General

- Garantizar que los trabajos realizados en los andamios certificados fabricados en Guadua Angustifolia, cumplan con los requerimientos de seguridad la norma 1409 del 2012.

Objetivos específicos

- Fomentar las buenas prácticas de trabajos en altura a menor costo.
- Reducir enfermedades laborales asociadas al movimiento de cargas.
- Reducir sobrantes, convirtiendo el andamio en guadua en casetón para construcción luego de haber cumplido su vida útil.
- Aumentar la siembra de la guadua Angustifolia para contribuir de manera positiva en el ambiente.

3.10. Herramientas de investigación utilizadas.

Se realizó una investigación de mercados en noveno semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura, para cuyo desarrollo se tuvieron en cuenta fuentes primarias como entrevistas, encuestas y observaciones de campo.



4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

4.1. Formulación del problema a investigar

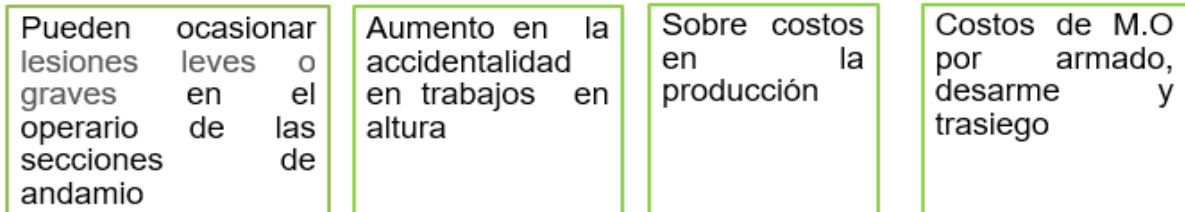
El sector de la construcción en Colombia es uno de los sectores que mayor impacto tiene en Producto Interno Bruto, pero lamentablemente también es uno de los principales sectores de accidentalidad laboral “En 2018 de cada 100 trabajadores afiliados, 6.2 sufrieron un accidente de trabajo en Colombia. Los sectores económicos con mayor tasa de accidente de trabajo en 2018 (por cada 100 trabajadores expuestos) fueron Minas (12.9), Agricultura (12.4) y **Construcción (8.7).**” (Fasecold, 2008) . Y aunque se ha tratado de fortalecer los controles a través de normas, decretos, leyes y regulaciones para bajar los índices de accidentalidad laboral, estas cifras siguen siendo alarmantes.

Se pudo determinar que una de las mayores razones por la que está presentando estas malas prácticas en el sector de la construcción son los altos costos y la complejidad de la manipulación de los andamios y herramientas la que proporcionan condiciones seguras de trabajo en altura.

Por lo anterior se propone realizar una alternativa que reduzca costos y esfuerzo a la hora de realizar los trabajos en altura, y al ser la guadua *Angustifolia* un material de reconocidas características de resistencia a la Compresión: Entre 8.000 y 12.000 psi – (560 a 840 kg/cm²) y a la flexión entre 11.000 y 40.000 PSI – (770 a 2.800 kg/cm²), y de menor peso que el acero, se valida que pueden convertirse en la materia prima fundamental para fabricar un andamio certificado que cumpla con condiciones seguras y a menor precio del andamio tradicional.



4.1.1. Árbol del problema causas y consecuencias, descripción.



CONSECUENCIAS

PROBLEMA: Los altos costos y la complejidad del armado y desarmado de los andamios certificados, fomenta las malas practicas de trabajos en altura y con ello los accidentes laborales.

CAUSAS

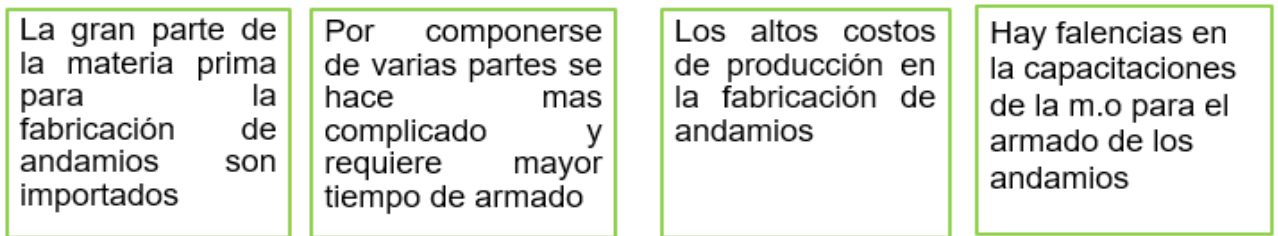


Ilustración 6 Árbol de problema
Fuente propia



4.1.2. Árbol del objetivo medios y fines, definición.

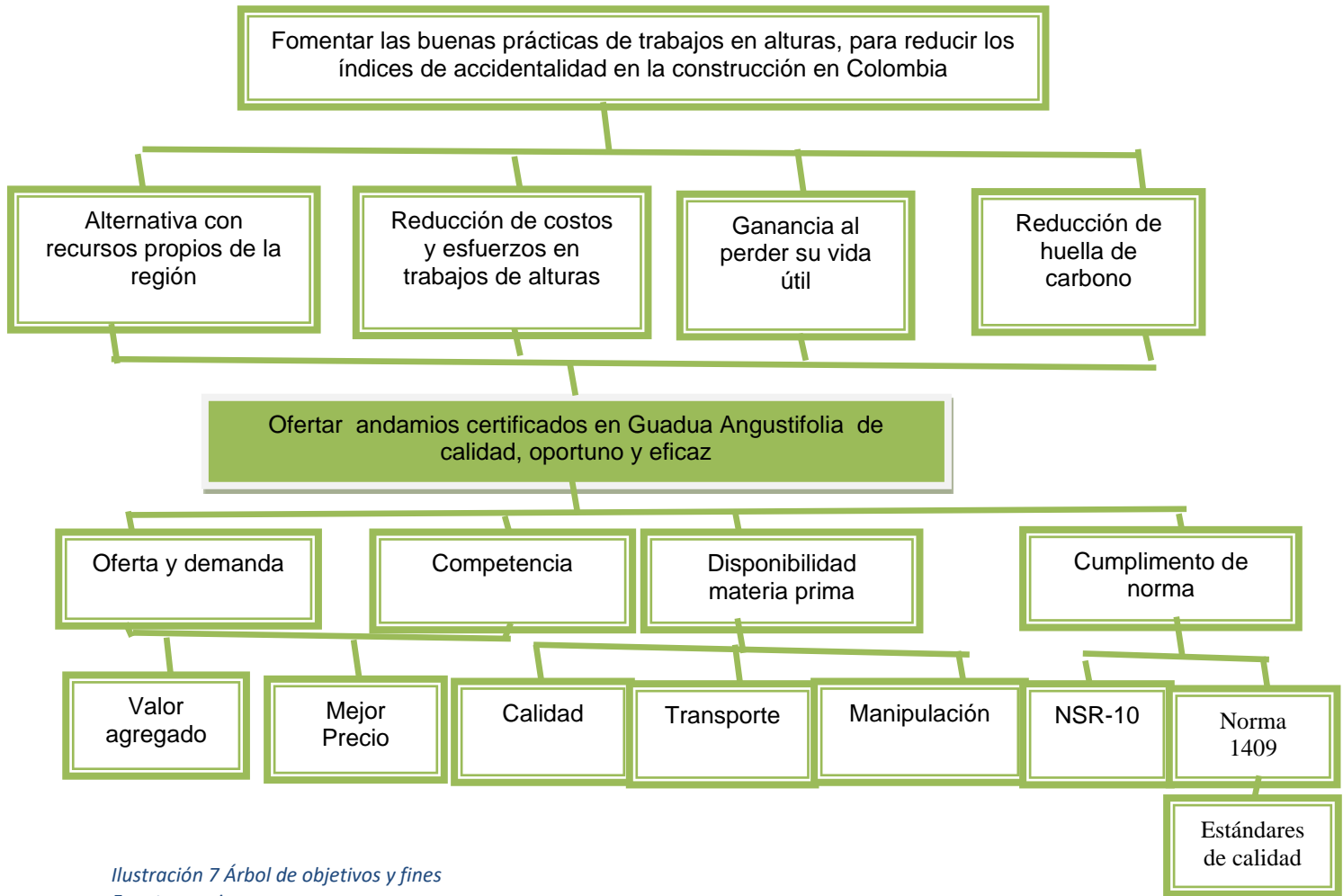


Ilustración 7 Árbol de objetivos y fines
Fuente propia



4.1.3. Árbol de objetivos, logros e insumos, delimitación temática y geográfica.

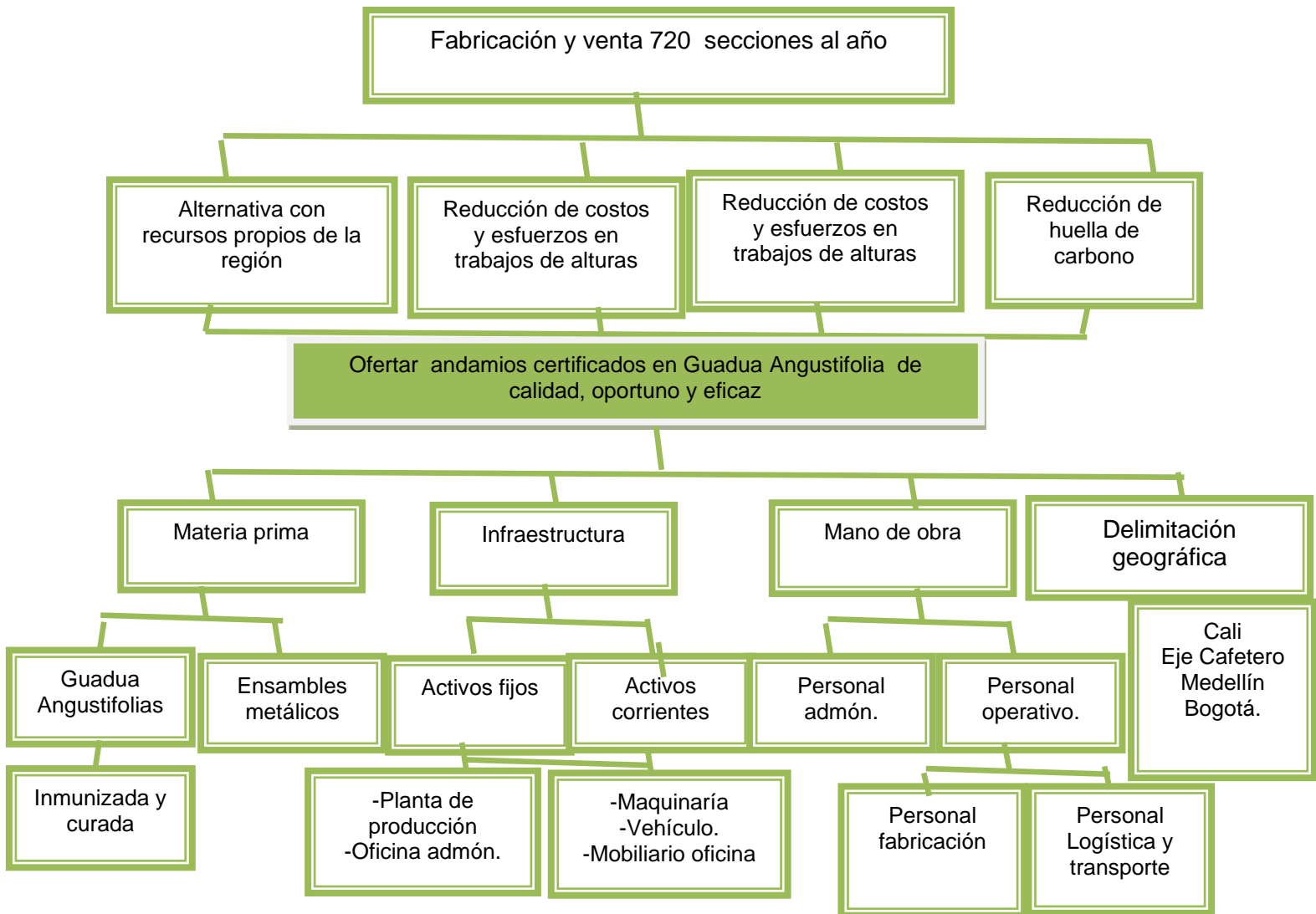


Ilustración 8 Árbol de objetivos y logros
Fuente propia



4.2. Descripción

4.2.1. Concepto general del producto o servicio

Addamia Ltda. propone fabricar un andamio multidireccional certificado en Guadua Angustifolia Kunt, de secciones de 1.22M X 2.50M X 4.00M, que cumpla con toda la normatividad vigente tanto en Colombia como en España y Estados Unidos.



*Ilustración 9 Andamio en guadua
Fuente propia*

Un andamio se caracteriza por ser una estructura o plataforma temporal utilizada para trabajo en alturas en el campo de la construcción, al ser elaborado en Guadua Angustifolia Kunt, se garantiza que presenta la resistencia necesaria para su uso protegiendo la vida de las personas. De igual forma, al ser mucho más liviano facilita el trasiego y disminuye los riesgos asociados al traslado de cargas. El sistema de ensamblaje es más práctico lo que simplifica el armado y desarmado en sitio, optimizando tiempos y costos.



4.2.2. Impacto social y ambiental.

Impacto social

La Guadua es conocida y usada desde la época precolombina hasta nuestros días, Por sus cualidades físicas, disponibilidad y bajos costos, resistencia, versatilidad, facilidad de manipulación, calidades físico-mecánicas, durabilidad y efecto climatizado, la guadua es un insustituible material de construcción de viviendas de toda clase y nivel social. Sus cualidades la hacen un material idóneo para estructuras sismo resistentes y como auxiliar en las construcciones de cemento y en nuestro caso en la fabricación de andamios lo que reducirá su costo

Impacto ambiental

El sembrado de Los Guadales tiene efectos protectores sobre los recursos y las aguas de las cuencas hidrográficas. La guadua con su sistema entretrejido de raíces y rizomas contribuye a la recuperación y conservación del suelo, pues debajo de éste, la planta forma un sistema de redes que lo amarra fuertemente evitando la erosión y haciendo de ella, una especie muy importante como protectora de suelo de ladera. Además, se ha demostrado que los guaduales son captadores de Dióxido de Carbono y grandes productores de oxígeno, además ejercen efectos benéficos sobre el medio ambiente, brindando albergue a la fauna y flora asociada.

Adicional se tendrá la opción que las piezas o las secciones de andamios cumpla su vida útil, será convertidas en casetones de guaduas, por lo que no se tendrá desperdicio de material, ni residuos contaminantes



4.2.3. Potencial innovador.

Guadua angustifolia posee propiedades estructurales sobresalientes, que no sólo superan a las de la mayoría de las maderas, sino que además pueden ser comparadas con las del acero y algunas fibras de alta tecnología, por lo que está avalada por la NSR-10 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010), adicional por tratarse de una planta perenne, con capacidad de regenerarse naturalmente, con altos rendimientos en volúmenes por hectárea, rápido crecimiento, tiempos cortos de aprovechamiento y diversidad de usos, la guadua es una especie con grandes posibilidades económicas. Por lo que se proyecta que nuestro producto tendrá un Ahorro en costos hasta en un 35% aproximadamente.

4.3. Justificaciones del problema a investigar.

4.3.1. Justificación Ambiental.

La Guadua es una planta que por muchos años ha estado ligada a la idiosincrasia, cultura y economía de diferentes pueblos. (TENECHÉ, 2007) (Guadua y Bambú Colombia - Teneche, Gustavo). Aunque no se le ha dado la importancia que se merece, es por eso que ADDAMIA busca fomentar los cultivos de los Guadales, los cuales tienen efectos protectores sobre los recursos y las aguas de las cuencas hidrográficas. La guadua con su sistema entretejido de raíces y rizomas contribuye a la recuperación y conservación del suelo, pues debajo de éste, la planta forma un sistema de redes que lo amarra fuertemente evitando la erosión y haciendo de ella, una especie muy importante como protectora de suelo de ladera. Es una especie protectora de las cuencas y de las riberas de los ríos y quebradas, por su acción reguladora de la calidad y cantidad de agua, que, por efectos de concentración, devuelve al caudal en épocas normales y secas. Además, se ha demostrado que los guadales son captadores de Dióxido de Carbono y grandes productores de oxígeno, además ejercen efectos benéficos sobre el medio ambiente, brindando albergue a la fauna y flora asociada.



4.3.2. Justificación Social

El sector de la construcción en Colombia es uno de los sectores que mayor impacto tiene en Producto Interno Bruto, pero lamentablemente también es uno de los principales sectores de accidentalidad laboral “En 2018 de cada 100 trabajadores afiliados, 6.2 sufrieron un accidente de trabajo en Colombia. Los sectores económicos con mayor tasa de accidente de trabajo en 2018 (por cada 100 trabajadores expuestos) fueron Minas (12.9), Agricultura (12.4) y Construcción (8.7).” (Fasecold,2008). Y aunque se ha tratado de fortalecer los controles a través de normas, decretos, leyes y regulaciones para bajar los índices de accidentalidad laboral, estas cifras siguen siendo alarmantes.

Se pudo determinar que una de las mayores razones por la que está presentando estas malas prácticas en el sector de la construcción son los altos costos y la complejidad de la manipulación de los andamios y herramientas la que proporcionan condiciones seguras de trabajo en altura.

Por lo anterior se propone realizar una alternativa que reduzca costos y esfuerzo a la hora de realizar los trabajos en altura, y al ser la guadua *Angustifolia* un material de reconocidas características de resistencia a la Compresión: Entre 8.000 y 12.000 psi – (560 a 840 kg/cm²) y a la flexión entre 11.000 y 40.000 PSI – (770 a 2.800 kg/cm²), y de menor peso que el acero, se valida que pueden convertirse en la materia prima fundamental para fabricar un andamio certificado que cumpla con condiciones seguras y a menor precio del andamio tradicional.

4.3.3. Justificación Económica

La parte innovadora de nuestro producto es nuestra materia prima con la cual se va a fabricar en guadua *Angustifolia*, Por tratarse de una planta perenne, con capacidad de regenerarse naturalmente, con altos rendimientos en volúmenes por hectárea, rápido crecimiento, tiempos cortos de aprovechamiento y diversidad de usos, la guadua es una especie con grandes posibilidades económicas. Por lo que se proyecta que nuestro producto tendrá un Ahorro en costos hasta en un 35% aproximadamente.



4.3.4. Justificación Profesional

Como profesionales es un gran reto proponer una alternativa en andamios económica que ayude a los pequeños y medianos contratistas del gremio, no solo a tener mayores ahorros en sus obras, si no que propicien las buenas prácticas de trabajo en altura, reduciendo así la accidentalidad, adicional fomentando el cultivo de la guadua podemos mejorar las condiciones de las personas que la cultivan, retribuyendo a nuestro país condiciones dignas para el campo.

4.3.6. Necesidades que satisface

Se pudo determinar que una de las mayores razones por la que está presentando malas prácticas de trabajo en alturas, en el sector de la construcción son los altos costos y la complejidad de la manipulación de los andamios y herramientas la que proporcionan condiciones seguras de trabajo en altura.

Por lo anterior se propone realizar una alternativa que reduzca costos y esfuerzo a la hora de realizar los trabajos en altura, y al ser la guadua *Angustifolia* un material de reconocidas características de resistencia a la Compresión: Entre 8.000 y 12.000 psi – (560 a 840 kg/cm²) y a la flexión entre 11.000 y 40.000 PSI – (770 a 2.800 kg/cm²), y de menor peso que el acero.

4.3.7. Impacto ambiental.

El impacto ambiental es una problemática mundial, producida por diferentes factores negativos que produce la actividad humana en las industrias. La guadua es una materia prima de gran abundancia en el país, es por ello que a través de este material se quiere suplir los grandes impactos ocasionados. Existe un número limitado de estudios similares o informes relacionados con la producción masiva de Guadua, la falta de conocimiento es la principal motivación para desarrollar el presente estudio basado en el estudio se los servicios eco sistemáticos que pueda producir esta planta, con el fin de contribuir a los impactos ambientales. (Savastanoet al. 2016). El



agotamiento de las fuentes y las nuevas resoluciones sobre la tala en los bosques naturales han dado lugar a la necesidad sustitutos renovables, respetuoso del medio ambiente y disponibles. El bambú es una planta que alcanza su tamaño óptimo y resistencia mecánica dentro de pocos años, que hace que el bambú un material ventajoso en comparación con la madera tradicional. (Tibaquir 2016).

4.4. Metodología de la investigación.

4.4.1. Alcance

Se estima conveniente un estudio para proponer un material nuevo para la fabricación de andamios, siendo este elemento de construcción, de suma importancia para la seguridad del personal operario y la ejecución de sus procesos; esta necesidad de estudio se establece a causa de los diversos factores que la empresa ha evaluado para mejora en el rendimiento y rentabilidad de cada una de las actividades que desarrolla dentro de su foco de negocio, tales como tiempos de ensamble, desensamble de andamios, ergonomía, fácil desplazamiento y costos. Es por ello que se propone la alternativa de un andamio fabricado en guadua *Angustifolia*, en secciones de 4.0 m de alto por 2,50 m de frente, compuesto por dos paraleles laterales (formando escaleras tradicionales y barandas), bases triangulares y diagonales que le dan firmeza a las secciones. Inicialmente se manejará diámetro de guadua entre 8 cm a 12 cm aprovechando las dimensiones comerciales de la misma que cumpla con toda la normatividad vigente tanto en Colombia como en España y Estados Unidos. El estudio inicial de mercados determinó que el segmento del mercado sería las PYMES (Pequeñas y Mediana Empresas) dedicadas a la venta y alquiler de andamios, ubicadas en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y el Eje Cafetero, concentradas en 66 empresas como clientes potenciales.



4.4.2. Procedimientos

Con el grupo investigador se expusieron una serie de lluvias de ideas sobre las cuales teníamos a fin para investigar, luego de realizar una exhaustiva indagación sobre los diferentes temas, se determinó que el tema a investigar eran los andamios en guaduas, por lo que iniciamos realizando una investigación descriptiva sobre la accidentalidad en el gremio de la construcción por trabajos en condiciones inseguras en alturas, la normatividad vigente, y las condiciones de mercado de los andamios en Colombia. De igual manera realizamos una investigación descriptiva sobre lo concerniente a la guadua, su uso, normativa, cultivo, comercialización, entre otros. Luego procedimos a realizar una investigación cuantitativa para identificar las condiciones actuales del mercado, como precios, cantidades de unidades vendidas y empresas dedicadas a la venta y alquiler de andamios, donde se determinó nicho de mercado y cantidades estimadas de ventas para primer año, por último, se realizó una investigación cuantitativa para determinar la aceptación del nuevo producto en el mercado y se está realizando una investigación experimental para identificar las condiciones del andamios en guadua en cuanto su diseño, su resistencia y su adaptabilidad al medio .

4.4.3. Población y muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas.

Para validar la disposición de compra para el andamio fabricado en guadua, el equipo investigador decidió usar la encuesta, como fuente de captura de información. Para calcular la muestra de la población se aplicó la formulación indicada por las normas apa (APA, 2016). Para el caso puntual se trabajó con el 5% de margen de error, obteniendo un total de 63 encuestas para el tamaño de muestra. Analizado lo anterior se elaboró la encuesta y se envió al segmento de mercado, (investigador, Encuesta Disposición de compra, 2020).

Al tabular los resultados de las preguntas (investigador, Encuesta Disposición de compra, 2020), a la pregunta “¿Ha usado andamios diferentes a los tradicionales?”, el 70% de las personas, correspondiente a 44 personas encuestadas, contestaron que NO y el 30% contestaron que SI



*Ilustración 10 Encuesta uso de andamios
Fuente propia*

A la pregunta “¿Usaría andamios fabricados en guadua - Bambú?”, el 84% de los encuestados, correspondientes a 53 personas, respondieron que SI, mientras que el 16% contestaron que NO



*Ilustración 11 Encuesta uso de andamios de guadua
Fuente propia*



PRECIO DE COMPRA Y FORMA DE PAGO

Actualmente en Colombia, no se comercializa un producto igual al ofertado (andamio en guadua *Angustifolia*, por lo que se realizó una observación de campo (investigación, 2020)¹, de una sección de andamios con las mismas características para validar el precio base y el precio techo de la venta encontrando que presenta el siguiente comportamiento:

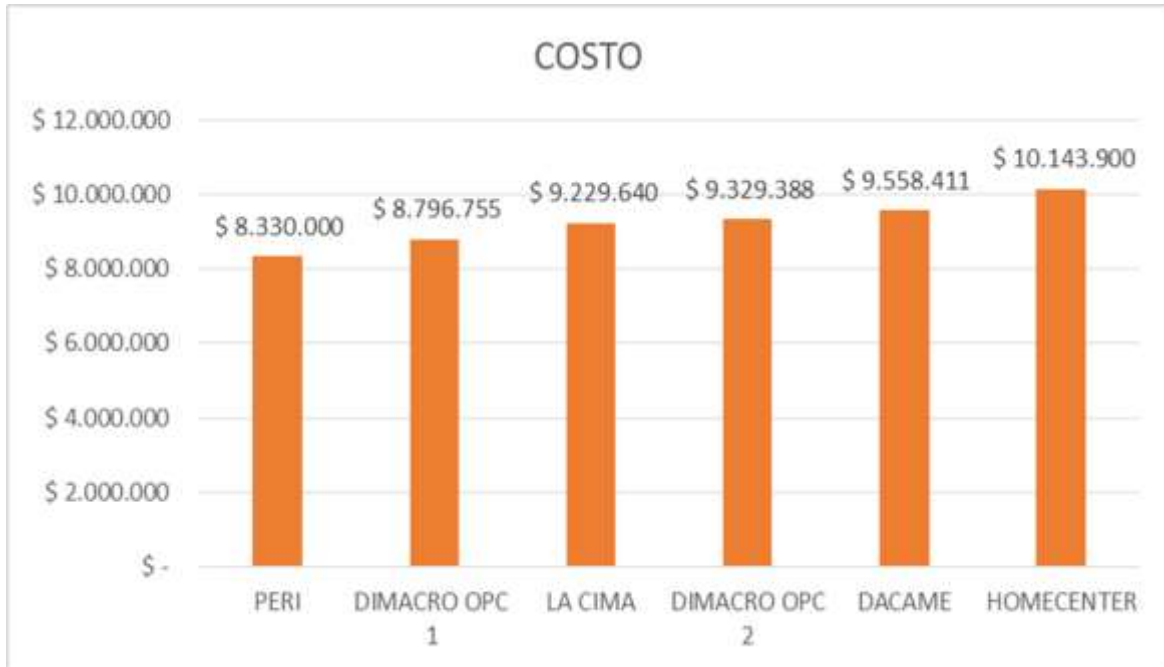


Ilustración 12 Precio techo y precio base

Fuente propia



4.4.4. Técnicas e instrumentos.

Observación

Por tema de pandemias se realizó observación virtual, donde se ingresó a las diferentes páginas de los proveedores con las mismas características de Addamia, para determinar las características de los andamios de iguales características, sus modalidades de ventas, y demás características, debilidades y fortalezas que nos sirviera para tomar decisiones claves en nuestra empresa

Encuesta

Para validar la disposición de compra para el andamio fabricado en guadua, el equipo investigador decidió usar la encuesta, como fuente de captura de información. Para calcular la muestra de la población se aplicó la formulación indicada por las normas apa (APA, 2016). Para el caso puntual se trabajó con el 5% de margen de error, obteniendo un total de 63 encuestas para el tamaño de muestra.

Entrevista

Se realizaron entrevistas en online a personal profesional del gremio de la construcción para confirmar la aceptabilidad del producto, la inversión que en promedio hacen en temas de inversión de andamios, entre otros, lo que permitió consolidar más información necesaria para la toma de información.



4.5. Antecedente del problema a investigar.

El sector de la construcción en Colombia es uno de los sectores que mayor impacto tiene en Producto Interno Bruto, pero lamentablemente también es uno de los principales sectores de accidentalidad laboral “En 2018 de cada 100 trabajadores afiliados, 6.2 sufrieron un accidente de trabajo en Colombia. Los sectores económicos con mayor tasa de accidente de trabajo en 2018 (por cada 100 trabajadores expuestos) fueron Minas (12.9), Agricultura (12.4) y **Construcción (8.7).**” (Fasecold, 2008) . Y aunque se ha tratado de fortalecer los controles a través de normas, decretos, leyes y regulaciones para bajar los índices de accidentalidad laboral, estas cifras siguen siendo alarmantes.

Se pudo determinar que una de las mayores razones por la que está presentando estas malas prácticas en el sector de la construcción son los altos costos y la complejidad de la manipulación de los andamios y herramientas la que proporcionan condiciones seguras de trabajo en altura.



5. NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO

5.1. Nombre e imagen del producto o servicio.

ANDAMIO CERTIFICADO CONSTRUIDO EN GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNT



*Ilustración 13 Vista frontal andamio
Fuente propia*



5.2. Composición del producto o servicio.

5.2.1. Insumos, elementos y componentes del producto o servicio.

Para la fabricación de los andamios multidireccionales en guadua angustifolia kunt se manejará la Guadua angustifolia la cual posee propiedades estructurales sobresalientes, que no sólo superan a las de la mayoría de las maderas, sino que además pueden ser comparadas con las del acero y algunas fibras de alta tecnología, por lo que está avalada por la NSR-10, base, base cuello, pernos y platinas en acero inoxidable

Los andamios se componen de las siguientes partes:

- Placa base

Esta placa, también llamada puntales universales, es una parte característica de los andamios fijos y serán las únicas junto con el cuello que son piezas de acero. Se encuentra en la parte inferior y es donde descansa toda la estructura. Además, permite asentar y nivelar el andamio con respecto al suelo a fin de evitar que termine desequilibrado o apoyado en falso.

- Cuello

Una de las partes de un andamio de gran importancia. El componente se ubica entre la placa base y el andamio, y su función es mantener bien afianzada la base al resto de la estructura. Siempre es recomendable verificar los cuellos antes de empezar a usar el andamio a fin de evitar algún accidente.

- Verticales

Son barras en posición vertical que forma parte de la estructura y sostienen de ambos lados los tablonces que componen el área de trabajo, para el caso de nuestros andamios las verticales forman escaleras tradicionales en guadua.



- Barras horizontales

Son barras en posición horizontal cuya función radica en dar refuerzo del andamio. Así mismo, impiden el movimiento causado por el viento en las partes de un andamio con más altura.

- Escaleras

La escalera de un andamio permite ascender o descender de los diferentes niveles del mismo. Dependiendo del tipo o magnitud del andamio, estas pueden estar ubicadas en el interior o en el exterior por uno de sus lados. También hacen posible unir plataformas con alturas diferentes.

- Tablones o plataformas

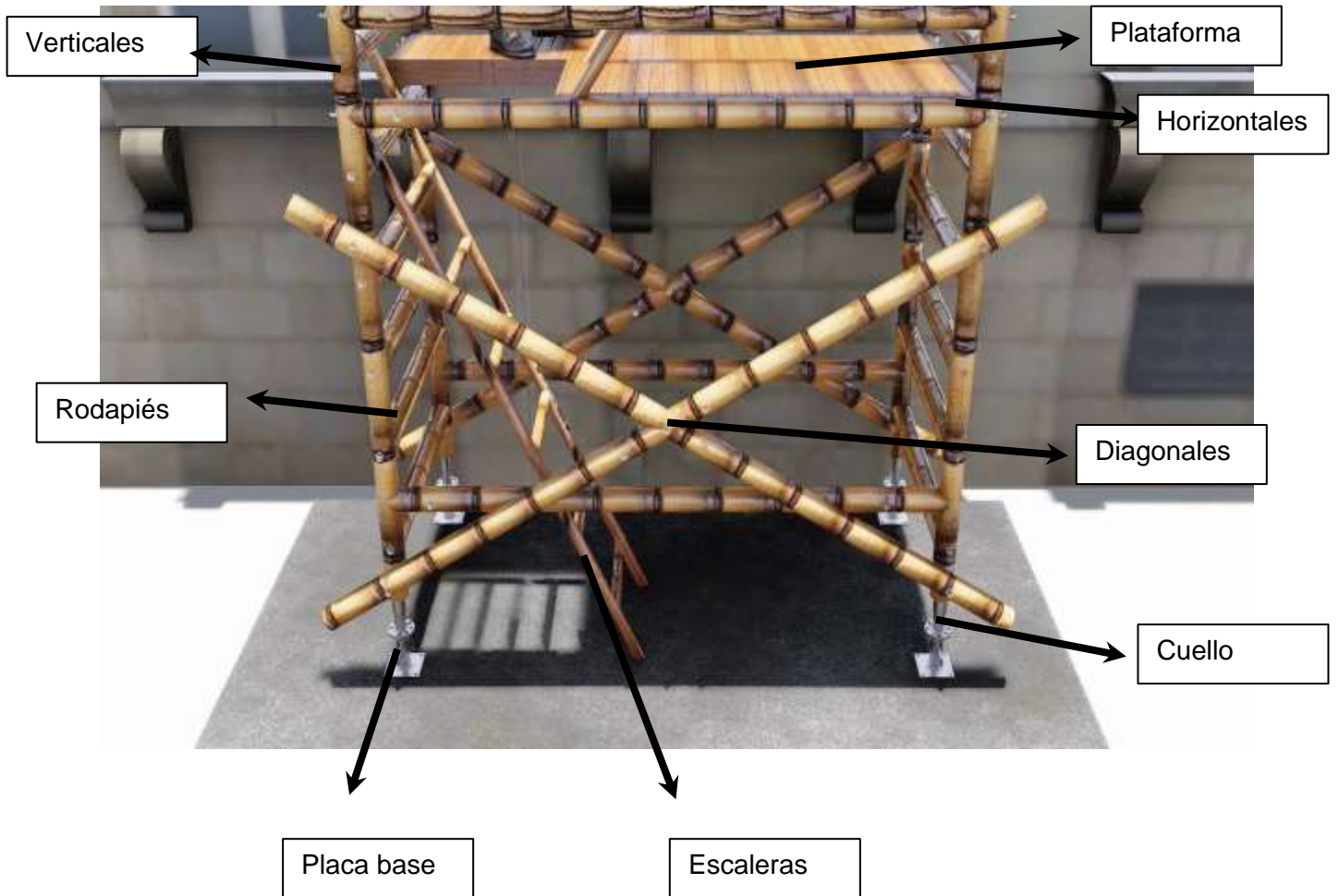
Se trata de una tabla resistente y preferiblemente anti resbalante ubicada horizontalmente donde las personas realizan el trabajo. No debe acumular agua y cada esquina debe estar bien asegurada a fin de evitar algún accidente mortal tanto para los que están sobre ella como los que están debajo.

- Travesaño o diagonales

Consiste en una baranda que impide que los trabajadores caigan accidentalmente del andamio mientras realizan su trabajo.

- Rodapié

Se encuentra en la parte inferior del travesaño y requiere mucha atención para garantizar una total seguridad. Su función es evitar la caída involuntaria de herramientas o materiales que ocasionen un accidente a aquellas personas que se encuentren debajo. En nuestro caso son parte de los laterales con los cuales se forman las escaleras laterales.



*Ilustración 14 Partes del andamio
Fuente propia*



5.2.2. Especificaciones técnicas del producto.

El andamio multidireccional de Addamia se trata de una plataforma de trabajo apoyada sobre miembros rígidos. El sistema está formado por una estructura en guadua *Angustifolia* dispuestas en paralelos con tramos unidos entre sí, mediante diagonales y plataformas de trabajos. Es flexible con una modulación estándar y variable que va de 0.7 a 4 mt., permitiendo una gran versatilidad y adaptación a diferentes tipos de superficie y geometrías al obtenerse 3 dimensiones y 8 diferentes conexiones en un mismo plano. Además de trabajar bajo cualquier condición gracias a los tratamientos que se les realizan a los materiales. El andamio como tal se presta para una gran cantidad de aplicación en la industria como la construcción, mantenimientos industriales, industrias petroleras, espectáculos

5.2.3. Características físicas, químicas y mecánicas del producto.

Por ser construida en guadua *Angustifolia*, considerada como una de las 20 mejores especies de bambú en el mundo, donde presentando las siguientes características:

- Físicas

COLOR:	Amarillo claro
OLOR:	dulzón, tierra
SABOR:	astringente alcohol etílico
TEXTURA:	lisa
DUREZA:	alta al impacto
VETEADA :	líneas, manchas
ASPECTO:	brillante e Impermeable
FORMA:	cilíndrica



- **Mecánicas**

Unidades en Kg/cm ²	Modulo de elasticidad a tracción	Modulo de elasticidad a compresión	Modulo de elasticidad a flexión
GUADUA ANGUSTIFOLIA	190.000	184.000	179.000

Unidades en Kg/cm ²	Resistencia a tracción	Resistencia a compresión perpendicular a la fibra	Resistencia a compresión paralelo a la fibra	Resistencia a flexión
GUADUA ANGUSTIFOLIA	430	560	650	740

*Tabla 1 Propiedades Mecánicas
Autoría u. Nacional*

5.2.1. Ventajas comparativas.

- Guadua angustifolia posee propiedades estructurales sobresalientes, que no sólo superan a las de la mayoría de las maderas, sino que además pueden ser comparadas con las del acero y algunas fibras de alta tecnología, por lo que está avalada por la NSR-10.
- Tiene una resistencia a Compresión: Entre 8.000 y 12.000 psi – (560 a 840kg/cm²), Flexión: Entre 11.000 y 40.000 psi – (770 a 2.800 kg/cm²).
- Ahorro en costos hasta en un 35% aproximadamente
- Cuando el andamio cumpla su vida útil, se tendrá la opción de re-compra para convertirlo en casetones de guaduas para construcciones.
- Al ser un producto muy liviano, se reducirían las enfermedades laboradas asociadas al movimiento de cargas.

5.2.2. Presentación del producto, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso

Se propone la alternativa de un andamio fabricado en guadua Angustifolia, en secciones de 4.0 m de alto por 2,50 m de frente, compuesto por dos parale laterales (formando escaleras tradicionales y barandas), bases triangulares y diagonales que le dan firmeza a las secciones. Inicialmente se manejará diámetro de guadua entre 8 cm a 12 cm aprovechando las



dimensiones comerciales de la misma que cumpla con toda la normatividad vigente tanto en Colombia como en España y Estados Unidos.

5.3. Proceso de producción del producto

5.3.1. Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.

Cultivo y recolección de materia prima

- Para brindar una excelente calidad del andamio, se manejará guadua que alcance la edad de sazónamiento óptimo que se da entre los tres y cinco años.
- Se realiza el “sangrado o vinagrado”, dejando la guadua arrumada de manera vertical y protegida del suelo de 20 o 30 días.



Curado e inmunizada de la guadua

- Se realizará el Curado por inmersión. Se sumergen los tallos en agua, una vez cortados por un tiempo no mayor a cuatro semanas. Aun cuando se reduce considerablemente el ataque de insectos, el tallo se torna más liviano.
- Deberá realizarle un secado para prevenir el ataque de hongos e insectos, mejorar las condiciones de aplicabilidad de los preservantes, reducir el peso de las piezas y hacerlas más fácil en su manipulación, procederá a secar naturalmente el material bajo techo y al cabo de dos meses alcanzará un

*Ilustración 15 siembra guadua
Fuente googles imágenes*





valor aproximado del 16%.

- Preservantes hidrosolubles Son sales disueltas en agua y que entre sus ingredientes activos están cloruro de zinc, dicromato de sodio, cloruro de cobre, cromato de zinc clorado, ácido bórico, bórax, sulfato de amonio, Fluoruro de sodio, sulfato de cobre.
- Inmunizante: Sales CCA (cobre, cromo y arsénico) ó método de vacío y presión, una vez seca la guadua se introduce en una autoclave en donde se realiza un vacío inicial de aproximadamente 80 kPa para disminuir el aire del interior del autoclave o cilindro y luego van introduciéndose las sales a presiones de 783 kpa a 1370 kPa hasta que el material no absorba más inmunizante; luego se hace un vacío leve para extraer el exceso de preservante.
- Antes de su transporte, toda la guadua es fumigada dentro del contenedor cerrado.



Ensamble y transporte de producto terminado

- En planta se procederá al corte y despiece, para insertar las piezas de metal y adecuarle los sistemas de anclajes.
- Ensayos y pruebas de resistencias y calidad.
- Las piezas del andamio ya están listas para su distribución al vendedor final.



*Ilustración 16 Anclajes
Fuente propia*



5.3.2. Duración del ciclo productivo.

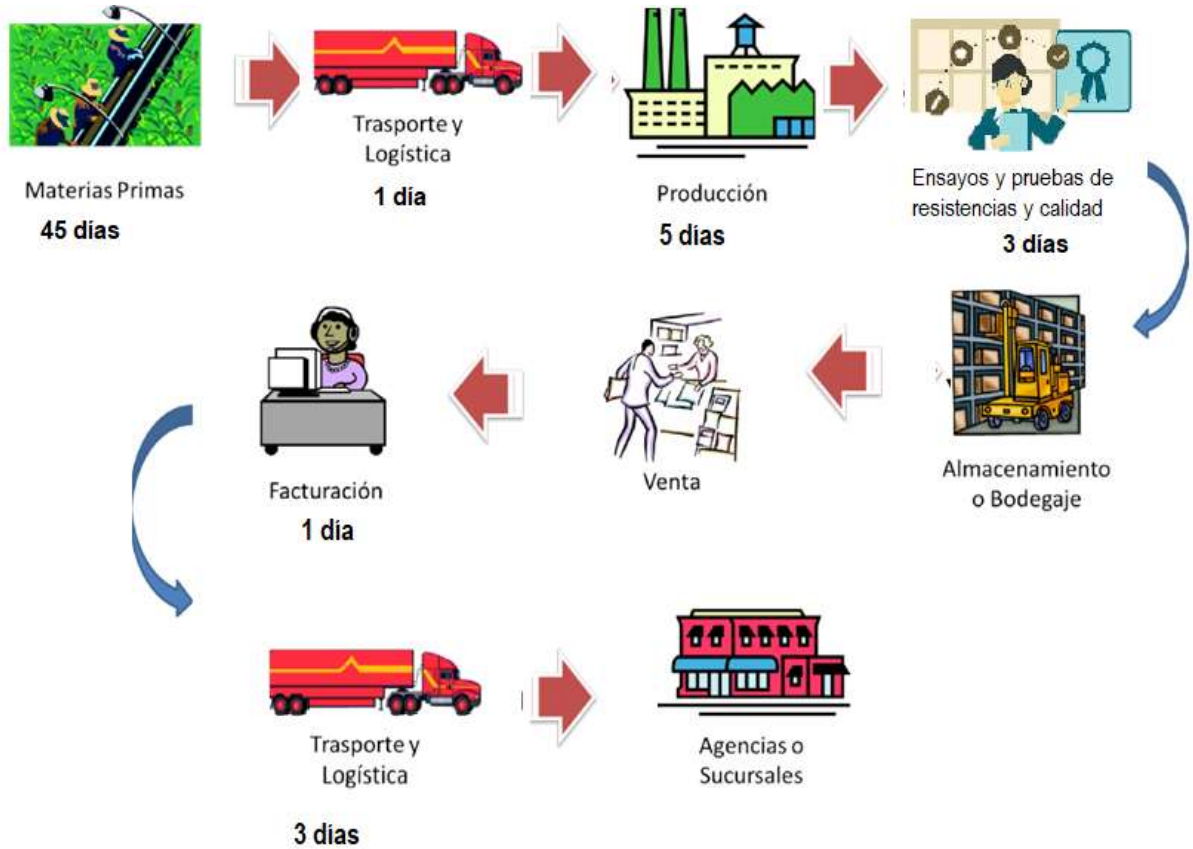


Ilustración 17 ciclo productivo
Fuente propia

5.3.3. Capacidad instalada.

En Addamia se tiene proyectada para que su capacidad instalada sea de 60 secciones mensuales.



5.3.4. Proceso de control de calidad.

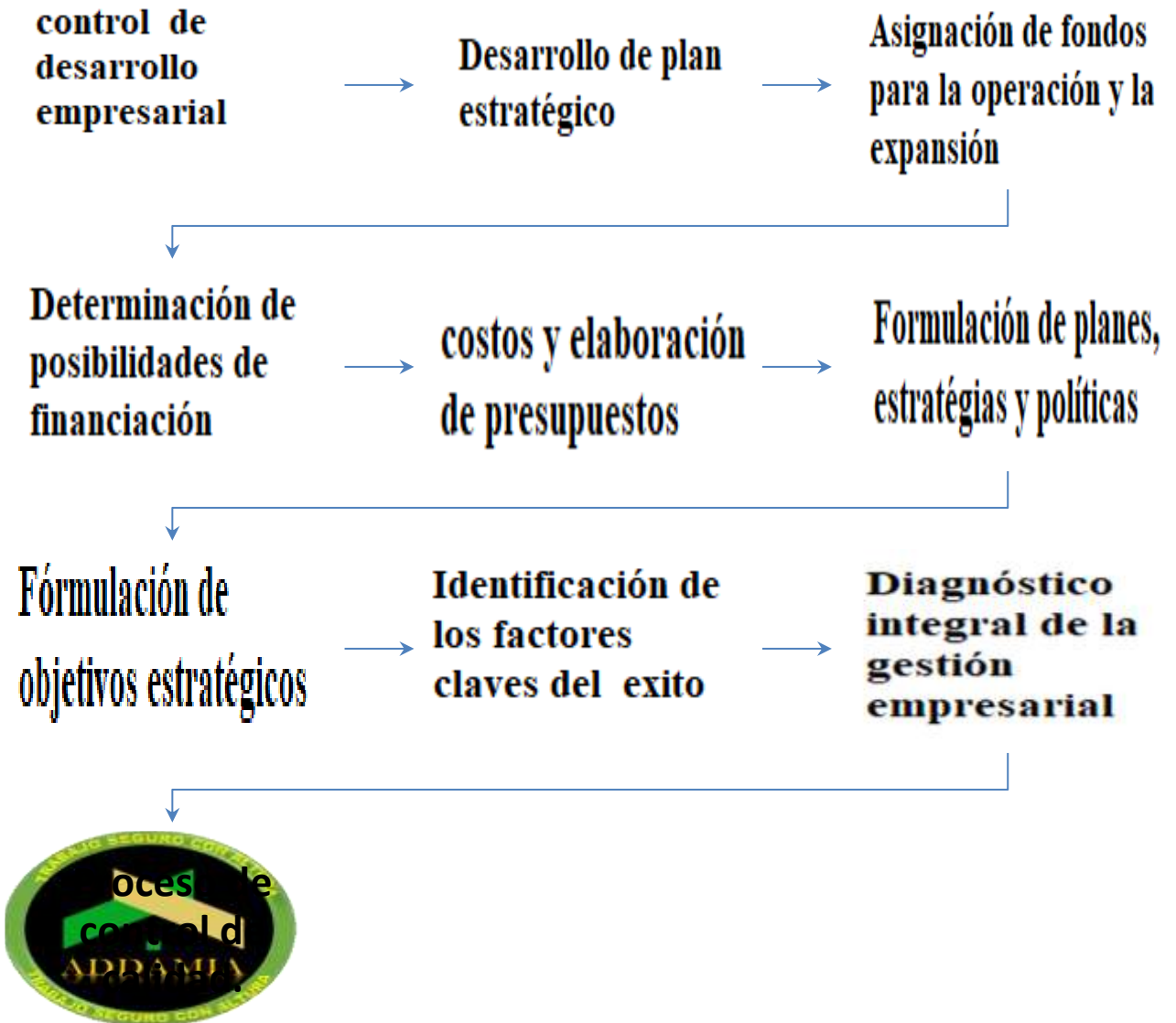


Ilustración 18 Proceso de calidad
Fuente propia



ADDAMIA LTDA Nos comprometemos a planificar, controlar y mejorar continuamente todos los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad, con el fin de garantizar el cumplimiento de los compromisos pactados con clientes y proveedores, especialmente en calidad y tiempo de entrega, logrando un alto grado de satisfacción haciendo las cosas bien desde la primera vez

Objetivos de calidad

Mejorar continuamente nuestra gestión considerando la innovación, el desarrollo e implementación de las mejores prácticas y el cumplimiento de los requisitos legales y normativos aplicables en cada caso.

Mantener una política de comunicación clara transparente con nuestros clientes, proveedores y aliados de negocios.

Promover la capacitación y competencia del personal, poniendo a disposición los recursos necesarios para la implementación de programas de capacitación, orientados a reforzar el compromiso y desarrollar las competencias de los integrantes de la organización.



5.3.5. Proceso de seguridad industrial.

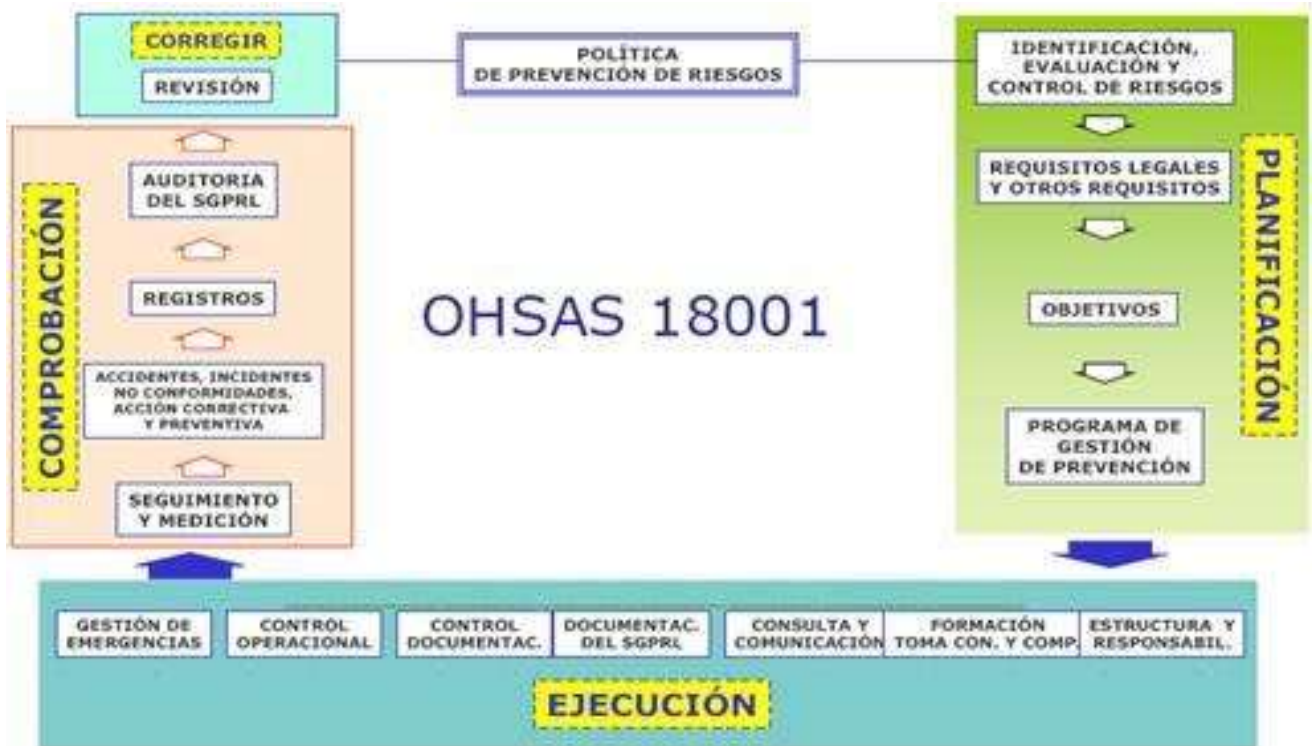


Ilustración 19 Proceso de seguridad industrial

Fuente <https://www.proceso-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo&rlz=1C1CHBD>

6. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA

6.1. Políticas empresariales.

6.1.1. Visión

Para el 2025, estar posicionados en el ámbito de los equipos de construcción como la mejor empresa del ramo, manteniéndonos a la vanguardia en cuanto a las nuevas tecnologías, materiales y procesos, basados en la especialización y permanente capacitación de nuestro personal, respetando los más altos estándares de calidad y las políticas de conservación del medio ambiente.

6.1.2. Misión.

Proporcionar a nuestros clientes, servicios de fabricación, venta y asesoría de andamios certificados para construcción con la más alta calidad, usando la mejor tecnología, materiales propios de nuestra región como lo es la Guadua Angustifolia, garantizando la calidad en la operación, calidad de los productos, partiendo de un buen desempeño y seguridad de los trabajadores



6.2. Estructura organizacional.

6.2.1. Departamentalización de la empresa.

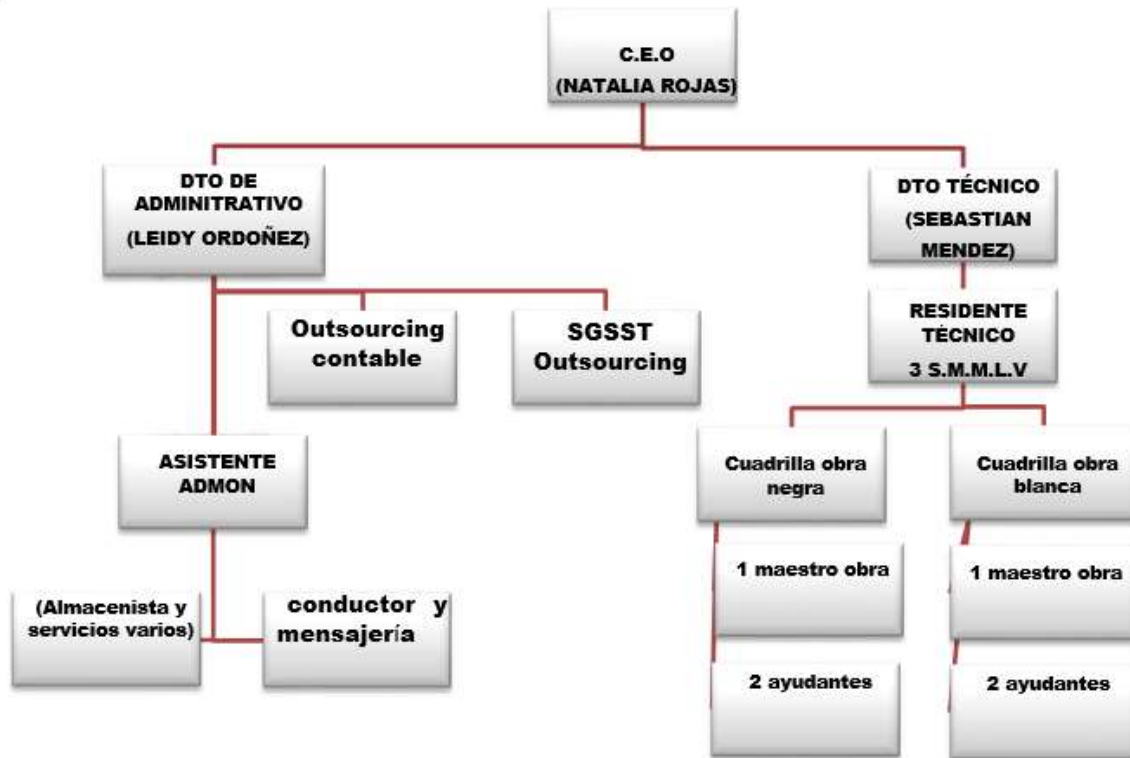


Ilustración 20 Organigrama
Fuente propia

Las funciones principales del nivel Directivo son crear políticas, normas y procedimientos que debe seguir la organización; realizar reglamentos, decretar resoluciones que permitan el mejor desempeño administrativo y operacional de la empresa.

Addamia Ltda., tiene en su nivel directivo al C.E.O (Chief Executive Officer), encargado de:

- Diseñar la estrategia global de la empresa en el mercado, lo que implica tener siempre presentes su misión, su visión y sus valores.
- Tomar decisiones durante la ejecución de la estrategia diseñada, siempre en función del feedback que vaya obteniendo sobre los resultados obtenidos hasta el momento.



- Mantener una comunicación fluida y permanente con los Directores de los Departamentos Administrativo y Técnico, para comunicarles las funciones y las labores que deben desempeñar o los objetivos que su departamento debe alcanzar.
- Presentar informes de los objetivos, gestión y logros de la empresa a la Junta de Socios.
- Cumplir funciones de líder, como: orientar, motivar, asesorar y hacer seguimiento a los empleados que tiene a su cargo.

Este cargo lo desempeña Natalia Rojas Sánchez, Socia de la Compañía, Tecnóloga en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería, Tecnóloga en Administración y Ejecución de Construcciones, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura y estudios en Tecnología en Secretariado Comercial Biligüe, todos adelantados en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, cuenta con 20 años de experiencia en el campo de la construcción, desarrollando proyectos de dibujo, diseño y labores de tipo administrativo.

El siguiente nivel jerárquico es el Ejecutivo, es el segundo al mando de la organización, responsable del manejo de la compañía, su función consistente en hacer cumplir las políticas, normas, reglamentos, leyes y procedimientos que disponga el nivel Directivo. Así como también planificar, dirigir, organizar, orientar y controlar las tareas administrativas de la empresa.

Se encarga de manejar planes, programas, métodos y otras técnicas administrativas de alto nivel, en coordinación con el nivel operativo y auxiliares, para su ejecución. Velará por el cumplimiento de las leyes y reglamento obligatorios y necesarios para el funcionamiento de la organización. Reporta directamente al C.E.O. y lo componen los Departamentos Administrativo y Técnico.

Departamento Administrativo: desarrolla cinco grupos de funciones: planificación, organización, dirección, seguimiento y control. Este departamento se encarga de articular la gestión de todas las demás áreas de la organización.

Dentro de sus funciones específicas se encuentran:

- Gestionar toda la documentación inherente a la ejecución de la misión de la



compañía.

- Recopilar, administrar y gestionar información que sirve de insumo para otras áreas de la compañía.
- Actualizar y mantener al día los procedimientos, las guías y los manuales corporativos existentes, así como las bases de datos y las listas de contactos.
- Realizar gestiones asociadas a la compra y a la venta de productos.
- Gestionar la comunicación de la empresa tanto a nivel interno como con proveedores y clientes.
- Coordinar los servicios de mensajería y la logística de la empresa y las entregas y salidas de productos.
- Gestionar el calendario administrativo y tributario (presentación de impuestos trimestrales y anuales, etc.).
- Tramitar gestiones de carácter administrativo que repercuten en el personal de la empresa (contratos, nóminas, retenciones, etc.) en función de la normativa vigente y de la política interna de la organización.
- Desarrollar, controlar y supervisar registros y archivos de contabilidad.
- Supervisar gestiones relacionadas con las cuentas de la empresa, la tesorería, los proyectos de inversión, etc.
- Gestionar y tramitar documentos de la administración pública (permisos y licencias, impuestos, presentación de documentos oficiales, solicitud de certificados, etc.).
- Informar y atender a clientes para ofrecerles información sobre servicios de la empresa, funcionamiento, etc.
- Presentar informes de gestión para toma de decisiones.

Este cargo lo desempeña Leidy Johanna Ordoñez Prieto: Socia de la Compañía, Tecnóloga en Administración y Ejecución de Construcciones y estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura, ambas de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, estudios en Tecnología en Costos y Presupuestos de la Uniminuto, cuenta con 5 años de experiencia en áreas administrativas en el campo de la construcción.

Departamento Técnico: su función es la de propender porque la tecnología utilizada



en la producción del producto sea la mejor posible para disminuir los costos de fabricación; analizar y mejorar las herramientas de producción; analizar y mejorar las aplicaciones técnicas exteriores; estudiar nuevas inversiones que mejoren la tecnología y el aprovechamiento de espacios. Este cargo es el que requiere mayor especialización en el producto ofertado.

Dentro de sus funciones específicas se encuentran:

- Ofrecer soporte técnico a clientes para apoyar los procesos previos y posteriores a las ventas
- Atender todas las consultas relacionadas con los productos con eficiencia.
- Formar a clientes en el uso eficiente de productos.
- Proporcionar a los desarrolladores comentarios y opiniones de clientes para ayudarles a identificar posibles nuevas funciones o productos.
- Informar sobre el rendimiento de los productos.
- Identificar soluciones para reducir los costos asociados al soporte.
- Analizar las necesidades de los clientes y sugerir mejoras o funciones adicionales para satisfacer sus requisitos.
- Actuar de enlace con el departamento Administrativo - ventas para ganar nuevos negocios e incrementar las ventas.
- Establecer prácticas recomendadas.
- Elaborar las fichas técnicas del producto y mantener actualizada la información.
- Elaborar manuales de uso y mantenimiento del producto.

Sebastián Méndez Cruz, Socio de la Compañía, es Tecnólogo en Construcción del Sena, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, cuenta con 5 años de experiencia en el campo de la construcción.



6.3. Constitución de la empresa y aspectos legales.

6.3.1. Tipo de sociedad a constituir

Addamia Ltda, trabajo seguro con altura, es una persona jurídica de responsabilidad limitada (Ltda), está compuesta por 3 socios que aportan capital en igualdad de condiciones y valor y responden hasta por el monto de los aportes lo que garantiza mantener a salvo el patrimonio personal.

En cuanto al aspecto económico, la sociedad de Responsabilidad Limitada (Ltda) implica la conformación de un patrimonio independiente, compuesto en primera instancia por los aportes de los socios. Dicho patrimonio, se diferencia y maneja autónomamente respecto de los patrimonios personales de los aportantes o socios. De esta manera, la sociedad como vehículo independiente permite determinar y limitar el grado y alcance de la responsabilidad de los socios respecto de la actividad, gestión y obligaciones contraídas por la sociedad. Esto último hace referencia al concepto de responsabilidad limitada de los socios en el desarrollo de la actividad empresarial el cual varía según la forma jurídica adoptada.

La constitución de la compañía de responsabilidad Ltda se hace a través de Escritura Pública y requiere inscripción en el registro mercantil en la Cámara de Comercio (Cámara de Comercio de Bogotá) correspondiente al domicilio principal de la sociedad, en este caso, Bogotá.

Para su constitución requiere por lo menos de 2 socios y un máximo de 25 socios. En caso de fallecimiento de un socio, la sociedad continuará con sus herederos, salvo que exista una estipulación contraria dentro de los estatutos o en el certificado de existencia y representación legal de la compañía.

Respecto a la formación del capital de la sociedad:

- El capital se divide en cuotas de igual valor.
- El capital debe pagarse totalmente al momento de constituirse.
- La cesión de cuotas implica una reforma estatutaria.

La responsabilidad de los socios o accionistas consiste en que responden hasta el



monto de sus aportes. No obstante, en los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad expresando la naturaleza, cuantía, duración y modalidad (Art.353 C.Co.) (Presidencia de la República, 1971). La excepción en la responsabilidad es respecto de las obligaciones laborales y fiscales a cargo de la sociedad, por lo que se perseguirá solidariamente los bienes del patrimonio de cada socio.

El máximo órgano social es la Junta de Socios y la Administración y Representación legal Corresponde a todos y cada uno de los socios, aunque pueden delegarla. Es costumbre al momento de la constitución que los socios deleguen la administración y la representación legal en una sola persona, que puede ser un socio o un tercero, al que se le llama Gerente.

El nombramiento del Revisor Fiscal es voluntario (será obligatorio en todas las sociedades comerciales si a 31 de diciembre del año inmediatamente anterior los activos brutos fueron iguales o superiores a 5.000 SMMLV y/o los ingresos brutos fueron iguales o excedieron 3.000 SMMLV (parágrafo 2° del artículo 13 de la ley 43 de 1990) (Cámara de Comercio de Bogotá, 1990)

6.3.2. Análisis y aplicación de la legislación vigente.

Los temas relacionados con las sociedades comerciales en general se encuentran desarrollado en el Código de Comercio (Decreto 410 de 1971), en los artículos 110 en adelante (Constitución y Prueba de la Sociedad Comercial) y específicamente sobre las sociedades de responsabilidad limitada en los artículos 353 a 372.

Ley 43 de 1990, artículo 13 parágrafo 2, referente a la obligatoriedad del Revisor Fiscal en todas las sociedades comerciales que al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior los activos brutos fueron iguales o superiores a 5.000 SMMLV y/o los ingresos brutos fueron iguales o excedieron 3.000 SMMLV.

Decreto 4463 de 2006 Nivel Nacional Reglamenta el artículo 22 de la Ley 1014 de 2006, por la cual se expide la ley de fomento a la cultura del emprendimiento, en cuanto a la constitución de nuevas empresas. Señala que podrán constituirse sociedades comerciales unipersonales, de cualquier tipo o especie, excepto comanditarias; o, sociedades comerciales pluripersonales de cualquier tipo o



especie, siempre que al momento de su constitución cuenten con 10 o menos trabajadores o con activos totales, excluida la vivienda, por valor inferior a 500 salarios mínimos legales mensuales vigentes. Dichas sociedades, podrán constituirse por documento privado, mecanismo por el cual también procederán sus modificaciones estatutarias, las que deberán inscribirse en la Cámara de Comercio del domicilio social. Establece condiciones para la transformación de las sociedades constituidas en vigencia de la citada ley.

De acuerdo con lo estipulado en el Código de Comercio y el Decreto 019 de 2012 los libros que deben inscribirse en las Cámaras de Comercio son:

- Sociedades Comerciales: libros de registro de socios o accionistas y los de actas de asamblea y/o juntas de socios.

Dentro del Código de Comercio, los aspectos y artículos específicos a tener en cuenta en la conformación de la sociedad Ltda son los siguientes:

- Mínimo de socios, 2; máximo, 25 (Art. 356 Código de Comercio).
- Los socios responden hasta el monto de sus aportes. No obstante, en los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad o prestaciones accesorias o garantías suplementarias (Art. 353 del Código de Comercio).
- El capital debe pagarse en su totalidad al momento de constituirse, como también al solemnizarse cualquier aumento (Art. 354 del Código de Comercio).
- El capital se divide en cuotas de igual valor. (Art. 354 del C. de Co.).
- La cesión de cuotas implica una reforma estatutaria (Art. 354 del C. de Co.).
- En caso de muerte de uno de sus socios, la sociedad continúa con uno o más herederos, salvo estipulación en contrario (Art. 368 del C. de Co.).
- La representación de la sociedad está en cabeza de todos los socios, salvo que éstos la deleguen en un tercero (Art. 358 del C. de Co.).
- Es una sociedad en principio de personas, donde en efecto, los socios no desaparecen jurídicamente ante terceros, hecho que permite conocer quienes conforman el capital social.



- La sociedad gira bajo una razón social, seguida de la palabra “Limitada” o de la abreviatura “Ltda.” (Art. 357 del Código de Comercio).

6.3.3. Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.

La Superintendencia de Industria y Comercio SIC, define la Propiedad Industrial como un derecho que adquiere una persona natural o jurídica sobre una nueva creación o un signo distintivo, que incluye patentes, marcas y diseños industriales. (Superintendencia de Industria y Comercio)

La SIC hace importantes esfuerzos para que el Sistema de Propiedad Industrial cumpla con sus objetivos de contribuir a la inversión extranjera, facilitar el comercio internacional y generar competitividad y competencia en el mercado.

Inicialmente es importante tener presente la definición de Patente, dado que el producto del andamio en Guadua aplica para registrarlo así.

- Patente: es un título de propiedad otorgado por el estado, que da a su titular el derecho de explotar e impedir temporalmente a otros la fabricación, venta o utilización comercial de la invención protegida.

Las invenciones se pueden proteger a través de patentes de invención y patentes de modelo de utilidad.

- Patente de Modelo de Utilidad: es un privilegio que otorga el Estado a toda nueva forma, configuración o disposición de elementos de algún artefacto, herramienta, instrumento, mecanismo u objeto o de alguna parte del mismo que permita un mejor o diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que lo incorpore y le proporcione utilidad. El modelo de utilidad protege invenciones con menor rango inventivo que las protegidas por patente de invención.

Para el caso particular del Andamio en Guadua *Angustifolia Kunth*, se determina que cabe dentro de las características de la Patente de Modelo de Utilidad, pues si bien los andamios existen desde hace muchos años, el hecho que este producto sea elaborado a partir de la Guadua, una gramínea de origen natural, le proporciona características de mejoramiento en su utilización pues la Guadua es muy resistente y los costos de fabricación son más bajos, además de incentivar en Colombia el cultivo de la Guadua.



Lo que se busca con la utilización de la Guadua en este andamio es bajar los costos de alquiler y venta de andamios y facilitar el armado y desarmado de los mismos, para evitar las malas prácticas que se presentan en los trabajos en altura y por consiguiente los accidentes. En ese orden de ideas, el andamio en Guadua Angustifolia Kunth cumple con los requisitos de ser una novedad por el uso de un material de origen natural, un recurso renovable que además facilita su manipulación.

De acuerdo con los parámetros de la Página de Superintendencia de Industria y Comercio, los pasos que siguen para solicitar una patente son

Paso 3: consultar el estado de la técnica

Antes de presentar una solicitud se sugiere hacer una búsqueda del estado de la técnica para localizar documentos de patentes relacionados; de este modo se obtiene una idea sobre la novedad de la invención.

El estado de la técnica puede conocerse mediante la búsqueda de documentos de patente a través de bases de datos gratuitas o de los servicios de Búsqueda tecnológica que presta el Centro de información Tecnológica y apoyo a la Gestión de la Propiedad Industrial CIGEPI.

Una vez realizada la consulta en las bases de datos gratuitas: <http://esearch.sic.gov.co/PTDominio/modulo/index.jsp> se confirmó que en un rango de fecha del 01/01/2000 al 16/11/2020 no existe una patente de modelo de utilidad ni de invención como la que se propone: Andamio en Guadua Angustifolia Kunth, se encontraron dos temas relacionados con los andamios que son: Andamio con plataforma de elevación eléctrica y el Sistema de canastilla modular continua para andamios, pero que no son realmente los andamios en guadua y además fueron negadas.

Paso 4: redactar el documento de patente

El documento de patente debe contener la siguiente información al momento de su presentación.

Descripción: Es una explicación clara y completa de la invención de tal modo que un experto en la materia pueda ejecutarla.

DESCRIPCIÓN Campo Técnico: Esta invención está relacionada con el campo de la ingeniería civil. **Estado de la técnica:** En la actualidad existen diferentes sistemas de andamios de material metálico entre ellos se encuentra el sistema multidireccional que se



conforma por tubos y rosetas que actúan como uniones, y el tradicional que conforma de marcos y crucetas. Estos sistemas pueden incluir plataformas o escaleras internas que se tienen que ir instalando cada vez que se ensambla una sección de andamio nueva, sin embargo, los altos costos de alquiler o venta de los andamios tradicionales metálicos, los andamios multidireccionales certificados y la complejidad de su armado ha llevado a las personas a realizar mala prácticas en el trabajo en altura, lo que ha traído como consecuencia altos índices de accidentalidad. Con la implementación de la Guadua Angustifolia Kunth en los andamios, se espera proporcionar una opción de andamios muy segura, resistente dadas las excelentes propiedades de la Guadua ante los esfuerzos de flexión y compresión y por un costo mucho menor que el de los demás andamios metálicos.

Descripción de la invención: Tal como se muestra en la figura 1 el andamio en Guadua Angustifolia Kunth consta de 4 paralelos o verticales, 4 diagonales o riostras, 32 vigas horizontales (8 por cada cara longitudinal y 8 por cada cara transversal) que se ensamblan entre sí mediante uniones pernadas y con cortes en boca de pescado, vienen pre-ensamblados de fábrica, listos para amar y atornillar, una plataforma en tablero de guadua con una escotilla y dos escalerillas para subir o bajar de nivel, 4 bases niveladoras metálicas que le permiten encontrar su estabilidad en cualquier terreno donde se instale. Todas las uniones de los elementos del andamio se encuentran descritas y avaladas por las normas NTC 5407 Uniones de Estructuras de Guadua Angustifolia Kunth, NTC 1642 Andamios, Requisitos Generales de Seguridad y el material está reconocido estructuralmente como resistente por la Norma NSR10, Título G: Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua, además las dimensiones y diseño está basado en la Norma OSHA 1926.451: Reglamento de seguridad y salud para la construcción de Estados Unidos.

Resumen: Información breve sobre la invención permitiendo una fácil comprensión del problema técnico planteado, la solución aportada de la invención.

RESUMEN: Andamio en Guadua Angustifolia Kunth que se compone de paralelos, horizontales y diagonales que se ensamblan entre sí mediante uniones pernadas y con cortes en boca de pescado, que vienen pre-ensamblados de fábrica, listos para amar y atornillar, cuenta con una plataforma en tablero de guadua con escotilla y escalerilla, barandas en los cuatro costados y bases niveladoras.

Reivindicaciones: Las reivindicaciones son las características técnicas novedosas de la



invención, para las cuales se reclama la protección legal mediante la Patente. En este caso son 2.

REIVINDICACIONES 1. Andamio que se caracteriza por ser fabricado en Guadua Angustifolia Kunth, material avalado por la Norma NSR10, Título G: Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua, lo cual hace que sea muy resistente, seguro y económico por contener materia prima renovable.

2. Los sistemas de ensamble con uniones pernadas que vienen pre - ensambladas desde fábrica permiten que el andamio se arme de manera rápida y segura al tener solo que atornillar en sitio, lo que redunda en disminución de costos por tiempo y personal especializado para el armado y desarme del andamio.

Dibujos: (en caso de ser necesarios) Tienen como finalidad contribuir a una mejor comprensión y divulgación de la invención. En este caso se presentan las figuras 1, 2 y 3.

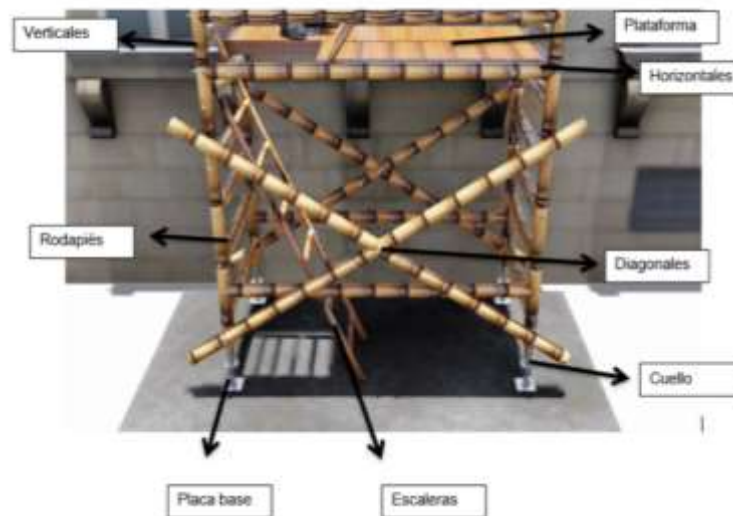




Ilustración 21 Presentación del andamio
Fuente propia



Paso 5: presentar la solicitud

Se podrá presentar su solicitud de manera electrónica o en físico:

Presentación electrónica: Oficina Virtual de Propiedad Industrial SIPI

Presentación en físico: Puntos de atención

Se radica la solicitud y se anexan todos los documentos anteriormente descritos en físico.

Paso 6: seguimiento del trámite

El trámite de una solicitud de patente, debe cumplir con una serie de requisitos formales de presentación, plazos para los distintos trámites, publicación en la gaceta oficial, pagos de tasas, etc. Por esto, el solicitante necesita conocer las normas legales vigentes (Decisión 486 de 2000 y Circular Única de la Superintendencia de Industria Y Comercio. Título X) (Superintendencia de Industria y Comercio, 2000) y hacer un cuidadoso seguimiento del trámite, para no incumplir los plazos previstos.

7. PLAN FINANCIERO

7.1. Precio del producto o servicio

De igual forma se realizó el análisis financiero², donde se identificó los costos fijos y los activos fijos de la operación para la fabricación del andamio y se obtuvo que tenemos unos costos directos por valer de \$3.688.493, unos costos fijos correspondiente a nóminas de administrativos, pagos de arriendos, servicio entre otros por valor de \$791.225 por sección, los activos fijos por valor de \$274.917 correspondiente al desgaste de maquinarias, por ultima una utilidad del 15%, para un precio final al público por \$5.467.830



Ilustración 22 Precio de venta
Fuente propia

7.2. Costos de distribución

- Se determinó realizar una inversión inicial de Noventa y cinco millones (\$ 95.000.000), para la compra de un furgón que permitirá realizar la recogida de la materia prima principal (la guadua), y realizar la entrega del producto terminado. Y se asignó un costo de ciento seis mil novecientos setenta y un pesos mte (\$106.971), por sección para los gastos de mantenimiento. La entrega personalizada del producto contribuirá para que se cumpla con las exigencias de calidad que se establezcan en la empresa.



Ilustración 23 furgón
Fuente propia

7.3. Costos de publicidad

- Para el Diseño web-Blog, Se asignará un presupuesto de diseño web de Seiscientos mil pesos m/te (\$1.000.000) mensuales y su permanencia en línea de cuatrocientos mil pesos m/te (\$600.000), para un total de web-Blog de UN MILLON SEISCIENTOS MIL PESOS (\$1.600.000) m/te mensual.



- Para las Redes Sociales, Se proyecta... m/te mensual.





- Para Promoción y material publicitario en canal Online se contará con una inversión de SEISCIENTOS MIL PESOS (600.000) m/te mensual.

-



- Para Monitorizar la competencia, se asignará un presupuesto de TRESCIENTOS MIL PESOS (\$300.000) m/te mensual.



- Para la Capacitación de personal, se asignará un presupuesto de SEISCIENTOS MIL (\$600.000) m/te, mensual.
- Se tendrá un presupuesto de promoción de TRES MILLONES NOVECIENTOS MIL (3.900.000) m/te de pesos mensual.



7.4. Proyección de ventas

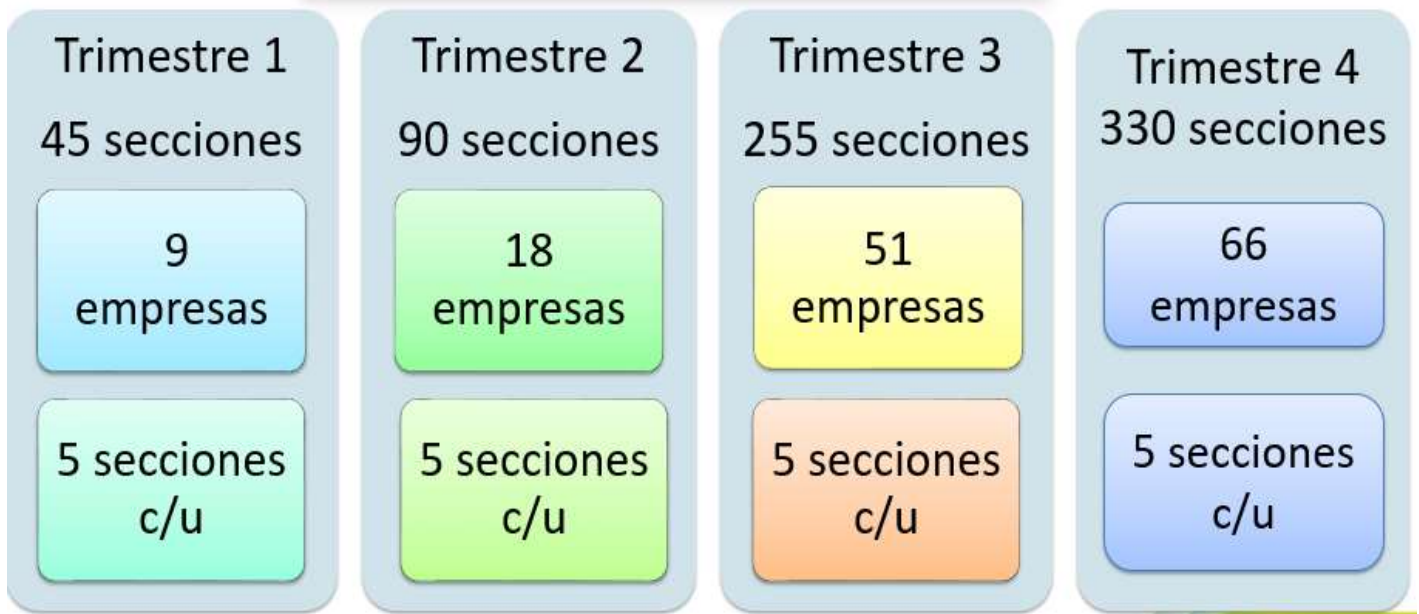


Tabla 2 Proyección de ventas
Fuente Propia

Para anddamia uno de nuestro objetivo es realizar la venta de 720 secciones en su primer año de funcionamiento, donde se pueda abarcar el 14% del segmento de mercado representado en 66 pymes dedicadas a la compra, venta y alquiler de andamios certificado, así pretendemos que para el primer trimestre de ventas se hayan vendido 45 secciones, el segundo trimestre se hayan comercializado 90 secciones, en el tercer trimestre un total de 255 secciones y en el último trimestre se logre la vente de 330 secciones, lo anterior correspondería a un total del primer año correspondiente a TRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS PESOS M/te (\$ 3.936.837.600).



7.5. Diagramas de flujo

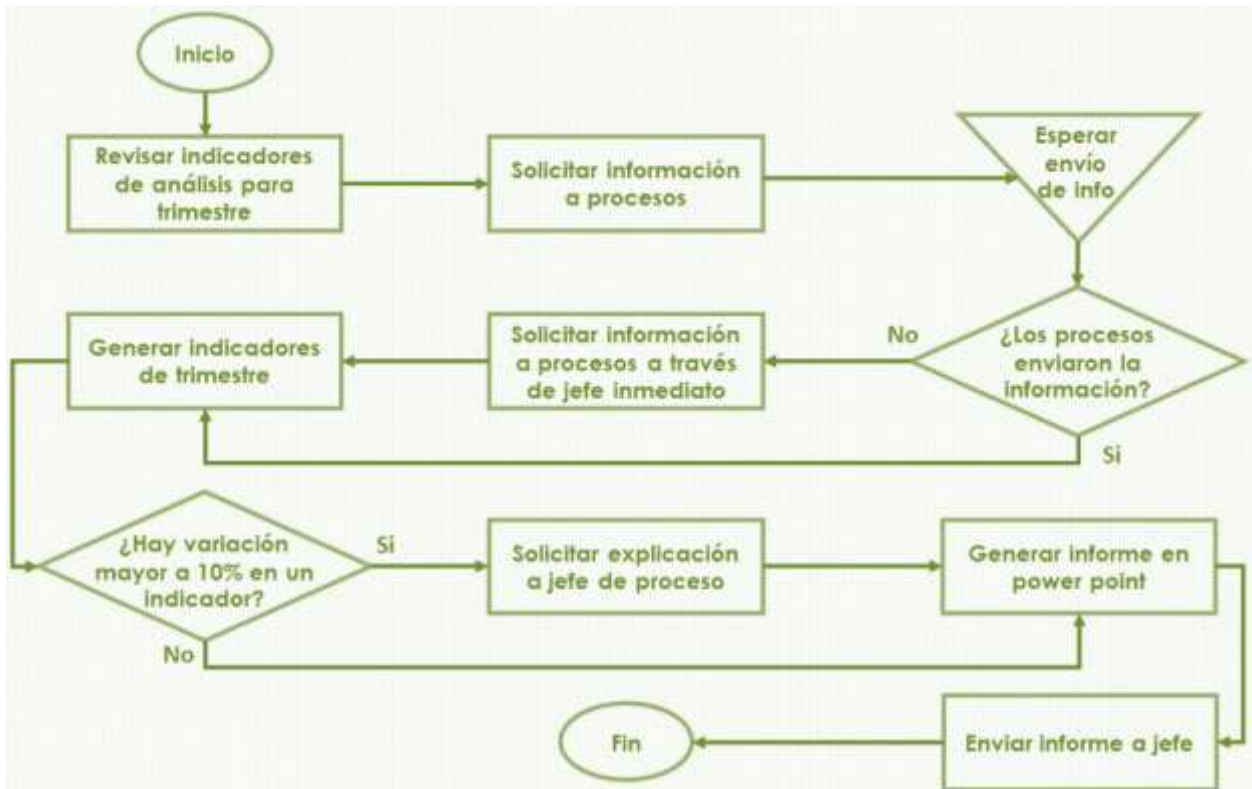


Ilustración 24 diagrama de flujo
Fuente propia



7.6. Fichas técnicas

7.6.1. Ficha de producción

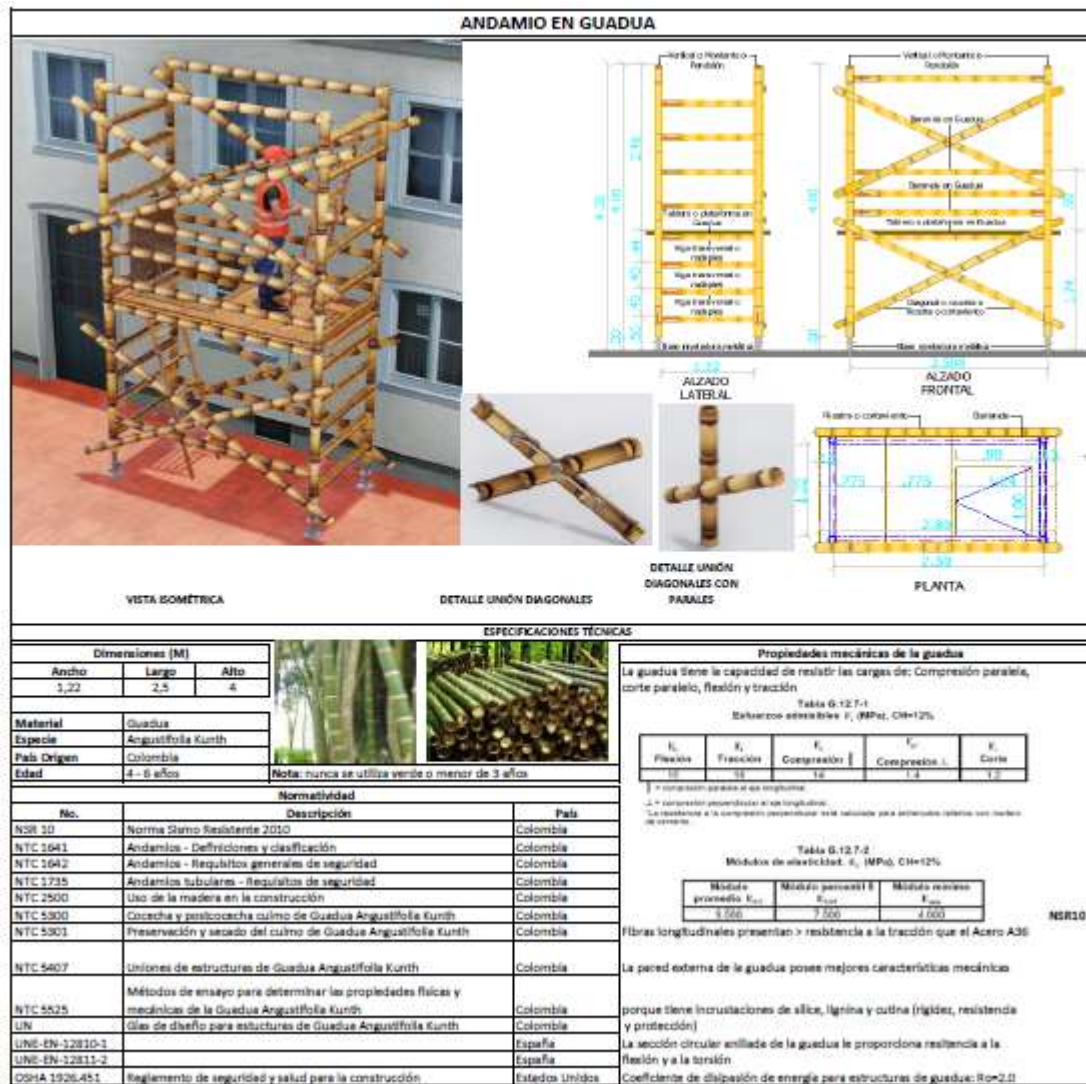


Ilustración 25 Ficha producción

Fuente propia



7.6.2. Ficha de comercialización

FICHA TÉCNICA ANDAMIO MULTIDIRECCION GUADUA ANGUSTIFOLIA

MATERIALES

Nuestro equipo se encuentra fabricado en guadua angustifolia que cumple las disposiciones de seguridad de la norma 1409 del 2012. se presenta en secciones de 2.0 m de alto por 2,50 m de frente, compuesto por dos paralelos laterales (formando escaleras tradicionales), bases triangulares y diagonales que le dan firmeza a las secciones., previamente Inmunizante: Sales CCA (cobre, cromo y arsénico) ó método de vacío y presión terminal bases y cuello fabricados en hierro fundido,



Tabla 1. REFERENCIAS DISPONIBLES DE LAS PARTES QUE CONFORMAN EL ANDAMIO

PIEZAS	DIMENSIONES	PESO (kg)
Tornillo Nivelador	N/A	4.5
Bases Collar	N/A	2.0
Vertical	2 M	9.1
Vertical	1 M	4.2
Horizontal	0.75 M	2.1
Horizontal	1.50 M	5.6
Horizontal	3 M	7.4
Horizontal	3 M	10.6
Horizontal tipo cerrada	2 M	17.3
Horizontal tipo cerrada	3 M	22.2
Diagonal	0.75*1.00 M	8.5
Diagonal	0.75*2.00 M	8.7
Diagonal	1.50*2.00 M	9.9
Diagonal	2.00*2.00 M	10.3
Escalera	2 M	14.8
Plataforma con puertas	1.50*3.50 M	17.8
Plataforma sin puertas	1.50*3.50 M	14.1



FICHA TÉCNICA ANDAMIO MULTIDIRECCION GUADUA ANGUSTIFOLIA

ESTABILIDAD

Cuando no existe la posibilidad de realizar el anclaje del andamio en parte, o a la totalidad de los puntos de la fachada necesarios para garantizar su estabilidad frente al viento, se necesita que el andamio sea auto estable. Este caso es muy común cuando las torres deben estar totalmente aisladas en trabajos para cubiertas, cielos, instalaciones eléctricas, etc. Toda torre debe arriostrarse por sus cuatro caras a fin de dotarla de mayor rigidez, repartir las cargas más equitativamente a todos los puntales verticales y eliminar las vibraciones producidas por el propio movimiento de los usuarios del andamio

Puesto que la estructura de andamiaje está sometida a cargas de tránsito de personal, almacenamiento de materiales, viento, etc.; para poder garantizar la



estabilidad se tendrá que comprobar que esas cargas no son suficientes para desestabilizar la estructura. En este aspecto el peso propio de la estructura va a jugar un papel favorable, ya que, a mayor peso propio, mejor comportamiento frente al desplazamiento y al vuelco. Se considera que un andamio es auto estable cuando la relación entre la altura y su lado más corto es inferior a 4, es decir H/L ≤ 4 (límite de H ≤ 25 m.).

FICHA TÉCNICA ANDAMIO MULTIDIRECCION GUADUA ANGUSTIFOLIA

CAPACIDAD DE CARGA

La norma UNE EN 12811 define seis tipos de andamios en función del uso y de las cargas que se van a soportar en las plataformas de trabajo (tabla 3).

La tabla 4 muestra las opciones para ofrecer a nuestros clientes.

Tabla 4. OPCIONES DE TORRES DE ANDAMIO

CONFIGURACIÓN ESPESO	TRANSPORTE SEGUN UNE EN 12811	CAPACIDAD (kg/m ²)
Torres con dimensiones de 2,5 m alto exterior	Andamio tipo 0	300

Tabla 3. CAPACIDAD DE CARGA DE ANDAMIOS

TIPO DE ANDAMIO	USOS COMÚNES	CAPACIDAD (kg/m ²)
1	Trabajos con herramientas ligeras sin riesgo de material desplazado.	30
2	Trabajos con herramientas de ligera incidencia personal, ligeros, etc.	100
3		200
4	Trabajos de albañilería, aplicación de revocos, pintura, trabajos ligeros de montaje.	300
5		400
6	Trabajos difíciles de albañilería aplicados en paredes o programación con componentes de gran peso de albañilería.	600

DISEÑO

Nuestro equipo ha sido comprobado por el personal de ingenieros de diseño, usando las más modernas herramientas computacionales y verificando su comportamiento según la norma NSR-10 y el código normamentario de diseño UNE-EN 12811-1.





7.7. Proceso de producción del producto o del servicio

7.7.1. Presupuesto de inversión

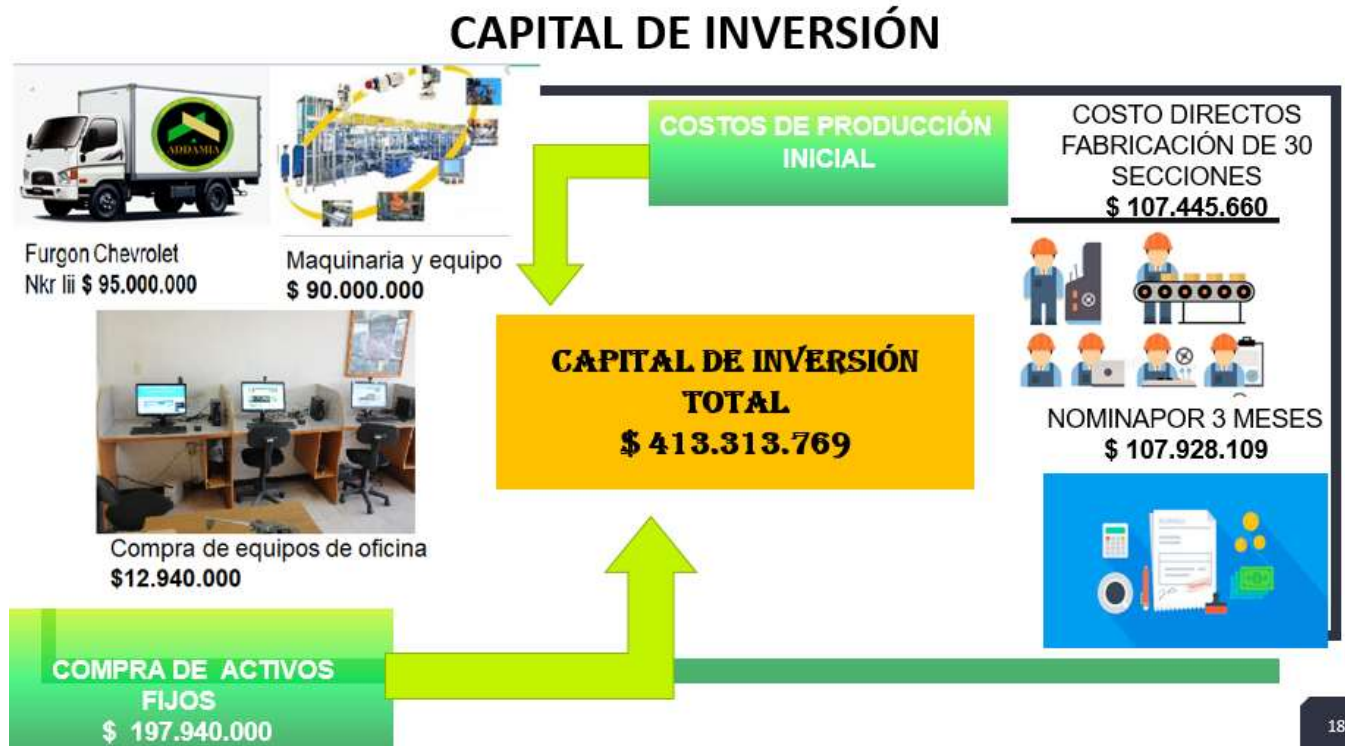


Ilustración 27 Inversión de capital
Fuente propia

Se destinarán CUATROCIENTOS TRECE MILLONES TRESCIENTO TRECE MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS (\$413.313.769), para la inversión inicial lo que incluirá la compra de un furgón el cual tendrá la función de transportar materia prima a planta y distribuir el producto terminado a nuestros clientes, también será aprovechado para realizar actividades de promoción y publicidad, la compra de activo fijos , la proyección de costos de fabricación de 30 secciones y gastos de nómina por 3 meses, Dicho capital se tiene previsto sacar del aporte social de tres socios por valor de CIENTO OCHENTA MILLONES DE PESOE M/TE (\$180.000.000), y la solicitud del fondo para el emprendimiento Impulsa donde el capital semilla es un recurso no rembolsable.



7.7.2. Presupuesto de costos



Ilustración 28 costos de producción

Fuente propia

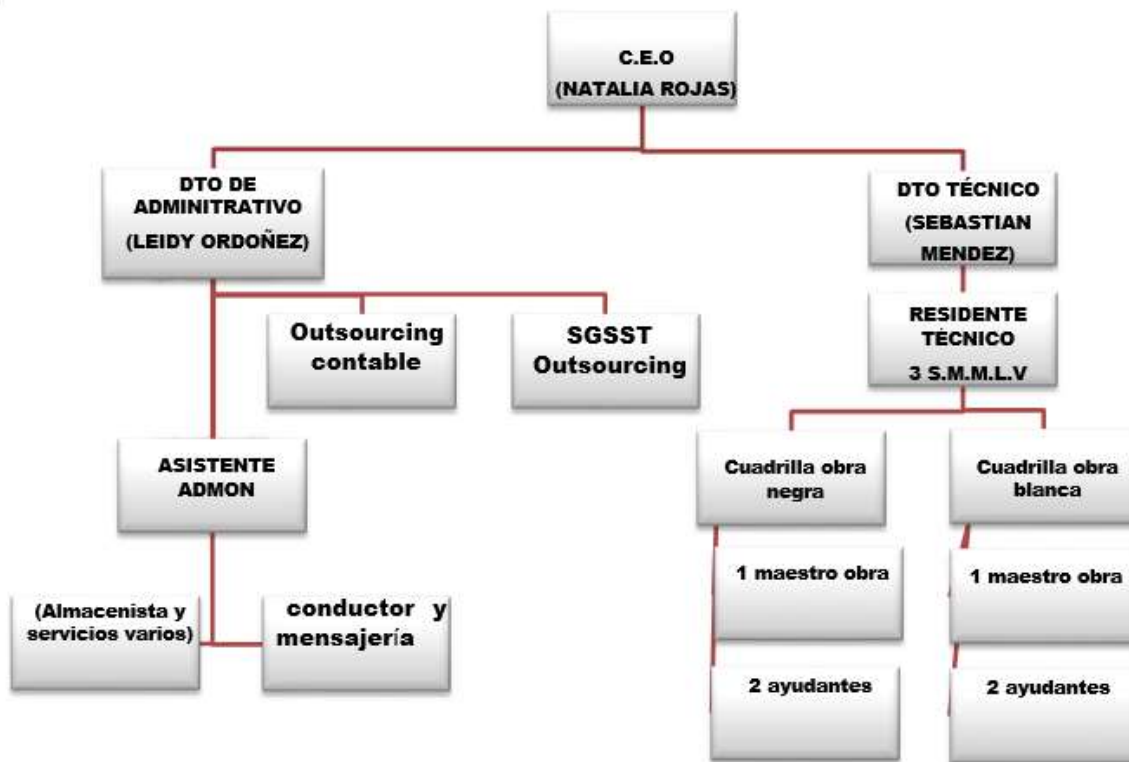
Costos fijos de producción QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS DOSCE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE (\$ 555.912.437) ANUALES Costos de fabricación directa por sección por TRES MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES Pesos (\$3.688.493), para un total de costos de producción de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTI TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA PESOS M/TE (\$3.423.336.480)ANUALES



Ilustración 29 APU
Fuente propia

7.8. Proceso de Administración

7.8.1. Organigrama





7.8.2. Funciones

Las funciones principales del nivel Directivo son crear políticas, normas y procedimientos que debe seguir la organización; realizar reglamentos, decretar resoluciones que permitan el mejor desempeño administrativo y operacional de la empresa.

Addamia Ltda., tiene en su nivel directivo al C.E.O (Chief Executive Officer), encargado de:

- Diseñar la estrategia global de la empresa en el mercado, lo que implica tener siempre presentes su misión, su visión y sus valores.
- Tomar decisiones durante la ejecución de la estrategia diseñada, siempre en función del feedback que vaya obteniendo sobre los resultados obtenidos hasta el momento.
- Mantener una comunicación fluida y permanente con los Directores de los Departamentos Administrativo y Técnico, para comunicarles las funciones y las labores que deben desempeñar o los objetivos que su departamento debe alcanzar.
- Presentar informes de los objetivos, gestión y logros de la empresa a la Junta de Socios.
- Cumplir funciones de líder, como: orientar, motivar, asesorar y hacer seguimiento a los empleados que tiene a su cargo.

Este cargo lo desempeña Natalia Rojas Sánchez, Socia de la Compañía, Tecnóloga en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería, Tecnóloga en Administración y Ejecución de Construcciones, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura y estudios en Tecnología en Secretariado Comercial Biligüe, todos adelantados en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, cuenta con 20 años de experiencia en el campo de la construcción, desarrollando proyectos de dibujo, diseño y labores de tipo administrativo.

El siguiente nivel jerárquico es el Ejecutivo, es el segundo al mando de la organización, responsable del manejo de la compañía, su función consistente en hacer cumplir las políticas, normas, reglamentos, leyes y procedimientos que



disponga el nivel Directivo. Así como también planificar, dirigir, organizar, orientar y controlar las tareas administrativas de la empresa.

Se encarga de manejar planes, programas, métodos y otras técnicas administrativas de alto nivel, en coordinación con el nivel operativo y auxiliares, para su ejecución. Velará por el cumplimiento de las leyes y reglamento obligatorios y necesarios para el funcionamiento de la organización. Reporta directamente al C.E.O. y lo componen los Departamentos Administrativo y Técnico.

Departamento Administrativo: desarrolla cinco grupos de funciones: planificación, organización, dirección, seguimiento y control. Este departamento se encarga de articular la gestión de todas las demás áreas de la organización.

Dentro de sus funciones específicas se encuentran:

- Gestionar toda la documentación inherente a la ejecución de la misión de la compañía.
- Recopilar, administrar y gestionar información que sirve de insumo para otras áreas de la compañía.
- Actualizar y mantener al día los procedimientos, las guías y los manuales corporativos existentes, así como las bases de datos y las listas de contactos.
- Realizar gestiones asociadas a la compra y a la venta de productos.
- Gestionar la comunicación de la empresa tanto a nivel interno como con proveedores y clientes.
- Coordinar los servicios de mensajería y la logística de la empresa y las entregas y salidas de productos.
- Gestionar el calendario administrativo y tributario (presentación de impuestos trimestrales y anuales, etc.).
- Tramitar gestiones de carácter administrativo que repercuten en el personal de la empresa (contratos, nóminas, retenciones, etc.) en función de la normativa vigente y de la política interna de la organización.
- Desarrollar, controlar y supervisar registros y archivos de contabilidad.
- Supervisar gestiones relacionadas con las cuentas de la empresa, la tesorería, los proyectos de inversión, etc.
- Gestionar y tramitar documentos de la administración pública (permisos y



licencias, impuestos, presentación de documentos oficiales, solicitud de certificados, etc.).

- Informar y atender a clientes para ofrecerles información sobre servicios de la empresa, funcionamiento, etc.
- Presentar informes de gestión para toma de decisiones.

Este cargo lo desempeña Leidy Johanna Ordoñez Prieto: Socia de la Compañía, Tecnóloga en Administración y Ejecución de Construcciones y estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura, ambas de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, estudios en Tecnología en Costos y Presupuestos de la Uniminuto, cuenta con 5 años de experiencia en áreas administrativas en el campo de la construcción.

Departamento Técnico: su función es la de propender porque la tecnología utilizada en la producción del producto sea la mejor posible para disminuir los costos de fabricación; analizar y mejorar las herramientas de producción; analizar y mejorar las aplicaciones técnicas exteriores; estudiar nuevas inversiones que mejoren la tecnología y el aprovechamiento de espacios. Este cargo es el que requiere mayor especialización en el producto ofertado.

Dentro de sus funciones específicas se encuentran:

- Ofrecer soporte técnico a clientes para apoyar los procesos previos y posteriores a las ventas
- Atender todas las consultas relacionadas con los productos con eficiencia.
- Formar a clientes en el uso eficiente de productos.
- Proporcionar a los desarrolladores comentarios y opiniones de clientes para ayudarles a identificar posibles nuevas funciones o productos.
- Informar sobre el rendimiento de los productos.
- Identificar soluciones para reducir los costos asociados al soporte.
- Analizar las necesidades de los clientes y sugerir mejoras o funciones adicionales para satisfacer sus requisitos.
- Actuar de enlace con el departamento Administrativo - ventas para ganar nuevos negocios e incrementar las ventas.
- Establecer prácticas recomendadas.



- Elaborar las fichas técnicas del producto y mantener actualizada la información.
- Elaborar manuales de uso y mantenimiento del producto.

Sebastián Méndez Cruz, Socio de la Compañía, es Tecnólogo en Construcción del Sena, estudiante de décimo semestre de Construcción y Gestión en Arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, cuenta con 5 años de experiencia en el campo de la construcción.

7.9. Plan Financiero

Para la inversión inicial lo que incluirá la compra de un furgón el cual tendrá la función de transportar materia prima a planta y distribuir el producto terminado a nuestros clientes, también será aprovechado para realizar actividades de promoción y publicidad, la compra de activo fijos , la proyección de costos de fabricación de 30 secciones y gastos de nómina por 3 meses, en resumen se destinarán CUATROCIENTOS TRECE MILLONES TRESCIENTO TRECE MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS (\$413.313.769). Dicho capital se tiene previsto sacar del aporte social de tres socios por valor de CIENTO OCHENTA MILLONES DE PESOE M/TE (\$180.000.000), y la solicitud del fondo para el emprendimiento Impulsa donde el capital semilla es un recurso no reembolsable.



19

Para el primer año de funcionamiento se tiene previsto:

INGRESOS		
VALOR VENTA UNIDAD		\$ 5.467.830
NUMERO UNIDADES VENTA MES		60
VALOR UNIDADES VENTA AÑO		720
VALOR TOTAL VENTAS MES		328.069.800
VALOR TOTAL VENTAS AÑO		3.936.837.600
EGRESOS		
	MES	VALOR POR UNIDAD
APU	3.688.493	3.688.493
ACTIVOS FIJOS	197.940.240	274.917
COSTOS FIJOS	569.682.000	791.225
TOTAL VENTAS AÑO		
	\$	3.936.837.600
COSTOS PRODUCCION		
	\$	3.423.336.480
UTILIDAD		
	\$	513.501.120

Tabla 3 plan financiero
Fuente propia



8. CONCLUSIONES.

8.1. De la investigación del producto o servicio

- 8.1.1. En el desarrollo de esta investigación se pudo comprobar que la Guadua es un material muy versátil y que en particular la especie *Angustifolia Kunth* tiene comportamientos de resistencia muy altos, por eso se conoce comúnmente como el acero vegetal, lo cual nos hace ser un país privilegiado al tener la posibilidad de cultivar la guadua, lo que se necesitaría es incentivar el cultivo y difundir mucho más las bondades y utilidades del material en muchos ámbitos de la vida cotidiana y en especial en la construcción.
- 8.1.2. Por otro lado, también se pudo validar que existe mucha normatividad y entidades encargadas de proteger la guadua y capacitar a las personas para su aprovechamiento, pero de manera muy controlada para que el uso del recurso se haga de manera óptima.
- 8.1.3. Es muy importante realizar con esmero todos los pasos del proceso de secado, tratamiento y acopio de la guadua para garantizar su calidad al momento de utilizarla en el proyecto que se requiera y en especial cuando se vaya a utilizar como elemento estructural dentro de una construcción.

8.2. De la empresa.

- 8.2.1. La conformación de una empresa requiere de una revisión muy juiciosa de todos los factores que están relacionados con la misma, es necesario tomarse el tiempo de enterarse muy bien de los requisitos y condiciones que conlleva cada tipo de empresa para



establecer la mejor opción para los socios, siempre buscando el beneficio equitativo de los mismos y el cumplimiento estricto de la normatividad legal vigente.

8.2.2. Para Addamia Ltda, en el desarrollo del ejercicio de la propuesta de la empresa y del producto, queda claro que las políticas de calidad planteadas serán fundamentales para garantizar a los clientes la satisfacción de sus necesidades, propendiendo siempre por el cumplimiento de la normatividad vigente y de los requisitos de las certificaciones del producto para preservar la vida e integridad de los usuarios finales de nuestro producto.

8.2.3. Otro factor que se evidenció en el ejercicio de la propuesta de empresa es la escogencia tanto de los socios como del personal para trabajar en la compañía, pues todos deben ser personas con alto grado de compromiso y con unos valores intrínsecos que los hagan trabajar diariamente en pro del cumplimiento de los objetivos comunes en la compañía.

8.3. Del proyecto financiero.

8.3.1. Las cifras presentadas en el Proyecto Financiero salen de un ejercicio realizado muy conscientemente, de tal forma que se garantice cumplir las metas de producción con las herramientas y recursos necesarios, sin generar un déficit a la compañía.

8.3.2. La elaboración del Proyecto Financiero en cualquier compañía es una actividad muy importante, pues proporciona las herramientas necesarias para toma de decisiones y presenta un panorama claro a la hora de invertir recursos, comprometerse con gastos y contar con el dinero suficiente para cumplir con las metas de producción dentro del ámbito de la calidad.



9. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO

9.1. De la investigación del producto o servicio

ANDAMIO: es una estructura multifuncional que ayuda a los trabajadores a llegar a lugares que están fuera de su alcance vertical, su uso más común es en labores de construcción y mantenimiento de edificaciones, pero también pueden ser usados en montajes de tarimas para eventos, En algunos casos los andamios han sido usados para deportes como pistas de parkour o para tareas simples de uso casero como arreglo de fachadas.

ANDAMIOS MULTIDIRECCIONALES: son andamios de estructura más compleja capaces de usarse en distintos tipos de trabajo adaptándose a fachadas curvas o torres circulares, si sistema es más complejo teniendo la posibilidad de variar el Angulo entre la unión por medio de la roseta.

PLACA BASE Esta placa, también llamada puntales universales, es una parte característica de los andamios fijos y por lo general es de acero. Se encuentra en la parte inferior y es donde descansa toda la estructura. Además, permite asentar y nivelar el andamio con respecto al suelo a fin de evitar que termine desequilibrado o apoyado en falso.

CUELLO Una de las partes de un andamio de gran importancia. El componente se ubica entre la placa base y el andamio, y su función es mantener bien afianzada la base al resto de la estructura. Siempre es recomendable verificar los cuellos antes de empezar a usar el andamio a fin de evitar algún accidente.

VERTICALES Son barras en posición vertical que forma parte de la estructura y sostienen de ambos lados los tablones que componen el área de trabajo.

BARRAS HORIZONTALES Son barras en posición horizontal cuya función radica en dar refuerzo del andamio. Así mismo, impiden el movimiento causado por el viento en las partes de un andamio con más altura.



ESCALERAS La escalera de un andamio permite ascender o descender de los diferentes niveles del mismo. Dependiendo del tipo o magnitud del andamio, estas pueden estar ubicadas en el interior o en el exterior por uno de sus lados. También hacen posible unir plataformas con alturas diferentes.

TABLONES O PLATAFORMAS Se trata de una tabla resistente y preferiblemente anti resbalante ubicada horizontalmente donde las personas realizan el trabajo. No debe acumular agua y cada esquina debe estar bien asegurada a fin de evitar algún accidente mortal tanto para los que están sobre ella como los que están debajo.

TRAVESAÑO Consiste en una baranda que impide que los trabajadores caigan accidentalmente del andamio mientras realizan su trabajo.

RODAPIÉ Se encuentra en la parte inferior del travesañó y requiere mucha atención para garantizar una total seguridad. Su función es evitar la caída involuntaria de herramientas o materiales que ocasionen un accidente a aquellas personas que se encuentren debajo.

TRABAJOS EN ALTURA es considerado como una actividad o desplazamiento que ejecuta un trabajador a 1.50 mt o más sobre algún nivel. considerado de alto riesgo y conforme a las estadísticas nacionales es una de las principales causas de accidentalidad y muerte laboral.

RESOLUCION 1409 DE 2012 La presente resolución tiene por objeto establecer el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajo en alturas con peligro de caídas.

GUADUA ANGUSTIFOLIA Planta rizomatosa, perenne, algo trepadora, erecta en la base. Cañas de 6-20 m de altura (raramente 30 m). Láminas foliares linear-lanceoladas, desiguales en tamaño. Sinflorescencia aglomerada, bractífera; de 5–10 cm de largo; laxa; con brácteas glumáceas subtendidas; con brotes axilares en la base de las espiuillas; pseudoespiuillas



glabras, oblongolanceoladas; lema abrazando a la palea. Florece una sola vez en su vida.

9.2. De la empresa

ADDAMIA: Razón social de la empresa es Palabra Andamio procede del árabe «Addamia»,

RAZON SOCIAL: Nombre con que una entidad o sociedad mercantil está registrada legalmente.

ORGANIGRAMA: es la representación gráfica de la estructura de una empresa o cualquier otra organización, que incluye las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen, hacen un esquema sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor

LOGO: Es un signo gráfico que identifica a una empresa, un producto comercial, un proyecto, o en general, a cualquier entidad pública o privada.

APORTE SOCIAL: Constituyen propiamente ese dinero, bienes o trabajo que los socios ponen en común para formar o integrar el patrimonio social y para desarrollar su objeto social, formándose un acervo con los bienes de contenido económico que pasa a ser titularidad del ente social que surge del contrato.

9.3. Del proyecto financiero.

PLAN FINANCIERO: es un documento que contiene los objetivos económicos de una persona (natural o jurídica), así como las estrategias para alcanzar dichas metas.

LA ECONOMÍA NARANJA es un modelo de desarrollo en el que la diversidad cultural y la creatividad son pilares de transformación social y económica del país, desde las regiones. Este modelo cuenta con herramientas de desarrollo cultural, social y económico. Se fundamenta en la creación, producción y distribución de bienes y servicios culturales y creativos, que se pueden proteger por los derechos de propiedad intelectual.



FLUJO DE CAJA El flujo de caja hace referencia a las salidas y entradas netas de dinero que tiene una empresa o proyecto en un período determinado.

PUNTO DE EQUILIBRIO (o de apalancamiento cero), es una herramienta estratégica clave a la hora de determinar la solvencia de un negocio y su nivel de rentabilidad.

COSTO FIJO, denotaremos todos aquellos costes que son independientes a la operación o marcha del negocio. Aquellos costes en los que se debe incurrir independientemente de que el negocio funcione, por ejemplo, alquileres, gastos fijos en agua, energía y telefonía; secretaria, vendedores, etc.

COSTOS VARIABLES, denotaremos todo aquello que implica el funcionamiento vivo del negocio, por ejemplo, la mercadería o las materias primas. A diferencia de los costes fijos, los costes variables cambian en proporción directa con los volúmenes de producción y ventas.

10. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS Y ESPAÑOL

10.1. De la investigación del producto o servicio

SCAFFOLDING: it is a multifunctional structure that helps workers reach places that are out of their vertical reach, its most common use is in construction work and maintenance of buildings, but they can also be used in assembling platforms for events. In some cases, scaffolding has been used for sports such as parkour courts or for simple home-use tasks such as facade repair.

MULTIDIRECTIONAL SCAFFOLDS: they are scaffolds with a more complex structure capable of being used in different types of work, adapting to curved facades or circular towers, if the system is more complex, having the possibility of varying the angle between the joint by means of the rosette.



BASE PLATE This plate, also called universal struts, is a characteristic part of fixed scaffolds and is usually made of steel. It is located at the bottom and is where the entire structure rests. In addition, it allows the scaffold to be settled and leveled with respect to the ground in order to prevent it from ending up unbalanced or false supported.

NECK One of the parts of a very important scaffold. The component is located between the base plate and the scaffold, and its function is to keep the base firmly attached to the rest of the structure. It is always advisable to check the necks before starting to use the scaffold in order to avoid an accident.

VERTICALS They are bars in a vertical position that are part of the structure and support the planks that make up the work area on both sides.

HORIZONTAL BARS They are bars in a horizontal position whose function is to reinforce the scaffold. Likewise, they prevent movement caused by the wind in the parts of a scaffold with more height.

STAIRS The ladder of a scaffold allows you to ascend or descend from the different levels of the same. Depending on the type or magnitude of the scaffold, these can be located inside or outside on one of its sides. They also make it possible to join platforms with different heights.

PLANKS OR PLATFORMS It is a resistant and preferably non-slip table located horizontally where people carry out the work. It must not accumulate water and each corner must be well secured in order to avoid a fatal accident for both those above it and those below.

CROSSBODY It consists of a railing that prevents workers from accidentally falling off the scaffold while performing their work.

SKIRTING This is located at the bottom of the crossbar and requires a lot of attention to ensure total safety. Its function is to prevent the involuntary fall of tools or materials that cause



an accident to those who are below.

WORKING AT HEIGHT is considered as an activity or displacement carried out by a worker at 1.50 m or more above some level. considered high risk and according to national statistics it is one of the main causes of accidents and occupational death.

RESOLUTION 1409 OF 2012 The purpose of this resolution is to establish the Safety Regulations for protection against falls at work at heights and applies to all employers, companies, contractors, subcontractors and workers of all economic activities in the formal and informal sectors of the economy, who carry out work at heights with danger of falls.

GUADUA ANGUSTIFOLIA Rhizomatous, perennial, somewhat climbing plant, erect at the base. Reeds 6-20 m high (rarely 30 m). Leaf-blades linear-lanceolate, unequal in size. Agglomerated, bractiferous sinflorescence; 5–10 cm long; lax; with subtended glumaceous bracts; with axillary shoots at the base of the spines; pseudospikelets glabrous, oblong-lanceolate; slogan hugging the shovel. It blooms only once in its life.

10.2 De la empresa

ADDAMIA: Trade name of the company is Word Scaffolding comes from the Arabic «Addamia»,

COMPANY NAME: Name with which a commercial entity or company is legally registered.

ORGANIZATION CHART: it is the graphic representation of the structure of a company or any other organization, which includes the departmental structures and, in some cases, the people who direct them, make a diagram of the hierarchical and competences relationships in force

LOGO: It is a graphic sign that identifies a company, a commercial product, a project, or in general, any public or private entity.



SOCIAL CONTRIBUTION: They properly constitute that money, goods or work that the partners put in common to form or integrate the social patrimony and to develop its corporate purpose, forming a wealth with the economic content assets that becomes the property of the social entity that arises of the contract.

10.3. Del proyecto financiero

FINANCIAL PLAN: it is a document that contains the economic objectives of a person (natural or legal), as well as the strategies to achieve these goals.

THE ORANGE ECONOMY is a development model in which cultural diversity and creativity are pillars of social and economic transformation of the country, from the regions. This model has tools for cultural, social and economic development. It is based on the creation, production and distribution of cultural and creative goods and services, which can be protected by intellectual property rights.

CASH FLOW Cash flow refers to the net outflows and inflows of money that a company or project has in a given period.

POINT OF BALANCE (or zero leverage), is a key strategic tool when determining the solvency of a business and its level of profitability.

FIXED COST, we will denote all those costs that are independent of the operation or progress of the business. Those costs that must be incurred regardless of whether the business operates, for example, rents, fixed expenses in water, energy and telephony; secretary, salespeople, etc.

VARIABLE COSTS, we will denote everything that involves the live operation of the business, for example, merchandise or raw materials. Unlike fixed costs, variable costs change in direct proportion to production and sales volumes.



11. BIBLIOGRAFÍA

11.3. Bibliografía básica

- APA, N. (2016). Fórmula para calcular la muestra de una población. *NORMA APA*, <http://normasapa.net/formula-muestra-poblacion/>.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (06 de 2005). *UNE-EN 12810-2 - Andamios de fachada de componentes prefabricados*. Obtenido de Métodos particulares de diseño: file:///C:/Users/Natalia/Downloads/EXT_nWIKdMR6wvYlht3FO4lm.pdf
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (05 de 2005). *UNE-EN 12811-1 - Equipamiento para trabajos temporales de obra*. Obtenido de Parte 1: Andamios - Requisitos de comportamiento y diseño general : <https://conkruztek.com/wp-content/uploads/2018/03/UNE-EN-12811-1.pdf>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (13 de 12 de 1990). *Biblioteca Digital - Ley 43, Art. 13*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14007/Ley%2043%20de%201990.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (s.f.). *Registros Públicos*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Registros-Publicos/Matricula-mercantil>
- Fasecold. (2008). Sectores más vulnerables en accidentalidad laboral. *EMPRESARIAL&LABORAL*.
- Guadua y Bambú Colombia - Teneche, Gustavo. (s.f.). *Guadua y Bambú Colombia*. Obtenido de <https://guaduabambucolombia.com/>
- Icontec. (16 de 04 de 1997). *NTC 2500 - Uso de la Madera en la Construcción*. Obtenido de https://portal.icontec.org/consulta_publica/
- Icontec. (23 de 07 de 2001). *NTC 1641- Higiene y Seguridad. Andamios. Definiciones y clasificación*. Obtenido de <https://www.icontec.org/>
- Icontec. (23 de 07 de 2001). *NTC 1642- Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad*. Obtenido de https://portal.icontec.org/consulta_publica/
- Icontec. (11 de 11 de 2003). *NTC 1735 - Andamios tubulares. Requisitos de Seguridad*. Obtenido de https://portal.icontec.org/consulta_publica/
- Icontec. (25 de 07 de 2007). *NTC 5301 - Preservación y secado del Culmo de Guadua Angustifolia Kunth*. Obtenido de https://portal.icontec.org/consulta_publica/
- Icontec. (26 de 09 de 2007). *NTC 5525 - Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la Guadua*. Obtenido de https://portal.icontec.org/consulta_publica/
- Icontec. (26 de 03 de 2008). *NTC 5300 - Cocecha y Postcocecha culmo de Guadua Angustifolia Kunth*. Obtenido de https://portal.icontec.org/consulta_publica/
- investigador, g. (25 de 04 de 2020). Encuesta Disposicion de compra. Bogota, Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *IDRD - Norma Sismoresistente NSR10, Título G Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua*. Obtenido de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>
- Presidencia de la República. (27 de 03 de 1971). *Código de Comercio - Decreto 410* . Obtenido de <file:///C:/Users/Natalia/Downloads/Codigo+de+Comercio.pdf>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2000). *Decisión 486* . Obtenido de <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/normatividad/Titulo-X-Propiedad-Industrial.pdf>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (s.f.). *Propiedad Industrial - Patentes*. Obtenido de



<https://www.sic.gov.co/patentes>
United States Department of labor. (s.f.). *OSHA - 1926.451 - Normas de Seguridad y Salud para la construcción*. Obtenido de Andamios - Requerimientos Generales:
<https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1926>
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. (24 de 08 de 2017). *Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca*. Obtenido de
<http://www.unicolmayor.edu.co/portal/index.php?idcategoria=3848>
Universidad Nacional de Colombia. (25 de 09 de 2019). *Agencia Nacional de Noticias UNAL*. Obtenido de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/bambusa-vulgaris-podria-ser-mas-resistente-que-la-guadua.html>

11.4. Bibliografía complementaria

11.5. Vínculos

<http://esearch.sic.gov.co/PTDominio/modulo/index.jsp>

12. ANEXOS