

**INFORME DE PRÁCTICA ACADÉMICA EN DISEÑO INDUSTRIAL  
ORTOPEDICA SAN CARLOS DE CALI  
Código CIU 3250**

**DIANA CAROLINA GUERRERO MORENO**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
PRÁCTICAS ACADÉMICAS  
PEREIRA  
2013**

**INFORME DE PRÁCTICA ACADÉMICA EN DISEÑO INDUSTRIAL  
ORTOPEDICA SAN CARLOS DE CALI  
Código CIIU 3250**

**DIANA CAROLINA GUERRERO MORENO**

**INFORME DE PRÁCTICA ACADÉMICA**

**TUTOR  
ANDRÉS FELIPE ROLDÁN GARCÍA  
Diseñador industrial  
Esp. Gestión de la Innovación Tecnológica  
Msc. Magister en Ingeniería Industrial  
Est. Maestría en Estética y Creación**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
PRÁCTICAS ACADÉMICAS  
PEREIRA  
2013**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>SÍNTESIS</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>1. PRESENTACIÓN DEL SITIO DE PRÁCTICA</b> .....	<b>10</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE DISEÑO EN LA ORGANIZACIÓN</b> ...	<b>12</b>
<b>3. DEFINICIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>4. FORMULACIÓN DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN 1</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1 DISEÑO Y REDISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS ORTOPÉDICA SAN CARLOS CALI</b> .....	<b>14</b>
4.1.1 JUSTIFICACIÓN.....	14
4.1.2 OBJETIVO GENERAL.....	14
4.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
4.1.4 ANÁLISIS .....	15
4.1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO 1 .....	15
4.1.6 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO .....	16
4.1.6.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	16
4.1.6.2 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.....	16
4.1.6.3 REQUERIMIENTOS PSICOSOCIALES .....	16
4.1.7 PROCESO DE DISEÑO .....	17
4.1.7.1 PROCESO DE MODELADO 3D.....	19
4.1.8 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS INTERIORES DEL 1ER PISO.....	26
4.1.9 COTIZACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PANELES DE ACRÍLICO .....	31
4.1.9.1 COTIZACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PANELES DE VIDRIO CON PERFORACIONES.....	32
4.1.9.2 COTIZACIONES DE DILATADORES.....	32
4.1.9.3 COTIZACIÓN PINTURA.....	33
<b>5. FORMULACIÓN DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN 2</b> .....	<b>33</b>

<b>5.1 VISUALIZACIÓN TRIDIMENSIONAL DE SEÑALIZACION Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>33</b>
5.1.1 JUSTIFICACIÓN .....	33
5.1.2 OBJETIVO GENERAL.....	34
5.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	34
5.1.4 ANÁLISIS .....	34
5.1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO 2 .....	35
5.1.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ANTERIORES .....	35
5.1.7 ALTERNATIVAS DE SEÑALIZACIÓN.....	37
5.1.8 ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	41
5.1.9 COTIZACIONES PARA LA REALIZACIÓN SE SEÑALIZACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	47
5.1.9.1 COTIZACIONES DE SEÑALIZACIÓN .....	47
5.1.9.2 COTIZACIONES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	49
5.1.9.3 COTIZACIONES DE LETRERO LOGOTIPO .....	50
<b>6. FORMULACIÓN DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN 3.....</b>	<b>51</b>
<b>6.1 ACOMPAÑAMIENTO EN DEL DESARROLLO DE PRODUCTO INNOVADOR (PIE PROTESICO) .....</b>	<b>51</b>
6.1.1 JUSTIFICACIÓN.....	51
6.1.2 OBJETIVO GENERAL .....	51
6.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	51
6.1.4 ANÁLISIS .....	52
6.1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO 3 .....	53
6.1.6 DETERMINANTES PARA EL DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	53
<b>6.1.7 MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>58</b>
6.1.7.1 MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE.....	58
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>8. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

IMAGEN 1. LOGO ORTOPÉDICA SAN CARLOS 1 .....	10
IMAGEN 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO 1 .....	15
IMAGEN 3. PLANOS DE REDISTRIBUCIÓN 1ER PISO.....	17
IMAGEN 4. PLANOS DETALLADOS DE REDISTRIBUCIÓN 1ER PISO .....	18
IMAGEN 5. LEVANTAMIENTO DE PLANOS.....	19
IMAGEN 6. MODELADO PREVIO DE ESPACIOS – CONSULTORIO .....	20
IMAGEN 7. MODELADO DE DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS.....	21
IMAGEN 8. MODELADO PREVIO ZONA DE REHABILITACIÓN.....	21
IMAGEN 9. ALTERNATIVA NO. 1 ZONA DE CUBÍCULOS.....	22
IMAGEN 10. ALTERNATIVA NO. 2 ZONA DE CUBÍCULOS.....	23
IMAGEN 11. ALTERNATIVA NO.1 ZONA DE RECEPCIÓN .....	23
IMAGEN 12. ALTERNATIVA NO.2 ZONA DE RECEPCIÓN .....	24
IMAGEN 13. ALTERNATIVA NO.3 ZONA DE RECEPCIÓN .....	25
IMAGEN 14. AVANCE CONSTRUCCIÓN ZONA DE REHABILITACIÓN.....	26
IMAGEN 15. AVANCE CONSTRUCCIÓN ZONA DE CUBÍCULOS.....	27
IMAGEN 16. RECONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE MARCHA .....	27
IMAGEN 17. AVANCE CONSTRUCCIÓN ZONA DE REHABILITACIÓN.....	28
IMAGEN 18. AVANCE CONSTRUCCIÓN ZONA DE CUBÍCULOS.....	28
IMAGEN 19. RECONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE BARRAS PARALELAS (RAMPA/ESCALERAS) .....	29
IMAGEN 20. FOTOGRAFÍA PROCESO PANELES DE VIDRIO EN SALA DE ESPERA/ RECEPCIÓN .....	30
IMAGEN 21. PANELES DE ACRÍLICO.....	31
IMAGEN 22. VIDRIO CON PERFORACIONES .....	32
IMAGEN 23. DILATADORES.....	32
IMAGEN 24. PINTURA AZUL .....	33
IMAGEN 25. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO 2 .....	35

IMAGEN 26. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA, MISIÓN, VISIÓN, VALORES, POLÍTICA DE CALIDAD, ORGANIGRAMA.....	35
IMAGEN 27. SEÑALIZACIÓN ANTERIOR.....	36
IMAGEN 28. ALTERNATIVA NO. 1 DE SEÑALIZACIÓN .....	37
IMAGEN 29. ALTERNATIVA NO. 1 DE SEÑALIZACIÓN .....	37
IMAGEN 30. ALTERNATIVA NO. 2 DE SEÑALIZACIÓN .....	38
IMAGEN 31. ALTERNATIVA NO. 2 DE SEÑALIZACIÓN .....	39
IMAGEN 32. DIMENSIONES ALTERNATIVA NO. 2 DE SEÑALIZACIÓN .....	39
IMAGEN 33. DIMENSIONES ALTERNATIVA NO. 2 DE SEÑALIZACIÓN .....	40
IMAGEN 34. DIAGRAMACIÓN FINAL DE SEÑALIZACIÓN.....	40
IMAGEN 35. ALTERNATIVA DE DIAGRAMACIÓN VISIÓN, MISIÓN Y POLÍTICA DE CALIDAD NO.1 .....	41
IMAGEN 36. ALTERNATIVA DE DIAGRAMACIÓN VISIÓN, MISIÓN Y POLÍTICA DE CALIDAD NO.2.....	42
IMAGEN 37. ALTERNATIVAS DE COLOR DE DIAGRAMACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA.....	42
IMAGEN 38. PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN ZONA DISCAPACIDAD IMPLEMENTADA .....	43
IMAGEN 39. PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN RUTA DE EVACUACIÓN.....	43
IMAGEN 40. FOTOGRAFÍA PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN .....	44
IMAGEN 41. FOTOGRAFÍA DE SEÑALIZACIÓN ZONA DISCAPACIDAD IMPLEMENTADA .....	45
IMAGEN 42. FOTOGRAFÍA DE SEÑALIZACIÓN RUTA DE EVACUACIÓN.....	45
IMAGEN 43. FOTOGRAFÍAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN RECEPCIÓN .....	46
IMAGEN 44. SEÑALIZACIÓN .....	47
IMAGEN 45. COTIZACIÓN SEÑALIZACIÓN.....	48
IMAGEN 46. SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	49
IMAGEN 47. LOGOTIPO.....	50

IMAGEN 48. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO 3 .....	53
IMAGEN 49. FOTOGRAFÍAS DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN .....	54
IMAGEN 50. FOTOGRAFÍAS DE FLEXIÓN .....	54
IMAGEN 51. FOTOGRAFÍAS DE PROCESO DE PISADAS .....	55
IMAGEN 52. LENGUAJE NO VERBAL .....	56
IMAGEN 53. LAS PRÓTESIS DE PIERNAS CON SISTEMA HIDRÁULICO .....	58
IMAGEN 54. ZAPATOS PARA USAR Y TIRAR.....	59
IMAGEN 55. PIE SACH .....	60
IMAGEN 56. PIE DINÁMICO.....	60
IMAGEN 57. PIE DINÁMICO.....	61

## SÍNTESIS

### SÍNTESIS

El manejo que tienen empresas actualmente es dado por la tradición de los comportamientos y de los ejes considerados fundamentales para la constitución de la misma; el concepto del diseñador industrial es nuevo para las compañías al punto de no conocer sus aportes y ser considerado para muchos como un lujo innecesario o simplemente no considerarse como necesario para la industria.

El cambio de este concepto es labor del diseñador industrial, en este caso en particular a través de constancia se lograron implementar los conocimientos del diseño para dar soluciones a espacios, productos y medios informativos que permitieron potencializar las fortalezas de la empresa y el cambio de visión del diseño industrial.

**Descriptores:** Diseño industrial, rediseño de espacios, rehabilitación, Manual de prótesis, ortosis, modelado 3D, Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, practica académica.

### ABSTRACT

The companies are currently handling is given by the tradition of the behaviors and axes considered fundamental to the constitution of the same, the concept of industrial designer is new to the company to the point of not knowing their contributions and be considered for many as an unnecessary luxury or simply not considered necessary for the industry.

The change of this concept is the work of industrial designer, in this particular case through record was achieved implement design knowledge to provide solutions to spaces, products and media that allowed potentiate the strengths of the company and the change of vision industrial design.

**Descriptors:** Industrial design, redesigning spaces, rehabilitation, Manual prosthetics, orthotics, 3D modeling, Handbook of Good Manufacturing Practices, academic practice.

## INTRODUCCIÓN

La práctica académica se concibe como uno de los peldaños decisivos en la profesión del diseñador industrial, en este momento se ponen a prueba los conocimientos dados por la academia para la solución de problemas reales, en este caso la Ortopédica San Carlos que abre sus puertas a la intervención del Diseño Industrial para el mejoramiento y fortalecimiento de sus instalaciones, servicios y productos.

La importancia de realizar este informe de práctica académica es para dejar constancia de las labores del practicante en un campo poco explorado por la profesión como es una compañía de fabricación de ortesis y prótesis, es la evidencia de las soluciones dadas de forma interdisciplinar, siendo una de las habilidades más destacadas el desarrollo y visualización 3D que permite realizar el acercamiento entre lo que visualiza el diseñador y lo que quiere la compañía, este medio se convirtió en el puente para mostrar las fortalezas y para confiar en la toma de decisiones con justificación económica dadas por el practicante.

Las diferentes problemáticas expuestas en este informe se deben a la nula intervención del diseño en la Ortopédica San Carlos, esto permitió el mutuo aprendizaje de la compañía y del diseñador, para obtener como resultado propuestas ajustables a las Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y órtesis ortopédica externa.

## 1. PRESENTACIÓN DEL SITIO DE PRÁCTICA

**ORTOPEDICA SAN CARLOS** es una empresa fundada en cada ciudad de Colombia con la colaboración del señor CARLOS ANTONIO HERNANDEZ FRANCO y de cada ortoprotesista delegado para ella, su experiencia se suma desde el año 1972 en la fabricación y adaptación de prótesis y ortesis.

**ORTOPEDICA SAN CARLOS** se impulsó en un mercado de constante cambio, en su dinámica de evolución vio la necesidad de ser un directo distribuidor de artículos para la rehabilitación en el campo de la ortopedia.

### IMAGEN 1. Logo Ortopédica San Carlos 1



FUENTE: Ortopédica San Carlos de Colombia

El crecimiento de la empresa está sustentado y formado por un grupo multidisciplinario de profesionales especializados dentro y fuera del área de la ortopedia, su interés en prever la mejor atención y acompañamiento constante en la solución de necesidades a cada uno de sus clientes corporativos y particulares es el pilar para el crecimiento y fortalecimiento de la compañía; lo anterior hizo que ORTOPEDICA SAN CARLOS se convirtiera en una empresa líder en el sector de la rehabilitación.

**Misión:** ORTOPEDICA SAN CARLOS tiene como misión brindar a los usuarios dispositivos médicos de ortopedia externa para la rehabilitación física, reincorporación social y laboral.

Mediante recursos innovadores garantiza el suministro de productos de calidad en el proceso de rehabilitación física que brinda a los usuarios bienestar y seguridad, es por esto que ORTOPEDICA SAN CARLOS tiene como fundamento principal transmitir confianza, seguridad y ante todo proporcionar servicios y dispositivos eficaces a los pacientes mediante un recurso humano calificado, lo cual nos permite mantenernos en el mercado como una compañía en constante progreso.

**Visión:** Para el 2015 ORTOPÉDICA SAN CARLOS DE COLOMBIA, aumentara su participación en el mercado geográficamente implementando nuevos servicios.

Para su desarrollo y crecimiento vertical suscribirá alianzas estratégicas, implementara e innovara en las áreas de traumatología, fisioterapia y fisiatría, para ello cuenta con un excelente talento humano el cual está en constante actualización.

La compañía en vía de modernización orientada por tres líneas de acción: la responsabilidad social, la competitividad y la articulación de usuarios, proveedores, y empleados, seguirá mejorando su desarrollo tecnológico como la forma de optimizar su capacidad estructural, sus servicios y su calidad de resultados.

**Politice de calidad:** En Ortopédica San Carlos de Colombia, nos comprometemos con la excelente calidad de los productos que elaboramos y adaptamos, por ello nuestros clientes pueden estar seguros que nunca le entregaremos un dispositivo médico que no cumpla con los requisitos determinados en la prescripción médica.

Mejoramos continuamente nuestro Sistema de Gestión de Calidad y nuestro Manual de Buenas Prácticas de Manufactura como la manera de blindarlo de la ocurrencia de eventos que lo puedan afectar negativamente, para ello contamos con un recurso humano altamente capacitado y comprometido.

## **2. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE DISEÑO EN LA ORGANIZACIÓN**

Ortopédica San Carlos de Cali es una empresa que lleva 12 años en la ciudad prestando servicios de fabricación y adaptación de prótesis y ortesis, hace 4 años se erradicaron en el Barrio San Fernando para prestar sus servicios, se encuentra acompañada de un conjunto de personas comprometidas en la solución de problemáticas sociales a través de conocimientos académicos y empíricos. Hasta el momento la empresa no había tenido un practicante ni la participación de un diseñador industrial para el control, evaluación y aporte creativo a soluciones de la compañía.

Inicialmente la incorporación de un Diseñador Industrial fue algo escéptico debido a la poca información sobre los campos de acción de la profesión, el enfoque que abrió una ventana al ingreso de un practicante de diseño Industrial fue el apoyo técnico en la realización de un producto, con el tiempo se fueron evaluando diferentes problemáticas donde el Diseño Industrial se convertía en respuesta y aporte a la evolución de la compañía.

La evaluación que se realizó para determinar el cronograma y ejecución de las tareas, halló los siguientes puntos de intervención:

La empresa se encuentra en un proceso de certificación de calidad (resolución 1319) que exige unos parámetros estructurales y formales, para el cumplimiento de esta, se vuelve necesario que el profesional determine la distribución de los espacios y el tipo de materiales para la optimización de los servicios y se convierte en estrategia indispensable plasmar el proyecto para que la compañía visualice las posibles alternativas de diseño antes no contempladas para la creación de identidad de marca.

En el momento de ser aplicados los requerimientos de la resolución 1319 (Mediante la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y órtesis ortopédica externa y se dictan otras disposiciones) se tomaban decisiones que con el tiempo debían ser modificadas o derrumbadas por satisfacer problemáticas momentáneas, debido a eso las propuestas del diseñador debían ser duraderas, de fácil ejecución y económicas para financiar.

La poca expectativa en la entrada del diseñador industrial fue un reto para el contratante y el contratista, la compañía se arriesgó a entender el trabajo del diseño industrial y el diseñador uso sus conocimientos para mediar la comunicación, con el tiempo cuando se empiezan a evaluar las propuestas visualizadas en 3D la compañía ve reflejada en los desarrollos funcionales y estéticos los requisitos exigidos por la resolución y la apariencia de una clínica prestadora de servicios de salud a la vanguardia, con esto se crean expectativas en diferentes campos como la mejora de productos, la innovación de los mismos, puestos de trabajo dignos y proyección de marca dentro y fuera de la compañía.

Se convierte en una grata sorpresa la intervención y los aportes del diseñador para la compañía y una excelente experiencia de superación de retos para el diseñador, todo en función de un grupo de trabajo extraordinario.

### **3. DEFINICIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN**

Según las problemáticas halladas en la empresa donde tiene intervención el diseño industrial, se escogieron tres proyectos que requieren intervención inmediata para la aprobación de la resolución y mejoramiento de la compañía, los tres proyectos son los siguientes:

1. Rediseño de los espacios de la Ortopédica San Carlos de Cali: requiere visualización 2D de planos estructurales y redistribución, 3D de espacios interiores y fachada, diseño: Formal y estructural basado en la resolución 1319 (Mediante la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y órtesis ortopédica externa y se dictan otras disposiciones) y en la identidad de marca de la Ortopédica San Carlos, cotización para sustentar las propuestas en base a diseños económicos.
2. Diseño de señalética y plan de emergencia: Visualización 2D para definir medidas y 3D para hacer un acercamiento al desarrollo final, cotización en diferentes materiales para elegir cual se ajusta al presupuesto.
3. Asistencia técnica en un producto para prótesis: Visualización 2D para comprensión de dimensiones, investigación multidisciplinar para comprensión de funciones y materiales, cotización para aterrizar las ideas para producción final

## 4. FORMULACIÓN DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN 1

### 4.1 DISEÑO Y REDISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS ORTOPÉDICA SAN CARLOS CALI

#### 4.1.1 Justificación

La realización de este proyecto abre las puertas al diseño industrial antes establecidas a los arquitectos y diseñadores interiores, es la primera vez que se involucra el diseño de los espacios en la Ortopédica San Carlos, se busca generar identidad y cambio en la simpleza blanca de sus paredes para generar una experiencia a usuarios directos e indirectos, es una oportunidad de aportar los conocimientos y visiones dadas al diseñador industrial y es una experiencia multidisciplinar que involucra a la fisioterapia y administración de empresa a través de una experiencia enriquecedora para ambas partes, para la Ortopédica San Carlos es una gran etapa porque buscan ideas aterrizadas que les permitan tomar decisiones acertadas y cotizadas que no deban ser derrumbadas con el tiempo.

#### 4.1.2 Objetivo general

Realizar planos arquitectónicos que permitan desarrollar plan de emergencias en Autocad y Corel Draw, visualizaciones 3D de espacios interiores del primer, segundo y tercer piso y fachada través de programas modeladores como Rhinoceros y Vray.

#### 4.1.3 Objetivos específicos

- Desarrollar propuestas regidas por la resolución 1319 “Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y órtesis ortopédica externa y se dictan otras disposiciones”
- Obtener imágenes claras para trabajar adecuadamente en el desarrollo de salud ocupacional, distribución de los espacios y toma de decisiones adecuadas según el presupuesto.

#### 4.1.4 Análisis

Ortopedica San Carlos está realizando una asociación con la Fisioterapeuta Irma Barrera y aplicando a la” resolución 1319-BPM”, para cumplir con los requisitos físicos se prestaran servicios de rehabilitación física, que contara con zona de gimnasio, mecanoterapia, cubículos, consultorio, termoterapia y crioterapia, se desarrollaran espacios administrativos, de costura y laboratorio (taller).

#### 4.1.5 Cronograma de actividades proyecto 1

##### **IMAGEN 2.Cronograma de actividades proyecto 1**

FECHA	ACTIVIDAD
Marzo 7	Asesoría con fisioterapeuta y zona administrativa para el acuerdo de los espacios requeridos
Marzo 11	Entrega de planos arquitectónicos 1er piso
Marzo 12	Levantamiento de planos del 1er piso
Marzo 18	Renderización recepción
Marzo 19	Asesoría aprobación de alternativas
Marzo 22	Cambios dados en la asesoría por medio de renders.
Marzo 25	Renderización zona de rehabilitación
Marzo 26	Asesoría aprobación de alternativas
Marzo 29	Cambios dados en la asesoría por medio de renders.
Abril 1	Renderización de consultorios
Abril 2	Asesoría aprobación de alternativas
Abril 6	Cambios dados en la asesoría por medio de renders.
Abril 17	Entrega de cotizaciones zona de recepción
Abril 22	Cambios y toma de decisiones según cotizaciones
Mayo 2	Entrega de recepción terminada

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.6 Requerimientos de diseño

##### 4.1.6.1 Requerimientos funcionales

- Las dimensiones de los espacios deben estar regidas por medidas antropométricas de usuarios con discapacidad física.
- El mobiliario debe tener materiales fáciles de limpiar.
- Las conexiones y cableado deben estar debidamente cubiertos y aislados.
- Debe ubicar 3 camillas de 180m x 0.70m para la realización de cubículos.
- Debe contar con una zona de rehabilitación que involucre 3 máquinas (caminadora, elíptica y bicicleta) y una estructura metálica de 2,50m x 3,20m.
- Las paredes de la zona de rehabilitación deben tener espejos que permitan ver la marcha del paciente

##### 4.1.6.2 Requerimientos técnicos

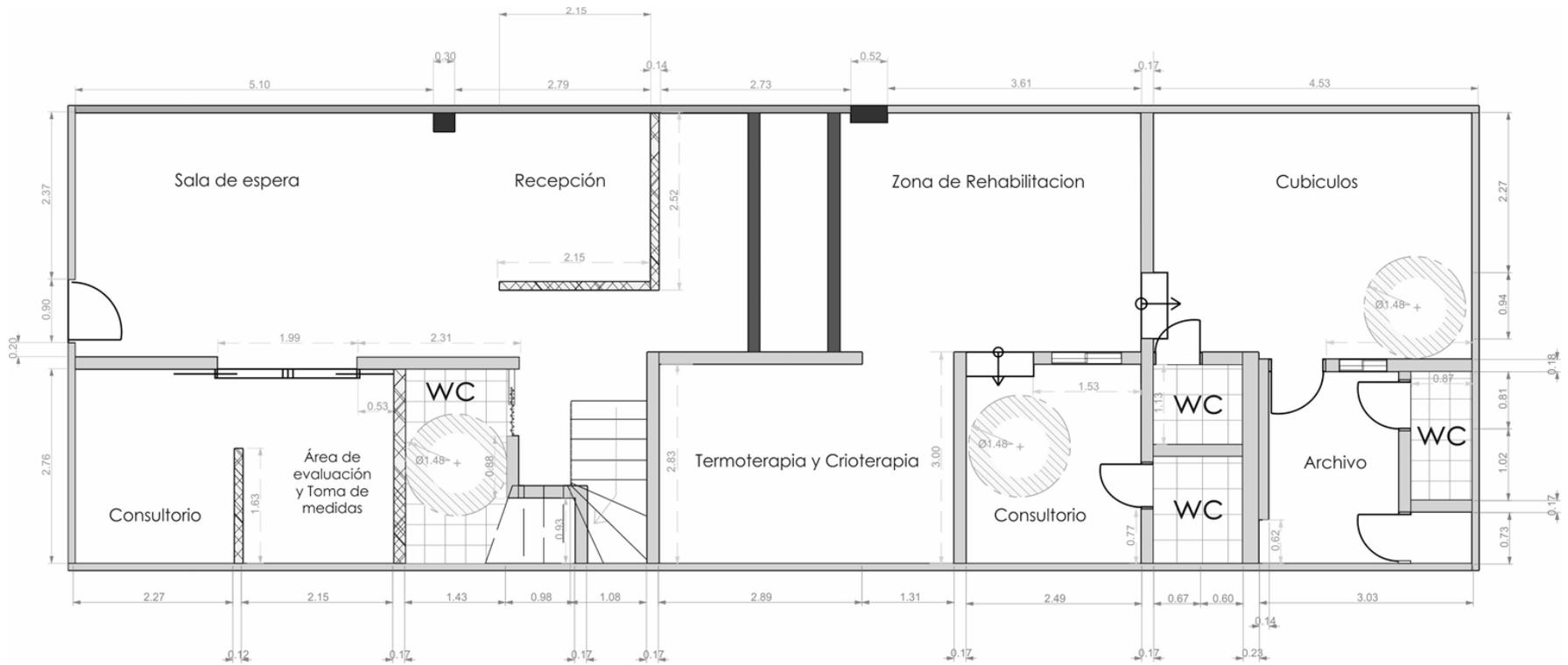
- Materiales de fácil limpieza, fácil mantenimiento, que evite riesgos de contaminación, acumulación de polvo y suciedad
- Niveles de energía, iluminación, ventilación, ruido, drenaje
- Pisos sólidos, impermeables, resistentes, antideslizantes, fácil limpieza y uniformes.
- Cielorascos, techos y paredes o muros deben ser impermeables, incombustibles, superficies lisa, sólida y resistente a factores ambientales como humedad y temperatura. Materiales lavables y de fácil limpieza

##### 4.1.6.3 Requerimientos psicosociales

- Humanizar los espacios para generar mayor placer y confort a los usuarios.
- El consultorio, los baños y los cubículos deben generar privacidad a través de barreras físicas.
- Los colores y texturas deben generar identidad de marca y motivar el entusiasmo de los pacientes para hacer los ejercicios de recuperación.

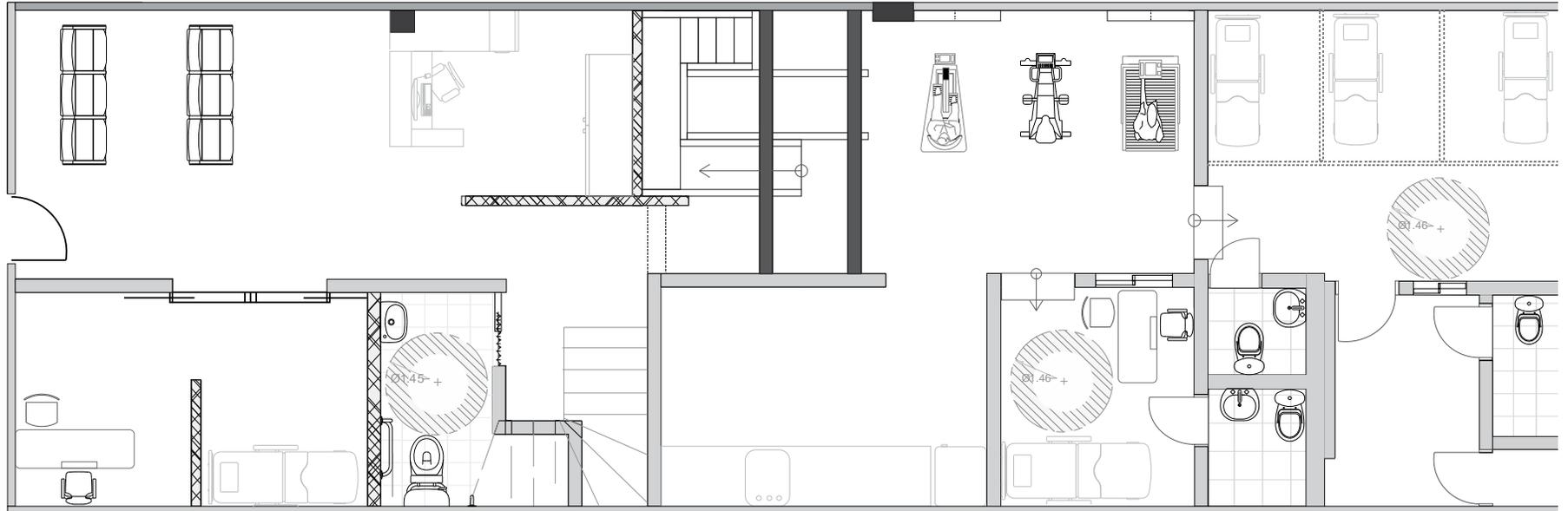
#### 4.1.7 Proceso de Diseño

**IMAGEN 3. Planos de Redistribución 1er piso**



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 4. Planos detallados de Redistribución 1er piso**



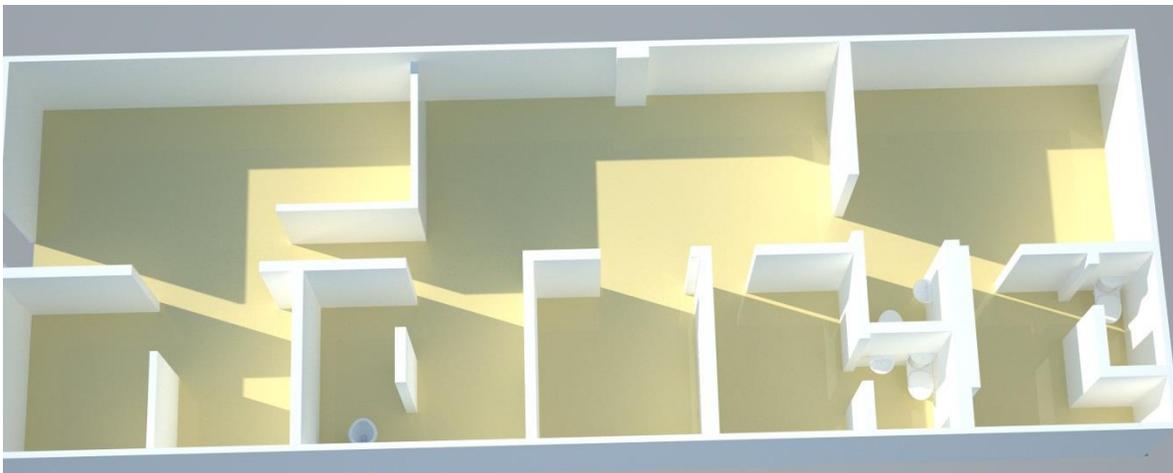
Fuente: Elaboración propia

Plano en planta de la distribución del primer piso de la Ortopédica San Carlos, con sombras para especificar la rotación necesaria de las personas en silla de ruedas.

La distribución se realizó a partir de espacios ya existentes enfocando la facilidad de acceso de los usuarios a las instalaciones, con ello se determinaron los puntos de iluminación, conexiones eléctricas, y señalización de espacios en base a la resolución 1319 (Mediante la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y órtesis ortopédica externa y se dictan otras disposiciones) y el cumplimiento del contenido del Título IV de la Ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias y a los requisitos básicos y mínimos de infraestructura que deben cumplir las edificaciones e infraestructura física de los Prestadores de Servicios de Salud.

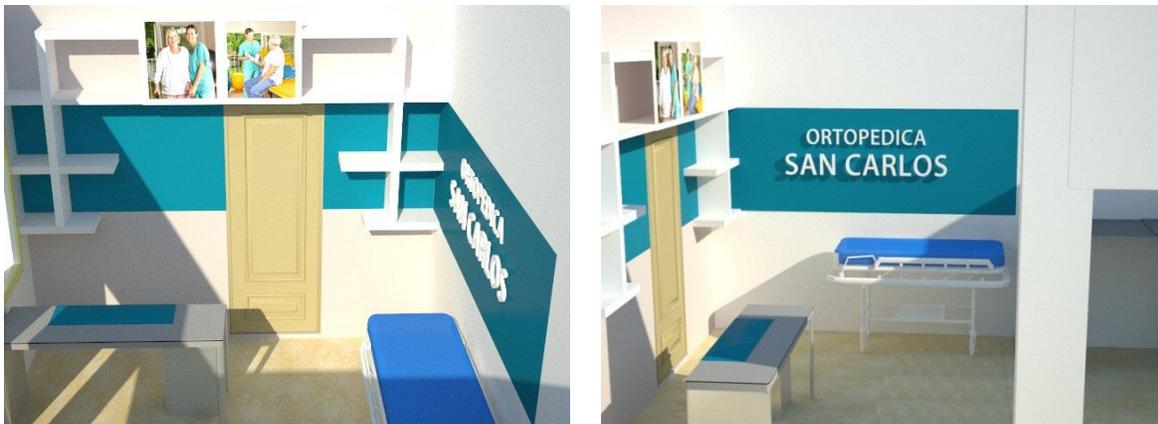
#### 4.1.7.1 Proceso de modelado 3D

### **IMAGEN 5. Levantamiento de planos**



Fuente: Elaboración propia

## IMAGEN 6. Modelado previo de espacios – consultorio



Fuente: Elaboración propia

La alternativa propone el aprovechamiento del espacio vertical debido al espacio reducido y requerido para el tránsito de los pacientes en sillas de ruedas, implementa dos tonalidades de azules haciendo referencia a la imagen corporativa de la empresa que se ajustan a los colores existentes en el mercado textil de la salud, implementa divisiones en mdf cubiertas con formica para fácil limpieza, dos imágenes asociadas a la rehabilitación física y el logotipo de la empresa en la pared lateral derecha para la creación de identidad comercial.

### IMAGEN 7. Modelado de distribución de los espacios.



Fuente: Elaboración propia

Por medio de este render se busca que el cliente entienda la espacialidad de los objetos.

### IMAGEN 8. Modelado previo zona de rehabilitación



Fuente: Elaboración propia

Para lograr coherencia en toda la zona de rehabilitación se siguen manejando dos tonalidades de azules, esta imagen permite ver la ubicación espacial de los espejos y los objetos según la función de cada uno para evitar choques entre los usuarios en el momento de usarlos y de retirarse de la acción.

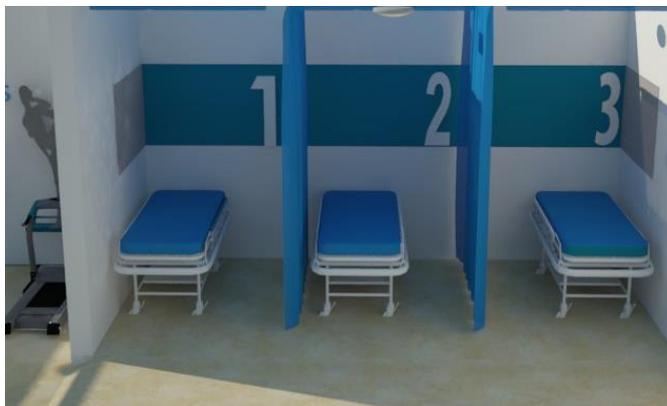
### **IMAGEN 9. Alternativa No. 1 zona de cubículos**



Fuente: Elaboración propia

La alternativa propone diagramar sobre las paredes el nombre del espacio para evitar elementos adheridos a las superficies y así generar limpieza y simpleza, las divisiones físicas removibles son en tela antilíquido color azul para corresponder estéticamente a lo establecido en otras propuestas y funcionalmente para evitar la acumulación de polvo y de fluidos, la estructura color blanco de las camillas mantiene el equilibrio.

### IMAGEN 10. Alternativa No. 2 zona de cubículos



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las funciones que se deben cumplir para informar se simplifico lo expuesto anteriormente para generar menor saturación en las paredes.

### IMAGEN 11. Alternativa No.1 zona de recepción



FUENTE: Elaboración propia

Se requería la ubicación de misión, visión, políticas de calidad y plan de emergencia, de acuerdo a lo anterior se propuso ubicar todas las especificaciones en una misma superficie para aprovechar el espacio vertical, además se planteó agregar el logotipo de la empresa. Los elementos requeridos se diseñaron con diagramación corporativa y se adicionaron 3 revisteros suspendidos para anular tropiezos con el existente en el suelo. Todo anclado a la pared a través de una estructura en tubo de aluminio cuadrado de 1" x 6,0m y tubo de aluminio cuadrado ¾ x 9,0m para suspender la información y enfocar en un cuadrante el logotipo.

### IMAGEN 12. Alternativa No.2 zona de recepción



FUENTE: Elaboración propia

En ambas alternativas se usa una estructura en aluminio para enfocar y organizar la información, sobre el soporte se ubican los avisos informativos con una base en vidrio con vinilo adhesivo opaco, en el fondo se emplea la misma franja azul usada en los consultorios y sobre esta el logotipo de Ortopédica San Carlos en color blanco. En la visualización de este render se propone ubicar los mismos elementos de la alternativa anterior con diferente distribución y se incluye una imagen característica de la labor.

### IMAGEN 13. Alternativa No.3 zona de recepción



FUENTE: Elaboración propia

Se eliminaron las estructuras en aluminio para generar limpieza y mayor amplitud al espacio, para la ubicación de los avisos informativos se cotizaron dos propuestas de materiales. **Numero 1:** se propusieron 4 acrílicos con 16 dilatadores, 4 vinilos adhesivos tipo espejo (misión, visión, política de calidad, plan de emergencia) y letras en aluminio (logo), en la **numero 2** se reemplazaron los acrílicos y letras en aluminio por 4 vidrios de 4mm con borde pulido, 1 vidrio opaco con logo traslucido, 22 dilatadores y 4 vinilos adhesivos tipo espejo (misión, visión, política de calidad).

#### 4.1.8 Proceso de construcción de espacios interiores del 1er piso

### **IMAGEN 14. Avance construcción zona de rehabilitación**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

**IMAGEN 15. Avance construcción zona de cubículos**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

**IMAGEN 16. Reconstrucción de estructura de marcha**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

**IMAGEN 17. Avance construcción zona de rehabilitación**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

**IMAGEN 18. Avance construcción zona de cubículos**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

**IMAGEN 19. Reconstrucción de estructura de barras paralelas (rampa/escaleras)**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

Se implementó piso antideslizante color gris para el piso (2,0m x 1,6m) y pintura blanca de aceite para la estructura, se tomaron en cuenta estas dos tonalidades para mantener la limpieza del espacio y ser complemento de las tonalidades azules propuestas para la zona de rehabilitación.

**IMAGEN 20. Fotografía proceso paneles de vidrio en sala de espera/ recepción**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

En la fotografía se logran ver los avances y cambios dados a partir de la toma de decisiones conjuntas con la empresa y el diseñador.

#### 4.1.9 Cotizaciones para la realización de los paneles de acrílico

### IMAGEN 21. Paneles de acrílico

<b>Señores:</b> Ortopédica San Carlos <b>Contacto:</b> Carolina Guerrero <b>Proyecto:</b> Señalética y tablero de información <b>Asunto:</b> Cotización <b>Fecha:</b> Abril 26 - 2013 Cotización No. 097-13				
ITEMS	DESCRIPCIÓN	CANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
1	<b>Tablero de información: avisos en acrílico con dilatadores e impresión en vinilo adhesivo. Bolsillos para revistas en acrílico translucido y dilatadores.</b>	1	\$ 1.077.000	\$ 1.077.000
1				
<p><b>NOTA:</b> El precio incluye montaje, desmontaje y transporte. <b>NOTA2:</b> El precio Incluye las impresiones pero el cliente debe proporcionar los gráficos en alta calidad.</p>				
Forma de pago: 50% anticipo 50% Contraentrega <b>Estos Valores no incluyen IVA.</b>				
<b>Felipe García / Diseñador Industrial</b> Gerente ATIX diseño		<b>Tatiana Gómez Herrera/ Diseñadora Industrial</b> Director Creativo		
 Carrera 16 # 21-30. Tel. 3749968 - 3702566 Cali				

Fuente: Atix diseño

#### 4.1.9.1 Cotizaciones para la realización de los paneles de vidrio con perforaciones

### IMAGEN 22. Vidrio con perforaciones

DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VITRI ARTE			
Vidrio 5mm	Letreros misión	4	Un	Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL
				4	Un	\$ 10.500	\$ 42.000
Precio incluido IVA; Entrega 3 dias							
Perforación	vidrio	4	Un	Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL
				4	Un	\$ 1.500	\$ 6.000
TOTAL							\$ 48.000

ALUMCALI			
Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL
4	Un	\$ 10.625	\$ 42.500
Precio incluido IVA; Entrega 3 dias			
Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL
4	Un	\$ 1.500	\$ 6.000
TOTAL			\$ 48.500

Fuente: Propia

#### 4.1.9.2 Cotizaciones de Dilatadores

### IMAGEN 23. Dilatadores

VITRI ARTE				ALUMCALI			
Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL	Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL
20	Un	\$ 7.500	\$ 150.000	20	Un	\$ 2.500	\$ 50.000
Precio incluido IVA; Entrega 3 dias				Precio incluido IVA; Entrega 3 dias			

Fuente: Propia

#### 4.1.9.3 Cotización Pintura

#### IMAGEN 24. Pintura azul

DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PINTURAS			
				Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL
Pintura azul combinada	Fondo pared sala de espera	0.5	GI	0,5	GI	\$ 21.000	\$ 10.500
				Precio incluido IVA.			
				TOTAL			\$ 10.500

Fuente: Propia

## 5. FORMULACIÓN DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN 2

### 5.1 VISUALIZACIÓN TRIDIMENSIONAL DE SEÑALIZACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

#### 5.1.1 justificación

El desarrollo de este proyecto va ligado al diseño de espacios ya que por medio de él los usuarios van a ubicar las zonas de la Ortopédica San Carlos a través de iconos y gramática, actualmente los sistemas de información están hechos e impresos por personas de la organización dedicadas a la parte administrativa por lo tanto no tienen ningún impacto visual, esto genera desatención y desinformación.

Según seguridad e higiene “la Señalización industrial es una de las condiciones más importantes de cualquier plan de emergencias y seguridad. No solo los individuos que se desempeñan en las instalaciones deben saber cómo desempeñarse en una situación de riesgo o emergencia”, en situaciones de emergencia es necesario que las personas que trabajan dentro y fuera de la empresa conozcan los puntos de encuentro seguros, la salida de emergencia más cercana, y la ubicación de los extintores.

La implementación de este proyecto es de gran importancia porque requiere que los sistemas de información estén a la vista y alcance de todos para ofrecer garantías de seguridad a los usuarios y obtener la certificación de la resolución

1319, el diseño tiene la posibilidad de aportar sus conocimientos obtenidos a partir de investigaciones para la ejecución de propuestas.

### 5.1.2 Objetivo general

Generar propuestas de diseño de sistemas de información y señalización desde programas 3D (Rhinoceros) empleados por el diseñador industrial para ser desarrolladas en físico.

### 5.1.3 Objetivos específicos

- Desarrollar propuestas regidas por la resolución 1319 “Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y órtesis ortopédica externa y se dictan otras disposiciones”
- El tipo de letra, iconos y alturas deben ser claras y estar al alcance de personas con y sin discapacidad para difundir correctamente la información.

### 5.1.4 Análisis

Los sistemas de información de la Ortopedica San Carlos están generalizados y se encuentran hechos e impresos por personas de la organización dedicadas a la parte administrativa por lo tanto no tienen ningún impacto visual que genera desatención y desinformación, a esto se le suma el cambio del logotipo que no se encontraba registrado en ninguna de sus sistemas de información.

La resolución 1319 y las normas para puntos de salud de discapacidad exigen cumplir con determinados parámetros para sistemas de información como distancias, diagramación y tamaños para ser visibles y acatados por todos los usuarios.

### 5.1.5 Cronograma de actividades proyecto 2

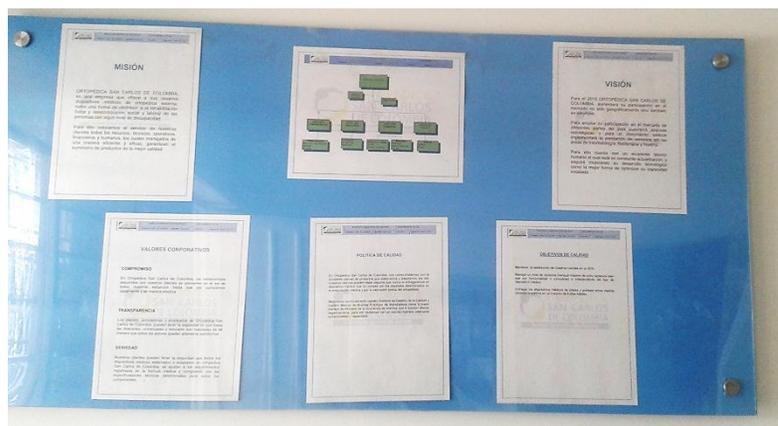
**IMAGEN 25. Cronograma de actividades proyecto 2**

FECHA	ACTIVIDAD
Abril 01	Análisis de señalización y sistemas de información actuales
Abril 02	Recopilación de información digital de los desarrollos de imagen corporativa
Abril 03	Planteamiento de alternativas
Abril 05	Renderización de alternativas
Abril 12	Asesoría aprobación de alternativas
Abril 19	Cambios dados en la asesoría por medio de renders.
Abril 26	Presentación de cotizaciones
Mayo 2	Cambios según cotizaciones
Mayo 21	Entrega de señalización

Fuente: Propia

### 5.1.6 Sistemas de información anteriores

**IMAGEN 26. Información de la empresa, misión, visión, valores, política de calidad, organigrama**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

La información se encuentra ubicada en la sala de espera como primer impacto a los usuarios, cuenta con el logo antiguo y diagramación estándar careciendo de identidad comercial.

### **IMAGEN 27. Señalización anterior**



FUENTE: Ortopédica San Carlos

La diagramación y la distribución espacial de la misma está bien realizada, con detalles de color que llaman la atención y con enfoques hacia el logo símbolo necesarios para la identidad comercial; falencias que anulan las señales existentes es el cambio total del logotipo.

### 5.1.7 Alternativas de señalización

#### **IMAGEN 28. Alternativa No. 1 de señalización**



FUENTE: Propia

Teniendo en cuenta los colores del logotipo se emplean los dos tipos de azules que lo constituyen para el fondo de la señalética y la letra de los mismos, el color blanco es necesario y determinado por las normas de señalización para significar medios de información, en el fondo un tono gris con la forma del logotipo para generar atención y recordación en él; la letra tiene 6cm de alto para fácil legibilidad y las imágenes 10cm para ser notadas, al lado izquierdo de la imagen el logotipo completo para reforzar la imagen comercial.

#### **IMAGEN 29. Alternativa No. 1 de señalización**



FUENTE: Propia

Se planteó un sistema que facilita el cambio de la señalización en caso de ser requerido, los materiales en los que está compuesta son los siguientes: acrílico para la estructura inferior e impresión en poliestireno para la pieza superior

### IMAGEN 30. Alternativa No. 2 de señalización



FUENTE: Propia

Se dio un giro total a la alternativa No.1 para proponer algo diferente a lo establecido hasta ahora en la Ortopédica San Carlos de Colombia, se mantienen los colores para hacer referencia al logotipo y a las normas de señalización.

Se enfoca la imagen de información en un círculo de 15cm de diámetro para generar atención gráfica, se proponen las letras en un rectángulo para mayor espacio en la información y se agrega una franja azul para ubicar únicamente el logotipo de Ortopédica San Carlos de Colombia.

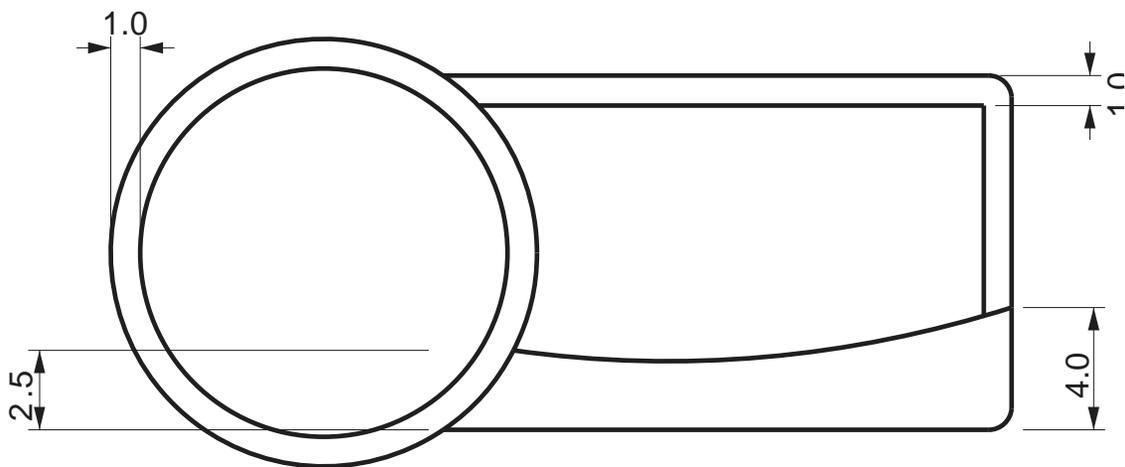
**IMAGEN 31. Alternativa No. 2 de señalización**



Fuente: Propia

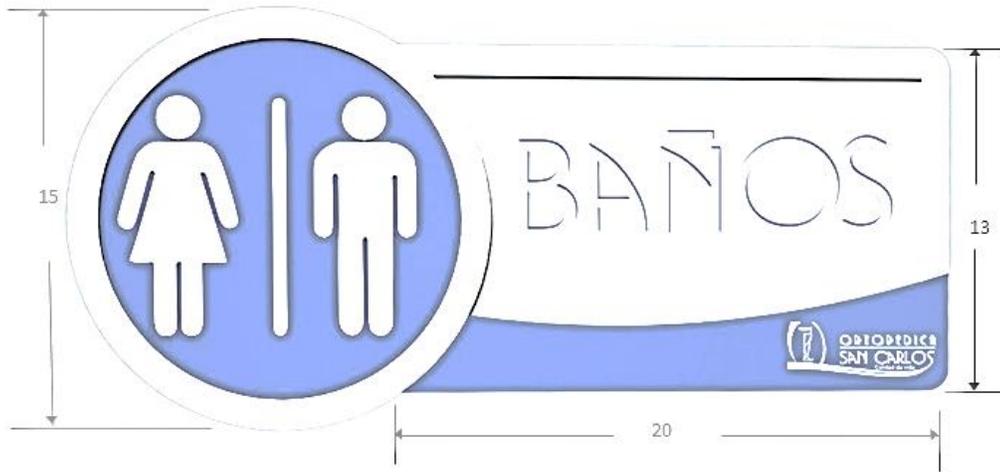
En esta propuesta se implementó el mismo sistema utilizado en la opción No.1, los materiales en los que está compuesta son los siguientes: acrílico para la estructura inferior, impresión en vinilo adhesivo e impresión en poliestireno para la pieza superior.

**IMAGEN 32. Dimensiones alternativa No. 2 de señalización**



FUENTE: Propia

**IMAGEN 33. Dimensiones alternativa No. 2 de señalización**



FUENTE: Propia

**IMAGEN 34. Diagramación final de señalización**



FUENTE: Propia

El archivo para la impresión de la señalización es el expuesto en la imagen, cada una de las imágenes están realizadas y vectorizadas para garantizar alta definición en cada una de las impresiones de los vinilos adhesivos.

#### 5.1.8 Alternativas de sistemas de información

### **IMAGEN 35. Alternativa de diagramación visión, misión y política de calidad No.1**



FUENTE: Propia

La diagramación se tomó a partir de la composición dada por el logotipo de la empresa, se tomaron el color azul y las formas del logotipo para generar la identidad comercial buscada en cada propuesta, el gris es el complemento ideal para la franja azul del fondo donde estarán instalados los sistemas de información, el tipo de letra es simple y limpia para no saturar el espacio de información.

## IMAGEN 36. Alternativa de diagramación visión, misión y política de calidad No.2



FUENTE: Propia

Esta propuesta busca generar una agrupación en la individualidad de cada elemento a través de la diagramación, formando la imagen del logotipo de la empresa.

## IMAGEN 37. Alternativas de color de diagramación del plan de emergencia



FUENTE: Propia

Teniendo en cuenta las anteriores propuestas de diagramación se desarrolló para el plan de emergencia una alternativa de 55cm x 60cm con 3 variaciones de color para ser presentado a los señores de Ortopédica San Carlos y posteriormente hacer la elección.

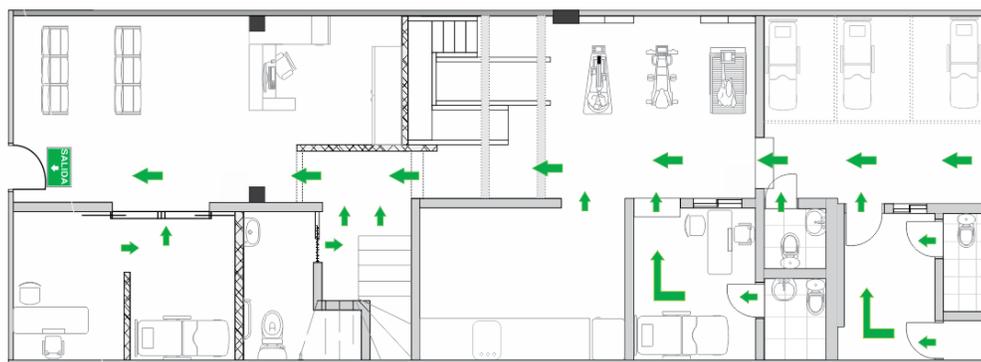
### IMAGEN 38. Propuesta de señalización zona discapacidad implementada



FUENTE: Propia

La resolución 1319 determina necesario espacios dedicados a personas con discapacidad y para hacerlos efectivos deben estar debidamente señalizados en el piso.

### IMAGEN 39. Propuesta de señalización ruta de evacuación



FUENTE: Propia

Las flechas que están representadas en el plano serán pintadas en el suelo para ser fácilmente visualizadas por todos los usuarios que ingresan a la clínica.

**IMAGEN 40. Fotografía Proceso de implementación de señalización**



FUENTE: Propia

**IMAGEN 41. Fotografía de señalización zona discapacidad implementada**



FUENTE: Propia

Son vinilos adhesivos protegidos con lámina de plastificado para ser limpiados con facilidad.

**IMAGEN 42. Fotografía de señalización ruta de evacuación**



FUENTE: Propia

### IMAGEN 43. Fotografías de sistemas de información en recepción



FUENTE: Propia

### 5.1.9 Cotizaciones para la realización de señalización y sistemas de información

Después de expuestas las alternativas se determinó realizar la No. 2 en señalización (14 unidades), la alternativa de diagramación visión, misión y política de calidad No.2, el plan de emergencia No.3, señalización ruta de evacuación pintadas en el piso, señalización impresa zona discapacidad en el piso.

#### 5.1.9.1 Cotizaciones de señalización

#### IMAGEN 44. Señalización

<b>Señores:</b> Ortopédica San Carlos <b>Contacto:</b> Carolina Guerrero <b>Proyecto:</b> Señalética y tablero de información <b>Asunto:</b> Cotización <b>Fecha:</b> Abril 26 - 2013 Cotización No. 097-13				
ITEMS	DESCRIPCIÓN	CANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
2	Señalética: bolsillos en acrílico y señales en poliestileno con impresión en vinilo adhesivo.	14	\$ 121.100	\$ 1.695.400
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p><b>2</b></p>  </div>				
<p><b>NOTA:</b> El precio incluye montaje, desmontaje y transporte. <b>NOTA2:</b> El precio Incluye las impresiones pero el cliente debe proporcionar los gráficos en alta calidad.</p>				
Forma de pago: 50% anticipo 50% Contraentrega <b>Estos Valores no incluyen IVA.</b>				
Felipe García / Diseñador Industrial Gerente ATIX diseño			Tatiana Gómez Herrera/ Diseñadora Industrial Director Creativo	
 <hr style="border: 1px solid green;"/> Carrera 16 # 21-30. Tel. 3749968 - 3702566 Cali				

FUENTE: Atix diseño

IMAGEN 45. Cotización señalización

**COLOMBIANA DE CALCOMANIAS**

Orden de Pedido: 1343      WWW.      CLIENTE: D. Topal Rico

Nit/cc: 29307037-7      Tel: 31

Dirección: Cra 34 # 668 - 27

Email:

Fecha: 30/04/2013

REFERENCIA:	CANTIDAD:
EDIDAS: 187x67. (1)	\$ 31.300
DESCRIPCIÓN: 2 45φ. F.G.	\$ 40.000

**Cancelado**

**Abono \$ 50.000.**  
**Saldo: \$ 32.708.**

*Festur.*

**VINILOS DECORATIVOS COLOMBIANA DE CALCOMANIAS**

Principal: Cra44 #7a-14  
Nuevo Tequendama  
Tel: 402 6812 - 6812713 Cel: 314 877 4290  
SEDE S/NICOLAS  
CALLE 21 # 6-63 TEL: 882 2693 - 3965057  
Creativo@cocalcomanias.com  
Comercial@cocalcomanias.com

Total \$:	71.300.
Abono \$:	11.408.
Saldo \$:	32.708.

FUENTE: Calcomanías de Colombia

5.1.9.2 Cotizaciones de sistemas de información

**IMAGEN 46. Sistemas de información**

PROPUESTA : LETREROS RECEPCION (Misión, Visión, Objetivos, P.E, Piso)													
COTIZACIÓN													
				COLOMBIA DE CALCOMANIAS				AE PUBLICIDAD					
DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL	Cantidad	Unidad	Valor unitari	TOTAL		
Vinilo adhesivo	Señalización piso (discapacidad)	2	Un	2	Un	\$ 20.000	\$ 40.000	0,4	m2	\$ 55.000	\$ 22.000		
				Precio incluido IVA; Entrega 3 dias				Precio incluido IVA					
	Letreros misión	4	Un	4	Un	\$ 5.750	\$ 23.000	0,9	m2	\$ 55.000	\$ 49.500		
				Precio incluido IVA; Entrega 3 dias				Precio incluido IVA					
				TOTAL			\$ 63.000	TOTAL			\$ 71.500		

FUENTE: Propia

5.1.9.3 Cotizaciones de letrero logotipo

**IMAGEN 47. Logotipo**

DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	TORRES PUBLICIDAD									
				Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL						
Letras Lamina Pintada (Blanco)	Letras Pared	1	Un	1	Un	\$ 870.000	\$ 870.000						
				Precio incluido IVA; Incluye instalación									
				TOTAL				\$ 870.000					
DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	TORRES PUBLICIDAD									
				Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL						
Letras Acero Brillante	Letras Pared	1	Un	1	Un	\$ 1.500.000	1500000						
				Precio incluido IVA; Incluye instalación									
				TOTAL				\$ 1.500.000					
DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	ALUMCALI				VITRIARTE					
				Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL	Cantidad	Unidad	Valor unitario	TOTAL		
Vidrio 160 x 62 (5mm)	Pared	1	Un	1	Un	\$ 70.000	\$ 70.000	1	Un	\$ 40.000	\$ 40.000		
				Incluye borde pulido									
Esmerilado	vidrio	1	Un	1	Un	\$ 120.000	\$ 120.000	1	Un	\$ 25.000	\$ 25.000		
Pulido	vidrio	1	Un					1	Un	\$ 22.000	\$ 22.000		
Perforación	vidrio	4	Un	4	Un	\$ 1.500	\$ 6.000	4	Un	\$ 1.500	\$ 6.000		
				TOTAL				\$ 196.000	TOTAL				\$ 93.000

FUENTE: Propia

## 6. FORMULACIÓN DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN 3

### 6.1 ACOMPAÑAMIENTO EN DEL DESARROLLO DE PRODUCTO INNOVADOR (PIE PROTÉSICO)

#### 6.1.1 Justificación

Este proyecto es un reto profesional multidisciplinario constante entre técnicos ortoprotesistas, paciente con amputación hace 14 años, ingeniería industrial y abre las puertas al diseño industrial para la generación de soluciones desde los conocimientos adquiridos en la academia y recursos autónomos para hallar respuestas; es de vital importancia la realización de este producto ya que el pie protésico es el único medio de contacto entre el piso y el usuario, sin él no es posible la realización de una marcha cómoda que permita el funcionamiento normal del cuerpo.

#### 6.1.2 Objetivo General

Diseñar un pie protésico que reduzca el peso del elemento, simplifique sustancialmente el proceso de fabricación y permita el desarrollo del mismo con tecnologías nacionales.

#### 6.1.3 Objetivos Específicos

- Poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en el proceso académico adelantado.
- Organizar y plasmar de forma adecuada la información para llevar el proceso de desarrollo del producto y así hablar el mismo lenguaje el grupo interdisciplinario y los proveedores.
- Indagar los materiales adecuados para evitar la deformación del mismo en el apoyo y contener los materiales determinados por el grupo de investigación.
- Proponer diseños que permitan establecer el prototipo final del pie protésico.

#### 6.1.4 Análisis

El señor Fernando Raúl Franco hace 7 años tuvo la idea de implementar e innovar en el mercado con un pie protésico, esta idea surge a partir de la necesidad de la paciente Elizabeth Vargas con amputación transtibial del miembro inferior derecho que ha usado prótesis durante 13 años, ella ha tenido contratiempos con los pies existentes en el mercado, la rigidez de estos ha repercutido al desgaste de las articulaciones de la rodilla y la cadera.

Esta serie de sucesos llevo a que la paciente tuviera la idea de un nuevo pie que cumpliera con las necesidades requeridas. A partir de este momento el señor Raúl Franco empieza a desarrollar ideas e investigaciones con asesoría de ingenieros industriales expertos en el material requerido.

Como practicante de diseño Industrial se vuelve un privilegio hacer el acompañamiento en el desarrollo de este producto porque es la posibilidad de favorecer un mercado con poco desarrollo nacional.

La combinación de la estructura y la morfología del polímero junto con el proceso y la tecnología de materiales con memoria llevara al resultado de un pie que no se deforme en la acción y contenga los elementos necesarios para su óptimo funcionamiento innovador.

### 6.1.5 Cronograma de actividades proyecto 3

#### IMAGEN 48. Cronograma de actividades proyecto 3

FECHA	ACTIVIDAD
Febrero 19	Recopilación de información (Entrevista área comercial)
Marzo 22	Recopilación de información (Entrevista Sr. Fernando Raúl)
Abril 15	Toma de fotografías y video de avances físicos ya realizados
Mayo 14	Realización de presentación de prótesis y procesos actuales
Mayo 20	Reunión entre la Sra. Elizabeth Vargas y el Sr. Fernando Raúl Franco.
Mayo 22	Documentar la información de la reunión.
Junio 5	Recopilación de proveedores de materia prima.
Junio 7	Entrega de medios digitales y propuestas para el desarrollo

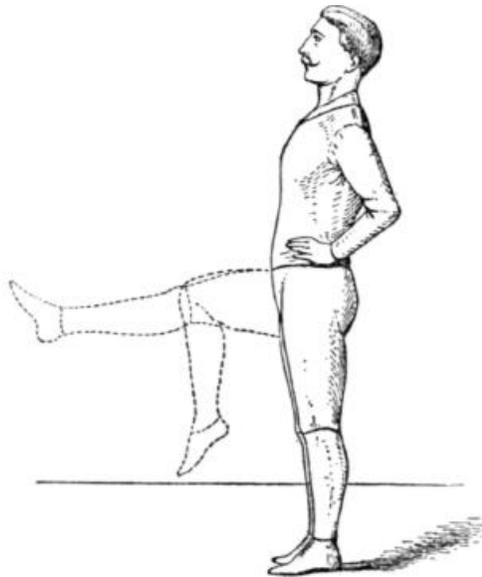
FUENTE: Propia

### 6.1.6 Determinantes para el desarrollo del producto

Se debe estudiar y analizar el apoyo del miembro inferior amputado, de manera bípeda, sedente y dinámica para:

- Diagnosticar el tipo de pisada, para determinar los puntos de apoyo y de mayor esfuerzo en flexión y extensión.

**IMAGEN 49. Fotografías de flexión y extensión**



FUENTE: Massage And The Original Swedish Movements

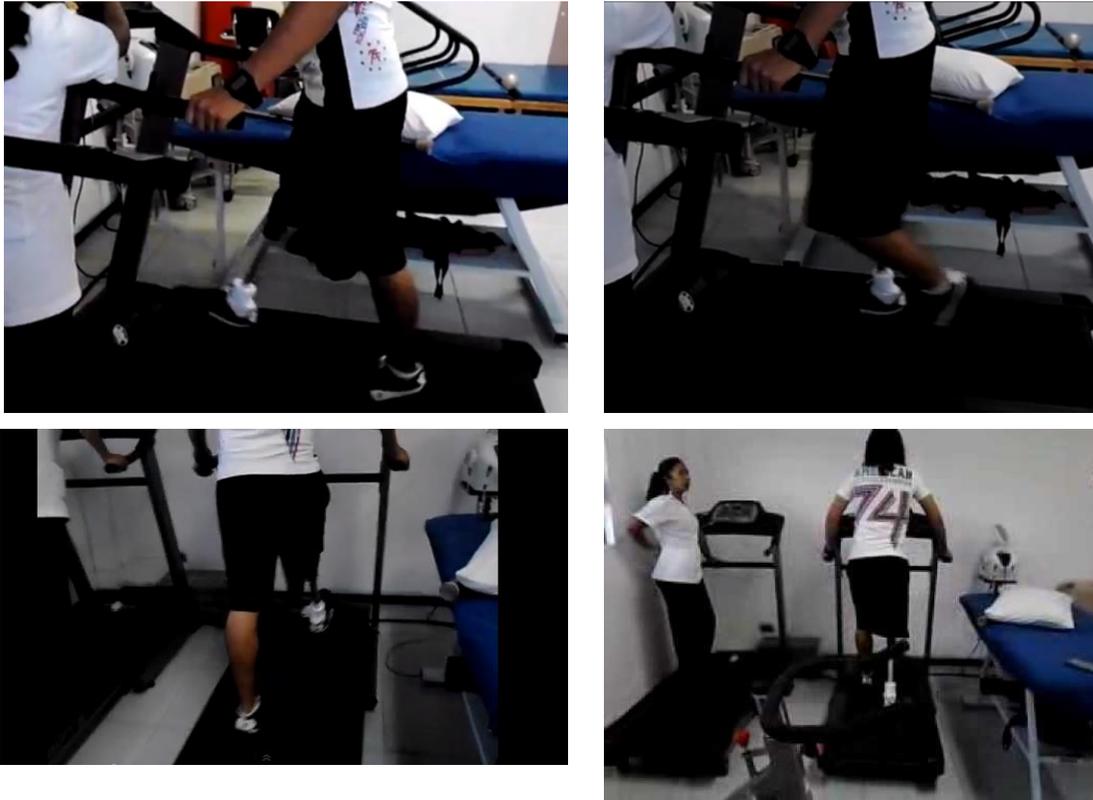
Observar el comportamiento del material teniendo en cuenta el peso y la cantidad de pisadas

**IMAGEN 50. Fotografías de flexión**



FUENTE: Eroski consumer

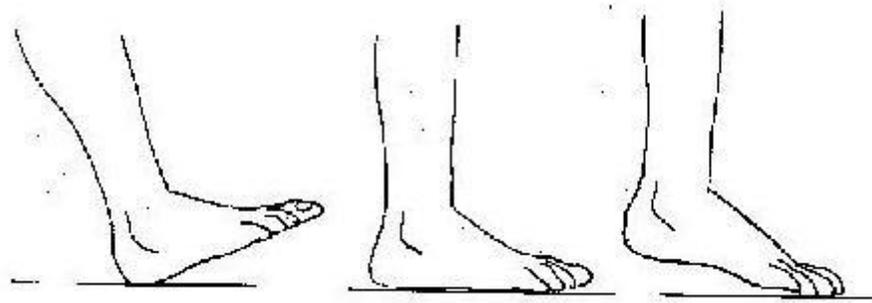
**IMAGEN 51. Fotografías de proceso de pisadas**



FUENTE: Video mi primera vez en una caminadora

Determinar el comportamiento de los diferentes tipos de materiales, teniendo en cuenta elementos de rebote, amortiguación, densidades, resistencia... etc.

## IMAGEN 52. Lenguaje no verbal



FUENTE: <http://julianperez23.blogspot.com>

Según “la metodología diseño y desarrollo de prótesis para miembro inferior izquierdo controlado por señales mioeléctricas”, en la universidad de Antioquia han desarrollado investigaciones acompañadas con datos antropométricos que determinan que las prótesis deben soportar entre 70kg - 100kg, los ángulos de desplazamiento deben estar entre  $183^{\circ}$ -  $85^{\circ}$  y la masa total del mecanismo debe estar por debajo de los 700 gramos para que sea un mecanismo competente con los que se encuentran actualmente en el mercado.

Los procesos presentados en las imágenes no son los realizados por esta investigación ya que es información confidencial y desarrollada en conjunto con la Universidad Javeriana, son solo un acercamiento de la metodología implementada.

Teniendo en cuenta la recolección de datos, se podrá realizar un diagnóstico que seguirá en proceso de desarrollo y de correcciones, para determinar las conclusiones y ajustes al producto.

## **ALCANCE**

Se proyecta que los usuarios con discapacidad por amputación de miembros inferiores, obtengan un pie protésico digno al alcance de todos, que cumplan con aspectos formal/estéticos, económicos y con producción 100% nacional, todo esto para el buen desarrollo personal, físico, mecánico y emocional.

## 6.1.7 MARCO REFERENCIAL

### 6.1.7.1 Marco teórico o estado del arte

En la investigación y revisión realizada, se toman investigaciones acerca de prótesis y elementos desarrollados para la marcha de usuarios con y sin discapacidad; a continuación se presentara una breve descripción de las investigaciones y referentes.

#### **IMAGEN 53. Las prótesis de piernas con sistema hidráulico**



FUENTE: Apologista

La prótesis Echelon imita los movimientos musculares del pie y es uno de los finalistas al premio MacRobert el más prestigioso del Reino Unido en el campo de la ingeniería.

Fue desarrollada por la compañía Blatchford & Sons, utiliza ingeniería hidráulica, resortes de fibra de carbono y amortiguadores hidráulicos para alinearse a sí misma y generar la posición correcta y natural del pie.

## IMAGEN 54. Zapatos para usar y tirar



FUENTE: Cromo

Los zapatos ciento por ciento biodegradables son realizados por la empresa española One moment, afirma que 01Ms son amigables con el medio ambiente ya que están fabricados con el mínimo de materiales necesarios.

Luego de 6 meses de uso se pueden tirar a la basura y desaparecen totalmente de la tierra sin causar secuelas medioambientales.

### IMAGEN 55. Pie Sach



FUENTE: Handicap Technologie

Según Adampi cyl (2013), el pie Sach es el más básico del mercado, es rígido y no puede doblarse. Tiene un núcleo macizo de madera recubierto por espuma, el talón es una cuña de goma que se comprime bajo el peso del usuario y evita la deformación del material, en el antepié tiene una espuma banda que no impulsa pero se adapta al terreno, se puede usar con poco peso corporal de entre 35 a 45 kilogramos.

### IMAGEN 56. Pie Dinámico



FUENTE: Ortopedia cuenca

## IMAGEN 57. Pie Dinámico



FUENTE: Industria ortopédica

El pie dinámico por sus características de amortiguación tiene un impacto más suave al talón, acumula la energía utilizada, y la retorna al momento del despegue de los dedos, ofrece al paciente un retroceso elástico para facilitar una marcha activa y también es usado en actividades deportivas según ortopedia cuenca.

Como grupo de trabajo buscamos desarrollar un pie que cumpla con la ISO 10328:2006 (Prosthetics- las pruebas estructurales de prótesis de miembro inferior- Exigencia y métodos de prueba) y mejore las condiciones ofrecidas y ausentes en los referentes anteriores, teniendo en cuenta que ellos son los de mayor relevancia en el ámbito de la ortopedia.

Las imágenes no corresponden al proceso real debido a que este producto es innovador y se encuentra en proceso de patente.

## **7. CONCLUSIONES**

Después del periodo de práctica y la documentación constante de la misma permite evaluar y reconocer claramente el proceso, los avances y las adaptaciones dadas al perfil profesional del diseño industrial, se logra romper los paradigmas creados alrededor de la profesión y se ponen a prueba los conocimientos y criterios del diseñador.

Cada proyecto esta descrito por características funcionales y estéticas haciendo referencia a la labor del practicante, pero se hace necesario plasmar el crecimiento atribuido por parte de la compañía al estudiante, permitió y guio las labores a través de constancia, asesorías, apoyo y retroalimentación diaria en un campo poco explorado como la ortopedia.

## **8. RECOMENDACIONES**

Seguir en constante evolución teniendo en cuenta la innovación y renovación de productos y servicios como medio para aumentar la competitividad.

Crear fielmente que el desarrollo de nuevos y mejorados productos los posicionara como líderes en el mercado y para eso, es necesario involucrar un grupo de desarrollo e innovación solo destinado a esta acción.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

N° 32328-S El Presidente de la Republica y la Ministra de Salud. Manual de Normas para la Habilitación de Establecimientos que Brindan Atención en Terapia Física. Modalidad Clínica. Modalidad Consultorio.

Decreto 2676 de 2000. Reglamentación de la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares.

Ministerio de la Protección Social. Resolución 1319 de 2010 [En línea] Disponible: <http://es.scribd.com/doc/102035015/Resolucion-1319-de-2010-Buenas-Practicas-Protisis-y-Ortesis> (consultado el 18 de febrero del 2013)

RODRÍGUEZ, Gerardo. *Manual de diseño industrial. Curso básico*. México: Editorial Gustavo Gili, 1998. 165 p.

Eduardo Carretero. Ideas para el Diseño de Tu Oficina o Consultorio [En línea] Disponible: <http://t-remodela.com/2011/09/10/elegir-el-diseno-de-la-oficina-o-el-consultorio/> (consultado el 11 de marzo del 2013)

Cromo. Zapatos para Usar y Tirar [En línea] Disponible: <http://www.cromo.com.uy/2012/10/zapatos-para-usar-y-tirar/> (consultado el 24 de mayo del 2013)

Llonca Gonzales Chacón. Guía Práctica de Accesibilidad para Todos [En línea] Disponible en: [http://www.hmp.sa.cr/files/Seguridad\\_Salud\\_Ocupacional/Leyes/Guia\\_practica\\_de\\_accesibilidad\\_para\\_TODOS.pdf](http://www.hmp.sa.cr/files/Seguridad_Salud_Ocupacional/Leyes/Guia_practica_de_accesibilidad_para_TODOS.pdf) (consultado el 09 de marzo del 2013)

Marcos Pardo. Pie Sach [En línea] Disponible: [http://www.adampicyl.es/j15new/index.php?option=com\\_content&view=article&id=249&Itemid=237](http://www.adampicyl.es/j15new/index.php?option=com_content&view=article&id=249&Itemid=237) (consultado el 16 de mayo del 2013)

Marcos Pardo. Pie Sach [En línea] Disponible: [http://www.adampicyl.es/j15new/index.php?option=com\\_content&view=article&id=250&Itemid=238](http://www.adampicyl.es/j15new/index.php?option=com_content&view=article&id=250&Itemid=238) (consultado el 16 de mayo del 2013)

*M. Jason Highsmith.* Pies protésicos [En línea] Disponible: <http://www.amputee-coalition.org/spanish/easyread/military-instep/feet-ez.html> (consultado el 16 de mayo del 2013)

Apologista. Más Avances Científicos: Las Prótesis de Piernas con Sistema Hidráulico [En línea] Disponible: <http://apologista.wordpress.com/2010/09/14/mas-avances-cientificos-las-protesis-de-piernas-con-sistema-hidraulico/> (consultado el 25 de abril del 2013)