

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**



**PLAN DE NEGOCIOS “DEJANDO HUELLA”**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN  
PRESENTA**

**ANDREA FRANCO ESTRADA**

**Mexicali, B. C.**

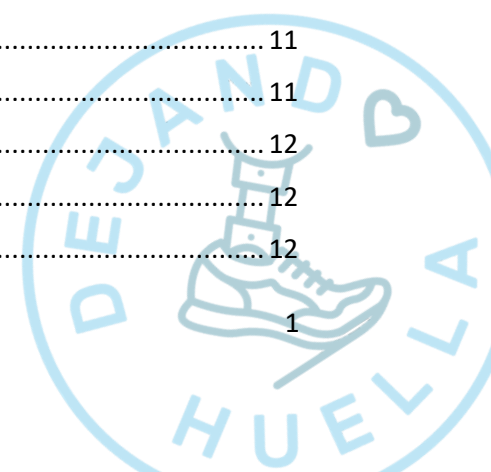
**Diciembre de 2020**





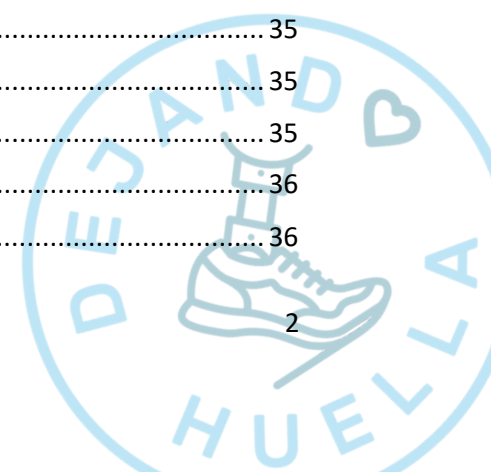
# INDICE

<b>1. Resumen Ejecutivo</b> .....	7
<b>1.1. Objetivo del proyecto</b> .....	7
<b>1.2. Producto</b> .....	7
<b>1.2.1. Descripción.</b> .....	7
<b>1.2.2. Calidad.</b> .....	7
<b>1.2.3. Destino</b> .....	7
<b>1.2.4. Población objetivo.</b> .....	7
<b>1.3. Ubicación</b> .....	7
<b>1.4. Mercado</b> .....	7
<b>1.4.1. Población objetivo</b> .....	7
<b>1.4.2. Demanda actual y proyectada.</b> .....	8
<b>1.4.3. Oferta actual y proyectada.</b> .....	8
<b>1.4.4. Fracción de la demanda que se atenderá en el proyecto.</b> .....	8
<b>1.4.5. Conclusión.</b> .....	8
<b>1.5. Técnico</b> .....	9
<b>1.5.1. Capacidad teórica y real proyectada.</b> .....	9
<b>1.5.2. Insumos críticos.</b> .....	9
<b>1.5.3. Tecnología.</b> .....	9
<b>1.5.4. Obras físicas.</b> .....	10
<b>1.5.5. Conclusión.</b> .....	10
<b>1.5.6. Aspectos administrativos.</b> .....	10
<b>1.5.7. Costos de producción, unitarios.</b> .....	10
<b>1.5.8. Conclusión.</b> .....	11
<b>1.6. FINANCIERO</b> .....	11
<b>1.6.1. Inversión fija y de capital de trabajo.</b> .....	11
<b>1.6.2. Aportaciones de accionistas y créditos.</b> .....	11
<b>1.6.3. Características del financiamiento.</b> .....	12
<b>1.6.4. Cuadro con utilidades, flujos.</b> .....	12
<b>1.6.5. Punto de equilibrio.</b> .....	12



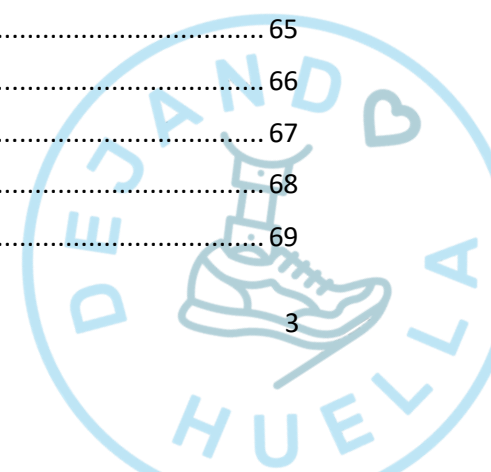


<b>1.7. Evaluación Económica</b> .....	13
<b>1.7.1. Principales coeficientes e indicadores utilizados.</b> .....	13
<b>1.7.2 Sensibilidades</b> .....	14
<b>1.8.1. Fechas de iniciación y terminación del proyecto.</b> .....	15
<b>1.8.2. Alternativas de plazos de ejecución y sus costos.</b> .....	15
<b>1.9. CONCLUSION DEL PROYECTO</b> .....	16
<b>2. Estudio de mercado</b> .....	18
<b>2.1. Introducción</b> .....	18
<b>2.2. Objetivo del estudio</b> .....	18
<b>2.3. El producto en el mercado</b> .....	18
<b>2.3.1. Definición del servicio</b> .....	18
<b>2.3.2 Producto principal</b> .....	22
<b>2.3.3 Productos sustitutos o similares</b> .....	22
<b>2.4 Área y ubicación de población objetivo</b> .....	24
<b>2.4.1. Características de los posibles beneficiarios.</b> .....	24
<b>2.4.2 Análisis de las áreas geográfica</b> .....	24
<b>2.4.3. Población</b> .....	24
<b>2.5. Comportamiento de la demanda</b> .....	25
<b>2.5.1. Situación actual.</b> .....	25
<b>2.5.2. Situación futura</b> .....	27
<b>2.6 Comportamiento de la oferta</b> .....	28
<b>2.6.1 Situación actual</b> .....	28
<b>2.6.2. Situación futura.</b> .....	30
<b>2.7. Determinación de los precios del producto.</b> .....	31
<b>2.8. Canales de comercialización y distribución del producto.</b> .....	31
<b>2.9. Posibilidades del proyecto (posición en el mercado).</b> .....	33
<b>2.10 Conclusiones</b> .....	33
<b>3. Estudio Técnico</b> .....	35
<b>3.1 Tamaño</b> .....	35
<b>3.1.1 Capacidad del proyecto</b> .....	35
<b>3.2 Factores Condicionales del tamaño</b> .....	36
<b>3.2.1 Dimensiones del mercado</b> .....	36



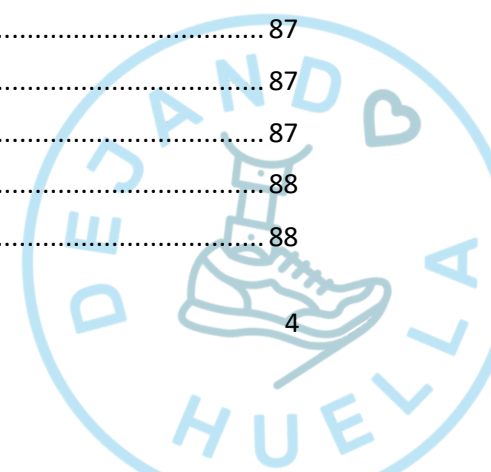


3.2.2. Capacidad financiera.....	37
3.2.3. Disponibilidad de insumos materiales y humanos. ....	38
3.2.4 Problemas de transporte .....	38
3.2.5 Problemas institucionales .....	38
3.2.6 Capacidad administrativa .....	38
3.2.7 Justificación del tamaño en relación con el proceso y la localización .....	38
3.3 Proceso .....	39
3.3.1. Descripción de las unidades de transformación .....	39
3.4. Descripción de las instalaciones, equipos y personal técnico.....	48
3.5. Localización. ....	54
3.5.1. Descripción. ....	54
3.5.2. Ordenamiento espacial interno. ....	57
3.5.3. Calificación y o justificación.....	59
3.5.4. Distancia y costos de transporte. ....	60
3.6. Obras físicas. ....	60
3.6.1. Relación y especificación de las obras que se realizarán .....	60
3.7. Organización.....	62
3.7.1. Información general de la empresa.....	62
3.7.2. Forma jurídica.....	62
3.7.3. Estructura accionaría .....	62
3.7.4. Consejo de administración .....	62
3.7.5. Organigrama general.....	62
3.7.6. Responsables del proyecto.....	63
3.7.7. Requerimientos del personal.....	63
3.7.8. Tabuladores de sueldos. ....	64
3.7.9. Prestaciones al personal. ....	64
3.8. Análisis de costos.....	65
3.8.1. Análisis de costos.....	65
3.8.2. Costos de producción.....	66
3.8.3. Costos unitarios básicos y su estructura. ....	67
3.9. Operación del proyecto.....	68
3.10. Conclusión. ....	69





<b>4. Estudio Financiero</b> .....	71
<b>4.1. Inversión total fija y diferida</b> .....	71
<b>4.2. Programa pre operativo</b> .....	71
<b>4.3. Determinación de los costos</b> .....	71
<b>4.4 Costo de producción</b> .....	72
<b>4.4.1. Materia Prima</b> .....	72
<b>4.4.2. Mano de obra</b> .....	73
<b>4.4.3. Gastos de fabricación</b> .....	73
<b>4.5 Depreciación y amortiguación</b> .....	74
<b>4.6. Gastos de operación</b> .....	75
<b>4.7. Gastos financieros</b> .....	76
<b>4.8. Capital de trabajo</b> .....	76
<b>4.9. Financiamiento del proyecto</b> .....	77
<b>4.10. Estado de resultado proforma</b> .....	78
<b>4.11 Punto de equilibrio</b> .....	78
<b>4.12. Estado de origen y aplicación de recursos</b> .....	79
<b>4.13. Balance General</b> .....	79
<b>4.14. Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento</b> .....	80
<b>5. Evaluación económica</b> .....	82
<b>5.1. Métodos de valuación</b> .....	82
<b>5.1.1. Recuperación de la inversión.</b> .....	82
<b>5.1.2. Valor presente neto</b> .....	82
<b>5.1.3. Tasa interna de rendimiento</b> .....	82
<b>5.2. Sensibilidades</b> .....	83
<b>ANEXOS</b> .....	85
<b>Anexo 1 Resumen Ejecutivo</b> .....	85
<b>Anexo 2 Inversión inicial</b> .....	86
<b>Anexo 3 Gastos pre operativos</b> .....	87
<b>Anexo 4 Capital de trabajo</b> .....	87
<b>Anexo 5 Capacidad</b> .....	87
<b>Anexo 6 Orig. Y aplicaciones</b> .....	88
<b>Anexo 7 Portafolio de productos</b> .....	88





<b>Anexo 8 Costos de producción .....</b>	<b>88</b>
<b>Anexo 9 Presupuesto de ventas .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 10 Costos unitarios de producción .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 11 Costo materia prima .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 12 Mano de obra .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 13 CIP .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 14 Depreciación y amortiguación .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 15 Costo de ventas .....</b>	<b>92</b>
<b>Anexo 16 Gastos de operación .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 17 Tabulador de sueldos .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 18 Resumen de préstamo .....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 19 ER Proyectada .....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 20 BG Proyectada .....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 21 Flujo efectivo neto .....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 22 VPN Operativo .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 23 VPN Financiero .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 24 TIR Operativa .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 25 TIR Financiera .....</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 26 PRI .....</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 27 PE Operativo .....</b>	<b>97</b>





# RESUMEN EJECUTIVO





# 1. Resumen Ejecutivo

## 1.1. Objetivo del proyecto

Desarrollo del programa social “Dejando Huella” a través de la asociación civil denominada “Instituto Tecnológico de Rehabilitación”, para brindar servicios de protetización integral en la ciudad de Mexicali, B.C.

A continuación, se resumen los aspectos más relevantes del proyecto:

## 1.2. Producto

Servicio integral de protetización. El cual incluye: fabricación de prótesis de miembro inferior y servicio de rehabilitación; a través del programa denominado “Dejando Huella”, dentro de la Asociación Civil “Instituto Tecnológico de Rehabilitación”.

### 1.2.1. Descripción.

La protetización de la extremidad inferior consiste en fabricar y colocar una prótesis (miembro artificial), así como brindar el servicio de rehabilitación a un amputado, con la finalidad de restablecer su imagen corporal y posibilitar la marcha sin ayuda de otros medios.

### 1.2.2. Calidad.

Las prótesis que se realizan en el programa social “Dejando Huella” son de un material de alta calidad como lo es el acero inoxidable y una serie de plásticos flexibles, moldeables y resistentes para cada uno de los pacientes.

### 1.2.3. Destino

Ser un medio para la reinserción laboral y de autonomía de la población que tiene una limitación de marcha derivado a una amputación de miembro inferior. Personas con la imposibilidad de tener una marcha continua sin ayuda asistida, derivado de la falta de una extremidad inferior.

### 1.2.4. Población objetivo.

- Población con amputaciones de miembro inferior.

## 1.3. Ubicación

El local se encuentra ubicado en el Estado de Baja California, en el municipio de Mexicali, específicamente en Ignacio Comonfort y Río San Lorenzo.

## 1.4. Mercado

### 1.4.1. Población objetivo

La población objetivo del proyecto se encuentra ubicada en México, en el Estado de Baja California en la ciudad de Mexicali.



### 1.4.2. Demanda actual y proyectada.



Grafica 1. Representación de la proyección futura del mercado potencial en Mexicali Baja California.

Como se observa en la Grafica 1. Se estima un crecimiento del 13.5 % al 20% de la población que requiera de los servicios de asistencia técnica para la elaboración y colocación de una prótesis de miembro inferior, esto con base en la tendencia observada desde el 2004 al 2019, la cual muestra dicho crecimiento.

### 1.4.3. Oferta actual y proyectada.

En Mexicali no se encuentra un establecimiento especializado para prototización, por lo cual la demanda en esta zona está cubierta por entidades o asociaciones internacionales. Ver apartado 2.6.

### 1.4.4. Fracción de la demanda que se atenderá en el proyecto.

Con respecto a la demanda en 2019, de 582 personas que han sufrido alguna amputación de miembro inferior; serán atendidas a través del presente programa “Dejando Huella” el 17.86% de dichas personas, en su primer año de operación, dentro del municipio de Mexicali Baja California, con un incremento anual proyectado del 3% aproximadamente.

### 1.4.5. Conclusión.

En Mexicali Baja California existe a 2019 aproximadamente 582 personas que sufrieron de una amputación de un miembro inferior; según datos obtenidos del Seguro Social, persiste una tendencia al alza de aproximadamente el 20% de este tipo de incidencias. Por lo que el presente proyecto pretende brindar una solución a dicha problemática, atendiendo a través de la fabricación y colocación de prótesis, al 15% de la población actualmente afectada en su primer año de operación.





## 1.5. Técnico

### 1.5.1. Capacidad teórica y real proyectada.

Las capacidades se encuentran en la siguiente tabla

Tabla 1. Capacidades instaladas

	Años				
	1	2	3	4	5
<b>Protetización</b>	104	120	138	159	182
<b>Prótesis Transfemoral</b>	52	60	69	79	91
<b>Prótesis Transtibial</b>	52	60	69	79	91
% de crecimiento		15%	15%	15%	15%
Capacidad aprovechada impresora	100%	58%	66%	51%	58%
Capacidad aprovechada CNC	140%	161%	93%	106%	122%

La capacidad para fabricar prótesis es de 104 unidades en el primer año, divididas entre Prótesis Transfemoral y Transtibial en un 50% respectivamente, dicha capacidad se incrementará en un 15% anual dentro de los primeros 5 años. La capacidad está delimitada por la impresora 3D, así como la maquina CNC HASS VF-2(maquina CNC).

### 1.5.2. Insumos críticos.

Son aquellos que delimitan la calidad y resistencia en la elaboración de la prótesis tales como:

- Aluminio
- Acero inoxidable
- Plástico ABS
- Componentes de prótesis especializados

### 1.5.3. Tecnología.

La tecnología aplicada al proyecto consta de:

- Impresora Ultimaker 2+(Impresora 3D)
- CNC HASS VF-2(maquina CNC)
- 3d Systems Sense
- Fresadora CNC
- Torno CNC
- Horno infrarrojo
- Sierra de banda
- Pulido de socket
- Bomba de Vacío
- Caliper





#### 1.5.4. Obras físicas.

El programa social “Dejando Huella” se ubicará en un local prediseñado donde solo se realizarán las adecuaciones de las instalaciones.

#### 1.5.5. Conclusión.

No se encontró ninguna imposibilidad técnica que pudiera impedir el proceso de producción, comprobando con ello la factibilidad del proyecto.

#### 1.5.6. Aspectos administrativos.

El programa “Dejando Huella” operará dentro de la Asociación Civil denominada “Instituto Tecnológico de Rehabilitación”, para brindar servicio de protetización integral a personas con amputaciones de miembro inferior.

El programa social “Dejando Huella”, se va a integrar con los siguientes elementos:

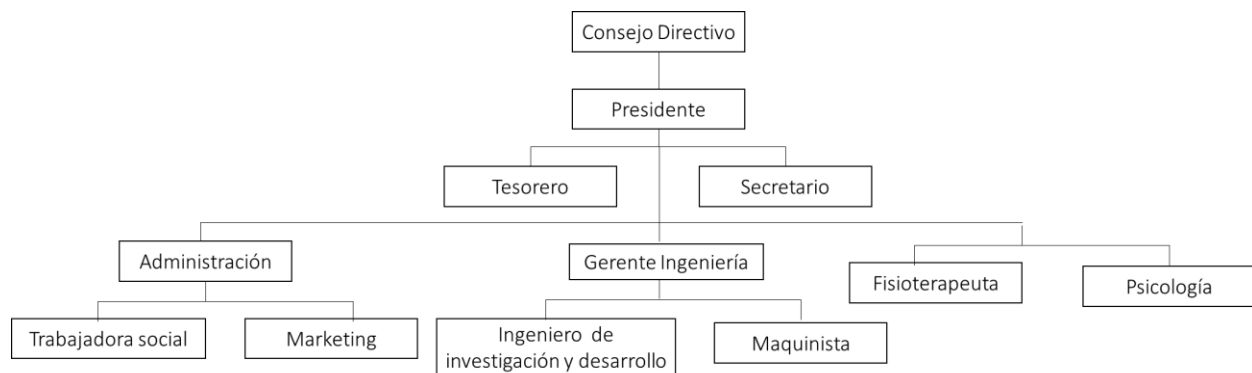


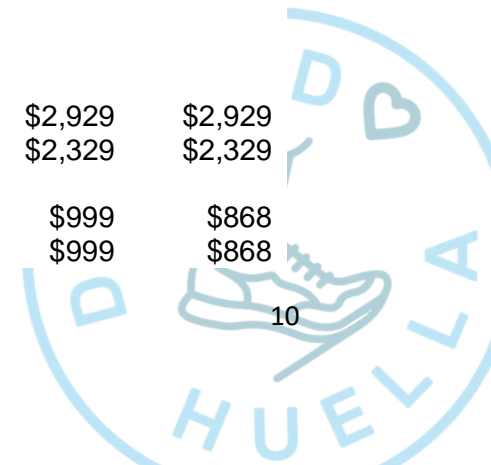
Figura 1. Organigrama del programa social “Dejando Huella”.

#### 1.5.7. Costos de producción, unitarios.

Los costos unitarios se componen de la materia prima para la fabricación de las prótesis, tales como aluminio, acero inoxidable, entre otros, así como la mano de obra que interviene directamente en el proceso de fabricación, y los cargos indirectos como luz, agua, servicios, entre otros en los que se incurre para la operación del programa de fabricación. A continuación, se muestra el valor unitario por cada concepto para la fabricación de una prótesis.

Tabla 2. Costos unitarios de producción de prótesis

	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Costo de producción unitario</b>					
<b>Materia prima</b>					
Prótesis Transfemoral	\$2,929	\$2,929	\$2,929	\$2,929	\$2,929
Prótesis Transtibial	\$2,329	\$2,329	\$2,329	\$2,329	\$2,329
<b>Mano de obra</b>					
Prótesis Transfemoral	\$759	\$660	\$1,149	\$999	\$868
Prótesis Transtibial	\$759	\$660	\$1,149	\$999	\$868





**Costo indirecto de prod.**

Prótesis Transfemoral	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418
Prótesis Transtibial	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418

**Costo total unitario**

Prótesis Transfemoral	\$15,197	\$14,023	\$13,493	\$12,115	\$11,215
Prótesis Transtibial	\$14,597	\$13,423	\$12,893	\$11,515	\$10,615

**1.5.8. Conclusión.**

Los costos anuales irán disminuyendo en función a las unidades producidas, es decir, a mayor producción los costos fijos se diluyen, mientras que los costos variables fluctúan en función a las unidades producidas. Como se observa en la Tabla 2, los costos disminuyen cada año debido a que se incrementa la producción de prótesis como se muestra en el apartado 1.5.1.

**1.6. FINANCIERO**

**1.6.1. Inversión fija y de capital de trabajo.**

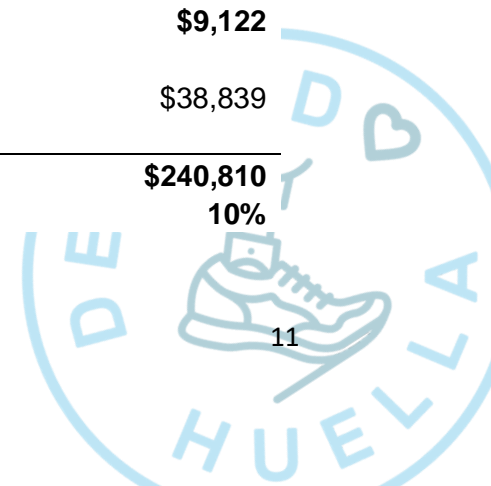
El proyecto “Dejando Huella” requiere de una inversión inicial de \$2,408,098.48 pesos a noviembre del año 2020.

**1.6.2. Aportaciones de accionistas y créditos.**

A continuación, se muestra la mezcla de financiamiento.

Tabla 3. Aportación de asociados y financiamiento.

Concepto	% del total	Importe	Asociados	Financiamiento
<b>Inversion Fija</b>			90%	10%
<b>Equipo principal</b>				
<b>Total equipo auxiliar</b>	<b>27.83%</b>	<b>\$670,165</b>	<b>\$603,149</b>	<b>\$67,017</b>
<b>Mobiliario y equipo</b>				
<b>Total mobiliario y equipo</b>	<b>5.91%</b>	<b>\$142,320</b>	<b>\$128,088</b>	<b>\$14,232</b>
<b>Inversión diferida</b>				
<b>Gastos preoperativos</b>				
Gastos de instalación	3.79%	\$91,224	\$82,102	\$9,122
Gastos de organización	0.00%	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>3.79%</b>	<b>\$91,224</b>	<b>\$82,102</b>	<b>\$9,122</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>16.13%</b>	<b>\$388,389</b>	\$349,551	\$38,839
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,167,289</b>	<b>\$240,810</b>
		<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>





### 1.6.3. Características del financiamiento.

La inversión se financiará en un 90% por parte de los asociados, mientras que el 10% restante se buscará un financiamiento a un plazo de 5 años a una tasa del 10.32% anual.

### 1.6.4. Cuadro con utilidades, flujos.

El primer año de operación se muestra un déficit en los resultados derivado de no producir las unidades mínimas para generar utilidad positiva.

Tabla 4. Utilidades del proyecto.

	Años				
	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Utilidad bruta</b>	\$1,992,028	\$2,462,917	\$2,936,740	\$3,633,835	\$4,376,730
<b>Utilidad operativa</b>	\$33,628	\$504,517	\$978,340	\$1,675,435	\$2,418,330
<b>Utilidad neta</b>	\$7,404	\$339,966	\$674,900	\$1,166,477	\$1,690,505

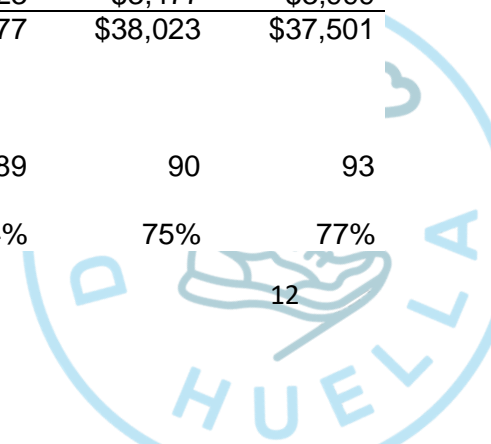
Las utilidades del proyecto se incrementarán en función a las unidades producidas. Al ser una Asociación Civil que no busca un fin de lucro ni de especulación comercial, las utilidades o superávit se reinvertirán en la producción de más prótesis. Para efectos del presente proyecto solo se hace mención de utilidades como referencia a una evaluación financiera de un proyecto privado.

### 1.6.5. Punto de equilibrio.

A continuación, se muestra el punto de equilibrio en el que el programa social “Dejando Huella” donde los ingresos son iguales a los egresos.

Tabla 5 Punto de equilibrio del programa social dejando huella

CONCEPTO	1	2	3	4	5
<b>Punto de equilibrio en unidades</b>					
<b>Unidades</b>	<b>104</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
Costos fijos	\$3,237,779	\$3,288,906	\$3,415,402	\$3,415,402	\$3,469,792
Precio de ventas menos Costo variable	<b>\$38,870.89</b>	<b>\$38,870.89</b>	<b>\$38,476.52</b>	<b>\$38,023.00</b>	<b>\$37,501.45</b>
Precio de venta	\$41,500	\$41,500	\$41,500	\$41,500	\$41,500
Costo variable	\$2,629	\$2,629	\$3,023	\$3,477	\$3,999
Diferencia	\$38,871	\$38,871	\$38,477	\$38,023	\$37,501
<b>Comprobación punto de equilibrio operativo</b>					
<b>Unidades de punto de equilibrio Uds.</b>	83	85	89	90	93
<b>Unidades de punto de equilibrio %</b>	80%	71%	74%	75%	77%





**Ventas en importe (En importe)**

	<b>\$3,456,773</b>	<b>\$3,511,358</b>	<b>\$3,683,784</b>	<b>\$3,727,722</b>	<b>\$3,839,755</b>
Costo variable	\$218,994	\$222,452	\$268,382	\$312,320	\$369,963
Costos Fijos					
De producción	\$1,279,379	\$1,330,506	\$1,457,002	\$1,457,002	\$1,511,392
De operación	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400
<b>Total</b>	<b>\$3,237,779</b>	<b>\$3,288,906</b>	<b>\$3,415,402</b>	<b>\$3,415,402</b>	<b>\$3,469,792</b>
Utilidad de operación	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>
Costo total	\$3,456,773	\$3,511,358	\$3,683,784	\$3,727,722	\$3,839,755

**1.7. Evaluación Económica**

**1.7.1. Principales coeficientes e indicadores utilizados.**

Para realizar el proyecto “Dejando Huella”, se requiere un total de inversión de **\$2,408,098**.

Tabla 6. Indicadores para la evaluación económica

**Inversion inicial**

Inversion fija	\$1,928,485	80%
Inversion diferida	\$91,224	4%
Capital de trabajo	\$388,389	16%
<b>Total</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>100%</b>

Los \$2,408,098 se encuentran definidos con la suma de la inversión fija, la diferida y el capital de trabajo, para la apertura de dicho programa.

Tabla7. Indicador para la evaluación económica de la tasa interna de rendimiento

**Indicadores para la evaluación económica**

<b>TIR (Tasa interna de rendimiento)</b>	<b>Neutro</b>
TIR operativa	26.63%
TIR financiera	28.05%

Tabla 8.

**TAMAR (Tasa mínima aceptable de riesgo)**

<b>TMAR nominal (TD)</b>	<b>17.74%</b>
--------------------------	---------------





**PRI (Periodo de recuperación de la inversión)**

<b>PRI en meses</b>	meses	años
PRI (Flujo operativo)	39	3.3
PRI (Flujo financiero)	39	3.2

Tabla 9. Valor presente neto

**VPN (Valor presente neto)**

VPN operativo	\$697,566
VPN financiero	\$848,250

<b>Punto de equilibrio</b>	1	2	3	4	5
<b>En unidades</b>	104	120	120	120	120
<b>En importe</b>	\$3,456,773	\$3,511,358	\$3,683,784	\$3,727,722	\$3,839,755
<b>En porcentaje</b>	100%	100%	87%	76%	66%

**1.7.2 Sensibilidades**

Con respecto a las sensibilidades el proyecto muestra resultados favorables, aún en un escenario pesimista, en donde se considere una disminución del precio de ventas en un 2%, y un incremento en el costo de los materiales del 2%, los resultados son rentables como se muestra en la Tabla 10, es decir una TIR superior a la Tasa mínima aceptable de riesgo.

Bajo un escenario optimista en donde el precio de venta se incrementa en un 3% y los costos de los materiales disminuyen en un 2%, los resultados son aún más favorables, incrementándose la Tasa Interna de Retorno (TIR) en un 18.71% compara con el escenario neutro.

Ambas sensibilidades tanto en el escenario pesimista como en el optimista están soportadas en estudios de variaciones de precios con base en el mercado.

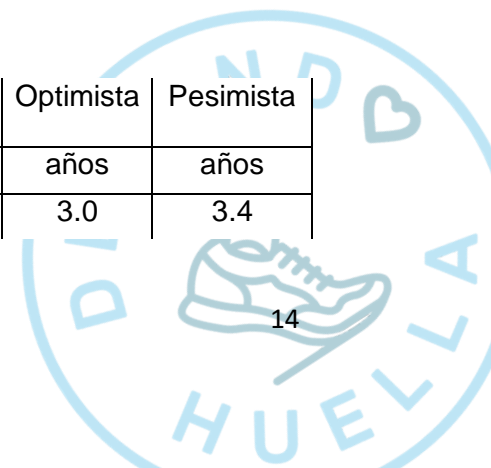
Tabla 10. Tasa interna de rendimiento

<b>TIR (Tasa interna de rendimiento)</b>	<b>Neutro</b>	<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
TIR operativa	26.63%	31.61%	23.11%
TIR financiera	28.05%	33.39%	24.29%

**TAMAR (Tasa mínima aceptable de riesgo)**

**TMAR nominal (TD)** 17.74%

<b>PRI (Periodo de recuperación de la inversión)</b>	<b>Neutro</b>		<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
	meses	años	años	años
PRI (Flujo operativo)	39	3.3	3.0	3.4





PRI (Flujo financiero)	39	3.2	3.0	3.4
------------------------	----	-----	-----	-----

**1.8.1. Fechas de iniciación y terminación del proyecto.**

Para la ejecución del programa social denominado “Dejando huella”, dentro de la asociación civil, Instituto Tecnológico de Rehabilitación, se estima inicie operaciones en su totalidad en febrero de 2021, considerando que su etapa pre operativa inicio el mes de agosto de 2020.

En la siguiente tabla se muestra el plan general mensual a seguir, donde el mes -4 es el mes de agosto del 2020.

Tabla 11. Muestra de los meses y la ejecución por mes del proyecto del programa social “dejando huella”.

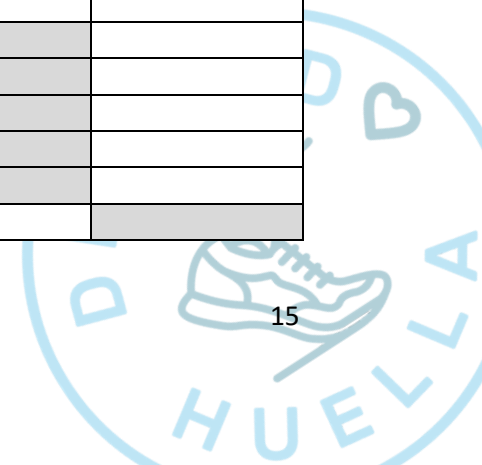
Etapa	2020				2021	
	Agosto (-4)	Septiembre(-3)	Octubre(-2)	Noviembre(-1)	Enero(1)	Febrero(2)
Selección del local						
Preparación del local						
Compra de maquinaria						
Instalación de maquinaria						
Pruebas de maquinas						
Capacitación						
Operación						

**1.8.2. Alternativas de plazos de ejecución y sus costos.**

En las siguientes tablas se observan el calendario de inversión, dividido por meses y plazos para la ejecución y apertura del proyecto, el cual se incrementa considerablemente en el mes de septiembre (mes -3), donde se adquieren la mayoría de maquinaria esencial para la fabricación de prótesis.

Tabla 12. Calendario de inversión de maquinaria y equipo.

Maquinaria	Agosto	Septiembre	Octubre
Impresora Ultimaker 2+(Impresora 3D)			
CNC HASS VF-2(maquina CNC)			
3d Systems Sense			
Fresadora CNC			
Torno CNC			
Horno infrarrojo			
Sierra de banda			
Pulido de socket			
Bomba de Vacío			
Caliper			
Tba-3.5 Tornillo De Banco			





Mesa Básica para Estación de Empaque			
Prensa de orificio			
Sierra Eléctrica			
Porta Herramienta			
Mesa de trabajo			
Herramienta de corte			
Juegos de llaves			
Escalera con escalera			
Barras paralelas			
Mesa baja o cama baja tipo bobath			
Barras suecas o espalderas			
Juegos de llaves Allen			
Gabinete			
<b>Total por mes</b>	<b>\$ 1,646,640.00</b>	<b>\$ 156,025.00</b>	<b>\$ 125,820.00</b>
<b>Total de maquinaria</b>	<b>\$ 142,320.00</b>		

Dentro de la tabla 13 se muestra el calendario general por mes, el cual considera los costos de instalación, capacitación, maquinaria, instalación y local.

Tabla 13. Total, de costos generados para el inicio de operaciones por mes de aplicación.

Año	2020				2021	
	Meses					
Etapa	Agosto (-4)	Septiembre(-3)	Octubre(-2)	Noviembre(-1)	Enero(1)	Febrero(2)
Selección del local						
Preparación del local						
Compra de maquinaria						
Instalación de maquinaria						
Pruebas de maquinas						
Capacitación						
Operación						
<b>Total de costos por mes</b>	<b>\$ 1,666,640.00</b>	<b>\$ 174,269.80</b>	<b>\$ 144,064.80</b>	<b>\$ 18,244.80</b>	<b>\$ 238,444.80</b>	<b>\$ 458,644.80</b>

### 1.9. CONCLUSION DEL PROYECTO

La sostenibilidad del programa social “Dejando Huella”, es factible, debido a que existe una necesidad de brindar el servicio de atención a personas que sufrieron de una amputación, por lo que el servicio integro de protetización, es una alternativa viable, factible y sostenible para atender este segmento de la población.





# ESTUDIO DE MERCADO





## 2. Estudio de mercado

### 2.1. Introducción

En este capítulo se contemplan tres elementos importantes el primero el mercado, demanda y oferta según la literatura se denomina mercado a todos los clientes potenciales que comparten necesidades y deseos particulares y que podrían estar dispuestos a efectuar un intercambio con el ofertante para satisfacer sus necesidades y deseos. Este intercambio será cuantificable de acuerdo al tipo de demanda y deseo del producto, con el objetivo de tener una visión clara de la demanda y oferta del mercado. En nuestro caso es el número de pacientes que padecen de amputaciones de miembro inferior en Mexicali, sin duda alguna un indicador considerable de personas que anualmente crecen de manera exponencial.

Tomando en cuenta el segundo elemento la demanda es la cantidad de producto que los mismos consumidores están dispuestos a comprar condicionado por el nivel de necesidad de satisfacer y el deseo, acorde a la vida diaria del individuo.

Como tercer y último elemento la oferta representa la cantidad de producto que los fabricantes estarán dispuestos a producir para satisfacer la demanda del mercado, es decir como proveedor o fabricante, el proporcionar la cantidad de producto solicitado, que cubrirá la necesidad o el deseo del consumidor en el tiempo apropiado. Tomaremos en cuenta para el caso de “Dejando huella” dos tipos de ofertantes, en primer lugar las asociaciones civiles que se dediquen al mismo fin en el mundo y como segundo caso los proveedores que brinden el mismo servicio de prototización, de esta manera cuantificaremos el precio de este servicio en el mercado, sabemos que el fin de una asociación civil es sin fin de lucro, pero es esencial conocer los precios de la oferta que posee fines de lucro, con el fin de realizar un análisis asertivo en nuestro análisis financiero.

(Miguel Martin, 1998)

(Urbina, 2013)

### 2.2. Objetivo del estudio

Realizar un análisis exploratorio de todas las instituciones que tienen como objetivo el brindar asistencia y apoyo a personas que carecen de miembro inferior y un comparativo de servicios que les permite someterse al proceso de prototización y estrategias de rehabilitación, con ello generando mejores prácticas, estrategias y técnicas innovadoras en la operatividad de la asociación.

### 2.3. El producto en el mercado

#### 2.3.1. Definición del servicio

##### -Servicio integral de prototización

El servicio que se realiza en el programa social “Dejando Huella” consiste en la prototización, lo cual es el conjunto de rehabilitación pre prototización, toma de medidas para prótesis, manufactura de prótesis, prototización y rehabilitación post prototización cada paso se indica en la siguiente imagen.

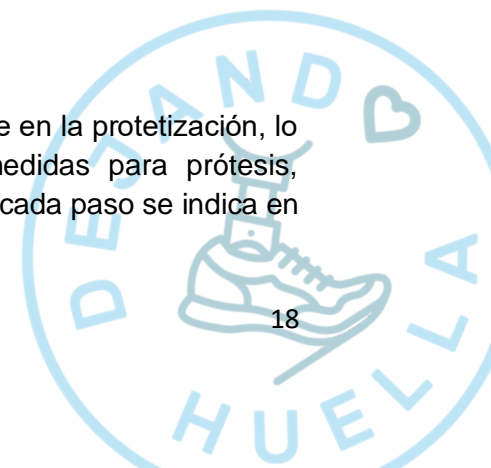




Figura 2. Muestra de cartel utilizado por la asociación para indica nuestro servicio integral de protetización entregado al paciente.

En el siguiente diagrama se observa los pasos del servicio integral

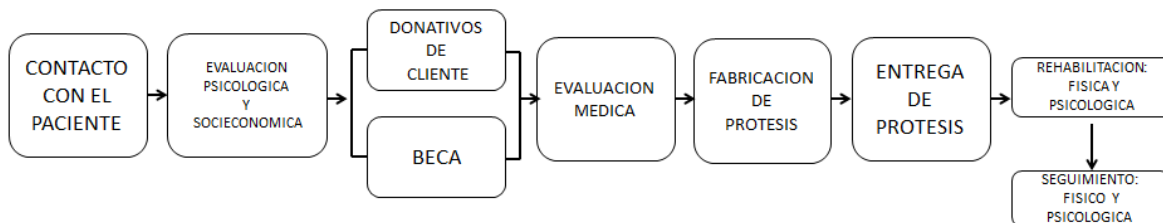


Figura 3. Proceso que realiza el programa social “Dejando Huella”

Para poder realizar este servicio integral contamos con dos pasos clave la fabricación de prótesis y la rehabilitación.



## Prótesis de miembro inferior

El producto que se entrega a los pacientes es una prótesis para amputación transfemoral (mayor) o transtibial (menor) está regulado bajo estrictas normas internas de calidad, se adapta de acuerdo al peso, estatura, edad y actividad del paciente.



Figura 4. Muestra de prótesis de miembro inferior, Izquierda “Prótesis Transfemoral”, derecha “Prótesis Transtibial”.

Debido a que este producto es personalizado los componentes del producto van acorde a la necesidad que requiera la amputación del paciente, estos son de excelente calidad su elaboración conlleva materiales como acero inoxidable, titanio, caucho, poliuretano que le proporcionan al producto la resistencia necesaria para el tipo de actividad que requiera el paciente, el uso de este producto le proporciona al paciente en todo momento seguridad, confianza e independencia al retomar poco a poco la marcha y volver realizar las actividades del día a día.

Como se muestra en la imagen en el programa dejando huella manejamos dos tipos de prótesis La prótesis transfemoral y la prótesis transtibial, la primera es para pacientes que presentan una amputación de miembro inferior que incluye rodilla y la segunda como se puede mostrar en la imagen es a partir de una amputación inferior a la rodilla.



Figura5. Imagen con todos los componentes de una prótesis transtibial de miembro inferior.

## Servicio de rehabilitación

El servicio que se ofrece al paciente en rehabilitación es integral, esto quiere decir que al brindarle al paciente la prótesis también se le brinda asesoramiento por parte de especialistas en el área de fisioterapia, médicos, psicólogos, nutriólogos, y trabajador social, este asesoramiento le indica al paciente cómo deberá utilizar la prótesis, las condiciones de higiene que deberá tener, los riesgos que puede tener al hacer mal uso de ella, se le brinda consejos y asesoramiento en ejercicios que podrá hacer en su casa para mantener la condición del muñón, mantener la calidad de la marcha y alargar el tiempo de vida de la prótesis.

**DEJANDO HUELLA**

### Proceso de REHABILITACIÓN Para Amputados de Miembro Inferior

**01 AMPUTACIÓN**  
Realizada por tu cirujano en el hospital.

- Fisioterapeutas
- Médicos
- Psicólogos
- Nutriólogos
- Trabajador social

Por lo que no sólo tendrás **TERAPIA FÍSICA**. También tendrás **ASESORÍA NUTRICIONAL Y PSICOLÓGICA** si así lo necesitas.

**02 REHABILITACIÓN EN ETAPA PRE-PROTÉSICA**  
Esta etapa es antes de que tengas tu prótesis

**Aprenderás cosas como:**

- Cuidar la higiene del muñón
- Vendajes para el muñón
- Ejercicios para fortalecer el muñón

Y muchas cosas más que te ayudarán a prepararte para usar tu prótesis

**EL EQUIPO DE ESPECIALISTAS ESTÁ CONFORMADO POR...**

**03 REHABILITACIÓN EN ETAPA POST-PROTÉSICA**  
Esta etapa es a partir de que adquieres tu prótesis

**Aprenderás a usar tu prótesis,**

- Ponértela adecuadamente
- Caminar bien con ella
- Cuidarla y darle mantenimiento

**EL TIEMPO QUE TARDES EN REHABILITARTE DEPENDE DE TI**  
¡Empieza cuanto antes y ponle todo tu empeño!

Figura 6. Cartel informativo del programa social “Dejando Huella” acerca del proceso de rehabilitación conforme a la amputación de miembro inferior.





### 2.3.2 Producto principal

Este proyecto tiene como producto principal la fabricación de prótesis.

El Instituto Tecnológico de Rehabilitación según su acta de creación tiene como objeto preponderante el llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo tecnológico en materia de salud, con objetivo de resolver problemáticas concretas, promover y difundir y desarrollar herramientas de rehabilitación así como programas que estén encaminados a este, por lo cual el programa social Dejando Huella, está encaminado a las actividades de esta asociación, donde su actividad principal es la recaudación de fondos para la fabricación de prótesis y así mismo brindar a personas de escasos recursos las prótesis y el servicio de rehabilitación física y psicológica que esto conlleva.

### 2.3.3 Productos sustitutos o similares

Las prótesis son consideradas herramientas de asistencia para personas con discapacidad motriz, existen una variedad de productos que cumplen con estas características, cabe mencionar que ninguno de estos productos podrá algún día sustituir la existencia de una extremidad real, sin embargo, para fines ergonómicos y más cercanos las prótesis son la opción más favorable.

Algunos productos sustitutos de estas son los siguientes:

#### 1. Silla de ruedas manual o auto asistido:

Es un equipo de movilidad compuesto por una silla impulsada por un asistente o por el usuario de la misma, mediante la generación de movimiento impuesto por la fuerza de los brazos del paciente, este tipo de sillas incorpora aros a los lados de las llantas para que el usuario pueda impulsarse durante su desplazamiento, son hechas de materiales ligeros que le permiten al usuario autonomía y autosuficiencia al desplazarse. Se compone de un asiento, respaldo, reposapiés, reposabrazos en cada costado de la silla, reposa piernas, empuñadura de empuje, dos ruedas giratorias, barra de inclinación y frenos.

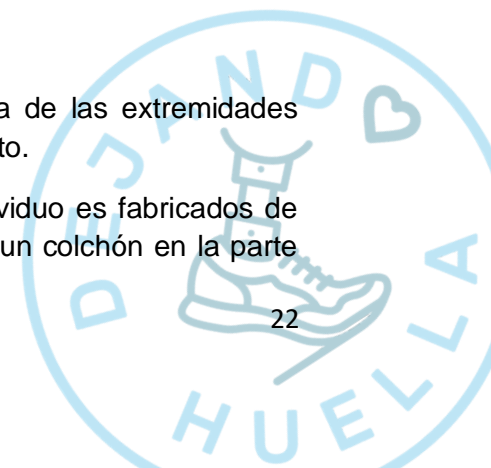
#### 2. Andadera con ruedas:

Un equipo que le permite al paciente conservar el equilibrio, sostenerse de pie mientras camina cuando una o ambas extremidades requieren apoyo. Es posible regular a la altura del equipo para adaptarla a la del paciente, es uno de los equipos más prácticos, puede constar de 2, 3 o 4 ruedas que le permiten tener al paciente un mejor desplazamiento, estas ruedas están preparadas para terrenos irregulares, dispone de frenos de maneta o de presión, consta de un asiento con respaldo o sin respaldo y puede o no tener alguna cesta para poder colocar objetos personales. Es adecuado para uso externo, interno y terrenos complicados.

#### 3. Muletas axilares:

Es un equipo que sirve de apoyo y asistencia al caminar cuando una de las extremidades inferiores del usuario requiere soporte adicional durante el desplazamiento.

Este equipo es lo suficientemente fuerte para soportar el peso del individuo es fabricados de madera o aluminio debido a la ligereza y resistencia. Se componen de un colchón en la parte





superior para descansar la región interna del brazo y sirve de protección al momento de ejercer fuerza con el peso del usuario, la parte media la muleta cuenta con un soporte para apoyar la mano y aligerar el peso sobre la axila, la punta inferior lleva una cubierta de algún material como el caucho, EPDM, lo cual sirve para evitar que la muleta derrape cuando el usuario camina y cuenta con un sistema de ajuste a la altura del paciente.

#### 4. Bastones ingleses:

Son equipos que sirven para facilitar la marcha; aumentan la estabilidad, brinda gran soporte mejorando el equilibrio por incremento de la base de sustentación, reducen la carga sobre una o ambas extremidades inferiores. Las muletas de antebrazo (Bastón Canadiense o Lastrando) utilizan una abrazadera del antebrazo: confeccionada con almohadillados para evitar roces y ulceraciones, fijas o articuladas, un segmento del antebrazo que une la abrazadera del antebrazo con la empuñadura, empuñadura fabricada de materiales plásticos, cauchos y espumas la cual permite una buena sujeción de la mano, una caña metálica y regulable en altura cuya función es transmitir la carga al suelo y conteras los cuales son los elementos más distales del bastón y están encargadas de amortiguar el impacto con el suelo y evitar los deslizamientos.

#### 5. Silla eléctrica:

Es una silla de ruedas que no requiere ser empujada ya que es impulsada por una serie de motores accionados por baterías de 40 o 50 amperios recargables, en donde el usuario controla la silla por medio de un joystick y un pequeño panel de control en el cual se puede regular la velocidad, cuentan con una serie de frenos y tiene un pequeño radio de giro, con el cual resulta mucho más sencillo desplazarse.

(Georgues, 2019)

(Vieja, 2018)

Todos los dispositivos dichos anteriormente son sistemas que apoyan el desarrollo personal de quienes tienen discapacidad. Del total de personas entrevistadas en la encuesta nacional sobre percepción de discapacidad en población mexicana en 2010, el 36% de ellas utilizan prótesis, 17% de miembro inferior, 11% de cadera, y 4% de miembro superior, 1% prótesis ocular y 3% otro.

Entre las personas con discapacidad para caminar o moverse, 37.0% no recurre a alguna ayuda técnica para mejorar su desempeño. El bastón fue la ayuda técnica más frecuente en este grupo (27.1%), seguido por la silla de ruedas (18.0%), la andadera (10.8%), y muletas (6.5%).





Figura 7. Imagen de dispositivos sustitutos de prótesis de miembro inferior, numeradas por su mención anteriormente.

## 2.4 Área y ubicación de población objetivo

### 2.4.1. Características de los posibles beneficiarios.

Se considera paciente a personas que han sufrido amputación de miembro inferior en sus diversas clasificaciones ya sea por traumatismo o patológica.

De los cuales la Diabetes Mellitus Tipo (DT2) es la principal causa la cual contribuye con el 81% de los casos de amputación en México.

Los pacientes que acuden al programa “Dejando Huella” pasan por un proceso de selección donde se les realiza un estudio socioeconómico el cual se valoran diferentes aspectos los cuales permiten conocer el entorno económico y social del potencial paciente, con el fin de conocer si este se encuentra en posibilidad de adquirir una beca del 100% o puede brindar un donativo considerable por la adquisición de protetización y rehabilitación.

### 2.4.2 Análisis de las áreas geográfica

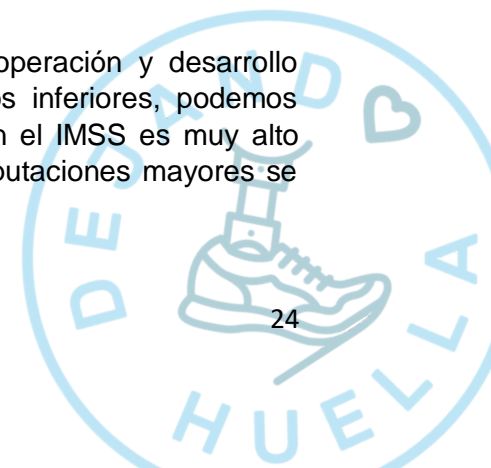
El mercado meta del programa social “dejando huella” ubicado en México, en el Estado de Baja California en la ciudad de Mexicali, por ser una de las entidades del país con mayor incidencia de amputaciones de miembro inferior.

### 2.4.3. Población

De acuerdo con la siguiente imagen, se observa cómo se ha efectuado un incremento exponencial en la prevalencia de personas amputadas en el país. Se prevé que actualmente Baja California llegue a tener un índice de amputaciones mayores a 150.000 mayores y 250.000 menores.

(Medicina, 2015)

En relación al último reporte de la OCDE (Organización para la cooperación y desarrollo económico), con respecto al indicador de amputaciones de miembros inferiores, podemos observar que el índice de amputaciones de extremidades inferiores en el IMSS es muy alto comparado con lo reportado en países desarrollados. El índice de amputaciones mayores se incrementó exponencialmente anualmente.



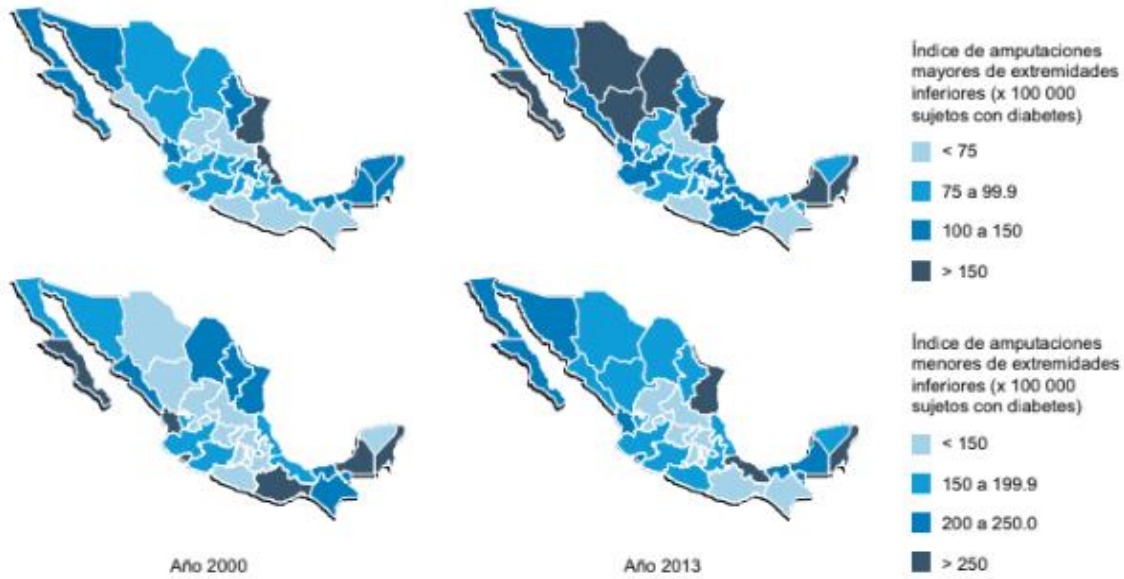


Figura 8. Comparación del índice de amputaciones menores y mayores en el país por estado año 2000 contra año 2013, imagen tomada de documento: Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes, Revista médica del seguro social 2016.

Tan solo en 2010 se realizaron 3,897 amputaciones en pacientes adultos menores de 65 años con registro de diabetes en alguno de los campos que identifican afecciones primarias o secundarias (menores, mayores). De éstas, dos de cada tres (65.6%) ocurrieron en hombres.

## 2.5. Comportamiento de la demanda

### 2.5.1. Situación actual.

Según el Seguro social en el año 2013 reportó 428 casos de personas amputadas de miembro inferior en Mexicali, a comparación con el otro dato obtenido por la misma fuente se puede presentar un incremento del 217% aproximadamente lo cual representa aproximadamente un incremento anual de 25 personas. En base a esta información se realizó una estimación como se puede observar en la tabla en el año 2019.

(SEGOB, 2017)

Tabla 14. Población con amputaciones en Mexicali.

		Municipio de Mexicali		
Año	2004	2013	2019	
<b>Amputaciones</b>	197	428	582	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del seguro social año 2013

#### 2.5.1.1. Series estadísticas básicas.

Anualmente existe un incremento exponencial de amputaciones de miembro inferior en México, como se muestra en la siguiente tabla, los últimos datos brindados por el seguro social, una





comparativa entre el año 2004 y 2013, donde nacionalmente existe un incremento del 68% de amputaciones de miembro inferior y un 46% de incremento en el estado de Baja California.

Tabla 15. Cuento de sujetos con diabetes mellitus y con amputaciones mayores y menores de extremidades inferiores, por Delegación del Instituto Mexicano del Seguro, comparativo 2004 y 2013

Delegación	Sujetos con amputaciones		Sujetos con amputaciones menores		Total de amputaciones		% Incremento
	Año 2004	Año 2013	Año 2004	Año 2013	Año 2004	Año 2013	
Nacional	2,356	3,774	3,940	5,551	6,296	9,325	68%
Baja California	74	181	123	247	197	428	46%

Fuente: Elaboración propia a partir de artículo “Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes” publicado por el seguro social.

### 2.5.1.2. Comportamiento histórico.

Dentro de la tabla 16 se muestra el comportamiento histórico comparativo entre la ciudad de Mexicali y Tijuana, con el objetivo de mostrar la viabilidad de realizar este proyecto en el municipio y capital del estado. Debido a que en porcentaje Mexicali presenta mayor incidencia con respecto a Tijuana.

Tabla 16. Población con dificultad de caminar dentro del municipio de Mexicali y Tijuana.

Año	Total de Habitantes en Mexicali	Habitantes con dificultad de caminar Mexicali	%	Total de Habitantes en Tijuana	Habitantes con dificultad de caminar Tijuana	%
2005	653,046	751	0.11%	1,286,187	1,532	0.12%
2010	689,775	739	0.11%	1,300,983	930	0.07%
2019	796,958	1692.27	0.21%	1,902,385	2233.46	0.12%

Se puede observar una estimación con respecto a los datos obtenidos de INEGI 2010, porcentual de personas con discapacidad motriz, los cuales en gran porcentaje representan nuestra población objetivo.

### 2.5.1.3. Estimación de la demanda actual

Los últimos datos brindados por INEGI en el municipio de Mexicali 2018 existían 1478 personas con amputaciones de miembro inferior.

Si observamos la siguiente tabla, en Mexicali en el año 2013 se reportaron 1443 personas con discapacidad para caminar o desplazarse y ese mismo año se reportaron 428 amputaciones de miembro inferior en el instituto de seguro mexicano, comparando estos datos, las personas amputadas de miembro inferior representan aproximadamente un 30% de la población que presenta una discapacidad motriz.

Y la variación porcentual de personas con discapacidad del 9%, entonces la población con amputaciones inferiores tiene una variación porcentual anual del 3.7% aproximadamente.

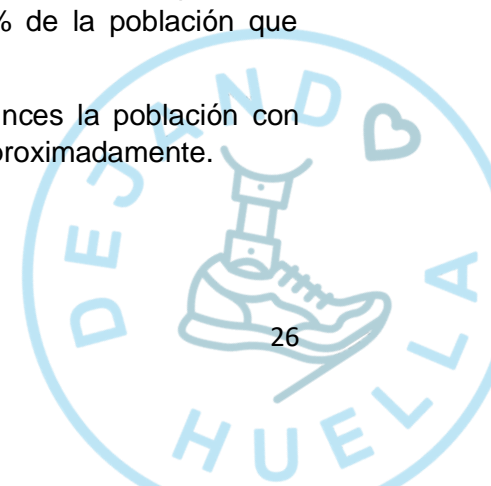




Tabla 17. Tabla que muestra la estimación de crecimiento anual de personas que presentan dificultad para caminar en el Municipio de Mexicali desde el año 2004 hasta 2018.

<b>Año</b>	<b>Mexicali</b>	<b>Variación %</b>
2004	836	
2005	751	-10%
2006	707	-6%
2007	1374	94%
2008	984	-28%
2009	730	-26%
2010	739	1%
2011	11193	61%
2012	1125	-6%
2013	1448	29%
2014	1630	13%
2015	1789	10%
2016	1706	-5%
2017	1338	-22%
2018	1478	10%
		<b>9%</b>

#### **2.5.1.4. Distribución geográfica de los consumidores**

Los pacientes del programa social “Dejando Huella”, se encuentran localizados por todo el municipio de Mexicali, no existe una diferenciación por zona de la ciudad para su identificación.

#### **2.5.1.5. Tipología de los consumidores.**

Los beneficiarios deberán contar con una salud estable, buena condición física y estar dentro del rango de edad productiva, esto quiere decir personas que puedan reingresar al mercado laboral.

Para efectos del proyecto vamos a identificar los siguientes tipos de pacientes:

- 1) Pacientes con amputación inferior Menor: que son los que se consideran que requieren una prótesis de miembro inferior transtibial.
- 2) Pacientes con amputación Mayor: que serían los pacientes que presentan una amputación de miembro inferior transfemoral.

#### **2.5.2. Situación futura**

##### **2.5.2.1. Proyección de la demanda**

Como se puede mostrar en los indicadores anteriores, si el municipio de Mexicali sigue con el mismo comportamiento lineal que ha presentado, el incremento anual de amputaciones de miembro inferior presentara el siguiente comportamiento.



Tabla 18. Estimación futura del incremento en amputaciones de miembro inferior en el municipio de Mexicali, Baja California.

<b>Municipio de Mexicali</b>						
<b>Año</b>	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Amputaciones</b>	582	607	632	657	682	707

## 2.6 Comportamiento de la oferta

### 2.6.1 Situación actual

#### 2.6.1.1 Estimación de oferta actual

Actualmente se encuentran dos asociaciones civiles que se dedican exactamente al mismo rubro, las cuales brindan prótesis de miembro inferior a personas de escasos recursos del mundo.

Estas son reconocidas mundialmente y son las que más predominan en el sector de entrega de prótesis de miembro inferior:

1. LIMBS INTERNATIONAL
2. JAIPUR FOOT

Y a nivel local se encuentra:

3. DIF taller de prótesis y órtesis del centro de desarrollo integral D.I.F
4. TELETÓN CRIT

#### 2.6.1.2. Inventario físico de los productores principales.

1. **LIMBS INTERNATIONAL** se encuentra en Texas USA y tiene presencia mundial, la cual como se muestra en la imagen 15 también da soporte a necesidades en México.



Figura 9. Mapamundi del alcance de LIMBS

Fuente: Página Oficial de internet de LIMBS International

2. **JAIPUR FOOT** se encuentra en la India y tiene un alcance 27 países, asociados con India, como lo son: Filipinas, Pakistán, USA y entre ellos México.





3. **DIF** taller de prótesis y órtesis del centro de desarrollo integral D.I.F se encuentra en Mexicali y apoya a personas con escasos recursos a la rehabilitación y protetización, son 100% dependientes de los recursos estatales, operan localmente.

4. **TELETÓN CRIT** se encuentran en Tijuana Baja California y está dirigido a personas de escasos recursos y operan en todo el estado.

### 2.6.1.3. Características de los principales productores.

#### 1. LIMBS INTERNATIONAL

Es una asociación civil que se dedica a transformar comunidades con una solución protésica a países en desarrollo, regresando la esperanza de vida y desarrollo a personas de escasos recursos, cuando LIMBS envía una prótesis envía un kit completo para poder caminar llevando todo lo necesario para poder realizar una prótesis a la medida del paciente en el mismo instante.

(LIMBS, 2018)

#### 2. JAIPUR FOOT

Es una asociación civil basada en sistemas de valores y filosofía social sensible, humana y primordial para el paciente, que tiene como propósito que los pacientes mejoran a toda costa. Brindan asistencia gratuita y proporciona extremidades artificiales físicas a pacientes que viven por debajo del umbral de pobreza.

Cuenta con 23 sucursales.

Productos: Extremidades artificiales, calibradores para pacientes de polio, sillas de rueda, triciclos de mano, muletas, aparatos auditivos, prótesis debajo de la rodilla, prótesis por encima de la rodilla, rodilla Jaipur, Calibrador.

(Haber, 2018)

#### 3. DIF taller de prótesis y órtesis del centro de desarrollo integral D.I.F

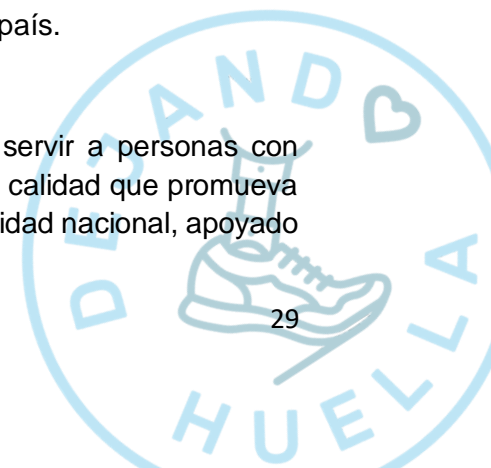
Productos y o/ servicios: fabricación de extremidades prostéticas, dispositivos ortopédicos, y férulas

Operación: Apoyo gubernamental.

En la imagen 16 se observa el organigrama de DF México donde encerrado en un cuadro podemos ver a la división dedicada a la entrega de prótesis y órtesis del país.

#### 4. TELETÓN CRIT

Fundación Teletón es una organización sin fines de lucro que busca servir a personas con discapacidad, cáncer y autismo, ofreciéndoles una atención integral y de calidad que promueva su pleno desarrollo e inclusión a la sociedad. A través de su evento de unidad nacional, apoyado





por medios de comunicación, logra convocar a todo México promoviendo valores como el amor, la generosidad y la solidaridad.

Productos y o/ servicios: Fundación Mexicana dedicada al apoyo de los niños, niñas y adolescentes con discapacidad, mediante fisioterapias e implementación de prótesis

Operación: -Mediante patrocinios de empresas del sector público, y privado.

(Teletón, 2019)

#### 2.6.1.4. Análisis del régimen del mercado.

El mercado se rige por la libre competencia, en la que predomina el factor del alcance de beneficios que puedan brindar cada una de estas asociaciones.

#### 2.6.2. Situación futura.

##### 2.6.2.1. Evaluación previsible de la oferta.

En la siguiente tabla se muestran las prótesis de miembro inferior brindadas por la oferta de asociaciones civiles que dedican sus esfuerzos a brindar el servicio de protetización.

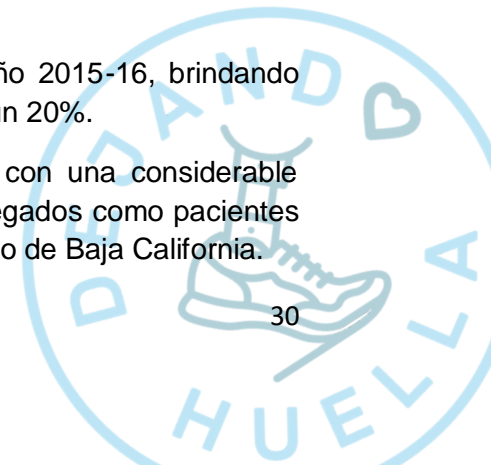
Tabla 19. Aportaciones de prótesis de miembro inferior de las diferentes asociaciones.

Año	Jaipurfoot MUNDIAL	Jaipurfoot MEXICO	LIMBS MUNDIAL	LIMBS MEXICO	DIF	Teleton	Dejando Huella
2010-11	21,943	1,097	-	-	-	-	
2011-12	23,005	1,150	-	-	-	-	
2012-13	24,418	1,221	-	-	-	-	
2013-14	23,681	1,184	-	-	-	-	
2014-15	22,848	1,142	-	-	-	-	
2015-16	26,587	1,329	102	20	50,000	-	
2016-17	-	-	117	23	108,500	-	3
2017-18	-	-	123	25	-	5,000	5
2018-19	-	-	240	48	-	3,000	5
2019-20	-	-	273	55	-	-	7

Por parte de Jaipurfoot los números de personas a las cuales se les ha brindado dicho servicio son a nivel mundial, en sus bases de datos publicadas separadas por país, México representa el 4% de ayudas aproximadamente, esto no se encuentra separado por entidades, solo por países, por otra parte, sus bases de datos no se encuentran actualizadas, teniendo así, la información solo de 2010 a 2015.

LIMBS internacional tiene datos actualmente publicados a partir del año 2015-16, brindando menor porcentaje de servicios, pero mayor participación en México con un 20%.

Los datos encontrados por medio de DIF son solo de 2015 y 2016 con una considerable participación en México de teletón de 2017 y 2018. Por último, los entregados como pacientes piloto del programa social dejando huella, solo se encuentran en el estado de Baja California.





## **2.7. Determinación de los precios del producto.**

### **2.7.1. Mecanismos de formación de los precios del producto.**

El precio del servicio de protetización está determinado por los costos de manufactura que incurran, así como los insumos y servicios de rehabilitación, entre otros. Esto para determinar el costo unitario y su porcentaje de incremento para su venta.

### **2.7.2. Márgenes de precios probables y su efecto sobre la demanda.**

Los costos de manufactura de prótesis de miembro inferior no deberán sobrepasar los costos de manufactura de la competencia, de esta manera se podrán generar más beneficios con un costo inferior.

### **2.7.3. Influencia prevista de los precios en la cuantía de la demanda.**

En ingeniería de diseño e innovación será responsable de realizar prótesis de mayor calidad y menos costo constantemente, para que con un menor costo de manufactura se puedan fabricar más prótesis, de esta manera el donador podrá realizar apoyo a más población afectada.

## **2.8. Canales de comercialización y distribución del producto.**

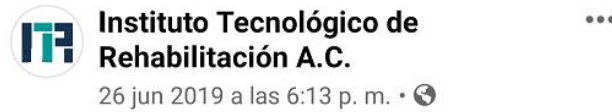
Actualmente el programa social “Dejando Huella” cuenta con dos canales de difusión de comunicación por el cual obtiene pacientes el cual tiene por objetivo conocer y entender al paciente, sus necesidades y posicionamiento socioeconómico para brindarle un producto y servicio personalizado de protetización y rehabilitación.

### **2.8.1. Descripción de los canales de distribución.**

El paciente se pone en contacto con la institución, solicitando un apoyo para una prótesis o bien la organización contacta personas de bajos recursos mediante la investigación de fichas médicas en base a su nivel socioeconómico, esta información se obtiene por medio del seguro social, quien se encarga de realizar amputaciones de miembro inferior, si el paciente tuvo su amputación por medio de otra institución pública o privada y requiere nuestros servicios puede contactarnos por medio de otra institución pública o privada y requiere nuestros servicios puede contactarnos y encontrar la página de internet, así como artículos de este mismo. Un ejemplo se muestra en la imagen 4 previamente mostrada, el cual es un cartel informativo breve sobre los procesos de rehabilitación aunados a la protetización, este cartel se encuentra en sectores de salud donde se realiza la amputación y en redes sociales, para así captar al paciente que tenga esta necesidad.

Otro ejemplo de la manera en la que se realiza la comunicación con el paciente es por medio de redes sociales, donde se muestra datos del paciente con su consentimiento para la recaudación de fondos y así mismo para difundir la causa por la cual se generó el programa social, se muestra en la siguiente imagen:





Amig@s de facebook tenemos un reto más que cumplir!! 😊 Ahora va por Leopoldo. 🙌

Sabemos que contamos con su generosidad y que juntos lograremos que... Ver más



Figura 10. Página de redes sociales del Instituto Tecnológico de Rehabilitación donde se muestra un paciente que tendrá su servicio de protetización.

### 2.8.2. Descripción operativa de los canales de distribución.

El departamento encargado de esta acción es el departamento de marketing el cual está encargada de la investigación, reúne información para planear y facilitar el intercambio; Promoción, desarrolla y difunde comunicaciones.

Dentro de estas funciones se encuentran los siguientes pasos:

#### 1.- Investigación de sectores:

Contar con datos del seguro social actualizados sobre las amputaciones de miembro inferior en el estado de Baja California.

#### 2.- Contacto:

-Colocar carteles informativos sobre amputaciones y protetización como la imagen 4.

-Manejar las páginas de redes sociales y de internet actualizadas de información para la difusión del programa social.

#### 3.- Envío de solicitud.

- La asociación deja formatos de solicitud en hospitales públicos y privados, con ellos recaba información de futuros prospectos en base a su pérdida de miembro.





- La asociación contacta a las personas con la información recabada en las encuestas, de igual manera la asociación acepta solicitudes externas a su investigación, siendo estas por el mismo paciente o bien de carácter privado.
- El departamento manda la solicitud para su evaluación económica.

## 2.9. Posibilidades del proyecto (posición en el mercado).

### 2.9.1. Condiciones de competencia del proyecto.

Como se mostró anteriormente nuestros competidores no se encuentran en zonas cercas de nuestro campo de acción, por lo cual contamos con un buen margen de ganancia de mercado.

### 2.9.2. Demanda potencial del proyecto.

Existe una demanda insatisfecha por cubrir que los productores actuales no satisfacen totalmente, por lo que el nicho está presente.

### 2.9.3. Participación proyectada del mercado

Se estima que el alcance del programa social dejando huella en nuestra población meta sea en el primer año de

Tabla 20. Muestra del alcance proyectado del programa social dejando huella

	Años de operación				
	1	2	3	4	5
<b>Protetización</b>	104	120	138	159	182
Demanda	632	657	682	707	732
Participación	16%	18%	20%	22%	25%

## 2.10 Conclusiones

El programa social “Dejando Huella” cuenta con una demanda insatisfecha, al no ser suficientes las alternativas que brinden el servicio integral de protetización; por lo que el presente proyecto plantea una solución parcial a dicha problemática, atendiendo en un principio el 16% de dicha población insatisfecha, por lo que el proyecto se considera viable para su desarrollo.





# ESTUDIO TECNICO





### 3. Estudio Técnico

#### 3.1 Tamaño

##### 3.1.1 Capacidad del proyecto

###### 3.1.1.1 Definición del tamaño

La capacidad del programa social “Dejando Huella” de brindar el servicio de prototipación a personas que carecen de miembro inferior se encuentra determinada con base en el recuso económico producto de la recaudación de fondos. La capacidad de producción de prótesis se encuentra delimitada principalmente por dos equipos, la maquina CNC HAAS VF-2 que es la que realiza los trabajos de maquinado, en cada una de las prótesis; y la máquina Ultimaker 2+, de impresión 3D. El proceso de impresión es de 14 horas por cada pieza; Esto permite laborar con una capacidad anual de producir 84 prótesis lo que representa brindarle el servicio de atención médica a 84 personas.

Se señalan tres tipos de capacidades que para realizar prótesis e son las siguientes:

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| a) Capacidad de diseño  | 2 prótesis semanal |
| b) Capacidad de sistema | 2 prótesis semanal |
| c) Producción real      | 1.75 prótesis real |

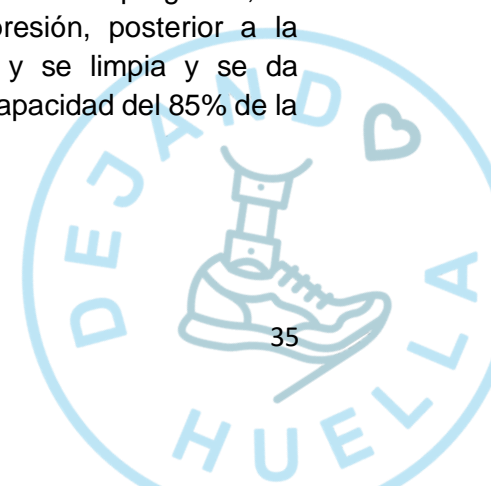
Capacidad instalada

Porcentaje de unidades producidas con respecto a la capacidad instalada

###### 3.1.1.2 Capacidad diseñada

El diseño del proceso está dado principalmente por los dos equipos mencionados anteriormente, que es la maquina CNC HASS VF-2 y la máquina de impresión 3D Ultimaker 2+, los cuales son principales para la fabricación de prótesis. Las consideraciones que se tomaron para el diseño fueron las siguientes:

- En jornadas semanales de trabajo de 48 horas, la capacidad de la maquina CNC es de un 75%, para realizar el moldeo de 1.75 prótesis semanal con una hora de descanso, así como 30 min de mantenimiento diario para su limpieza y lubricación superficial diaria. Una vez por semana se toma 1 hora para el cambio de coolant y lubricación profunda.
- La impresora 3D al iniciar el turno de 8 horas se calibra y se instala el programa, se encuentra monitoreando periódicamente el avance de la impresión, posterior a la impresión se retira la pieza casi al final del segundo turno y se limpia y se da mantenimiento cada que se imprime una pieza; esto nos da una capacidad del 85% de la maquina en cada uno de los turnos.





### 3.1.1.3 Márgenes de capacidad utilizable

Los márgenes de capacidad utilizables en el proceso de producción de prótesis dentro del programa social “Dejando Huella” están dados con base en los turnos de trabajo, la utilización de las maquinarias con su adecuado mantenimiento donde obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 21. Muestra de márgenes de capacidad por maquina

Maquinas	Ultimaker 2+	HASS VF-2
Numero de turnos de trabajo	2	1
Horas efectivas de uso de maquina	14	6.5
porcentaje de tiempo efectivo	85%	80%

### 3.1.1.4 Reservas

Cada que se realice el maquinado en la maquina CNC HASS VF-2 de una pieza, esta deberá parar para remover viruta de material y limpieza general, para poder colocar la siguiente pieza de trabajo, y una vez a la semana tomar 1 hora completa de trabajo para su cambio de coolant, de lubricante y limpieza profunda del tanque.

### 3.1.1.5 Curva de aprendizaje

Una vez instaladas las maquinarias y las instalaciones para el servicio integral de protetización, el tiempo invertido seria de 6 meses aproximadamente.

El periodo de aprendizaje en el empleo del servicio integral de protetización es dependiente a los pacientes, ya que se brinda un servicio 100% personalizado.

## 3.2 Factores Condicionales del tamaño

### 3.2.1 Dimensiones del mercado

Uno de los factores que determinan el tamaño de un proyecto es la demanda, sin embargo, para el presente proyecto este factor no representa una variable que pueda delimitar la capacidad instalada, a través del análisis previo que se realizó en el estudio de mercado, se obtuvieron los siguientes resultados: los últimos reportes de amputaciones de miembro inferior del seguro social en 2004 ,197 amputaciones de miembro inferior y 428 en el año 2013 lo cual representa un incremento del 8% anual. Por lo que la necesidad de utilizar una prótesis va en aumento.

La oferta que se encuentra actualmente brindando el servicio de protetización no cubre ni el 10% de esta, por lo cual existe un número significativo de demanda insatisfecha para realizar el proyecto dejando huella, a continuación, se muestra una tabla con estimación del comportamiento de la demanda insatisfecha a partir de los datos obtenidos de amputaciones del seguro social 2013.





Tabla 22. Estimación del comportamiento anual de personas con amputación de miembro inferior en Mexicali B.C.

Año	Personas amputadas en Mexicali	Incremento anual
2004	197	16
2005	213	17
2006	230	18
2007	248	20
2008	268	21
2009	289	23
2010	313	25
2011	338	27
2012	365	29
2013	428	34
2014	462	37
2015	499	40
2016	539	43
2017	582	47
2018	629	50
2019	679	54
2020	734	59

Fuente: Elaboración de estadística propia a partir de datos obtenidos del seguro social año 2013

### 3.2.2. Capacidad financiera.

El capital para realizar este proyecto se puede adquirir mediante tres fuentes de financiamiento como lo son:

- **Fondos privados (Físicos):** Cuotas de socios, apadrinamiento, financiación colectiva, intercambio de bien y servicio.
- **Fondos privados (Jurídicos):** Patrocinio o financiamiento privado por medio de recursos económicos del sector privado a cambio del apadrinamiento o publicidad de esta, Mecenazgo que es el bien monetario a cambio de apoyar al sector privado en sus actividades-
- **Fondos públicos:** Actualmente el 60% de los fondos de las ONG son financiados por programas del gobierno por medio de convocatorias anuales.

Por medio de estas fuentes se podrá obtener los recursos para generar un servicio de prototización completo a 84 pacientes.





### **3.2.3. Disponibilidad de insumos materiales y humanos.**

Los insumos de materia prima no se consideran un factor que disminuya la capacidad de producir, ya que estos se encuentran abastecidos por varios proveedores locales y la compra de estos se da en función al proyecto a realizar (elaboración de prótesis), en el caso del ABS que se utiliza como insumo de la máquina de impresión 3D, se compra en el estado de Monterrey y su disponibilidad es del 100% semanalmente se requiere 1 rollo por semana, sin embargo siempre se tiene en stock 3 rollos cuando se termina uno se realiza la compra para tener siempre 3 rollos.

Actualmente la mano de obra no constituye una problemática debido a que en Mexicali existe una gran cantidad de personal con capacidades técnicas.

### **3.2.4 Problemas de transporte**

La capacidad de producción no está condicionada por problemas de transporte que afecten la obtención de insumos o la entrega de productos.

Al momento de tomar las medidas de los pacientes potenciales, si estos no pueden transportarse en ese momento a la asociación, la asociación brindaría el servicio de traslado.

### **3.2.5 Problemas institucionales**

No se considera que exista algún problema de carácter institucional que un momento pudiera determinar el tamaño de la planta, solo el cumplir con la siguiente norma y ley para poder operar:

#### **1. NOM-173-SSA1-1998**

NORMA OFICIAL MEXICANA, PARA LA ATENCION INTEGRAL A PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto, establecer las reglas que deberán observarse en la atención integral a personas con discapacidad.

#### **2. LEY ORGANICA 1/2002, REGULADORA DEL DERECHO DE ASOCIACIÓN.**

Tiene por objeto desarrollar el derecho de asociación reconocido en el artículo 22 de la Constitución y establecer aquellas normas de régimen jurídico de las asociaciones que corresponde dictar al Estado.

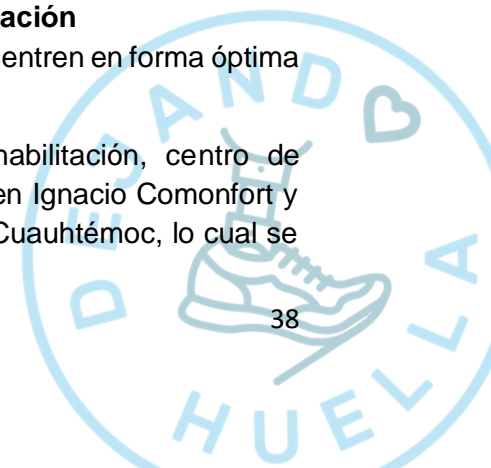
### **3.2.6 Capacidad administrativa**

El personal administrativo cuenta con la capacitación que requiere su puesto, por lo cual no se considera un problema en cuanto a la capacidad administrativa.

### **3.2.7 Justificación del tamaño en relación con el proceso y la localización**

El tamaño óptimo se logrará cuando toda la maquinaria e insumos se encuentren en forma óptima para poder empezar a desarrollarse el servicio integral de protetización.

Todo se encontrará en la misma ubicación, oficinas, centro de rehabilitación, centro de investigación y desarrollo y el área de maquinado, su localización será en Ignacio Comonfort y Río San Lorenzo a unas cuadras de Calzada Independencia y Calzada Cuauhtémoc, lo cual se



considera una ubicación un poco central en la ciudad de Mexicali Baja California para que los pacientes de cualquier área puedan acudir a nuestros servicios.

Lo mencionado anteriormente nos indica que el personal y las instalaciones son las indicadas para realizar 1.75 servicios semanales.

### 3.3 Proceso

#### 3.3.1. Descripción de las unidades de transformación

##### 3.3.1.1. Descripción del proceso de transformación.

###### - Toma de medidas

Una vez que se determina por la administración que el paciente es el candidato elegido para obtener el servicio de prototización el ingeniero se dirige a realizar las medidas del paciente el cual sigue en pie el proceso del manual del procedimiento operativo del programa social dejando huella. Donde se indica los puntos para tomar medidas características del paciente, su peso, estatura, actividades físicas.

Estos resultados se documentan en la bitácora del paciente para poder utilizarlos en el análisis del diseño de la prótesis.

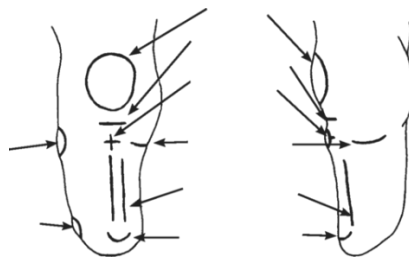


Figura 11. Imagen que muestra al muñón (parte restante de la pierna y sus puntos críticos para la toma de medidas parte del ingeniero Biomédico.

###### - Creación de molde de muñón

Para obtener las medidas exactas del muñón se realiza el siguiente procedimiento

- Se limpia 100% la superficie del muñón
- Con bandas de yeso mojadas en agua se comienza a cubrir el muñón del paciente (parte restante de la pierna) iniciando por la parte superior de la rodilla hasta el extremo final como se muestra en la siguiente figura:



Figura 12. Muestra de la colocación de yeso en el muñón de pierna.



### **-Foto en 3D del yeso de muñón**

Para poder imprimir el socket que se coloca en el muñón se toma una foto 3D con la maquina 3d Systems Sense, la cual escanea en 3D toda la superficie guardando la imagen perfecta en 3D y sus dimensiones.

Se coloca en una mesa en postura vertical y se pasa el escáner alrededor de toda la superficie con un fondo blanco de contraste, de esta manera se obtienen los datos dimensionales que se utilizaran en la manufactura del SOCKET.

### **-Diseño**

Después de tener todas las medidas se realiza el diseño de los dibujos 3D de los siguientes elementos:

- Se toma el dibujo 3D escaneado se transforma al formato de Solid Works y se hace una extrapolación de la tolerancia por la máquina de impresión 3D, así mismo se realiza el diseño de la programación para dicha máquina.

- Se toman los pesos y se hace un análisis de esfuerzo personalizado al paciente, entonces se diseñan en 3D los demás elementos como: Rodilla, adaptador de rodilla, tubo y adaptador de tubo los cuales se fabrican en la asociación.

- Después de tener el 3D de cada uno de los elementos se realizan los planos 2D con especificaciones de fabricación, medidas, tolerancias y en que maquinas se manufacturan para entregarlas a los maquinistas.

- Se realiza la programación de los códigos que se utilizaran por pieza indicando en que maquina se colocan (CNC HASS) y el nombre del programa que se guarda en el USB concuerda con el nombre del plano entregado para doble retroalimentación del maquinista por parte del ingeniero.

\*Todos los procesos mencionados anteriormente del área de diseño se realizan por medio del programa de diseño Solid Works que contiene internamente el programa de código Solid Works cam este a partir del año 2018.

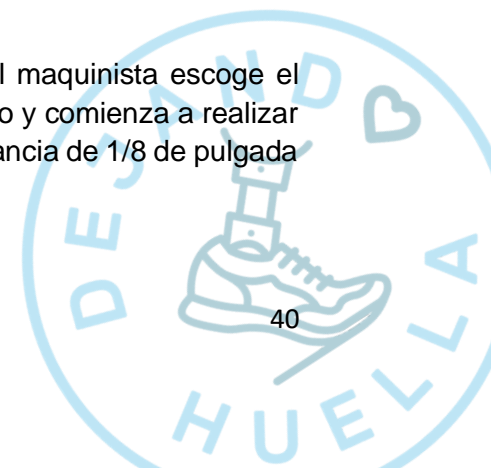
### **- Recepción de materias primas**

Los perfiles de metal se suministran por parte de un proveedor local y son almacenados en el taller de maquinado en una raza especial para su almacenamiento.

Los rollos de ABS se almacenan a un lado de la impresora 3D en un pequeño lugar especial para estos.

### **-Corte y dimensionamiento**

Una vez que se encuentran los materiales en el área de maquinado el maquinista escoge el material adecuado según los planos que le entrega el ingeniero biomédico y comienza a realizar los cortes en la sierra de banco correspondientes a las medidas con tolerancia de 1/8 de pulgada en cada uno de los cortes.





Una vez que se encuentran los cortes realizados este se dirige a la maquina fresadora a carear las piezas y dejarlas exactamente a la medida, todos estos procesos siempre con ayuda de herramientas de medición como lo son: Vernier, cintas de medir etc.

### **-Transformación de la materia**

Ya que los materiales se encuentran dimensionados, el maquinista se dirige con el ingeniero biomédico para obtener el programa que se ingresara en la maquina CNC, dicha maquina realiza el proceso de transformación de la pieza, el maquinista deberá de colocar el cambio de herramientas que indica el programa y palpar (Calibración de cero piezas) cero de cada una de estas, así como mover la pieza si se requiere. Este tiempo de maquinado es dependiente a la pieza que se esté realizando.

Para realizar el pilar de la prótesis se requiere utilizar el torno, donde el maquinista coloca y carea para que este se encuentre uniforme, de igual manera realiza el orificio que encargara en los demás componentes realizados en la maquina CNC y los que son comprados por proveedores locales.

Por parte de la fabricación del socket el ingeniero coloca el ABS en la máquina de impresión 3D y coloca el programa, la maquina trabaja durante 14 horas aproximadamente.

### **-Ensamble y trabajo final**

Finalmente se reúnen las piezas, se miden y se ensamblan por parte del ingeniero.

### **-Pruebas con el paciente**

Se realizan pruebas con el paciente donde se analiza lo siguiente:

- Si las medidas son las correctas.
- Si el análisis de pesos es el indicado.
- Si el paciente puede realizar movilidad con la prótesis.

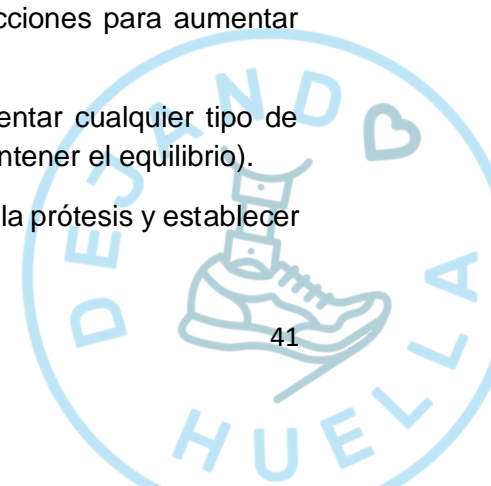
### **-Procedimiento para el tratamiento protésico.**

1. El equipo de rehabilitación se encarga de implementar las terapias y ejercicios para el entrenamiento del paciente para el uso ideal de su prótesis.

El procedimiento se divide en cuatro fases y cada una incluye diferentes procesos a llevar a cabo:

#### **Primera fase:**

- Aprender a colocarse y quitarse correctamente la prótesis con instrucciones para aumentar progresivamente la tolerancia a su uso.
- Intensificar los ejercicios de equilibrio sobre las prótesis antes de intentar cualquier tipo de marcha (permanecer de pie, transferir el peso corporal a la prótesis y mantener el equilibrio).
- Patrones estáticos de la marcha y postura (utilizar el muñón para mover la prótesis y establecer un patrón de marcha).





- Corrección postural frente al espejo
- Balanceos laterales y antero posteriores. - Adiestrar en las distribuciones del peso del cuerpo sobre ambos miembros inferiores.

#### **Segunda fase:**

- Patrones dinámicos de la marcha y posturas entre paralelas. - Entrenamiento de la marcha entre paralelas con prótesis rehabilitadora.
- Corregir postura frente al espejo.
- Adiestrar en el uso de ayuda ortopédica para la marcha. Utilización y destreza en el manejo de bastones. - Corregir fases de la marcha.

#### **Tercera fase:**

- Patrones dinámicos de la marcha y postura fuera de las paralelas, en planos irregulares. Marcha en zigzag, marcha lateral, marcha sobre huellas.
- Training de marcha por terrenos planos con incremento progresivo de distancia.
- Disminución paulatina del uso de ayuda ortopédica para la marcha

#### **Cuarta fase:**

- Patrones dinámicos de la marcha y postura de las paralelas por terrenos irregulares.
- Marcha por terrenos irregulares, marcha con braceo, marcha con obstáculos, elevación y descenso de escaleras.
- Subir y bajar escalones y planos inclinados.
- Adiestrar en la incorporación desde el piso (caídas) primero en colchón y después en césped.

#### **-Seguimiento de rehabilitación post-protetización.**

Los médicos del equipo de rehabilitación se encargan de agendar citas con los pacientes a su propio criterio de acuerdo a sus conocimientos y disponibilidad para consultarlos periódicamente y asegurarse de que los pacientes tengan un uso óptimo de su prótesis.

#### **3.3.1.2 Justificación técnica del proceso de transformación**

Se seleccionó el proceso de producción mediante la utilización de una maquina CNC y la impresora 3D por las siguientes razones:

- Mejorar precisión del trabajo
- Ahorro de tiempos
- Seguridad
- Reducción de residuos





Las otras maquinarias como lo son la fresadora, la sierra de banco y el torno, son más artesanales y están 100% dependientes a la técnica del trabajador para su utilización.

### 3.1.3 Insumos principales y secundarios, su procedencia y disponibilidad

#### - Aluminio

El aluminio, en general, se considera como una alternativa más liviana que el acero. No es tan duro, pero, dependiendo de la aplicación, es lo suficientemente resistente como para cumplir los requisitos de diseño y superar las pruebas necesarias. Determinados tubos protésicos se fabrican de aluminio, aprovechando lo poco que pesa. Algunas de estos tubos protésicos son muy resistentes y duraderas, lo que se debe a la geometría de la rodilla y al material utilizado.

**Descripción:** tubo cuadrado de aluminio de 2 1/2" x 2 1/2" con una longitud de 12"

**Proveedor:** Estructuras y perfiles

**Precio:** \$220.32

#### -Acero inoxidable

El acero es sin duda resistente, pero, también, relativamente pesado. Puesto que el acero es duro, se puede usar para fabricar pequeños componentes de la rodilla que pueden valerse más de la resistencia del material que de la geometría del diseño.

**Descripción:** Tubo circular de acero inoxidable diámetro de 10 mm longitud 100 mm

**Proveedor:** Estructuras y perfiles

**Precio:** \$897.50

#### -ABS

El acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), tiene una larga vida útil y puede soportar altas temperaturas como las que se encuentran en Mexicali Baja California, además es un material duro y rígido, tiene una resistencia química aceptable, baja absorción de agua, y por lo tanto buena estabilidad dimensional, alta resistencia a la abrasión lo cual es esencial para la fabricación de sockets de prótesis de miembro inferior. Este se utiliza para la fabricación del socket de prótesis.

**Descripción:** Filamento ABS blanco 1KG por rollo

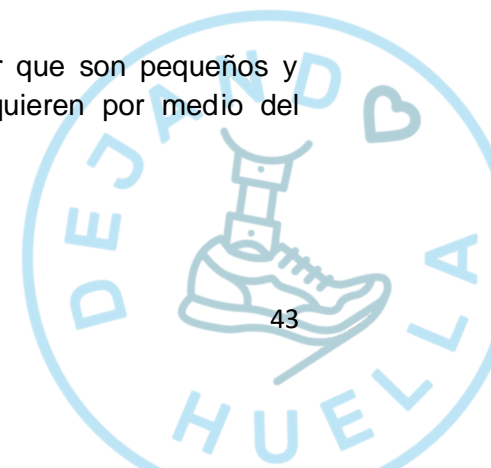
**Proveedor:** Electrónica Delta

**Precio:** \$990.00

#### - Componentes de prótesis especializados

Existe un listado de componentes adquiridos por un proveedor que son pequeños y especializados para prótesis transtibial y transfemoral, todos se adquieren por medio del proveedor: O and P de México.

Para la prótesis transtibial se utilizan los siguientes:





**Nombre:** Funda de pie

**Descripción:** Pie Articulado con centro madera y cuña con perforación para Adaptador articulado 2110

**Precio:** \$685.54

**Nombre:** Adaptador de pie prostético

**Descripción:** Fabricado en acero inoxidable Para uso de pacientes con un peso no mayor a 120 kilos

**Precio:** \$685.54

**Nombre:** Válvula para resina

**Descripción:** Válvula para presión

**Precio:** \$300

El en caso de la prótesis transfemoral se utilizan los mismos componentes más el siguiente:

**Nombre:** Impulsor rodilla 2115

**Descripción:** Impulsor externo fabricado en plástico de color blanco, con insertos en acero inoxidable y resortes de acero, cubierta plástica de color azul.

**Precio:** \$300

**- Energía eléctrica:**

La energía eléctrica para la operación del proyecto será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), donde será transformada a voltajes de 440 y 220 para ingresar a la red de distribución interna de cada sección, requiriendo de transformadores adicionales para voltajes de 220 y 110, así como centro de carga con apagadores de fusible y cajas de control con interruptores termo magnéticos.

**Descripción:** Energía eléctrica

**Proveedor:** CFE

**Volumen:** Kilowatt/h

**Costo:** \$ 0.5278 pesos invierno

\$ 0.5715 pesos verano





#### 3.3.1.4 Insumos alternativos y efecto de su empleo.

Si los insumos principales para la elaboración de prótesis de miembro inferior en un momento determinado que por razones extraordinarias fuese imposible disponer de ellos:

Se pude buscar otro proveedor local de insumos metálicos y de ABS, con un costo un poco más elevado.

En cuanto a los elementos especializados se podrían fabricar con el maquinado y materiales a mano, sin embargo, esto atrasaría la entrega de una prótesis una semana aproximadamente.

#### 3.3.1.5 Residuos

##### Tipos y destino final

##### - Emisiones a la atmósfera.

Se tienen fuentes fijas de emisión a la atmósfera en la planta.

Las emisiones que se observan son puntuales y mínimas, derivadas de las operaciones de curado de bloque y emitido por caldera de vapor, la cual funciona con gas natural, para la cual se deben de efectuar los estudios técnicos y turnarlos a la Secretaría de Ecología del Estado para que emita el respectivo permiso de operación, así mismo solicitar ante la Secretaria del Trabajo y Previsión Social el permiso de funcionamiento de calderas y la licencia de fogonero de los encargados de la misma.

##### -Descarga de aguas residuales.

En una sección de la construcción que se localizara en el lado sureste del terreno se tendrán los servicios sanitarios, mismos que se construirán en su totalidad con materiales incombustibles y cuyas dimensiones se aprecian en el plano del anexo Se contará con un servicio sanitario, para el personal de la planta y otro para el personal de oficina.

El drenaje de las aguas negras estará conectado por medio de tubos de concreto de 0.15 metros de diámetro con una pendiente del 2% a una fosa séptica.

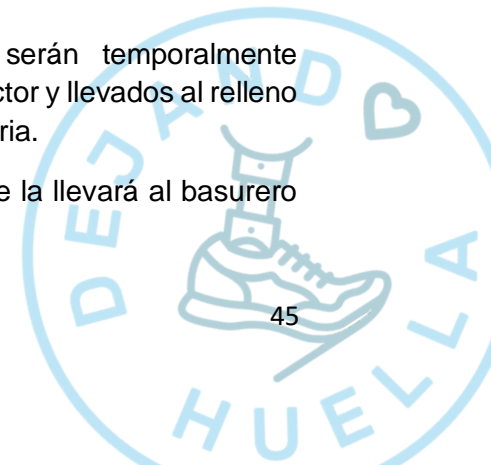
##### -Residuos sólidos industriales.

Los residuos generados como lo son aceites y otras sustancias toxicas para el medio ambiente, se contratará un servicio de retiro por empresa especializada que se hará cargo de ellos para su eliminación o reciclado y emitirá constancia de cumplimiento a las normas de SEMARNAP.

##### -Residuos sólidos domésticos.

Serán colocados en bolsas de plástico y recipientes cerrados, serán temporalmente acumulados, para luego ser retirados por los camiones del servicio recolector y llevados al relleno sanitario municipal. Se estima una producción de 100 Kg. De basura diaria.

La basura no clasificada será colectada por una compañía particular que la llevará al basurero municipal.





### 3.3.1.6. Flujograma del proceso total.

Todos los procesos que se realizan para brindar un servicio de prototización dentro de la asociación están relacionados entre sí, cada uno es responsable del producto final.

Estas actividades se encuentran bien organizadas y estructuradas, para brinda el mejor servicio con la mejor calidad posible.

El proceso de fabricación de una prótesis inicia desde la toma de medidas de los pacientes, ya que cada uno de los productos es 100% personalizable dependiendo el paciente, las medidas de su muñón, su peso, edad y actividades físicas que realice. Posterior a la toma de medidas prosigue el diseño por medio de los ingenieros, donde se toman en cuenta los aspectos dichos anteriormente y se realiza un dibujo 2D con las medidas para ser entregado a los técnicos en maquinado.

Cuando la materia prima esta lista y los diseños se prosiguen a realizar el corte y dimensionamiento del material por medio del maquinista utilizando la sierra de banco y la maquina fresadora, así como al mismo tiempo el ingeniero calibra y coloca la materia prima en la impresora 3D para realizar la impresión 3D.

Cuando los elementos se encuentran dimensionados se maquinan en la maquina CNC.

Se verifican todas las piezas, su funcionalidad, sus dimensiones finales, si estas son acertadas se prosigue a realizar el ensamble jun to con las piezas provenientes por proveedor, si estas no cumplen con las especificaciones se verifica contra el diseño. Si se encuentran discrepancias se vuelve a maquinar o si es posible corregir la pieza se realiza una Re manufactura de estas.

Cuando todas las piezas se encuentran listas y sus características son las adecuadas se prosigue a realizar un ensamble de todas las piezas finales.

Se hacen pruebas con el paciente de fuerzas y dimensiones, si las pruebas resultan satisfactorias damos por terminado el proceso de manufactura y el cliente pasa al área de rehabilitación, si las pruebas no resultan efectivas se repite el ciclo, se vuelven hacer análisis de fallas para realizar una prótesis efectiva.

En la siguiente imagen se muestra el diagrama de manufactura de una prótesis dentro del programa social” Dejando Huella” de manera más grafica de inicio a fin.



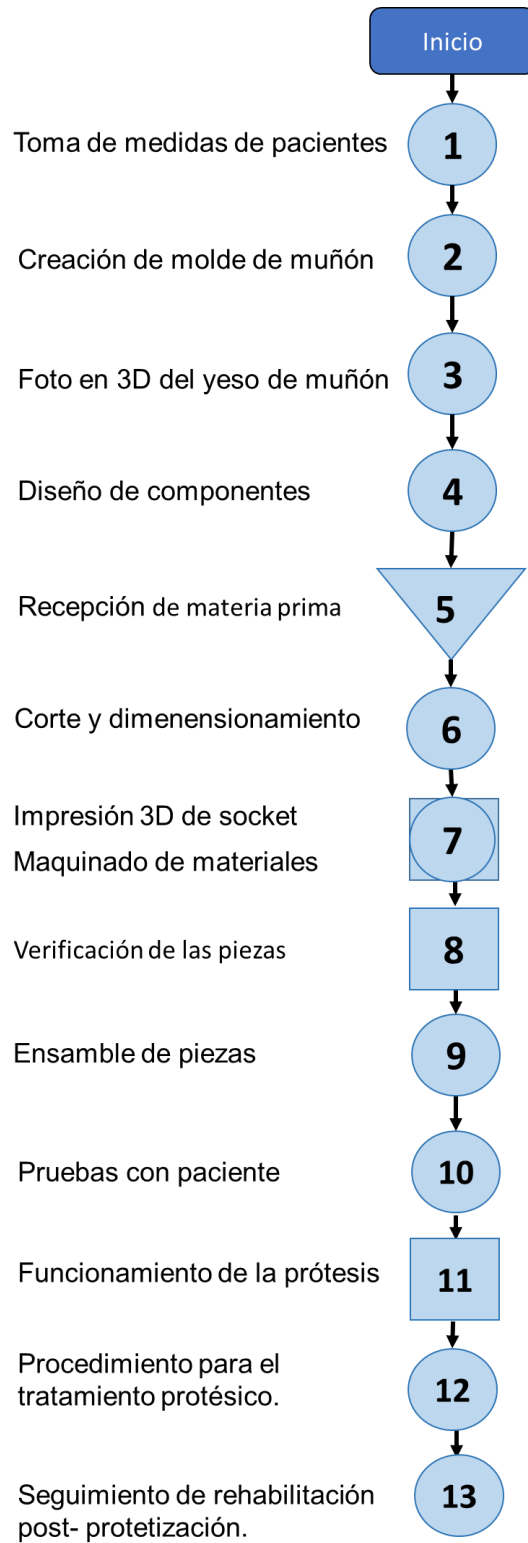


Figura 13. Diagrama general del proceso de fabricación de prótesis del programa social “Dejando Huella”.



### 3.4. Descripción de las instalaciones, equipos y personal técnico.

Se propone el siguiente diseño de la planta, donde en la misma localidad se realiza el conjunto de actividades como: atención al paciente (recepción), fabricación de las prótesis (taller de manufactura), área de innovación y tecnología (área de diseño), instalaciones para rehabilitación (taller de rehabilitación), todo se encuentra distribuido en el siguiente croquis:

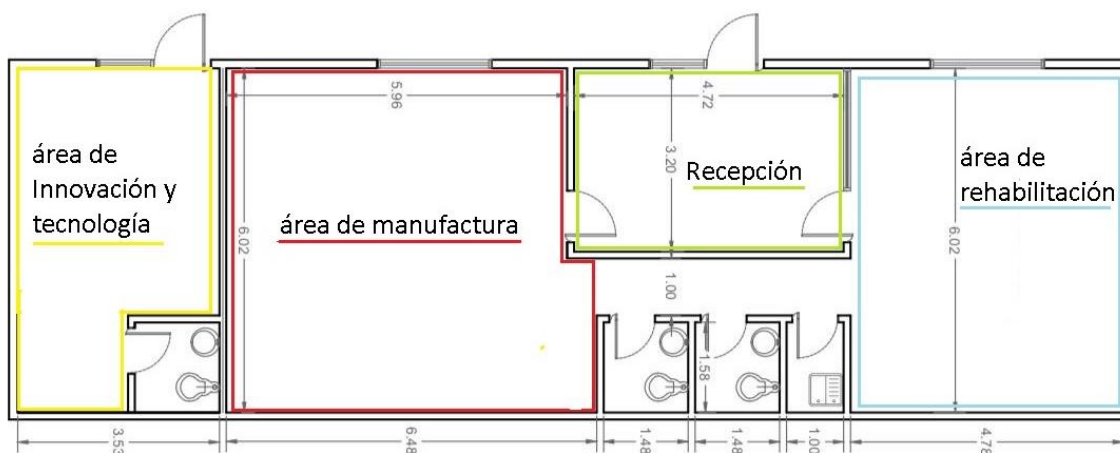


Figura 14. Croquis dividido por división de áreas

#### Distribución del equipo en el área de producción

Para la elaboración de prótesis de miembro inferior y el servicio integral de prototipación se necesitan una serie de equipos de tecnología.

A continuación, se enlistan los equipos principales y auxiliares necesarios para el funcionamiento del área de producción:

Tabla 23. Muestra de la cantidad de maquinaria necesaria para la producción de prótesis.

Equipo principal	Cantidad
Impresora Ultimaker 2+(Impresora 3D)	1
CNC HASS VF-2(maquina CNC)	1
<b>Equipo auxiliar</b>	
3d Systems Sense	1
Fresadora CNC	1
Torno CNC	1
Horno infrarrojo	1
Sierra de banda	1
Pulido de socket	1
Bomba de Vacío	1
Caliper	1
<b>Mobiliario y equipo</b>	
Tba-3.5 Tornillo De Banco	1



Mesa Básica para Estación de Empaque	1
Prensa de orificio	1
Sierra Eléctrica	1
Porta Herramienta	11
Mesa de trabajo	1
Herramienta de corte	1
Juegos de llaves	1
Escalera con escalera	1
Barras paralelas	1
Mesa baja o cama baja tipo bobath	1
Barras suecas o espalderas	1
Juegos de llaves Allen	1
Gabinete	1

### Características de los equipos

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los equipos requeridos para el proceso de producción, sus costos, procedencia y proveedor.

### Equipos principales

#### Impresora 3D Ultimaker 2+

##### Descripción:

Realiza impresiones 3D aún más complejas con facilidad.

**Proveedor:** Dinamism.

**Precio:** \$16,000.00 Pesos.

**Origen:** Estados Unidos.



#### Maquina CNC HAAS VF-2

**Descripción:** Centro de Maquinado Vertical de Control Numérico Computarizado marca Haas modelo VF-2.

**Proveedor:** HAAS.

**Precio:** \$1, 100,000.00 Pesos.

**Origen:** Sonora.



### Escáner 3D Systems Sense



**Descripción:** El escáner Sense 2 es un escáner 3D portátil.

**Proveedor:** 3D Systems.

**Precio:** \$17,645.00 Pesos.

**Origen:** Estados Unidos.

### Máquina Fresadora CNC



**Descripción:** Máquina Fresadora CNC

**Proveedor:** TORMACH

**Precio:** \$277,200.00 pesos.

**Origen:** México.

### Máquina Torno CNC



**Descripción:** Máquina Torno CNC

**Proveedor:** TORMACH

**Precio:** \$253,440.00 pesos.

**Origen:** México.

### Horno infrarrojo



**Descripción:** Horno infrarrojo

**Proveedor:** CORIAT

**Precio:** \$53,900.00 pesos.

**Origen:** México.

## Equipos Auxiliares

### Sierra de banda



**Descripción:** Sierra cinta portátil para metal con base

**Proveedor:** KNOVA.

**Precio:** \$24,200.00 Pesos.

**Origen:** Monterrey.

### Tornillo De Banco Tba-3.5

**Descripción:** Tornillo De Banco, Apertura De La Mordaza 3 1/2 Ancho De La Mordaza 3 1/2 Hierro.



**Proveedor:** SEARS.

**Precio:** \$580.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### Mesa Básica para Estación de Empaque



**Descripción:** Incluyen mesa, repisa inferior de ancho completo, 4 divisores, repisa de almacenamiento y postes. Con armazón de acero calibre pesado. Capacidad de peso de 1,200 lb. Altura ajustable de 29 a 39" en incrementos de 2". Placas pre perforadas para instalación en el piso.

**Proveedor:** UNLINE.

**Precio:** \$14,036.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### Maquina Pulidora



**Descripción:** Maquina Pulidora de socket

**Proveedor:** ORTOMAC

**Precio:** \$28,600.00 Pesos.

**Origen:** Monterrey.



### **Prensa para orificio**

**Descripción:** Prensa de tornillo para crear orificios.



**Proveedor:** MIKITA.

**Precio:** \$12,540.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### **Sierra eléctrica**

**Descripción:** Sierra eléctrica manual.



**Proveedor:** KNOVA.

**Precio:** \$16,500.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### **Mueble porta herramienta**

**Descripción:** Porta herramienta



**Proveedor:** UNLINE.

**Precio:** \$12,100.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### **Mesa de trabajo**

**Descripción:** Mesa de trabajo.



**Proveedor:** UNLINE.

**Precio:** \$14,300.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### **Gabinete**

**Descripción:** Gabinete para material.



**Proveedor:** UNLINE

**Precio \$9,680.00** Pesos.

**Origen:** Local.



### Bomba de vacío



**Descripción:** Bomba de Vacío

**Proveedor:** GB.

**Precio:** \$12,100.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### Clíper



**Descripción:** Herramienta precisa de medición.

**Proveedor:** UNLINE. **Precio:** \$3,080.00 Pesos.

**Origen:** Local.

### Herramientas para maquinaria: Juego de llaves Allen, Juego de llaves, Herramienta de corte.



**Descripción:** Herramientas para la manipulación de la maquinaria.

**Proveedor:** MC MASTER.

**Precios:**

Herramienta de corte \$17,600.00

Juegos de llaves Allen \$5,280.00

Juegos de llaves \$1,034.00

**Origen:** Local.

### Mesa baja o cama baja tipo bobath



**Descripción:** Mesa baja o cama baja tipo bobath

**Proveedor:** APC. **Precio:** \$8,500.00 Pesos.

**Origen:** Ciudad de México

### Barras Paralelas



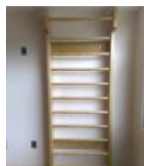
**Descripción:** Barras paralelas para rehabilitación.

**Proveedor:** APC. **Precio:** \$9,500.00 Pesos.

**Origen:** Ciudad de México

### Barras suecas

**Descripción:** Barras suecas o espaldera.



**Proveedor:** APC. **Precio:** \$3,500.00 Pesos.

**Origen:** Ciudad de México

#### **Escalera con escalera**



**Descripción:** Escaleras para rehabilitación.

**Proveedor:** APC. **Precio:** \$15,000.00 Pesos.

**Origen:** Ciudad de México

### **Personal para operar los equipos**

#### **Maquinista:**

Será la persona encargada de poner en funcionamiento la maquina CNC, Fresadora/Torno, y sierra, también es el encargado supervisar la producción durante el proceso y apagarla al final de este. Dar solución a posibles desperfectos que pueden presentarse, así como de verificar y programar los mantenimientos preventivos a la máquina.

#### **Mantenimiento:**

Verificara todas las maquinarias e instalaciones existentes para que trabajen eficazmente.

#### **Ingeniero:**

Es el encargado de utilizar el escáner 3D y la máquina de impresión 3D.

#### **Físico terapeuta:**

Utilizará las herramientas de terapia para la rehabilitación post y pre protetización.

### **3.5. Localización.**

#### **3.5.1. Descripción.**

##### **3.5.1.1. Macro localización**

Al seleccionar el lugar donde se establecería el proyecto del programa social “Dejando Huella” se tomaron en cuenta los siguientes aspectos comparativos de Baja California.

Se efectuó un estudio comparativo con los dos más poblados de Baja California

1. Mexicali 2. Tijuana

Se tomó en cuenta solo tres aspectos:

1. Disposición de personal especializado
2. Instituciones educativas con especialización en el tema
3. Porcentaje de habitantes afectados con respecto al total.



Tabla 24. comparativa de número de habitantes con dificultad de caminar con respecto al total de habitantes por municipio, comparativo Mexicali vs. Tijuana.

Año	Total de Habitantes en Mexicali	Habitantes con dificultad de caminar Mexicali	%	Total de Habitantes de Tijuana	Habitantes con dificultad de caminar Tijuana	%
2005	653,046	751	11%	1,286,187	1,532	12%
2010	689,775	739	11%	1,300,983	930	7%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del último censo de población INEGI año 2010.

Como podemos observar en la tabla Mexicali tiende a presentar mayor incidencia en los casos con respecto al número de habitantes, de igual manera Mexicali tiene institutos de bioingeniería con los cuales se puede colaborar para mano de obra especializada y la realización de prototipos, como una variedad de técnicos maquinistas en todo el municipio. De igual manera las rentas de locales son más económicas y amplias en Mexicali.

Por lo cual se tomó la decisión de empezar este proyecto en el municipio de Mexicali.

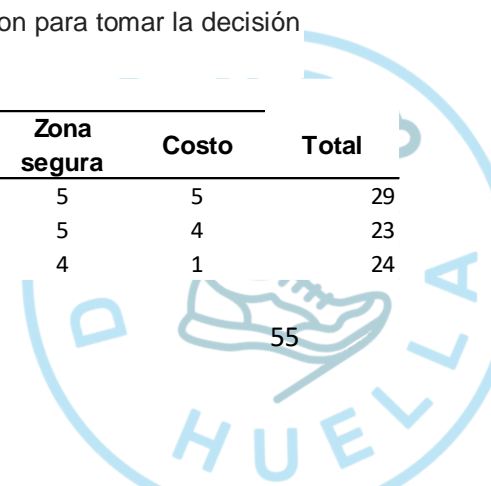
### 3.5.1.2 Micro localización.

Se efectuó un análisis de las zonas de la ciudad tomando en cuenta distintos factores que afectan la ubicación en Mexicali del taller los cuales se describen a continuación:

1. Local que permita tener en el mismo: atención al paciente (recepción), fabricación de las prótesis (taller de manufactura), área de innovación y tecnología (área de diseño), instalaciones para rehabilitación (taller de rehabilitación). (Evaluada en Espacio dentro de la siguiente tabla)
2. La capacidad de los servicios básicos proporcionados en el mismo municipio para la factibilidad del desarrollo de la planta. (Agua, gas natural, gas B.P., drenaje, energía eléctrica, teléfono, drenaje, pluvial, accesos, transporte urbano, vigilancia policíaca, etc.)
3. La ubicación estratégica hacia la competencia de la ciudad, en lo que respecta a: a) Cercanía de los centros de distribución y consumo. b) Facilidad de localización de mano de obra. c) Seguridad de la zona. (Evaluada en Ubicación céntrica dentro de la siguiente tabla)
4. Costo. (Evaluada en costo dentro de la siguiente tabla)

Tabla 25. ponderación de cada uno de los locales a rentar que se observaron para tomar la decisión sobre la ubicación en el municipio de Mexicali Baja California.

#	Ubicación	Renta Mensual	Ponderaciones						Total
			Ubicación Céntrica	Espacio	Vías de acceso	Apariencia	Zona segura	Costo	
1	Ignacio Comi	\$15,000.00	4	5	5	5	5	5	29
2	Clz. Aviación	\$20,000.00	3	3	5	3	5	4	23
3	Col. del Rasti	\$44,000.00	5	5	5	4	4	1	24





Una vez contemplados los factores anteriores se seleccionó el sitio, a continuación, se presentan los datos informativos del sitio elegido.

## **A. Descripción del terreno**

### **A.1. Ubicación física del terreno.**

El terreno se encuentra ubicado en el Estado de Baja California, en el municipio de Mexicali, específicamente en Ignacio Comonfort y Río San Lorenzo.

### **A.2. Urbanización del área.**

El área del proyecto en cuestión se encuentra en una zona no completamente urbanizada, se cuenta con calle pavimentada, y todos los servicios públicos, cableado de alta tensión de la comisión federal de electricidad, red de agua potable y drenaje municipal de la comisión estatal de servicios públicos de Mexicali, y alcantarillado y servicios de recolección de basura.

### **A.3. Criterios de ubicación para elección del sitio.**

El terreno destinado para el proyecto se seleccionó en base a su ubicación en un sitio de gran oportunidad para la entrega de materiales, por las dimensiones del predio para colocar las áreas necesarias y cercas de institutos y otros servicios.

#### **3.5.1.3 Integración en el mercado.**

Para efectos de este proyecto no consideramos aplicable este punto

#### **3.5.1.4 Condiciones naturales, geográficas y físicas.**

Para efectos de este proyecto no consideramos aplicable este punto

#### **3.5.1.5. Economías externas.**

Para efectos de este proyecto no consideramos aplicable este punto

#### **3.5.1.6. Condiciones institucionales.**

##### **Autoridades Federales:**

- IMSS e INFONAVIT Registro de construcción de obra como patrón e inscripción de empleados
- Secretaría de Hacienda Inscripción en el RFC y respectivas obligaciones
- CFE Contrato de suministro de energía eléctrica
- ESTATUTOS SOCIALES Y REGLAMENTO DE LA ASOCIACIÓN CIVIL

##### **Autoridades Estatales:**

- Secretaría de Ecología
- a) Permiso para efectuar descargas de aguas residuales.
- b) Permiso para efectuar emisiones a la atmósfera.





c) Presentación de estudio de impacto ambiental.

- Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali Contrato de suministro de agua.

#### **Autoridades Municipales:**

- Dirección de bomberos Aprobación de sistemas contra incendios y salidas de emergencia de la construcción.

### **3.5.2. Ordenamiento espacial interno.**

#### **3.5.2.1. Dimensiones y características técnicas del terreno.**

##### **1. Superficie requerida.**

Se requiere una superficie que permita tener todas las oficinas, actualmente ya se encuentra un local de 18.75 m x 6.02m (113 m<sup>2</sup>). El cual tiene las separaciones y construcción necesaria para atención al paciente (recepción), fabricación de las prótesis (taller de manufactura), área de innovación y tecnología (área de diseño), instalaciones para rehabilitación (taller de rehabilitación).

##### **2. Situación legal del predio.**

Contrato de arrendamiento de comodato

##### **3. Vías de acceso.**

El predio del proyecto tiene acceso por la vía terrestre a través de Ignacio Comonfort y Río San Lorenzo, a pocas cuadras de Calzada Independencia y Calzada Cuauhtémoc donde se encuentran una gran variedad de negocios, restaurantes, escuelas

##### **4. Costo de renta**

\$ 15,000

#### **3.5.2.2. Distribución de las instalaciones en el terreno.**

En la siguiente imagen se muestran las instalaciones del programa social “Dejando Huella” por afuera de las instalaciones.



Figura 15. Local para el programa social DEJANDO HUELLA.



De igual manera se muestra una imagen de la distribución espacial a continuación.

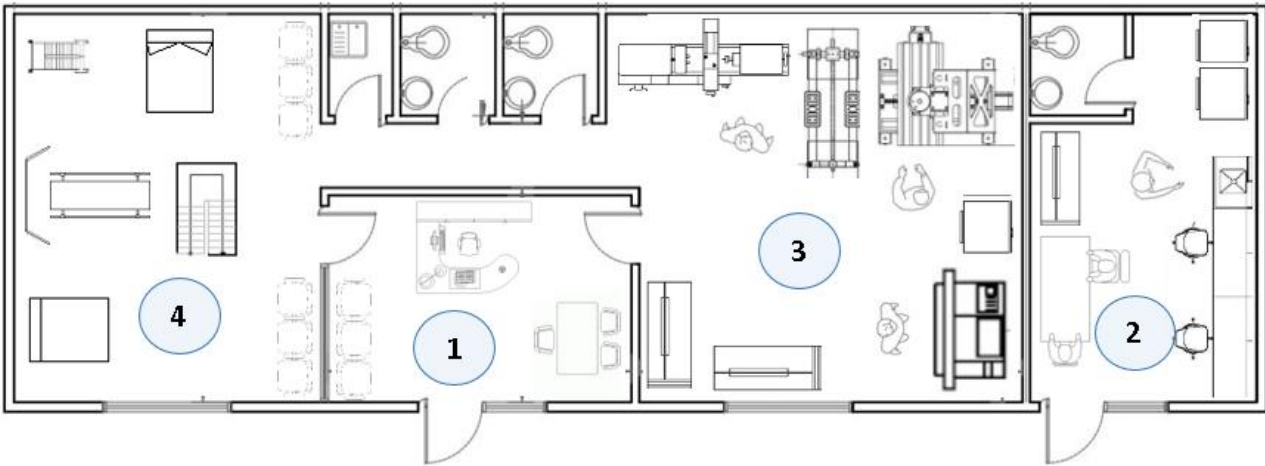


Figura 16. Distribución espacial de las instalaciones.

El local ya se encuentra separado como se muestra en la distribución espacial, y en la imagen anterior del local, ya cuenta con todos los servicios, de agua, electricidad, baños, puertas de vidrio templado, piso de concreto pulido, recepción, áreas comunes, todo listo para adecuaciones.

La distribución señalada es la siguiente:

1. Área de recepción y seguimiento administrativo (Donde se realiza un seguimiento y recepción de pacientes)
2. Área de innovación y tecnología (donde se realizan los diseños y se maneja la impresora 3D)
3. Área de manufactura (se encuentran toda la maquinaria para realizar la manufactura de las prótesis)
4. Área de rehabilitación.

### 3.5.2.3. Flujograma espacial.

De acuerdo al Diagrama general del proceso de fabricación de prótesis del programa social “Dejando Huella”, que se mostró anteriormente en la sección 3.3.1.6 de dicho trabajo, se muestra el flujograma espacial en la siguiente imagen.



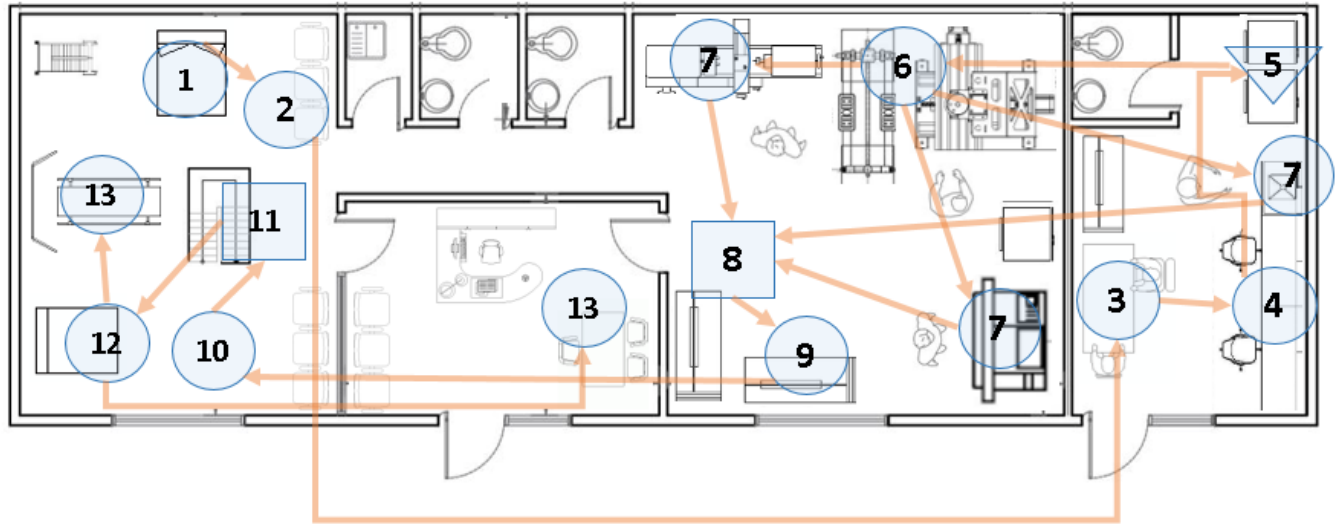


Figura 17. Flujo espacial del proceso de protetización del programa social “Dejando Huella”.

En la imagen anterior, se muestra el flujo que se lleva a cabo paso por paso para brindar un servicio integral de protetización, donde los números indican el posicionamiento de la operación físicamente en las instalaciones de acuerdo al flujo de manufactura y rehabilitación.

### 3.5.3. Calificación y o justificación.

#### 3.5.3.1. Razones geografía física.

El local se encuentra ubicado en una de las ciudades con un alto índice de personal calificado e instituciones, como clientes potenciales.

#### 3.5.3.2. Razones institucionales.

De acuerdo al seguro social, el incremento anual de personas con amputaciones de miembro inferior en México es del 300%, las cuales carecen de recursos monetarios para poder adquirir una prótesis, por medio de esta prótesis, el cliente podrá ingresar a lo laboral y dejar atrás la independencia.

#### 3.5.3.3. Con relación a las características del terreno.

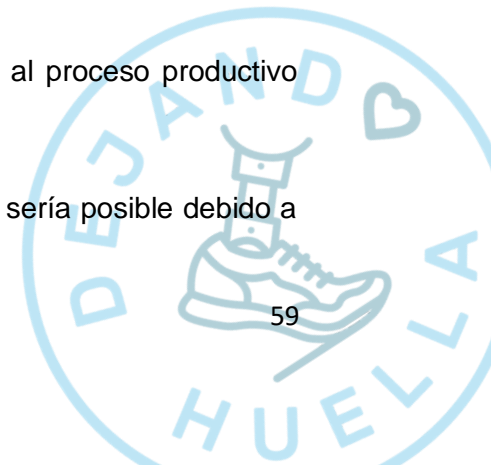
En cuanto al tipo de suelo desértico este no presenta ningún inconveniente para poder establecer el taller y operarlo.

#### 3.5.3.4. Del proceso productivo.

El terreno en donde se ubicará la planta muestra ventajas en cuanto al proceso productivo debido a su cercanía con instituciones y proveedores.

#### 3.5.3.5. Del programa de expansión.

En caso de querer realizar una expansión a la planta, en esta ubicación sería posible debido a que se pueden colocar más maquinaria en las instalaciones.





### **3.5.4. Distancia y costos de transporte.**

#### **3.5.4.1. De los insumos.**

El costo de transporte viene incluido en el producto.

#### **3.5.4.2. De los productos.**

Este se determina con relación a la distancia donde se encuentren los pacientes a medir.

### **3.6. Obras físicas.**

#### **3.6.1. Relación y especificación de las obras que se realizarán**

##### **3.6.1.1. Dimensiones de la obra**

La construcción del local contemplado para la asociación civil es en un terreno de 112.875 mts<sup>2</sup>, la cual contempla diferentes espacios físicos como:

- Área de innovación y tecnología. Espacio de 6.02m x 3.53m (21.25 mts<sup>2</sup>), donde se colocarán la impresora 3D y las computadoras para diseño.

-Área de manufactura: Espacio de 6.02m x 6.48m (39 mts<sup>2</sup>), donde se colocarán toda la maquinaria de manufactura y mesas de trabajo.

-Recepción y administración: Espacio de 3.20m x 4.72m (15 mts<sup>2</sup>), donde se colocarán la recepcionista y trabajadora social para atender a los pacientes.

-Área de rehabilitación: Espacio de 6.02m x 4.78m (28.77 mts<sup>2</sup>), donde se colocarán lo necesario para rehabilitación psicología y motriz.

##### **3.6.1.2. Requisitos de la obra**

###### **NOM- 110- STTPS-1994**

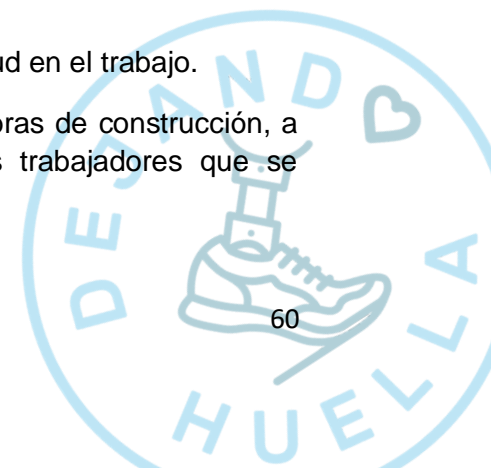
NORMA OFICIAL MEXICANA, SEGURIDAD EN MAQUINAS – HERRAMIENTA PARA TALADRO, FRESADO Y MANDRILADO.

Esta Norma Oficial Mexicana establece características y condiciones de seguridad que deben cumplir las maquinas- herramientas, taladros, fresadoras y mandriladoras, para prevenir riesgos de trabajo.

###### **NOM-031-STPS-2011**

NORMA Oficial Mexicana, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas.





### 3.6.1.3. Problemas específicos.

#### 3.6.1.3.1. Resultantes de condiciones geográficas y físicas.

No existe ningún tipo de problema que resulte de alguna condición geográfica ni física.

#### 3.6.1.3.2. Resultantes de problemas institucionales.

Los trámites necesarios para la autorización de la instalación del taller de maquinado, de las oficinas y del taller de rehabilitación, se llevarán a cabo ante diversas instituciones gubernamentales, sin embargo, no constituye ningún problema ya que en la región existen otras plantas similares y la ubicación, y giro del taller no afecta a la población ni al medio ambiente.

#### 3.6.1.4. Costos.

Dentro del local a rentar ya se encuentra todo lo necesario, solo hace falta las siguientes instalaciones para empezar a laborar:

Tabla 26. Costos de instalaciones faltantes para la adecuación ideal para brindar el servicio de prototización.

Descripción	Costo
Bajadas Eléctricas	\$18,000.00
Internet/Teléfono	\$1,310.00
Seguridad	\$2,556.00
Iluminación	\$8,000.00
Instalación Refrigeración	\$11,358.00
Techo	\$50,000.00
Total	\$91,224.00

Con un total de **\$ 91,224.00** como se muestra en la tabla.

#### 3.6.1.5. Forma de contratación.

Como comentamos anteriormente se realizó un contrato de renta, el local ya tiene todo lo necesario solo se adaptarán:

Tabla 27. Proveedores de servicio de instalación.

Descripción	Proveedor
Bajadas Eléctricas	CFE
Internet/Teléfono	TELNOR
Seguridad	Habitismo
Iluminación	Habitismo
Instalación Refrigeración	Habitismo
Techo	Habitismo





### 3.7. Organización.

#### 3.7.1. Información general de la empresa.

Se optó por crear una asociación civil la cual son personas jurídicas que nacen por la unión de varias personas físicas de modo más o menos permanente, movidas por la realización de un fin benéfico. El acta de creación esta echa por dos personas jurídicas.

#### 3.7.2. Forma jurídica.

Su constitución se formalizo por escrito mediante un acta con un conjunto de dos personas jurídicas.

#### 3.7.3. Estructura accionaria

Estructura social:

Ru

a) Representar a la Asociación, en cuantos actos, acciones o gestiones sea necesario, figurando a la cabeza de cualquier representación de la Asociación.

b) Convocar dentro de las normas reglamentarias las reuniones de las Asambleas Generales y la Junta Directiva.

#### 3.7.4. Consejo de administración

El consejo de administración estará compuesto por:

- Consejo directivo
- Presidente
- Tesorero
- Secretario

#### 3.7.5. Organigrama general.

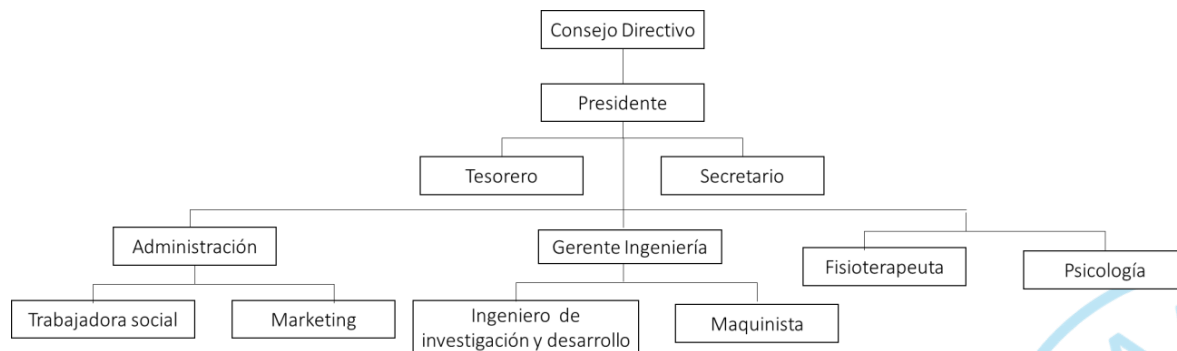


Figura 18. Organigrama del programa social "Dejando Huella".





### **3.7.6. Responsables del proyecto.**

El presidente es el creador de la asociación civil y el mayor responsable del proyecto “Dejando Huella”. Ya que una de sus obligaciones es representar a la Asociación, en cuantos actos, acciones o gestiones sea necesario, figurando a la cabeza de cualquier representación de la Asociación.

### **3.7.7. Requerimientos del personal.**

#### **Presidente**

Cualquier profesión con cualidades administrativa para representar a la Asociación, en cuantos actos, acciones o gestiones sea necesario, figurando a la cabeza de cualquier representación de la Asociación. Por lo general es el fundador de la asociación, quien la gestiona y conoce todo acerca de ella.

#### **Tesorero**

Contador con experiencia en finanzas que cuente con las habilidades para poder realizar las siguientes actividades.

- Dirigir y supervisar tesorería vigilando ingresos y egresos.
- Conocimiento de intereses económicos para la asociación.
- Elaboración de presupuestos, balances y estados de cuentas, entre otros.

#### **Secretario**

Abogado con experiencia en asuntos de asociaciones civiles con habilidades para poder realizar las siguientes actividades:

- Cumplimiento de disposiciones legales
- Expeditar certificados
- Redactar cartas y custodiar los libros oficiales, con sellos y documentación oficial.

#### **Administrador**

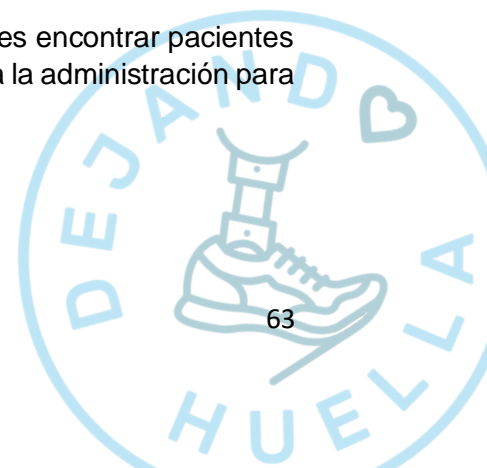
Personal con habilidades de gestión de empleados y todas las cuestiones administrativas en conjunto con el presidente, secretario y tesorero, administra a los empleados y la gestión en cuantas fechas y seguimiento de clientes.

#### **Trabajador social**

Personal administrativo con vocación de atención al cliente.

Encargado del contacto con el cliente, recepcionista entre sus funciones es encontrar pacientes potenciales, realizar encuestas de posicionamiento y brindar información a la administración para su seguimiento.

#### **Marketing**





Administrador en mercadotecnia, encargado de los programas de expansión y reconocimiento, así como todo tipo de publicidad.

**Gerente de ingeniería**

Ingeniero con habilidades administrativas para evaluar pedidos, control de maquinaria entre otras actividades para gestionar la producción.

**Ingeniero de investigación y desarrollo**

Ingeniero Biomédico con experiencia en diseño, prototización, impresión 3D y programación CNC.

**Maquinista**

Técnico con conocimiento de CNC, lectura de programación CNC, torno, maquinaria de corte y fresadora, lectura de planos.

**Fisioterapeuta**

Fisioterapeuta con experiencia en terapia pre protésica y post protésica.

**Psicólogo**

Psicólogo con experiencia en terapia de motivación personal.

**3.7.8. Tabuladores de sueldos.**

Tabla 28. presentación de salarios por puesto en el programa social “Dejando Huella”

<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario Diario</b>
Presidente	1	\$1,300.00
Tesorero	1	\$850.00
Secretario	1	\$1,000.00
Administrador	1	\$750.00
Trabajador social	1	\$450.00
Marketing	1	\$650.00
Gerente de ingeniería	1	\$950.00
Ingeniero de investigación y desarrollo	1	\$750.00
Maquinista	2	\$220.00
Fisioterapeuta	1	\$320.00
Psicólogo	1	\$500.00

**3.7.9. Prestaciones al personal.**

Las prestaciones ofrecidas al personal son las mínimas establecidas en Ley.





### 3.8. Análisis de costos.

#### 3.8.1. Análisis de costos.

##### 3.8.1.1. De la construcción de obras físicas.

El local que se rentara ya cuenta con la construcción completa, solo se añadirán costos de instalación los cuales suman un total de \$ 91,224.00.

##### 3.8.1.2. De equipos y maquinaria.

Los equipos y maquinaria ya cuentan con su costo de instalación, importación y fletes en el costo final presentado, dando un costo final de \$1, 928,485.00 pesos.

Tabla 29. Costos de equipos y maquinaria.

<b>Equipo principal</b>	
<b>Maquina</b>	<b>Costo Pesos</b>
Ultimaker 2+	\$16,000.00
HASS VF-2	\$1,100,000.00
3d Systems Sense	\$17,645.00
Fresadora CNC	\$277,200.00
Torno CNC	\$253,440.00
Horno infrarrojo	\$53,900.00
<b>Equipo Auxiliar</b>	
	<b>Costo Pesos</b>
Sierra de banda	\$24,200.00
Tba-3.5 Tornillo De Banco	\$2,750.00
Mesa Básica para Estación de Empac	\$14,036.00
Pulido de socket	\$28,600.00
Prensa de orificio	\$12,540.00
Sierra Eléctrica	\$16,500.00
Porta Herramienta	\$12,100.00
Mesa de trabajo	\$14,300.00
Gabinete	\$9,680.00
Bomba de Vacío	\$12,100.00
Caliper	\$3,080.00
Herramienta de corte	\$17,600.00
Juegos de llaves Allen	\$5,280.00
Juegos de llaves	\$1,034.00
Barras suecas o espalderas	\$3,500.00
Escalera con escalera	\$15,000.00
Barras paralelas	\$9,500.00
Mesa baja o cama baja tipo bobath	\$8,500.00
<b>Total:</b>	<b>\$1,928,485.00</b>



### 3.8.2. Costos de producción.

#### 3.8.2.1. Capacidad proyectada

Tabla 30. muestra de capacidad proyectada en el programa social “Dejando huella”.

	Año				
	1	2	3	4	5
Servicios diarios	0.4	0.6	0.8	1	1
Servicios anuales	84	126	168	210	210
Incremento anual		42	42	42	0
Incremento anual (%)		50%	33%	25%	0%
Capacidad diseñada	84	100	120	120	120
Capacidad de sistema	84	100	120	120	120
Capacidad real	74	116	158	200	200
Máquinas de producción	2	3	3	4	4
Incremento de jornadas (turnos)	2	4	4	4	4
Horas efectivas de maquina	20.5	41	41	61.5	61.5
Tiempo de mantenimiento	7.5	11	11	14.5	14.5
porcentaje efectivo de maquina	85%	85%	85%	85%	85%
Tiempo en horas	20.5	41	41	61.5	61.5
Tiempo de ocio por unidades	1	2	2	5	5
Tiempo efectivo	20.5	41	41	61.5	61.5

#### 3.8.2.2. De los materiales.

En el programa social “Dejando huella” se manejan dos diferentes productos los cuales son: “Prótesis Transfemoral”, y “Prótesis Transtibial”, a continuación, se describe el costo total de materia prima en cada uno de los casos.

Tabla 31. Unidades y costos de materia prima por manufactura de prótesis Transfemoral.

Materia prima	Unidades	Costo	Unidad por pieza	Costo por pieza
Rollo de impresión ABS	1KG	\$990.00	400 g	\$396.00
Acero inoxidable	x 60 cm x 60 c	\$968.68	1" x 15 cm x 15 crr	\$484.34
Aluminio	6M	\$1,862.00	0.25 M	\$77.58
Pie protésico articulado	1 pza.	\$685.65	1 pza.	\$685.65
Adaptador a pie articulado	1 pza.	\$685.54	1 pza.	\$685.54
Válvula para resina	1 pza.	\$300.00	1 pza.	\$300.00
Impulsor para rodilla 3115	1 pza.	\$300.00	1 pza.	\$300.00
			<b>Total</b>	<b>\$2,929.11</b>



Tabla 32. Unidades y costos de materia prima por manufactura de prótesis Transtibial.

<b>Materia prima</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo</b>	<b>Unidad por pieza</b>	<b>Costo por pieza</b>
Rollo de impresión ABS	1KG	\$990.00	400 g	\$396.00
Acero inoxidable	x 60 cm x 60 c	\$968.68	1" x 15 cm x 15 crr	\$484.34
Aluminio	6M	\$1,862.00	0.25 M	\$77.58
Pie protésico articulado	1 pza.	\$685.65	1 pza.	\$685.65
Adaptador a pie articulado	1 pza.	\$685.54	1 pza.	\$685.54
			<b>Total</b>	<b>\$2,329.11</b>

### 3.8.2.3. De la mano de obra.

La mano de obra directa e indirecta relacionada con el producto es la siguiente:

Tabla 33. Sueldos de colaboradores directos con la prestación del servicio.

<b>Puesto</b>	<b>Salario Diario</b>			<b>Sueldo anual</b>
Gerente de ingeniería	\$ 1.00	\$ 950.00	Indirecto	\$ 279,300.00
Ingeniero de investigación y	\$ 1.00	\$ 750.00	Indirecto	\$ 220,500.00
Maquinista	\$ 2.00	\$ 220.00	Directo	\$ 64,680.00
Fisioterapeuta	\$ 1.00	\$ 320.00	Indirecto	\$ 94,080.00

### 3.8.2.4. De los servicios (Otros costos).

Otros gastos serian el gas, internet, agua, energía eléctrica.

Tabla 34. Otros gastos de la apertura del programa social "Dejando Huella".

<b>Otros gastos</b>	
Telefono	\$ 5,400.00
Agua potable	\$ 1,800.00
Papeleria y arts. oficina	\$ 5,000.00
Renta	\$240,000.00
Electricidad	\$ 56,000.00

### 3.8.2.5. Depreciación y amortización.

Los establecidos por la ley del I.S.R.

### 3.8.3. Costos unitarios básicos y su estructura.

#### 3.8.3.1 Clasificación de los rubros de costo en fijos y variables.

Los costos fijos que se consideraron para la integración del costo unitario fueron: los costos de manufactura, y depreciación. Dentro de los costos variables tenemos la materia prima, otros materiales.

#### 3.8.3.2 Costo unitario del producto o servicio.

En la siguiente tabla se muestran todos los costos variables, donde incluyen salarios, materia prima, material de oficina entre otros.





Tabla 35. Costos unitarios del producto o servicio.

**Otros gastos de fabricación variables**

Materia Prima	274,179
Material de oficina	<u>\$5,000</u>
Total CIP variables	\$274,179

**Otros gastos de fabricación fijos**

Total CIP fijos	\$926,000
-----------------	-----------

<b>Total CIP</b>	<b>\$1,200,179</b>
------------------	--------------------

<b>Costo unitario</b>	<b>\$11,509</b>
-----------------------	-----------------

Prótesis	
Transfemoral	\$11,509
Prótesis	
Transtibial	\$11,509

**3.9. Operación del proyecto.**

**3.9.1. Plazo para operación experimental y puesta en marcha.**

A continuación, se muestra la gráfica donde se especifican las actividades de la operación divididas por los meses donde se seleccionó el local, se preparó con sus adecuaciones, la compra de maquinaria, instalación, pruebas capacitación y cuando se empezará operaciones.

Año	2020				2021	
	Meses					
Etapa	Agosto (-4)	Septiembre(-3)	Octubre(-2)	Noviembre(-1)	Enero(1)	Febrero(2)
Selección del local						
Preparación del local						
Compra de maquinaria						
Instalación de maquinaria						
Pruebas de maquinas						
Capacitación						
Operación						

Gráfica 2. Muestra del cronograma de construcción y operación

**3.9.3 Gastos pre operativos**

El programa social “Dejando huella” se llevará a cabo en la renta de un local prediseñado, donde solo se le realizaran adecuaciones mínimas para su operación.





Tabla 35. Muestra de los gastos de instalación por mes.

Gastos de instalación	%	%	Meses					Total
			1	2	3	4	5	
Adecuaciones al local	100.0%	100.0%	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$91,224
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$91,224</b>
<b>Total</b>	<b>100%</b>		<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$91,224</b>

### 3.10. Conclusión.

No se encontró ningún impedimento técnico para la realización del proyecto del programa social “dejando huella”.

Se utilizará un local con las especificaciones ideales para su implementación.





# ESTUDIO FINANCIERO



## 4. Estudio Financiero

### 4.1. Inversión total fija y diferida

La inversión total es de \$2,408,098 donde un 27.83% representa la inversión en equipo para la manufactura de prótesis de miembro inferior, un 5.91% el mobiliario, el capital de trabajo representa el 16.13% de la inversión inicial y los gastos menores como podemos observar a continuación con el 3.79% son los gastos de instalación y adecuaciones a local.

Tabla 36. Muestra de la inversión total dividida por fija y diferida en porcentajes y efectivo.

Concepto	% del total	Importe	Asociados	Financiamiento
<b>Inversión Fija</b>			90%	10%
Equipo principal				
<b>Total equipo auxiliar</b>	<b>27.83%</b>	<b>\$670,165</b>	<b>\$603,149</b>	<b>\$67,017</b>
<b>Mobiliario y equipo</b>				
<b>Total</b>	<b>5.91%</b>	<b>\$142,320</b>	<b>\$128,088</b>	<b>\$14,232</b>
<b>Inversión diferida</b>				
<b>Gastos pre operativos</b>				
Gastos de instalación	3.79%	\$91,224	\$82,102	\$9,122
Gastos de organización	0.00%	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>3.79%</b>	<b>\$91,224</b>	<b>\$82,102</b>	<b>\$9,122</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>16.13%</b>	<b>\$388,389</b>	<b>\$349,551</b>	<b>\$38,839</b>
<b>Inversión total</b>	<b>100.00%</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,167,289</b>	<b>\$240,810</b>
		<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>

### 4.2. Programa pre operativo

La etapa pre operativa va en función a las adecuaciones del local arrendado, el cual se estima tenga una duración de 5 meses, desde el inicio del diseño de remodelación hasta la puesta en marcha para su operación.

Tabla 37. Adecuaciones del local referido al programa pre-operativo

Gastos de instalación	%	%	Meses					Total
			1	2	3	4	5	
Adecuaciones al local	100.0%	100.0%	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$91,224
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$91,224</b>

### 4.3. Determinación de los costos





Tabla 38. Determinación de costos del programa social “Dejando Huella”.

**Costo de producción unitario**

**Materia prima**

Prótesis Transfemoral	\$2,929
Prótesis Transtibial	\$2,329

**Mano de obra**

Prótesis Transfemoral	\$759
Prótesis Transtibial	\$759

**Costo indirecto de producción**

Prótesis Transfemoral	\$11,509
Prótesis Transtibial	\$11,509

**4.4 Costo de producción**

Tabla 39. Costos de producción del programa social “Dejando Huella”.

**Costo de producción**

Materia prima	\$274,179
Mano de obra	\$79,200
Costo indirecto de producción	\$1,200,179
<b>Total costo producción</b>	<b>\$1,553,558</b>
Depreciación	\$208,700
<b>Total costo</b>	<b>\$1,762,258</b>

**4.4.1. Materia Prima**

Los costos de materia prima están dados por los dos tipos de prótesis que se manejan prótesis mayor, la cual contiene rodilla llamada transfemoral y transtibial la cual es la prótesis menor que se encuentra cuando una amputación es dada por debajo de la rodilla.

Tabla 40. Costos de materia prima por unidad, dividido en Prótesis transfemoral y transtibial (mayor y menor).

**Prótesis Transfemoral**

Rollo de impresión ABS	\$396.00
Acero inoxidable	\$484.34
Aluminio	\$77.58
Pie protésico articulado	\$685.65
Adaptador a pie articulado	\$685.54
Válvula para resina	\$300.00
Impulsor para rodilla 3I15	\$300.00

**\$2,929.11**

**Prótesis Transtibial**

Rollo de impresión ABS	\$396.00
------------------------	----------





Acero inoxidable	\$484.34
Aluminio	\$77.58
Pie protésico articulado	\$685.65
Adaptador a pie articulado	\$685.54
	<hr/>
	\$2,329.11

#### 4.4.2. Mano de obra

A continuación, se muestran los costos de mano de obra, donde la mano de obra directa es solo el maquinista, por lo cual, en la siguiente tabla solo se encuentra los salarios de este, aumentando al doble a partir del año 2023 debido a la adquisición de una nueva máquina CNC.

Tabla 41. Costos de mano de obra

	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Mano de obra directa</b>					
Maquinista	\$79,200	\$79,200	\$158,400	\$158,400	\$158,400
<b>Total MO producción</b>	<b>\$79,200</b>	<b>\$79,200</b>	<b>\$158,400</b>	<b>\$158,400</b>	<b>\$158,400</b>

#### 4.4.3. Gastos de fabricación

Tabla 42. Distribución de costos de fabricación del programa social “Dejando Huella”



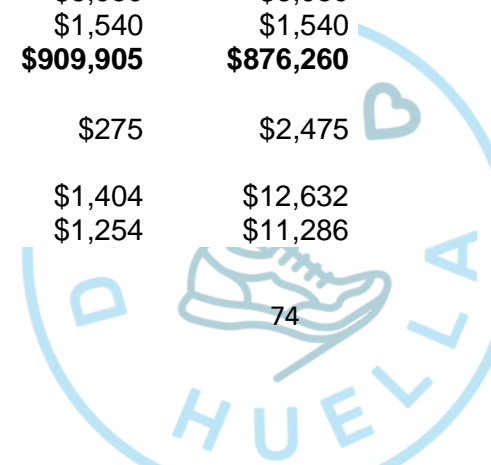


	Año					Total
	2021	2022	2023	2024	2025	
<b>Otros gastos de fabricación variables</b>						
Materia Prima	274,179	315,306	362,602	362,602	416,992	1,731,680
Material de oficina	\$5,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$40,000
<b>Total CIP variables</b>	<b>\$274,179</b>	<b>\$325,306</b>	<b>\$372,602</b>	<b>\$372,602</b>	<b>\$426,992</b>	<b>\$1,771,680</b>
<b>Otros gastos de fabricación fijos</b>						
Gerente de ingeniería	\$342,000	\$342,000	\$342,000	\$342,000	\$342,000	\$342,000
Ingeniero de investigación y desarrollo	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000
Mantenimiento	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$90,000
Primas de seguros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Renta	\$240,000	\$240,000	\$240,000	\$240,000	\$240,000	\$1,200,000
Electricidad	\$56,000	\$56,000	\$56,000	\$56,000	\$56,000	\$280,000
Otros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Total CIP fijos</b>	<b>\$926,000</b>	<b>\$926,000</b>	<b>\$926,000</b>	<b>\$926,000</b>	<b>\$926,000</b>	<b>\$2,182,000</b>
<b>Total CIP</b>	<b>\$1,200,179</b>	<b>\$1,251,306</b>	<b>\$1,298,602</b>	<b>\$1,298,602</b>	<b>\$1,352,992</b>	<b>\$3,953,680</b>
<b>Costo unitario</b>	<b>\$11,509</b>	<b>\$10,434</b>	<b>\$9,416</b>	<b>\$8,188</b>	<b>\$7,418</b>	
Prótesis Transfemoral	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418	
Prótesis Transtibial	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418	

#### 4.5 Depreciación y amortiguación

Tabla 43. Depreciación de maquinaria e inmueble del programa social “Dejando Huella”

Concepto	%	Valor inicial	Depreciación acumulada	Valor de salvamento
<b>Depreciación a costo de producción</b>				
Impresora Ultimaker 2+(Impresora 3D)	30%	\$16,000	\$16,000	\$0
CNC HASS VF-2(maquina CNC)	10%	\$1,100,000	\$550,000	\$550,000
3d Systems Sense	30%	\$17,645	\$17,645	\$0
Fresadora CNC	10%	\$277,200	\$138,600	\$138,600
Torno CNC	10%	\$253,440	\$126,720	\$126,720
Horno infrarrojo	10%	\$53,900	\$26,950	\$26,950
Sierra de banda	10%	\$24,200	\$12,100	\$12,100
Pulido de socket	10%	\$28,600	\$14,300	\$14,300
Bomba de Vacío	10%	\$12,100	\$6,050	\$6,050
Caliper	10%	\$3,080	\$1,540	\$1,540
<b>Total</b>		<b>\$1,786,165</b>	<b>\$909,905</b>	<b>\$876,260</b>
<b>Depreciación a gasto de administrativo</b>				
Tba-3.5 Tornillo De Banco	10%	\$2,750	\$275	\$2,475
Mesa Básica para Estación de Empaque	10%	\$14,036	\$1,404	\$12,632
Prensa de orificio	10%	\$12,540	\$1,254	\$11,286





Sierra Eléctrica	10%	\$16,500	\$1,650	\$14,850
Porta Herramienta	10%	\$12,100	\$1,210	\$10,890
Mesa de trabajo	10%	\$14,300	\$1,430	\$12,870
Herramienta de corte	10%	\$17,600	\$1,760	\$15,840
Juegos de llaves	10%	\$1,034	\$103	\$931
Escalera con escalera	10%	\$15,000	\$1,500	\$13,500
Barras paralelas	10%	\$9,500	\$950	\$8,550
Mesa baja o cama baja tipo bobath	10%	\$8,500	\$850	\$7,650
Barras suecas o espalderas	10%	\$3,500	\$1,750	\$1,750
Juegos de llaves Allen	10%	\$5,280	\$2,640	\$2,640
Gabinete	10%	\$9,680	\$4,840	\$4,840
<b>Total</b>		<b>\$142,320</b>	<b>\$21,616</b>	<b>\$120,704</b>
<b>Depreciación a gasto de ventas</b>				
	\$0 25%	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>		<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>Total depreciación</b>		<b>\$1,928,485</b>	<b>\$931,521</b>	<b>\$996,964</b>
<b>Amortización a costo de producción</b>				
Gastos instalación	10%	\$91,224	\$45,612	\$45,612
<b>Amortización a gastos de operación</b>				
Gastos de constitución	10%	\$0	\$0	\$0
<b>Total amortización</b>		<b>\$91,224</b>	<b>\$45,612</b>	
<b>Depreciación + amortización</b>		<b>\$2,019,709</b>	<b>\$977,133</b>	
<b>Deprec. y amort. a costo de producción</b>			<b>\$955,517</b>	

#### 4.6. Gastos de operación

Tabla 44. Gastos de operación del programa social “Dejando Huella”





	Año				
	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Gastos de administración</b>					
<b>Sueldos:</b>					
Presidente	\$468,000	\$468,000	\$468,000	\$468,000	\$468,000
Tesorero	\$306,000	\$306,000	\$306,000	\$306,000	\$306,000
Secretario	\$216,000	\$216,000	\$216,000	\$216,000	\$216,000
Administrador	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000
Trabajador social	\$162,000	\$162,000	\$162,000	\$162,000	\$162,000
Psicólogo	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000
Fisioterapeuta	\$115,200	\$115,200	\$115,200	\$115,200	\$115,200
<b>Total sueldos</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>
<b>Otros gastos admitivos.:</b>					
Telefono	\$5,400	\$5,400	\$5,400	\$5,400	\$5,400
Agua potable	\$1,800	\$1,800	\$1,800	\$1,800	\$1,800
Papeleria y arts. oficina	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000
<b>Total otros gastos admitivos</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>
<b>Total gastos de administraci</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>
<b>Gastos de venta</b>					
<b>Sueldos:</b>					
Marketing	\$234,000	\$234,000	\$234,000	\$234,000	\$234,000
<b>Total sueldos</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>
Mantenimiento eq. Transporte	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Total otros gastos de venta</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>Total gastos de venta</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>
<b>Total</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>

#### 4.7. Gastos financieros

#### 4.8. Capital de trabajo

En la siguiente tabla se muestra que se necesitan \$388,389.48 para que el programa social “Dejando Huella” realice sus operaciones con normalidad. Es decir, se requieren \$388,389.48 para hacer sus funciones y actividades a corto plazo.

Tabla 45. Muestra en desplegué del capital del trabajo del programa social “Dejando huella”.

CONCEPTO	
ACTIVO CIRCULANTE	\$388,389.48





Caja y Banco	\$319,844.74
Cuentas por Cobrar	
Inventarios	
Materia Prima	\$68,544.74
Productos en Proceso	
Producto Terminado	
<b>PASIVO CIRCULANTE</b>	<b>\$0.00</b>
Proveedores	\$0.00
Impuestos por pagar	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$388,389.48</b>
<b>INCREMENTO DE CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$388,389.48</b>
Saldo mínimo de capital de trabajo	\$388,389.48
<b>Inversión en capital de trabajo</b>	

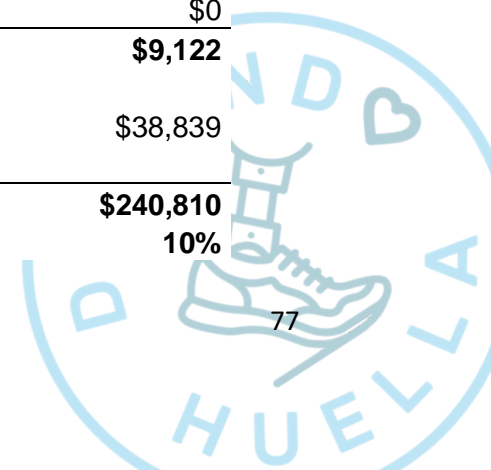
#### 4.9. Financiamiento del proyecto

La inversión se financiará en un 90% por parte de los asociados, mientras que el 10% restante se buscará un financiamiento a un plazo de 5 años a una tasa del 10.32% anual.

A continuación, se muestra una tabla donde se describe a detalle los costos y la inversión detallada de cada uno.

Tabla 46. Financiamiento del proyecto con % de externos y % de asociados

Concepto	% del total	Importe	Asociados	Financiamiento
<b>Inversión Fija</b>			90%	10%
Equipo principal				
Total equipo auxiliar	<b>27.83%</b>	<b>\$670,165</b>	<b>\$603,149</b>	<b>\$67,017</b>
<b>Mobiliario y equipo</b>				
<b>Total</b>	<b>5.91%</b>	<b>\$142,320</b>	<b>\$128,088</b>	<b>\$14,232</b>
<b>Inversión diferida</b>				
<b>Gastos pre operativos</b>				
Gastos de instalación	3.79%	\$91,224	\$82,102	\$9,122
Gastos de organización	0.00%	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>3.79%</b>	<b>\$91,224</b>	<b>\$82,102</b>	<b>\$9,122</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>16.13%</b>	<b>\$388,389</b>	<b>\$349,551</b>	<b>\$38,839</b>
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,167,289</b>	<b>\$240,810</b>
		<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>





#### 4.10. Estado de resultado proforma

Tabla 47. Estado de cuenta con tasa de rendimiento

	Años				
	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad bruta	\$1,992,028	\$2,462,917	\$2,936,740	\$3,633,835	\$4,376,730
Utilidad operativa	\$33,628	\$504,517	\$978,340	\$1,675,435	\$2,418,330
Utilidad neta	\$7,404	\$339,966	\$674,900	\$1,166,477	\$1,690,505
<b>Tasa de rendimiento</b>	<b>0.20%</b>	<b>7.87%</b>	<b>13.59%</b>	<b>20.43%</b>	<b>25.75%</b>

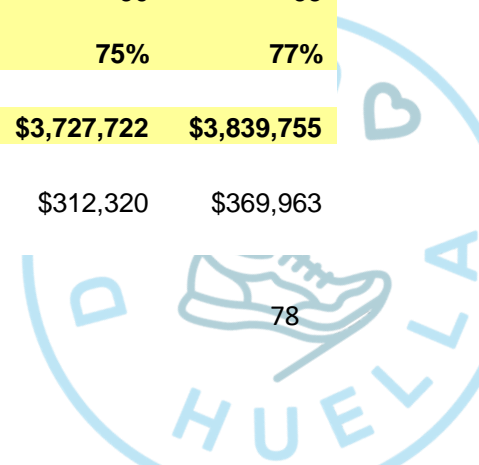
#### 4.11 Punto de equilibrio

Tabla 48. Punto de equilibrio

CONCEPTO	1	2	3	4	5
<b>Punto de equilibrio en unidades</b>					
<b>Unidades</b>	<b>104</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
Costos fijos	\$3,237,779	\$3,288,906	\$3,415,402	\$3,415,402	\$3,469,792
Precio de ventas menos Costo variable	<b>\$38,870.89</b>	<b>\$38,870.89</b>	<b>\$38,476.52</b>	<b>\$38,023.00</b>	<b>\$37,501.45</b>
Precio de venta	\$41,500	\$41,500	\$41,500	\$41,500	\$41,500
Costo variable	\$2,629	\$2,629	\$3,023	\$3,477	\$3,999
Diferencia	\$38,871	\$38,871	\$38,477	\$38,023	\$37,501

#### Comprobación punto de equilibrio operativo

<b>Unidades de punto de equilibrio Uds</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>93</b>
<b>Unidades de punto de equilibrio en %</b>	<b>80%</b>	<b>71%</b>	<b>74%</b>	<b>75%</b>	<b>77%</b>
<b>Ventas en importe (En importe)</b>	<b>\$3,456,773</b>	<b>\$3,511,358</b>	<b>\$3,683,784</b>	<b>\$3,727,722</b>	<b>\$3,839,755</b>
Costo variable	\$218,994	\$222,452	\$268,382	\$312,320	\$369,963
Costos Fijos					





De producción	\$1,279,379	\$1,330,506	\$1,457,002	\$1,457,002	\$1,511,392
De operación	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400
<b>Total</b>	<b>\$3,237,779</b>	<b>\$3,288,906</b>	<b>\$3,415,402</b>	<b>\$3,415,402</b>	<b>\$3,469,792</b>
Utilidad de operación	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Costo total	\$3,456,773	\$3,511,358	\$3,683,784	\$3,727,722	\$3,839,755

#### 4.12. Estado de origen y aplicación de recursos

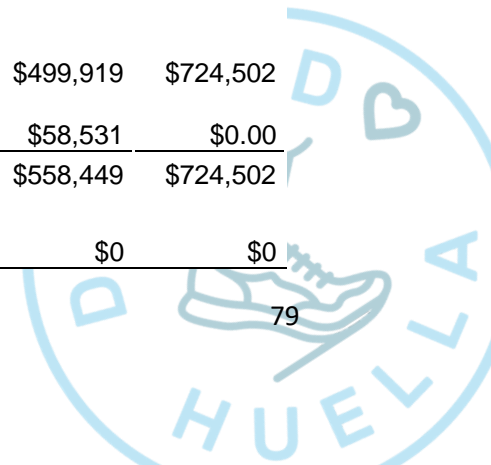
Tabla 49. Tabla que muestra el origen de los recursos

Fuente de financ	Monto	Tasa activa	% de financ	CCPP	Inflación	Tasa impuestos	CCPP deflactado
Socios	\$2,167,289	30.00%	90%	27.00%	3.53%	38%	16.74%
Banco	\$240,810	10.32%	10%	1.03%			1.00%
	<b>\$2,408,098</b>			<b>28.03%</b>			<b>17.74%</b>

#### 4.13. Balance General

Tabla 50. Balance general del programa social "Dejando Huella"

	0	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Activo</b>						
<b>Circulante</b>						
Efectivo	\$388,389	\$568,863	\$1,217,053	\$2,196,539	\$3,722,848	\$5,778,011
<b>Total</b>	<b>\$388,389</b>	<b>\$568,863</b>	<b>\$1,217,053</b>	<b>\$2,196,539</b>	<b>\$3,722,848</b>	<b>\$5,778,011</b>
<b>No circulante</b>						
Inversión fija	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485
Gastos pre operativos	\$91,224	\$91,224	\$91,224	\$91,224	\$91,224	\$91,224
Depreciación acumulada		\$208,700	\$417,400	\$626,100	\$828,071	\$1,026,677
<b>Total</b>	<b>\$2,019,709</b>	<b>\$1,811,009</b>	<b>\$1,602,309</b>	<b>\$1,393,609</b>	<b>\$1,191,638</b>	<b>\$993,032</b>
<b>Total activo</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,379,872</b>	<b>\$2,819,362</b>	<b>\$3,590,148</b>	<b>\$4,914,486</b>	<b>\$6,771,043</b>
<b>Pasivo</b>						
<b>A corto plazo</b>						
Impuestos por pagar		\$3,173	\$145,700	\$289,243	\$499,919	\$724,502
Porción circulante crédito bancario	\$38,804	\$43,003	\$47,657	\$52,815	\$58,531	\$0.00
<b>Total</b>	<b>\$38,804</b>	<b>\$46,177</b>	<b>\$193,357</b>	<b>\$342,058</b>	<b>\$558,449</b>	<b>\$724,502</b>
<b>A largo plazo</b>						
Crédito bancario a l.p.	\$202,006	\$159,003	\$111,346	\$58,531	\$0	\$0





Total	\$202,006	\$159,003	\$111,346	\$58,531	\$0	\$0
<b>Total pasivo</b>	<b>\$240,810</b>	<b>\$205,179</b>	<b>\$304,703</b>	<b>\$400,588</b>	<b>\$558,449</b>	<b>\$724,502</b>
<b>Capital contable</b>						
Aportación socios	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289
Utilidades o pérdida retenidas			\$7,404	\$347,371	\$1,022,271	\$2,188,748
Utilidad o pérdida del ejercicio	Utilidad neta	\$7,404	\$339,966	\$674,900	\$1,166,477	\$1,690,505
<b>Total Capital contable Pasivo+Capital contable</b>	<b>\$2,167,289</b>	<b>\$2,174,693</b>	<b>\$2,514,659</b>	<b>\$3,189,559</b>	<b>\$4,356,036</b>	<b>\$6,046,541</b>
	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,379,872</b>	<b>\$2,819,362</b>	<b>\$3,590,148</b>	<b>\$4,914,486</b>	<b>\$6,771,043</b>
	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

#### 4.14. Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento

Tabla 51. Tasa mínima de rendimiento.

CONCEPTO	
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>\$388,389.48</b>
Caja y Banco	\$319,844.74
Cuentas por Cobrar	
Inventarios	
Materia Prima	\$68,544.74
Productos en Proceso	
Producto Terminado	
<b>PASIVO CIRCULANTE</b>	<b>\$0.00</b>
Proveedores	\$0.00
Impuestos por pagar	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$388,389.48</b>
<b>INCREMENTO DE CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$388,389.48</b>
	\$388,389.48
Saldo mínimo de capital de trabajo	





# EVALUACION ECONOMICA



## 5. Evaluación económica

### 5.1. Métodos de valuación

#### 5.1.1. Recuperación de la inversión.

El programa social “Dejando Huella”, tendrá un retorno de inversión en 39 meses lo cual es equivalente a 3.3 años aproximadamente.

Tabla 52. Periodo de recuperación de la inversión del programa social “Dejando Huella”.

PRI (Periodo de recuperación de la inversión)		
PRI en meses	meses	años
PRI (Flujo operativo)	39	3.3
PRI (Flujo financiero)	39	3.2

#### 5.1.2. Valor presente neto.

Tabla 53. Valor presente neto del programa social “Dejando Huella”.

VPN Operativo	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo		\$180,474	\$648,190	\$979,486	\$1,526,309	\$2,055,164
Tasa de descuento	16.74%	0.86	0.73	0.63	0.54	0.46
Flujo de efectivo a valor presente	<b>\$2,167,289</b>	<b>\$154,595</b>	<b>\$475,623</b>	<b>\$615,657</b>	<b>\$821,795</b>	<b>\$947,868</b>
Sumatoria de FE netos ( $\Sigma$ FEN)	<u>\$3,015,538</u>					
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>\$848,250</b>					

#### 5.1.3. Tasa interna de rendimiento

TIR Operativa

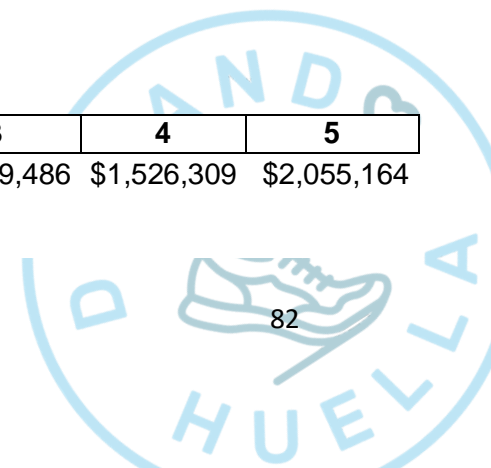
Tabla 54. TIR Operativa del programa social “Dejando Huella”

Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo a VP	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$246,527</b>	<b>\$714,698</b>	<b>\$1,046,497</b>	<b>\$1,593,879</b>	<b>\$2,058,487</b>
Tasa Interna de Retorno	<b>26.63%</b>					

TIR Financiera

Tabla 55. TIR Financiera del programa social “Dejando Huella”.

Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo a VP	<b>-\$2,167,289</b>	\$180,474	\$648,190	\$979,486	\$1,526,309	\$2,055,164
Tasa Interna de Retorno	<b>28.05%</b>					





## 5.2. Sensibilidades

Con respecto a las sensibilidades el proyecto muestra resultados favorables, aún en un escenario pesimista, en donde se considere una disminución del precio de ventas en un 2%, y un incremento en el costo de los materiales del 2%, los resultados son rentables como se muestra en la Tabla 55, es decir una TIR superior a la Tasa mínima aceptable de riesgo.

Bajo un escenario optimista en donde el precio de venta se incrementa en un 3% y los costos de los materiales disminuyen en un 2%, los resultados son aún más favorables, incrementándose la Tasa Interna de Retorno (TIR) en un 18.71% compara con el escenario neutro.

Ambas sensibilidades tanto en el escenario pesimista como en el optimista están soportadas en estudios de variaciones de precios con base en el mercado.

Tabla 56. Sensibilidades del programa social “Dejando Huella”

<b>TIR (Tasa interna de rendimiento)</b>	<b>Neutro</b>	<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
TIR operativa	26.63%	31.61%	23.11%
TIR financiera	28.05%	33.39%	24.29%

### 5.2.1. Flujos

Tabla 57. Flujos de efectivo por años de operación en el programa social “Dejando Huella”.

<b>Flujo de efectivo descontado</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>FE</b>	\$209,391	\$515,593	\$641,232	\$829,515	\$909,934

### 5.2.2.3. Recuperación de la inversión

A continuación, se mostrará la recuperación en años de la inversión referido a las sensibilidades.

Tabla 58. Años en retorno de inversión del programa social “Dejando Huella”.

<b>PRI (Periodo de recuperación de la inversión)</b>	<b>Neutro</b>		<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
<b>PRI en meses</b>	<b>meses</b>	<b>años</b>	<b>años</b>	<b>años</b>
PRI (Flujo operativo)	39	3.3	3.0	3.4
PRI (Flujo financiero)	39	3.2	3.0	3.4

### 5.2.2.4. Valor presente

Tabla 59. Valor presente neto

<b>VPN (Valor presente neto)</b>	
VPN operativo	\$697,566





VPN financiero \$848,250

### 5.2.2.5. Tasa interna de rendimiento

Tabla 60. Tasa de rendimiento del programa social “Dejando Huella”.

<b>TIR (Tasa interna de rendimiento)</b>	<b>Neutro</b>
TIR operativa	26.63%
TIR financiera	28.05%





# ANEXOS

## Anexo 1 Resumen Ejecutivo

### 1. Datos generales

Proyecto	Plan de negocios "Dejando huella"
Tipo de proyecto	Plan Financiero
Resumen del proyecto	Apertura de un nuevo programa social "Dejando Huella"
Ubicación del proyecto	Ignacio Comonfort y Río San Lorenzo, Mexicali, B.C.
Propósito	Determinar la rentabilidad del proyecto
Moneda de proyección	Pesos Mexicanos
Periodo de evaluación	5 Años
Tipo de cambio	\$21.50

### Sensibilidades

#### Optimista

Incremento en ventas en unidades	0%	100.00%
Incremento del precio de venta	0%	100.00%
Disminución de costo de materiales	0%	100.00%

### 2. Inversión inicial

Inversión fija	\$1,928,485	80%
Inversión diferida	\$91,224	4%
Capital de trabajo	\$388,389	16%
<b>Total</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>100%</b>

### 3. Indicadores para la evaluación económica

TIR (Tasa interna de rendimiento)	Neutro	Optimista	Pesimista
TIR operativa	26.63%	31.61%	23.11%
TIR financiera	28.05%	33.39%	24.29%

#### TAMAR (Tasa mínima aceptable de riesgo)

TMAR nominal (TD)	17.74%	17.74%
-------------------	--------	--------

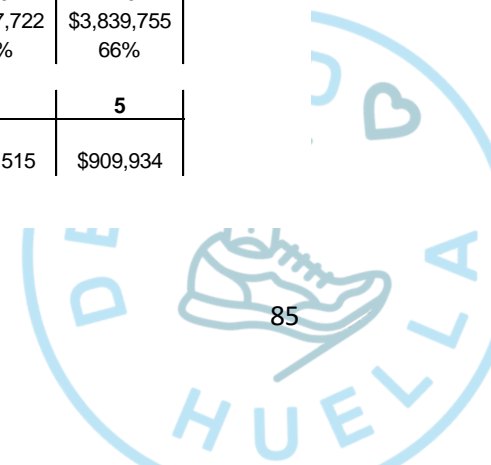
PRI (Periodo de recuperación de la inversión)	Neutro		Optimista	Pesimista
PRI en meses	meses	años	años	años
PRI (Flujo operativo)	39	3.3	3.0	3.4
PRI (Flujo financiero)	39	3.2	3.0	3.4

#### VPN (Valor presente neto)

VPN operativo	\$697,566
VPN financiero	\$848,250

Punto de equilibrio	1	2	3	4	5
En unidades	104	120	120	120	120
En importe	\$3,456,773	\$3,511,358	\$3,683,784	\$3,727,722	\$3,839,755
En porcentaje	100%	100%	87%	76%	66%

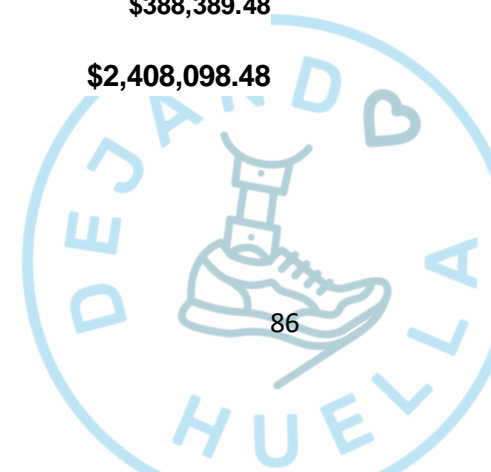
Flujo de efectivo descontado	1	2	3	4	5
FE	\$209,391	\$515,593	\$641,232	\$829,515	\$909,934
Utilidad					





## Anexo 2 Inversión inicial

Concepto		% del total	% del subtotal	Importe
<b>Inversión Fija</b>				
<b>Equipo principal</b>				
	<b>Cantidad</b>			
Impresora Ultimaker 2+(Impresora 3D)	1	0.66%	1.43%	\$16,000.00
CNC HASS VF-2(maquina CNC)	1	45.68%	98.57%	\$1,100,000.00
<b>Equipo auxiliar</b>				
3d Systems Sense	1	0.73%		\$17,645.00
Fresadora CNC	1	11.51%	41.36%	\$277,200.00
Torno CNC	1	10.52%	37.82%	\$253,440.00
Horno infrarrojo	1	2.24%	8.04%	\$53,900.00
Sierra de banda	1	1.00%	3.61%	\$24,200.00
Pulido de socket	1	1.19%	4.27%	\$28,600.00
Bomba de Vacio	1	0.50%	1.81%	\$12,100.00
Caliper	1	0.13%	0.46%	\$3,080.00
<b>Mobiliario y equipo</b>				
Tba-3.5 Tornillo De Banco	1	0.11%	1.93%	\$2,750.00
Mesa Básica para Estación de Empaque	1	0.58%	9.86%	\$14,036.00
Prensa de orificio	1	0.52%	8.81%	\$12,540.00
Sierra Electrica	1	0.69%	11.59%	\$16,500.00
Porta Herramienta	11	0.50%	8.50%	\$12,100.00
Mesa de trabajo	1	0.59%	10.05%	\$14,300.00
Herramienta de corte	1	0.73%	12.37%	\$17,600.00
Juegos de llaves	1	0.04%	0.73%	\$1,034.00
Escalera con escalera	1	0.62%	10.54%	\$15,000.00
Barras paralelas	1	0.39%	6.68%	\$9,500.00
Mesa baja o cama baja tipo bobath	1	0.35%	5.97%	\$8,500.00
Barras suecas o espalderas	1	0.15%	2.46%	\$3,500.00
Juegos de llaves Allen	1	0.22%	3.71%	\$5,280.00
Gabinete	1	0.40%	6.80%	\$9,680.00
<b>Inversión diferida</b>				
<b>Gastos preoperativos</b>				
Gastos de instalación		3.79%	100.00%	\$91,224.00
Gastos de organización		0.00%	0.00%	\$0.00
<b>Total</b>		<b>3.79%</b>		<b>\$91,224.00</b>
<b>Capital de trabajo</b>		<b>16.13%</b>	100.00%	<b>\$388,389.48</b>
<b>INVERSION TOTAL</b>		<b>100.00%</b>		<b>\$2,408,098.48</b>





### Anexo 3 Gastos pre operativos

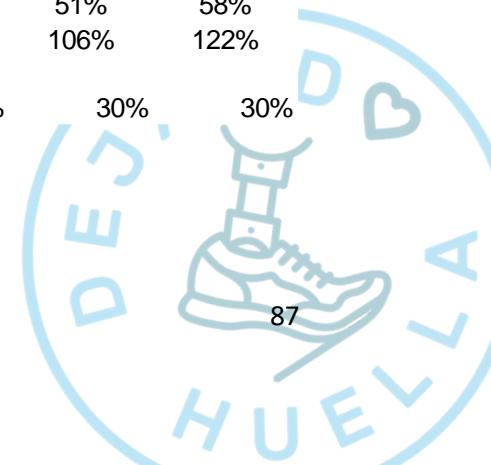
Gastos de instalación	%	%	Meses					Total
			1	2	3	4	5	
Adecuaciones al local	100.0%	100.0%	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$18,245	\$91,224
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$91,224</b>
<b>Total</b>	<b>100%</b>		<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$18,245</b>	<b>\$91,224</b>

### Anexo 4 Capital de trabajo

CONCEPTO	
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>\$388,389.48</b>
Caja y Banco	\$319,844.74
Cuentas por Cobrar	
Inventarios	
Materia Prima	\$68,544.74
Productos en Proceso	
Producto Terminado	
<b>PASIVO CIRCULANTE</b>	<b>\$0.00</b>
Proveedores	\$0.00
Impuestos por pagar	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$388,389.48</b>
<b>INCREMENTO DE CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$388,389.48</b>
Saldo minimo de capital de trabajo	\$388,389.48
<b>Inversion en capital de trabajo</b>	

### Anexo 5 Capacidad

	Años				
	1	2	3	4	5
<b>Protetizacion</b>	104	120	138	159	182
<b>Prótesis Transfemoral</b>	52	60	69	79	91
<b>Prótesis Transtibial</b>	52	60	69	79	91
% de crecimiento		15%	15%	15%	15%
Capacidad aprovechada impresora	100%	58%	66%	51%	58%
Capacidad aprovechada CNC	140%	161%	93%	106%	122%
Dias					
Semana		30%	30%	30%	30%





### Anexo 6 Orig. Y aplicaciones

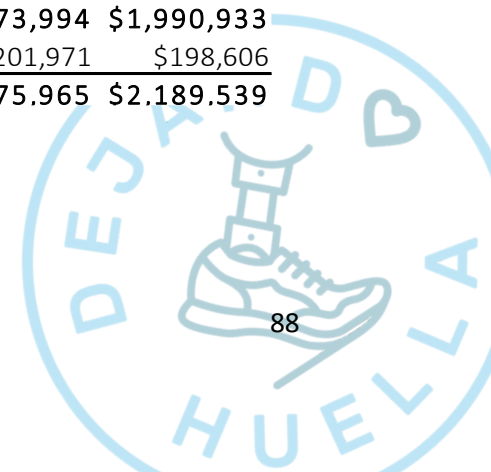
Concepto	% del total	Importe	Asociados	Financiamiento
<b>Inversión Fija</b>			90%	10%
<b>Equipo principal</b>				
<b>Total equipo auxiliar</b>	<b>27.83%</b>	<b>\$670,165</b>	<b>\$603,149</b>	<b>\$67,017</b>
<b>Mobiliario y equipo</b>				
<b>Total mobiliario y equipo</b>	<b>5.91%</b>	<b>\$142,320</b>	<b>\$128,088</b>	<b>\$14,232</b>
<b>Inversión diferida</b>				
<b>Gastos preoperativos</b>				
Gastos de instalación	3.79%	\$91,224	\$82,102	\$9,122
Gastos de organización	0.00%	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>3.79%</b>	<b>\$91,224</b>	<b>\$82,102</b>	<b>\$9,122</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>16.13%</b>	<b>\$388,389</b>	<b>\$349,551</b>	<b>\$38,839</b>
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,167,289</b>	<b>\$240,810</b>
		<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>

### Anexo 7 Portafolio de productos

Producto	% del portafolio	Prótesis	P.V.U. M.N.	Importe M.N.
Prótesis Transfemoral	50%	52	\$41,500	\$2,163,929
Prótesis Transtibial	50%	52	\$30,500	\$1,590,357
		<b>Total</b>		<b>\$3,754,286</b>

### Anexo 8 Costos de producción

	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Costo de producción</b>					
Materia prima	\$274,179	\$315,306	\$362,602	\$416,992	\$479,541
Mano de obra	\$79,200	\$79,200	\$158,400	\$158,400	\$158,400
Costo indirecto de prod.	\$1,200,179	\$1,251,306	\$1,298,602	\$1,298,602	\$1,352,992
<b>Total costo producción</b>	<b>\$1,553,558</b>	<b>\$1,645,812</b>	<b>\$1,819,603</b>	<b>\$1,873,994</b>	<b>\$1,990,933</b>
Depreciación	\$208,700	\$208,700	\$208,700	\$201,971	\$198,606
<b>Total costo</b>	<b>\$1,762,258</b>	<b>\$1,854,512</b>	<b>\$2,028,303</b>	<b>\$2,075,965</b>	<b>\$2,189,539</b>





### Anexo 9 Presupuesto de ventas

Producto	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Unidades</b>					
Prótesis Transfemoral	52	60	69	79	91
Prótesis Transtibial	52	60	69	79	91
<b>Importe</b>					
Prótesis Transfemoral	\$2,163,929	\$2,488,518	\$2,861,796	\$3,291,065	\$3,784,725
Prótesis Transtibial	\$1,590,357	\$1,828,911	\$2,103,247	\$2,418,734	\$2,781,545
<b>Total presupuesto de ventas</b>	<b>\$3,754,286</b>	<b>\$4,317,429</b>	<b>\$4,965,043</b>	<b>\$5,709,799</b>	<b>\$6,566,269</b>

### Anexo 10 Costos unitarios de producción

	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Costo de producción unitario</b>					
<b>Materia prima</b>					
Prótesis Transfemoral	\$2,929	\$2,929	\$2,929	\$2,929	\$2,929
Prótesis Transtibial	\$2,329	\$2,329	\$2,329	\$2,329	\$2,329
<b>Mano de obra</b>					
Prótesis Transfemoral	\$759	\$660	\$1,149	\$999	\$868
Prótesis Transtibial	\$759	\$660	\$1,149	\$999	\$868
<b>Costo indirecto de prod.</b>					
Prótesis Transfemoral	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418
Prótesis Transtibial	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418
<b>Costo total unitario</b>					
Prótesis Transfemoral	\$15,197	\$14,023	\$13,493	\$12,115	\$11,215
Prótesis Transtibial	\$14,597	\$13,423	\$12,893	\$11,515	\$10,615





### Anexo 11 Costo materia prima

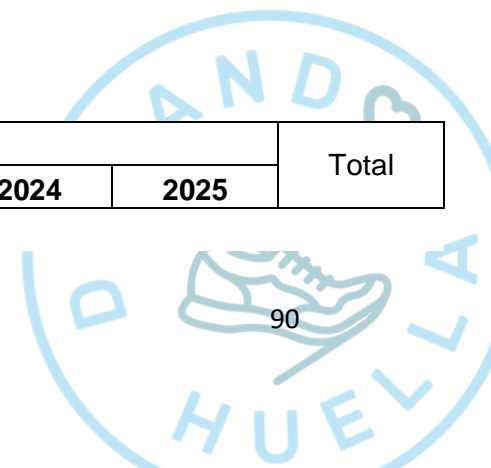
Materia prima	Unidad por pieza	C.U.	En importes				
			2021	2022	2023	2024	2025
<b>Prótesis Transfemoral</b>							
Rollo de impresión ABS	g	\$396.00	\$20,649	\$23,746	\$27,308	\$31,404	\$36,114
Acero inoxidable		\$484.34	\$25,255	\$29,043	\$33,400	\$38,410	\$44,171
Aluminio	m	\$77.58	\$4,045	\$4,652	\$5,350	\$6,153	\$7,075
Pie protésico articulado	Pza	\$685.65	\$35,752	\$41,115	\$47,282	\$54,374	\$62,530
Adaptador a pie articulado	Pza	\$685.54	\$35,746	\$41,108	\$47,274	\$54,365	\$62,520
Válvula para resina	Pza	\$300.00	\$15,643	\$17,989	\$20,688	\$23,791	\$27,359
Impulsor para rodilla 3I15	Pza	\$300.00	\$15,643	\$17,989	\$20,688	\$23,791	\$27,359
		\$2,929.11	\$152,732	\$175,642	\$201,989	\$232,287	\$267,130
<b>Prótesis Transtibial</b>							
Rollo de impresión ABS	g	\$396.00	\$20,649	\$23,746	\$27,308	\$31,404	\$36,114
Acero inoxidable		\$484.34	\$25,255	\$29,043	\$33,400	\$38,410	\$44,171
Aluminio	m	\$77.58	\$4,045	\$4,652	\$5,350	\$6,153	\$7,075
Pie protésico articulado	Pza	\$685.65	\$35,752	\$41,115	\$47,282	\$54,374	\$62,530
Adaptador a pie articulado	Pza	\$685.54	\$35,746	\$41,108	\$47,274	\$54,365	\$62,520
		\$2,329.11	\$121,447	\$139,664	\$160,613	\$184,705	\$212,411
<b>Costo directo de m.p.</b>			<b>\$274,179</b>	<b>\$315,306</b>	<b>\$362,602</b>	<b>\$416,992</b>	<b>\$479,541</b>
<b>Costo Unitario</b>			<b>\$2,629</b>	<b>\$2,629</b>	<b>\$3,023</b>	<b>\$3,477</b>	<b>\$3,999</b>
Prótesis Transfemoral			\$2,929	\$2,929	\$2,929	\$2,929	\$2,929
Prótesis Transtibial			\$2,329	\$2,329	\$2,329	\$2,329	\$2,329

### Anexo 12 Mano de obra

	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Mano de obra directa</b>					
Maquinista	\$79,200	\$79,200	\$158,400	\$158,400	\$158,400
<b>Total MO producción</b>	<b>\$79,200</b>	<b>\$79,200</b>	<b>\$158,400</b>	<b>\$158,400</b>	<b>\$158,400</b>
<b>MO unitario</b>					
Prótesis Transfemoral	\$759	\$660	\$1,149	\$999	\$868
Prótesis Transtibial	\$759	\$660	\$1,149	\$999	\$868

### Anexo 13 CIP

Año					Total
2021	2022	2023	2024	2025	
<b>Otros gastos de fabricación variables</b>					

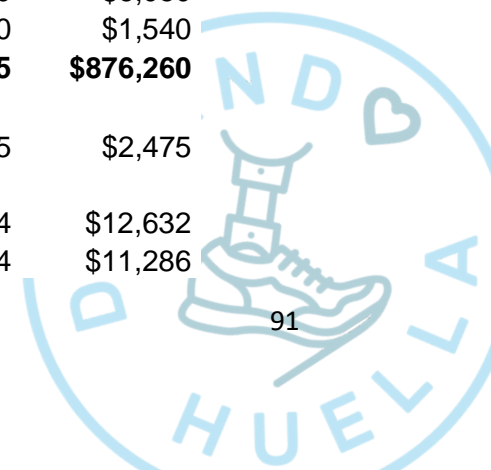




Materia Prima	274,179	315,306	362,602	362,602	416,992	1,731,680
Material de oficina	\$5,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$40,000
Total CIP variables	\$274,179	\$325,306	\$372,602	\$372,602	\$426,992	\$1,771,680
<b>Otros gastos de fabricación fijos</b>						
Gerente de ingeniería	\$342,000	\$342,000	\$342,000	\$342,000	\$342,000	\$342,000
Ingeniero de investigación y desarrollo	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000
Mantenimiento	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$90,000
Primas de seguros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Renta	\$240,000	\$240,000	\$240,000	\$240,000	\$240,000	\$1,200,000
Electricidad	\$56,000	\$56,000	\$56,000	\$56,000	\$56,000	\$280,000
Otros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Total CIP fijos	\$926,000	\$926,000	\$926,000	\$926,000	\$926,000	\$2,182,000
<b>Total CIP</b>	<b>\$1,200,179</b>	<b>\$1,251,306</b>	<b>\$1,298,602</b>	<b>\$1,298,602</b>	<b>\$1,352,992</b>	<b>\$3,953,680</b>
<b>Costo unitario</b>	<b>\$11,509</b>	<b>\$10,434</b>	<b>\$9,416</b>	<b>\$8,188</b>	<b>\$7,418</b>	
Prótesis Transfemoral	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418	
Prótesis Transtibial	\$11,509	\$10,434	\$9,416	\$8,188	\$7,418	

#### Anexo 14 Depreciación y amortiguación

Concepto	%	Valor inicial	Depreciación acumulada	Valor de salvamento
<b>Depreciación a costo de producción</b>				
Impresora Ultimaker 2+(Impresora 3D)	30%	\$16,000	\$16,000	\$0
CNC HASS VF-2(maquina CNC)	10%	\$1,100,000	\$550,000	\$550,000
3d Systems Sense	30%	\$17,645	\$17,645	\$0
Fresadora CNC	10%	\$277,200	\$138,600	\$138,600
Torno CNC	10%	\$253,440	\$126,720	\$126,720
Horno infrarrojo	10%	\$53,900	\$26,950	\$26,950
Sierra de banda	10%	\$24,200	\$12,100	\$12,100
Pulido de socket	10%	\$28,600	\$14,300	\$14,300
Bomba de Vacío	10%	\$12,100	\$6,050	\$6,050
Caliper	10%	\$3,080	\$1,540	\$1,540
<b>Total</b>		<b>\$1,786,165</b>	<b>\$909,905</b>	<b>\$876,260</b>
<b>Depreciación a gasto de admon</b>				
Tba-3.5 Tornillo De Banco	10%	\$2,750	\$275	\$2,475
Mesa Básica para Estación de Empaque	10%	\$14,036	\$1,404	\$12,632
Prensa de orificio	10%	\$12,540	\$1,254	\$11,286





Sierra Electrica	10%	\$16,500	\$1,650	\$14,850
Porta Herramienta	10%	\$12,100	\$1,210	\$10,890
Mesa de trabajo	10%	\$14,300	\$1,430	\$12,870
Herramienta de corte	10%	\$17,600	\$1,760	\$15,840
Juegos de llaves	10%	\$1,034	\$103	\$931
Escalera con escalera	10%	\$15,000	\$1,500	\$13,500
Barras paralelas	10%	\$9,500	\$950	\$8,550
Mesa baja o cama baja tipo bobath	10%	\$8,500	\$850	\$7,650
Barras suecas o espalderas	10%	\$3,500	\$1,750	\$1,750
Juegos de llaves Allen	10%	\$5,280	\$2,640	\$2,640
Gabinete	10%	\$9,680	\$4,840	\$4,840
<b>Total</b>		<b>\$142,320</b>	<b>\$21,616</b>	<b>\$120,704</b>

**Depreciación a gasto de ventas**

	\$0 25%	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>		<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>

<b>Total depreciación</b>		<b>\$1,928,485</b>	<b>\$931,521</b>	<b>\$996,964</b>
---------------------------	--	--------------------	------------------	------------------

**Amortización a costo de producción**

Gastos instalacion	10%	\$91,224	\$45,612	\$45,612
--------------------	-----	----------	----------	----------

**Amortización a gastos de operación**

Gastos de constitución	10%	\$0	\$0	\$0
------------------------	-----	-----	-----	-----

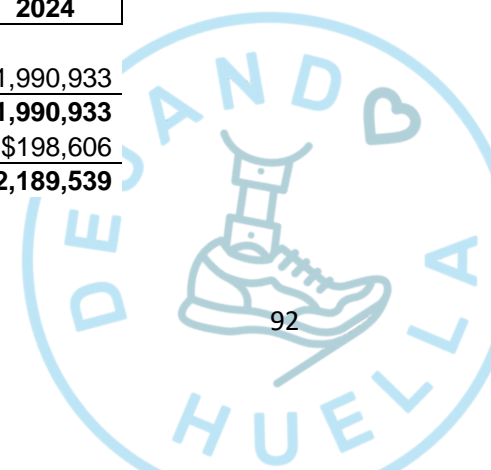
<b>Total amortización</b>		<b>\$91,224</b>	<b>\$45,612</b>	
---------------------------	--	-----------------	-----------------	--

<b>Deprec + amortización</b>		<b>\$2,019,709</b>	<b>\$977,133</b>	
------------------------------	--	--------------------	------------------	--

<b>Deprec y amort a costo de producción</b>			<b>\$955,517</b>	
---	--	--	------------------	--

**Anexo 15 Costo de ventas**

	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Costo de ventas</b>					
Costo de ventas	\$1,553,558	\$1,645,812	\$1,819,603	\$1,873,994	\$1,990,933
<b>Total costo de ventas</b>	<b>\$1,553,558</b>	<b>\$1,645,812</b>	<b>\$1,819,603</b>	<b>\$1,873,994</b>	<b>\$1,990,933</b>
Depreciacion	\$208,700	\$208,700	\$208,700	\$201,971	\$198,606
<b>Total costo de ventas</b>	<b>\$1,762,258</b>	<b>\$1,854,512</b>	<b>\$2,028,303</b>	<b>\$2,075,965</b>	<b>\$2,189,539</b>



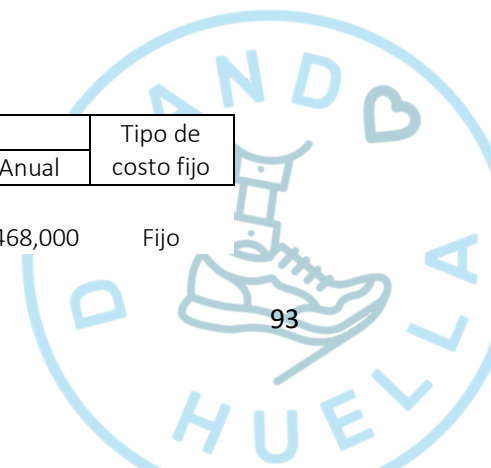


## Anexo 16 Gastos de operación

	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Gastos de administración</b>					
<b>Sueldos:</b>					
Presidente	\$468,000	\$468,000	\$468,000	\$468,000	\$468,000
Tesorero	\$306,000	\$306,000	\$306,000	\$306,000	\$306,000
Secretario	\$216,000	\$216,000	\$216,000	\$216,000	\$216,000
Administrador	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000	\$270,000
Trabajador social	\$162,000	\$162,000	\$162,000	\$162,000	\$162,000
Psicólogo	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000
Fisioterapeuta	\$115,200	\$115,200	\$115,200	\$115,200	\$115,200
<b>Total sueldos</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>	<b>\$1,717,200</b>
<b>Otros gastos admitivos.:</b>					
Telefono	\$5,400	\$5,400	\$5,400	\$5,400	\$5,400
Agua potable	\$1,800	\$1,800	\$1,800	\$1,800	\$1,800
Papelaria y arts. oficina	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000
<b>Total otros gastos admitivos</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>	<b>\$7,200</b>
<b>Total gastos de administración</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>	<b>\$1,724,400</b>
<b>Gastos de venta</b>					
<b>Sueldos:</b>					
Marketing	\$234,000	\$234,000	\$234,000	\$234,000	\$234,000
<b>Total sueldos</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>
Mantenimiento eq. Transporte	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Total otros gastos de venta</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>Total gastos de venta</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>	<b>\$234,000</b>
<b>Total</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>	<b>\$1,958,400</b>

## Anexo 17 Tabulador de sueldos

Puesto	Departamento	Cantidad	Sueldo			Tipo de costo fijo
			Semanal	Mensual	Anual	
Presidente	Administración	1	\$9,000	\$39,000	\$468,000	Fijo





Tesorero	Administración	1	\$5,885	\$25,500	\$306,000	Fijo
Secretario	Administracion	1	\$4,154	\$18,000	\$216,000	Fijo
Administrador	Administracion	1	\$2,596	\$22,500	\$270,000	Fijo
Trabajador social	Administracion	1	\$3,115	\$13,500	\$162,000	Fijo
Marketing	Ventas	1	\$4,500	\$19,500	\$234,000	Fijo
Gerente de ingeniería	Ingenieria	1	\$6,577	\$28,500	\$342,000	Fijo
Ingeniero de investigación y desarrollo	Ingenieria	1	\$5,192	\$22,500	\$270,000	Fijo
Maquinista	Produccion	1	\$1,523	\$6,600	\$79,200	Directo
Fisioterapeuta	Administracion	1	\$2,215	\$9,600	\$115,200	Fijo
Psicólogo	Administracion	1	\$3,462	\$15,000	\$180,000	Fijo

### Anexo 18 Resumen de préstamo

Pagos iguales al final de cada periodo

Capital inicial	\$240,810	
Interes	0.86%	10.32%
Duración meses	60	5

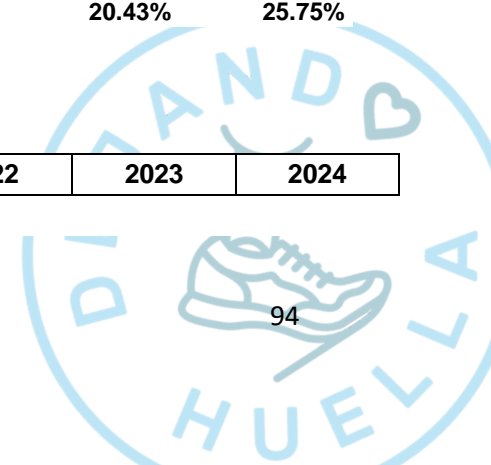
Total a Pagar	Total a Pagar de Interés	Total a Pagar de Capital	Capital Pendiente
\$61,853.96	\$23,050.21	\$38,803.75	\$202,006.10
\$61,853.96	\$18,850.71	\$43,003.25	\$159,002.85
\$61,853.96	\$14,196.72	\$47,657.23	\$111,345.62
\$61,853.96	\$9,039.07	\$52,814.89	\$58,530.73
\$61,853.96	\$3,323.22	\$58,530.73	\$0.00

### Anexo 19 ER Proyectada

	Años				
	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad bruta	\$1,992,028	\$2,462,917	\$2,936,740	\$3,633,835	\$4,376,730
Utilidad operativa	\$33,628	\$504,517	\$978,340	\$1,675,435	\$2,418,330
Utilidad neta	\$7,404	\$339,966	\$674,900	\$1,166,477	\$1,690,505
<b>Tasa de rendimiento</b>	<b>0.20%</b>	<b>7.87%</b>	<b>13.59%</b>	<b>20.43%</b>	<b>25.75%</b>

### Anexo 20 BG Proyectada

	0	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Activo</b>						





**Circulante**

Efectivo	\$388,389	\$568,863	\$1,217,053	\$2,196,539	\$3,722,848	\$5,778,011
<b>Total</b>	<b>\$388,389</b>	<b>\$568,863</b>	<b>\$1,217,053</b>	<b>\$2,196,539</b>	<b>\$3,722,848</b>	<b>\$5,778,011</b>

**No circulante**

Inversión fija	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485	\$1,928,485
Gastos preoperativos	\$91,224	\$91,224	\$91,224	\$91,224	\$91,224	\$91,224
Depreciación acumulada		\$208,700	\$417,400	\$626,100	\$828,071	\$1,026,677
<b>Total</b>	<b>\$2,019,709</b>	<b>\$1,811,009</b>	<b>\$1,602,309</b>	<b>\$1,393,609</b>	<b>\$1,191,638</b>	<b>\$993,032</b>
<b>Total activo</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,379,872</b>	<b>\$2,819,362</b>	<b>\$3,590,148</b>	<b>\$4,914,486</b>	<b>\$6,771,043</b>

**Pasivo**

**A corto plazo**

Impuestos por pagar		\$3,173	\$145,700	\$289,243	\$499,919	\$724,502
Porción circulante crédito bancario	\$38,804	\$43,003	\$47,657	\$52,815	\$58,531	\$0.00
<b>Total</b>	<b>\$38,804</b>	<b>\$46,177</b>	<b>\$193,357</b>	<b>\$342,058</b>	<b>\$558,449</b>	<b>\$724,502</b>

**A largo plazo**

Crédito bancario a l.p.	\$202,006	\$159,003	\$111,346	\$58,531	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>\$202,006</b>	<b>\$159,003</b>	<b>\$111,346</b>	<b>\$58,531</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>Total pasivo</b>	<b>\$240,810</b>	<b>\$205,179</b>	<b>\$304,703</b>	<b>\$400,588</b>	<b>\$558,449</b>	<b>\$724,502</b>

**Capital contable**

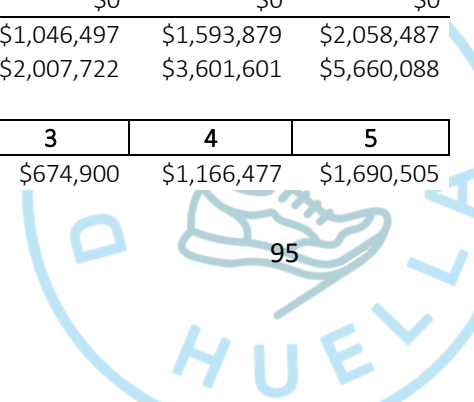
Aportación socios	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289	\$2,167,289
Utilidades o pérdida retenidas			\$7,404	\$347,371	\$1,022,271	\$2,188,748
Utilidad o pérdida del ejercicio	Utilidad neta	\$7,404	\$339,966	\$674,900	\$1,166,477	\$1,690,505
<b>Total Capital contable</b>	<b>\$2,167,289</b>	<b>\$2,174,693</b>	<b>\$2,514,659</b>	<b>\$3,189,559</b>	<b>\$4,356,036</b>	<b>\$6,046,541</b>
<b>Pasivo+Capital contable</b>	<b>\$2,408,098</b>	<b>\$2,379,872</b>	<b>\$2,819,362</b>	<b>\$3,590,148</b>	<b>\$4,914,486</b>	<b>\$6,771,043</b>

\$0                      \$0                      \$0                      \$0                      \$0                      \$0

**Anexo 21 Flujo efectivo neto**

Flujo operativo	1	1	2	3	4	5
Utilidad neta		\$7,404	\$339,966	\$674,900	\$1,166,477	\$1,690,505
Depreciación y amortización		\$208,700	\$208,700	\$208,700	\$201,971	\$198,606
Gastos financieros		\$23,050	\$18,851	\$14,197	\$9,039	\$3,323
Cambios en el capital de trabajo		\$7,373	\$147,181	\$148,701	\$216,392	\$166,053
<b>Flujo de operación</b>	\$0	\$246,527	\$714,698	\$1,046,497	\$1,593,879	\$2,058,487
Recuperación del capital de trabajo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Valor de salvamento	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Flujo neto de efectivo operativo</b>	\$0	\$246,527	\$714,698	\$1,046,497	\$1,593,879	\$2,058,487
Flujo operativo acumulado	\$0	\$246,527	\$961,225	\$2,007,722	\$3,601,601	\$5,660,088

Flujo financiero	0	1	2	3	4	5
Utilidad neta	\$0	\$7,404	\$339,966	\$674,900	\$1,166,477	\$1,690,505





Depreciación y amortización	\$0	\$208,700	\$208,700	\$208,700	\$201,971	\$198,606
Cambios en el capital de trabajo	\$0	\$7,373	\$147,181	\$148,701	\$216,392	\$166,053
Inversión activo fijo	-\$1,928,485					
Inversión diferida	-\$91,224					
Inversión capital de trabajo	-\$388,389					
Pago de préstamos		-\$43,003	-\$47,657	-\$52,815	-\$58,531	
<b>Flujo financiero</b>	<b>-\$2,408,098</b>	\$180,474	\$648,190	\$979,486	\$1,526,309	\$2,055,164
Entrada de créditos	\$240,810		\$0	\$0	\$0	\$0
Cambios en capital	\$2,167,289	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Recuperación del capital de trabajo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Valor de salvamento	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Flujo neto de efectivo financiero</b>	<b>\$0</b>	<b>\$180,474</b>	<b>\$648,190</b>	<b>\$979,486</b>	<b>\$1,526,309</b>	<b>\$2,055,164</b>
Flujo financiero acumulado	\$0	\$180,474	\$828,664	\$1,808,149	\$3,334,458	\$5,389,622
<b>Flujo de efectivo sin proyecto</b>						
<b>Flujo de efectivo financiero incremental</b>	<b>0</b>	<b>\$180,474</b>	<b>\$648,190</b>	<b>\$979,486</b>	<b>\$1,526,309</b>	<b>\$2,055,164</b>

## Anexo 22 VPN Operativo

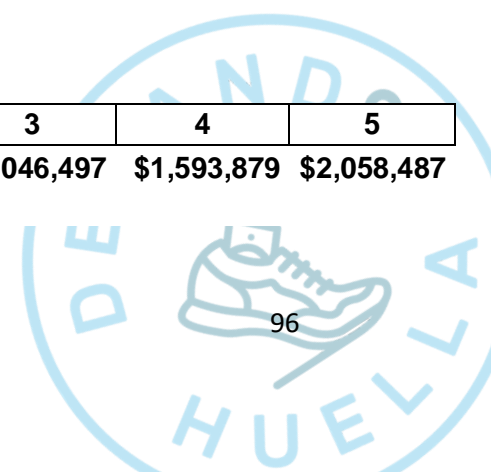
VPN Operativo	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo		\$246,527	\$714,698	\$1,046,497	\$1,593,879	\$2,058,487
Tasa de descuento	17.74%	0.849361	0.721414	0.612741	0.520438	0.442040
Flujo de efectivo a valor presente	<b>-\$2,408,098</b>	<b>\$209,391</b>	<b>\$515,593</b>	<b>\$641,232</b>	<b>\$829,515</b>	<b>\$909,934</b>
Sumatoria de FE netos ( $\Sigma$ FEN)	\$3,105,664					
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>\$697,566</b>					

## Anexo 23 VPN Financiero

VPN Financiero	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo		\$180,474	\$648,190	\$979,486	\$1,526,309	\$2,055,164
Tasa de descuento	16.74%	0.86	0.73	0.63	0.54	0.46
Flujo de efectivo a valor presente	<b>-\$2,167,289</b>	<b>\$154,595</b>	<b>\$475,623</b>	<b>\$615,657</b>	<b>\$821,795</b>	<b>\$947,868</b>
Sumatoria de FE netos ( $\Sigma$ FEN)	\$3,015,538					
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>\$848,250</b>					

## Anexo 24 TIR Operativa

Concepto	0	1	2	3	4	5
<b>Flujo de efectivo a VP</b>	<b>-\$2,408,098</b>	<b>\$246,527</b>	<b>\$714,698</b>	<b>\$1,046,497</b>	<b>\$1,593,879</b>	<b>\$2,058,487</b>
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	<b>26.63%</b>					





### Anexo 25 TIR Financiera

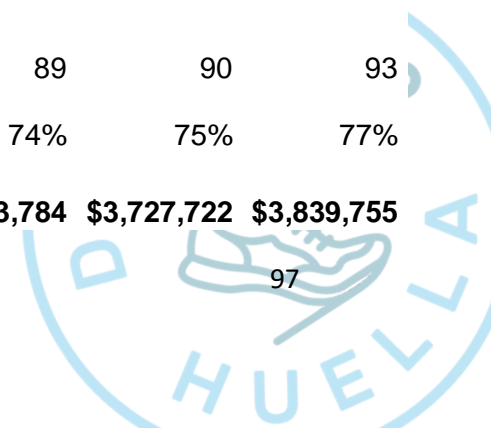
Concepto	0	1	2	3	4	5
<b>Flujo de efectivo a VP</b>	<b>\$2,167,289</b>	\$180,474	\$648,190	\$979,486	\$1,526,309	\$2,055,164
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	28.05%					

### Anexo 26 PRI

	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	\$2,408,098					
Flujo operativo		\$246,527	\$714,698	\$1,046,497	\$1,593,879	\$2,058,487
Flujo operativo acumulado		\$246,527	\$961,225	\$2,007,722	\$3,601,601	\$5,660,088
Remanente sobre la inv inicial		\$2,161,571	\$1,446,874	\$400,376	\$1,193,502	\$3,251,989
<b>PRI operativo (en meses)</b>					<b>39</b>	
Inversión inicial	\$2,167,289					
Flujo financiero		\$180,474	\$648,190	\$979,486	\$1,526,309	\$2,055,164
Flujo financiero acumulado		\$180,474	\$828,664	\$1,808,149	\$3,334,458	\$5,389,622
Remanente sobre la inv inicial		\$1,986,815	\$1,338,625	\$359,139	\$1,167,169	\$3,222,333
<b>PRI financiero (en meses)</b>					<b>39</b>	

### Anexo 27 PE Operativo

CONCEPTO	1	2	3	4	5
<b>Punto de equilibrio en unidades</b>					
<b>Unidades</b>	<b>104</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
Costos fijos	\$3,237,779	\$3,288,906	\$3,415,402	\$3,415,402	\$3,469,792
Precio de ventas menos Costo variable	<b>\$38,870.89</b>	<b>\$38,870.89</b>	<b>\$38,476.52</b>	<b>\$38,023.00</b>	<b>\$37,501.45</b>
Precio de venta	\$41,500	\$41,500	\$41,500	\$41,500	\$41,500
Costo variable	\$2,629	\$2,629	\$3,023	\$3,477	\$3,999
Diferencia	\$38,871	\$38,871	\$38,477	\$38,023	\$37,501
<b>Comprobacion punto de equilibrio operativo</b>					
<b>Unidades de punto de equilibrio</b>					
<b>Uds</b>	83	85	89	90	93
<b>Unidades de punto de equilibrio en %</b>	80%	71%	74%	75%	77%
<b>Ventas en importe (En importe)</b>	<b>\$3,456,773</b>	<b>\$3,511,358</b>	<b>\$3,683,784</b>	<b>\$3,727,722</b>	<b>\$3,839,755</b>





Costo variable	\$218,994	\$222,452	\$268,382	\$312,320	\$369,963
Costos Fijos					
De produccion	\$1,279,379	\$1,330,506	\$1,457,002	\$1,457,002	\$1,511,392
De operacion	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400	\$1,958,400
Total	<u>\$3,237,779</u>	<u>\$3,288,906</u>	<u>\$3,415,402</u>	<u>\$3,415,402</u>	<u>\$3,469,792</u>
Utilidad de operacion	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>
Costo total	\$3,456,773	\$3,511,358	\$3,683,784	\$3,727,722	\$3,839,755

