

Análisis del entorno

advanced simulation technologies and innovation

2009



**ASTi** advanced simulation technologies  
CEEI. C/ María de Luna 1, Zaragoza  
Tif. 976 123 456  
Fax. 976 654 321

**Master Dirección Empresas Industriales Zaragoza**

**Alumnos:**

**D. José Ignacio MIGUELENA HYCKA  
D. José Ramón ROYO DACHARY  
D. Juan Antonio PEÑA BAQUEDANO  
D. Valero GUALLAR CASTILLON**

**Tutora:**

**D<sup>a</sup>. Valvanera CASTRO FERNANDEZ**

**Zaragoza, 26 de junio de 2009**



# Índice

1	Análisis del entorno.....	4
1.1	Análisis socio-cultural.....	4
1.2	Entorno legal.....	11
1.3	Entorno tecnológico .....	14
2	Análisis del sector .....	25
2.1	Mercado .....	25
2.2	Mercado potencial.....	26
2.3	Competidores.....	47
2.4	Grupos estratégicos.....	55
2.5	Clientes .....	58
2.6	Proveedores.....	59
2.7	Barreras de entrada y salida .....	59
3	Análisis DAFO.....	61
3.1	Matriz DAFO .....	61
3.2	Objetivos estratégicos.....	62

## Figuras

Figura 1	Cirugía laparoscópica.....	5
Figura 2	Valoración de medios de formación .....	8
Figura 3	Medio de formación seleccionado .....	11
Figura 4	Simulador de vuelo.....	14
Figura 5	Simulador de aviación .....	15
Figura 6	Videojuegos simuladores .....	16
Figura 7	Simulador virtual.....	17
Figura 8	Simulador de realidad aumentada.....	18
Figura 9	Pelvitainer .....	18
Figura 10	Identificación de entorno.....	19
Figura 11	Realidad aumentada.....	19
Figura 12	Háptica.....	20
Figura 13	Coordenadas espaciales .....	21
Figura 14	Modelos de plástico duro .....	21
Figura 15	Modelos de plástico con tacto real.....	23
Figura 16	Distribución geográfica de los servicios de cirugía encuestados. ....	27
Figura 17	Tipos de servicios de cirugía encuestados. ....	27
Figura 18	Cirugía de la vesícula biliar .....	29
Figura 19	Reflujo gastroesofágico .....	30
Figura 20	Funduplicatura 360° tipo Nissen .....	31
Figura 21	Hernia de Hiato.....	31
Figura 22	Glándulas suprarrenales.....	33
Figura 23	Cirugía laparoscópica del bazo.....	33
Figura 24	Cirugía del colon.....	35
Figura 25	Hemicolectomía derecha .....	37
Figura 26	Sigmoidectomía laparoscópica .....	37
Figura 27	Cirugía laparoscópica de la hernia.....	41
Figura 28	CL realizada habitualmente en los centros encuestados.....	42
Figura 29	Distribución de los hospitales en España. ....	44
Figura 30	Tipología de los hospitales en España. ....	44
Figura 31	Gasto en formación MIR .....	45
Figura 32	simulador quirúrgico ProMIS.....	48
Figura 33	simulador quirúrgico de realidad virtual Mentice MIST™ .....	49
Figura 34	simulador laparoscópico LapMentor .....	50
Figura 35	simulador quirúrgico de realidad virtual LapSim System .....	50
Figura 36	Desarrollo de software SEP-SimSurgery Education Platform.....	51
Figura 37	Simulador virtual con respuesta en tiempo real LaparoscopyVR™ .....	52
Figura 38	Simulador quirúrgico de realidad virtual LapSim System.....	52
Figura 39	Modelos de operación para el simulador ProMIS, de Haptica .....	55
Figura 40	Modelo de operación para el simulador LapSim, de Medic Vision.....	55

## Tablas

Tabla 1 Formación médica especializada .....	7
Tabla 2 Material para modelos de plástico .....	22
Tabla 3 Hospitales totales en España .....	43
Tabla 4 Hospitales con simuladores.....	46
Tabla 5 Mercado de venta de simuladores .....	46
Tabla 6 DAFO .....	61
Tabla 7 Facturación formación .....	65
Tabla 8 Facturación simuladores .....	65
Tabla 9 Facturación modelos de plástico .....	66



# 1 Análisis del entorno

ASTi, es una idea de negocio que tiene como prioridad desarrollar equipamiento y soluciones de formación a través del uso de simuladores para profesionales del sector de la medicina.

ASTi, busca dar soluciones integrales de formación al entorno médico que complementen su formación académica y que a través de la práctica con simuladores, aporte confianza y seguridad a los cirujanos y les ayuden a adquirir las habilidades necesarias para el desempeño de su profesión.

Las actividades que generarán los productos o servicios a comercializar por ASTi, son tres, la prestación de servicios de formación, el desarrollo de modelos consumibles y el diseño y desarrollo de equipos de simulación.

El perfil empresarial para dar soluciones de formación, será el propio de una empresa de servicios. En lo que respecta al diseño y desarrollo de equipos de simulación y de modelos de operaciones, el perfil empresarial se ajusta al de una empresa de base tecnológica. Por último el de la fabricación de simuladores y consumibles se estructura como una organización industrial.

Como primer proyecto, ASTi ha desarrollado un programa de formación para técnicas de cirugía laparoscópica. El uso de simuladores aporta una solución ideal, está muy demandada por el sector y puede mejorar los productos presentes en el mercado debido a que no hay una solución integral de formación para esta técnica.

## 1.1 Análisis socio-cultural

En este apartado, se pretende explicar la necesidad de formación en técnicas laparoscópicas tanto por parte de cirujanos experimentados en técnicas de cirugía tradicional, como por parte de médicos residentes en proceso de formación.

Del mismo modo, presentamos el conjunto de actividades o creencias compartidas por médicos, gestores de hospitales y pacientes dentro del campo de la cirugía laparoscópica.

### 1.1.1 Introducción de la cirugía laparoscópica

El mundo de la cirugía ha sufrido una gran revolución desde la aparición de la cirugía laparoscópica en la práctica hospitalaria a principios de los 90. La cirugía laparoscópica, frente a la cirugía abierta tradicional permite realizar intervenciones mínimamente invasivas en los pacientes mediante la introducción del instrumental quirúrgico a través de tres pequeños orificios: en uno se introduce una cámara de vídeo, ésta se conecta a un monitor desde el cual se visualiza la intervención. En los otros dos orificios se introduce el instrumental: herramientas de corte y de sutura principalmente.

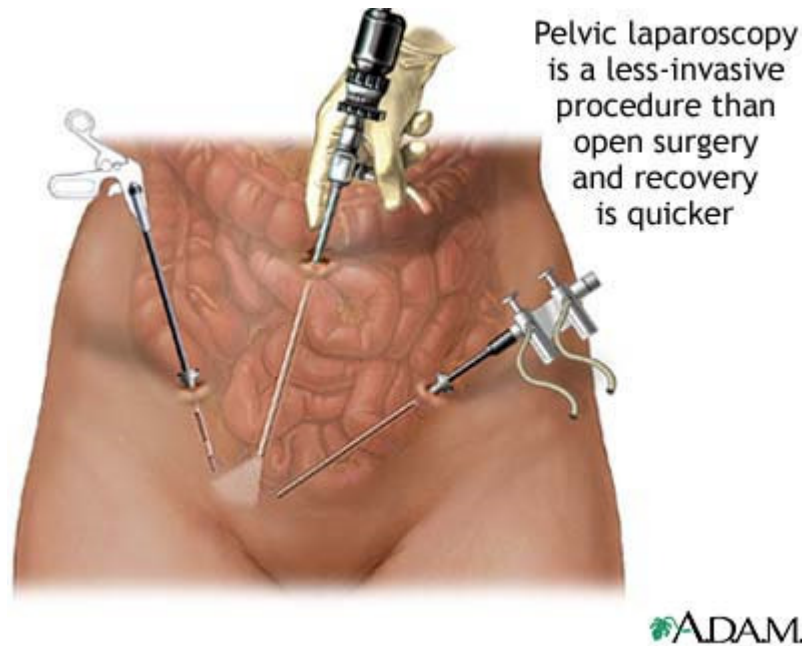


Figura 1 Cirugía laparoscópica

La Cirugía laparoscópica se ha convertido en una alternativa a las técnicas de cirugía convencionales o clásicas. Cada vez más tipos de operaciones realizadas a través de éste método, son aceptadas de manera generalizada por la comunidad quirúrgica. Su difusión se ha debido, por haber demostrado disminución del dolor y un ahorro económico importante, al reducir la estancia hospitalaria y permitir la vuelta precoz al trabajo sin detrimento de la seguridad y confortabilidad del paciente.

Ahora, en el año 2009, estas técnicas que hace sólo unos años generaban una reticencia inicial por parte de los profesionales y gestores de la medicina, debido a su falta de formación, inexperiencia e incapacidad para acotar o valorar los riesgos de las intervenciones (situación propia de un entorno continuista), se han convertido en un foco de interés creciente en el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas. Se presenta como una “técnica emergente” y de futuro, en parte debido a una experiencia acumulada en el abordaje de variadas patologías y en la mejora del material que la tecnología pone su disposición.

Evaluando la evolución de la aplicación de este tipo de técnicas y por la tendencia de su demanda por parte de la sociedad, destacamos que la experiencia favorable de pacientes operados con laparoscopia, así como la divulgación de las técnicas de cirugía mínimamente invasiva a través de medios especializados, han provocado cambios en la sociedad, de tal forma que los pacientes están informados de las ventajas de la aplicación de estas técnicas e incluso las prefieren como técnica quirúrgica.

En este sentido y dentro del entorno actual de la sociedad en la que vivimos, desde el punto de vista estético, (especialmente en jóvenes) se valora muy positivamente la aplicación de esta técnica, incluso frente a otras ventajas como la reducción tiempo y calidad del postoperatorio.

La característica de la cirugía laparoscópica de ser “estética”, al igual que su evolución en las últimas décadas, dando estabilidad y seguridad a las intervenciones

(características comunes con la cirugía plástica), nos sirven de referencia para estimar que en un futuro inmediato al igual que ocurre con la demanda creciente de las operaciones plásticas, seguirá la tendencia alcista de la demanda de operaciones laparoscópicas.

Como excepción, un campo en donde la cirugía laparoscópica ha tenido mayores limitaciones de uso, ha sido dentro de la práctica de la cirugía oncológica. De forma generalizada se asume que frente a una cirugía abierta convencional, las posibilidades de actuar sobre los órganos afectados y la visión para inspeccionar posibles afecciones durante la intervención son limitadas o inferiores. Actualmente ya hay estudios que informan sobre la idoneidad de la laparoscopia en la cirugía oncológica.

La Cirugía laparoscópica representa una nueva clase de cirugía, significa toda una perspectiva donde las ventajas son sensibles ante pacientes, médicos, hospitales y gestores médicos. El sector médico, demanda más formación de calidad para sus profesionales y que ésta sea lo más autónoma posible, para facilitar las prácticas de forma individual. La necesidad detectada, se satisface a través de la formación con equipos de simulación diseñados y fabricados para tal efecto. Estos equipos deben servir de plataforma de formación para la aplicación de esta “nueva teoría quirúrgica”.

Como resultado de esta demanda con tendencia creciente, se detecta la necesidad de formar equipos de profesionales que además de adquirir el aprendizaje teórico y asistir a operaciones de formación como acompañamiento, necesitan recibir formación a través de medios alternativos de aprendizaje y disponer de los equipos necesarios para realizar tal misión. De esta manera la decisión de practicar una cirugía abierta convencional o laparoscópica para operar una determinada patología, dependerá de la decisión del cirujano en utilizar la mejor técnica para obtener los mejores resultados para el paciente y no de sus limitaciones de formación en técnicas de laparoscopia.

### **1.1.2 La formación en la cirugía laparoscópica**

Actualmente, las actividades de tutorización, seguimiento y evaluación que se realizan en los programas de las especialidades de cirugía para médicos internos residentes (194 plazas de especialidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo, para el año 2009<sup>(1)</sup>), las realiza un médico residente de grado superior o un adjunto del jefe de servicio de cirugía en el que el residente está cursando su especialidad. El seguimiento del residente se va anotando en el libro del residente y se realizan evaluaciones periódicas del mismo para validar su formación.

Para la transmisión y el desarrollo de los conocimientos de éstas nuevas técnicas quirúrgicas, es obligatoria el cumplimiento de los programas de formación, definidos por la Ley de Ordenación de las Profesiones Sanitarias en sus correspondientes artículos dispuestos por el Ministerio de Sanidad y Consumo, según los informes de la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud y del Ministerio de Educación y Ciencia.

---

<sup>1</sup> Fuente Asociación Española de Cirujanos. [www.aecirujanos.es](http://www.aecirujanos.es)

**Tabla I: Comparación de los sistemas de formación médica especializada en España respecto a otros países europeos y los Estados Unidos de Norteamérica.**

FORMACION MEDICA ESPECIALIZADA	Italia	Países Bajos	Reino Unido	Francia	Suecia	Alemania	España	EEUU
Acceso	Prueba local	Solicitud aspirante	Solicitud aspirante	Prueba nacional	Solicitud aspirante	Solicitud aspirante	Prueba nacional	Solicitud aspirante
Requisito	Ldo Medicina	Ldo Medicina	Ldo Medicina	Ldo Medicina	Ldo Medicina	Ldo Medicina	Ldo Medicina	Ldo Medicina
Duración (años)	4 a 5	3 + (4- 6)	2+4; 2+6	4 a 5			4 a 5	
Sistema de rotaciones	Variable por hospitales							
Periodo troncal		Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
Tutores/supervisores clínicos	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Responsabilidad asistencial	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Guardias	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Evaluación Programa establecido	Anual	Continuada Si, nacional	Continuada Si	Certificado de rotaciones Si		No	Anual y final Si	Si
Rotaciones establecidas	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Examen final	Si, escrito	No	Si, escrito	No		Si	No	Si
Actividad científico-docente	Si, obligatoria	Si, obligatoria						
Participación en investigación	Si, parcial			Si				
Tesis investigación	Si	No	No	Si	No	No	No	No

Tabla 1 Formación médica especializada

Fueron los norteamericanos, los que introdujeron conceptos de los que éramos ajenos hasta hace poco, en lo relacionado con la formación en organizaciones para la acreditación y re-acreditación de sus alumnos. Estos conceptos persiguen la homogeneización de la formación, de tal forma que se garantice la calidad, el obligado cumplimiento y la independencia en la evaluación de la formación recibida.

Su objetivo es el establecimiento de estándares de calidad con procesos sistemáticos de evaluación, la definición del tiempo (horas a la semana cumplidas por el residente ) y recursos dedicados a la adquisición de habilidades fuera del quirófano.

Se pretende dar más peso a la formación académica, acotando tiempos y homologando lugares establecidos por ley dedicados sólo para esta formación.

De esta forma se consigue una disminución sistemática del error, garantizando el contenido teórico y práctico de la formación de tal forma que esto se traduce en una mayor seguridad para los cirujanos y mejor servicio para los pacientes. También lateralmente se consigue más comodidad para los residentes que tiene definido el plan docente y método de evaluación que deben de superar.

Es precisamente esta labor desarrollada en otros países la que nos obliga a reflexionar sobre la calidad de los programas con que actualmente contamos en nuestro país.

	FORMACION TEORICA	FORMACION PRACTICA	REALISMO	EVALUABLE	REPETIBLE	COSTE
TUTELAJE	✓	✗	✗	✗	✗	✗
CD'S VIDEOS	✓	✗	✗	✗	✗	✓
ANIMALES	✗	✓	✓	✓	✗	✓
SIMULADORES FISICOS	✓	✓	✓	✓	✗	✓
CADAVERES	✓	✓	✓	✓	✗	✗
SIMULADORES VIRTUALES	✓	✓	✗	✓	✓	✗

Figura 2 Valoración de medios de formación

Actualmente, se considera que desarrollar funciones de educación es un imperativo para el hospital, dirigidas hacia mejoras para su propio personal (seguridad del cirujano), para los pacientes y en beneficio propio (mayor rotación de pacientes) con acciones de educación sanitaria, promoviendo enseñanza post-universitaria para estudiantes y graduados del sector salud.

Dentro de la formación en técnicas de cirugía mínimamente invasiva, en la actualidad se aplican las siguientes metodologías:

Todas estas modalidades de formación presentan forma general las siguientes ventajas e inconvenientes:

- Tutelage o formación por un experto: asistencia como observadores o acompañamiento a cirugías reales.

Principales ventajas:

La asistencia a una operación real reproduce fielmente el entorno de la intervención, aportando conocimientos teóricos.

Principales inconvenientes:

No facilita formación práctica en primera persona (salvo en alumnos expertos y de forma limitada) ya que el alumno no realiza la cirugía, por lo que no desarrolla las habilidades prácticas a nivel de manejo del instrumental

Tiene disponibilidad limitada.

No se puede evaluar ya que no se realiza el ejercicio.

- Consulta a través de CDs, videos o libros: formación con medios audiovisuales convencionales.

Principales ventajas:

La formación teórica, la reproducibilidad y el bajo coste.

Principales inconvenientes:

- No se realizar formación práctica en primera persona.
- No se pueden realizar prácticas con el instrumental (falta de realismo).
- No se puede repetir ni evaluar ya que no se realiza el ejercicio



- Prácticas con animales: realizar operaciones con instrumental real en animales.

Principales ventajas:

- Se realizan una buena formación práctica para el desarrollo de habilidades con instrumental de técnicas laparoscópicas y si bien no es realista en comparación a la anatomía humana cuando se usan animales “de laboratorio”.Es apropiado para aprender técnicas básicas de laparoscopia.
- Es evaluable.
- Con animales de pequeño tamaño o animales de “laboratorio” es adecuado su uso para la investigación y la cirugía pediátrica.
- Es económica para prácticas con animales “de laboratorio”.

Principales inconvenientes:

- No se puede repetir con plena disponibilidad.
- Hay cierto rechazo a estas prácticas por parte de sectores sensibilizados con el trato a los animales y en ciertas culturas no se acepta.
- Con animales de mayor tamaño, con órganos anatómicamente similares a los humanos es económicamente costosa (La utilización de especies porcinas o caninas implican la intervención de personal especializado para su manejo).

- Prácticas con cadáveres humanos: realizar operaciones con instrumental real en anatomía humana.



**Principales ventajas:**

- Se obtiene una formación teórica y práctica con la anatomía real.
- Se desarrolla la habilidad del manejo con el instrumental y se desarrolla la visión en dos dimensiones.
- Se puede evaluar.

**Principales inconvenientes:**

- Es caro.
- No hay disponibilidad libre y autónoma para el alumno.
- No es repetible.

- Simulador físico: prácticas con instrumental real (salvo la cámara e insuflador) con modelos de material sintético a modo de consumibles (modelos en materiales plásticos imitando órganos humanos).

**Principales ventajas:**

- Se desarrolla la habilidad del manejo con el instrumental real y se desarrolla la visión en dos dimensiones (sensación de realismo en el tacto).
- Es evaluable y está a total disponibilidad para utilizarse de forma autónoma por el alumno o cirujano.
- Es económico.

**Principales inconvenientes:**

- No reproduce fielmente el entorno de una operación real.
- No es repetible (guardar las operaciones).
- No admite soporte de programas informáticos (tutorial, ejercicios propuestos, ejemplos tipo,...).

- Simulador virtual: prácticas con un equipo de simulación que utiliza instrumental propio a modo de “mandos” y un entorno virtual asistido por un programa informático.

**Principales ventajas:**

- La asistencia a una operación real reproduce fielmente el entorno de la intervención, aportando conocimientos teóricos y prácticos.
- Es evaluable y repetible de forma autónoma.
- Facilita soporte mediante software (uso nuevas tecnologías, tutoriales, ejercicios propuestos, trabajos “on line”, conectividad,...).

**Principales inconvenientes:**

- No se pueden realizar prácticas con el instrumental real (falta de realismo), se utilizan los mandos asistidos con tecnología háptica, lo que provoca cierto rechazo en el sector médico.
- Es económicamente costoso.

El objetivo es el de diseñar y fabricar un equipo que cubra las necesidades detectadas y demandadas de forma eficaz: el Simulador Híbrido.

	FORMACION TEORICA	FORMACION PRACTICA	REALISMO	EVALUABLE	REPETIBLE	COSTE
SIMULADORES HIBRIDOS	✔	✔	✔	✔	✔	✔

Figura 3 Medio de formación seleccionado

Una vez analizadas todos los principales inconvenientes de los sistemas convencionales existentes en el mercado, ASTi estudia el desarrollo de un equipo de simulación “híbrido” que estudie estos puntos como áreas de mejora con la finalidad de comercializar equipos adaptados para la formación y evaluación de residentes y cirujanos en cirugía laparoscópica.

## 1.2 Entorno legal

El entorno legal quirúrgico, está muy regulado debido al riesgo e importancia que tiene trabajar con seres vivos, especialmente humanos. ASTi se localiza en el entorno de la formación, en el que no se trata de realizar operaciones reales, sino de imitar un entorno similar, por lo que esta normativa no es de aplicación en nuestro ámbito de trabajo. El entorno legal que nos atañe es el aplicable al sector de la formación en el sector médico.

El rápido desarrollo de la cirugía laparoscópica, ha generado dificultades en el aprendizaje de estas técnicas y no existen pautas definidas respecto a la formación de los cirujanos en estos procedimientos. En muchos casos, la formación no ha sido reglada y carece de criterios establecidos previamente por los estamentos universitarios o las asociaciones profesionales.

### 1.2.1 Regulación de la formación médica en EEUU

La estructura de la residencia en EEUU se ve fuertemente alterada en julio de 1989 cuando se ponen en acción las leyes y regulaciones del Departamento de Salud del estado de Nueva York, conocidas como las regulaciones de Bell<sup>(2)</sup>. Entre estas 405 regulaciones destacan: la semana de 80 horas, los turnos máximos de 24 horas, períodos de descanso después de turnos nocturnos que pasaron de ser de 16 a 24h, la supervisión directa y constante de 24 horas los 7 días por parte de un docente y un residente de último año, algunas de las cuales son hoy, requisito del “Accreditation Council for Graduating Medical Education” (ACGME) para acreditar las instituciones que cuentan con programas de especialidades médicas como cirugía y medicina interna entre otras.

<sup>2</sup> THORPE KE. House staff supervision and work hours: implications of regulatory change in New York State. JAMA 1990; 263: 3177-3181.



Actualmente en Estados Unidos el ACGME es el encargado de monitorizar las reglamentaciones y hacerlas cumplir por parte de los programas de residencia a lo largo de toda la nación, con fuertes penalizaciones a aquellos programas que no incorporen y cumplan estos requisitos en cuanto a horarios y condiciones de trabajo para sus residentes. Entre las últimas normativas redactadas por ésta institución, caben destacar los requerimientos de programas para residentes en medicina interna, que entra en vigor el 1 de julio de 2009, donde se cita expresamente, en el apartado j) de las obligaciones de la institución responsable del programa, que ésta debe proveer *“acceso a los residentes a formación utilizando simulación”*.

### **1.2.2 Regulación de la formación médica en España**

La normativa Española en cuanto a la formación médica, viene derivada tradicionalmente de la normativa europea, y ésta de la americana. Actualmente la regulación española sobre las profesiones sanitarias, se indica en la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias, publicada en el BOE 22-11-2003 y donde se concreta en su capítulo II, el aspecto de la formación médica. Sobre ésta Ley, la Ley orgánica 4/2007, de 12 de abril, publicada en el BOE 13-04-2007 establece algunas modificaciones, pero no llega a nombrar la utilización de simuladores para la formación de especialidades médicas.



La última actualización del sistema de especialidades y de la estructura docente se consigue en el Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero, publicado en el BOE 45, del 21 de febrero de 2008. En él se insiste, como en documentos predecesores, en la importancia de la evaluación en la formación de los médicos residentes, nombrando 3 principales instrumentos de evaluación:

- Entrevistas periódicas de tutor y residente
- Instrumentos que permitan una valoración objetiva del progreso competencial del residente según los objetivos del programa formativo y según el año de formación que se esté cursando.
- El libro del residente como soporte operativo de la evaluación formativa del residente.

Aunque no se nombre de forma explícita el uso de simuladores para la evaluación de los resultados de formación médica, se puede deducir que formarían parte de los instrumentos de valoración objetiva de las competencias del residente.

La necesidad de formación laparoscópica, y por tanto también la de evaluación de dicha formación, queda definida en algunos programas formativos de especialidades como el de el de Cirugía Pediátrica (aprobado el 2 de octubre de 2006 en Madrid por la Ministra de Sanidad y Consumo, doña Elena Salgado Méndez, y publicado en el BOE número 252 del 21 de Octubre de 2006), o el de Angiología y Cirugía Vascular (aprobado el 13 de abril de 2007 en Madrid por la Ministra de Sanidad y Consumo, doña Elena Salgado Méndez, y publicado en el BOE número 110 del 8 de Mayo de 2007), o el de Cirugía General y del Aparato Digestivo (aprobado también el 13 de abril de 2007 en Madrid por la Ministra de Sanidad y Consumo, doña Elena Salgado Méndez, y publicado en el BOE número 110 del 8 de Mayo de 2007). Éste último es en el que más conocimientos y más profundos se exigen, acerca de las técnicas laparoscópicas. Concretamente se especifica que los residentes deben haber realizado como mínimo 30 operaciones laparoscópicas, 15 de las cuales deben ser colecistectomías, clasificándose dichas operaciones según su nivel de dificultad creciente:

- Grado 1: Laparotomía y su cierre
- Grado 2: Inserción de trócares laparoscópicos
- Grado 3: Colecistectomía laparoscópica
- Grado 4: Funduplicatura de Nissen por vía laparoscópica
- Grado 5: Cirugía laparoscópica avanzada (bariátrica, adrenalectomía, etc.)

En consecuencia, el futuro próximo de la evaluación de cirujanos, siguiendo los patrones americanos y con la necesidad de estandarizar el proceso en un entorno global, crea una línea de trabajo que consiste en desarrollar y fomentar equipos de simulación cuya finalidad no sólo sea la de servir al campo de la formación sino también al de la evaluación certificada.

## 1.3 Entorno tecnológico

### 1.3.1 Simuladores

Un simulador es un aparato que permite la simulación de un sistema, reproduciendo su comportamiento. Los simuladores reproducen sensaciones que en realidad no están sucediendo.

Un simulador pretende reproducir tanto las sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular. Para simular las sensaciones físicas se puede recurrir a complejos mecanismos hidráulicos comandados por potentes ordenadores que mediante modelos matemáticos consiguen reproducir sensaciones de velocidad y aceleración. Para reproducir el entorno exterior se emplean proyecciones de bases de datos de terreno. A este entorno se le conoce como "Entorno Sintético".

Para simular el comportamiento de los equipos de la máquina simulada se puede recurrir a varias técnicas. Se puede elaborar un modelo de cada equipo, se puede utilizar el equipo real o bien se puede utilizar el mismo software que funciona en el equipo real pero haciéndolo funcionar en un ordenador más convencional (y por lo tanto más barato).

En España las principales empresas que realizan simuladores de vuelo son Indra y EADS. Por otro lado, la empresa española DiD (actualmente SimuMAK), es la responsable del desarrollo de la mayor parte de los simuladores de maquinaria existentes en el mercado internacional, siendo MaqSIM4 (simulador completo para maquinaria de movimiento de tierras), su producto más destacado.

Los simuladores son utilizados para formar al usuario a realizar tareas complejas o peligrosas en multitud de ámbitos de aplicación, de forma segura, utilizando para ello equipamiento similar al usado en la realidad.

El sector que primero acogió el tema de la simulación fue la aviación. Desde hace años los pilotos, antes de volar en un avión real pasan muchas horas en un simulador familiarizándose con los controles del avión y con las diferentes situaciones que le pueden surgir al piloto durante el vuelo: despegue, aterrizaje, complicaciones...



Figura 4 Simulador de vuelo



Figura 5 Simulador de aviación

Hay dos motivos fundamentales que condicionan el éxito de un simulador:

- Por una parte el sistema tiene que ser realista, y aportar al profesional que lo utilice para su formación unas condiciones de uso muy similares a las que se encontrará en entornos reales y le resulte sencillo (si no inmediato) trasladar los conocimientos adquiridos en el simulador a la realidad.
- Además, el simulador tiene que suponer un ahorro para el usuario; Es decir, el coste de los equipos tiene que ser menor que el coste de formarse o practicar en situaciones reales. Este coste no sólo entendido desde el punto de vista económico sino, como el caso de los médicos, pensando en que la formación en simuladores puede permitir el aprendizaje de técnicas complejas que mejoren la calidad de vida del paciente (que indirectamente se ven traducidas en reducción de costes: menor estancia en el hospital, menor número de reoperaciones...)

Hace poco tiempo que la tecnología de la simulación se ha aplicado al entorno médico, pero presenta una evolución constante. Conforme las técnicas quirúrgicas avanzan, son necesarias intervenciones más complejas, con técnicas más depuradas cuya mejor forma de aprenderlas es sobre pacientes virtuales.

Los simuladores están formados habitualmente por un sistema hardware y otro software cuya combinación aporta realismo a la simulación. Como hardware se entiende el conjunto de equipos con los que el usuario interactúa directamente y el software se encarga principalmente de la visualización y de la recogida de datos. En un simulador de vuelo, el hardware son los controles que tiene el piloto, así como las plataformas de simulación de movimiento que transmiten las sensaciones al piloto. El software es el programa mediante el cual se visualiza el entorno y se recogen los datos del avión en todo momento.

Como ejemplo de software más avanzado hoy en día tenemos las videoconsolas, que consiguen niveles de realismo impensables hace tan sólo unos años. El concepto de



visualización gráfica que se utiliza en los videojuegos es la “realidad virtual”. En los videojuegos se recrean entornos completamente virtuales y con un grado de realismo muy alto donde el usuario está integrado en el entorno virtual.

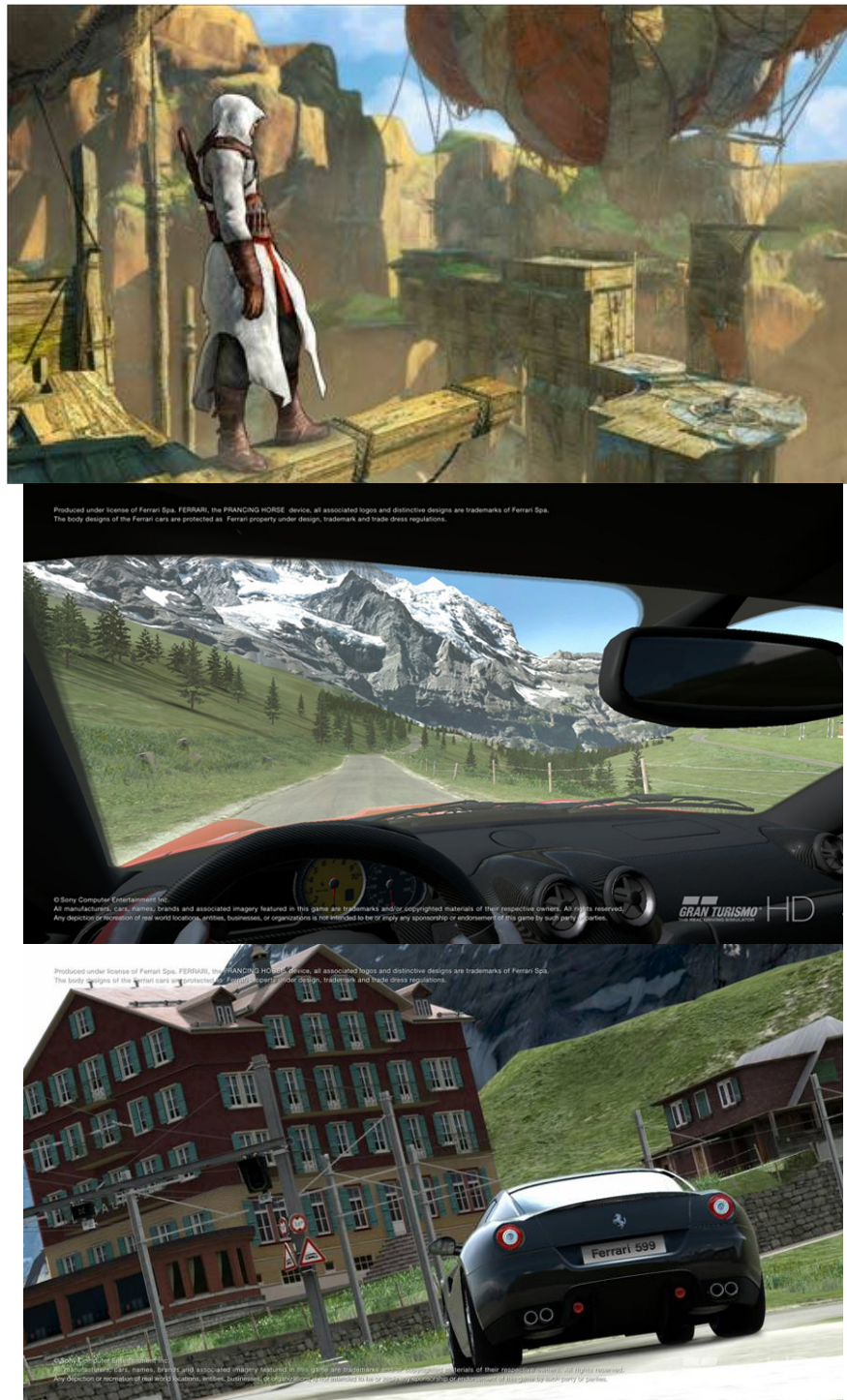


Figura 6 Videojuegos simuladores

### 1.3.2 Simuladores laparoscópia

En el campo de los simuladores utilizados en cirugía laparoscópica, existen dos tendencias actuales en el mercado:

- sistemas Pelvitainer que permiten entrenar diferentes tipos de habilidades u operaciones. En estos equipos las prácticas son totalmente reales, aunque con órganos distintos a los que se encontrarían los cirujanos en una operación en quirófano. Estos sistemas no cuentan con apoyo de tecnologías 3D.
- Simuladores basados en tecnologías 3D, que permiten realizar las intervenciones, lo más parecidas a lo que serían las realizadas sobre un paciente real, pero de modo completamente virtual. Dentro de estos simuladores podemos distinguir:
  - o Los que ofrecen sensaciones y una respuesta simulada en tiempo real a las acciones que realiza el cirujano (sistemas hápticos).
  - o A medio camino entre los simuladores puramente virtuales y los pelvitainer existe un fabricante que comercializa un simulador de realidad aumentada, que combina las imágenes 3D sobre modelos físicos.
  - o Los que no ofrecen tal respuesta, sino que simplemente muestran la imagen que resulta de la acción del cirujano.

A pesar de la ventaja evidente de la utilización de simuladores 3D con respuesta en tiempo real, los hospitales universitarios Españoles no poseen estos equipos para la formación de cirujanos debido, entre otras causas, al alto coste de los equipos y a su baja "robustez". Sin embargo, Estados Unidos, pioneros en mundo de la medicina y la simulación han comenzado a usar simuladores con éxito.



Figura 7 Simulador virtual



Figura 8 Simulador de realidad aumentada



Figura 9 Pelvitruiner

En la actualidad, existen grupos de investigación, como el del Centro de Cirugía de Mínima invasión Jesús Usón o el Instituto de Formación e Investigación Marqués de Valdecilla (IFIMAV) junto a un comité nacional para la formación de cirujanos, evaluando el aporte de este tipo de equipos de entrenamiento para la formación de los cirujanos.

Es esperable, que en un breve plazo de tiempo (1-2 años) se determinen unas características estándar para evaluar al cirujano en España. Actualmente la ACGME (Accreditation Council for Graduate Medical Education) en Estados Unidos ha incorporado el uso de simuladores para evaluar su formación, a partir del 1 de Julio de 2009.

### 1.3.3 Realidad aumentada

Recientemente, ha surgido una evolución de los sistemas de realidad virtual, cuya principal característica es la capacidad de mostrar imágenes virtuales realistas sobre entornos reales.

Los dispositivos de Realidad aumentada normalmente constan de un sistema de posicionamiento y un sistema de visualización donde se muestran al usuario la información virtual que se añadida a la real. El sistema de posicionamiento puede estar



formado por un conjunto de marcas o sistemas gps que permiten localizar con precisión la situación del usuario y de los objetos virtuales en su entorno.

Uno de los primeros ejemplos de la utilización de esta tecnología aparece en los años 80 en la película Terminator. En esta película, un robot visualiza su entorno y sobre él recibe información acerca de las personas que se encuentran a su alrededor, lo que le permite seleccionar su objetivo.



Figura 10 Identificación de entorno

Este método ha sido utilizado con éxito para la visualización de edificios en arquitectura, así como en anuncios publicitarios.

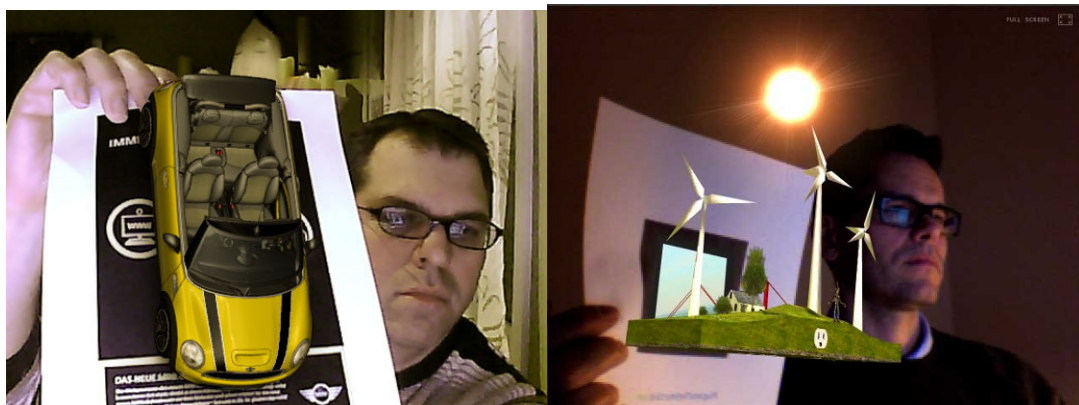


Figura 11 Realidad aumentada

### 1.3.4 Tecnología háptica

De acuerdo a la definición de Wikipedia:

*Háptica, estrictamente hablando significa todo aquello referido al contacto, especialmente cuando éste se usa de manera activa. La palabra no está incluida en el diccionario de la Real Academia Española y proviene del griego háptō (tocar, relativo al tacto). Sin embargo algunos teóricos como Herbert Read han extendido el significado de la palabra 'háptica' de manera que con ella hacen alusión por exclusión a todo el conjunto de sensaciones no visuales y no*

*auditivas que experimenta un individuo. La sensación del tacto es de las primeras que desarrollamos en el feto y su posterior evolución a medida que nos hacemos adultos depende mucho de otros sentidos tales como la visión.*

La tecnología háptica intenta reproducir de forma virtual las sensaciones que recibe el ser humano en el sentido del tacto. El problema se aborda desde distintos de puntos de vista que van de lo más sencillo (como la elección de materiales de comportamiento similar al real, a la generación de sensaciones utilizando para ello sistemas motorizados e incluso robótica.



Figura 12 Háptica

### 1.3.5 Posicionamiento virtual de pinzas

Otra tecnología novedosa que aparece en el proyecto es el posicionamiento virtual de objetos en el espacio mediante la utilización de cámaras de video y reconocimiento de colores por filtrado de las imágenes.

Existen diversas aplicaciones que permiten realizar el posicionamiento virtual, pero en el proyecto haremos referencia a una tecnología desarrollada en la Universidad Politécnica de Madrid que consiste en el reconocimiento de colores mediante dos webcams.

El software detecta los colores en cada una de las webcams mediante filtros y obtiene su posición en el espacio 2D. Como las webcams están en diferentes posiciones se obtienen dos coordenadas de puntos (X,Y) e (Y,Z) por color, que corresponden con las tres coordenadas (X,Y,Z) de cada punto en el espacio.

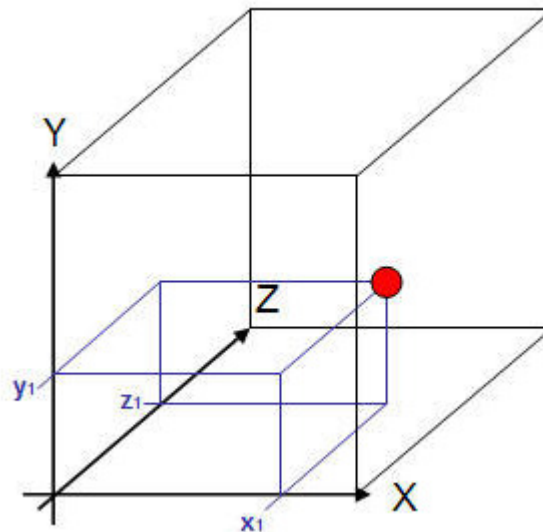


Figura 13 Coordenadas espaciales

Estas tecnologías permiten la reducción en el número de sensores, con lo que se dota al sistema de mayor robustez.

### 1.3.6 Modelos de plástico

Los modelos plásticos de órganos humanos más extendidos en la actualidad son los de plástico duro cuyo objetivo es la representación visual realística de los diferentes órganos y su interior. Estos modelos no presentan propiedades al tacto, deformación y desgarramiento similares a los órganos reales y no son apropiados para el entrenamiento y capacitación de cirujanos en técnicas laparoscópicas.



Figura 14 Modelos de plástico duro

Actualmente se empiezan a utilizar materiales plásticos para la realización de prótesis de órganos blandos y otros, son los llamados biomateriales. Los mismos presentan propiedades físicas muy similares a los órganos que sustituyen y presentan



compatibilidad con el organismo que los hospeda. Estos elementos al tener unas características físicas similares a los órganos que sustituyen parecen ser más apropiados para la formación que nos ocupa, pero no reproducen con fidelidad la forma y apariencia del órgano sustituido. Por tanto se ven limitados, en su definición actual, para el uso en formación laparoscopia en la repetitibilidad visual, y el consiguiente entrenamiento, de las operaciones a simular. Ejemplo de los materiales utilizados es la tabla siguiente.

TABLA		
BIOMATERIAL	PROPIEDADES	APLICACIONES
<b>Metales y Aleaciones</b>		
<b>Aceros inoxidables</b> , aleaciones de Titanio (Ti), de cobalto (Co), Nitinol	Alta densidad, resistencia mecánica al desgaste, impacto, tensión y compresión, baja biocompatibilidad, resistencia a la corrosión	Implantes y fijaciones ortopédicas con tornillos, placas, alambres, varillas, clavos, implantes dentales
<b>Cobre</b> (Cu)	Se corroe en el útero	Dispositivos anticonceptivos
Amalgamas y aleaciones dentales	Biocompatibles con saliva	Implantes dentales y reparaciones.
Espirales vasculares elásticas (stents)	Biocompatibles con sangre	Reparación de venas y arterias
<b>Plásticos (Polímeros)</b>		
Hule (goma) sintético Poliuretano, polipropileno, acrílicos, teflón	Baja densidad y resistencia mecánica, facilidad de fabricación, formación de biopelículas	Suturas, sustitución de arterias y venas, restauración maxilofacial: nariz, oreja, mandíbula, dientes; tendón artificial Cirugía plástica estética
Dacron, Nylon (Poliéster)		Hilos de suturas
<b>Cerámicos</b>		
Oxidos metálicos, alúmina (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), zirconia (ZrO <sub>2</sub> ), Titania (TiO <sub>2</sub> ), fibra de carbono, apatita artificial. Recubrimientos	Buena biocompatibilidad, resistencia a la corrosión, inertes, alta resistencia a la compresión, alta densidad y dureza, dificultad de maquinado y fabricación	Caderas protésicas, dientes cerámicos, cementos
<b>Compuestos</b>		
Metal cubierto con cerámica: Ti con hidroxiapatita porosa Material cubierto con carbón o diamante	Buena compatibilidad, inertes, alta resistencia a la corrosión y a la tensión. Falta de consistencia en la fabricación del material	Implantes ortopédicos reforzados con fibras de carbono, válvula artificial cardiaca, restauración de articulaciones

Tabla 2 Material para modelos de plástico

Por último encontramos elementos plásticos que imitan la forma de un órgano o parte de la misma en donde lo que interesa es la geometría del mismo y en algunos casos la apariencia visual. Estos son los modelos utilizados actualmente en formación laparoscopia mediante modelos físicos, para el entrenamiento en manejo del material quirúrgico específico de la técnica.



Figura 15 Modelos de plástico con tacto real

Diferentes competidores realizan la venta de este tipo de modelos de plástico tanto para su utilización en modelos pelvitrainer (medic-vision), sin simulación, como para el uso de los mismos con realidad aumentada (háptica).

Está demostrado que uno de los puntos más importantes para los cirujanos en el uso de la técnica de laparoscopia y de su instrumental, es la captación del tacto con el instrumental en órganos vivos y las simulaciones plásticas usadas en el entrenamiento.

Actualmente se está utilizando órganos animales (patas de pollo) para la simulación de costura de heridas por su proximidad al tacto real en una operación de laparoscopia, aunque no tengan nada que ver en cuanto a forma y anatomía con ningún órgano humano.

### **1.3.7 Integración de la tecnología en la formación**

La integración de las librerías de realidad aumentada, con las de posicionamiento espacial del instrumental quirúrgico se realizará con Visual C++. Visual C++ es una potente herramienta de programación, ampliamente utilizada, basada en C, que permite trabajar con librerías externas y proporciona gran flexibilidad para realizar interfaces y trabajar con bases de datos.

Una de las premisas fundamentales a la hora de programar el software de simulación será la sencillez de uso, y su aceptación por la comunidad de cirujanos, quienes participarán en el desarrollo.

Se realizarán tutoriales, que aprovecharán el conocimiento de las coordenadas en el espacio de las pinzas y mostrarán mediante realidad aumentada indicaciones para realizar con éxito la intervención. Los tutoriales proporcionan una forma cómoda, rápida y eficaz de aprendizaje y permitirán al cirujano aprender “por si mismos” las diferentes técnicas quirúrgicas.

## 2 Análisis del sector

### 2.1 Mercado

La Cirugía laparoscópica se ha convertido en una alternativa a las técnicas convencionales o clásicas: La cirugía de la vesícula biliar, de la hernia de hiato, el abdomen agudo en todas sus versiones, e incluso las enfermedades del colon y las hernias inguinales, y más recientemente la obesidad mórbida y los órganos sólidos abdominales, son aceptadas de manera generalizada por la comunidad quirúrgica. Su difusión se ha debido, por haber demostrado disminución del dolor y un ahorro económico importante, al reducir la estancia hospitalaria y permitir la vuelta precoz al trabajo sin detrimento de la seguridad y confortabilidad del paciente.

Ahora en el año 2009, lo que era una reticencia a aceptar la laparoscopia, se ha convertido en un interés creciente en el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas, en parte debido a una experiencia acumulada en el abordaje de variadas patologías y en la mejora del material que la tecnología pone a nuestra disposición. La Cirugía laparoscópica representa una nueva clase de cirugía, significa toda una perspectiva, que demanda un planteamiento de una nueva aseveración y definición de una nueva teoría quirúrgica.

Desde el año 1929 en que Heinz Kalk, publica las primeras 100 exploraciones laparoscópicas otro pioneros de la cirugía laparoscópica como Ruddok introductor de de esta vía en los EEUU, confirma el interés de lo que el llama peritoneoscopia para los estudios anatomopatológicos y citológicos de las biopsias.

El trocar de Hasson, es diseñado por su autor M.H.Hasson en el año 1971, consiste en un trocar, Instrumento de cirugía que consiste en un punzón con punta de tres aristas cortantes revestido de una cánula, dotado de una vaina en forma de tapón que impide la salida del aire del neumoperitoneo. Se emplea actualmente con plena vigencia.

Phillipe Mouret, con la exploración laparoscópica en pacientes con dolor abdominal, descubre que puede hacer gestos terapéuticos, así en el año 1972 soluciona una oclusión de intestino delgado, seguido de una apendicetomía asistida por mini laparotomía. Realiza su primera colecistectomía laparoscópica en el año 1987. Los equipos de video cirugía con videocámaras e instrumental disponible, facilitan la cirugía laparoscópica, así Mc Kerman, Reddick junto a Douglas Olsen operan los primeros casos de cirugía de la vesícula por laparoscopia en el año 1987.

Kurt Semm, alemán de nacimiento, que además de ginecólogo de profesión es ingeniero de vocación, contribuye de una manera determinante al desarrollo de la cirugía laparoscópica en el mundo. En al año 1982 realiza la primera apendicetomía laparoscópica, siendo el maestro que enseña sus técnicas en Europa y EEUU.

En el mes de Febreros de 1990 la Dra.Vincent en el Hospital de San Carlos de Madrid realiza la primera colecistectomía laparoscópica en España. El Dr. David Rodero en Diciembre del mismo año realizó la primera Colecistectomía laparoscópica en el Servicio de Cirugía Digestivo del Hospital "La Fe" de Valencia. La primera publicación sobre los resultados de la Colecistectomía laparoscópica en España se aceptó para

publicación en Julio de 1991 y se publicó en la Revista de Cirugía Española en el mes de Enero de 1992.

Los autores americanos Jacobs y Plasencia de origen hispano, publicaron los primeros casos de resección de colon por laparoscopia en el año 1991.

La Sociedad Española de Cirugía Laparoscópica nació cuando un grupo de cirujanos generales y del Aparato Digestivo creyó en la necesidad de crear un foro que diera cabida a todos los cirujanos que practicaran esta vía de abordaje. Desde su inicio hace a 21 años la cirugía laparoscópica ha tenido un crecimiento e implantación en Hospitales de primer nivel, sin olvidar los hospitales comárcales, que de modo entusiasta, están plenamente incorporados a la realización de la cirugía laparoscópica, compitiendo en muchos casos con los Hospitales que llamamos de "referencia". Estos 21 años de cirugía laparoscópica en el mundo, quizás algo menos en nuestro país, se ha llegado a una situación en la que se puede decir "que lo que podemos hacer por laparoscopia, se ha igualado a lo que debemos hacer".

Tomando ésta igualdad por supuesta, podemos cuantificar el mercado de la cirugía laparoscópica conociendo el número de operaciones que se pueden hacer mediante cirugía laparoscópica, que constituirían la totalidad del mercado. Las que ya se están haciendo por éste medio, formarían el mercado actual de la cirugía laparoscópica, y las que se podrían hacer, pero no se hacen, serían el mercado potencial al que podemos aspirar actualmente.

## **2.2 Mercado potencial**

La introducción de la cirugía laparoscópica (CL) ha sido uno de los avances más importantes ocurridos en cirugía en los últimos años. En este período se han desarrollado y reproducido con éxito, por vía endoscópica (Cáncer de colon, Hernia inguinal, Apendicitis, Evisceración, Obesidad, Cáncer de colon benigno, Esplenectomía, Enfermedad suprarrenal, Acalasia, Reflujo gastrofágico y Colectomía laparoscópica) que habitualmente se efectúan por vía abierta y, al mismo tiempo, la CL ha tenido un gran impacto en la práctica quirúrgica habitual y ha modificado muchos conceptos quirúrgicos sólidamente establecidos, aún así, existe la impresión de que la CL se ha desarrollado por debajo de sus posibilidades.

Todos los hospitales podrían realizar, en mayor o menor medida, técnicas de cirugía de mínima invasión. Para tener una idea del porcentaje de técnicas de laparoscopia que podríamos encontrar en cada tipología de hospital, se tomarán los resultados de una encuesta hecha a 106 centros, localizados en España como muestra la Figura 16, de la que se obtuvieron los siguientes resultados:

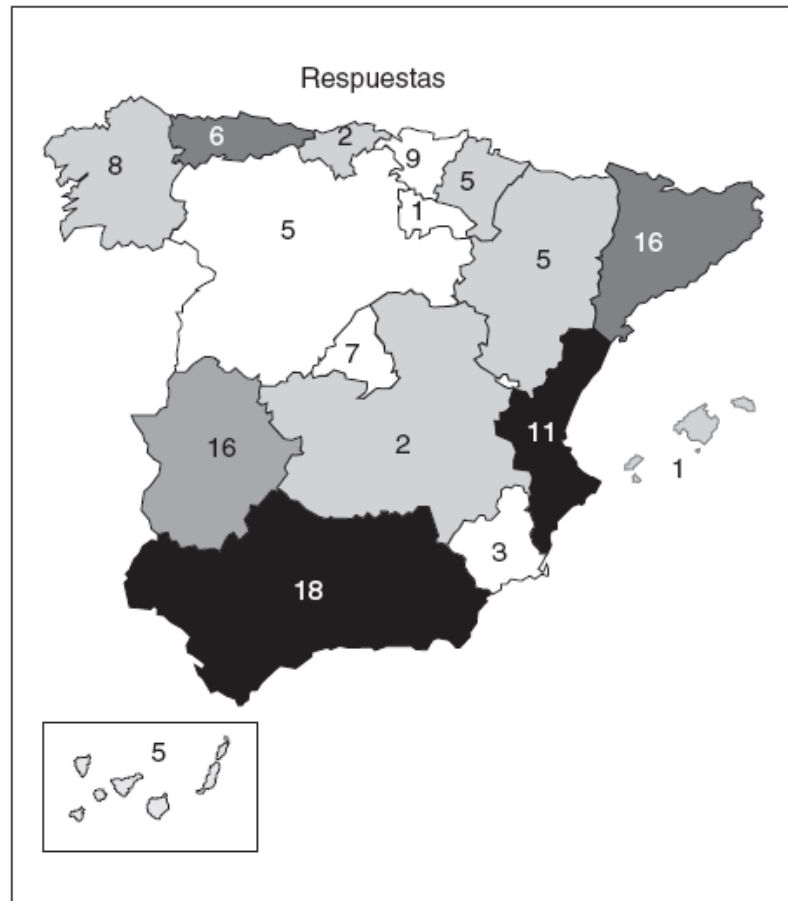


Figura 16 Distribución geográfica de los servicios de cirugía encuestados.

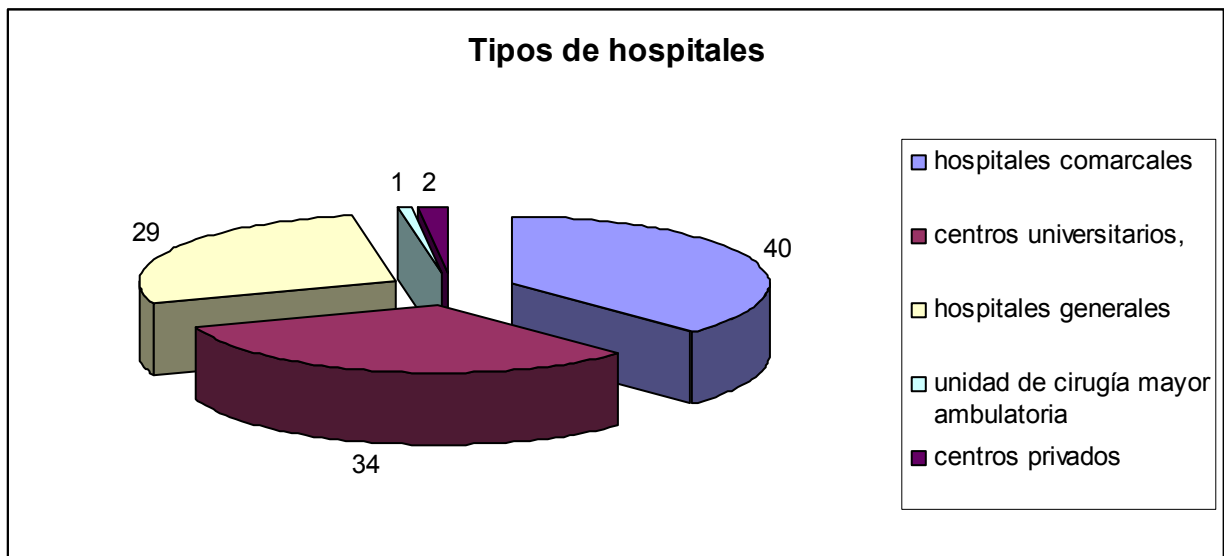


Figura 17 Tipos de servicios de cirugía encuestados.

En la distribución geográfica que se muestra en la Figura 16, cuarenta (38%) de los centros encuestados fueron hospitales comarcales, 34 (32%) centros universitarios, 29 (27%) hospitales generales, una unidad de cirugía mayor ambulatoria y 2 (2%) centros privados. Trabajan en estos hospitales un total de 1.504 cirujanos. De ellos, 276 son



MIR y 1.228 son cirujanos de plantilla. Sólo 315 (26%) realizan CL avanzada, mientras que 838 (69%) realizan CL básica y 75 cirujanos (5%) no realizan CL.

### **2.2.1 Afecciones en las que se aplica la cirugía laparoscópica**

Las operaciones en las que más se está aplicando la cirugía laparoscópica actualmente son:

- COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA
- REFLUJO GASTROFÁGICO
- ACALASIA
- ENFERMEDAD SUPARRENAL
- ESPLENECTOMÍA
- CÁNCER DE COLON BENIGNO
- OBESIDAD
- EVENTRACIÓN
- APENDICITIS
- HERNIA INGUINAL
- CÁNCER DE COLON

#### **CIRUGÍA DE LA VESÍCULA Y LA VÍA BILIAR POR LAPAROSCOPIA:**

**LA COLELITIASIS:** La Colelitiasis es la formación de cálculos biliares (o “piedras”) en la vesícula o sus conductos.

La vesícula biliar es una dilatación, una bolsa de la vía biliar externa. Está colocada en la cara inferior del hígado.

Los cálculos se forman a partir de los elementos que componen la bilis, el Colesterol y sales biliares principalmente. Esta enfermedad, es una de las enfermedades más frecuentes que padece la humanidad.

Más frecuente entre las mujeres que tienen múltiples embarazos y están sobrealimentadas. En general la enfermedad se presenta a partir de los 40 años de edad. En los países más ricos y mejor alimentados se calcula que el 20% de las mujeres de más de 50 años tienen cálculos en la vesícula biliar. Los cálculos permanecen durante años sin producir síntomas. Una vez que comienzan los síntomas, la historia natural de la enfermedad evoluciona presentando complicaciones, algunas de ellas graves.

El síntoma fundamental es el cólico biliar, también llamado cólico de hígado o hepático. Esta circunstancia ya constituye de por sí una grave complicación que precisa tratamiento urgente, pues existe riesgo de que se perfora la vesícula y origine una peritonitis. En el momento en que surjan síntomas, es muy posible que aparezcan complicaciones (colecistitis, peritonitis, pancreatitis...)

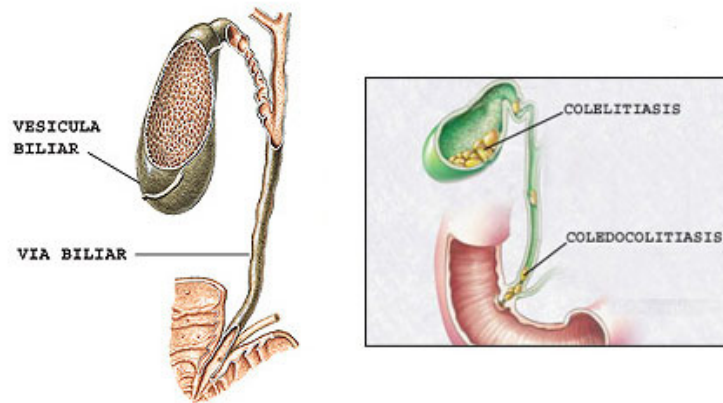


Figura 18 Cirugía de la vesícula biliar

La Colectomía es una intervención quirúrgica consistente en la extracción de la vesícula biliar. A pesar del desarrollo de técnicas no quirúrgicas, es el método más común para tratar distintas patologías de la vesícula biliar. Las opciones quirúrgicas incluyen la colectomía laparoscópica y la más antigua e invasiva de colectomía abierta.

Las indicaciones que se tienen para hacer esta clase de intervención, es a pacientes que posean una o más de las siguientes enfermedades y/o condiciones de la vesícula tales como:

1. Cálculos biliares (colecistitis).
2. Inflamación por infección (colecistitis).
3. Dolor abdominal intensa debido a un cólico de vesícula.
4. Bloqueo de los conductos biliares (obstrucción biliar).

La cirugía laparoscópica de la vesícula biliar, consiste en extirpar la vesícula biliar enferma y los cálculos que hay en su interior.

Proceso de la intervención: tras el ingreso del paciente 2 horas antes de la intervención para ser preparado, se realiza la operación que tiene una duración muy variable (de 20 min. a dos horas), dependiendo de cada paciente. A las 6 horas de la operación se inicia la ingesta de líquidos, y si no hay incidencias, el alta se da entre las 12 y 48 horas de postoperatorio.

### **CIRUGÍA DE LA HERNIA DE HIATO Y LA ENFERMEDAD POR REFLUJO GASTROESOFÁGICO POR LAPAROSCOPIA:**

El esófago es un tubo muscular que se extiende desde la boca, desde la faringe hasta el estómago. Su primera porción se sitúa en el cuello, la parte más larga en el tórax y una tercera pequeña parte en el abdomen. El esófago atraviesa el diafragma, el músculo que separa el tórax del abdomen, por su parte posterior, cerca de la columna, a través de un orificio que se llama hiato.

**HERNIA DE HIATO:** en condiciones normales el estómago se encuentra situado en el abdomen, justo por debajo del músculo diafragma, estando en comunicación con el esófago, lo que permite la llegada de alimentos a su interior. El esófago atraviesa el músculo diafragma a través de un orificio que se llama hiato. Si ese orificio, por variadas razones, aumenta de tamaño, puede ocurrir que una parte del estómago se 'cuele' o se introduzca a través del hiato. Es lo que se llama hernia de hiato (hernia de estómago). Cuando esto ocurre suele producir en muchos casos reflujo gastroesofágico.

**EL REFLUJO GASTROESOFÁGICO:** Normalmente el contenido que hay en el estómago (alimentos y jugos digestivos producidos por el estómago) no puede pasar de nuevo (en sentido ascendente) hacia el esófago. Ello se debe a la existencia de un mecanismo valvular que hay en la unión entre esófago y estómago que llamamos esfínter esofágico inferior. Si por diversas causas este sistema valvular falla, se produce paso del contenido del estómago a esófago, entonces hablamos de enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE).

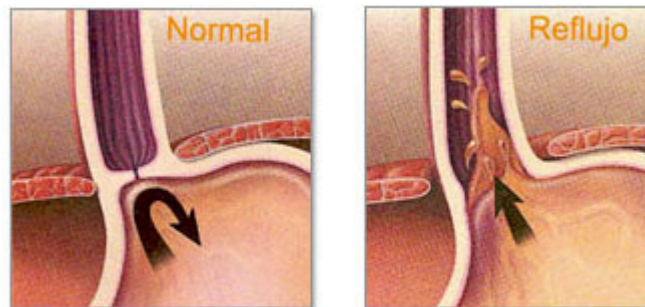


Figura 19 Reflujo gastroesofágico

El contenido del estómago es rico en fermentos digestivos muy potentes como el ácido clorhídrico o la bilis (que en ocasiones también la hay en estómago proveniente del duodeno). Dicho estómago está preparado para contener estas sustancias, pero el esófago no, por lo que si ascienden y llegan al esófago lo irritan y lesionan produciendo incluso quemaduras químicas. Es lo que llamamos esofagitis por reflujo.

Además, una enfermedad por reflujo mantenida largo tiempo puede asociarse con la aparición de cáncer de esófago.

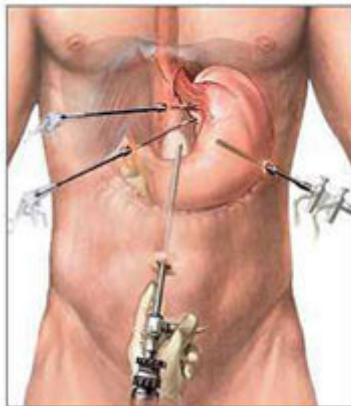
El tratamiento del reflujo gastroesofágico y de la hernia de hiato, normalmente se suele empezar con tratamiento médico (cápsulas de omeprazol o derivados). Si el tratamiento médico es prolongado, no es efectivo, la hernia de hiato muy grande o las lesiones esofágicas importantes, entonces debe operarse por vía laparoscópica.

## LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DEL REFLUJO GASTROESOFÁGICO Y LA HERNIA DE HIATO

La operación consiste en reparar mediante puntos en el diafragma el orificio del hiato y crear una nueva válvula en la unión del esófago y el estómago aprovechando una parte

del estómago que se llama fundus, esta nueva válvula tiene forma de corbata (abraza la parte final del esófago) y es la intervención que llamamos funduplicatura (las hay de varios tipos).

Este tipo de cirugía requiere una alta cualificación técnica por parte del cirujano (precisa formación específica para ello) y una especial dotación tecnológica del centro donde se realiza (se precisan suturas automáticas, bisturí armónico, instrumental específico, etc.).



FUNDUPLICATURA 360° TIPO NISSEN

Figura 20 Funduplicatura 360° tipo Nissen

#### UNA TÉCNICA INNOVADORA CON GRANDES VENTAJAS.

El fin de la cirugía laparoscópica de la hernia de hiato y del reflujo gastroesofágico es garantizar la solución del mismo, mediante la construcción quirúrgicamente de una válvula anatómica (funduplicatura) con mínimo dolor, con una recuperación más temprana y mejores resultados estéticos.

Actualmente, podemos realizar la cirugía de la hernia de hiato y del reflujo gastroesofágico, sin abrir el abdomen con una gran incisión mediante la funduplicatura laparoscópica.



Figura 21 Hernia de Hiato

#### **CIRUGIA LAPAROSCÓPICA DE LA HERNIA DE HIATO Y EL REFLUJO GASTROESOFÁGICO: PROCESO**

La cirugía , tiene una duración muy variable dependiendo de cada paciente (no suele exceder de una hora). Doce horas después de la intervención se iniciará la ingesta con líquidos, aumentando la comida a dieta pastosa a las 24 horas.

Si la tolerancia es buena se dará el alta se da entre las 12 y 48 horas de postoperatorio.

#### **ACALASIA**

La acalasia consiste en la incapacidad para relajar las fibras de músculo liso del aparato gastrointestinal en cualquier sitio de unión de una parte con otra. Dícese, en especial, de la acalasia esofágica, o la incapacidad del esfínter gastroesofágico para relajarse al deglutir, por degeneración de las células ganglionares en la pared del órgano [1]

La acalasia esofágica o simplemente acalasia es una rara enfermedad en la cual el esófago se encuentra inhabilitado para llevar el alimento hacia el estómago. La enfermedad afecta ambos sexos y puede aparecer a cualquier edad, sin embargo se diagnostica generalmente entre la tercera y la cuarta década de la vida.[1] Su incidencia en Estados Unidos y Europa oscila entre 0.5 a 1 por 100.000 habitantes.

Por otro lado hay una falta de estimulación nerviosa al esófago, que tiene diversos orígenes, daños a los nervios del esófago, infecciones (principalmente parásitos), cáncer e incluso factores hereditarios. Afecta a personas de ambos sexos y a cualquier edad, sin embargo es más frecuente en adultos de mediana edad.

Tratamiento médico: Los fármacos que reducen la presión del EEI suelen ser útiles, especialmente como una forma de ganar tiempo mientras se espera para el tratamiento quirúrgico, si se indica. Sin embargo, muchos pacientes experimentan efectos secundarios desagradables, además, estos fármacos a menudo solo comienzan a surtir efecto después de varios meses.

En muchos casos los tratamientos anteriores no surgen efecto por lo que se recurre a la cirugía que realiza un corte en el esfínter esofágico inferior realizada por laparoscopia. Esta intervención es denominada miotomía de Heller.

Generalmente la cirugía provoca una mejora inmediata y a largo plazo, mientras que los otros métodos generalmente producen una mejora en los síntomas de carácter temporal.

Este trastorno puede complicarse, no deben tomarse los síntomas a la ligera; si no se recibe el tratamiento adecuado, puede derivar en una perforación del esófago, reflujo o en la aspiración de alimento hacia los pulmones, causando neumonía. También puede aumentar el riesgo de cáncer de esófago (adenocarcinoma esofágico) a largo plazo.

## **LAS GLÁNDULAS SUPRARRENALES**

Las glándulas suprarrenales son dos órganos, que como su propio nombre indica, se encuentran justo encima de los dos riñones, por lo tanto hay una suprarrenal derecha y otra izquierda.

Dichas glándulas son capaces de sintetizar ciertas sustancias (hormonas) que posteriormente pasan a sangre para realizar diversas funciones de equilibrio y control del normal funcionamiento de nuestro organismo.

Entre estas sustancias se encuentran por ejemplo el cortisol, la aldosterona y la adrenalina entre otras.



El mal funcionamiento de estas glándulas puede deberse a dos causas fundamentales, o bien toda la glándula aumenta de tamaño y funciona en exceso (se le llama hiperplasia suprarrenal), o aparece un tumor en la glándula (habitualmente benigno) que segrega determinada hormona de manera incontrolada.

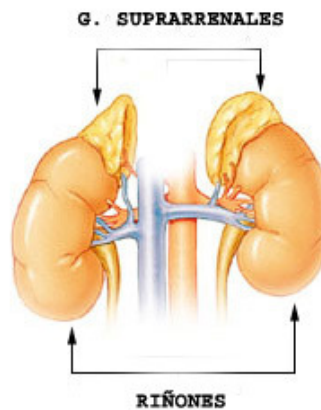


Figura 22 Glándulas suprarrenales

En dependencia del tipo de hormona que tengamos en exceso variará la clínica del paciente, así pues el mal funcionamiento de las glándulas suprarrenales puede originar hipertensión arterial, diabetes, ganancia de peso y aparición de estrías en la piel (síndrome de Cushing), etc..

También existe la posibilidad de que aparezcan tumores malignos en las suprarrenales, es raro y la mayoría de ellos son metástasis de otro tumor situado en algún lugar de nuestro cuerpo.

**LA CIRUGÍA DE LAS GLÁNDULAS SUPRARRENALES:** Cada paciente debe tratarse de forma individual, habitualmente las disfunciones o mal funcionamiento de las suprarrenales pueden controlarse con tratamiento médico. En aquellos casos en que dicho tratamiento médico no sea eficaz o se trate de un tumor que produce hormonas de forma incontrolada estará indicado el tratamiento mediante cirugía.

**LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DE LAS GLÁNDULAS SUPRARRENALES:** Durante la intervención puede extirparse una o las dos glándulas suprarrenales. En ocasiones es posible enuclea (quitar) el tumor respetando el resto de la glándula.

### **CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DEL BAZO.**

El bazo es un órgano situado en el cuadrante superior izquierdo del abdomen y su función es muy importante dentro de nuestro sistema inmunitario, es capaz de producir inmunoglobulinas (sustancias que atacan a los gérmenes) y “depura” nuestra sangre de elementos indeseables.

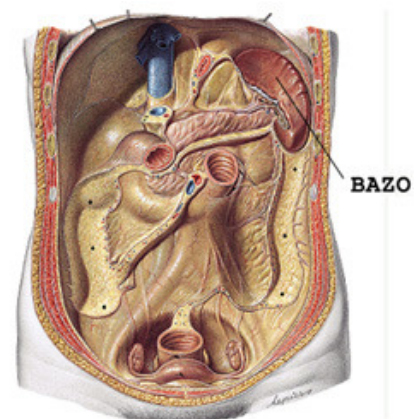


Figura 23 Cirugía laparoscópica del bazo

Es uno de los órganos que con más frecuencia se rompe en los traumatismos abdominales y puede ocasionar hemorragias muy graves.

En ocasiones se produce exceso de funcionamiento de este órgano originando descenso de las células sanguíneas (hematíes, leucocitos, plaquetas...), o determinadas enfermedades mejoran su curso al extirparlo.

## CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DEL BAZO

Enfermedades asociadas:

- a) Anemias congénitas.
  - Esferocitosis..
  - Eliptocitosis
  - Piropoiquilocitosis hereditaria:
  - Déficit de piruvato kinasa.
  - Talasemia mayor:
  - Anemia de células falciformes:
- b) Anemia autoinmune hemolítica.
- c) Síndromes mieloproliferativos crónicos.
  - Leucemia mieloide crónica.
  - Metaplasia mieloide agnogénica.
  - Policitemia vera, trombocitosis esencial.
- d) Síndromes linfoproliferativos.
  - Leucemia linfoide crónica.
  - Tricoleucemia.
- e) Púrpura trombopénica inmune o enfermedad de Werlhof.
- f) Púrpura trombopénica trombótica o enfermedad de Moschcovitz.
- g) Hiperesplenismo
- h) Quistes.
  - Parasitarios secundario a hidatidosis
  - No parasitarios:
- i) Tumores.
  - Malignos: angiosarcoma, linfomas primarios.
  - Benignos: hamartoma, linfangiomas, hemangiomas y lipomas.
  - Metastásicos: raros.
- j) Abscesos esplénicos
- k) Bazo ectópico o flotante
- l) Trombosis vena esplénica

## m) Aneurisma arteria esplénica

**LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DEL BAZO: PROCESO**

Durante la intervención mediante laparoscopia, se procede a extirpar el bazo o solucionar sus problemas vasculares (aneurismas)

La cirugía, tiene una duración muy variable dependiendo de cada paciente (no suele exceder de una hora y media).

Si la evolución es buena se dará el alta se da entre las 24 y 48 horas de postoperatorio.

**CIRUGIA DEL COLON**

El aparato digestivo consta, entre otras cosas, de intestino delgado y grueso. El intestino grueso es la parte final del aparato digestivo, donde finalizan los procesos de absorción de alimentos y se procesan los residuos orgánicos que se eliminarán al exterior en forma de heces.

Este intestino grueso lo dividimos a su vez en colon derecho o ascendente, colon transverso, colon izquierdo o descendente, colon sigmoide o sigma y la parte final llamada recto y que desemboca en el ano.

**ENFERMEDADES DEL COLON:**

Básicamente las patologías que pueden o deben operarse, y que la intervención puede realizarse por cirugía laparoscópica, son:

- Diverticulosis
- Tumores benignos
- Tumores malignos (cáncer)

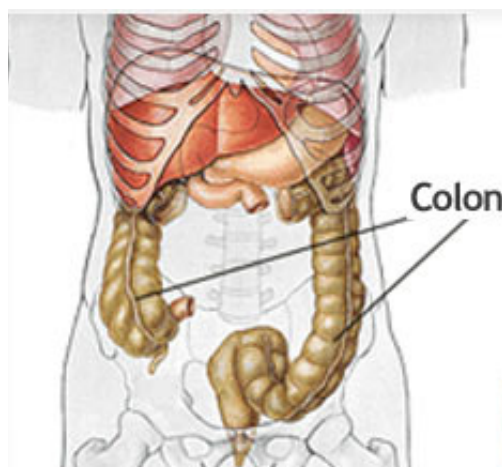


Figura 24 Cirugía del colon

**CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DE COLON:** Dentro de la Cirugía Digestiva, el colon es uno de los órganos que más enfermedades sufre que son subsidiarias de ser tratadas mediante una intervención quirúrgica.

En la mayoría de los casos, las intervenciones sobre el colon y recto suelen ser muy agresivas y van seguidas de largos periodos de recuperación.

Hoy día es posible practicar las operaciones de colon mediante cirugía laparoscópica de forma segura y eficaz, de este modo, se reducen de manera muy significativa las estancias hospitalarias, la recuperación del paciente y las complicaciones postoperatorias, en especial las derivadas de la infección de herida operatoria.

**DIVERTICULOSIS:** Es la formación de pequeñas bolsitas (divertículos) en la pared del colon, que protruyen hacia el exterior.

**TUMORES BENIGNOS DE COLON:** Como lo dice el propio encabezado, son tumores que cuando se realiza su biopsia o extirpación y posterior análisis, no muestran criterios de malignidad, o sea no son un cáncer que puede progresar y dar metástasis (focos de extensión en otros órganos).

Dentro de los tumores benignos de colon, los más frecuentes son los pólipos. Estos pólipos consisten en un crecimiento desde la mucosa (revestimiento interior) hacia el interior del colon.

Como síntomas la mayoría de ellos no dan clínica (el paciente no nota que los tiene), pero en ocasiones pueden producir hemorragia ( aguda o crónica al igual que la diverticulosis de colon), y si crecen mucho también pueden producir obstrucción intestinal.

**EL CÁNCER DE COLON:** Es la degeneración maligna de un pólipo o un tumor de colon. Por tanto se trata de una patología que progresa por sí misma, puede producir metástasis, invadir órganos vecinos, y en un espacio de tiempo variable acabar con la vida del paciente.

Los síntomas que dan los tumores malignos de colon pueden ser muy variados en dependencia de su localización (estreñimiento, diarrea, hemorragia, dolor abdominal, expulsión de moco con las heces, obstrucción intestinal con dolor abdominal y vómitos, pérdida de peso, etc.), por ello ante cualquier síntoma de alarma debe ponerse en contacto con su digestólogo o cirujano.

Cuando existe el diagnóstico de cáncer de colon la indicación de operar es absoluta, salvo que el estado del paciente sea tan malo que no pueda superar la intervención. En el momento actual, la técnica de elección para operar el cáncer de colon es la cirugía laparoscópica, pues al producir menos agresión también produce menos déficit postoperatorio en las defensas inmunitarias del paciente, lo cual se traduce en una esperanza de vida más larga.

**OPERACIONES DE COLON PUEDEN HACERSE POR CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA:**

- Extirpar colon derecho (hemicolecotomía derecha)
- Extirpar colon transverso (transversectomía)
- Extirpar colon izquierdo (hemicolecotomía izquierda)

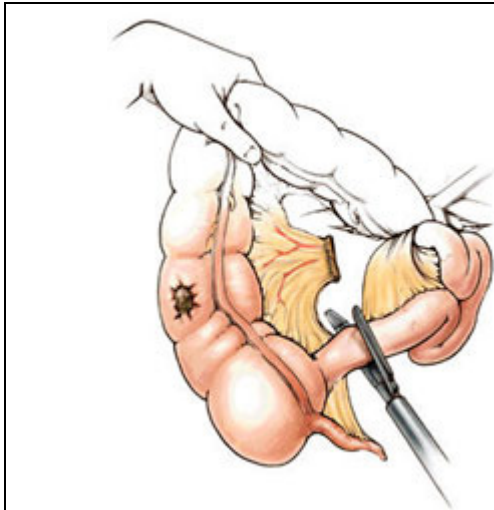


Figura 25 Hemicolecotomía derecha

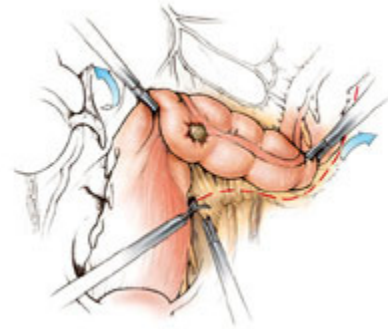


Figura 26 Sigmoidectomía laparoscópica

- Extirpar el sigma (sigmoidectomía)
- Extirpar el recto (resección anterior de recto)
- Extirpar recto y ano (amputación abdómino-perineal)

#### INTERVENCIÓN LAPAROSCOPICA :PROCEDIMIENTO

Ingresará en clínica 4 horas antes de la intervención para ser preparado, La operación tiene una duración muy variable ( de 1 a 5 horas), dependiendo de la técnica indicada. A las 48 horas de la operación se inicia la ingesta de líquidos, a las 72 horas se retiran goteros y si no hay incidencias el alta se da al 4º día postoperatorio.

#### **OBESIDAD MÓRBIDA**

La definición más simple de obesidad sería el acumulo excesivo grasa en nuestro organismo, lo cual se traduce en un aumento de peso.

Hablamos de obesidad mórbida cuando dicho acumulo de peso es de tal magnitud que entraña un grave riesgo para la vida de la persona que lo padece, debido a que en estos casos suelen asociarse enfermedades como la hipertensión arterial, diabetes, hipercolesterolemia, insuficiencia cardiaca, insuficiencia respiratoria, trastornos respiratorios durante el sueño, artrosis, etc..

La obesidad mórbida se relaciona con un aumento en la probabilidad de padecer ciertos tipos de cáncer como el de mama, útero o colon o enfermedades denominadas como

COMORBILIDADES:

OPERACIONES CONTRA LA OBESIDAD:



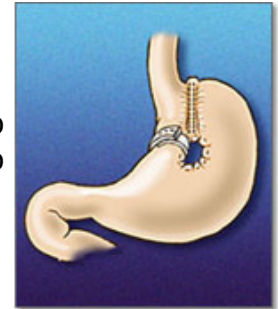
Hoy día las intervenciones antiobesidad se dividen en dos grandes grupos:

**1º- Simples o restrictivas:** buscan el adelgazamiento exclusivamente a base de disminuir el tamaño del estómago, como la gastroplastia vertical anillada o la anilla ajustable por laparoscopia (lap-band).

**2º- Complejas o mixtas:** el adelgazamiento se basa en disminuir el tamaño del estómago y reducir la absorción de alimentos excluyendo una porción de intestino del circuito normal de alimentos, es lo que se llama bypass intestinal, como el bypass biliopancreático y el bypass gástrico.

La Gastroplastia Vertical Anillada (G.V.A.):

Fué una de las primeras técnicas empleadas en nuestro país. En el momento actual ha sido sustituida por la anilla o banda ajustable gástrica.



La anilla ajustable por laparoscopia.

Es la intervención más sencilla de realizar, la que menos complicaciones tiene y la que precisa menor ingreso hospitalario. No obstante, sus resultados son inferiores a otras técnicas como el bypass gástrico o la derivación biliopancreática. Se reserva para aquellos pacientes con menor grado de obesidad, en los que otro tipo de operación resultaría muy agresivo.



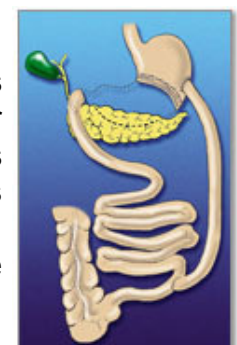
El Bypass gástrico:

Es una buena intervención antiobesidad. El índice de reoperaciones es muy bajo. Las pérdidas de peso oscilan en torno al 70-80% del sobrepeso del paciente. La intervención consiste en dejar una pequeña porción de estómago con una salida muy pequeña para el paso de alimentos. También se realiza un bypass intestinal que reduce relativamente la absorción de alimentos.



El Bypass biliopancreático:

Es la operación más efectiva, "cura" a más del 90-95% de los pacientes. Da la mejor calidad de vida pues pueden ingerir todo tipo de comidas sin restricciones en la mayoría de los casos. Es la más indicada en los pacientes más obesos, pues necesitan perder más peso de forma permanente. El bypass biliopancreático se basa en dos mecanismos de acción:



1º) Deja un estómago pequeño

2º) Se realiza un bypass intestinal más agresivo

Dicho de una forma más simple: comemos menos y no aprovechamos gran parte de la comida que ingerimos.

## **CIRUGIA DE LA OBESIDAD: PROCESO**

La operación dura entre 1 hora y media y dos horas y media, dependiendo de la técnica indicada.

A las 4 horas de la operación se inicia la ingesta de líquidos, a las 48 horas se retiran goteros y si no hay incidencias el alta se da al 3º día postoperatorio.

En el caso de colocar banda gástrica se le da de alta 24 horas tras la operación.

## **URGENCIAS QUIRÚRGICAS**

Podemos definir la urgencia quirúrgica como todo proceso que sufra un paciente y que si no se opera con carácter urgente pone en peligro la vida del enfermo.

Un gran porcentaje de urgencias puede operarse por vía laparoscópica, pero resulta especialmente útil la laparoscopia en estos casos de duda diagnóstica, por que al realizar el abordaje laparoscópico podemos ver y diagnosticar el origen de la enfermedad y en muchos casos tratarlo mediante cirugía laparoscópica sin realizar grandes incisiones.

La laparoscopia de urgencia es extremadamente útil sobre todo en la mujer, en la que determinados cuadros como apendicitis, salpingitis (inflamación de trompas) o problemas ováricos ofrecen dudas diagnósticas con relativa frecuencia. Asimismo, se ha demostrado que en la mujer embarazada, la realización de cirugía laparoscópica conlleva menos riesgos para el feto que la cirugía abierta o convencional.

### **PROCESOS URGENTES SE PUEDEN TRATAR MEDIANTE LAPAROSCOPIA:**

- Abdomen agudo no filiado
- Apendicitis aguda
- Colecistitis aguda
- Perforación gastroduodenal
- Obstrucción intestinal por bridas y adherencias
- Obstrucción intestinal por tumores o vólvulos de colon
- Salpingitis

- Embarazo ectópico
- Quiste ovárico complicado
- Traumatismos abdominales
- Hernia de hiato complicada con vólvulo gástrico
- Perforaciones de colon

### APENDICITIS

**Apendicitis** es la inflamación del apéndice, ubicado en el ciego, que es la porción donde comienza el intestino grueso. Normalmente los casos de apendicitis aguda requieren de un procedimiento quirúrgico llamado apendicectomía bien por laparoscopia o laparotomía que no es más que la extirpación del apéndice inflamado.

Aproximadamente 7% de la población será operado de una apendicectomía debido a una apendicitis aguda. En el mundo, la incidencia de apendicitis es mucho menor en países en vías de desarrollo, sobre todo en algunas partes de África y en los grupos de menor nivel socioeconómico.

### APENDICECTOMIA: Tratamiento

Una vez diagnosticada la apendicitis aguda, el paciente debe recibir tratamiento médico y quirúrgico. La cirugía se conoce con el nombre de apendicetomía y consiste en hacer una incisión en la fosa ilíaca derecha o laparotomía según la gravedad del paciente y extirpar el apéndice afectado, así mismo drenar el líquido infectado, y lavar la cavidad con solución salina.



De acuerdo con estudios de metaanálisis que comparaban la laparoscopia con incisiones abiertas, parecen demostrar que la laparoscopia es más ventajosa, en especial en la prevención de infecciones postoperatorias, aunque la incidencia de abscesos intraabdominales era mayor. La laparoscopia puede que sea especialmente ventajosa para un subgrupo de pacientes que son obesos, del sexo femenino y atletas.

### **2.2.2 REPARACIÓN LAPAROSCÓPICA DE HERNIA INGUINAL**

Una hernia ocurre cuando se debilitan las capas internas del músculo abdominal, a raíz de lo cual se produce un abultamiento o un desgarró. De un modo similar a una cámara que se mete a través de un neumático dañado, el revestimiento interno del abdomen atraviesa el área debilitada de la pared abdominal y forma un pequeño saco que se asemeja a un globo. Esto puede permitir que un asa intestinal o tejido abdominal se

meta en dicho saco. La hernia puede ocasionar dolor severo y otros problemas potencialmente serios que pudieran hacer necesaria una cirugía de emergencia.

La pared del abdomen tiene áreas naturales de debilidad potencial. Las hernias pueden desarrollarse en estas u otras áreas debido a un gran esfuerzo sobre la pared abdominal, al envejecimiento, una lesión, una vieja incisión o una debilidad presente desde el nacimiento. Cualquiera puede desarrollar una hernia a cualquier edad. La mayoría de las hernias en niños son congénitas. En adultos, una debilidad natural o un esfuerzo al levantar objetos pesados, una tos persistente, dificultad para mover el vientre o para orinar pueden hacer que la pared abdominal se debilite o se separe.

### **VENTAJAS DE LA REPARACIÓN LAPAROSCÓPICA DE HERNIA**

La reparación laparoscópica de hernia es una técnica de reparación de desgarros en la pared abdominal (músculo) mediante el uso de incisiones pequeñas, telescopios y un parche (malla). Es posible que le permita un retorno más rápido al trabajo y a las actividades normales con una reducción del dolor en el caso de algunos pacientes.

### **CIRUGIA LAPAROSCOPICA DE LA HERNIA: PROCEDIMIENTO:**

La reparación laparoscópica de hernia. La hernia se repara desde atrás de la pared abdominal. Se coloca sobre el defecto de la hernia un pequeño pedazo de malla quirúrgica, la cual se fija con pequeñas grapas quirúrgicas. Esta operación suele hacerse con anestesia general u ocasionalmente con anestesia regional o espinal.

A continuación de la operación se le trasladará a la sala de recuperación donde En cuanto esté despierto el paciente y pueda caminar, se le enviará a su casa.

Habitualmente, se le anima a que se levante y camine el día siguiente a la cirugía.

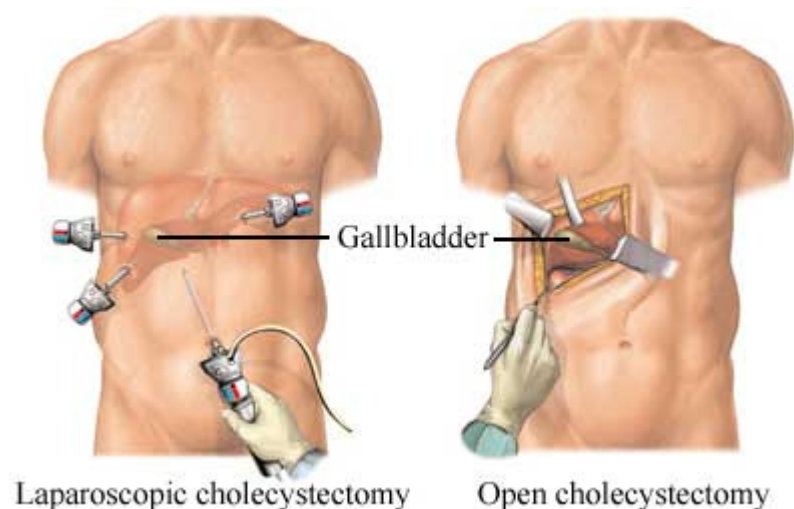


Figura 27 Cirugía laparoscópica de la hernia.

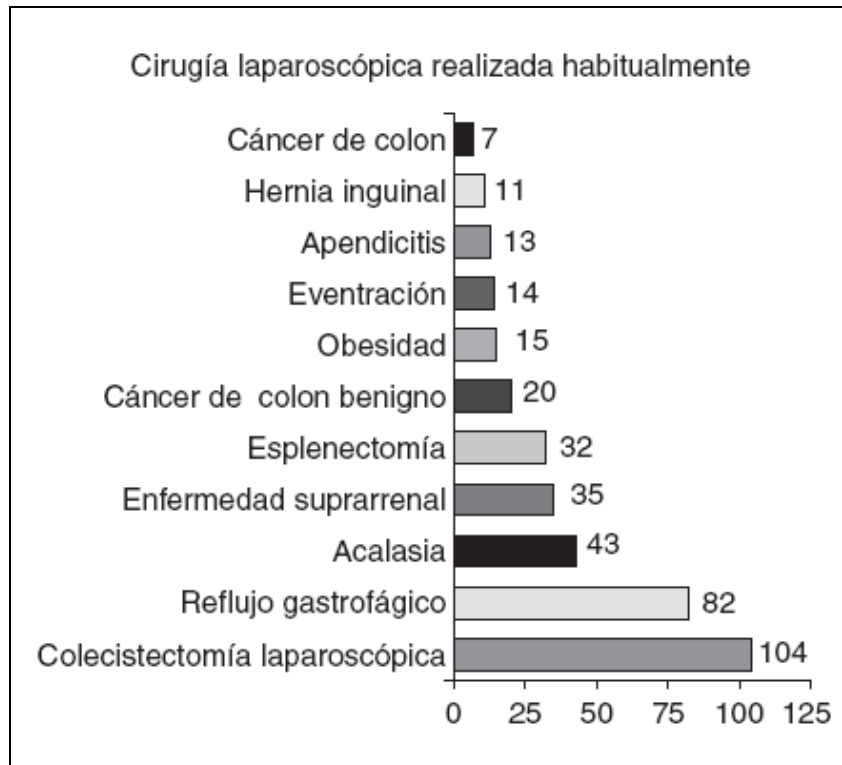


Figura 28 CL realizada habitualmente en los centros encuestados

El mercado potencial para las operaciones que se realizan por CL actualmente, lo comprenden los hospitales que siguen realizando estas operaciones por cirugía abierta, pese a las ventajas demostradas que tiene la CL en estos casos. Si existen otros hospitales que están realizando las mismas operaciones por CL de forma sistemática, todos los hospitales deberían optar por beneficiarse de las ventajas de ésta técnica para ése tipo de operaciones. La causa más habitual por la que se deja de realizar una operación por cirugía laparoscópica es la falta de formación. La oferta de formación actualmente está muy concentrada, siendo el mayor referente del sector el Centro de Cirugía de Mínima invasión Jesús Usón, en Cáceres. Éste centro ofreció durante 2008 53 cursos sobre cirugía laparoscópica.

Respecto a la formación de los residentes, es prioritario el aprendizaje de la CL avanzada y su inclusión en el programa formativo, tal y como ocurre ya en otros países, como se cita en la normativa del entorno.

Además de estas técnicas que se realizan actualmente, el futuro de la cirugía laparoscópica está abierto a la realización de la mayoría de intervenciones quirúrgicas que actualmente se realizan en cirugía abierta. Un ejemplo de estos avances es la realización, en febrero de 2009, de una operación en la que se extirpaba un riñón, de un donante vivo, mediante cirugía laparoscópica, una de las operaciones punteras realizada con ésta técnica en Urología

En la actualidad, todavía y cada vez más, se están descubriendo nuevas técnicas para realizar ciertas operaciones con CL de un modo más limpio, seguro, estético y con mejores resultados. Cada vez que sale a la luz una nueva forma de realizar un tipo de operación, hay que formar a todos los cirujanos, ya sean nóveles o experimentados, en éstas nuevas técnicas. Es por eso que, paralelamente al mercado de formación básica



de laparoscopia, existe otro tipo de mercado de formación continua de los cirujanos expertos. Hoy en día encontramos interesantes las aplicaciones más avanzadas de la CL como la pancreatometría, tiroides, cirugía hepática, robótica, etc..., todavía en fase de desarrollo, pero potencialmente interesantes.

El análisis de los resultados de esta encuesta permite efectuar algunas reflexiones. La CL, en sus aplicaciones más básicas, se ha estandarizado y está ampliamente aceptada en nuestro medio y para un amplio colectivo de cirujanos experimentados. Sin embargo, los procedimientos avanzados se realizan por pocos cirujanos, pese a que nuestros hospitales disponen, en general, de los medios técnicos adecuados para su realización. Probablemente las dificultades técnicas que representa para muchos cirujanos sean las causas que expliquen que la CL avanzada sea realizada por tan escaso número de cirujanos.

### 2.2.3 Distribución de la cirugía laparoscópica por hospitales

Para ver cómo se distribuye la capacidad de realizar operaciones por CL, sería conveniente presentar el número total de hospitales que tenemos en España:

Hospitales en España	
Andalucía	134
Aragón	30
Asturias	23
Baleares	25
Canarias	48
Cantabria	11
Castilla y León	37
Castilla-La Mancha	61
Cataluña	206
Comunidad Valenciana	61
Extremadura	29
Galicia	71
Madrid	84
Murcia	27
Navarra	13
País Vasco	44
La Rioja	7
Ceuta y Melilla	4
<b>TOTAL</b>	<b>915</b>

Tabla 3 Hospitales totales en España

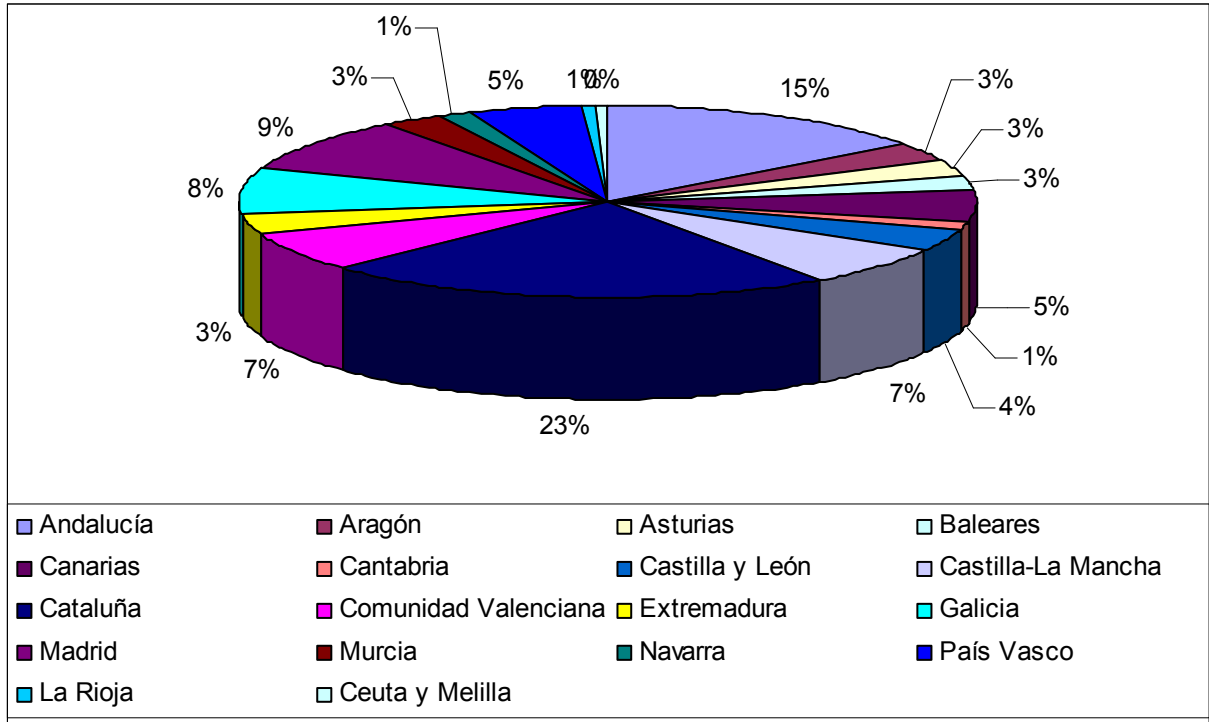


Figura 29 Distribución de los hospitales en España.

De los 915 hospitales que hay en España, 478 son privados y 437 públicos

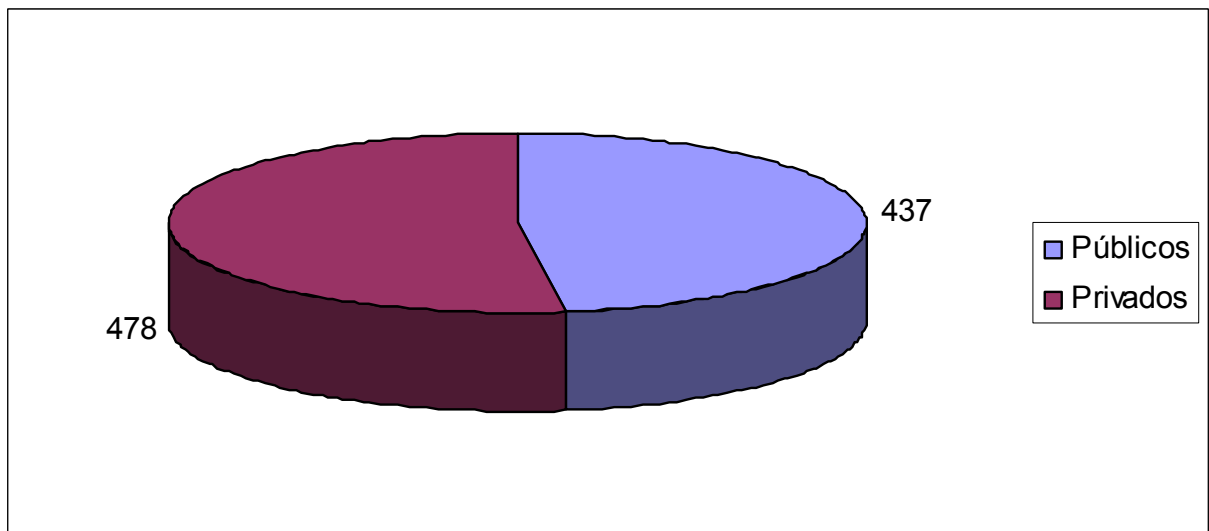


Figura 30 Tipología de los hospitales en España.

### 2.2.4 Mercado potencial de formación

Para ver la proporción de hospitales que serían susceptibles de contratar nuestros servicios y cuantificar las cifras del mercado en el que nos ubicamos, mostramos datos del Instituto Nacional de Salud que indican el gasto de las Comunidades Autónomas en la formación de los médicos residentes, que serán nuestros principales alumnos inicialmente.

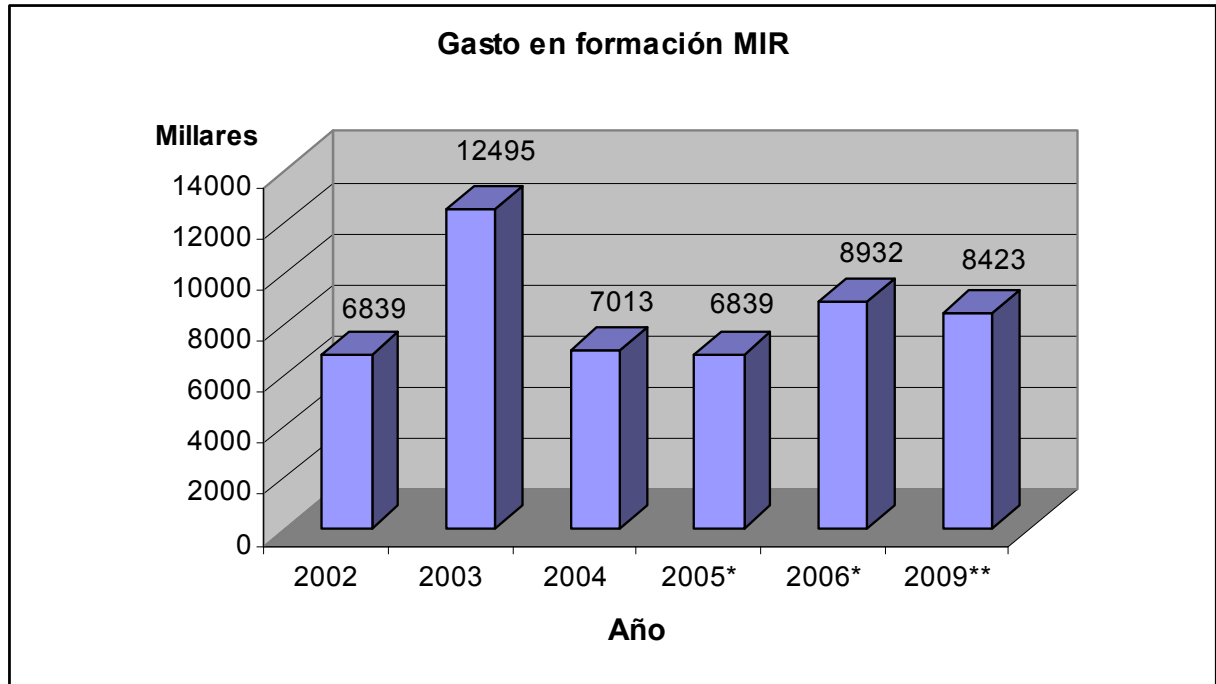


Figura 31 Gasto en formación MIR

Tomando como nuestro sector objetivo el de los médicos residentes que puedan practicar ciertas operaciones laparoscópicas inicialmente, el mercado para introducir productos destinados a la formación será aproximadamente el 20 % de los 8.500.000 € que se gastan en la formación de todas las especialidades de MIR, es decir 1.700.000 €. Es decir, estimamos que el 20 % del gasto total que se hace en formación MIR, está destinado a cirugía laparoscópica.

En esta estimación se incluyen como clientes aquellos centros pertenecientes a la administración pública, y como usuarios de nuestros productos los médicos residentes que estén cursando una especialidad en la que se contemple la adquisición de conocimientos de cirugía laparoscópica.

Para estimar el volumen de negocio obtenido por el sector privado, tenemos en cuenta que, aunque hay un número de hospitales ligeramente superior al de hospitales públicos, aproximadamente el 50% de ellos no tendrán servicio que realice operaciones de cirugía laparoscópica. De los 239 que sí que tengan, pensamos que la inversión que hará éste tipo de centros en formación es un 50% menor que la de los centros públicos. Con una cuota de mercado alcanzable similar a la que alcanzamos en el sector público, podemos estimar el volumen de mercado que obtendremos de parte del sector privado en 450.000 €.

El volumen de mercado objetivo de formación para ASTi será entonces de 2.150.000 €.

### 2.2.5 Mercado de simulador

Partiendo del dato del gasto en formación anual en los médicos residentes anteriormente cuantificado, y teniendo en cuenta que el porcentaje de Hospitales que disponen de simuladores de laparoscopia no llega al 1% , realizamos las siguientes hipótesis de implantación de estos equipos de simulación en hospitales contrastadas

con diversas revistas del sector así como con personal médico y de gestión en Hospitales.

Sobre un total de 915 Hospitales existentes un desarrollo de implantación de equipos de simulación laparoscópica de:

línea negocio venta simuladores	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nº hospitales en funcionamiento	915	915	920	920	925	925
porcentaje de Hospitales que dispondrán de simuladores	10%	20%	30%	40%	60%	75%
Hospitales que dispondrán de simuladores	91	183	276	368	555	694

Tabla 4 Hospitales con simuladores

El posicionamiento de nuestro simulador en el mercado será un segmento accesible de precio para clientes con un poder adquisitivo como los hospitales. La estimación del precio de nuestro simulador en el mercado, según los precios actuales de otros simuladores similares como ProMIS, de la empresa Haptica, de la que se hablará más adelante, será de 35.000 €. A partir de esto, y teniendo en cuenta el nº de hospitales existentes en España, se obtiene el mercado de la venta de nuestros simuladores. En el cálculo se estima que el precio de mercado de simuladores de laparoscopia se establecerá al precio de nuestro simulador.

línea negocio venta simuladores	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Venta anual de simuladores a hospitales <sup>3</sup>	92	92	185	184	372	322
Precio venta equipo	35.000 €	36.050 €	37.132 €	38.245 €	39.393 €	40.575 €
Cuantificación del mercado anual de venta de simuladores laparoscópicos	3.202.500 €	3.298.575 €	6.850.762 €	7.018.039 €	14.634.428 €	13.075.162 €

Tabla 5 Mercado de venta de simuladores

## 2.2.6 Mercado de modelos de plástico

Actualmente en la formación obligatoria de los MIR de cirugía general y del aparato digestivo se tienen que realizar como mínimo 30 operaciones documentadas mediante cirugía laparoscópica, con la hipótesis contrastada con personal médico de necesidad de realizar 8 operaciones de práctica por cada operación evaluada, tenemos que se tienen que realizar por cada médico residente 270 operaciones durante los 5 años de residencia. Dado que el número de médicos de todas las especialidades que realizarán cirugía laparoscópica durante el MIR es de 400 al año, el número de operaciones a realizar al año es de 108.000 entre todos los médicos de los 5 años que dura la residencia.

<sup>3</sup> La venta anual de simuladores a hospitales se calcula de modo que la suma de las ventas anuales hasta un año determinado, sean igual a la cantidad de hospitales que tienen simulador ese año.

Se ha considerado dos tipos diferentes de modelos de plástico en función del uso al que están destinados:

Un modelo con una representación mas real de los órganos a intervenir utilizado en las operaciones evaluadas, a un precio de 460 € la unidad, y un modelo con una definición menor de los órganos y por tanto con menores requisitos de fabricación y por tanto coste destinado a las pruebas, a un precio de 80 € unidad.

En todos los casos, se ha tenido en cuenta el incremento medio de carestía de vida en los precios de venta.

## 2.3 Competidores

La competencia puede ser de dos tipos: la que comercializa simuladores de realidad virtual de alto coste, y la que comercializa equipos más sencillos de entrenamiento sobre un modelo físico real. El gran hándicap de los primeros es el elevado coste. Los segundos presentan el problema de no tener un software que permita evaluar automáticamente, realizar seguimiento.. y dar la flexibilidad que puede dar un programa informático en general, sino que simplemente permiten el aprendizaje de los movimientos.

### 2.3.1 Fabricantes de simuladores para laparoscopia.

Las principales empresas competidoras desde el punto de vista de fabricación de simuladores para laparoscopia son:

- **HAPTICA:**

- Descripción:

- Fundada en 2000, en Dublín.

- Desarrolla productos como el simulador quirúrgico ProMIS. ProMIS™ es un simulador innovador, diseñado para entrenar habilidades básicas de cirugía de mínima invasión. Comprende una serie de módulos para desarrollar y evaluar la habilidad quirúrgica. Utiliza realidad aumentada y virtual para conseguir un aprendizaje óptimo, así como su evaluación. Por ejemplo, utiliza órganos virtuales para enseñar a utilizar el material laparoscópico y elementos reales para realizar una sutura (sobre papel).

- Clientes:

- Institutos de formación, centros médicos y hospitales

- Mercados:

- Inglaterra y Estados Unidos.

- Distribuidores en Japón y Australia.



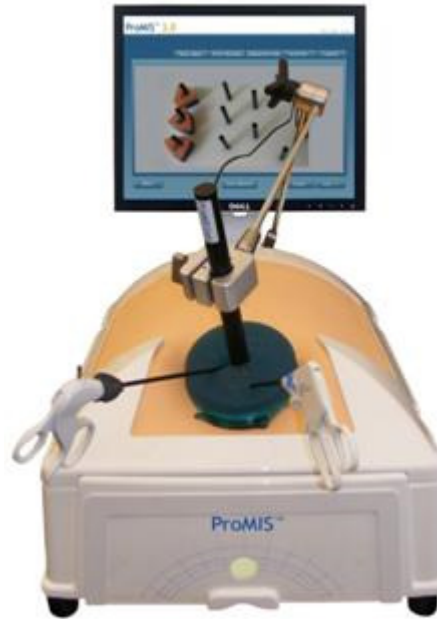


Figura 32 simulador quirúrgico ProMIS

- **MENTICE:**

- Descripción:

Fundada en 2000, en Suecia como Xitact SA y comprada en 2005 por Mentice.

Desarrolla soluciones para el entrenamiento y aprendizaje de técnicas y procedimientos médicos, entre otras para cirugía de mínima invasión. Para este tipo de cirugía comercializa su solución Mentice MIST™

- Clientes:

Hospitales, Clínicas (Mayo), Universidades, centros de desarrollo, Institutos de investigación.

- Mercados:

Suecia (Central), Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Suiza, Australia, Singapur, Japón y China.

Distribuidores en Grecia, Irán, Israel, Kuwait, Malta, Portugal, Arabia Saudí, España (Madrid, "Medical Simulator"), China, Japón, Corea.

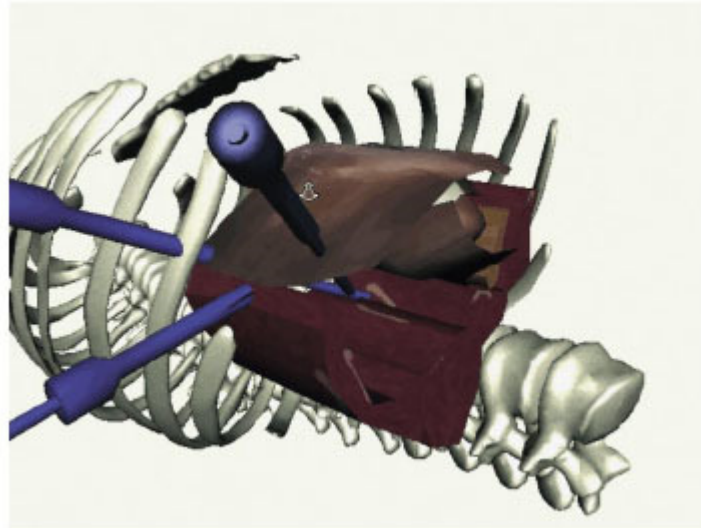


Figura 33 simulador quirúrgico de realidad virtual Mentice MIST™

**SIMBIONIX: simulador muy avanzado, de gran realismo.**

- Descripción:

Fundada en 1997.

Dedicados a la formación médica basada en la simulación, han desarrollado el simulador laparoscópico LapMentor, entre otros simuladores para otros tipos de formación médica.

- Clientes: sin identificar.

- Mercados:

USA

Distribuidores en República Checa, Finlandia, regiones nórdicas, Grecia, Italia, Polonia, Rumanía, España (Madrid - Grupotaper), Turquía, Inglaterra, Australia, nueva Zelanda, China, Hong Kong, India, Japón, Corea, Malasia, Paquistán, Singapur, Taiwán, Vietnam, Emiratos Árabes unidos.



Figura 34 simulador laparoscópico LapMentor

**SURGICAL SCIENCE: simulador de grado de realismo medio.**

- Descripción:

Fundada en 1999 por 1 cirujano y 3 ingenieros de software. Compañía Sueca con sede en Gotheborg. Su producto LapSim System, salió al mercado en 2001.

Desarrollan herramientas para la formación, evaluación y certificación de cirujanos. Argumentan la rapidez de la formación y el ahorro de costes para la adquisición de un simulador virtual de laparoscopia.

Publican una actualización de Lapsim por año, por lo menos. Como últimas novedades presentan la posibilidad de diseñar cursos

- Clientes:

ESI - European Surgical Institute. Hamburgo, Alemania

Karolinska Universitetssjukhuset, Suecia

Lund University Hospital. Lund, Suecia

MIK - Swedish association of Minimally Invasive Surgery, Suecia

Oregon Health & Science University - Dep. of Surgery Operation Room, USA

Sahlgrenska, Gothenburg University, Suecia

SCGE, Scandinavian Centre of Gynecological Endoscopy, Gothenburg, Suecia

St. Michael's Hospital – Universidad de Toronto

Universidad de Stanford

- Mercados:

Oficinas de venta: Suecia (sede en Gotheborg) y USA.

Distribuidores en Hungría, Francia, Italia, Rumanía, España (Madrid - C/Segunda 9 - junto a Campo de las Naciones), Holanda, Turquía, Japón, Malasia, Rusia, Corea, Arabia Saudí, Kuwait, USA, Méjico, Australia.



Figura 35 simulador quirúrgico de realidad virtual LapSim System

- **SIMSURGERY:**

- Descripción:

SimSurgery fue creada en septiembre de 1999 por el hospital nacional de Noruega y Mobile Media para desarrollar tecnologías de modelado virtual y productos enfocados a aplicaciones médicas. Se localiza en Oslo.

La visión de SimSurgery es desarrollar y proveer soluciones 3D en tiempo real para simulación de realidad virtual y formación en la práctica médica.

Su producto es SEP-SimSurgery Education Platform

Aliado estratégico de Mentice en el área de simulación quirúrgica. SimSurgery pone el Software y Mentice el Hardware y la distribución.

- Clientes:

Hospitales, Clínicas (Mayo), Universidades, centros de desarrollo, Institutos de investigación. (Aliado estratégico de Mentice).

- Mercados:

Noruega (sede)

Distribución en USA, Rusia y Japón.



Figura 36 Desarrollo de software SEP-SimSurgery Education Platform

- **IMMERSION MEDICAL:**

- Descripción:

Fundada en 1993.

Immersion Corp. desarrolla licencias y productos hardware/software que permitan “tocar el mundo digital” (elementos hápticos), aplicados a la formación médica, entre otras cosas. Entre sus productos destaca el LaparoscopyVR™ (Simulador laparoscópico virtual con respuesta en tiempo real)

- Clientes:

Centros de simulación quirúrgica, ejército, Universidades, Clínicas (Mayo) Centros médicos universitarios..

- Mercados:

USA



Figura 37 Simulador virtual con respuesta en tiempo real LaparoscopyVR™

- **MEDIC VISION:**

- Descripción:

Fundada en Australia en 2001

Se dedica a ofrecer servicios de formación médica. Distribuidores de LapSim (Medical science)

- Clientes:

Universidades y hospitales

- Mercados:

India, China, Taiwán, Hong Kong, Inglaterra, Australia, Nueva Zelanda,



Figura 38 Simulador quirúrgico de realidad virtual LapSim System

**SIMULAB corporation:**

- Descripción:

Fundada en 1994, en USA.

Comercializa una gran cantidad de simuladores de realidad aumentada, con la característica particular de que muchos de ellos son portátiles. El más conocido es TraumaMan.

- Clientes:

Centros de educación médica y compañías fabricantes de dispositivos médicos.

- Mercados:  
USA

### 2.3.2 Centros de formación en Cirugía Laparoscópica:

- **Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón, Cáceres**

- Descripción:

El Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU) de Cáceres es una institución dedicada a la formación e investigación de técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas.

El CCMIJU organiza un amplio programa de formación y entrenamiento en diferentes disciplinas médicas y quirúrgicas para médicos residentes, personal de enfermería, veterinarios, médicos y cirujanos así como a otros profesionales del sector sanitario, proporcionando a los participantes la asistencia a diferentes actividades formativas y la posibilidad de un entrenamiento quirúrgico empleando los avanzados recursos tecnológicos del CCMIJU. El CCMIJU coordina y programa, con una antelación de tres años, las necesidades formativas futuras en el mundo de la cirugía de mínima invasión, para continuar seguir siendo un referente en formación sanitaria.

Los cursos de entrenamiento básico y avanzado incluyen prácticas quirúrgicas y sesiones teóricas fundamentadas en un modelo propio de formación en técnicas quirúrgicas de mínima invasión. Numerosas herramientas docentes son empleadas en el proceso de aprendizaje, como diferente material didáctico, plataforma de formación ([www.ccmitraining.com](http://www.ccmitraining.com)), simuladores laparoscópicos y de realidad virtual, videoconferencias con cirugía en directo y prácticas en modelos experimentales, facilitando la adquisición de conocimientos y destrezas por parte de los profesionales sanitarios.

Las actividades son impartidas por un grupo cualificado de profesionales, tanto del propio CCMIJU, como de sus colaboradores científicos a nivel mundial. En los quirófanos de entrenamiento se emplean modernos equipos e instrumental quirúrgicos, dentro de las diferentes áreas de conocimiento donde se trabaja: Laparoscopia, Microcirugía, Cirugía General y Traumatología, Diagnóstico y Terapéutica Endoluminal, Endoscopia y Anestesiología.

La certificación de Calidad por parte de AENOR ER-0430/2002 e IQNET ES-0430/2002, conforme a UNE-EN ISO 9001:2000, de las actividades de formación garantiza la eficacia en el proceso de aprendizaje y la estrecha colaboración entre los profesionales, mediante la formación de grupos reducidos de alumnos (10-12 alumnos, generalmente).

- Clientes:

Hospitales, Clínicas, Universidades, centros de desarrollo, Institutos de investigación.

- Mercados:



Principalmente España

- **Instituto de Formación e Investigación Marqués de Valdecilla (IFIMAV) y Centro de Formación de Cirugía Endoscópica de la FMV (Fundación Marqués de Valdecilla), Santander.**

El Instituto de Formación e Investigación Marqués de Valdecilla (IFIMAV) se crea al amparo de la ley 7/2002 de Ordenación Sanitaria de Cantabria. Es un órgano de gestión de la Consejería de Sanidad, dependiente de la Fundación Marqués de Valdecilla, dirigido a potenciar las actividades de Formación e Investigación Biomédicas.

El IFIMAV y la FMV en su objetivo de potenciar y facilitar la formación científica asociada con la investigación, realiza actividades formativas y docentes a lo largo del año. El IFIMAV establece a través del Aula Valdecilla, un programa anual de actividades (Seminarios, Conferencias, Simposio) y está abierto a las diferentes propuestas y sugerencias que hagan los investigadores de las instituciones.

Anualmente el IFIMAV-FMV convoca su política de becas y ayudas dirigidas a facilitar la formación científica e investigadora de los profesionales de sus centros asociados. Los diferentes programas (ayudas para proyectos de investigación, becas para personal de apoyo e investigador, becas para estancias externas, becas y premios fin de residencia para los especialistas en formación, ayudas para cursos o reuniones científicas) tienen el objetivo fundamental de incorporar recursos humanos y fomentar la comunicación y el intercambio con profesionales e investigadores de otros países y centros de alto nivel científico.

### **2.3.3 Fabricantes de modelos de plástico para realizar simulaciones**

- **PROMIS**

- Descripción:

El fabricante Haptica, responsable de la fabricación del simulador PROMIS también se encarga de la fabricación y distribución de los consumibles que necesita su simulador. Realiza la venta a través de un canal comercial telefónico, así como un portal web: [www.promis.org](http://www.promis.org)

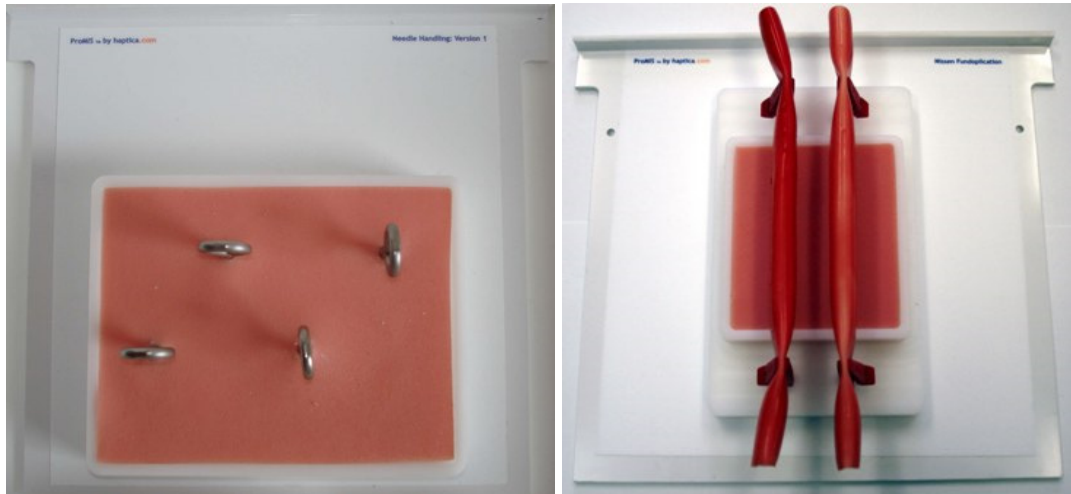


Figura 39 Modelos de operación para el simulador ProMIS, de Haptica

– **MEDIC VISION:**

- Descripción:

La actividad principal de Medic Vision es la realización de modelos de plástico para el aprendizaje de la medicina, así como de técnicas quirúrgicas. Complementa esta actividad con el desarrollo de simuladores.



Figura 40 Modelo de operación para el simulador LapSim, de Medic Vision

**2.4 Grupos estratégicos**

– **Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón, Cáceres**

El nombre del que goza este centro en el panorama nacional e incluso internacional, hace que sea especialmente atractivo a la hora de presentarse conjuntamente a nuevos clientes.

La colaboración que se plantea con este tipo de centro de formación, descrito anteriormente, es de impartición de cursos en su nombre, pero en las instalaciones del cliente, para aquellos clientes que prefieran no asumir costes de desplazamiento y alojamiento de las personas a formar. Se puede contemplar también la cesión de nuestros equipos para sus instalaciones para que realicen cursos de formación con los mismos.

– **Instituto de Formación e Investigación Marqués de Valdecilla (IFIMAV)**

Una primera colaboración con el IFIMAV sería participando en los seminarios, las conferencias y los simposios que organizan, presentando casos de operaciones resueltas en nuestro simulador.

Los programas de formación que organiza este instituto de formación, pueden ofrecernos una posibilidad de colaboración en formación cuando desarrollemos módulos de formación avanzados y novedosos. Pueden ser también clientes potenciales si las ayudas que destinan a acciones formativas van destinadas a la formación que nosotros impartimos.

– **Fabricantes de instrumental quirúrgico real para laparoscopia**

Éste grupo estratégico estaría formado por compañías como Ethicon, Johnson & Johnson, Covidien... encargadas de suministrar material consumible a los hospitales. El gasto que hacen los hospitales en éste tipo de empresas es enorme frente al que podría suponer el gasto en formación o en adquisición de equipos de simulación, mientras que el poder de negociación de éste tipo de empresas con los hospitales es elevado, por ser suministradores de materiales muy importantes para su funcionamiento.

La alianza con éste tipo de grupo estratégico es crucial para la financiación de las actividades de desarrollo de nuestro simulador. Los fabricantes de instrumental quirúrgico necesitan dar a conocer sus equipos, y cuanto antes comience a utilizarlos el cirujano, más inercia de seguir utilizándolos tendrá, ya que se habitúa más a ellos cuánto más los utiliza. En éste sentido, podemos incorporar a nuestro simulador instrumentación real de laparoscopia, obteniendo además ventajas financieras de los fabricantes de la misma.

Además de las ventajas en el desarrollo de nuestro simulador, podemos también aprovechar sinergias en el campo de la investigación de nuevas técnicas laparoscópicas, ya que los diseñadores de nuestros cursos de formación, pueden aportar ideas de nuevos instrumentos quirúrgicos a desarrollar mientras que los fabricantes de los instrumentos enseñan a utilizar los **ya** existentes a nuestros formadores.

– **CIMA: Centro de Investigación Médico Aplicado**

La Universidad de Navarra, a través de la Fundación para la Investigación Médica Aplicada, promovió el CIMA. Inaugurado en 2004, este centro es resultado de medio siglo de experiencia en la Facultad de Medicina y la Clínica Universitaria, además de las facultades de Ciencias y Farmacia y el Centro de Investigación en Farmacobiología Aplicada. También mantiene estrecha relación con las escuelas de Ingeniería y Enfermería.

El CIMA aproxima la investigación básica a la aplicación clínica y colabora con la industria farmacéutica y biotecnológica en el desarrollo de productos para diagnóstico y tratamiento. En definitiva, procura realizar un trabajo científico de calidad y servicio para combatir enfermedades que causan sufrimiento y aún no tienen curación. Equipos multidisciplinares de médicos, biólogos, bioquímicos, farmacéuticos, ingenieros, técnicos especialistas y otros profesionales trabajan en 4 áreas: Terapia Génica y Hepatología, Ciencias Cardiovasculares, Neurociencias y Oncología.

El CIMA participa en todos los programas de investigación competitiva regionales, nacionales e internacionales. Reconocido por el Ministerio de Educación y Ciencia como Centro de Innovación y Tecnología, el CIMA se integra en uno de los grupos del primer programa de Consorcios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica (CENIT). En el Programa Marco de la UE, el CIMA participa en redes de excelencia (investigación en campos temáticos prioritarios), proyectos Strep (competitividad europea) y ha obtenido becas Marie Curie (movilidad de investigadores). Recibe financiación de sociedades internacionales como la Michael J. Fox Foundation para la investigación del Parkinson, el Human Frontier Science Program, la American Association for Cancer Research, los National Institutes of Health en EE.UU. o la Fundación Pfizer.

La colaboración con éste centro de investigación irá en la línea del desarrollo de nuevas técnicas para la realización de operaciones laparoscópicas que aún se realizan totalmente mediante cirugía tradicional.

– **Alliance MED:**



Alliance Medical es una empresa multinacional del sector sanitario fundada en 1989, cuyo principal objetivo es ofrecer soluciones innovadoras de alta tecnología en la prestación de servicio de Diagnóstico por Imagen. Con presencia en 8 países (Alemania, España, Inglaterra, Irlanda, Italia, Holanda, Polonia y Portugal), Alliance Medical es líder en el sector en Europa. A través de una permanente inversión tecnológica, Alliance Medical es pionera en gran parte de los servicios que ofrece. Alliance Medical se completa con un gran equipo humano, altamente cualificado y preparado, para atender las exigentes necesidades de nuestros clientes. Desde el inicio de su actividad en España, hasta la actualidad, Alliance Medical se ha situado entre los líderes españoles en el servicio de Diagnóstico por Imagen. Con representación en la práctica totalidad de las Comunidades Autónomas realizando un número superior a las 150.000 exploraciones anuales.

La colaboración con Alliance Med consistiría en desplazarnos a las instalaciones del cliente, como ellos hacen con sus equipos móviles, y dar la formación a la

vez ellos ponen a disposición del hospital pertinente, sus avanzados equipos para realizar operaciones reales a pacientes de sus listas de espera.

## 2.5 Clientes

Nuestros clientes son todos los residentes de cirugía y cirujanos españoles que deseen formarse en técnicas de cirugía laparoscópica, técnicas quirúrgicas que son cada vez utilizadas en más tipos de intervenciones de diversas especialidades.

El marco comercial de estos productos se centra inicialmente en España. A través de distribuidores homologados se extenderá a países de la Unión Europea en una segunda etapa de comercialización.

Tipología de clientes:

- Hospitales públicos y privados:

Es en los centros públicos donde se forman, inicialmente, los especialistas de cirugía en los primeros años en los que toman contacto con el mundo laboral. Por eso damos prioridad a este tipo de clientes, aunque sin dejar de ofrecer a los usuarios en los centros privados, posibilidades de formación que enriquezcan su experiencia profesional.

- Clínicas universitarias:

Al igual que en los hospitales públicos, en éstas clínicas se enciñarán gran número de nuestros clientes principales, en pleno periodo de formación reglada.

- Facultades de medicina:

Aunque en la facultad de medicina, los médicos todavía no se han inclinado por ninguna especialidad, sí que comienzan a ver procedimientos generales que tienen que ver con todas las posibilidades que se les ofrecerán en el futuro. En éste tipo de centros se puede dar a conocer la existencia de ASTi, aunque no se pueden realizar acciones directas de promoción, ya que los alumnos todavía no se han identificado como clientes objetivo.

- Centros de formación:

Comparten objetivos con nuestra empresa y pueden facilitarnos clientes a cambio de servicios que realicemos y que al centro de formación le puedan resultar útiles

- Colegios de médicos:

Más que clientes pueden ser un fuerte aliado estratégico. Desde el punto de vista de clientes, tendrían una gran capacidad de negociación, y aunque no pudieramos obtener un gran beneficio observándoles únicamente como clientes, podrémos obtenerlo de las relaciones y respaldo ante hospitales.

- Fabricantes de instrumental médico:

Aunque inicialmente serán nuestro principal aliado estratégico, posteriormente pueden adquirir simuladores para mejorar su instrumental quirúrgico, pasando a ser clientes.

**Usuarios:**

- Residentes de cirugía:

Son los principales usuarios de nuestros equipos y modelos de plástico, así como consumidores de nuestra formación. Están en una etapa de su vida en la que la formación es imprescindible, y tratan de obtener lo mejor en ese sentido. Nuestro simulador facilitará su aprendizaje.

- Cirujanos:

Pese a que pueden conocer las técnicas quirúrgicas utilizadas hasta ahora, tienen que estar renovando sus conocimientos constantemente con los nuevos descubrimientos. ASTi les traerá los últimos avances en técnicas quirúrgicas a modo de formación avanzada.

**2.6 Proveedores**

Los proveedores con los que vamos a tratar se podrían dividir en los que nos aprovisionan de material que no es específico de nuestra área de negocio, como puede ser el plástico, equipos informáticos y software, y el que sí que lo es, como el material quirúrgico. Estos últimos serán tratados más como aliados estratégicos que como simples proveedores, mientras que los primeros no serán decisivos en el desarrollo de nuestro negocio, ya que no preveemos tener un consumo excesivo. Tendremos que asumir un cierto sobrecoste por baja productividad para materiales como el plástico, pero podremos negociar tanto con proveedores de software como del hardware (Logitech, Stolz) que utilice nuestro equipo.

**2.7 Barreras de entrada y salida****2.7.1 Barreras de entrada**

- Requisitos de capital:  
Se requiere una fuerte inversión inicial para el desarrollo del simulador.
- Acceso a los canales de distribución:  
Serán necesarias las alianzas estratégicas nombradas anteriormente para acceder a los clientes potenciales.
- Poder de negociación de los clientes:

Los principales clientes serán hospitales, que al ser la mayoría instituciones públicas, suelen tomar decisiones lentamente y siempre poniendo a su proveedor en desventaja, aunque no especialmente en el presupuesto a gastar, sí en lo que a la rapidez de los pagos se refiere. Los hospitales privados concertados pueden ser más rápidos en su gestión y aceptan mejor los cambios tecnológicos, pero buscan incluso mejores condiciones económicas que los primeros.

Las clínicas privadas y centros de salud que practiquen técnicas laparoscópicas también pueden estar interesadas en un simulador laparoscópico para formar a su personal.



- Poder de negociación de los proveedores:

En el caso de comercializar un modelo inicial de simulador que utilice un modelo físico apoyado con videos de formación, nuestros proveedores serán en su mayoría talleres mecánicos que nos preparen las diferentes partes del hardware, así como elementos electrónicos.

Nuestra debilidad frente a ellos es que compraremos pequeños lotes, lo que implicará precios elevados y no tendremos prioridad cuando al taller le llegue un pedido de piezas importante. Dado que inicialmente nuestras ventas serán limitadas y venderemos prácticamente por encargo de una unidad, trataremos de reducir el precio de los suministros de nuestros proveedores aceptando plazos de entrega mayores.

Trabajar con empresas grandes de producción de modelos de plástico, endurecerá sus condiciones de negociación.

En cuanto a los proveedores necesarios para un simulador de realidad virtual, no serán muchos, ya que la mayor parte del producto serán desarrollos software. En cuanto al material quirúrgico utilizado para el simulador, trataremos de utilizar componentes estándar para dar realismo, por lo que no se prevén problemas para adquirirlos. Sin embargo, al no consumir demasiado volumen, tampoco podremos obtener muy buenas condiciones de suministro. La única posibilidad de presión que tenemos en este caso, es el hecho de que nuestro simulador lo van a utilizar muchos cirujanos, que en el futuro necesitarán instrumental quirúrgico para realizar operaciones reales:

### **2.7.2 Barreras de salida**

- Participación en programas formativos nacionales o internacionales:  
El hecho de obtener contratos a largo plazo para participar en programas oficiales de formación, aunque puede ser un gran éxito, puede resultar en una barrera de salida si no fuera suficiente para mantener el negocio. Por un lado no se obtendría la rentabilidad esperada, pero por otro existiría la obligación de permanecer activos debido a los posibles compromisos adquiridos.
- Compromiso a largo plazo con los clientes:  
En el caso de contratos de mantenimiento a largo plazo con hospitales, habrá que afrontar posibles indemnizaciones por cancelación de los mismos previa finalización.

### 3 Análisis DAFO

#### 3.1 Matriz DAFO

##### ANALISIS DAFO:

###### - Debilidades:

- |    |   |
|----|---|
| D1 | Financiación.   |
| D2 | Riesgo debido al desarrollo del producto tecnológico. |
| D3 | Desconocimiento del sector de actividad.              |
| D4 | Falta de conocimientos médicos.                       |
| D5 | Producto orientado al mercado Español.                |

###### - Amenazas:

- |    |  |
|----|--|
| A1 | Alta exigencia del cliente para productos como el nuestro (no aceptación). |
| A2 | Público no habituado al uso de la tecnología presentada.                   |
| A3 | Respuesta de la competencia.   |
| A4 | Capacidad económica de nuestros clientes reducida por la crisis.           |

###### - Fortalezas:

- |    |   |
|----|---|
| F1 | Posibilidad de tener contactos relevantes en el sector.                 |
| F2 | Características personales del equipo directivo.                        |
| F3 | Capacidad de investigación.   |
| F4 | Capacidad de aplicar técnicas complementarias (ingeniería de producto). |

###### - Oportunidades:

- |    |   |
|----|---|
| O1 | Implantación de modelo de formación y evaluación basado en equipos de simulación. |
| O2 | Posibilidad de obtención de patentes en reconocimiento de objetos mediante video. |
| O3 | Baja fiabilidad y estabilidad de los equipos competidores.                        |
| O4 | Alto precio de la competencia de simuladores virtuales.                           |
| O5 | Falta de capacidad de atender la postventa en España (sólo distribuidores).       |
| O6 | Gran potencial de innovación en el entorno didáctico del simulador.               |

Tabla 6 DAFO

F1	Tener contactos relevantes en el sector.	D1	Financiación.
O1	Implantación de modelo de formación y evaluación.	A1	Rechazo del cliente incumplimiento expectativas
O2	Posibilidad de obtención de patentes .	A4	Capacidad económica de clientes en crisis.
O6	Gran potencial de innovación en el entorno didáctico del simulador.	O2	Posibilidad de obtención de patentes .
F2	Características del equipo directivo.	D2	Riesgo desarrollo producto tecnológico.
O5	Falta de capacidad de atender la postventa en España (sólo distribuidores).	A1	Rechazo del cliente incumplimiento expectativas
O6	Gran potencial de innovación en el entorno didáctico del simulador.	A3	Respuesta de la competencia.
F3	Capacidad de investigación.	O1	Implantación de modelo de formación y evaluación.
O1	Implantación de modelo de formación y evaluación.	D3	Desconocimiento sector
O6	Gran potencial de innovación en el entorno didáctico del simulador.	A1	Rechazo del cliente incumplimiento expectativas
F4	Aplicación de técnicas complementarias (ingeniería de producto).	D4	Falta de conocimientos médicos.
O1	Implantación de modelo de formación y evaluación.	A1	Rechazo del cliente incumplimiento expectativas
O6	Gran potencial de innovación en el entorno didáctico del simulador.		
A3	Respuesta de la competencia.		

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	A1	A2	A3	A4	
F1	2	2	0	0	1	2	1	1	1	0	10
F2	1	1	1	1	2	2	0	0	0	1	9
F3	2	1	1	0	0	2	1	1	1	0	9
F4	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	11
D1	-1	-2	0	0	-1	-1	-2	-1	1	-2	-9
D2	-2	-1	0	0	-1	-1	-2	-1	-2	0	-10
D3	0	0	0	0	-1	0	-2	-1	-1	0	-5
D4	-1	0	0	0	x	0	-2	0	0	0	-3
D5	0	0	-1	0	1	0	-1	0	0	-1	-2
	3	2	2	2	1	6	-6	0	1	-1	20

### 3.2 Objetivos estratégicos

#### 3.2.1 Visión

Ser una empresa del sector de la formación, destinada a dar un servicio al colectivo médico y particularmente al campo de la cirugía aportando “conocimiento” y experiencia para que los cirujanos adquieran competencias y seguridad durante su formación.

#### 3.2.2 Misión

ASTi, aborda el reto de dar conocimiento y experiencia a los residentes y cirujanos a través de tres líneas de negocio:

- ASTi Formación: Servicio integral de formación, personalizado a las necesidades del alumnado. Impartiremos la formación con nuestro personal, utilizando los contenidos definidos por ASTi y equipos de simulación desarrollados por nosotros. Definición del ámbito de la formación, comercialización, docencia y autorización del alumnado. La formación se integrará dentro de planes de formación de hospitales con la finalidad de promover el uso de la cirugía laparoscópica dotando al cirujano destreza y seguridad.

- ASTi Simuladores: Diseño, fabricación y comercialización de simuladores para el uso durante las prácticas de los cirujanos en su periodo de formación continuado. Los simuladores serán el “campo” prácticas para los cursos impartidos por ASTi formación.

- **ASTi consumibles:** Diseño, fabricación y comercialización de componentes de material plástico que simulan el aspecto y propiedades físicas para realizar prácticas con estos modelos de tal forma que se asimilen lo máximo posible a las operaciones reales. Estos consumibles, pretenden, junto con unos manuales de evaluación, servir de “exámenes” autoevaluables por los alumnos de tal forma que pueden de forma individual evaluar sus progresos y consecución de habilidades.

ASTi tendrá su sede en la ciudad de Zaragoza, desde donde dará servicio a todo el territorio nacional a través de soporte “on line” de asistencia a la formación y mediante “aulas-móviles” para que la formación sea eficaz y de alto valor añadido.

Respecto a la comercialización de simuladores, se realizará a través de una gestión comercial personalizada, realizada por nuestra organización o por representantes autorizados a los jefes de sección, responsables de compras.

Los modelos consumibles, se distribuirán de forma diferenciada, comercializándolos desde la matriz a través de canales de distribución médico de gran consumo a través de Internet, su comercialización durante los cursos de formación y a través de los distribuidores médicos asociados.

En todas las líneas de negocio, ASTi, buscará aliados estratégicos como fabricantes de instrumental y equipos médicos, asociaciones médicas...

### **3.2.3 Factores claves de éxito**

Realizar formación para cirujanos basados en simuladores propios, de gran robustez y sencillez de uso de forma que los receptores de la formación adquieran los equipos. La principal queja de los clientes es la dificultad y falta de robustez de los equipos actuales para la formación en cirugía laparoscópica.

Capacidad de formación in situ, es decir, nuestros equipos son transportables y seremos capaces de realizar las actividades formativas en el hospital o ciudad en la que se requiera la formación. Esto implica a los hospitales poder recibir formación práctica de primer nivel para sus cirujanos, sin necesidad de tenerlos que desplazar a otras ciudades.

Comercialización de tres líneas de productos compatibles, pero que pueden actuar como independientes:

**Cursos de formación:** Los cursos de formación serán impartidos con el equipo propio de simulación, desarrollado por ASTi, pero en los momentos iniciales de la compañía se podrá realizar esta formación con equipos de la competencia o con pelvitainer convencionales.

**Simuladores de cirugía laparoscópica:** Permiten la comercialización y fabricación de equipos de forma independiente de los cursos realizados. Los simuladores llevan incorporados tutoriales vía software que permiten al cirujano formarse mediante práctica de intervenciones virtuales sin necesidad de apoyarse en cursos externos.

**Modelos de plástico,** que alimentarán a ASTi de dos formas: principalmente se comercializarán y fabricarán estos modelos para el simulador propio. Los modelos de plástico tienen que ser reemplazados tras la práctica de cada intervención, con lo que

los centros que posean el simulador tendrán que adquirir más componentes si quieren seguir realizando prácticas. Por otra parte, los modelos de plástico se podrán utilizar en sistemas pelvitainer convencionales, con lo que cualquier hospital que necesite muestras realistas para practicar las intervenciones quirúrgicas y no quiera adquirir equipos de simulación podrá comprar los modelos de plástico de ASTi.

De esta forma se diversifica la recepción de ingresos, y permite actuar de forma independiente en los primeros años, críticos para cualquier compañía de carácter altamente tecnológico.

Además, la tendencia actual de la cirugía laparoscópica es de gran crecimiento. Conforme la tecnología de simulación permita desarrollar al cirujano nuevas operaciones, éste las podrá realizar sobre el paciente de forma segura. Existe gran interés por parte de cirujanos, hospitales y pacientes para el desarrollo de esta técnica.

### **3.2.4 Objetivos estratégicos**

#### **Cursos de formación**

ASTi aspira a convertirse en el líder Español de formación de cirugía laparoscópica “in situ”. Asimismo obtener la cuota del 38% de la formación en laparoscopia que se puede realizar en el mercado. El plazo estimado para la consecución del objetivo es de 6 años.

La formación en laparoscopia está siendo realizada por centros específicos o por el propio personal de los hospitales. La ventaja competitiva que dispondremos para poder introducirnos en el mercado, es la realización de formación in situ en cada uno de los hospitales que lo requieran. Este punto nos diferencia de la competencia. Para la realización de estos servicios realizaremos una alianza estratégica con Alliance Medical, empresa de alta tecnología médica sobre plataformas móviles, que nos permitirá poner a disposición de nuestros clientes un centro de formación especializado en sus instalaciones.

Se buscarán alianzas estratégicas con líderes del sector como el centro de cirugía de mínima invasión de Cáceres, que podría participar como entidad acreditadora de nuestra formación.

Teniendo en cuenta la cuantificación del mercado de la formación en cirugía laparoscópica hecha anteriormente, la facturación de AS+I en ésta línea de negocio sería:

linea negocio formacion	2010	2011	2012	2013	2014	2015
formacion laparoscopia en residencia	1.700.000 €	1.751.000 €	1.803.530 €	1.857.636 €	1.913.365 €	1.970.766 €
cuota mercado objetivo ASTi	10%	20%	25%	30%	35%	38%
facturacion formacion residencia	170.000 €	350.200 €	450.883 €	557.291 €	669.678 €	748.891 €
formacion laparoscopia hospitales privados	425.000 €	437.750 €	450.883 €	464.409 €	478.341 €	492.691 €
cuota mercado objetivo ASTi	10%	20%	25%	30%	35%	38%
facturacion formacion ASTi	42.500 €	87.550 €	112.721 €	139.323 €	167.419 €	187.223 €
<b>TOTAL</b>	<b>212.500 €</b>	<b>437.750 €</b>	<b>563.603 €</b>	<b>696.613 €</b>	<b>837.097 €</b>	<b>936.114 €</b>

Tabla 7 Facturación formación

### Venta de simuladores formación laparoscopia

El objetivo de la empresa es conseguir que en el plazo de 6 años el 38% de los hospitales con simuladores disponga de nuestros equipos de simulación laparoscopia.

Para ello consideramos necesaria la realización de una alianza estratégica con un centro de investigación médica asociada a un hospital de prestigio. Nuestra opción es una alianza con el Centro de Investigación Medica Aplicada de la Universidad de Navarra, centro privado de desarrollo y aplicación de tecnología medica dependiente del Hospital Clínico Universitario de Navarra.

linea negocio venta simuladores	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nº hospitales en funcionamiento	915	915	920	920	925	925
porcentaje de Hospitales que dispondran de simuladores	10%	20%	30%	40%	60%	75%
Hospitales que dispondran de simuladores	91,5	183	276	368	555	693,75
venta anual de simuladores a Hospitales	92	92	185	184	372	322
precio venta equipo	35.000 €	36.050 €	37.132 €	38.245 €	39.393 €	40.575 €
cuantificacion del mercado anual venta simuladores	3.202.500 €	3.298.575 €	6.850.762 €	7.018.039 €	14.634.428 €	13.075.162 €
laparoscopicos						
cuota mercado objetivo ASTi	0%	10%	20%	30%	35%	38%
facturacion linea negocio ASTi	- €	<b>329.858 €</b>	<b>1.370.152 €</b>	<b>2.105.412 €</b>	<b>5.122.050 €</b>	<b>4.968.562 €</b>
numero equipos vendidos		9	37	55	130	123

Tabla 8 Facturación simuladores



### Venta de consumibles

El objetivo estratégico de ASTi en cuanto a la venta de consumibles plásticos para las operaciones de simulación laparoscopia realizadas en la formación MIR, es la obtención de una cuota de mercado del 45% en seis años de los consumibles utilizados. Para ello se tiene que dar un producto de una alta calidad específico para las operaciones de evaluación y otro con menos requisitos técnicos para las operaciones de prueba a realizar. Contaremos para ello con la colaboración de personal médico cirujano que nos aporte el conocimiento de las propiedades al tacto y visuales de los órgano a simular y de los proveedores de moldeo e inyección de plásticos para la simulación de estas propiedades con elementos plásticos.

linea de negocio consumibles simulador	2010	2011	2012	2013	2014	2015
venta de consumibles simulacion laparoscopia a terceros	273.003 €	472.429 €	671.022 €	851.601 €	1.209.549 €	1.479.429 €
cuota mercado objetivo ASTi	10%	15%	20%	25%	30%	45%
facturacion linea negocio ASTi	27.300 €	70.864 €	134.204 €	212.900 €	362.865 €	665.743 €

Tabla 9 Facturación modelos de plástico

Plan de Operaciones

advanced simulation technologies and innovation

2009



**as+i** advanced simulation technologies  
CEEI. C/ María de Luna 1, Zaragoza  
Tif. 976 123 456  
Fax. 976 654 321

**Master Dirección Empresas Industriales Zaragoza**

**Alumnos:**

**D. José Ignacio MIGUELENA HYCKA  
D. José Ramón ROYO DACHARY  
D. Juan Antonio PEÑA BAQUEDANO  
D. Valero GUALLAR CASTILLON**

**Tutora:**

**D<sup>a</sup>. Valvanera CASTRO FERNANDEZ**

**Zaragoza, 26 de junio de 2009**



**eoí** | escuela  
de negocios

# Índice

1	Producto y servicio .....	4
1.1	Formación a cirujanos en cirugía laparoscópica .....	4
1.2	Diseño, desarrollo y fabricación de simuladores .....	13
1.3	Diseño, desarrollo y fabricación de consumibles de plástico .....	16
2	Flujo de negocio .....	23
2.1	Formación .....	24
2.2	Fabricación y desarrollo de simuladores .....	27
2.3	Fabricación y desarrollo de de consumibles de plástico .....	31
3	Recursos materiales .....	34
3.1	Ubicación geoestratégica de Zaragoza .....	34
3.2	Localización .....	35
3.3	Inmovilizado .....	37
3.4	Existencias .....	42
4	Recursos humanos .....	43
5	Sistema integrado de Gestión Ambiental y Calidad .....	44

# Figuras

Figura 1	Fabricantes de equipos para laparoscopia.....	10
Figura 2	Modelos de plástico duro.....	17
Figura 3	Modelos de silicona .....	19
Figura 4	Modelos del aparato digestivo .....	19
Figura 5	Modelos de ule sintético tensionado.....	20
Figura 6	Modelos de órganos .....	21
Figura 7	Proceso de formación.....	24
Figura 8	Proceso de fafricación de simuladores.....	27
Figura 9	Proceso de fafricación de modelos de plástico .....	31
Figura 10	Organigrama de ASTi .....	43



## Tablas

Tabla 1 Componentes del simulador .....	14
Tabla 2 Ensayos de materiales .....	16
Tabla 3 Materiales para modelos de plástico .....	18
Tabla 4 Precios de componentes de simulador.....	29
Tabla 5 Precios de componentes de modelos de plástico .....	33
Tabla 6 Selección de ubicación.....	36
Tabla 7 Costes de oficinas .....	38
Tabla 8 Recursos tecnológicos .....	40
Tabla 9 Medios de transporte.....	41

# Plan de Operaciones

## 1 Producto y servicio

El objetivo de este apartado es determinar la cartera de productos y servicios o portfolio de ASTi, de cara a desarrollar el plan de operaciones necesario para gestionar la operativa de ASTi.

La línea de productos se divide en tres partes complementarias, pero bien diferenciadas entre si:

1. Actividades de formación de la técnica de laparoscopia para cirujanos,
2. Diseño, fabricación y desarrollo de simuladores para cirugía laparoscópica y
3. Diseño y fabricación de consumibles de plástico desechables para su uso en el aprendizaje y práctica de operaciones de laparoscopia.

Las tres líneas de producto permiten operar a ASTi de forma independiente entre ellas. Por lo tanto la formación, en su etapa inicial se impartirá con versiones básicas de nuestros equipos o con equipos de la competencia. Conforme se vayan desarrollando los consumibles de plástico y el simulador se irán introduciendo paulatinamente en nuestros cursos y en el mercado.

De esta forma, podremos obtener ingresos con las actividades de formación desde el inicio de la actividad y de esta forma obtener retornos en la primera etapa de ASTi.

Una vez que se desarrollen y comercialicen todos los productos, es decir en la situación de pleno rendimiento de las tres líneas de negocio, se implementarán acciones conjuntas para obtener sinergias principalmente en las actividades de comunicación, publicidad y gestión con los clientes en la comercialización de nuestros productos de formación y venta de simuladores y consumibles de plástico.

### 1.1 Formación a cirujanos en cirugía laparoscópica

La formación se impartirá en forma de cursos en la localización del cliente, en los hospitales que requieran los servicios de ASTi.

Cada cliente, en base a su nivel de competencia, homogeneidad de conocimiento de su alumnado, disponibilidad temporal y económica recibirá un curso adaptado de formación en técnicas de cirugía laparoscópica y ejecución de operaciones tipo.

Los cursos de formación estarán basados en las últimas tecnologías de simulación.



El objetivo es impartir formación con el simulador híbrido desarrollado por ASTi. Sin embargo, y hasta que llegue a producirse, la formación con simuladores virtuales, ASTi impartirá formación tanto con pelvitrainer como con simuladores virtuales de otra firma comercial, a través de un acuerdo de colaboración entre empresas.

La actividad de formación podrá ser independiente del simulador utilizado, pero una vez desarrollado el simulador propio, ASTi confeccionará sus programas en base a la utilización de nuestro simulador.

Esta formación servirá de “laboratorio de prácticas” y “crash test” de nuestros equipos. En el mismo sentido recibiremos como feed-back el conocimiento del alumnado que son prescriptores o clientes potenciales en un futuro.

Las actividades de formación se realizarán en las instalaciones de los hospitales que las soliciten, contando además la sede central de ASTi con un aula con capacidad de 10 estudiantes donde se podrán impartir también los cursos.



La metodología será propia, basada en la retroalimentación aportada por los cirujanos miembros de la sociedad aragonesa de cirugía con la que se firmará un acuerdo de colaboración inicial.

El departamento de formación será encargado de impartir el curso, pero además se responsabilizará de la logística de apoyo necesaria: traslado de equipos, montaje y desmontaje de los simuladores, traslado de personal y búsqueda de alojamiento en la ciudad donde se imparta el curso. En función de la distancia el traslado personal será en furgoneta, tren o avión... Para el traslado de los equipos a los lugares donde se realice la formación, el equipo se trasladará en furgonetas de la empresa o a través de una agencia de transporte, con quien se pactarán descuentos comerciales preferentes.

La comercialización de la formación se será realizada por técnicos comerciales quienes mantendrán una relación de proximidad con los clientes. Además, se realizarán promociones en prensa especializada y se tendrá presencia en las principales ferias y congresos nacionales.

En el primer caso, será de proximidad con el cliente o con el usuario, dependiendo quién tenga la decisión de compra, a través de visitas personales, marketing directo basado en mailing personalizado. Esta comercialización de proximidad, basa su potencial en definir al cliente todas las ventajas de utilizar nuestro potente sistema de formación, aclarando con nuestra amplio conocimiento del sector cualquier duda que se le plantee y facilitándole soluciones personalizadas a sus propuestas particulares.

En este sentido ASTi, también tiene previsto para reforzar este canal participar en publicaciones especializadas del sector, redactando publicaciones y artículos divulgativos, así como asistir a congresos o ferias.

ASTi, como soporte a todo este canal de comercialización, realizará un seguimiento de la oferta, a través de su web corporativa, facilitando un canal de información con el cliente a través del que se pondrán a su disposición los siguientes servicios:

- Foros
- Descargas de documentación
- Contactos
- Enlaces
- Respuestas a preguntas habituales
- Seguimiento y gestión de cursos
- Información de novedades
- Información de nuevas convocatorias
- Información de comercialización de nuevos simuladores o consumibles.

Esta estrategia, implementará acciones de marketing adaptadas para que estas acciones personalizadas (visitas a jefes de servicio, jefes de compra de hospitales, cirujanos o formadores de cirujanos) obtengan un importante retorno para la compañía.

### **Comercialización consumibles**

La estrategia de ASTi consumibles, se basará en una distribución extensiva con control del precio de venta para fomentar la rotación y crear la necesidad de consumo en el usuario.

Para este segundo caso, se realizarán acciones de comercialización menos personalizadas y generalmente anexas a las acciones personalizadas de venta de paquetes formativos o simuladores. Esta menor personalización de la presentación del producto se soportará en su difusión a través principalmente de envíos de documentación a través de Internet o envío de dípticos publicitarios para informar de la existencia de nuestro producto.

ASTi, informará a sus clientes y usuarios de las ventajas de utilizar los consumibles ASTi, para completar la formación integral ofrecida por nuestra empresa, basándonos en el valor añadido de la capacidad de auto evaluación que permiten nuestros consumibles.

ASTi, como soporte a todo este canal de comercialización, realizará un seguimiento de la oferta, a través de su web corporativa, creando interés al cliente y usuario mediante el envío de comunicación que le informará sobre las posibilidades de la misma al igual que ocurre en el caso de los cursos de formación y simuladores.

Esta estrategia, implementará acciones de marketing masivas (envío de correos electrónicos y dípticos promocionales a jefes de servicio, jefes de compra de

hospitales, cirujanos o formadores de cirujanos) que también se distribuirán caso de realizar visitas presenciales.

Los cursos de formación tendrán una preformación y homogenización del grupo previa a la formación a distancia a través de una plataforma de formación en soporte web. A través de esta formación se pretende divulgar conocimientos previos de tal forma que la formación sea de alto aprovechamiento sin necesidad de impartir temarios introductorios, facilitar formación teórica previa necesaria, retroalimentación de los conocimientos y habilidades del alumnado,..., la formación será 100% formación práctica en el manejo y adquisición de habilidades para el uso de equipos de cirugía laparoscópica.

Las consultas y dudas, así como el seguimiento de las acciones formativas se realizarán a través del portal web. Este canal de comunicación se mantendrá siempre vivo y bien alimentado ya que nos facilitará oportunidades de negocio futuras, retroalimentación del funcionamiento de nuestros equipos y mantendrá el contacto con el sector a través de nuestro alumnado.

Tendremos un canal de comunicación abierto con el sector, denominado “ASTinforma”, que reportará, a través de nuestro portal web a nuestros suscriptores las novedades de nuestra empresa, del sector, fomentará foros de consulta, organizará jornadas de pruebas de equipos y de instrumental quirúrgico de casas comerciales de primer nivel, publicitará la formación en las distintas ciudades para poder rentabilizar desplazamientos, pondrá en contacto a los clientes, prescriptores y polos de conocimiento de la laparoscopia a nivel nacional. También potenciará la colaboración con artículos de técnicos y de opinión de los principales expertos en el sector de la cirugía.

#### **Tipos de formación impartida:**

Los distintos cursos de formación, han sido confeccionados en base a las necesidades actuales del sector, así como de las futuras necesidades de los cirujanos.

Curso básico de iniciación a la laparoscopia, donde se impartirán lecciones con los fundamentos de la técnica: funcionamiento de la cámara, coordinación espacial con pinzas utilizando para ello complementos de plástico desarrollados en ASTi. Se impartirá además un módulo con los fundamentos de sutura y corte.

La duración del curso básico será de dos días.

Cuso avanzado de laparoscopia. Se impartirán lecciones de sutura y corte avanzados, así como de operaciones sencillas como la Colectectomía, en la que se utilizarán nuestros modelos de vesículas realizadas en material plástico.

La duración de este curso también será de dos días.

Curso de especialización de laparoscopia. Se impartirá además un tercer curso, para cada operación determinada. El hospital cuyos cirujanos tengan un nivel básico-medio de cirugía laparoscópica, y deseen ampliar los conocimientos de sus cirujanos para realizar operaciones más complejas, podrán contratar este servicio de formación

especializada, donde se realizará un tipo de intervención por cada dos sesiones. Estas intervenciones más complejas se realizarán bajo los componentes de plástico desarrollados al efecto por ASTi.

Al finalizar cada curso se realizará una prueba de evaluación, donde se evaluará al cirujano en base a la formación impartida, su aprovechamiento y demostración de las habilidades adquiridas según cinco niveles .

- Grado 1: Laparotomía y su cierre
- Grado 2: Inserción de trócares laparoscópicos
- Grado 3: Colecistectomía laparoscópica
- Grado 4: Funduplicatura de Nissen por vía laparoscópica
- Grado 5: Cirugía laparoscópica avanzada (bariátrica, adrenalectomía, etc.)

Esta formación será un “título propio” emitido por ASTi, si bien dentro de los objetivos intangibles a perseguir por la empresa, se buscará un “socio estratégico” que avale esta titulación no reglada ni homologada.

#### **Líneas de futuro:**

Asti, aspira a dar una formación integral al cirujano, más allá de impartir formación únicamente para el uso de simuladores. Nuestra organización pretende ser un referente en la formación de tal forma que no pretende focalizar nuestra actividad.

ASTi entiende como formación o entrenamiento integral, el proceso multidisciplinar por el cual el cirujano adquiere la totalidad de los conocimientos y las habilidades necesarias para realizar su trabajo en todas las fases en las que está implicado.

Principales fases del proceso:

- Seleccionar en forma apropiada los pacientes para el tratamiento quirúrgico específico.
- Seleccionar el tipo de procedimiento adaptado al paciente.
- Informar, aconsejar y obtener el consentimiento del paciente.
- Seleccionar el instrumental, medios materiales y medios humanos necesarios.



- Realizar el procedimiento. Formación teórico práctica de la técnica a emplear. Adquisición de conocimientos teóricos mediante formación presencial con medios audiovisuales y soporte documental y habilidades prácticas con el uso de equipos de simulación.
- Conocer, controlar y evitar las complicaciones intraoperatorias.
- Tramitación del postoperatorio en curso.
- Documentación de la cirugía.
- Comunicación de resultados, indicaciones, conclusiones y consejos al paciente.
- Planificación y seguimiento del paciente.

Se intentará buscar una certificación a nivel Español, que permita a ASTi realizar acreditaciones a los cirujanos que realicen sus cursos. Hasta que llegue la normativa Española se buscarán acuerdos con la sociedad Española de cirugía laparoscópica y centros homologados americanos...

ASTi promueve asistir y dar soporte a los organismos evaluadores con la finalidad de garantizar los estándares de calidad requeridos para certificar al cirujano en la práctica de la cirugía laparoscópica.

Otra línea a futuro de cara a potenciar y extender las acciones formativas será buscar acuerdos de colaboración con los principales centros de formación en España, como es el centro de mínima invasión de Cáceres y el centro de formación de cirugía endoscópica de la FMV (Fundación Marqués de Valdecilla) en Santander. En el mismo sentido se podrán fomentar acciones conjuntas con asociaciones médicas, foros especializados, publicaciones del sector y universidades.

ASTi como alternativa a la formación y para aprovechar los recursos propios entre cursos, pretende lograr un acuerdo de colaboración con los hospitales para impartir un módulo a los pacientes que consista en transmitir e informar a los pacientes del hospital las técnicas quirúrgicas. De esta forma se prepara al paciente a modo de "concienciación", reduciendo de esta manera la información "estándar" a transmitir por los cirujanos a los pacientes (descripción de la técnica, alternativas, posibles implicaciones, preparatorio, postoperatorio, ....).

Como alternativa a la formación académica de cirugía laparoscópica, ASTi potenciará colaboraciones con fabricantes de instrumental que deseen introducir en el mercado nuevo instrumental quirúrgico de primer nivel o pretendan introducir sus productos mediante jornadas de prácticas en nuevos mercados. En este caso, se prepararán talleres formativos para que los posibles clientes de dicho instrumental, puedan hacer prácticas. Con estos talleres conseguimos un doble objetivo, comercializar formación personalizada para productos más amplios y dar a conocer nuestra compañía a través de nuestras demostraciones con equipos de simulación y consumibles de plástico ASTi.



advanced simulation technologies and **innovation**



Figura 1 Fabricantes de equipos para laparoscopia

ASTi, desarrollará todas sus líneas de negocio, promoviendo la mejora continua, buscando la eficacia e intentando ser respetuoso con el medio ambiente. En este sentido, ASTi buscará durante la implantación de sus procesos ser más eficiente, limitando desplazamientos innecesarios, controlando el gasto de sus equipos, adaptando a sus operaciones las posibilidades tecnológicas habituales en el mercado (siempre garantizando la máxima calidad de nuestro servicio ) como pueden ser el uso de videoconferencia, tele-trabajo, tele-formación teórica, sin embargo la logística de transporte juega una baza fundamental debido a que la formación, bien con nuestra aula-móvil en la proximidad de las instalaciones del cliente o en sus instalaciones implica que el transporte influye en nuestros costes, calidad del servicio al cliente y satisfacción de nuestros empleados.

El transporte debe dar servicio de forma ágil, fiable, con puntualidad y con seguridad y confort para nuestros empleados. Además del tiempo de tránsito, se controlarán y limitarán los tiempos de espera, carga y descarga mediante una fluida comunicación con el cliente y el apoyo de sistemas de navegación vía satélite y comunicación telefónica. Los vehículos de ASTi, estarán dotados con altos niveles de sistemas de comunicación, localización , multimedia y seguridad disponibles en el mercado. ASTi evaluará las rutas y tiempos de trabajo para optimizarlas y poder mejorar este proceso.

Logística de transporte, proceso a implementar en el uso de vehículos en transporte por carretera:

- Gestión de flotas: alquiler de cabeza motriz y conductor.
- Planificación de la ruta, aprovechando la flexibilidad de la red de carreteras.
- Gestión eficiente de datos del cliente: contacto, localización para estacionar equipos, horas de recepción o llegada disponibles, preseñalización de reserva de espacio en la calzada, permisos con administraciones locales,

En el futuro si el tráfico a nivel nacional o internacional es intenso se contratarán con operadores logísticos la programación de cargas y rutas con el objetivo de aprovechar mediante la planificación anticipada de nuestras rutas, viajes en vacío de sus transportistas. En el mismo sentido maximizaremos su servicio obteniendo precios preferentes.

Mediante la planificación de rutas y la contratación de operadores logísticos, aprovecharemos otras oportunidades de ahorro tales como la entrega secuencial de simuladores (aprovechando el recorrido para impartir formación), organizar las frecuencias de entrega en base a un mínimo tamaño de pedido y coordinar las cargas de retorno a nuestras instalaciones de reparación y mantenimiento.



Queremos que el transporte sea una ventaja competitiva: Aula Trailer Flexible

- Servicio adaptado al cliente
- Simple y Fácil. Sin gastos fuera de ASTi
- Aulas y sala de reuniones.
- Medios audiovisuales (telecomunicación, video formación,...)
- Desplazamientos del alumnado (km, hotel, dietas, horas improductivas, ...)

En consecuencia, ASTi, también fomenta la formación de calidad práctica al 100% con sus equipos, que ASTi, estudia la implantación de una “aula-trailer”, en la que se pueden desarrollar cursos de hasta 10 alumnos, en la que alquilando una cabeza tractora, disponemos en una localización un centro móvil propio en el que implantar cursos y presentaciones para satisfacer a clientes de forma eficaz (eliminación de tiempos muertos de preparación de la sala, instalación de simuladores...)



Al optar por la solución de “aulas-trailer” en formato leasing y alquiler de la cabeza tractora y conductor, nos evita costes fijos (nomina conductor en plantilla, licencias, tributos, seguros, intereses e inversión, depreciación y mantenimiento de la cabeza tractora, mantenimientos, neumáticos,..), nos limita el coste de depreciación, mantenimiento y previsión de reemplazamiento de la cabeza tractora durante la vida útil del “aula-trailer” que siempre tiene un valor residual si se conserva de forma adecuada.

Los imprevistos propios de la gestión del transporte que afecten a incumplimientos con nuestros clientes finales, estarán garantizados mediante seguros de responsabilidad civil con las empresas o autónomos contratados, de tal forma que puedan ser exigibles daños y perjuicios.



ASTi, también aprovechará el “aula-trailer” como pequeño taller provisional de reparaciones para subsanar defectos o fallos en equipos del cliente o nuestros equipos durante la formación. En este sentido, el aula taller podrá servir de aula de formación para técnicos de montaje y mantenimiento.

Durante las jornadas no facturables a un cliente determinado, ASTi, pretende utilizar el aula como centro de trabajo en colaboración con médicos de hospitales universitarios que nos ayuden con sus valoraciones a mejorar nuestros simuladores. Esta retroalimentación nos servirá además de laboratorio de desarrollo de nuestros equipos para identificar posibles colaboradores para impartir cursos de cirugía laparoscópica.

## 1.2 Diseño, desarrollo y fabricación de simuladores

La línea de negocio de simuladores de laparoscopia está centrada en el desarrollo de un simulador para laparoscopia basado en realidad aumentada, en el que se utilice instrumental quirúrgico real, sobre modelos consumibles de plástico altamente realistas. El entorno de trabajo se verá ampliado, ya sea a través de elementos tridimensionales que aporten realismo (órganos tridimensionales de un paciente, texturas y colores sobre los consumibles de plástico, sangrado “virtual”), así como indicaciones bidimensionales que permitan guiar al cirujano en el espacio, durante el proceso de aprendizaje.

El simulador basa su idea en cinco puntos fundamentales:

- El sistema es económico frente a los simuladores convencionales.
- El simulador es mucho más robusto, ya que se minimiza al máximo el número de sensores necesarios
- El sistema posee una sensación al tacto altamente realista, proporcionada por los consumibles plásticos también desarrollados en ASTi
- El sistema es ampliable, y permite evolucionar conforme la técnica de la laparoscopia avanza.
- El sistema de realidad aumentada permite visualizar elementos 2D y 3D que maximizan la experiencia didáctica para el cirujano que lo utilice.

Se tratará por tanto de un simulador que mezcla la realidad aumentada con un entorno real, que aporte realismo sin complicar el método, y donde el cirujano tenga la sensación de estar operando realmente.

Incluirá todos los componentes que se utilizan en una operación de laparoscopia real, exceptuando el sistema de hinchado de la cavidad mediante aire, puesto que en el continente en el cual se realizarán las prácticas quirúrgicas no es necesario y complicaría en exceso el simulador. Sin embargo, todos los parámetros de control de la cavidad interna del paciente virtual se implementarán vía software.

El software de simulación está desarrollado de manera modular, y podrá ser instalado con los módulos que solicite el cliente: Básico, Avanzado y módulos especializados. En todos los casos el simulador será el mismo, y el usuario podrá adquirir las ampliaciones que requiera, así como los módulos de operaciones que ASTi desarrolle en el futuro.

A continuación se enumeran y describen los componentes del simulador:

	<b>Descripción Técnica</b>
<b>Caja operaciones</b>	realizada en material plástico
<b>Bastidor aluminio: perfiles</b>	soporte de componentes internos. Bastidor de aluminio de 600x400x200
<b>Bastidor aluminio: ángulos y soporte</b>	soporte de componentes internos.
<b>Pinzas y material quirúrgico</b>	acuerdo estratégico con Ethicon Endo-Surgery
<b>Trócar torácico para laparoscopia</b>	Son necesarios 3. Dos para las pinzas y uno para la cámara. Sin válvula desechable
<b>Webcam LOGITECH QuickCam Pro 9000</b>	Ópticas Carl Zeiss. Resolución 800x600 dos unidades para coordenadas XZ, YZ una unidad para RA
<b>Cable USB</b>	4 PIN USB 1 m ( USB / Hi Speed USB )
<b>Hub USB</b>	Concentración de señales en el interior.
<b>lámpara LED USB</b>	Iluminación en el interior. Con conexión al hub interno
<b>Ordenador personal. Portátil</b>	Aspire 6930G-584G50Mn, Intel Core2Duo T5800 4GB RAM DDRII, 500GB, nVidia GeForce 9300GS 256MB 16" HD
<b>Embalaje</b>	cartón y poliexpan

Tabla 1 Componentes del simulador

Además, el ordenador llevará instalado software de simulación desarrollado por ASTi, al ser un software desarrollado por nosotros, el coste de reproducirlo es 0 €

- A. Licencia de software de reconocimiento de posición espacial para las pinzas  
Inicialmente se considera la utilización de un software de libre distribución que vamos a desarrollar y mejorar.
- B. Licencia de software de realidad aumentada.  
Inicialmente se considera la utilización de un software de libre distribución que vamos a desarrollar y mejorar.
- C. Cableado y sistemas de integración.

Los mayores avances que proponemos para el simulador se encuentran en el software de integración de los diferentes sistemas: realidad aumentada, posicionamiento virtual de la imagen, análisis y evaluación de los cirujanos, tutoriales... En la actualidad en Europa, desde la aplicación del el Artículo 52 de la Convención de la Patente Europea donde se excluyen expresamente los “programas para ordenador”, existe una gran controversia en estos temas. Por tanto, no pensamos patentar el software del simulador hasta que no se clarifique la situación en los próximos años. Sin embargo, si que consideraremos patentables los consumibles de plástico.

Por último, la actividad de desarrollo de nuevas operaciones para implementarlas en el simulador será un pilar fundamental dentro de la política de ASTi, ya que nos permitirá mejorar la competitividad de todas las áreas de la empresa

### **Líneas de futuro.**

El potencial de la simulación basada en sistemas de realidad aumentada es muy alto, en concreto en el ámbito médico. ASTi, buscará en un futuro soluciones de simulación en el sector biomédico. En particular, la relación tan cercana con los cirujanos que ASTi poseerá, servirá como vía de feedback para plantear nuevos proyectos de simulación.

Se tiene como objetivo futuro desarrollar un nuevo simulador basado en realidad aumentada. Se están estudiando las siguientes posibilidades:

- Simulador para entrenamiento de otras intervenciones endoscópicas, como la artroscopia
- Simulador para asistencia al cirujano cardiaco en la implantación de marcapasos y/o válvulas cardiacas
- Simuladores mixtos laparoscopia y cirugía abierta para intervenciones ginecológicas.

### 1.3 Diseño, desarrollo y fabricación de consumibles de plástico

La línea de negocio de consumibles para simulación operaciones de laparoscopia está basada en la ejecución en plástico de modelos realistas de los distintos órganos objeto de operación en cirugía laparoscópica.

Como el cliente objetivo principal que nos encontramos es personal médico en formación de residencia, se ha decidido tener modelos adaptados a las necesidades que se plantean en su formación, disponiendo en la cartera de productos tanto de modelos propios para el entrenamiento general inicial como modelos más avanzados apropiados a las técnicas generales a utilizar en laparoscopia, corte y sutura, como simulación de las diferentes operaciones a realizar mediante laparoscopia. En principio se desarrollan los modelos que se ajustan a las operaciones más habituales de laparoscopia, desarrollándose modelos para otras operaciones según se extienda la aplicación de técnicas de cirugía mínimamente invasiva a otras operaciones actualmente realizadas mediante cirugía abierta.

Los modelos desarrollados por ASTI dispondrán de una ventaja técnica importante con respecto los existentes por la competencia ya que son desarrollados en materiales plásticos con las características al tacto y corte similares a los órganos reales. Siendo este uno de los aspectos más valorados por personal médico para mejorar la competencia del uso de la técnica laparoscopia puesto que el tacto mediante las pinzas quirúrgicas les proporciona información necesaria para la realización de la operación.

#### **Características técnicas:**

El punto más importante para la identificación de las características técnicas es la simulación mediante ensayo de órganos en maquina Instrong de ensayo mecánico. Todas las simulaciones se realizan con órganos de animales muertos ( cerdo) cuyos órganos son muy similares a los órganos humanos.

En diferentes revistas científicas se dispone de los datos técnicos de algunos materiales comparados con órganos humanos lo que nos sirve como base para los primeros desarrollos de producto mientras se lleva a cabo el plan de ensayos establecido

Ensayos a realizar	Propiedades a evaluar
Tracción	E, modulo elástico
Penetración	R, resistencia penetración

Tabla 2 Ensayos de materiales

Los ensayos se llevarán a cabo en el ITA (instituto tecnológico de Aragón), que posee un laboratorio de materiales avanzados donde realizar este tipo de ensayos.



Nuestros productos deben tener un aspecto visual similar a los órganos a intervenir, sobre todo en los modelos avanzados de simulación de operaciones reales, por lo que para la realización de los moldes de acero/aluminio que sirven de base a la fabricación se toma como base modelos en plástico duro comerciales utilizados para la formación en la carrera de medicina de aspecto realista, así como, en la medida de lo posible, órganos reales.

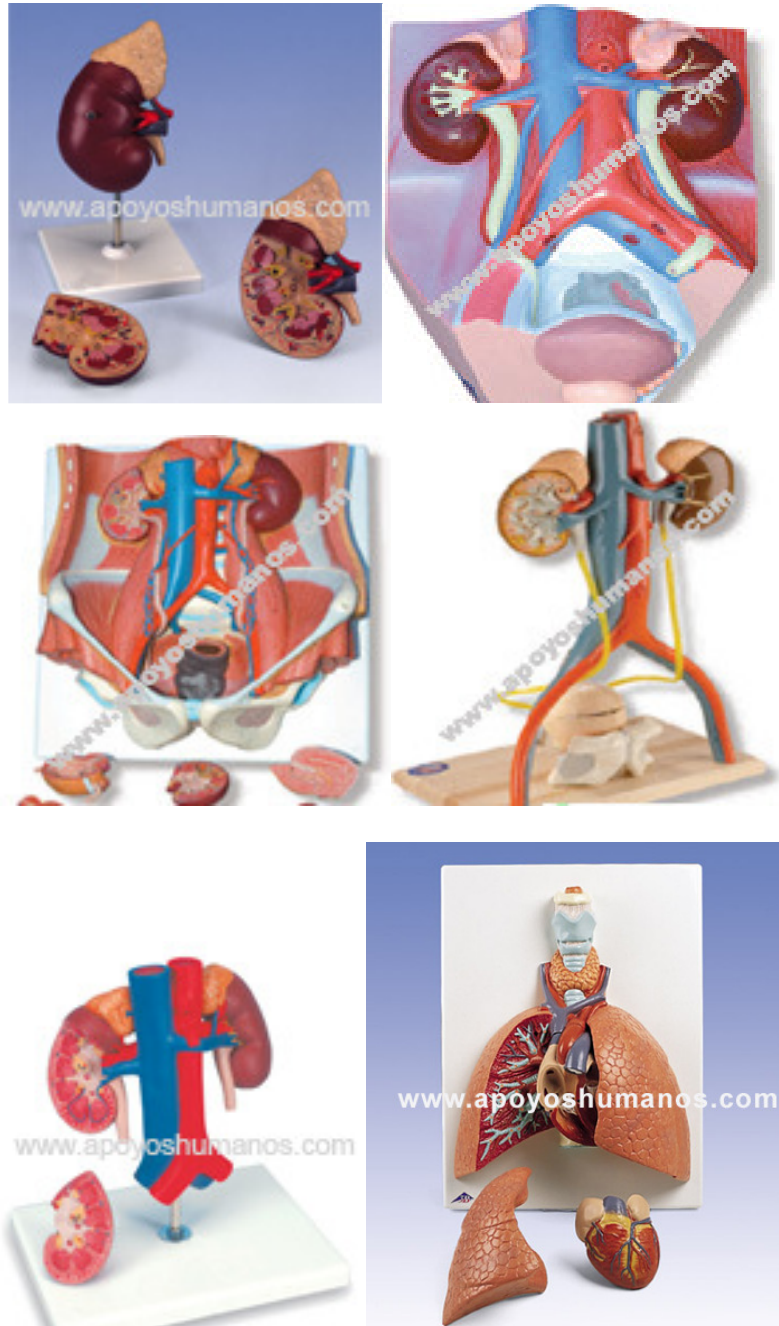


Figura 2 Modelos de plástico duro

**Descripción de los materiales utilizados:**

En función de las propiedades mecánicas identificadas de los órganos humanos se realizarán los consumibles con los siguientes materiales.

Órgano	Material	Propiedades mecánicas
Vasos sanguíneos	Silicone rubber	(KE1603A/B, Shin-Etsu chemical) E=100 KPa
Hígado	Silicona de 7 KPa	7 KPa
Pulmón	Silicona de 7 KPa	7 KPa
Otros	Silicona solida	
Intestino grueso, delgado y tumoraciones	Hule sintético	

Tabla 3 Materiales para modelos de plástico

**Tipos de piezas:**

Se comercializarán los siguientes kits de entrenamiento:

Kit básico de entrenamiento

Elemento básico sin una representación realista exigible ni un tacto similar a los órganos concretos. Su objetivo es permitir al residente acostumbrarse al uso del material quirúrgico utilizado en las operaciones de laparoscopia así como a la observación mediante una cámara de video que permite adaptarse a la visualización en 2D propia de la especialidad.

Será un consumible barato, realizado con silicona estándar y de fabricación sencilla.



Figura 3 Modelos de silicona

Kits avanzados de corte y de sutura

Una vez que el residente se acostumbra al entorno de la cirugía laparoscopia, es necesario que se introduzca en las técnicas más utilizadas en todas las intervenciones: corte y sutura. Para ello desarrollaremos consumibles específicos para el corte y sutura con agrupación de órganos en cuanto a su comportamiento.

Elementos del aparato digestivo, mayoritariamente tubos de pared delgada no sometidos a deformaciones o elongaciones excesivas. Realizados con material plástico de poco espesor, polietileno, polipropileno.



Figura 4 Modelos del aparato digestivo

El nivel de dificultad de fabricación, y el mix de materiales utilizado será medio

Kit de intervenciones específicas

Colecistectomía, Obesidad, apendicitis, hernia inguinal...

El nivel de dificultad de fabricación será elevado ya que se realizarán de forma muy detallada.

Entre otras características, los kits de intervenciones específicas tendrán:

Vasos sanguíneos deformables. El tejido formante de los vasos se encuentra deformado en situación normal con una elongación determinada lo que provoca una contracción del tejido cuando se produce el corte. Nuestros consumibles reflejaran este comportamiento aunque no reflejando de manera exacta la resistencia mecánica y de corte de estos tejidos puesto que son anisótropos y nuestros modelos serán isótropos por simplicidad de fabricación. En los modelos avanzados de operaciones concretas se simularan los vasos sanguíneos con mayor precisión. Se utilizara para ello hule sintético tensionado<sup>1</sup> como material base.

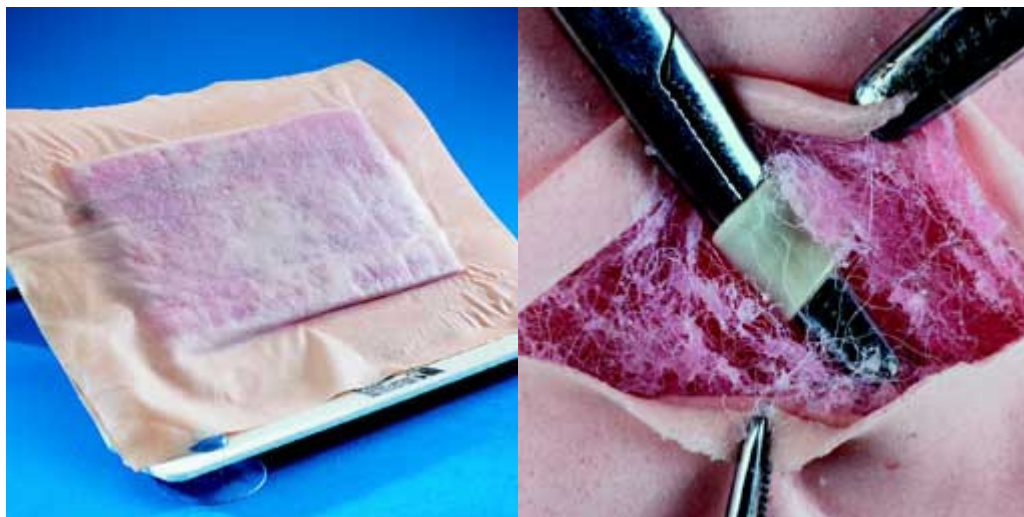


Figura 5 Modelos de ule sintético tensionado

Órganos, en este caso los órganos disponen de otro tipo de textura y de un volumen tridimensional a considerar, se realizaran sobre la base de medidas geométricas y de forma similares a los órganos a estudiar y con material genérico de silicona, apto para captar la sensación tridimensional de los órganos.

<sup>1</sup> Material utilizado actualmente para las prótesis vasculares reales.

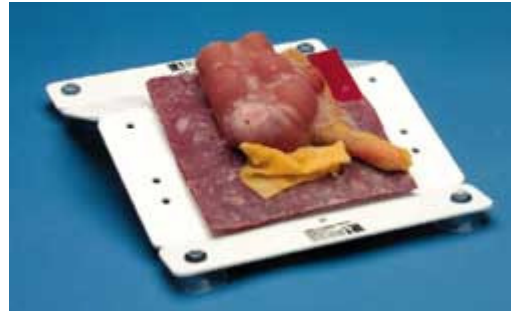


Figura 6 Modelos de órganos

Todos los consumibles desarrollados son de un único uso (salvo el kit básico de entrenamiento) y permiten evaluar la idoneidad del uso de la técnica al realizarse en un entorno real físico simulado.

El kit llevará incorporado un número de serie, con el cual el usuario podrá acceder a la web de AS+i y evaluarse respecto al resto de usuarios. Recibiendo además consejos de mejora y otras estadísticas que permitan aportar valor a los usuarios que decidan practicar con nuestros consumibles “por libre”.

Pensamos proteger el modelo de los consumibles mediante patentes internacionales. Por un lado, se ha pensado en patentar el uso de determinados materiales (composiciones químicas, colores...) para simular el comportamiento de los órganos, buscando así ser empresa líder en este tipo de consumibles. Intentaremos patentar también el método de evaluación, pero como se ha comentado en el apartado del simulador, existen grandes dificultades para las patentes de software.

#### **Líneas de futuro:**

La línea de negocio de consumibles plásticos tiene una gran profundidad de desarrollo, puesto que se tendrán que desarrollar consumibles para la simulación de las diferentes operaciones que se desarrollen en el tiempo así como aplicaciones de laparoscopia a otras especialidades. Tiene gran importancia el realismo (desde la perspectiva quirúrgica) de los elementos a desarrollar, por lo que corre en paralelo a un estudio en profundidad de los tipos de operaciones que se desarrollen con laparoscopia y las dificultades en las mismas. Se pretende desarrollar consumibles que simulen tumores en órganos que permitan el entrenamiento de la intervención con consumibles mixtos en cuanto a materiales y colores. También se desarrollara consumibles que tengan en cuenta aspectos concretos como venas y partes de órganos delicadas para que la simulación de la operación sea lo más realística posible<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Es el caso de vena en interior de un órgano, que se simulara con un cuerpo relleno de líquido con viscosidad adecuada y pared delgada. De forma que desviaciones en las incisiones realizadas con laparoscopia real que derivan en hemorragias se puedan simular en el entrenamiento.



En sinergia con el desarrollo de nuestro simulador propio híbrido, los consumibles avanzados tendrá un pequeño chip con codificación grabada que permitirá, al introducirse en el simulador, que el software reconozca el tipo de intervención a simular y cree el entorno virtual adecuado para dar el máximo realismo en la simulación.

También se valora la posibilidad de que cada consumible disponga de otro código que permita recrear entornos problemáticos en operaciones laparoscopias aleatorios, que conlleva un grado de realismo aun mayor puesto que no estará totalmente definida de antemano la situación a encontrarse en la simulación.



## 2 Flujo de negocio

En este apartado se describen las actividades de las tres líneas de negocio, desde la relación con el cliente, actividades de diseño y fabricación, método de formación a la entrega de los productos.

Las tres actividades, aunque complementarias para una mejor experiencia formativa, serán realizadas de forma independiente. Se realizarán actividades formativas bajo simulador, que en un primer momento tendrá que ser con otro diferente al de ASTi, pero en el momento en que se haya desarrollado serán impartidos con el de ASTi.

Los simuladores podrán ser adquiridos por los hospitales de forma independiente. Se podrá adquirir el simulador con los módulos deseados: básico, avanzado y especializado. Además, los consumibles de plástico se podrán vender de forma independiente ya que al tener texturas y colores similares a la realidad se podrán introducir en pelvitainer convencionales para realizar actividades formativas.

## 2.1 Formación

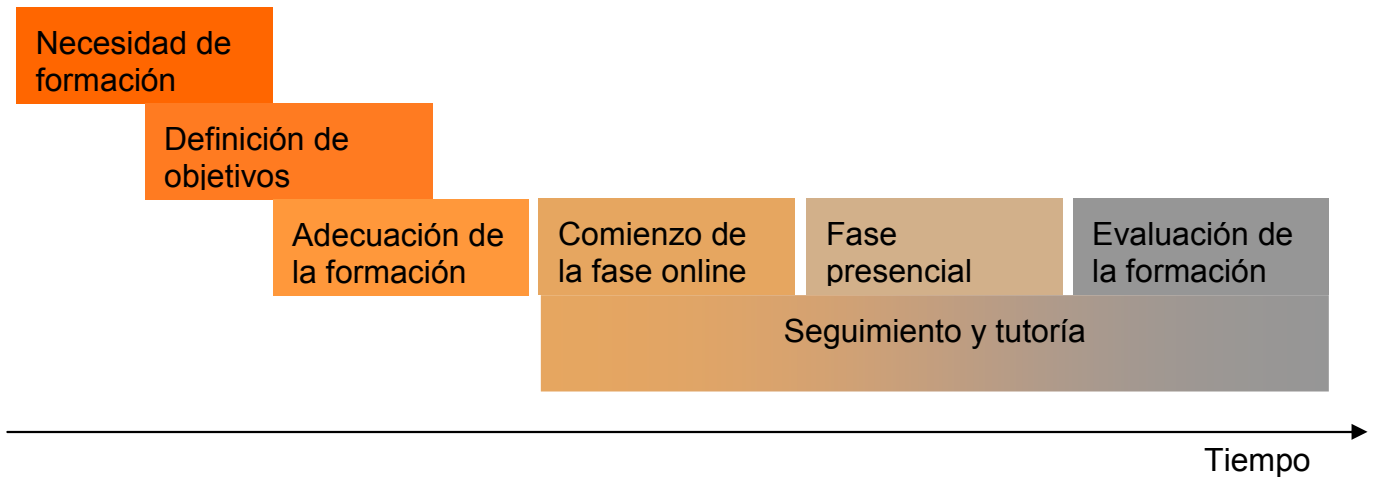


Figura 7 Proceso de formación

### Programa de formación

Se realizará un programa de formación para cada uno de los tipos de formación antes descritos.

Para la realización de la formación será necesario:

- Sistema de aprendizaje eLearning: Plataforma virtual donde se gestionarán los programas de formación, así como los contenidos de los cursos y participantes en los mismos. Servirá para homogeneizar los conocimientos de los participantes en la formación.
- Contenidos a realizar en la plataforma virtual de aprendizaje
- Aula para la realización de la parte presencial de los programas de formación.
- Equipo e instrumental para la realización de la formación.
- Personal de formación, que estará compuesto por personal de ASTi y por médicos colaboradores contratados.

### Prospección de mercado y recepción de pedidos

La recepción de pedidos se realizarán a través del departamento comercial con el apoyo técnico del equipo técnico y formador médico externo de ASTi.

Todos los pedidos entrarán en el sistema a través del portal web y se creará un servicio de seguimiento del cliente con los siguientes pasos básicos:

- recepción de la petición
- emisión de la oferta
- estudio de adjudicación (seguimiento de la oferta)
- formalización del contrato
- contacto y preparación de la formación “on line” a través del portal web
- formalización presencial
- retroalimentación de los cursos
- acompañamiento del alumno y cliente a través de “ASTinforma” y el portal web
- seguimiento del cliente y consulta de satisfacción de nuestro servicio
- prospección de posibles nuevas colaboraciones
- gestión de contactos (net-work) compartida con el cliente

**Organización del curso. Logística de personas y equipos**

Normalmente los equipos se trasladarán a las instalaciones del cliente para impartir la formación aprovechando los medios de transporte más eficaces y sostenibles. El personal de ASTi se desplazará allí donde lo requiera el cliente, pudiéndose el cliente ahorrar los costes de desplazamiento y alojamiento de su personal. Los gastos de transporte y alojamiento del personal colaborador externo correrán a cargo de ASTi, y se establecerá una dieta para los trabajadores de ASTi que tengan que desplazarse.

El transporte de los equipos se hará en furgonetas de ASTi hasta las zonas habilitadas para la formación en las instalaciones del cliente, o en un vehículo de formación donde se disponga de todo lo necesario para organizar las sesiones presenciales sin tener que realizar el montaje de los equipos de formación. Éste vehículo permitirá al cliente despreocuparse de ceder y organizar las instalaciones para la realización de la formación, así como nos permitirá agilizar el desplazamiento y preparación de cursos consecutivos. En éste sentido, la alianza estratégica con la empresa Alliance Medical, podrá ser de gran utilidad, ya que nos permitirá desplazarnos a los hospitales donde sus equipos realicen el servicio móvil y realizar nuestra formación antes, durante o después de su estancia en el hospital correspondiente, allí donde ya se haya habilitado un lugar para estacionar grandes vehículos.

**Impartir el curso**

Los cursos se impartirán con un número de participantes en torno a la decena, que serán tutorizados por un cirujano colaborador de ASTi. Cuando un cliente confirme la asistencia de los alumnos al curso, se les dará de alta y se repartirán los datos de acceso a los contenidos del curso a través de la plataforma eLearning, para homogeneizar el nivel de conocimientos del grupo. Una vez evaluado el conocimiento previo de los participantes, se dividirán en grupos que realizarán la formación presencial con ayuda de cirujanos colaboradores de ASTi, apoyados por nuestros técnicos comerciales. Una vez realizada la parte práctica, se realizará una evaluación de los resultados de la formación y de cada participante.

**Cobro**

El cobro de los cursos de formación se hará al inscribir a los participantes del mismo. Se firmará un contrato vinculante en ese momento, en el que conste el programa del curso, las condiciones económicas y las partes que lo suscriben, entre otras cláusulas habituales.

**Gestión de pedidos**

La gestión de los pedidos de formación la realizará el comercial correspondiente que sirva de contacto entre ASTi y el cliente. El departamento de formación estará en continua comunicación con los comerciales para materializar los pedidos de formación en programas adaptados al cliente.

### **Gestión de clientes**

Los clientes se comunican con los diferentes departamentos de ASTi a través del comercial correspondiente, así como de la página web AST informa

### **Gestión de proveedores**

No se requerirán proveedores externos para formación. Tan sólo el desarrollador de una plataforma de aprendizaje eLearning de libre distribución (Moodle), que será adaptada para los requerimientos de ASTi por el departamento de ingeniería.

En cuanto a los contenidos de la formación eLearning para cada módulo, aunque no se prevé inicialmente, se podrán adquirir contenidos básicos estándar sobre la cirugía laparoscópica, si el desarrollo de los mismos por el personal de ASTi se retrasara. En ese caso podríamos contactar con proveedores de contenidos eLearning como TEA-Cegos, E-Geis, E-doceo... el programa y los contenidos de la formación presencial, serán íntegramente desarrollados por ASTi, dado que es lo que aporta más valor a nuestro servicio de formación.

## 2.2 Fabricación y desarrollo de simuladores

La segunda de las actividades de ASTi será el desarrollo y fabricación de simuladores.

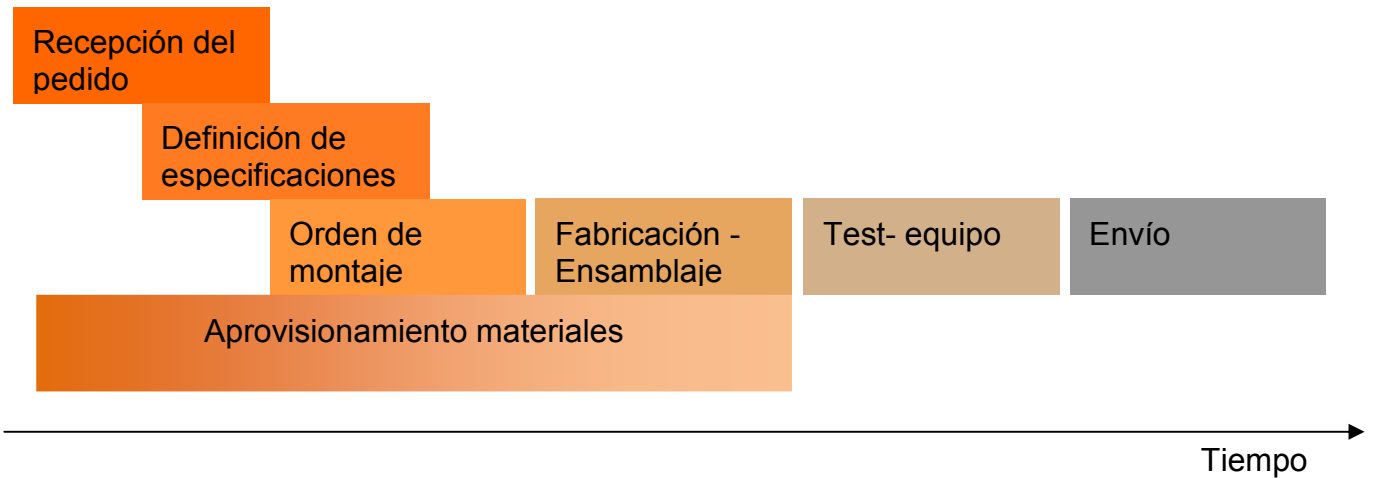


Figura 8 Proceso de fabricación de simuladores

La comercialización de los equipos comenzará un año después de haber comenzado las actividades formativas. Se estima en un año el tiempo necesario para la puesta a punto del prototipo y el comienzo de la fabricación de las primeras unidades. En este periodo se realizara la integración de todos los elementos hardware-software que compondrán el equipo: hardware del simulador (caja, pinzas, cámara, hub de comunicaciones...), librerías software de realidad aumentada, librerías software para el posicionamiento virtual de las pinzas y elementos visuales de guía al cirujano en tiempo real.

Una vez desarrollado el simulador, la operativa estará direccionada hacia el diseño de nuevos módulos de operaciones, desde el punto de vista de operaciones avanzadas y kits específicos.

### Recepción de pedidos

Los pedidos de simuladores vendrán principalmente por el canal de comerciales técnicos. Recibirán los pedidos del simulador y serán enviados a fábrica donde se evaluará en el departamento de fabricación el pedido: qué módulos debe incorporar para ser añadidos a la orden de montaje.

Los pedidos también podrán ser realizados desde la plataforma web. Previsiblemente, debido a la complejidad del equipo de simulación, los centros que lo deseen adquirir preferirán un contacto directo con los técnicos comerciales quienes les asesoraran en la compra: número de unidades, módulos software,

La orden de montaje será el punto de partida para el proceso de fabricación y aprovisionamiento de materiales.



**Aprovisionamiento de materiales.**

En el inicio, se dispondrá en almacén al menos stock para tres simuladores. Conforme aumente la demanda de simuladores se mantendrá un stock de seguridad del 10% de unidades respecto a las previsiones de demanda. En caso de que por cualquier motivo externo, el suministro de alguno de los componentes más especializados (como las WebCam que incorpora el equipo) puedan surgir problemas para su abastecimiento se almacenará mayor cantidad.

El departamento de fabricación será el encargado de realizar los pedidos. Se lanzarán los pedidos por el método del “punto de pedido”, cuando queden existencias para tan sólo fabricar un equipo. Según evolucione la demanda de equipos de simulación, se planteará tener un stock bajo de producto terminado en el almacén.





Los costes de los equipos no son especialmente elevados, ni tampoco son componentes extraños, con lo que no se plantea un proceso de fabricación Just In Time inicial.

	Precio (€)	Proveedor
<b>Caja operaciones</b>	50	local
<b>Bastidor aluminio: perfiles</b>	10,4	local
<b>Bastidor aluminio: ángulos y soporte</b>	20	local
<b>Pinzas y material quirúrgico</b>	0	Ethicon Endo Surgery
<b>Trócar torácico para laparoscopia</b>	3x36	Mediport
<b>Webcam LOGITECH QuickCam Pro 9000</b>	3x59	pixmania
<b>Cable USB</b>	3,5	antag
<b>Se Hub USB</b>	15	pixmania
<b>lampara LED USB</b>	3	antag
<b>Ordenador personal. Portátil</b>	547	overlandia
<b>Embalaje</b>	5	local

Tabla 4 Precios de componentes de simulador

Coste total componentes de cada simulador: 940 €.

Se prestará especial atención a la adquisición de cámaras web y ordenadores portátiles, ya que son componentes críticos desde el punto de vista funcional y económico.

## **Proceso de fabricación**

Los simuladores, se fabricaran bajo pedido, pero se dispondrá de stock suficiente para fabricar tres unidades (un 10% en el futuro).

Para realizar el montaje de los equipos de simulación será necesaria una línea de montaje sencilla compuesta por dos personas, donde una de ellas realizará el montaje y ajuste mecánico del equipo y otra que instalará el software necesario, realizará la comprobación del funcionamiento y embalaje final del mismo.

Los componentes del simulador se encontrarán almacenados en una estantería paralela a la línea de montaje. Estará ordenada de modo que se facilite el proceso de montaje. El picking de los componentes de los equipos se realizará de una sola vez. Una vez realizado, el operario podrá realizar el proceso de montaje, avanzando en la línea hacia los distintos puestos, donde estarán ubicadas las diferentes herramientas.

El tiempo de montaje de los equipos se estima de un día por equipo, distribuidos de la siguiente forma:

- 5 horas para el montaje del hardware
- 2,5 horas para la instalación del software y validación
- 0,5 horas para embalaje

## **Almacén**

En el almacén se guardarán principalmente las materias primas correspondientes al stock de seguridad para el montaje de un 10% de la demanda estimada de simuladores. Además, se guardarán los equipos una vez fabricados hasta la recogida para su distribución.

Se dispondrá de un pequeño stock por dos razones principales:

- Se acelera la entrega de pedidos, ya que desaparece el periodo de aprovisionamiento. Se disminuye además el valor de las existencias, que se reduce en esta línea de operaciones a dos equipos.
- Favorece la reducción de precios de proveedores, ya que permite fabricar más unidades en una misma tanda de producción.

## **Envío**

Se buscará un acuerdo con alguna compañía de transporte de paquetería como MRW para la distribución de los simuladores. Este acuerdo será global y permitirá enviar simuladores para formación, demostración y venta a toda la geografía Española.

El coste del envío será soportado por el cliente, y aparecerá desglosado en la factura.

## **Políticas de cobro**

En función del canal por el que se realice el pedido, el cobro será inmediato, cuando el pedido se realice vía internet o a 150 días si los pedidos los realiza un hospital a través de los comerciales.

## **Instalación de módulos de nuevas Operaciones**



Los clientes que ya tuvieran un equipo y decidan ampliar sus funcionalidades adquiriendo algún módulo de operaciones especializadas tendrán dos opciones:

- Se podrá adquirir el módulo software autoinstalable en CD, junto con las piezas de plástico necesarias,
- O se podrá contratar un servicio de instalación “in situ”

### Gestión de proveedores

Se buscará una alianzas estratégicas con fabricantes de pinzas como Ethicon que proporcionarían instrumental quirúrgico a coste cero para ASTi, a cambio de publicidad en su instrumental.

### Actividades de desarrollo

El departamento de ingeniería será compartido con el del área de plásticos, y se dedicará al desarrollo de nuevas intervenciones quirúrgicas, en colaboración con un equipo de cirujanos, para ser introducidas en el simulador. Principalmente las actividades serán el diseño de moldes, selección de materiales, diseño de modelos virtuales y programación de módulos.

### Actividades de mantenimiento

ASTi ofrecerá también la posibilidad de mantenimiento de equipos, para reparación, añadido de complementos e instalación...

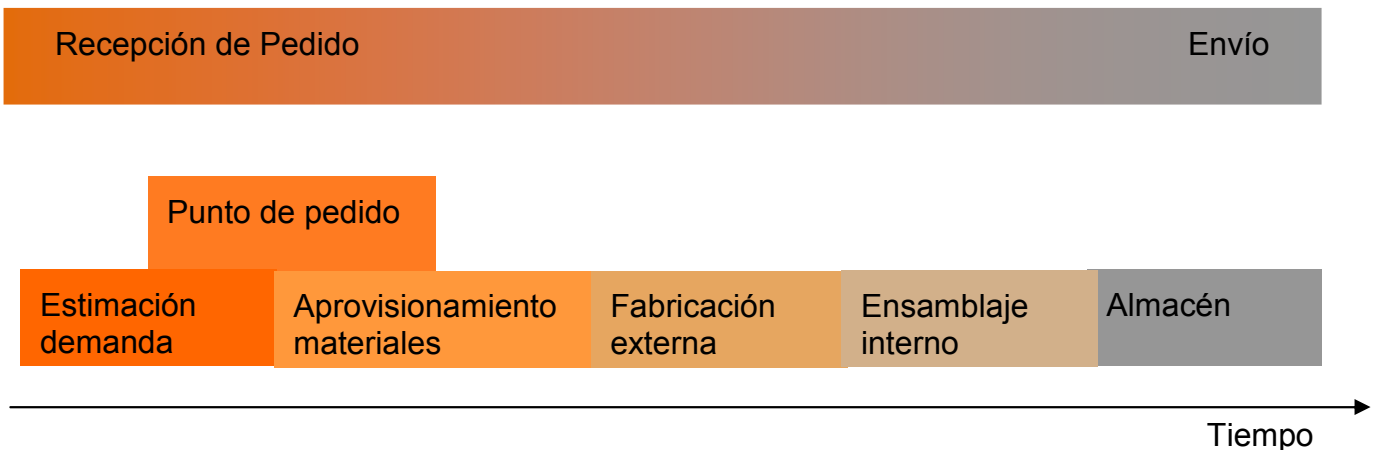


Figura 9 Proceso de fabricación de modelos de plástico

## 2.3 Fabricación y desarrollo de de consumibles de plástico

### Recepción de pedidos

Tal como se deduce de los objetivos estratégicos, la línea de negocio de consumibles tiene un desarrollo en volumen grande.

Al igual que en la línea de negocio de los simuladores, se dispondrán de dos líneas de atención de pedidos, una primera a través del personal formador que realiza labores comerciales en las visitas a los centros médicos y la segunda mediante la incorporación del comercio electrónico de venta de consumibles.

En el primer caso, las labores de atención de pedidos se realizarán tras visita del personal comercial, mediante establecimiento de acuerdos de suministro a través de plataforma web de la empresa o pedido electrónico<sup>3</sup> una vez superado un periodo de prueba en el cual el seguimiento de los formadores comerciales sea más estricto de cara a la fidelización del cliente y formación del mismo.

En el segundo caso, a través de plataforma de comercio electrónico con tienda virtual en la cual cualquier personal médico podrá gestionar su cesta de compra con los diferentes consumibles y otros productos los cuales le serán enviados por mensajería junto con la factura.

### **Fabricación y almacén**

Los moldes se diseñan en ASTi, en el área de plásticos del departamento de ingeniería. Los moldes serán diseñados en CAD y posteriormente enviados a un fabricante de moldes local para su ejecución. Los moldes, cuando no son utilizados se guardarán en las instalaciones de ASTi.

El proceso de inyección, rotomoldeo... lo realizaran proveedores locales.

Las piezas terminadas en los proveedores locales serán recogidas por ASTi, y se realizará la composición final, mayoritariamente proceso de pegado, en una pequeña línea de ensamblaje final en el interior de las instalaciones de ASTi, paralela a la línea de ensamblaje de simuladores.

Finalmente, serán embaladas y almacenadas.

Se mantendrá un stock del 30% por dos motivos fundamentales:

- Asegurar la entrega en 4 días de producto
- Los proveedores de materiales plásticos obligan a comprar sacos completos de material, de donde se pueden obtener muchas piezas. Además, los inyectores de plástico trabajan con tiradas mínimas de piezas.

### **Cobro**

En el caso de venta a centros hospitalarios mediante acuerdo de suministro, las condiciones de facturación y venta serán los estándares del sector 150 días.

En el caso de venta a través de plataforma de comercio electrónico, el pago será al contado por medios de venta habituales en las plataformas on-line, transferencia, pago con tarjeta, paypal.

---

<sup>3</sup> En cualquier caso se busca el establecimiento de acuerdos comerciales de suministro a centros, lo que nos permitirá una reducción de costos y sobre todo optimización de las labores comerciales y del personal dedicado a ello.

### Gestión de proveedores

Se seleccionarán proveedores locales para la ejecución de las piezas de plástico y los moldes. Para los consumibles de plásticos se seleccionarán dos proveedores, a los que se repartirá una carga de trabajo de 80% - 20%. De esta forma nos evitamos la dependencia de un solo proveedor, y los posibles problemas en caso de que uno de los dos tenga la planta completamente cargada y no pueda absorber nuestra demanda.

Nuestros principales proveedores serán Celulosa Fabril (CEFA) y Faurecia, ambos con amplia experiencia en el mundo de la automoción en Aragón y con instalaciones polivalentes que podrán adaptarse a todos nuestros procesos de conformado de los plásticos.

Como asesores/consultores para el desarrollo de moldes muy complejos contaremos con la fundación aiTIIP, de la Universidad de Zaragoza.

En caso necesario, los técnicos del departamento de ingeniería se desplazarán temporalmente a las instalaciones del proveedor, y le apoyarán en la puesta en marcha e implementación de nuestros moldes.

COSTES	Cantidad	Precio (€)	Proveedor
<b>Acreditación ensayos</b>	10	500	ITA
<b>Moldes</b>	5	5.000	local
<b>Materiales: Kit Sencillo</b>	X	5	local
<b>Materiales: Kit Avanzado</b>	X	10	local
<b>Materiales: Kit Específico</b>	X	50	local

Tabla 5 Precios de componentes de modelos de plástico

## 3 Recursos materiales

### 3.1 Ubicación geoestratégica de Zaragoza

Zaragoza, es una ciudad con 682.283 habitantes, concentra más de la mitad de la población de la comunidad autónoma a la que pertenece: Aragón. La densidad de población en la capital es de 91 hab/km<sup>2</sup>. Sin embargo, la media en la provincia es de 55,2 hab/km<sup>2</sup>, lo que indica que la mayor parte de la población se concentra en la capital.

Esta concentración humana en la capital, ha propiciado que la ciudad tenga buenos accesos por carretera, ferrocarril y aéreo y multitud de servicios propios de una gran ciudad. Uno de los servicios a destacar de cara al futuro es la Universidad, que favorece el desarrollo de mano de obra especializada, cada vez más demandada en un país donde las empresas buscan productos y servicios con mayor valor añadido.

Geográficamente hay dos factores que destacan sobre todos los demás: por un lado el río Ebro, que atraviesa la ciudad y que proporciona agua a la huerta e industrias. Por otra parte destaca su situación geográfica, a mitad de camino entre Madrid y Barcelona, con autovía y autopista que las conectan respectivamente, así como el transporte ferroviario y aéreo para pasajeros y mercancías. Estas ventajas se han aprovechado para la creación de PLAZA, uno de los mayores centros logísticos de Europa. Zaragoza se encuentra también cerca de la frontera con Francia, lo que permite distribuir mercancías hacia Europa por carretera, y en un futuro con ferrocarril, ya que están avanzando las comunicaciones para reabrir las comunicaciones ferroviarias entre los dos países atravesando el túnel de Canfranc (en la provincia de Huesca).

Zaragoza destaca también por su gran participación en la producción de energías alternativas, en especial la eólica ya que poseemos un recurso eólico muy importante: el cierzo.

La principal industria de la provincia es el automóvil. En Figueruelas se encuentra la planta de producción de Opel España, que da trabajo a 8.000 trabajadores directos. En la provincia de Zaragoza, se encuentran además multitud de proveedores del sector, fabricantes de componentes y plásticos entre los que destacan Valeo, Lear, Johnson Controls, Mann Hummel, Faurecia, Brembo...

Zaragoza es referencia también en la fabricación de ascensores (Schindler y multitud de medianas empresas), colchones (Pikolin y Relax) e incluso de ferrocarriles, ya que aquí se encuentra la segunda fábrica más importante de CAF. Además, se han creado multitud de PYMES aprovechando las sinergias del sector del automóvil, ferrocarril...

En Zaragoza existen además diferentes centros de Investigación con el ITA (Instituto Tecnológico de Aragón) a la cabeza que apoya a las industrias en el diseño y desarrollo de nuevos productos. Zaragoza se encuentra a escasos 80km del parque industrial Walqa, en Huesca, donde empresas como Telefónica, Indra y Microsoft poseen centros de desarrollo en el campo de las nuevas tecnologías.

La administración en Aragón está firmemente decidida a apoyar a las industrias que se quieran implantar o permanecer en la comunidad, industrias de todo tipo, pero principalmente en temas como automóvil, logística y biomédicos. Véase como ejemplo el apoyo económico a la fábrica de Opel en Figueruelas con un aval de 200 millones de euros para asegurar la producción del Opel Meriva en 2010.

Hay que destacar un suceso que ha supuesto un gran impacto en la ciudad: La Exposición Internacional "Expo 2008". Gracias a esta exposición se han mejorado las comunicaciones de la ciudad, se ha inaugurado una nueva terminal del aeropuerto, se han mejorado los accesos a la ciudad por carretera, y ferrocarril, se han mejorado los servicios en la ciudad y además ha servido para dar a conocer la ciudad y entablar relaciones comerciales con el resto de países participantes de la exposición.

Todo esto hace de Zaragoza una ciudad ideal para que se instalen nuevas empresas decididas a abrir plantas productivas o de distribución en España.

### **3.2 Localización**

Un factor importante para que empresas de este tipo se establezcan en Europa es el continuo envejecimiento de la población. Una población envejecida necesita cada vez más tratamientos médicos, medicamentos, intervenciones quirúrgicas y prótesis.

Dentro de Europa, España es una de los países con la mano de obra más barata, pero además, gracias a sus universidades posee un gran potencial en mano de obra especializada, tan importante en el sector. Frente a países que pudieran competir en precio de mano de obra como Grecia y Portugal, España es quien tiene la mano de obra más especializada.

Dentro de España, habría que instalarse en una capital que tuviese universidades de ingeniería, químicas, físicas de donde obtener mano de obra cualificada así como apoyo a la hora de llevar a cabo proyectos de I+D. Para simplificar se ha realizado un ejemplo usando el método de los factores ponderados para mostrar como una empresa biotecnológica debería elegir Zaragoza para establecerse, frente a Madrid o Barcelona.



Los factores relevantes considerados para la comparación serán:

- Cercanía de proveedores. La cercanía de los proveedores permitirá reducir los costes variables de la empresa, ya que cuanto menor sea la distancia al proveedor menor serán los costes del producto suministrado. Considero un factor de ponderación de 0,2.
- Precios de la mano de obra. Un precio de mano de obra menor permitirá reducir los costes fijos de la empresa. Considero un factor de ponderación de 0,2.
- Precios de los terrenos y de la construcción. Al igual que la mano de obra, cuanto más bajos sean los costes del terreno y de la construcción, menores serán los costes fijos de la empresa. Considero un factor de ponderación de 0,2.
- Logística. Suponiendo los precios constantes para toda Europa, cuanto menos se gaste la empresa en distribución, mayores serán sus beneficios. A este factor se le aplica el peso más importante, con un factor de 0,4

Otros factores como calidad de vida, marco jurídico, suministros básicos los considero iguales en las tres ciudades.

FACTOR	Ponderación	Puntuaciones sobre 100			Puntuaciones ponderadas		
		Madrid	Barcelona	Zaragoza	Madrid	Barcelona	Zaragoza
Cercanía Proveedores	0,2	40	40	40	8	8	8
Precios Mano de Obra	0,2	40	40	50	8	8	10
Precios de los terrenos	0,2	40	40	50	8	8	10
Logística	0,4	40	50	60	16	20	24
<b>Totales</b>	<b>1</b>				<b>40</b>	<b>44</b>	<b>52</b>

Tabla 6 Selección de ubicación

La tabla da como mejor lugar para la ubicación a Zaragoza, que se ve favorecida en todos los factores. Madrid sería el peor lugar para la ubicación (de acuerdo a este modo de ponderación) ya que se ve perjudicada por una menor capacidad logística y unos precios de terrenos y mano de obra elevados.

Como ejemplo de implantación de empresas biotecnológicas y farmacéuticas en Aragón, tenemos empresas de distribución de medicamentos en Zaragoza (Alliance Healthcare, la antigua Safa-Galénica) que aprovecha las ventajas logísticas de la ubicación de Zaragoza. Otras empresas, como Bieffe-Medital, especializada en soluciones intravenosas y renales, está establecida en Sabiñánigo (Huesca) y se aprovecha de los costes de mano de obra inferiores frente a Huesca o Zaragoza, así como de los precios de los terrenos mucho menores, a costa de una peor ubicación logística.

Finalmente, se decide que el centro de fabricación se ubicará en Zaragoza capital. Además de los factores geoestratégicos comentados, existe un factor adicional como es la posibilidad de acuerdo estratégico con la sociedad Aragonesa de cirugía con sede en Zaragoza, con quienes tenemos la posibilidad de colaborar, y que aportarán un feedback imprescindible para el desarrollo del producto: producto diseñado por y para el cirujano. Se valora además la proximidad al CIMA (Centro de Investigación Médico Aplicado) en Navarra que puede proporcionar apoyo técnico en algunas fases del proyecto.

### **3.3 Inmovilizado**

#### **Sede central y almacén**

El centro productivo se ubicará en Zaragoza. Se iniciará la actividad en las instalaciones que el CEEI tiene en las cercanías del centro politécnico superior (Escuela de Ingenieros de la Universidad de Zaragoza). Se elige esta ubicación por la conveniencia “económica” para los primeros ejercicios y el apoyo que aportan este tipo de centros (incubadoras tecnológicas) a las empresas de base tecnológica que, como ASTi, necesitan varios meses para el desarrollo de sus primeros productos.

Como la estancia en el CEEI es limitada en el tiempo a 5 años, se buscará el alquiler de una nave en el polígono PLAZA de Zaragoza. Se elige el polígono por ser centro neurálgico de la logística a nivel nacional y su cercanía a la Universidad de Zaragoza y a la sede de la sociedad Aragonesa de cirugía.

El centro se encuentra cercano a una de las principales arterias de comunicación de Zaragoza: la Z-30 que permitirá distribuir los pedidos por carretera.

La oficina contará con tres grandes zonas diferenciadas:

- En la primera se ubicará el centro productivo, con la línea de montaje de simuladores y una pequeña línea de ensamblaje de consumibles de plástico.
- Almacén. Donde se almacenarán los componentes del simulador y elementos de plástico, así como una determinada cantidad de consumibles de plástico ya ensamblados para poder ser expedidos de manera rápida.
- Zona de oficinas, distribuidos en el departamento de ingeniería, el de formación, compras, marketing y ventas y administrativo comercial

<b>COSTES OFICINAS ZARAGOZA</b>	<b>2.010</b>	<b>2.011</b>	<b>2.012</b>	<b>2.013</b>	<b>2.014</b>	<b>2.015</b>
<b>Alquiler</b>	4.800 €	4.944 €	5.092 €	42.000 €	43.260 €	44.558 €
<b>Mobiliario</b>	2.500 €	500 €		500 €		
<b>Estanterías fabrica</b>	1.200 €		1.200 €			
<b>Consumos (electr, agua)</b>	6.000 €	6.180 €	6.365 €	6.556 €	6.753 €	6.956 €
<b>Servicios Externos</b>	20.064 €	20.666 €	21.286 €	21.924 €	22.582 €	23.260 €
<b>Total</b>	31.240 €	32.290 €	33.943 €	70.980 €	72.595 €	74.773 €

Tabla 7 Costes de oficinas

## Estantería – Almacén Materias primas

Línea de montaje del simulador

Línea ensamble  
consumibles

Zona Almacén 1

Zona Almacén 2

## Estantería – Documentación

Zona Oficinas:

- Administración
- Ingeniería
- Formación
- Comercial

## Recursos tecnológicos

Dispondremos de los equipos, instalaciones y servicios, asociados a los costes anuales mostrados en la siguiente tabla:

RECURSOS TECNOLÓGICOS	Marca/Modelo	Pr./ud	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Equipos</b>									
Ordenadores sobremesa	Dell Optiplex 960 + monitor E178 FP 17"+teclado +ratón óptico+ web cam Logitech	830 €	4.150 €	830 €	1.660 €	830 €	0 €		
Ordenadores portátiles	Dell Latitude E6500	899 €	3.596 €		1.798 €	899 €	0 €		
Fotocop./impres./scanner/fax	HP Color LaserJet CM6040f MFP	8.279 €	8.279 €						
Impresoras A4 color	HP Color LaserJet CP1510	142 €	142 €	284 €					
<b>Total Tecn. Información</b>			16.167 €	1.114 €	3.458 €	1.729 €	0 €	0 €	
<b>Software</b>									
Software Productividad	Windows Vista, Office 2007, Antivirus Panda Pro 2009	600 €	3.600 €						
Software CAD	SolidWorks	7.960 €	12.109 €						
Software Programación	Visual C++	7.960 €	8.072 €						
Software Skype Small Business Pack	Skype	99 €	99 €						
<b>total software</b>			23.880 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
<b>Comunicaciones</b>									
Centralita telefónica	Panasonic KX-TDA30 (digital VOIP)	1.500 €	1.500 €						
Servidor	Dell Power Edge T100	1.087 €	1.087 €						
Teléfonos fijos IP	Panasonic KX-NT321	180 €	1.080 €						
<b>Total Comunicaciones</b>			3.226 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
<b>TOTAL TIC</b>			43.273 €	1.114 €	3.458 €	1.729 €	0 €	0 €	0 €

Tabla 8 Recursos tecnológicos

Para la evaluación de los costes se ha tenido en cuenta que:

- El director y personal del departamento de marketing y comercial dispondrán de ordenadores portátiles y teléfono móvil, ya que su puesto implica una gran movilidad, y por tanto tienen la necesidad de acceder a los diferentes recursos en cualquier momento y lugar,
- El personal de oficina y administrativo tendrán un ordenador de sobremesa y un teléfono IP
- Habrá un ordenador de sobremesa en las líneas de producción desde donde se verificarán los equipos
- Se subcontratará un espacio web donde se centralizará la recepción de pedidos online, se mantendrá un catálogo de productos y una consulta técnica vía web.
- Todos los ordenadores tendrán instalado el sistema operativo Windows7, un antivirus y la suite Office 2007.
- Se dispondrá además de una licencia de Visual C++.
- Para el diseño del simulador y moldes de plástico, se comprará una licencia del Software SolidWorks.
- Para el desarrollo de entornos tridimensionales se utilizara la herramienta Open Source: Blender 3D. Esta herramienta permite modelado 3D, mapeado y texturizado.

### Medios de Transporte

Se dispondrá de vehículos de renting de acuerdo al siguiente plan de necesidades:

NECESIDADES						
FORMADORES	1x5.000	1x5.000	1x5.000	2x5.000	2x5.000	2x5.000
COMERCIALES	2x5.000	2x5.000	3x5.000	3x5.000	3x5.000	3x5.000
OFICINAS CENTRALES	1x4.800	1x4.800	1x4.800	1x4.800	1x4.800	1x4.800
LEARNIG-ROOM	44.000	236.000				

Tabla 9 Medios de transporte

Optamos por la modalidad de renting para todos ellos, que nos ofrece las siguientes ventajas:

- Permite el uso del bien sin que sea necesario realizar desembolsos económicos iniciales
- Se contabiliza directamente como un gasto, de manera que se evita activar los bienes y registrar la deuda en el pasivo y, por tanto, no hay que amortizar los bienes ni se generan
- Los seguros están incluidos en el precio.

En un principio se decide alquilar el “learning-room” o aula móvil como centro de formación “portátil”. El segundo año, como el número de días de utilización aumenta considerablemente, se opta por su adquisición.

### 3.4 Existencias

Para dimensionar las existencias, se tendrán en cuenta los siguientes factores.

- Tan sólo será necesario plantear el tener existencias en almacén de las líneas de negocio de Simuladores y Consumibles de plástico
- Los equipos de simulación, cuentan con componentes económicos, pero se comprarán en cantidades iniciales de tres en tres para bajar los costes de adquisición y minimizar los hipotéticos problemas de suministro de algunos componentes especializados como son las webcams. En un futuro se mantendrá un stock de seguridad en simuladores del 10% respecto a las previsiones de demanda.
- Los componentes de plástico se fabricarán realizando expectativas de demanda preferiblemente con el método del alisado exponencial. No será necesario buscar un sistema just in time o de producción bajo pedido. Se mantendrá en almacenes una cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del cliente (stock de seguridad 30%). Los consumibles de plástico ocupan poco espacio y se podrán almacenar en las instalaciones de ASTi, puesto que además, su peso y volumen permiten transportar las cajas sin problemas por el interior de la nave.
- ASTi se compromete a entregar los equipos en un breve periodo de tiempo (una semana), con lo que se ha estimado mantener en stock permanente tres simuladores completos.

Factores que influyen en el inventario y suposiciones:

- Complejidad: poco número de referencias, con lo que la complejidad es baja
- Variabilidad de la demanda: Supondremos la demanda constante a lo largo de todo el año
- Nivel de servicio del proveedor. Suponemos que el nivel de servicio del proveedor será bueno. Además, no existen componentes críticos que no sean fácilmente sustituibles por alternativas de precio similar.
- Plazos de entrega: los equipos de simuladores de ASTi se entregarán en el plazo máximo de quince días. Los consumibles de plástico serán preparados el día siguiente a la recepción del pedido, y serán entregados en los cuatro días siguientes.
- Restricciones en la producción: no son equipos que “entren dentro del cuerpo humano”, tampoco puedan plantear problemas ecológicos, psicológicos ni sociológicos.



## 4 Recursos humanos

ASTi contará inicialmente con una plantilla de cinco personas, e irá incrementando paulatinamente hasta catorce en 2013 en que se establecerá en catorce personas.

Dicha plantilla estará distribuída desde el punto de vista operativo en los siguientes departamentos:

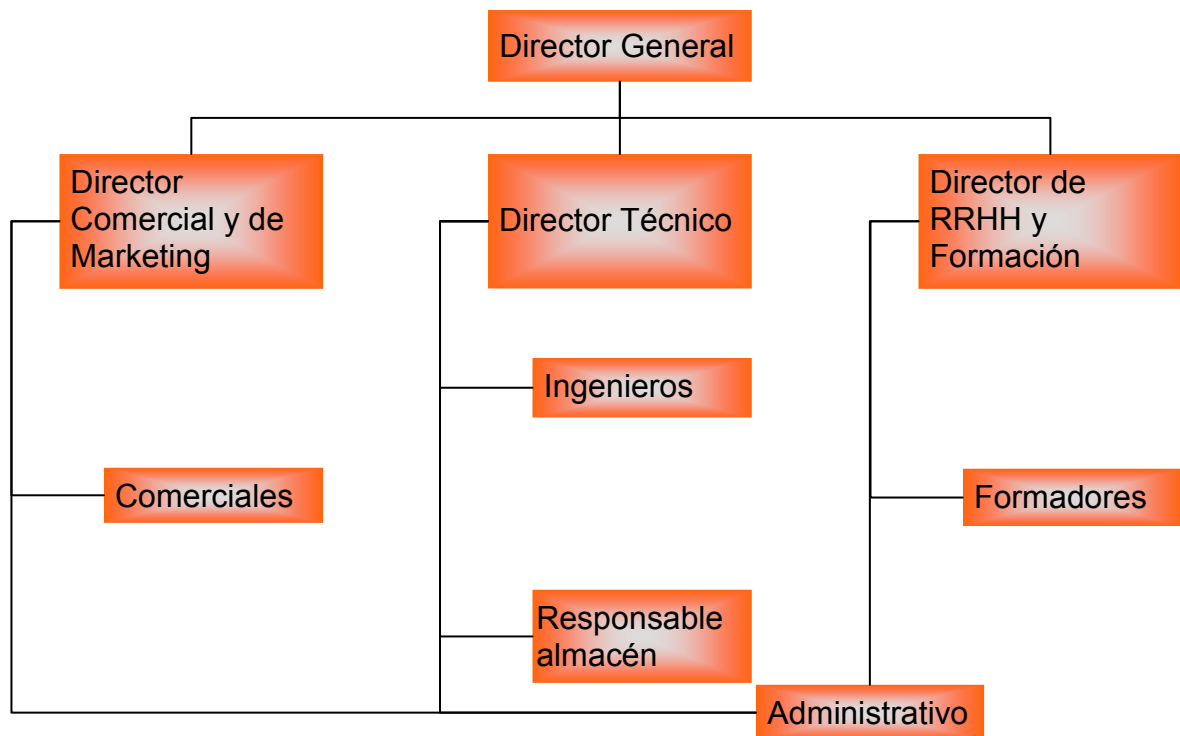


Figura 10 Organigrama de ASTi

## 5 Sistema integrado de Gestión Ambiental y Calidad

Se implantará desde el inicio un sistema de gestión ambiental y calidad conforme a la ISO 14.001, EMAS e ISO 9.001, que cubrirá tanto las actividades llevadas a cabo en las oficinas, zona de fabricación e impartición de cursos de formación.

Con este propósito se decide crear un comité de calidad y prevención, integrado por los siguientes miembros:

- Director general
- Responsable área plásticos
- Responsable área formación
- Responsable área simulación

De cara a la implantación del sistema diferenciamos tres fases:

- A. Fase de documentación
- B. Fase de implantación
- C. Fase de certificación.

Para la realización de estas fases será necesario seguir una secuencia de actividades que, en su conjunto, se resumen así:

- A. Documentación
  1. Constitución del equipo de trabajo
  2. Planificación
  3. Formación al equipo
  4. Diagnóstico previo. Identificación de procesos
  5. Sensibilización a empleados
  6. Redacción, manual y procedimientos
- B. Implantación
  1. Implantación
  2. Auditoría Interna
- C. Certificación
  1. Solicitud de certificación
  2. Visita previa organismo certificador
  3. Auditoria organismo certificador
  4. Plan de acciones correctivas
  5. Certificación



## **Presupuesto**

Además de establecer el comité de calidad y prevención, de cara a la implantación del SGACP, el primer año contaremos con la asistencia de una consultoría especializada en el tema.

El importe económico por la realización de los trabajos incluidos será de 18.000€.

El gasto recurrente anual de la auditoría y certificación será de 5.000€

# Plan de Marketing

advanced simulation technologies and **innovation**

# 2009



**AS+i** advanced simulation technologies  
CEEI. C/ María de Luna 1, Zaragoza  
Tlf. 976 123 456  
Fax. 976 654 321

**Master Dirección Empresas Industriales Zaragoza**

**Alumnos:**

**D. José Ignacio MIGUELENA HYCKA  
D. José Ramón ROYO DACHARY  
D. Juan Antonio PEÑA BAQUEDANO  
D. Valero GUALLAR CASTILLON**

**Tutora:**

**D<sup>a</sup>. Valvanera CASTRO FERNANDEZ**



**eoi** | escuela  
de negocios

**Zaragoza, 26 de junio de 2009**



# Índice

1	Visión .....	4
2	Misión.....	4
3	Objetivos Estratégicos.....	5
3.1	Objetivos de Posicionamiento.....	5
3.2	Objetivos de Negocio .....	9
4	Marketing Mix.....	12
4.1	Producto y Servicio .....	12
4.2	Precios .....	15
4.3	Distribución .....	16
4.4	Promoción .....	21
5	Presupuesto del plan de marketing.....	35
6	Plan de control .....	36



## Figuras

Figura 1 Modelos de silicona.....	14
Figura 2 Modelos aparatos digestivo.....	14
Figura 3 Modelos de hule sintético.....	14
Figura 4 Modelos de órganos.....	15
Figura 5 Flujo de comercialización.....	17
Figura 6 Flujo de distribución.....	20
Figura 7 Web 2.0.....	22
Figura 8. Logotipo.....	23



## Tablas

Tabla 1. Objetivos estratégicos de ASTi formación.....	11
Tabla 2. Objetivos estratégicos de ASTi simuladores .....	11
Tabla 3. Objetivos estratégicos de ASTi consumibles.....	11
Tabla 4. Fuerza de ventas.....	18
Tabla 5. Presupuesto plan de Marketing .....	35
Tabla 6. Indicadores de desviación de objetivos de facturación y gastos. ....	37
Tabla 7. Desviaciones, causas y acciones correctoras .....	38





## Plan de Marketing

### 1 Visión

Ser una empresa del sector de la formación, destinada a dar un servicio al colectivo médico y particularmente al campo de la cirugía aportando “conocimiento” y experiencia para que los cirujanos adquieran competencias y seguridad durante su formación.

### 2 Misión

ASTi, aborda el reto de dar conocimiento y experiencia a los residentes y cirujanos a través de tres líneas de negocio:

- ASTi Formación: Servicio integral de formación, personalizado a las necesidades del alumnado. Impartiremos la formación con nuestro personal, utilizando los contenidos definidos por ASTi y equipos de simulación desarrollados por nosotros. Definición del ámbito de la formación, comercialización, docencia y autorización del alumnado. La formación se integrará dentro de planes de formación de hospitales con la finalidad de promover el uso de la cirugía laparoscópica dotando al cirujano destreza y seguridad.

- ASTi Simuladores: Diseño, fabricación y comercialización de simuladores para el uso durante las prácticas de los cirujanos en su periodo de formación continuado. Los simuladores serán el “campo” prácticas para los cursos impartidos por ASTi formación.

- ASTi consumibles: Diseño, fabricación y comercialización de componentes de material plástico que simulan el aspecto y propiedades físicas para realizar prácticas con estos modelos de tal forma que se asimilen lo máximo posible a las operaciones reales. Estos consumibles, pretenden, junto con unos manuales de evaluación, servir de “exámenes” autoevaluables por los alumnos de tal forma que pueden de forma individual evaluar sus progresos y consecución de habilidades.

ASTi tendrá su sede en la ciudad de Zaragoza, desde donde dará servicio a todo el territorio nacional a través de soporte “on line” de asistencia a la formación y mediante “aulas-móviles” para que la formación sea eficaz y de alto valor añadido. Respecto a la comercialización de simuladores, se realizará a través de una gestión comercial personalizada, realizada por nuestra organización o por representantes autorizados a los jefes de sección, responsables de compras.

Los modelos consumibles, se distribuirán de forma diferenciada, comercializándolos desde la matriz a través de canales de distribución médico de



advanced simulation technologies and **innovation**

gran consumo a través de Internet, su comercialización durante los cursos de formación y a través de los distribuidores médicos asociados.

En todas las líneas de negocio, ASTi, buscará aliados estratégicos como fabricantes de instrumental y equipos médicos, asociaciones médicas...

### **3 Objetivos Estratégicos**

Las tres líneas de negocio, siendo muy diferentes en objetivos y en operativa, se complementarán y reforzarán entre sí, compartiendo los mismos atributos de marca que ASTi imprima en lo que se refiere a innovación y solvencia en el sector de formación en cirugía.

#### **3.1 Objetivos de Posicionamiento**

Nuestra USP (Unique Sales Proposition) es “FORMACION INTEGRAL EN CIRUGIA LAPAROSCOPICA MEDIANTE EL USO DE SIMULADORES” adelanta las principales diferencias entre ASTi y su competencia.

##### **3.1.1 ASTi formación**

ASTi a través de ASTi Formación, pondrá al alcance de estudiantes, cirujanos y hospitales, cursos de formación flexibles y documentación más novedosa de los distintos tipos de cirugías mínimamente invasivas.

ASTi se constituye como una empresa de formación, que presta un servicio integral a los residentes y cirujanos de cirugía laparoscópica. El servicio formativo será integral ya que ASTi interviene desde el diseño y configuración de los planes de formación hasta la impartición de cursos avanzados de especialización. ASTi también participará en el diseño de cursos de formación especiales adaptados para simular nuevas técnicas quirúrgicas que estén en desarrollo o fase experimental,

El equipo de ASTi formación, está compuesto por personal de plantilla con vocación docente e investigadora así como colaboradores externos que impulsan y canalizan, a través de ASTi, su potencial de investigación y desarrollo personal.

Así, nuestro público objetivo serán profesionales del sector de la medicina y hospitales con deseo de adquirir solvencia, seguridad que se traducen en eficacia y eficiencia en la práctica médica. En el mismo sentido nuestros colaboradores externos serán investigadores y docentes con aspiraciones de ampliar sus objetivos profesionales.

Se buscará colaboraciones de patrocinio de nuestros cursos de formación por parte de fabricantes de instrumental médico y asociaciones de cirugía, así como



advanced simulation technologies and **innovation**

organizaciones públicas, para mejorar nuestro rendimiento comercial, de tal forma que se difundan los objetivos que se pretende con esta formación y la finalidad que se persigue.

El posicionamiento geográfico de la sede de ASTi se localizará en Zaragoza por un doble objetivo, el aprovechamiento de los contactos que posee el equipo de ASTi dentro del sector médico localizados en el ámbito de la ciudad y su adecuada situación geográfica y logística.

En lo que respecta a ASTi formación, su mayor ventaja competitiva sostenible (VCS) será ofrecer un servicio personalizado e integral, impartiendo cursos de alto valor añadido para los que ha desarrollado contenidos, equipos y formado personal específicos de forma que todos los sistemas que intervienen en la formación se complementan y proyectan entre sí para conseguir un resultado final superior al de la media, eliminando las ineficiencias propias de la inter actuación de sistemas (aulas, equipos, contenidos, docentes,...).

El hospital, no requerirá diseñar un plan de formación con contenidos ya que ASTi formación, diseñará una formación personalizada en base a las necesidades del alumnado y los centros hospitalarios.

Durante la formación, ASTi utilizará equipos de simulación para que los cirujanos realicen la formación práctica de los conocimientos adquiridos y puedan desarrollar las habilidades y aumentar sus niveles de auto confianza y seguridad.

No se requerirá instalaciones adaptadas en los hospitales ya que ASTi dispondrá de un servicio de “aula móvil” que se desplazará a los centros médicos en las distintas ciudades del territorio nacional. Con esta medida, los asistentes al curso no se verán obligados a dedicar su tiempo a viajar y podrán destinarlo a producir en sus respectivos puestos de trabajo, obteniendo un beneficio que implica este coste de oportunidad.

Caso de que el grupo a formar tenga cierta entidad, será más económico desplazar nuestra aula móvil y nuestro personal.

El uso del aula móvil, específicamente preparada para impartir nuestra formación con simuladores, supondrá una imagen profesional y eficaz.

### **3.1.2 ASTi simuladores:**

En cuanto a la línea de desarrollo de simuladores, la principal ventaja competitiva sostenible (VCS) será la de ofertar equipos “híbridos” fiables y con asistencia nacional eficiente que combinan las ventajas de los equipos virtuales y las de los equipos físicos. Serán equipos innovadores a precios competitivos y con mayor fiabilidad respecto de los equipos virtuales existentes en el mercado. Nuestra empresa se diferenciará de sus competidores en los siguientes aspectos:



advanced simulation technologies and innovation

- Los precios de los simuladores serán más competitivos que los existentes en el mercado de similares características.

- A diferencia de sus competidores, los simuladores híbridos aprovechan las ventajas de los simuladores físicos (sensaciones asimilables a la realidad y uso de instrumental real) y de los virtuales (tutoriales, ejemplos guiados, posibilidad de evaluación, repetibilidad,...), así como la posibilidad de utilizar el simulador como un centro de comunicación con otros usuarios de simuladores creando una networking.

- El portfolio de simuladores tendrá dos modelos uno inicial físico y otro “híbrido” una vez que se desarrolle el software.

- Los simuladores tendrán un diseño similar al del equipo a utilizar en un quirófano y ergonómico que permite “reproducir” unas condiciones de trabajo similares a las de la práctica médica real.

La comercialización de los simuladores se realizará a la vez por dos canales; el primero es el de la venta personalizada a prescriptores y usuarios y el segundo sería el de Internet.

El público objetivo de los simuladores son los hospitales y centros médicos, cuyo objetivo es que se extienda el uso de la práctica de la cirugía laparoscópica y como consecuencia, reducir los tiempos de las operaciones y el tiempo de estancia en el hospital de los pacientes como consecuencia de mejorar la calidad del postoperatorio.

Se buscará colaboraciones de mecenazgo de nuestros simuladores por parte de fabricantes de instrumental médico para mejorar nuestro rendimiento comercial, de tal forma que el fabricante podrá entregar a modo de prueba nuevos modelos de equipamiento o instrumental a cirujanos que podrán evaluar realizando una operación sobre nuestro simulador híbrido y de esta forma evitar pruebas en cirugías reales.

El posicionamiento geográfico se localizará en Zaragoza en la sede central de ASTi.

### **3.1.3 ASTi modelos consumibles:**

ASTi consumibles o modelos “plASTicos” para operaciones, presenta su principal ventaja competitiva sostenible (VCS) en ofertar diferentes modelos que sean auto evaluables por la persona que hará la práctica de la operación a precios competitivos.

ASTi consumibles, pondrá al alcance de estudiantes, cirujanos y hospitales, un test de evaluación de habilidades adquiridas y evaluación de las técnicas quirúrgicas realizadas durante las sesiones de prácticas de cirugía laparoscópica



advanced simulation technologies and innovation

(control de tiempos, técnicas utilizadas, acciones realizadas, instrucciones prácticas, suturas, cortes, pinzamientos, cauterizaciones, contacto con zonas sensibles, instrumental empleado, tiempo de aproximación, secuencia de procesos, tareas auxiliares realizadas, ...)

ASTi consumibles, comercializará sus diversos modelos buscando ofrecer al consumidor un precio competitivo que fomente el consumo y que el precio de los consumibles no frenen su adquisición.

Inicialmente el portfolio estará limitado a 5 modelos, si bien en un futuro se pretende cubrir todas las posibilidades de operaciones disponibles incluso con varios niveles de sofisticación o acabado.

ASTi consumibles, se diferenciará de sus competidores en los siguientes aspectos:

- Se comercializará junto al consumible un procedimiento y manual de auto evaluación por parte del consumidor. Estas evaluaciones se podrán comparar con estándares de evaluaciones de otros usuarios gracias a la retroalimentación vía Web 2.0 que dará idea al usuario de su nivel de adquisición de habilidades y seguridad en cada técnica en particular.

- Los consumibles serán de bajo coste buscando una alta rotación del producto.

- Amplia gama de productos específicos para cada operación tipo (operaciones tipo).

- Fácil instalación en simuladores a través de sistemas de agarre universales para los diferentes tipos de simuladores, el concepto será el de “abrir y usar”, evitando de esta forma incomodidades de adaptación.

Se comercializará para diferentes modelos de simuladores en el mercado. En el caso de los simuladores para equipos ASTi simuladores híbridos, los consumibles “interactuarán” con el simulador dando un feedback al usuario y trasladando una evaluación de la operación al conjunto de la operación.

El público objetivo de los consumibles son los hospitales y centros médicos, cuyo objetivo es que se extienda el uso de la práctica de la cirugía laparoscópica entre sus médicos y residentes. En este caso, de modo particular, los usuarios se pueden convertir en clientes y a modo particular pueden comprar nuestros consumibles para formarse y autoevaluar sus habilidades técnicas.

Los usuarios, desean practicar sobre modelos que les den mayor realismo y además les faciliten información y los evalúen para conocer de esta forma su nivel de competencia.



advanced simulation technologies and **innovation**

ASTi, en esta línea de productos también buscará colaboraciones de mecenazgo por parte de fabricantes de instrumental médico para mejorar el rendimiento comercial.

### **3.2 Objetivos de Negocio**

ASTi aspira a convertirse en el líder Español de formación de cirugía laparoscópica.

Asimismo obtener la cuota del 38 % de la formación en laparoscopia que se puede realizar en el mercado. El plazo estimado para la consecución del objetivo es de 6 años.

La ventaja competitiva que dispondremos para poder introducirnos en el mercado, es la realización de formación in situ y particularizada, en cada uno de los hospitales que lo requieran.

Se buscarán alianzas estratégicas con líderes del sector como el centro de cirugía de mínima invasión de Cáceres, que podría participar como entidad acreditadora de nuestra formación.

En el caso de la comercialización de simuladores, se pretende obtener la cuota superior al 35 % del mercado. El plazo estimado para la consecución del objetivo es de 6 años.

Para ello consideramos necesaria la realización de una alianza estratégica con un centro de investigación médica asociada a un hospital de prestigio. Nuestra opción es una alianza con el Centro de Investigación Médica Aplicada de la Universidad de Navarra, centro privado de desarrollo y aplicación de tecnología médica dependiente del Hospital Clínico Universitario de Navarra.

La ventaja competitiva que dispondremos es el desarrollo de un simulador híbrido estable y robusto.

En lo que respecta a la venta de consumibles, la cuota de mercado prevista será superior al 45% en el plazo de 6 años.

Para conseguir este objetivo, se tiene que dar un producto de una alta calidad y específico para las operaciones de evaluación y otro con menos requisitos técnicos para las operaciones de prueba a realizar. Contaremos para ello con la colaboración de personal médico cirujano que nos aporte el conocimiento de las propiedades al tacto y visuales de los órganos a simular y de los proveedores de moldeo e inyección de plásticos para la simulación de estas propiedades con elementos plásticos.



advanced simulation technologies and innovation

## Plan de implantación

ASTi ha previsto un plan de crecimiento de acuerdo con las siguientes fases:

Fase 1 (septiembre 2009 – octubre 2009)

Puesta en marcha Sede Central

Ámbito geográfico: Zaragoza

Fase 2 (octubre 2009 – marzo 2010): desarrollo.

Desarrollo de producto básico de simuladores (primera generación de simuladores físicos).

Desarrollo de producto avanzado de simuladores (primera generación de simuladores híbridos).

Desarrollo de producto básico de consumibles (técnicas de corte y cosido).

Desarrollo de consumibles que imitan órganos (5 operaciones diferentes).

Desarrollo de planes de formación general de cirugía laparoscópica.

Colaboración “intelectual” con centros hospitalarios para madurar los productos.

Desarrollo de la web corporativa.

Fase 3 (marzo 2010 a junio 2010): consolidación local formación y venta de consumibles.

Captación e impartición de primeros cursos de formación en Zaragoza en las instalaciones del cliente.

Comercialización de consumibles a nivel nacional

Fase 4 (julio 2010 a diciembre 2010): consolidación nacional de venta de simuladores inicialmente.

Captación y realización de primeros cursos de formación a nivel nacional en la localización del cliente con aula móvil.

Comercialización del simulador inicialmente en una versión “más física” (que se “actualizarán” en función de nuestro desarrollo) y al final en una versión híbrida.

Fase 5 (2011 a 2014): comercialización formación integral.





advanced simulation technologies and innovation

Formación integral en aula móvil con simuladores virtuales, consumibles y contenidos de ASTi.

La expansión geográfica de ASTi formación, ASTi simuladores y ASTi consumibles se ajustan a las previsiones de market share y facturación mostradas en las Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 1. Objetivos estratégicos de ASTi formación

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mercado anual formación	2.125.000	2.188.750	2.254.413	2.322.045	2.391.706	2.463.457
Market Share	10%	20%	25%	30%	35%	38%
Facturación línea formación ASTi	212.500	437.750	563.603	696.613	837.097	936.114

Tabla 2. Objetivos estratégicos de ASTi simuladores

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mercado anual venta simuladores	3.202.500	3.298.575	6.850.762	7.018.039	14.634.428	13.075.162
Market Share	0%	10%	20%	30%	35%	38%
Facturación línea negocio ASTi	0	329.858	1.370.152	2.105.412	5.122.050	4.968.562

Tabla 3. Objetivos estratégicos de ASTi consumibles

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mercado consumibles simulación	229.276	209.915	202.699	194.861	186.371	183.102
Market Share	10%	15%	20%	25%	30%	45%
Facturación línea consumibles	22.928	31.487	40.540	48.715	55.911	82.396



## 4 Marketing Mix

### 4.1 Producto y Servicio

El objetivo de este apartado es describir la cartera de productos y servicios o portfolio de ASTi, de cara a desarrollar el plan de marketing necesario. Estos productos y servicios se han definido con mayor detalle en el plan de operaciones de la presente memoria.

Hoy en día, todos los hospitales podrían realizar, en mayor o menor medida, técnicas de cirugía de mínima invasión dadas las ventajas de la técnica tanto para el enfermo, el médico y el hospital.

Las operaciones en las que más se está aplicando la cirugía laparoscópica actualmente son:

- COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA
- REFLUJO GASTROFÁGICO
- ACALASIA
- ENFERMEDAD SUPARRENAL
- ESPLENECTOMÍA
- CÁNCER DE COLON BENIGNO
- OBESIDAD
- EVENTRACIÓN
- APENDICITIS
- HERNIA INGUINAL
- CÁNCER DE COLON

Este es un mercado de gran demanda actualmente, y su tendencia es de crecimiento ya que la creciente utilización de esta técnica, dota de seguridad al cirujano y éste cada vez realiza nuevas operaciones mediante este sistema.

Nuestro portfolio se compone de tres líneas de productos complementarias, que forman el servicio integral de formación que presentamos a nuestros clientes:

- Actividades de formación de la técnica de laparoscopia para cirujanos.
- Diseño, fabricación y desarrollo de simuladores para cirugía laparoscópica.
- Diseño y fabricación de consumibles de plástico desechables para su uso en el aprendizaje y práctica de operaciones de laparoscopia.



advanced simulation technologies and innovation

### **Familias de cursos de formación a impartir:**

Curso básico de iniciación a la laparoscopia  
fundamentos de la técnica  
funcionamiento de la cámara  
coordinación espacial con pinzas o instrumenta.  
sutura y corte

Duración del curso: dos días.

Curso avanzado de laparoscopia  
ampliación sutura y corte  
operaciones sencillas: Colectomía

Duración del curso: dos días.

Curso de especialización de laparoscopia  
operaciones tipo

Duración del curso: dos días.

Al finalizar cada curso, ASTi realizará una prueba de evaluación, donde se medirá el nivel de desempeño y aprovechamiento del cirujano en base a la formación impartida.

Esta formación será un “título propio” emitido por ASTi, si bien dentro de los objetivos intangibles a perseguir por la empresa, se buscará un “socio estratégico” que avale esta titulación no reglada ni homologada.

### **Familias de simuladores a comercializar:**

La línea de negocio de simuladores, está centrada en el desarrollo de un simulador para formación de residentes y cirujanos.

simulador híbrido, basado en la aplicación de técnicas como la realidad aumentada a simuladores básicos, obteniendo de esta forma un equipo de alto valor para sus usuarios ya que combinaría lo mejor de los simuladores físicos y los virtuales.

ASTi, en sus primeras versiones durante el desarrollo del simulador híbrido, fabricará simuladores físicos para impartir sus cursos de formación.



advanced simulation technologies and innovation

### **Familias de consumibles a comercializar**

La línea de negocio de consumibles para simulación operaciones de laparoscopia está basada en la ejecución en plástico de modelos que reproduzcan los distintos órganos objeto de una operación de cirugía laparoscópica.

Los modelos desarrollados por ASTI dispondrán de una ventaja técnica importante con respecto a los existentes por la competencia ya que son desarrollados en materiales plásticos con las características al tacto y corte similares a los órganos reales.

ASTi, dotará a los modelos de unas instrucciones y de un sistema de autoevaluación que servirá al usuario como referencia para comparar sus habilidades frente a unos estándares facilitados por ASTi.

Tipos de piezas: Se comercializarán con un formato de kit.

#### **Kit básico de entrenamiento**

Elemento básico, son “plantillas” sin una representación realista ni un tacto similar a los órganos concretos. Su objetivo es permitir al residente acostumbrarse al uso del material quirúrgico así como a la observación mediante una cámara de video.

#### **Modelos de silicona “plantillas”.**

Modelos para la introducción del uso de material quirúrgico.

Figura 1 Modelos de silicona



#### **Modelos del aparato digestivo**

Elementos del aparato digestivo, mayoritariamente tubos de pared delgada.

Kits avanzados de corte y de sutura  
Modelos para la utilización de las técnicas de corte y sutura.

Figura 2 Modelos aparatos digestivo.



#### **Modelos de hule sintético tensionado**

Figura 3 Modelos de hule sintético.





advanced simulation technologies and innovation

Kit de intervenciones específicas

Colecistectomía, Obesidad, apendicitis, hernia inguinal...

**Modelos de órganos**, disponen de otro tipo de textura y de un volumen tridimensional similares a los órganos a estudiar



Figura 4 Modelos de órganos.

Todos los consumibles desarrollados son de un único uso (salvo el kit básico de entrenamiento) y permiten evaluar la idoneidad del uso de la técnica al realizarse en un entorno real físico simulado.

## 4.2 Precios

### Precios ASTi formación

El precio de la formación se compondrá de la suma de gastos directos e indirectos tanto fijos como variables, así como el incremento del beneficio.

La elaboración de presupuestos se realizará de forma individualizada para cada proyecto formativo teniendo en cuenta las necesidades (amplitud del curso y asistentes) y facilidades que aporta el cliente (si pone a su disposición aulas,...).

En general, los precios son inferiores a los actuales precios de mercado ya que se evitará el desplazamiento de los alumnos y cirujanos pues la formación se impartirá en la localización del cliente.

Curso nivel básico:

Precio curso de 2 jornadas impartidas en 2010: 800 € por alumno.

Curso nivel medio:

Precio curso 2 jornadas de 4 horas cada día en 2010: 1100€ por alumno

Curso nivel avanzado:

Precio curso 2 jornadas de 4 horas cada día en 2010: 1600€ por alumno

Se impartirán cursos a partir de un mínimo de 3 alumnos.



advanced simulation technologies and innovation

En el caso de que un centro, no tenga un número de alumnos suficiente para completar un curso, aprovecharemos para realizar formación a más de un cliente simultáneamente en una misma localización, gracias a la flexibilidad que nos facilita el uso impartir la formación en un aula móvil propia.

### **Precios ASTi simuladores**

Simulador híbrido: 35.000 €

Instalación y puesta en marcha del sistema en las instalaciones del cliente incluida.

### **Precios ASTi consumibles**

Básico	80 €	Para operaciones del nivel básico.
Medio	180 €	Para operaciones de corte y sutura
Especializado	460€	Operaciones específicas.

## **4.3 Distribución**

### **Política de comercial**

ASTi, define dos canales de comercialización diferenciados para sus productos.

Un primer canal, estará destinado a los productos de mayor potencial técnico y del que se necesita conocer el producto en profundidad como es el caso de los cursos de formación y de los simuladores.

Un segundo canal, sería el destinado a los consumibles de material plástico, cuya necesidad de conocimiento del producto es menor.

### **Comercialización Simuladores y Formación**

En el primer caso, la comercialización será de proximidad con el cliente o con el usuario, dependiendo quién tenga la decisión de compra, a través de visitas personales, marketing directo basado en mailing personalizado. Esta comercialización de proximidad, basa su potencial en definir al cliente todas las ventajas de utilizar nuestro potente sistema de formación, aclarando con nuestra amplio conocimiento del sector cualquier duda que se le plantee y facilitándole soluciones personalizadas a sus propuestas particulares.



advanced simulation technologies and innovation

En este sentido ASTi, también tiene previsto para reforzar este canal participar en publicaciones especializadas del sector, redactando publicaciones y artículos divulgativos, así como asistir a congresos.

ASTi, como soporte a todo este canal de comercialización, realizará un seguimiento de la oferta, a través de su web corporativa, facilitando un canal de información con el cliente a través del que se pondrán a su disposición los siguientes servicios:

- Foros
- Descargas de documentación
- Contactos
- Enlaces
- Respuestas a preguntas habituales
- Seguimiento y gestión de cursos
- Información de novedades
- Información de nuevas convocatorias
- Información de comercialización de nuevos simuladores o consumibles.

Esta estrategia, implementará acciones de marketing adaptadas para que estas acciones personalizadas (visitas a jefes de servicio, jefes de compra de hospitales, cirujanos o formadores de cirujanos) obtengan un importante retorno para la compañía.

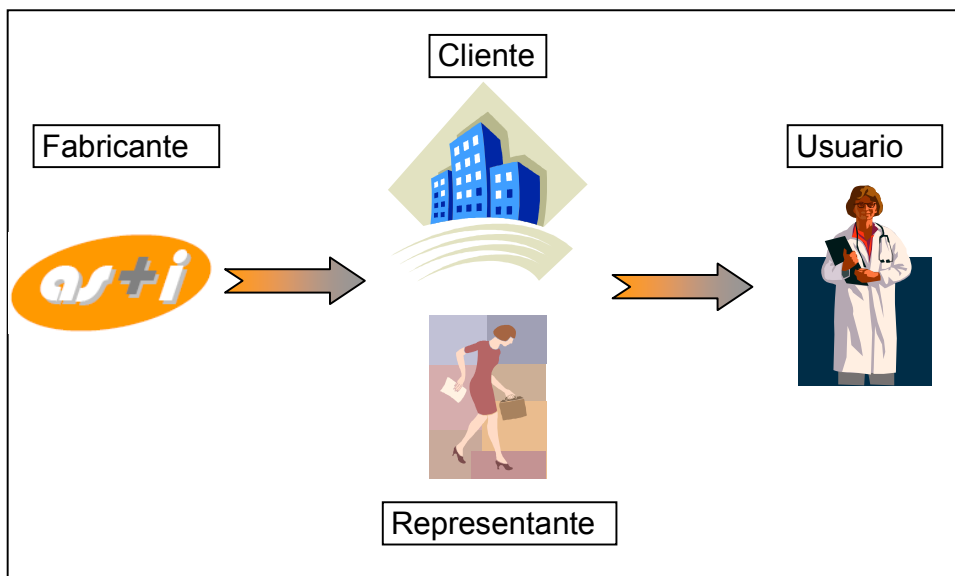


Figura 5 Flujo de comercialización





### **Comercialización consumibles**

La estrategia de ASTi consumibles, se basará en una distribución extensiva con control del precio de venta para fomentar la rotación y crear la necesidad de consumo en el usuario.

Para este segundo caso, se realizarán acciones de comercialización menos personalizadas y generalmente anexas a las acciones personalizadas de venta de paquetes formativos o simuladores. Esta menor personalización de la presentación del producto se soportará en su difusión a través principalmente de envíos de documentación a través de Internet o envío de dípticos publicitarios para informar de la existencia de nuestro producto.

ASTi, informará a sus clientes y usuarios de las ventajas de utilizar los consumibles ASTi, para completar la formación integral ofrecida por nuestra empresa, basándonos en el valor añadido de la capacidad de auto evaluación que permiten nuestros consumibles.

ASTi, como soporte a todo este canal de comercialización, realizará un seguimiento de la oferta, a través de su web corporativa, creando interés al cliente y usuario mediante el envío de comunicación que le informará sobre las posibilidades de la misma al igual que ocurre en el caso de los cursos de formación y simuladores.

Esta estrategia, implementará acciones de marketing masivas (envío de correos electrónicos y dípticos promocionales a jefes de servicio, jefes de compra de hospitales, cirujanos o formadores de cirujanos) que también se distribuirán caso de realizar visitas presenciales.

### **Fuerza de Ventas**

La acción comercial de ASTi se centra durante los primeros 2 años en un director comercial y un técnico comercial que serán los encargados de la captación de clientes de las tres áreas de negocio y promover la imagen y productos de la empresa. A partir del tercer año se incorporará otro comercial a la estructura.

Tabla 4. Fuerza de ventas

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Director comercial	1	1	1	1	1	1
Comerciales internos	1	1	2	2	2	2

El área comercial, también gestionará la obtención de acuerdos con distribuidores de material médico, siendo los responsables de gestionar y controlar el seguimiento de los mismos.



La red comercial de ASTi, además de su personal propio, se apoyará en una red de distribuidores autorizados localizados en distintas localidades del territorio nacional con un acuerdo de representación o contrato de intermediación.

#### **Distribuidores autorizados: condiciones**

Condiciones de acuerdo de distribución para distribuidores de material médico.

- 1 Disponer de una cartera de productos de primera calidad y referentes del sector.
- 2 Ser distribuidor de equipamiento de cirugía laparoscópica.
- 3 Tener formación especializada en cirugía laparoscópica.
- 4 Ser el distribuidor médico de mayor volumen en la región (garantizar mínimas ventas anuales).

#### **Distribuidores autorizados: obligaciones**

1. Potenciar la imagen de marca.
2. Reportar 40 contactos mensuales.
3. Compromiso mínimo de ventas mensual en función de la introducción del mercado.
4. Contrato de exclusividad con ASTi.
5. Asistencia a cursos de formación de nuestra empresa.

#### **POLITICA DE DISTRIBUCION:**

ASTi, define tres canales de distribución diferenciados ya que cada uno de sus productos se tratan de diferente manera a la hora de ponerlos a disposición de los clientes o usuarios.

#### **Distribución de cursos de formación**



advanced simulation technologies and innovation

Un primer canal, estará destinado a los productos a la distribución de los cursos de formación.

Una vez captado el cliente, se acuerdan los contenidos y se planifica la formación.

De manera generalizada, salvo en el caso de que el cliente ponga a nuestra disposición aulas adaptadas a nuestras necesidades, se enviará a la localización del cliente, un aula móvil adaptada para la impartición del curso y el equipo docente de ASTi tanto de propio de la empresa como contratado puntualmente para esa formación.

El profesorado externo, estará vinculado a ASTi, ya que recibirá formación de forma continuada y deberá colaborar aportando el feedback de los alumnos así como sus propias opinión respecto al total de nuestros productos.

Los encargos, independientemente que se capten por cualquiera de los canales de comercialización, se registrarán en la web corporativa, mediante un enlace a usuarios, a través del cual se potenciará la comunicación, interacción y contacto con el cliente o usuario.

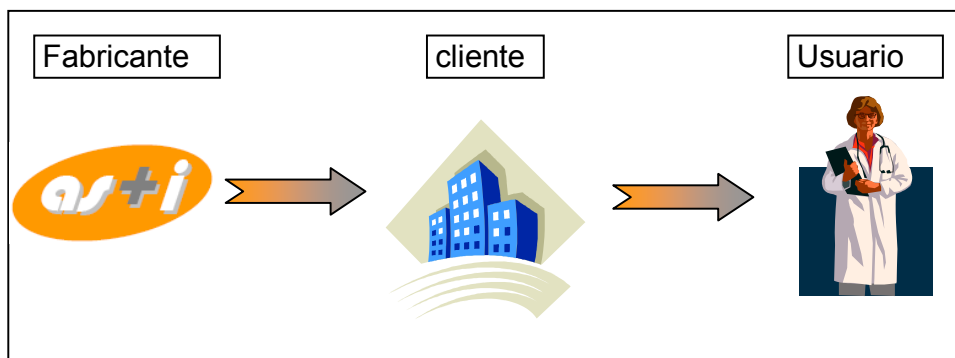


Figura 6 Flujo de distribución

### **Distribución de simuladores**

En el segundo caso, la distribución a través de un servicio de entrega de paquetería o directamente entregado por nuestro personal, dependiendo de la logística de la distribución.

Una vez que el producto está en las instalaciones del cliente, a elección del cliente, se puede realizar la puesta en servicio y formación básica del manejo del equipo por nuestro personal.

Durante el seguimiento de esta distribución, el cliente estará activamente informado del estado de su pedido a través de la plataforma web de ASTi , que



advanced simulation technologies and innovation

informará sobre plazos de entrega, gestión de la documentación, situación de la confirmación de la oferta y facturación, gestión del contrato e información logística del envío.

### **Distribución de consumibles**

En este tercer caso , la distribución se realizará también a través de un servicio de entrega de paquetería o retirándolo en nuestras instalaciones.

Una vez que el producto está en las instalaciones del cliente o usuario, puede establecer contacto con nosotros a través de su enlace de cliente de nuestra página web para realizar las gestiones, comentarios o trasladar sus impresiones de tal forma que pese a no tener contacto presencial, proyectamos una imagen de proximidad a nuestro cliente o usuario.

Durante el seguimiento de esta distribución, el cliente estará activamente informado del estado de su pedido a través de la plataforma web de ASTi , que el informará sobre plazos de entrega, gestión de la documentación, situación de la confirmación de la oferta y facturación, gestión del contrato e información logística del envío.

La estrategia de ASTi consumibles, se basará en una distribución extensiva potenciada con una asistencia de atención al cliente mediante nuestra web para potenciar la necesidad de consumo en el usuario.

ASTi, informará a sus clientes y usuarios de las ventajas de utilizar los consumibles ASTi, basándonos en el valor añadido de la capacidad de auto evaluación que permiten nuestros consumibles.

## **4.4 Promoción**

### **PLAN DE COMUNICACIÓN ASTi:**

Nuestra compañía pretende a través de toda su estructura y particularmente a través de su dirección y su servicio de atención al público y personal técnico-comercial, utilizar la comunicación para posicionar la empresa en el sector médico como un aliado externo de formación integral para cirugía.

El sector hospitalario debe asociar a ASTi con un área externa de formación de su organización, íntimamente vinculada a su servicio de forma continuada.





advanced simulation technologies and innovation

## POSICIONAMIENTO DESEADO PARA LA MARCA

ASTi define claramente, las características y una descripción del carácter de la marca que se quiere construir:

Formación + integral + personalizada + entorno médico + uso simuladores

Marca de referencia y prestigio a nivel técnico, al servicio de la formación en cirugía; no se trata de una formación convencional, es una formación que tiene capacidad de realizar prácticas con equipos de simulación y que permite informar y evaluar al cirujano

ASTi, busca, hacer y construir un marca (branding) a través de cuatro elementos:

1. Naming Creación de un nombre.

**ASTi** advanced simulation technologies and innovation

2. Identidad Corporativa: logotipo o imagen gráfica.



Figura 8. Logotipo

3. Posicionamiento o percepción mental de un cliente o consumidor tiene una marca que nos diferencia de la competencia:

4. Formación: INTEGRAL + PERSONALIZADA + EFICIENTE + VALOR



advanced simulation technologies and innovation

5. Lealtad de marca, buscamos ser la empresa en la que el sector médico confía para externalizar su servicio de formación para titulados.

Creemos que a través de nuestra colaboración con el sector médico y nuestra misión de prestarles ayuda y generar confianza en su trabajo, ASTi se convertirá en un referente en el mercado que marcará una tendencia y posicionándose como foco de opinión para que los productos, de tal forma que las jornadas u opiniones respaldadas por nuestra marca aporten a nuestro cliente una garantía de calidad.

### **El estímulo en la mente del consumidor:**

El consumidor debería pensar al exponerse a nuestros estímulos publicitarios que le complementaría profesionalmente adquirir formación de ASTi ya que se encontraría más seguro a la hora de operar y sus pacientes tendrían menos complicaciones al tener entrenadas mayor número de aptitudes y habilidades técnicas.

Pretendemos desarrollar una necesidad de cubrir una expectativa para completar la formación del médico de tal forma que el cirujano, que se cuestione si tras recibir nuestra formación sería mejor cirujano.

Queremos que nuestra publicidad le haga reflexionar sobre las complicaciones habituales que se producen en quirófano con este tipo de intervenciones. Caso de que no sea el responsable del proceso de compra, queremos que difunda nuestros productos y solicite o promueva en su entorno de trabajo la compra de nuestros productos.

Queremos que el médico solicite que se imparta más formación y que el hospital vea en la formación práctica con simuladores la forma mas rápida de adquirir seguridad para realizar la cirugía.

De cara a la comercialización de consumibles, deseamos que el cliente pueda a través de nuestras operaciones “autoevaluarse” para que pueda comprobar sus progresos en un entorno “similar” al de una operación real.

### **Key Facts (mensajes prioritarios)**

ASTi, solicita posicionarse como aliado en la prestación de servicios integrales de formación para cirujanos. Queremos que contacten con ASTi y no tengan que pensar en desplazamientos y horas de no producción de su personal ya que nosotros nos desplazamos.





advanced simulation technologies and **innovation**

Tampoco tendrán que pensar si disponen de una ubicación o sala adecuada para impartir la formación.

## **FORMACION PERSONALIZADA EN CIRUGIA LAPAROSCOPICA INTEGRAL MEDIANTE EL USO DE SIMULADORES EN SU LOCALIZACIÓN**

### **La "Reason Why"**

**ASTi puede demostrar que su producto es el más avanzado y personalizado del sector y puede afirmar:**

“LA FORMACION IMPARTIDA POR ASTi ES MAS COMPLETA (MAYOR CALIDAD) PORQUE OFRECEMOS UN SERVICIO INTEGRAL (DOCENTE +INSTALACIONES + EQUIPOS)”

### **"Unique Selling Proposition"**

La ventaja diferencial que diferencia a nuestra empresa es la siguiente:

ASTi ofrece un servicio personalizado e integral, impartiendo cursos de alto valor añadido para los que ha desarrollado contenidos, equipos y formado personal de forma que todos los sistemas que intervienen en la formación se complementan y proyectan entre sí para conseguir un resultado final superior al de la media, eliminando las ineficiencias propias de la interacción de sistemas (aulas, equipos, contenidos, docentes,...).

### **El público objetivo: target**

El público objetivo (denominado habitualmente en la jerga publicitaria "target") es:

- Profesión
  - Cirujanos
  - Jefes de sección de hospitales
  - Jefes de compras de hospitales
  - Directivos de empresas del sector médico
  - Residentes
- Nivel Socioeconómico NSE
  - Media-Alta
  - Alta
  - Alta-Muy alta
  - Muy alta
- Sexo
  - Mujeres
  - Hombres
- Edad
  - 23-25 años



advanced simulation technologies and innovation

- 25-35 años
- 35-45 años
- 45-55 años
- 55-65 años
- Ocupación
  - Profesionales por cuenta ajena
  - Profesionales por cuenta propia
  - Directivos
  - Cargos intermedios
- Motivaciones / origen
  - Gestión de compras hospitalarias
  - Mejorar la eficiencia y búsqueda de la excelencia.
  - Necesidad de justificar tareas propias de su puesto laboral
  - Docentes
  - Motivaciones docentes o formativas
  - Afán de superación
- Cliente indirecto / prescriptor
  - Pacientes

### **Plan de Comunicación**

Los objetivos del plan de comunicación aúnan a la vez la necesidad de obtener notoriedad para la captación de clientes y usuarios, como la de generar marca y reconocimiento.

El plan publicitario se organiza, a partir de la inauguración, en acciones coordinadas a distintos niveles:

Acciones ATL, cuyo objetivo es crear notoriedad de marca, es decir, hacer que la marca sea recordada y reconocida, grabando en la mente de los clientes nuestra USP:

“ASTi imparte formación integral, para dar seguridad y confianza al cirujano.”.

La frecuencia e intensidad de las distintas acciones se desarrollará en línea con las cuatro fases del plan de expansión y operaciones de acuerdo al área geográfica objeto de cada fase y a los fines establecidos para cada una:

### **FASE 1. PUESTA EN MARCHA -(enero 2010 - febrero 2010)**

Esta primera fase cubre los primeros dos meses de actividad, durante los cuales se pondrá en marcha la sede central. El objetivo de promoción en esta fase será



advanced simulation technologies and innovation

desarrollar las herramientas sobre las cuales se sustentará toda la creación de imagen de marca de la compañía en las siguientes fases y sobretodo captar representantes de material médico y generar las bases de datos de contactos de los hospitales públicos y privados, centros médicos, asociaciones y organizaciones de interés para nuestro negocio.

En esta fase se definirán las herramientas necesarias para lanzar nuestras tres líneas de productos, dando prioridad a la formación.

### **FASE 2. INICIO DE ACTIVIDAD. (febrero 2009 – abril 2010)**

Una vez disponibles y puestas en circulación todas las herramientas de marketing creadas durante la FASE 1, el departamento comercial centrará sus actividades en la captación de representantes, jefes de servicio y jefes de compra de los hospitales y centros médicos.

El objetivo de la promoción durante esta fase es seguir aumentando el conocimiento que se tiene sobre ASTi, promocionando sus atributos, productos y servicios.

Esta fase coincide con el desarrollo de producto por lo que prestaremos especial interés en detectar las necesidades de nuestros clientes y usuarios para adaptar nuestros productos y acciones de comercialización.

### **FASE 3. INICIO DE COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION (marzo 2010 a junio 2010).**

Superada la fase de puesta en marcha de la sede central, se emprenderán las acciones de comercialización de los consumibles a nivel nacional.

Inicialmente, nuestro equipo comercial, materializará acciones de venta personalizada visitando a clientes y usuarios. Los representantes dispondrán de todo el soporte documental y formación necesarias para la comercialización.

La formación se comercializará en el ámbito local de Zaragoza.

La comercialización de consumibles será a nivel nacional.

### **FASE 4. CONSOLIDACION ASTi FORMACION + INICIO ASTi simuladores : (julio 2010 a diciembre 2010)**



advanced simulation technologies and innovation

Durante la FASE 4, nuestro equipo comercial y los distribuidores deberán mantener un plan intensivo de comunicación y una ampliación de nuestro marco de actuación ya que iniciaremos a comercializar a nivel nacional nuestros cursos de formación.

Las actividades de promoción y marketing se extenderán a todo el territorio español. Además se realizará una actualización/modernización de todas las herramientas de marketing desarrolladas en la FASE 1 y 2.

Se iniciará la venta de simuladores, inicialmente en una versión “más física” (se “actualizarán” en función de nuestro desarrollo) y al final en la versión híbrida desarrollada.

En esta fase ya se puede considerar que ASTi puede ofrecer una solución totalmente integral de formación.

### **FASE 5. EXPANSION: (julio 2010 a diciembre 2010)**

Durante la FASE 5, nuestro equipo comercial y los distribuidores deberán explotar y potenciar nuestra imagen, marca y productos a nivel nacional, fomentando acciones orientadas a las relaciones públicas para presentar las ventajas que ofrece nuestra formación integral, organizando eventos tales como organización de conferencias, asistencia a congresos.

En esta fase se comercializa formación integral en aula móvil con simuladores virtuales, consumibles y contenidos de ASTi.

A continuación se da detalle más completo de cada una de las actuaciones, por fases.

### **FASE 1 PUESTA EN MARCHA**

#### **Apertura de la sede central**

Comprende una fiesta de inauguración en la que se dará una charla informativa sobre la situación del estado actual de la formación de cirugía en Aragón. Para tal evento se invitarán a las autoridades locales y autonómicas, asegurando especialmente la presencia de los jefes de compra, gestores de hospitales, jefes de servicio y cirujanos así como a potenciales representantes que ya son suministradores de material médico de otros productos y firmas comerciales.

También se tratará de atraer a la prensa especializada (revista médicas), prensa económica, o al menos prensa local, e intentar atraer algo de ruido mediático, si fuera posible, invitando algún personaje público relevante del mundo de la medicina o la cultura. Para tal fin, se acompañaría a la inauguración, con la edición de una nota de prensa, en la que se destaque la creación de una nueva empresa con espíritu innovador.



advanced simulation technologies and innovation

## **Acciones Web:**

### **Portal ASTi**

Durante esta fase se diseñará y pondrá en marcha de una web de diseño innovador y dinámico bajo el dominio [www.ASTisimulacion.com](http://www.ASTisimulacion.com), con los siguientes apartados.

1 Página de inicio con descripción, datos significativos sobre la empresa, aviso legal y promoción de la empresa.

2 Área general. En ella se incluye información sobre la formación de cirugía laparoscópica (enfermedades, instrumental, operaciones tipo,...), diferenciando según especialidades médicas.

Además, se darán información de los cursos, simuladores y consumibles de ASTi, se dispondrán de acceso a foros mediante registro que tratarán sobre formación en cirugía, el uso de simuladores, evaluación de los consumibles, el futuro de la cirugía laparoscópica, el futuro de la formación, entre otros, de tal forma que sean temas de interés para el usuario.

3 Área de representantes. Este acceso, incluye información para representantes. En esta parte se realizará el seguimiento de la actividad comercial de los representantes, reportes, acciones comerciales, seguimiento de contactos y ventas. También estará la información del avance de fabricación y distribución de los pedidos solicitados resultado de sus ventas. También soportará documentación publicitaria, un calendario de eventos así como cualquier otra información relevante para el correcto desempeño de su trabajo. Por último tendrá un seguimiento económico en función de hitos y objetivos particulares.

4 Área de clientes y productos. En este campo se diferenciarán dos apartados:

Cliente:

En este enlace, el cliente estará puntualmente informados del estado de sus pedidos, previsiones de entrega, historial de compras, actualizaciones disponibles de sus equipos.

También dispondrá de un acceso a una red social, gestionada por ASTi y creada para potenciar el uso de la cirugía laparoscópica en los hospitales.

Productos:

El cliente una vez que ha adquirido un producto ASTi, podrá descargarse toda la información necesaria sobre el producto.

Formación: Contenido, planificación, docentes, manuales, ejercicios autoevaluaciones...



advanced simulation technologies and **innovation**

Simuladores: Catálogo, instrucciones, instrucciones de seguridad, garantías, información servicio técnico. ejercicios,...

Consumibles: Catálogo, instrucciones, instrucciones de seguridad, ejercicios, autoevaluaciones, ...

5 Área de RSC, denominada “nuestros valores”, donde se explican las actividades que se han llevado a cabo o las próximas acciones en este campo.

### **Identidad Corporativa**

Con el fin de crear una fuerte cultura de marca, que pueda fácilmente abarcar todas las líneas de negocio tan diferentes en operación, pero unidas la formación integral, y que dicha cultura de marca sea asumida como propia por las los representantes, se creará un Manual de Identidad Corporativa, que englobe tanto la imagen (logos, material de comunicación, presentaciones, documentación, etc...) como los mensajes y los distintos claims comerciales asociados a ASTi en sus distintas vertientes. A partir de este manual de Identidad Corporativa se articularán todas las actuaciones y material de comunicación y publicidad de ASTi, tanto para la promoción de la formación, como de los simuladores y consumibles (folletos para representantes y clientes finales, carteles promocionales, inserciones en revistas especializadas, etc...).

### **Diseño e Inserción de banners y módulos de prensa publicitarios**

Se diseñan banners comerciales para su colocación en distintos medios de comunicación especializados del sector médico, tanto por Internet como por prensa escrita , así como módulos para la prensa autonómica aragonesa. Para ello se contratará con una empresa de publicidad para que gestione la inserción de los banners en los medios de comunicación y asesore en el contenido de los mismos.

El objetivo de los banners en esta fase inicial es crear notoriedad de marca con el fin de que las personas sean capaces de reconocer y recordar nuestra marca. También pretendemos que ayude en la captación de los primeros clientes y contactos así como posibles representantes.

### **Dípticos y dossieres informativos**

Se diseñan dossieres y dípticos inicialmente para las distintas líneas de negocio conforme se desarrollan e integran entre sí nuestros productos se incluyen como un único producto en torno a la formación integral: formación + simuladores + consumibles.

Para captación de representantes. Diseño e impresión de dossieres informativos con el objetivo de atraer la atención de los potenciales representantes para incluyan en su portfolio nuestros productos.



advanced simulation technologies and innovation

En ellos aparecerá la siguiente información:

- Principales características del mercado de cirugía laparoscópica, su potencial, crecimiento y ventajas.
- Principales características del mercado de la formación en cirugía laparoscópica, su potencial, crecimiento y ventajas.
- Atributos de la ASTi, beneficios para el representante, diferenciación y ventajas competitivas.
- Público objetivo y características de cada producto.
- Herramientas de publicidad y marketing.

Para clientes: gerentes y directivos de hospitales, jefes de compra, jefes de hospitales.

Estos folletos se diseñan para favorecer la captación de clientes, y serán entregados para su distribución entre los usuarios finales (médicos y residentes). Deben contener la siguiente información:

1. Beneficios de la formación en cirugía laparoscópica, socioeconómicos y culturales.
2. Características de las diferentes acciones formativas.
3. Presentación de ASTi. Misión, visión y valores. Datos de contacto. Productos y servicios.

Para la promoción de los cursos de formación. Trípticos con las diferentes configuraciones de los posibles cursos. Inicialmente generales para todas las especialidades y en el curso de expertos por especialidad médica.

En este caso, los dosieres y dípticos, se distribuirán vía mailing personalizado, en el que se invitará a visitar nuestra web con un acceso de usuario para cada hospital o centro médico.

### **Merchandising**

Diseño Productos de merchandising para hospitales (bolígrafos con memoria informática, fonendoscopios,... etc.) y para su distribución en los hospitales.

### **FASE 2. Inicio de Actividad**





advanced simulation technologies and innovation

### **Presencia en Internet**

Mantendremos nuestra presencia en Internet, con una posición preferente de nuestra web en Google para las búsquedas de temas médicos, a través de nuestra inserción de banners en websites relacionadas la cirugía laparoscópica, formación médica, simuladores y prensa digital regional, con el objetivo de captar representantes y clientes.

### **Mailing:** Envío de folletos informativos de ASTi formación:

- Folletos ASTi formación: A nivel autonómico se enviarán a directivos de hospitales, jefes de servicio y jefes de compras. Representantes de asociaciones médicas. Colegio profesional.

- Folletos ASTi consumibles: A nivel nacional se enviarán a directivos de hospitales, jefes de servicio y jefes de compras. Representantes de asociaciones médicas. Colegio profesional.

**Clienting:** Durante esta fase, y con el objetivo de aumentar la información y reforzar la imagen de marca de ASTi, se llevará a cabo una campaña de relaciones públicas y promoción que incluyen charlas informativas en los Colegios de Médicos y grandes hospitales.

Además se intensificará la acción comercial para la venta de los consumibles con distribuidores de simuladores físicos existentes en el mercado.

**RRPP/Búsqueda de Prescriptores:** Habrá una parte de acción de RRPP dirigida a posibles prescriptores como directivos de hospitales, jefes de servicio y jefes de compras. Representantes de asociaciones médicas.

**Relaciones Institucionales:** Búsqueda de acuerdos de colaboración con organizaciones públicas que se dedican a potenciar la formación y promover la salud.

## **FASE 3. INICIO DE COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION**

Todas las actividades de promoción y marketing de la fase anterior se implantarán a nivel nacional. En líneas generales las actividades adicionales que se realizarán en esta fase serán



advanced simulation technologies and innovation

Durante esta fase se mantienen todas las acciones presentadas en las fases anteriores sólo que se realizan a nivel nacional para el área de formación.

De la misma manera, el mailing con dosieres y dípticos se amplía a todos los hospitales y centros de salud a nivel nacional, así como a asociaciones de médicos y colegios profesionales.

Se mantienen las actividades de Clienting y RRPP a nivel nacional.

#### **FASE 4. CONSOLIDACION**

Las actividades de promoción y marketing se consolidarán dando un servicio integral a todo el territorio español. Se comercializará el simulador y la propuesta integral de formación a nivel nacional.

Se realizará una actualización y modernización de todas las herramientas de marketing desarrolladas en las FASES 1 y 2. Las nuevas actividades de promoción y marketing a realizar en esta fase serán las referidas a continuación.

Actualización de la web, dossiers y catálogos con los nuevos productos, tecnologías y precios. Rediseñar la web (manteniendo la imagen de marca) para darle un aire más moderno y evitar la obsolescencia en la imagen.

Se mantienen las actividades de Clienting y RRPP, ampliando la presentación de todos los productos a nivel nacional.

Congresos y presentaciones: Se diseñará y adquirirá un Stand 25m<sup>2</sup>, re-utilizable y modular para su configuración, para la asistencia a congresos o presentaciones de ámbito nacional:

- Asistencia al congreso nacional de cirugía.
- Asistencia al Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cirugía laparoscópica (ASCLA).

#### **FASE 5. EXPANSION**

Se realizará una actualización y modernización de todas las herramientas de marketing desarrolladas en las FASES 1, 2 y 4.

Las nuevas actividades de promoción y marketing a realizar en esta fase serán las referidas a continuación.

Inserción de módulos y banners en las principales páginas web del sector.



advanced simulation technologies and innovation

Actualización de la web, dossiers y catálogos con los nuevos productos, tecnologías y precios. Rediseño de la web

Se mantiene la asistencia a congresos relacionados con el sector de la cirugía laparoscópica.

Fruto de las actuaciones comerciales con los responsables de compras de hospitales, se implementarán acciones en los servicios de cirugía de los hospitales con el objetivo de promocionar nuestros productos.

Los centros sobre los que se trabajará irán en aumento a medida que aumenten las relaciones comerciales y las ventas. Entre otros, los más importantes:

- Instalación de carteles publicitarios en los hospitales.
- Cursos de 2 horas a jefes de área y jefes de sección.
- Dar a conocer las bondades del uso de simuladores y avances en cirugía laparoscópica.

### **Responsabilidad Social Corporativa**

Para potenciar la imagen de innovación y desarrollo, de aplicación de las nuevas tecnologías para incrementar el nivel de formación de los cirujanos impartiendo una formación integral, queremos desarrollar acciones de RSC, que comenzarán desde la fase 2.

Así, durante la FASE2, y en adelante, se llevarán a cabo las siguientes actividades de RSC:

Charlas y Jornadas informativas sobre las ventajas de la cirugía laparoscópica a asociaciones de enfermos.

Colaboración con residentes de hospitales universitarios, facilitándoles el acceso al uso de simuladores.

Premios a los expedientes académicos más brillantes de cirujanos consistentes en el regalo de cursos de formación en los que se utilizarán nuestros productos.

Colaboración con centros universitarios en áreas de innovación de cirugía laparoscópica.



## 5 Presupuesto del plan de marketing

Tabla 5. Presupuesto plan de Marketing

	Coste 2010	Coste 2011	Coste 2012	Coste 2013	Coste 2014	Coste 2015
	FASES 1 -4	fase 5				
Apertura de Sede Central - Fiesta de inauguración	2.400 €					
Web y posicionamiento en Google	4.800 €	5.000 €	13.850 €	20.000 €	34.000 €	36.000 €
Imagen de marca	9.000 €	9.200 €	12.420 €	18.630 €	43.671 €	56.772 €
Banners	1.600 €	1.700 €	2.652 €	6.448 €	13.382 €	17.396 €
Módulos prensa	6.200 €	6.400 €	8.960 €	13.648 €	20.010 €	22.399 €
Merchandising	2.000 €	2.000 €	3.122 €	5.590 €	10.429 €	11.993 €
Folleto	4.000 €	4.200 €	5.720 €	4.600 €	9.800 €	5.000 €
Congresos	6.000 €	6.200 €	8.060 €	12.269 €	29.109 €	33.578 €
Trade Marketing	4.000 €	4.400 €	15.600 €	14.000 €	22.000 €	20.000 €
Eventos informativos y visitas comerciales	5.000 €	5.000 €	30.000 €	42.000 €	108.800 €	110.000 €
<b>ACTIVIDADES DE RSC</b>						
Cursos cirujanos			10.000 €	15.000 €	28.000 €	30.800 €
Colaboración con centros universitarios		900 €	5.000 €	16.486 €	28.000 €	32.000 €
<b>TOTAL GASTOS MARKETING</b>	45.000 €	45.000 €	115.384 €	168.671 €	347.201 €	375.939 €



## 6 Plan de control

Para el correcto seguimiento y control del Plan de Marketing, se implantará una metodología PDCA (Plan-Do-Check-Act) que se trasladará a todos y cada uno de los niveles de la empresa.

Esta metodología implica:

1. Planificar y fijar los objetivos para cada uno de los indicadores.
2. Ejecutar las actividades planificadas.
3. Comprobar los resultados conforme a los objetivos prefijados.
4. Llevar a cabo las acciones correctoras tras el análisis de las desviaciones e identificación de sus causas, si procede.

La periodicidad del cálculo de cada indicador varía en función del mismo y estará indicado en el Plan de Control.

Por este motivo, se establecerá un control mensual del plan para asegurar que la capacidad de reacción frente a desviaciones es la adecuada.



Tabla 6. Indicadores de desviación de objetivos de facturación y gastos.

Indicador		INDICADORES: DESVIACION LIMITE						Periodicidad	Responsables	
		Objetivo 2010	Objetivo 2011	Objetivo 2012	Objetivo 2013	Objetivo 2014	Objetivo 2015			
Ingresos formación	<b>FACTURACION</b>	-5%	-5%	-7%	-7%	-8%	-8%	<b>Mensual</b>	Director comercial y marketing	Director RR FORMACION
Ingresos simuladores		0%	-4%	-5%	-7%	-7%	-8%		Director comercial y marketing	Director Técnico
Ingresos consumibles		-6%	-8%	-8%	-8%	-10%	-10%		Director comercial y marketing	Director Técnico
Gastos formación	<b>CONTROL DE GASTOS</b>	3%	3%	4%	4%	6%	6%	<b>Mensual</b>	Director RR FORMACION	Director general
Gastos simuladores		7%	7%	8%	8%	10%	10%		Director Técnico	Director general
Gastos consumibles		7%	7%	8%	8%	9%	9%		Director Técnico	Director general
Gastos de marketing		5%	5%	5%	5%	5%	5%		Director comercial y marketing	Director general
Gastos generales		3%	3%	5%	5%	6%	6%		Director general	

Ante las posibles contingencias o desviaciones respecto al plan económico establecido, las causas deberán analizarse caso a caso y aplicar las acciones más adecuadas para corregir el resultado.



Con carácter general, las posibles acciones para contrarrestar las desviaciones se enumeran en la siguiente tabla.

Tabla 7. Desviaciones, causas y acciones correctoras .

Desviación	Posibles causas	Acción correctora
No se alcanza el número de ventas cursos de formación	Precios de venta elevados	Reducción de precio cursos
	Poca eficiencia de la acción de marketing	Duplicar las acciones de marketing de formación
Rentabilidad por formación inferior al objetivo	Falta de imagen de marca Poca competitividad en precios Poca eficiencia de la acción de marketing	Incrementar inversión en imagen de marca Aumentar el marketing representantes Aumentar marketing web
No se alcanza el número venta de simuladores	Marketing poco dirigido	Aumentar el marketing simuladores 20%
No se llega a la venta objetivo de consumibles	Marketing poco dirigido	Aumentar el marketing consumibles 20%
No se llega a la venta objetivo por internet	Poca eficiencia de la acción de marketing	Aumentar marketing web un 20% Promociones web.





ASTi advanced simulation  
technologies  
CEEI. C/ María de Luna 1, Zaragoza  
Tlf. 976 123 456  
Fax. 976 654 321

Master Dirección Empresas Industriales Zaragoza

Alumnos:

D. José Ignacio MIGUELENA HYCKA  
D. José Ramón ROYO DACHARY  
D. Juan Antonio PEÑA BAQUEDANO  
D. Valero GUALLAR CASTILLON

Tutora:

D<sup>a</sup>. Valvanera CASTRO FERNANDEZ

Zaragoza, 26 de junio de 2009





# Índice

1	Equipo directivo.....	3
1.1	Previsiones de plantilla .....	5
1.2	Descripción de puestos.....	5
2	Competencias .....	7
3	Política y sistema retributivo.....	10
4	Política de selección .....	13
4.1	Plan de acogida .....	14
5	Política de formación.....	15
6	Política de prevención .....	16
6.1	Declaración de la política .....	16
6.2	Objetivos de la prevención de riesgos laborales.....	16



## Figuras

Figura 1	Organigrama de ASTi.....	4
Figura 2	Previsiones de plantilla.....	5
Figura 3	Perfiles de competencias .....	9
Figura 4	Política retributiva .....	10
Figura 5	Niveles retributivos de ASTi .....	11



## 1 Equipo directivo

El equipo directivo de ASTi estará compuesto por los siguientes componentes:

- Director General y Financiero
- Director Comercial y de Marketing.
- Director Técnico.
- Director de asesoría, RRHH y Formación.

El Director General y Financiero, que será quién responda ante el comité ejecutivo, coordina los distintos directores de departamento de ASTi. El equipo directivo de ASTi tendrá muchas habilidades de gerencia, y buscará el conocimiento técnico y las habilidades comerciales necesarias en el personal que seleccione para ocupar los puestos de desarrollo y comercial.

Las directrices estratégicas de la compañía serán transmitidas a los directores de departamento para que sean ellos los que se las comuniquen a sus empleados. El retorno de información volverá por el mismo medio por el que ha sido comunicada.

Con la asignación de objetivos será similar. El Director General planteará unos objetivos que los Directores deban cumplir, y éstos tendrán que subdividirlo y asignar a cada uno una proporción.

## Organigrama

Las relaciones jerárquicas de la organización ASTi se muestran en la Figura 1:

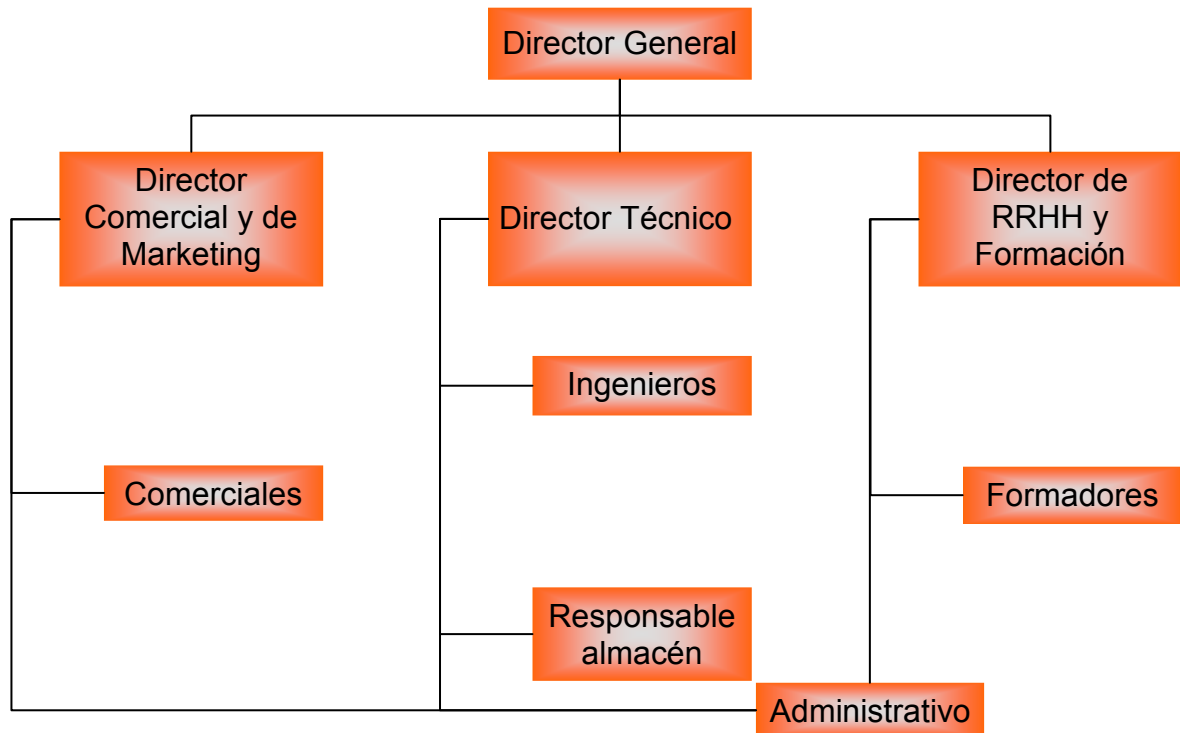


Figura 1 Organigrama de ASTi

El equipo del Director Comercial y de Marketing se ocupará de realizar y ejecutar el Plan de Marketing y establecer las relaciones comerciales que lleven a la venta de nuestros productos.

El equipo del Director Técnico se encargará del diseño y fabricación de simuladores y modelos de plástico, de negociar las condiciones de suministro con los proveedores y controlar el sistema de gestión de almacén y pedidos, así como de dar el soporte técnico necesario de los productos de ASTi.

El equipo del Director de Recursos Humanos y Formación se encargará de diseñar los diferentes conceptos de formación, así como de contactar y establecer las colaboraciones profesionales necesarias con los agentes externos que participen en los cursos ofrecidos.

El personal administrativo realizará las labores de centro de atención al usuario y al cliente, en contacto con los departamentos de Marketing, Técnico y de Formación.

## 1.1 Previsiones de plantilla

Las previsiones de plantilla en ASTi para desempeñar la actividad descrita en el plan de operaciones entre los años 2009 y 2015 son:

POSICIÓN	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Director General y Financiero	1	1	1	1	1	1	1
Director Técnico	1	1	1	1	1	1	1
Director de RRHH y Formación	1	1	1	1	1	1	1
Director Comercial y Marketing	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero	1	1	1	1	1	1	1
Comercial	0	1	1	2	2	2	2
Formadores	0	1	2	2	3	3	3
Responsable Almacén	0	0	1	1	2	2	2
Administrativo	0	1	1	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

Figura 2 Previsiones de plantilla

## 1.2 Descripción de puestos

A continuación se definen las actividades a realizar en cada puesto de trabajo, para las que se identificarán, a continuación, las competencias necesarias a buscar en los candidatos a cada uno de ellos.

- Director General y Financiero:
  - o Define y formula la política de la empresa.
  - o Planifica, dirige y coordina el funcionamiento general de la empresa con la asistencia de los demás directores de departamento.
  - o Evalúa las operaciones y los resultados obtenidos, y en su caso informa al Consejo Directivo.
  - o Representa a la empresa en eventos públicos.
- Director Comercial y Marketing:
  - o Define junto al Dir. Gral., planifica, dirige y coordina la política comercial y de marketing de la empresa.
  - o Coordina la realización de las acciones de Marketing.
  - o Representa a la empresa en su trato con clientes.
- Director Técnico:
  - o Dirige y coordina los desarrollos tanto de simuladores como de modelos de plástico, a la vez que participa en ellos.
  - o Controla la calidad de los productos fabricados.
  - o Negocia y realiza los contratos con los proveedores.
  - o Define las nuevas características a introducir en los productos junto con el director de Marketing.
  - o Dirige el funcionamiento del servicio de atención al cliente.
- Director de Asesoría, RRHH y Formación:



- Define los conceptos de cursos de formación en consenso con los directores de Marketing y Técnico.
- Dirige y coordina los desarrollos de los cursos de formación, a la vez que participa en ellos.
- Confecciona el plan de formación interna de la empresa.
- Coordina los distintos agentes externos en la empresa: Soporte informático y asesoría legal y financiera.
- Ingeniero:
  - Diseña y desarrolla los simuladores y los modelos de plásticos.
  - Da soporte técnico a través del servicio de atención al cliente.
  - Genera la documentación necesaria para la fabricación de los modelos de plástico, para el manejo y el soporte técnico tanto de los simuladores como de los modelos de plástico.
- Comercial:
  - Se encarga de la gestión y realización de lo estipulado en el plan de marketing.
  - Realiza físicamente las visitas comerciales a clientes finales y mantiene contacto con ellos para lo que necesiten.
  - Establece nuevas relaciones comerciales.
- Formador:
  - Desarrolla los conceptos de formación definidos por el director de RRHH, preparando la infraestructura y materiales de formación necesarios.
  - Organiza los distintos cursos de formación contratados por los clientes.
  - Está presente en la ejecución de los cursos, colaborando con los médicos externos contactados para cada formación, asegurando la calidad pedagógica de los mismos.
- Responsable Almacén:
  - Realiza los pedidos de componentes manteniendo unos niveles de stock adecuados.
  - Gestiona los pedidos y la distribución en el almacén, inventaría y valora los stocks.
  - Organiza la recepción de mercancías de proveedores y expedición de mercancías para clientes en el almacén.
- Administrativo:
  - Realiza la labor de atención al usuario.
  - Recibe las llamadas, las filtra y las redirige al departamento correspondiente.



## 2 Competencias

En relación con el proceso de contratación de personal, será necesario que se seleccionen los candidatos a ocupar cada puesto, según las siguientes listas de competencias, cuya descripción se puede consultar en el Anexo de Recursos Humanos.

- Director General:
  - o Comunicación:
  - o Dirección de equipos:
  - o Innovación
  - o Liderazgo
  - o Visión de negocio
  - o Toma de decisiones
- Director Comercial y Marketing:
  - o Comunicación
  - o Dirección de equipos
  - o Gestión comercial
  - o Liderazgo
  - o Negociación
- Director Técnico:
  - o Análisis y resolución de problemas
  - o Comunicación
  - o Conocimientos profesionales
  - o Dirección de equipos
  - o Innovación
  - o Liderazgo
- Director de Asesoría, RRHH y Formación:
  - o Comunicación
  - o Dirección de equipos
  - o Liderazgo
  - o Orientación al cliente
  - o Negociación
- Director de Compras y Logística:
  - o Comunicación
  - o Dirección de equipos
  - o Liderazgo
  - o Negociación
- Ingeniero:
  - o Conocimientos profesionales
  - o Capacidad de aprendizaje



- Innovación
- Comercial:
  - Gestión comercial
  - Negociación
  - Orientación al cliente
- Formador:
  - Comunicación
  - Orientación al cliente
  - Innovación
- Responsable Almacén:
  - Conocimientos profesionales
  - Flexibilidad
- Administrativo:
  - Orientación al cliente
  - Flexibilidad



Competencias	Director General	Director Comercial y Marketing	Director Técnico	Director de RRHH y Formación	Ingeniero	Comercial	Formador	Responsable de almacén	Administrativo
<b>Comunicación</b>	X	X	X	X			X		
<b>Dirección de equipos</b>	X	X	X	X					
<b>Innovación</b>	X		X		X		X		
<b>Liderazgo</b>	X	X	X	X					
<b>Visión de negocio</b>	X								
<b>Toma de decisiones</b>	X		X						
<b>Gestión comercial</b>		X				X			
<b>Negociación</b>		X		X		X			
<b>Análisis y resolución de problemas</b>			X						
<b>Conocimientos profesionales</b>					X			X	
<b>Orientación al cliente</b>				X		X	X		X
<b>Capacidad de aprendizaje</b>					X				
<b>Flexibilidad</b>								X	X

Figura 3 Perfiles de competencias

### 3 Política y sistema retributivo

El sistema retributivo es uno de los factores principales de motivación de los empleados y fidelización a la empresa, y por tanto influye significativamente en el desempeño de los trabajadores. Por ello, en nuestro sistema retributivo, hemos tenido en cuenta los siguientes factores:

- nivel de responsabilidad,
- la consecución de los objetivos de crecimiento y rentabilidad de la empresa,
- La evaluación del desempeño según las competencias individuales.

Para conseguir una política justa y equitativa vamos a basarnos en lo mostrado en la Figura 2.

Beneficios	Características
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equidad para toda la organización</li> <li>- Rentabilidad para la empresa</li> <li>- Atracción y retención del talento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparencia</li> <li>- Mayor productividad y consecución de resultados</li> <li>- Adaptación a las necesidades de la empresa</li> </ul>

Figura 4 Política retributiva

De esta manera el salario de cada uno de los componentes de la empresa contará con una parte fija, establecida en función de la responsabilidad del puesto y de las competencias profesionales exigidas para el mismo, y de una parte variable dependiente del cumplimiento de una serie de objetivos generales de la empresa y específicos del puesto, y de la adecuación de las competencias individuales a las esperadas del puesto de trabajo.

El salario fijo bruto anual se ha definido según los valores de mercado actuales para funciones y responsabilidades similares en la ciudad de Zaragoza. La actualización anual por convenio para mantener el poder adquisitivo de nuestros trabajadores se realizará mediante la aplicación del IPC anual de Diciembre.

Se establecerán 5 niveles de salarios brutos estándar en función del nivel de responsabilidad y capacidad de cada posición, y que en condiciones normales del 2009 serán los siguientes:

- Director General: 60.000 €
- Directores Departamentos (Marketing y comercial, técnico, asesoría, RRHH y personal, Técnico y de compras y logística): 50.000 €
- Ingenieros: 35.000 €
- Comercial: 25.000 €
- Formador: 25.000 €
- Administrativo: 18.000 €
- Responsable de almacén: 18.000 €

Dentro del organigrama de la empresa, los niveles retributivos serán los mostrados en la Figura 5:

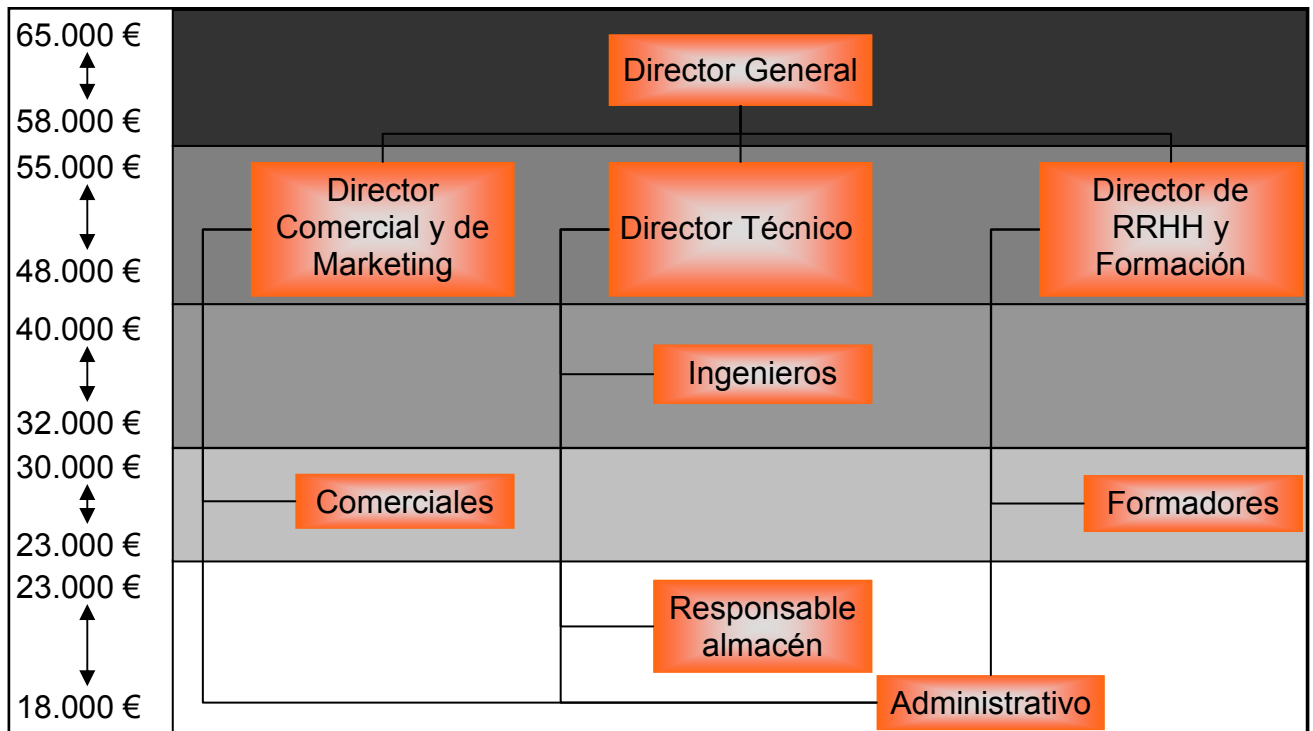


Figura 5 Niveles retributivos de ASTi

El peso del nominal del variable sobre el salario bruto variará en función del puesto:

- Director General: 30%
- Directores Departamentos (Marketing y Comercial, Técnico y RRHH y Formación): 25%
- Ingenieros: 10%
- Comerciales: 20%
- Formadores: 10%
- Administrativo: 5%
- Responsable de Almacén: 5%

El variable a su vez tendrá dos componentes con un mismo peso del 50% cada una:

- Objetivos generales de la empresa: que dependerá en un 50% del volumen de facturación real frente a la facturación objetivo y en otro 50% del EBIT real frente al objetivo.
- Objetivos específicos del puesto: que dependerá en un 50% sobre la consecución de un objetivo individual a fijar al inicio del año entre el jefe y el subordinado, y en otro 50% de la valoración de comportamientos del empleado respecto al perfil establecido para el puesto. En el caso del Director General, el objetivo individual coincidirá con el objetivo General de la empresa.

Tanto los objetivos generales como los específicos tendrán una valoración de 0 a 150% siguiendo la valoración peor caso – mejor caso, estableciéndose los valores del objetivo y de los distintos casos al principio de cada año para conocimiento de cada empleado:

- Valoración 0%: El objetivo ha alcanzado los niveles del peor caso.



- Valoración 50%: No se ha superado el objetivo, consecución del objetivo entre el 50 y el 90%.
- Valoración 100%: Se ha alcanzado el objetivo. Consecución del objetivo entre el 90 y el 120%
- Valoración 150%: Se ha superado el objetivo ampliamente hasta el nivel del mejor caso definido de antemano. Consecución de objetivo mayor al 120%.

## 4 Política de selección

El motor de la organización de ASTi son las personas y no acertar en la selección correcta del personal supondría en el inicio un retraso del desarrollo de los productos, y posteriormente un aumento de los costes e importantes desajustes entre trabajador y trabajo, generando un desarrollo ineficaz o ineficiente de las tareas propias del puesto. Por este motivo se definen a priori en ASTi las bases necesarias para desarrollar una óptima política de selección del personal que permita incorporar en la plantilla un buen equipo de investigación y desarrollo inicialmente, apoyado por la fuerza comercial en la fase de comercialización de los productos.

Las fuentes de reclutamiento externo utilizadas serán:

- Portales Web de empleo y redes sociales de profesionales.
- Anuncios en periódicos y revistas de tirada nacional o específicos del sector científico/médico.
- Bolsas de empleo de universidades, asociaciones y colegios profesionales.
- Ferias de empleo.

El proceso de selección lo gestionará el Director del Departamento de RRHH y Formación en colaboración con los Directores de cada departamento, según las características definidas del puesto a ocupar: funciones, competencias y requisitos necesarios para poder determinar qué persona se adecuará mejor al mismo. La selección se realizará en función de los siguientes parámetros:

- Currículum Vitae y experiencia profesional.
- Perfil psicotécnico.
- Competencias personales.
- Motivación del individuo para su desempeño.
- Desarrollo potencial profesional de cada candidato.
- Referencias laborales o profesionales.
- Flexibilidad y capacidad de adaptación,

Y constaría de tres etapas:

- Pruebas psicotécnicas y profesionales.
- Entrevista con RRHH.
- Entrevista personal por el director del departamento de incorporación.

ASTi tenderá a realizar contratos indefinidos con jornadas laborales flexibles, junto con buenos programas de formación continua y una política retributiva atractiva y acorde a las aptitudes que motiven a los candidatos a ingresar en nuestra empresa y permanecer en ella.

No se descartará el seleccionar tipos de contratación acogidos a bonificaciones en la cuota empresarial de la Seguridad Social, como la inserción de personal mayor de 45 años, mujeres desempleadas, personas con discapacidad; siempre y cuando cumplan con el perfil requerido por ASTi.

Se establecerá el periodo de prueba marcado por Ley y convenio profesional.



## 4.1 Plan de acogida

Durante la fase inicial del periodo de prueba, se realizará el programa de acogida del empleado en la empresa. Éste plan de acogida durará aproximadamente 2 semanas. En estas 2 semanas se realizarán las siguientes actividades:

- Días 1 y 2: Presentación del nuevo empleado a cada departamento de la empresa explicando las tareas que realiza cada uno de ellos. Puesta en marcha de los trámites administrativos e informáticos.
- Días 3 a 5: Formación básica en los departamentos a los que no se incorporará el nuevo empleado.
- Días 6 a 10: Formación básica en el departamento al que se incorpora el nuevo trabajador.

La formación básica constará de un contenido teórico alojado en la misma plataforma de formación que utiliza el departamento de formación, complementado por la realización de prácticas organizadas por el departamento correspondiente, quien se encargará de resolver las dudas que se planteen a la nueva incorporación, tanto sobre los contenidos teóricos como sobre las actividades prácticas.

## 5 Política de formación

Al ser la formación una parte del negocio de ASTi, gran parte de los planes de formación para los propios empleados, sobre todo la formación básica inicial, se llevará a cabo internamente. Será cuando interese ampliar el know how de la compañía en una dirección de especialización, bien por iniciativa de la empresa o de algún trabajador en particular, o cuando se realicen cursos de habilidades muy generales para un gran número de empleados, cuando se realicen acciones formativas con agentes externos. Siendo en el primer caso los congresos o cursos especializados en nuevas tecnologías las opciones más comunes, y en el segundo caso la formación “in company”.

La generación del catálogo de formación anual se llevará a cabo por el departamento de RRHH y formación, unificando la identificación de las necesidades de formación de cada director de departamento.

Los tipos de formación que podremos encontrar en el catálogo anual se dividirán en:

- Formación en competencias técnicas: cubre conocimientos necesarios para el desempeño de sus funciones desde el punto de vista técnico. Incluye también aquellos contenidos recurrentes para la actualización de los conocimientos en una materia determinada.
- Formación informática: Sirve para suplir alguna carencia que pueda tener un empleado en determinado momento respecto a alguna aplicación informática que no hubiera manejado antes de entrar en la empresa, o para formar a toda la plantilla ante cambios importantes en la estructura informática de la empresa.
- Formación de idiomas: Aunque inicialmente pueda no hacer mucha falta en ASTi, puede ser importante en una fase de expansión a otros mercados internacionales.
- Formación en habilidades: Aquella formación que aporta las capacidades intelectuales y sociales que complementan la formación técnica.

En la fase de creación del catálogo de formación anual, se realizará una planificación de cada acción formativa, incluyendo una fase posterior de evaluación de la formación, tanto a nivel individual como a nivel global una evaluación del catálogo de formación anual.

En cuanto a la financiación de la formación, se solicitarán subvenciones de formación consistentes en reducciones en la cuota de la seguridad social pagada por la empresa, de cada participante, entre otras.

## **6 Política de prevención**

### **6.1 Declaración de la política**

Conforme al artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ASTI desarrollará las obligaciones derivadas de la aplicación y su normativa de desarrollo adoptando como modalidad de organización preventiva el concierto con un Servicio de Prevención Ajeno (SPA) de las cuatro especialidades preventivas (Seguridad laboral, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología, así como la Vigilancia de la salud).

La responsabilidad de gestionar el servicio que desarrollará el SPA recae en la persona que esté al cargo de las funciones de RRHH. Si se estimase necesario, la empresa podrá potenciar internamente el desarrollo de la PRL a través de la designación de uno o más trabajadores.

Adicionalmente, ASTI se compromete a proporcionar los equipos de protección individual (EPI) que sean necesarios y a formar en su utilización. Los EPIs se proporcionarán a los trabajadores cuando existan riesgos para la seguridad o salud que no se puedan evitar por otros medios.

También será competencia del Servicio de PRL, la investigación de causas y acciones preventivas mediante la investigación de los accidentes ocurridos con el fin de planificar las acciones correctoras necesarias.

Con relación a sus contratos de servicios, ASTI desarrollará sus responsabilidades relativas a la coordinación de actividades empresariales a través de procedimientos y herramientas que garanticen su cumplimiento.

### **6.2 Objetivos de la prevención de riesgos laborales**

Para lograr su integración en la empresa y alcanzar los mayores niveles posibles de seguridad y salud para todos los empleados, ASTI diseñará, implantará y mantendrá un Sistema de Gestión de la PRL. Este sistema estará basado en la formulación de una política que será aprobada por la alta dirección de la compañía, que tendrá por finalidad:

- Asegurar que la prevención de riesgos laborales se inicia desde el momento que se comiencen a diseñar o realizar cualquier proyecto o tareas. Antes del inicio de la relación laboral, se informa por escrito a los trabajadores de los riesgos específicos de su puesto de trabajo, de las medidas de protección y de las medidas en caso de emergencia. Asimismo reciben formación en materia de PRL.
- Asignar responsabilidades en los diferentes niveles jerárquicos de la organización, cada uno acorde a su nivel
- Establecer el compromiso de los empleados como elemento de referencia fundamental
- Potenciar la consulta y participación de los trabajadores como canal de implicación básico
- Formar e informar a los empleados para que todo lo anterior sea viable.

**Plan Financiero**

advanced simulation technologies and **innovation**

**2009**



**ASTi** advanced simulation technologies  
CEEI. C/ María de Luna 1, Zaragoza  
Tlf. 976 123 456  
Fax. 976 654 321

**Máster Dirección Empresas Industriales Zaragoza**

**Alumnos:**

**D. José Ignacio MIGUELENA HYCKA  
D. José Ramón ROYO DACHARY  
D. Juan Antonio PEÑA BAQUEDANO  
D. Valero GUALLAR CASTILLON**

**Tutora:**

**D<sup>a</sup>. Valvanera CASTRO FERNANDEZ**

**Zaragoza, 26 de junio de 2009**

# Índice

1	Introducción.....	3
2	Hipótesis y suposiciones del plan financiero .....	3
2.1	Hipótesis del entorno.....	3
2.2	Hipótesis del sector .....	4
3	Inversiones .....	5
3.1	Plan de inversiones .....	6
4	Estados financieros.....	7
4.1	Cuenta de pérdidas y ganancias.....	8
4.2	Balance .....	10
4.3	Plan de tesorería .....	12
5	Análisis económico financiero .....	14
5.1	Ratios de análisis .....	14
5.2	Rentabilidad de la inversión .....	19
5.3	Sensibilidad .....	23
5.4	Escenarios .....	23
5.5	Plan de contingencia .....	24

## Figuras

Figura 1: RATIOS RENTABILIDAD .....	15
Figura 2: RATIOS EFICIENCIA 1 .....	16
Figura 3: RATIOS EFICIENCIA 2 .....	16
Figura 4: RATIOS FINANCIEROS .....	17
Figura 5: COBERTURA DEL INMOVILIZADO .....	18
Figura 6: APALANCAMIENTO .....	18
Figura 7: ESTRUCTURA DEL ACTIVO .....	19
Figura 8: HOLGURA FONDO MANIOBRA.....	19
Figura 9: ESTRUCTURA DEL PASIVO .....	19
Figura 10: FONDO MANIOBRA .....	19
Figura 11: PAYBACK PERIOD.....	21
Figura 12: UMBRAL RENTABILIDAD .....	22
Figura 13 RATIO INGRESOS/BVP .....	22
Figura 14: EBITDA .....	24
Figura 15: ROI.....	24
Figura 16: TESORERIA .....	24

## 1 Introducción

El presente plan financiero tiene como objeto plasmar numéricamente la idea de negocio desarrollada en los planes anteriores.

Se pretende demostrar la viabilidad y rentabilidad del proyecto. En el mismo se desarrollara la evolución del negocio a través de los estados financieros y mediante el análisis económico financiero se establecerán los ratios que demuestren la oportunidad de negocio con retornos con respecto a la inversiones superiores a los del mercado.

## 2 Hipótesis y suposiciones del plan financiero

Para la realización del mismo se ha realizado dos tipos de hipótesis:

- Hipótesis del entorno
- Hipótesis del mercado

### 2.1 Hipótesis del entorno

En entorno global en el que se cree se desenvolverá AS+i es el siguiente

HIPOTESIS	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Índice de precios	1,03	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Tipos de interés (excedentes)	1,50%	1,50%	1,50%	2,00%	2,50%	2,50%
Tipos de interés (préstamos) ICO (Euribor ICO +1,75%)	4,25%	4,25%	4,50%	4,50%	4,60%	4,60%
Incrementos salariales	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Tipo del IVA	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%
Tipo impuesto sociedades	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%

Tabla 1: HIPOTESIS ENTORNO

A pesar de las dificultades actuales por la situación de la economía global de estimar la evolución del índice de precios en los años venideros, se estima una subida del 3% anual como medida preventiva para la ejecución del plan financiero. La misma magnitud estimamos la subida salarial anual.

Así mismo, se estima unos valores de tipo de interés bajos propiciados por las políticas del banco central Europeo y el Americano con un tope del 2,5% en el periodo del 2015, fecha en la que se estima la recuperación de la economía sea tal que la sitúe en los valores de hace un año aproximadamente.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hipótesis tomadas con la información pública conocida por nosotros y sin realizar análisis macroeconómico dado que no tenemos conocimientos suficientes.



El tipo de interés aplicado a la financiación de las inversiones se estima en la referencia del Euribor ICO mas tramo que suelen aplicar las entidades bancarias en estos casos. Hemos tomado este valor por ser el tipo de préstamos que solicitaríamos preferencialmente.

No se prevé cambio en el gravamen del impuesto sobre el valor añadido y se estima el gravamen del impuesto de sociedades en 30% fijo.

## 2.2 Hipótesis del sector

Dentro del análisis del propio sector, se tiene en cuenta las normas habituales de funcionamiento en cobros y pagos con los clientes así como las normas habituales de cobro y pago con los proveedores de la empresa que no pertenecen al sector la mayoría, sino que son de otros sectores.

CLIENTES Y PROVEEDORES	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>formacion</b>						
Periodo medio de cobro Clientes Sector	90	90	90	90	90	90
Perido medio de Pago a Suministradores	30	30	30	30	30	30
<b>Venta simuladores</b>						
Periodo medio de Cobro a Clientes Sector	150	150	150	150	150	150
Periodo medio de Pago a Suministradores	60	60	60	60	60	60
<b>Venta consumibles</b>						
Periodo medio de Cobro Sector	150	150	150	150	150	150
Periodo medio de Cobro a Clientes Internet	0	0	0	0	0	0
Periodo medio de Pago a Suministradores	60	60	60	60	60	60

Tabla 2: HIPOTESIS SECTOR

En la línea de negocio de formación, los proveedores son fundamentalmente profesionales de la medicina que realizan la formación junto a nuestro personal por la geografía Española. Al ser un consumo de servicios hemos estimado un pago a 30 días propio de estos servicios de manera generalizada en el mercado.

En la línea de venta de simuladores, los proveedores son fundamentalmente industriales de zona y proveedores de telecomunicaciones e informática en los que se puede llegar a conseguir un mayor plazo de pago.

En la línea de venta de consumibles, los proveedores son industriales de la zona que realizan las inyecciones y entregan el producto ya embalado y listo para ser enviado al cliente. Se ha estimado un plazo de pago habitual en la zona de implantación de la central en Zaragoza.



### 3 Inversiones

Para llevar a cabo la actividad de AS+i y permitir la expansión esperada, es necesario planificar los recursos materiales que son necesarios en la empresa. Se ha estimado las siguientes necesidades en el periodo 2010 – 2015.

Algunas de las necesidades se entienden más convenientes en compra y otras en alquiler. Como caso excepcional esta el aula- camión, nuestra aula taller, que consideramos oportuno disponer de la misma en concepto de alquiler aunque se pague un precio más alto por ella<sup>2</sup> y posteriormente una vez la línea de negocio se establezca, se disponga de un ratio de disponibilidad del bien mas alto se pasa a compra.

PLAN NECESIDADES	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>INVERSION</b>						
MOBILIARIO OFICINAS	2.500 €	500 €	- €	500 €	- €	- €
MOBILIARIO PRODUCCION	1200		1200			
LEARNIG-ROOM		300000	0	0	0	0
EQUIPOS OFIMATICA	16.167 €	1.114 €	3.458 €	1.729 €	0 €	0 €
EQUIPOS COMUNICACIOES	3.226 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
SOFTWARE	23.880 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
<b>ALQUILER</b>						
VEHICULOS FORMADORES	1*5000€	1*5000€	1*5000	2*5000€	2*5000€	2*5000€
VEHICULOS COMERCIALES	2*5000€	2*5000€	3*5000 €	3*5000 €	3*5000 €	3*5000
OFICINAS CENTRALES	1*4800 €	1*4800 €	1*4800 €	1*4800 €	1*4800 €	1*4800 €
LEARNIG-ROOM	1*44000€					

Tabla 3: PLAN NECESIDADES

<sup>2</sup> Se ha estimado un precio de alquiler de 1000 € al día, por los días estimados de formación se ve que empieza a ser rentable la compra del mismo a partir del segundo año estimándose el segundo año un coste por alquiler de 88.000 € y un pago de 72.000€ en concepto de devolución del principal y pago de los intereses en caso de compra. En este último caso se estima la devolución del principal en un plazo de 5 años.

### 3.1 Plan de inversiones

Las inversiones descritas en el plan de necesidades se desglosan de la siguiente manera y con los siguientes plazos de amortización.

El mobiliario de oficina es el básico de un puesto de trabajo formado por una mesa, una silla y armario archivador por un valor de 500 € el conjunto.

El learnig-room o aula móvil es el descrito en el plan de operaciones con un coste total de 300.000 €<sup>3</sup>.

Los gastos de I+D son los propios del continuo desarrollo de los simuladores y consumibles de cara a disponer de un producto innovador y de alto valor añadido para los clientes y usuarios finales.

PLAN DE INVERSIONES	2010		2011		2012	
	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización
inmovilizado material	23.093 €	5.588 €	301.614 €	35.967 €	4.658 €	37.071 €
inmovilizado inmaterial	23.880 €	7.960 €	- €	7.960 €	- €	7.960 €
	46.973 €	13.548 €	301.614 €	43.927 €	4.658 €	45.031 €

PLAN DE INVERSIONES	2013		2014		2015	
	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización
inmovilizado material	2.229 €	37.604 €	- €	32.755 €	- €	31.737 €
inmovilizado inmaterial	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	2.229 €	37.604 €	- €	32.755 €	- €	31.737 €

Tabla 4: PLAN INVERSIONES

<sup>3</sup> Includido la adaptación de los interiores y el generador auxiliar.

## 4 Estados financieros

El modelo de negocio se ha orientado en torno de tres líneas de negocio complementarias. Aunque el análisis económico financiero se realice con los valores de la empresa globales, se ha estimado oportuno el estudio de la operativa diaria, cuenta de pérdidas y ganancias, desglosada por línea de negocio.

De esta manera podemos ver las diferentes rentabilidades de las líneas de negocio, así como tener más información de cómo se estima que aportaran al margen operativo cada una y cuales sostienen a las otras en la fase de desarrollo. En caso de variaciones con respecto de las proyecciones realizadas en el presente plan financiero, se dispondrá de más información de cara al plan de acción frente a estas desviaciones.

Se ha imputado los gastos por línea de negocio, de manera más detallada en el coste de las ventas, y de manera un poco más generalistas

Analizaremos los siguientes estados financieros:

- Cuenta de pérdidas y ganancias
- Balance de situación provisional
- Plan de tesorería

#### 4.1 Cuenta de pérdidas y ganancias

La cuenta de pérdidas y ganancias de AS+i en los próximos años se desarrolla a continuación.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>cuenta de perdidas y ganancias por línea de negocio</b>						
<b>INGRESOS</b>	261.869 €	894.269 €	2.169.451 €	3.154.136 €	6.570.269 €	6.833.059 €
VENTAS DE PRODUCTO	27.300 €	400.722 €	1.504.357 €	2.318.312 €	5.484.915 €	5.634.305 €
INGRESOS POR PATROCINIO	22.069 €	55.797 €	101.491 €	139.211 €	248.257 €	262.641 €
VENTAS DE PRODUCTO	212.500 €	437.750 €	563.603 €	696.613 €	837.097 €	936.114 €
SUBVENCIONES	- €	- €	- €	- €	- €	- €
<b>COSTE DE LAS VENTAS</b>	20.599 €	53.211 €	101.282 €	143.209 €	260.970 €	306.968 €
MATERIAL	3.937 €	19.644 €	58.502 €	90.859 €	198.676 €	237.971 €
PROVEEDORES SERVICIOS (FORMACION)	10.822 €	21.888 €	28.180 €	34.831 €	41.855 €	46.806 €
GASTOS VARIOS PROVEEDORES SERVICIOS FORMACION (km, DIETAS)	5.840 €	11.680 €	14.599 €	17.519 €	20.439 €	22.191 €
<b>GASTOS DE LA ACTIVIDAD</b>	620.600 €	638.411 €	793.163 €	969.128 €	1.169.632 €	1.220.955 €
ALQUILERES	4.800 €	4.944 €	5.092 €	42.000 €	43.260 €	44.558 €
SUMINISTROS	26.000 €	26.780 €	27.583 €	28.411 €	29.263 €	30.141 €
GASTOS DE I+D	45.000 €	26.000 €	45.000 €	65.000 €	65.000 €	65.000 €
GASTOS DE MARKETING	45.000 €	45.000 €	115.384 €	168.671 €	347.201 €	375.939 €
RENTING VEHICULOS OPERACIONES	5.000 €	10.000 €	10.300 €	15.450 €	15.914 €	16.391 €
RENTING VEHICULOS COMERCIALES	10.000 €	10.200 €	15.000 €	15.450 €	15.914 €	16.391 €
RENTING LEARNIG-ROOM	44.000 €	- €	- €	- €	- €	- €
SERVICIOS EXTERNOS	20.640 €	21.259 €	21.897 €	22.554 €	23.231 €	23.927 €
SEGUROS	7.000 €	10.210 €	10.426 €	10.649 €	10.879 €	11.068 €
GASTO DE PERSONAL	413.160 €	484.018 €	542.480 €	600.943 €	618.971 €	637.541 €
<b>EBITDA</b>	- 379.329 €	202.646 €	1.275.006 €	2.041.799 €	5.139.667 €	5.305.136 €
EBITDA %	-144,9%	22,7%	58,8%	64,7%	78,2%	77,6%
<b>AMORTIZACIONES</b>	13.548 €	43.927 €	45.031 €	37.604 €	32.755 €	31.737 €
AMORTIZACION INMOVILIZADO MATERIAL	5.588 €	35.967 €	37.071 €	37.604 €	32.755 €	31.737 €
AMORTIZACION INMOVILIZADO INMATERIAL	7.960 €	7.960 €	7.960 €	- €	- €	- €
<b>(EBIT) resultado explotación</b>	- 392.877,71 €	158.719,47 €	1.229.974,55 €	2.004.195,60 €	5.106.911,72 €	5.273.398,95 €
<b>INTERESES</b>	8.500 €	19.571 €	15.303 €	10.853 €	6.215 €	2.017 €
<b>(EBT) resultados a. Imp</b>	- 401.377,71 €	139.148,22 €	1.214.671,52 €	1.993.342,20 €	5.100.697,09 €	5.271.381,95 €
<b>impuestos(30%)</b>	- 120.413,31 €	41.744,47 €	364.401,46 €	598.002,66 €	1.530.209,13 €	1.581.414,59 €
<b>RESULTADO NETO</b>	- 280.964,40 €	97.403,76 €	850.270,06 €	1.395.339,54 €	3.570.487,96 €	3.689.967,37 €

Tabla 5; P&G

Esta misma cuenta de resultado presentada por línea de negocio.



cuenta de pérdidas y ganancias por línea de negocio	2010			2011			2012			2013			2014			2015								
	formación	venta simuladores	consumibles	formación	venta simuladores	consumibles	formación	venta simuladores	consumibles	formación	venta simuladores	consumibles	formación	venta simuladores	consumibles	formación	venta simuladores	consumibles						
<b>INGRESOS</b>	261.869 €	233.750 €	- €	28.119 €	894.269 €	481.525 €	339.753 €	72.990 €	2.169.451 €	619.963 €	1.411.257 €	138.230 €	3.154.136 €	766.275 €	2.168.574 €	219.287 €	6.570.269 €	920.807 €	5.275.711 €	373.751 €	6.833.059 €	1.029.725 €	5.117.619 €	685.715 €
VENTAS DE PRODUCTO	27.300 €	- €	- €	27.300 €	400.722 €	- €	329.858 €	70.864 €	1.504.357 €	- €	1.370.152 €	134.204 €	2.318.312 €	- €	2.105.412 €	212.900 €	5.484.915 €	- €	5.122.050 €	362.865 €	5.634.305 €	- €	4.968.562 €	665.743 €
INGRESOS POR PATROCINIO	22.069 €	21.250 €	- €	819 €	55.797 €	43.775 €	9.896 €	2.126 €	101.491 €	56.360 €	41.105 €	4.026 €	139.211 €	69.661 €	63.162 €	6.387 €	248.257 €	83.710 €	153.661 €	10.886 €	262.641 €	93.611 €	149.057 €	19.972 €
VENTAS DE PRODUCTO	212.500 €	212.500 €	- €	- €	437.750 €	437.750 €	- €	- €	563.603 €	563.603 €	- €	- €	696.613 €	696.613 €	- €	- €	837.097 €	837.097 €	- €	- €	936.114 €	936.114 €	- €	- €
SUBVENCIONES	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
<b>COSTE DE LAS VENTAS</b>	20.599 €	16.662 €	- €	3.937 €	53.211 €	33.567 €	9.425 €	10.220 €	101.282 €	42.780 €	39.147 €	19.355 €	143.209 €	52.350 €	60.155 €	30.704 €	260.970 €	62.294 €	146.344 €	52.332 €	306.968 €	68.997 €	141.959 €	96.013 €
MATERIAL	3.937 €	- €	- €	3.937 €	19.644 €	- €	9.425 €	10.220 €	58.502 €	- €	39.147 €	19.355 €	90.859 €	- €	60.155 €	30.704 €	198.676 €	- €	146.344 €	52.332 €	237.971 €	- €	141.959 €	96.013 €
PROVEEDORES SERVICIOS (FORMACION)	10.822 €	10.822 €	- €	- €	21.888 €	21.888 €	- €	- €	28.180 €	28.180 €	- €	- €	34.831 €	34.831 €	- €	- €	41.855 €	41.855 €	- €	- €	46.806 €	46.806 €	- €	- €
GASTOS VARIOS PROVEEDORES SERVICIOS FORMACION (km, DIETAS)	5.840 €	5.840 €	- €	- €	11.680 €	11.680 €	- €	- €	14.599 €	14.599 €	- €	- €	17.519 €	17.519 €	- €	- €	20.439 €	20.439 €	- €	- €	22.191 €	22.191 €	- €	- €
<b>GASTOS DE LA ACTIVIDAD</b>	620.600 €	270.645 €	272.642 €	77.313 €	638.411 €	274.584 €	282.708 €	81.119 €	793.163 €	312.551 €	377.756 €	102.857 €	969.128 €	366.968 €	469.975 €	132.185 €	1.169.632 €	384.465 €	634.423 €	150.744 €	1.220.955 €	399.926 €	635.883 €	185.146 €
ALQUILERES	4.800 €	960 €	1.920 €	1.920 €	4.944 €	989 €	1.978 €	1.978 €	5.092 €	1.018 €	2.037 €	2.037 €	42.000 €	8.400 €	16.800 €	16.800 €	43.260 €	8.652 €	17.304 €	17.304 €	44.558 €	8.912 €	17.823 €	17.823 €
SUMINISTROS	26.000 €	5.200 €	10.400 €	10.400 €	26.780 €	5.356 €	10.712 €	10.712 €	27.583 €	5.517 €	11.033 €	11.033 €	28.411 €	5.682 €	11.364 €	11.364 €	29.263 €	5.853 €	11.705 €	11.705 €	30.141 €	6.028 €	12.056 €	12.056 €
GASTOS DE I+D	45.000 €	40.500 €	40.500 €	4.500 €	26.000 €	23.400 €	2.600 €	2.600 €	45.000 €	40.500 €	40.500 €	4.500 €	65.000 €	58.500 €	58.500 €	6.500 €	65.000 €	58.500 €	58.500 €	6.500 €	65.000 €	58.500 €	6.500 €	65.000 €
GASTOS DE MARKETING	45.000 €	20.000 €	20.000 €	5.000 €	45.000 €	20.000 €	20.000 €	5.000 €	115.384 €	30.998 €	70.563 €	13.823 €	168.671 €	38.314 €	108.429 €	21.929 €	347.201 €	46.040 €	263.786 €	37.375 €	375.939 €	51.486 €	255.881 €	68.572 €
RENTING VEHICULOS OPERACIONES	5.000 €	5.000 €	- €	- €	10.000 €	10.000 €	- €	- €	10.300 €	10.300 €	- €	- €	15.450 €	15.450 €	- €	- €	15.914 €	15.914 €	- €	- €	16.391 €	16.391 €	- €	- €
RENTING VEHICULOS COMERCIALES	10.000 €	3.333 €	3.333 €	3.333 €	10.000 €	3.333 €	3.433 €	3.433 €	15.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	15.450 €	5.150 €	5.150 €	5.150 €	15.914 €	5.305 €	5.305 €	5.305 €	16.391 €	5.464 €	5.464 €	5.464 €
RENTING LEARNIG-ROOM	44.000 €	44.000 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
SERVICIOS EXTERNOS	20.640 €	4.128 €	8.256 €	8.256 €	21.259 €	4.252 €	8.504 €	8.504 €	21.897 €	4.379 €	8.759 €	8.759 €	22.554 €	4.511 €	9.022 €	9.022 €	23.231 €	4.646 €	9.292 €	9.292 €	23.927 €	4.785 €	9.571 €	9.571 €
SEGUROS	7.000 €	4.200 €	1.400 €	1.400 €	10.210 €	7.326 €	1.442 €	1.442 €	10.426 €	7.456 €	1.485 €	1.485 €	10.649 €	7.589 €	1.530 €	1.530 €	10.879 €	7.727 €	1.576 €	1.576 €	11.068 €	7.822 €	1.623 €	1.623 €
GASTO DE PERSONAL	413.160 €	183.823 €	186.833 €	42.504 €	484.018 €	223.328 €	213.240 €	47.450 €	542.480 €	247.882 €	238.379 €	56.219 €	600.943 €	281.872 €	259.181 €	59.890 €	618.971 €	290.328 €	266.956 €	61.687 €	637.541 €	299.038 €	274.965 €	63.538 €
<b>EBITDA</b>	- 379.329 €	- 53.556 €	- 272.642 €	- 53.131 €	- 202.646 €	- 173.374 €	- 47.620 €	- 18.348 €	- 1.275.006 €	- 264.633 €	- 994.354 €	- 16.019 €	- 2.041.799 €	- 346.956 €	- 1.638.444 €	- 56.398 €	- 5.139.667 €	- 474.048 €	- 4.494.944 €	- 170.675 €	- 5.305.136 €	- 560.802 €	- 4.339.777 €	- 404.556 €
EBITDA %	-144,9%	-22,9%	#jDIV/0!	-188,9%	22,7%	36,0%	14,0%	-25,1%	58,8%	42,7%	70,5%	11,6%	64,7%	45,3%	75,6%	25,7%	78,2%	51,5%	85,2%	45,7%	77,6%	54,5%	84,8%	59,0%
<b>AMORTIZACIONES</b>	13.548 €	4.516 €	4.516 €	4.516 €	43.927 €	34.642 €	4.642 €	4.642 €	45.031 €	35.010 €	5.010 €	5.010 €	37.604 €	32.535 €	2.535 €	2.535 €	32.755 €	30.918 €	918 €	918 €	31.737 €	30.579 €	579 €	579 €
AMORTIZACION INMOVILIZADO MATERIAL	5.588 €	1.863 €	1.863 €	1.863 €	35.967 €	31.989 €	1.989 €	1.989 €	37.071 €	32.357 €	2.357 €	2.357 €	37.604 €	32.535 €	2.535 €	2.535 €	32.755 €	30.918 €	918 €	918 €	31.737 €	30.579 €	579 €	579 €
AMORTIZACION INMOVILIZADO INMATERIAL	7.960 €	2.653 €	2.653 €	2.653 €	7.960 €	2.653 €	2.653 €	2.653 €	7.960 €	2.653 €	2.653 €	2.653 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
<b>(EBIT) resultado explotación</b>	- 392.877,71 €	- 58.072,14 €	- 277.158,22 €	- 57.647,35 €	- 158.719,47 €	- 138.731,85 €	- 42.978,20 €	- 22.990,57 €	- 1.229.974,55 €	- 229.622,69 €	- 989.343,44 €	- 11.008,42 €	- 2.004.195,60 €	- 314.421,92 €	- 1.635.909,99 €	- 53.863,69 €	- 5.106.911,72 €	- 443.129,77 €	- 4.494.025,46 €	- 169.756,49 €	- 5.273.398,95 €	- 530.223,44 €	- 4.339.198,04 €	- 403.977,47 €
<b>INTERESES</b>	8.500 €	- €	8.500 €	- €	19.571 €	12.750 €	6.821 €	- €	15.303 €	10.232 €	5.071 €	- €	10.853 €	7.607 €	3.247 €	- €	6.215 €	4.870 €	1.345 €	- €	2.017 €	2.017 €	- €	- €
<b>(EBT) resultados a. Imp</b>	- 401.377,71 €	- 58.072,14 €	- 285.658,22 €	- 57.647,35 €	- 139.148,22 €	- 125.981,85 €	- 36.156,95 €	- 22.990,57 €	- 1.214.671,52 €	- 219.390,81 €	- 984.272,29 €	- 11.008,42 €	- 1.993.342,20 €	- 306.815,19 €	- 1.632.663,32 €	- 53.863,69 €	- 5.100.697,09 €	- 438.259,76 €	- 4.492.680,85 €	- 169.756,49 €	- 5.271.381,95 €	- 528.206,45 €	- 4.339.198,04 €	- 403.977,47 €
<b>impuestos(30%)</b>	- 120.413,31 €	- €	- €	- €	- 41.744,47 €	- €	- €	- €	- 364.401,46 €	- €	- €	- €	- 598.002,66 €	- €	- €	- €	- 1.530.209,13 €	- €	- €	- €	- 1.581.414,59 €	- €	- €	- €
<b>RESULTADO NETO</b>	- 280.964,40 €	- €	- €	- €	- 97.403,76 €	- €	- €	- €	- 850.270,06 €	- €	- €	- €	- 1.395.339,54 €	- €	- €	- €	- 3.570.487,96 €	- €	- €	- €	- 3.689.967,37 €	- €	- €	- €

Tabla 6: P&G POR LINEA NEGOCIO

## 4.2 Balance

Como resultado de la ejecución de la actividad se desarrollara la siguiente evolución del balance de la empresa.

BALANCE DE SITUACIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>ACTIVO</b>						
<b>Activo No Corriente</b>						
Inmovilizado	46.973	348.587	353.245	355.474	355.474	355.474
Amortización Acumulada	- 13.548	- 57.475	- 102.506	- 140.110	- 172.865	- 204.602
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>33.425</b>	<b>291.112</b>	<b>250.739</b>	<b>215.364</b>	<b>182.609</b>	<b>150.872</b>
<b>Activo Corriente</b>						
Existencias	1.181	4.008	9.721	15.227	30.334	43.000
Clientes	79.593	286.853	786.803	1.165.751	2.541.065	2.624.747
Hacienda Iva soportado	43.257	80.059	55.638	80.257	129.008	140.937
Tesorería	124.268	94.211	954.332	2.648.240	6.847.566	12.050.687
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>248.300</b>	<b>465.131</b>	<b>1.806.494</b>	<b>3.909.475</b>	<b>9.547.973</b>	<b>14.859.370</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>281.724</b>	<b>756.243</b>	<b>2.057.233</b>	<b>4.124.840</b>	<b>9.730.582</b>	<b>15.010.242</b>
<b>PASIVO</b>						
<b>Patrimonio Neto</b>						
Capital Social	450.000	450.000	450.000	450.000	450.000	450.000
Reservas	-	-	-	-	-	-
Bº Neto o Pérdida del ejercicio	- 280.964	97.404	850.270	1.395.340	3.570.488	3.689.967
Bº Neto o Pérdidas acumuladas de ejercicios anteriores	-	- 280.964	- 183.561	666.709	2.062.049	5.632.537
<b>Total Patrimonio Neto</b>	<b>169.036</b>	<b>266.439</b>	<b>1.116.709</b>	<b>2.512.049</b>	<b>6.082.537</b>	<b>9.772.504</b>
<b>Pasivo No Corriente</b>						
Deudas a Largo Plazo	160.500	360.071	255.374	146.227	47.459	-
<b>Pasivo Corriente</b>						
Proveedores	30.703	65.318	52.304	78.167	135.399	149.089
Hacienda acreedora por IS	- 120.413	- 78.669	285.733	883.735	2.413.944	3.995.359
hacienda Iva repercutido	41.899	143.083	347.112	504.662	1.051.243	1.093.289
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>- 47.811</b>	<b>129.732</b>	<b>685.149</b>	<b>1.466.564</b>	<b>3.600.586</b>	<b>5.237.738</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>281.724</b>	<b>756.243</b>	<b>2.057.233</b>	<b>4.124.840</b>	<b>9.730.582</b>	<b>15.010.242</b>

Tabla 7: EVOLUCION BALANCE

El origen de la aportación de fondos de los socios es de 450.000€ el primer año. Entendemos cifra apropiada para poder soportar los dos primeros años de vida de la empresa junto con un préstamo bancario por valor de 200.000 € destinado fundamentalmente a el pago de gastos de personal en la etapa inicial de desarrollo de producto hasta que se realice la comercialización del mismo. Se pretende tener un ratio de financiación de fondos propios sobre fondos ajenos de uno a uno mínimo en los 6 primeros años para soportar una ralentización del ritmo de ventas con lo establecido.

En al año 2011 se procede a la adquisición de un inmovilizado, aula-camión, tras análisis de los costes estimados del alquiler de un equipo de mismas características necesario para la realización de la actividad. A partir del año 2011 el gasto de alquiler supera a los propios de adquisición del mismo a través de préstamo bancario y los gastos de mantenimiento asociados. Entendemos que en este momento es oportuno el convertir el gasto variable de alquiler en un gasto fijo por la evolución que tendría en los años posteriores. En el caso de que la evolución de las ventas en el año 2010 de la

línea de formación no siga la progresión planificada, la compra del vehículo se retrasaría al año 2013.

Las valoraciones existencias se ha conforme al siguiente cuadro por las características del producto y el previsto plazo de entrega de los diferentes producto.

EXISTENCIAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015
coste ventas material simulador laparoscopia	- €	9.425 €	39.147 €	60.155 €	146.344 €	141.959 €
% Stock de seguridad	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Stock seguridad material para simuladores laparoscopia	- €	942 €	3.915 €	6.015 €	14.634 €	14.196 €
coste ventas material consumibles laparoscopia	3.937 €	10.220 €	19.355 €	30.704 €	52.332 €	96.013 €
% Stock de seguridad	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
Stock seguridad material consumibles laparoscopia	1.181 €	3.066 €	5.806 €	9.211 €	15.700 €	28.804 €
<b>Valor material de stock en el Año Fiscal</b>	<b>1.181</b>	<b>4.008</b>	<b>9.721</b>	<b>15.227</b>	<b>30.334</b>	<b>43.000</b>

Tabla 8: CUANTIFICACION EXISTENCIAS STOCK

La venta de consumibles, requiere un plazo de entrega máximo de 4 días en la península y por ello estimamos procedente disponer stock mínimo elevado. Se ha tenido en cuenta el escaso valor de este stock y la poca repercusión que tiene en el activo y en la tesorería.

En el caso de venta de simuladores, el plazo de entrega es bastante más elevado puesto que son equipos que se montan a petición del cliente y que según nuestras estimaciones se pueden montar en un día si se dispone de material en nuestro almacén y por tanto no creemos que el plazo de entrega se alargue más de 15 días con el sistema propuesto.

La valoración de la cuenta de clientes se ha realizado teniendo en cuenta las formas de pago del sector y canal de venta según el cuadro mostrado en hipótesis del sector.

La evolución prevista de la tesorería marca una tensión de la misma en el año 2011 debida fundamentalmente a la adquisición del aula-camión, por lo que se la compra del mismo podría retrasarse al año 2012 si se no se cumplen todas las previsiones.

Entendemos que el elemento diferenciador de nuestra empresa frente a la competencia es el carácter innovador y ventajas tanto técnicas como económicas. Razón por la que el gasto de I+D de la empresa, vía desarrollo interno y subcontratación de servicios necesarios, es alto todos los años. Por ello no planteamos reparto de beneficios en la empresa hasta que la misma se consolide en el mercado, fecha que hemos cifrado en el año 2016.

Los excedentes de tesorería planificados a partir del año 2014 pretendemos utilizarlos en la compra de tecnología en el mercado, bien mediante la compra de patentes o adquisición de otras compañías con perfil similar al nuestro. También se emplearan los mismos en la internacionalización de la empresa como vía de ampliación del mercado de estos equipos. Nos planteamos una doble vía, por un lado la entrada en países desarrollados de la Europa Comunitaria gracias a los productos desarrollados en los



años anteriores y la entrada en países que sean emergentes con la tecnología previa que desarrollamos en el año 2010.

Las deudas a largo plazo siguen un comportamiento de ciclo corto asociado a la inversión en desarrollo de producto o expansión en el mercado. Al ser nuestros productos innovadores dentro de un mercado ya de por sí innovador no planteamos endeudamientos a un plazo largo con respecto de la amortización de la tecnología desarrollada.

### 4.3 Plan de tesorería

Como producto de lo anteriormente dicho se plantea la siguiente evolución de la tesorería en la empresa.

TESORERÍA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>ENTRADAS DE CAJA</b>						
Cobro de las ventas	224.175	830.092	2.016.613	3.279.849	6.246.198	7.842.667
Subvenciones	-	-	-	-	-	-
Cobro de intereses	-	-	-	-	-	-
Principal del préstamo	200.000	300.000	-	-	-	-
Capital Social	450.000	-	-	-	-	-
<b>Total Entradas de Caja</b>	<b>874.175</b>	<b>1.130.092</b>	<b>2.016.613</b>	<b>3.279.849</b>	<b>6.246.198</b>	<b>7.842.667</b>
<b>SALIDAS DE CAJA</b>						
Pagos a proveedores	233.753	235.310	411.685	553.766	878.074	1.008.104
Pago proveedores inversiones inrr	49.154	310.499	4.703	2.238	-	-
pago sueldos i+d	-	-	-	-	-	-
Pago de intereses	8.500	19.571	15.303	10.853	6.215	2.017
Devolucion del principal del présta	39.500	100.429	104.697	109.148	98.768	47.459
Pago Salarios	413.160	484.018	542.480	600.943	618.971	637.541
Pago otros gastos (dietas, Km)	5.840	11.680	14.599	17.519	20.439	22.191
pago por compra de stock materias primas	-	-	-	-	-	-
Pago IVA	-	1.357	63.024	291.474	424.404	922.235
Pago de dividendos	-	-	-	-	-	-
Impuesto de Sociedades	-	-	-	-	-	-
<b>Total Salidas de Caja</b>	<b>749.906</b>	<b>1.160.150</b>	<b>1.156.492</b>	<b>1.585.942</b>	<b>2.046.872</b>	<b>2.639.547</b>
<b>Neto de Movimiento de Caja</b>	<b>124.268</b>	<b>30.058</b>	<b>860.121</b>	<b>1.693.908</b>	<b>4.199.326</b>	<b>5.203.121</b>
<b>SALDO TESORERÍA</b>	<b>124.268</b>	<b>94.211</b>	<b>954.332</b>	<b>2.648.240</b>	<b>6.847.566</b>	<b>12.050.687</b>

Tabla 9: EVOLUCION TESORERIA

Los flujos de caja generados en los primeros 6 años de la empresa se resumen en el siguiente cuadro

<b>CASH FLOWS</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>CASH FLOW OPERACIONES</b>						
Beneficio Neto	- 280.964	97.404	850.270	1.395.340	3.570.488	3.689.967
+ Amortizaciones	13.548	43.927	45.031	37.604	32.755	31.737
+ Disminución/(Aumento) Activo Circulante	-	- 216.831	- 1.341.363	- 2.102.981	- 5.638.497	- 5.311.397
+ Aumento/(Disminución) Pasivo Circulante	-	177.544	555.417	781.415	2.134.022	1.637.152
<b>Cash Flow de las Operaciones</b>	<b>- 267.416</b>	<b>102.043</b>	<b>109.355</b>	<b>111.377</b>	<b>98.768</b>	<b>47.459</b>
<b>CASH FLOW DE INVERSIONES</b>						
Inversión en Inmovilizado y Otros	46.973	301.614	4.658	2.229	-	-
- Desinversiones	-	-	-	-	-	-
<b>Cash Flow de Inversiones</b>	<b>46.973</b>	<b>301.614</b>	<b>4.658</b>	<b>2.229</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>						
EBIT	- 392.878	158.719	1.229.975	2.004.196	5.106.912	5.273.399
+ Extraordinarios	-	-	-	-	-	-
- Impuestos Pagados	120.413	- 41.744	- 364.401	- 598.003	- 1.530.209	- 1.581.415
<b>NOPAT (Net Operating Profit After Taxes)</b>	<b>- 272.464</b>	<b>116.975</b>	<b>865.573</b>	<b>1.406.193</b>	<b>3.576.703</b>	<b>3.691.984</b>
+ Amortizaciones	13.548	43.927	45.031	37.604	32.755	31.737
- Inversiones en Inmovilizado	- 46.973	- 301.614	- 4.658	- 2.229	-	-
- Incremento Fondo de Maniobra	-	- 175.472	- 518.677	- 358.591	- 1.333.189	- 82.656
<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>- 305.889</b>	<b>- 316.184</b>	<b>387.270</b>	<b>1.082.976</b>	<b>2.276.269</b>	<b>3.641.065</b>

Tabla 10: CASH FLOW

Siendo deficitario en los primeros años con una recuperación posterior importante propia de una empresa que proporciona productos tecnológicos con alto valor añadido siendo muy rentable en el momento que se recuperan los gastos invertidos en desarrollo de producto.

## 5 Análisis económico financiero

### 5.1 Ratios de análisis

El análisis mediante los ratios planteados no da suficiente información de la evolución de la empresa

#### 5.1.1 Ratios de rentabilidad

Teniendo en cuenta los dos bloques patrimoniales del balance y el capital invertido realizamos un análisis de la rentabilidad del proyecto empresaria valora como el beneficio que se genera frente al capital invertido

ROE (Return On Equity / Retorno sobre Inversión):

Definido como Beneficios después de Impuestos frente a Recursos Propios nos mide el beneficio generado en relación a las aportaciones de los socios lo que equivale a la rentabilidad financiera proporcionada a los inversores

ROI (Return On Investment / Retorno sobre Inversiones o Activo):

Definido como Beneficio Antes de Intereses e Impuestos frente Activo Total nos mide la rentabilidad del activo independientemente de cómo esté financiado el mismo, es decir, sin tener en cuenta la estructura del pasivo.

ROS (Return On Sales / Margen sobre Ventas):

Definido como Beneficio Antes de Intereses e Impuestos frente a Ventas Netas que nos da una indicación del margen de maniobra y madurez del negocio.

<b>RATIOS DE RENTABILIDAD</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
ROE (Return On Equity/Retorno sobre Inversión)	-166%	36,56%	76,14%	55,55%	58,70%	37,76%
ROI (Return on Investment/Retorno sobre Activo)	-139%	21%	60%	49%	52%	35%
ROS (Return On Sales/Margen sobre Ventas)	-107,29%	-153%	17,75%	56,70%	63,54%	77,17%

Tabla 11: RATIOS RENTABILIDAD

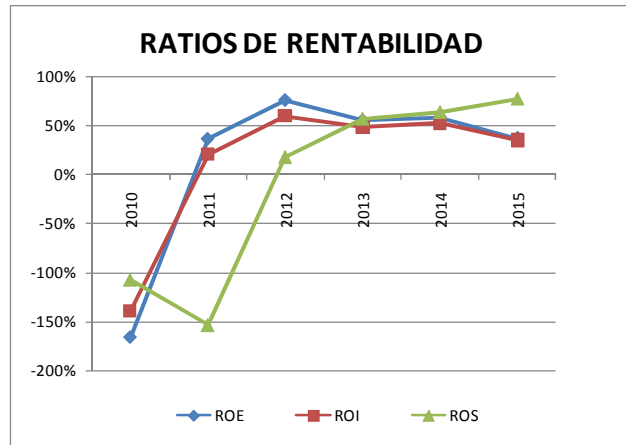


Figura 1: RATIOS RENTABILIDAD

Se presenta una evolución favorable de todas ellas marcándose claramente en el ROS el peso de la línea de negocio de venta de simuladores con la contribución a beneficios que tiene.

### 5.1.2 Ratios de eficiencia

Nos miden la capacidad de la empresa de generar volumen de venta frente al activo necesario para la misma o dándole la vuelta la capacidad de generar negocio que tiene nuestro activo y por tanto nos expresa como tiene que ser el dimensionamiento de la empresa en función del desarrollo que se pretenda.

RATIOS DE EFICIENCIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rotación del Activo	0,93	1,18	1,05	0,76	0,68	0,46
Rotación del Circulante	1,05	1,92	1,20	0,81	0,69	0,46
Rotación de Existencias	221,70	223,10	223,17	207,14	216,60	158,91
Rotación de Clientes	3,29	3,12	2,76	2,71	2,59	2,60
Rotación de Tesorería	2	9	2	1	1	1

Tabla 12: RATIOS EFICIENCIA

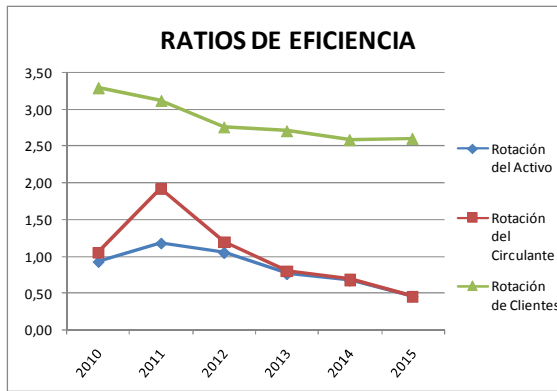


Figura 2: RATIOS EFICIENCIA 1

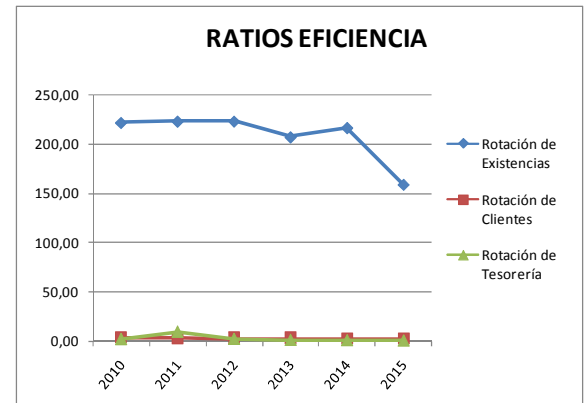


Figura 3: RATIOS EFICIENCIA 2

Los datos obtenidos dependen de la política de inversiones asociada al modelo de negocio propuesto así como la de retribución de los accionistas que se pretenda. En nuestro caso hemos optado por una política centrada en trabajar en base a gasto variable, salvo la línea de negocio de formación que entendemos la adquisición de inmovilizado mejorara el servicio prestado a clientes, por el sector y tipo de empresa de que se trata.

Por tanto la rotación de tesorería baja es por una decisión empresarial y la rotación de clientes es propia de un sector como el nuestro cuyos clientes son fundamentalmente organismos públicos cuyas formas de pago son muy largas.

En cuanto a la rotación de existencias, es baja por ser una de las líneas de negocio un servicio que no se puede estocar y la venta de simuladores un producto no commodity, incluso aunque estudiemos el sector médico en general.

### 5.1.3 Ratios financieros

Nos miden la capacidad de la empresa para financiar sus gastos y por tanto nos condicionan la operativa del día a día y la capacidad de decisión de la dirección si nos adecuados. Llegando al límite son los más graves puesto que si se produce una insolvencia la perdurabilidad de la empresa se ve comprometida.

RATIOS FINANCIEROS	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Liquidez	-5,19	3,59	2,64	2,67	2,65	2,84
Tesorería	-4,26	2,94	2,54	2,60	2,61	2,80
Disponibilidad	-2,60	0,73	1,39	1,81	1,90	2,30

Solvencia	2,50	1,54	2,19	2,56	2,67	2,87
Endeudamiento	0,40	0,65	0,46	0,39	0,37	0,35
Cobertura del Inmovilizado	9,86	2,15	5,47	12,34	33,57	64,77

**Tabla 13: RATIOS FINANCIEROS**

Liquidez:

Nos mide la Capacidad de la empresa de cumplir con las obligaciones de pago a corto plazo. Definido como Activo Circulante frente Pasivo Exigible a Corto.

Tesorería:

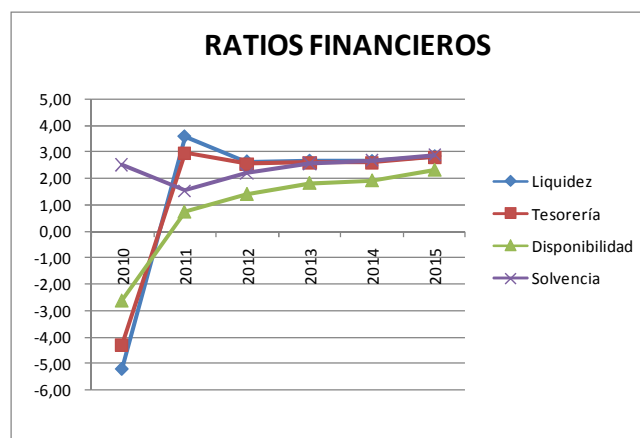
Ratio de liquidez definido como la capacidad de general liquido de los activos corrientes frente Exigible a Corto. Por tanto hemos calculado (Clientes + Tesorería) frente Pasivo Corriente.

Disponibilidad (Acid Test):

Ratio de liquidez que expresa la capacidad de la empresa de hacer frente a pagos inmediatos. Definido como Disponible frente Exigible a Corto. Nos mide la caja real que tenemos frente a los pagos inmediatos.

Solvencia: Definido como Activo Total frente Recursos Ajenos. Mide en qué medida los activos de la empresa se están financiando con recursos ajenos, o bien la capacidad de la empresa para hacer frente a todas sus deudas con sus activos.

Claramente disponemos de una situación el primer año propia de empresa de nueva creación con un gasto importante en desarrollo de productos y por tanto con dificultades de generación de ingresos. Inicialmente se estableció como núcleo del negocio la línea de venta de simuladores que aumentamos con la formación como un medio para la generación de liquidez en los primeros años y así poder financiar nuestro desarrollo de producto. Estos valores han marcado la cifra de inversión de los accionistas en la constitución de la empresa para poder asumir los gastos de inicio de la actividad.



**Figura 4: RATIOS FINANCIEROS**

Endeudamiento o Apalancamiento:

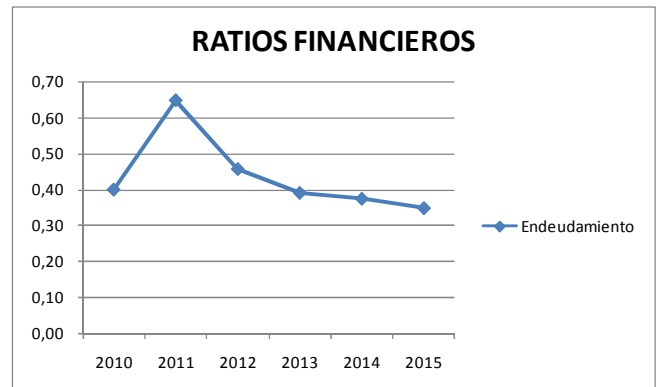
Se define como Total Deudas frente Total Pasivo. Indica en qué medida estamos financiando con recursos ajenos

Cobertura del Inmovilizado:

Definido como (Recursos Propios + Pasivo Exigible a Largo) frente Activo Fijo. Mide en qué medida los activos fijos de la empresa están siendo financiados por los recursos propios y la deuda a largo plazo.



**Figura 5: COBERTURA DEL INMOVILIZADO**



**Figura 6: APALANCAMIENTO**

### 5.1.4 Equilibrio financiero

Pretendemos estudiar la estabilidad financiera de la empresa vía la comparación de el fondo de maniobra necesario para el desarrollo de la actividad de la empresa frente a al proporcionado por la estructura financiera de la empresa vía balance.

<b>ESTRUCTURA Y EQUILIBRIO FINANCIERO</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>ACTIVO</b>						
Activo No Corriente	33.425	291.112	250.739	215.364	182.609	150.872
Activo Corriente	248.300	465.131	1.806.494	3.909.475	9.547.973	14.859.370
<b>Total Activo</b>	<b>281.724</b>	<b>756.243</b>	<b>2.057.233</b>	<b>4.124.840</b>	<b>9.730.582</b>	<b>15.010.242</b>
<b>PASIVO</b>						
Patrimonio Neto	169.036	266.439	1.116.709	2.512.049	6.082.537	9.772.504
Pasivo No Corriente	160.500	360.071	255.374	146.227	47.459	-
Pasivo Corriente	44.261	44.261	44.261	44.261	44.261	44.261
<b>Total Pasivo</b>	<b>373.797</b>	<b>670.772</b>	<b>1.416.345</b>	<b>2.702.537</b>	<b>6.174.256</b>	<b>9.816.765</b>
<b>ACTIVO</b>						
Activo No Corriente	11,9%	38,5%	12,2%	5,2%	1,9%	1,0%
Activo Corriente	88,1%	61,5%	87,8%	94,8%	98,1%	99,0%
<b>PASIVO</b>						
Patrimonio Neto	45,2%	39,7%	78,8%	93,0%	98,5%	99,5%
Pasivo No Corriente	42,9%	53,7%	18,0%	5,4%	0,8%	0,0%
Pasivo Corriente	11,8%	6,6%	3,1%	1,6%	0,7%	0,5%
<b>FONDO DE MANIOBRA REAL (AC - PC)</b>	<b>204.039</b>	<b>420.870</b>	<b>1.762.233</b>	<b>3.865.215</b>	<b>9.503.712</b>	<b>14.815.109</b>
<b>clientes</b>	<b>79.593</b>	<b>286.853</b>	<b>786.803</b>	<b>1.165.751</b>	<b>2.541.065</b>	<b>2.624.747</b>
<b>existencias</b>	<b>1.181</b>	<b>4.008</b>	<b>9.721</b>	<b>15.227</b>	<b>30.334</b>	<b>43.000</b>
<b>proveedores</b>	<b>30.703</b>	<b>65.318</b>	<b>52.304</b>	<b>78.167</b>	<b>135.399</b>	<b>149.089</b>
<b>FONDO DE MANIOBRA NECESARIO (Clintes+Exist.-Proveed.)</b>	<b>50.072</b>	<b>225.543</b>	<b>744.220</b>	<b>1.102.811</b>	<b>2.436.000</b>	<b>2.518.657</b>

Tabla 14: ESTRUCTURA Y EQUILIBRIO FINANCIERO

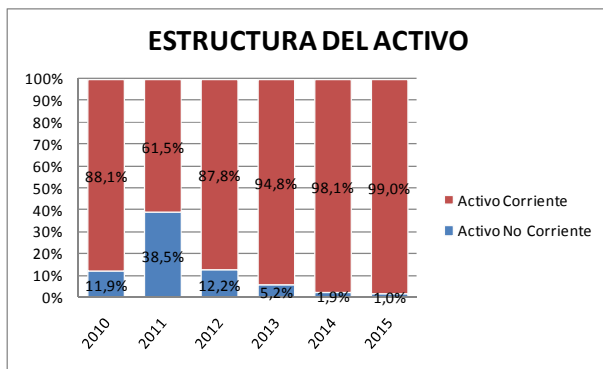


Figura 7: ESTRUCTURA DEL ACTIVO

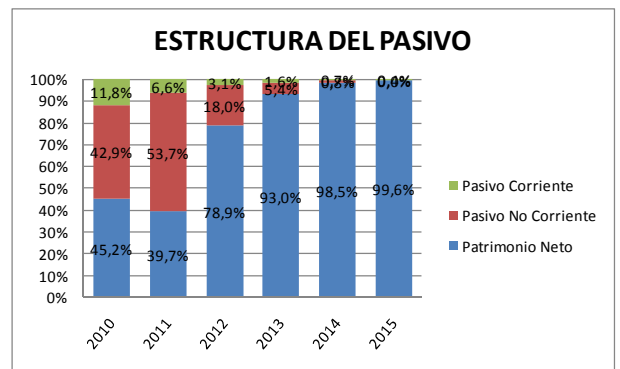


Figura 9: ESTRUCTURA DEL PASIVO

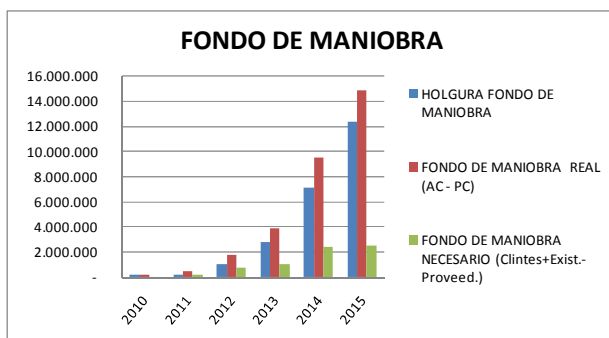


Figura 8: HOLGURA FONDO MANIOBRA

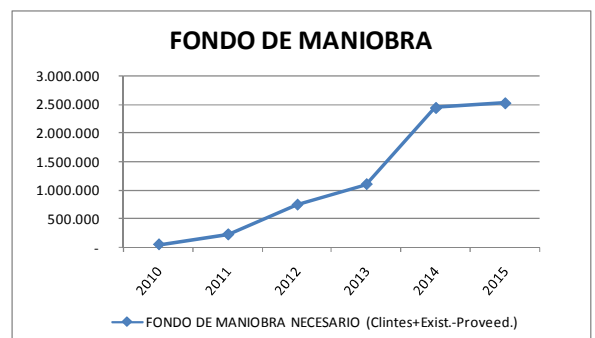


Figura 10: FONDO MANIOBRA

## 5.2 Rentabilidad de la inversión

Para la valoración de la rentabilidad de la inversión, nos basamos en los flujos de caja que se generan a lo largo de los años y los descontamos a fecha de inversión.





CASH FLOW	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>CASH FLOW OPERACIONES</b>						
Beneficio Neto	- 280.964	97.404	850.270	1.395.340	3.570.488	3.689.967
+ Amortizaciones	13.548	43.927	45.031	37.604	32.755	31.737
+ Disminución/(Aumento) Activo Circulante	-	- 216.831	- 1.341.363	- 2.102.981	- 5.638.497	- 5.311.397
+ Aumento/(Disminución) Pasivo Circulante	-	177.544	555.417	781.415	2.134.022	1.637.152
<b>Cash Flow de las Operaciones</b>	<b>- 267.416</b>	<b>102.043</b>	<b>109.355</b>	<b>111.377</b>	<b>98.768</b>	<b>47.459</b>
<b>CASH FLOW DE INVERSIONES</b>						
Inversión en Inmovilizado y Otros	46.973	301.614	4.658	2.229	-	-
- Desinversiones	-	-	-	-	-	-
<b>Cash Flow de Inversiones</b>	<b>46.973</b>	<b>301.614</b>	<b>4.658</b>	<b>2.229</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>						
EBIT	- 392.878	158.719	1.229.975	2.004.196	5.106.912	5.273.399
+ Extraordinarios	-	-	-	-	-	-
- Impuestos Pagados	120.413	- 41.744	- 364.401	- 598.003	- 1.530.209	- 1.581.415
<b>NOPAT (Net Operating Profit After Taxes)</b>	<b>- 272.464</b>	<b>116.975</b>	<b>865.573</b>	<b>1.406.193</b>	<b>3.576.703</b>	<b>3.691.984</b>
+ Amortizaciones	13.548	43.927	45.031	37.604	32.755	31.737
- Inversiones en Inmovilizado	- 46.973	- 301.614	- 4.658	- 2.229	-	-
- Incremento Fondo de Maniobra	-	- 175.472	- 518.677	- 358.591	- 1.333.189	- 82.656
<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>- 305.889</b>	<b>- 316.184</b>	<b>387.270</b>	<b>1.082.976</b>	<b>2.276.269</b>	<b>3.641.065</b>

Tabla 15: CASH FLOW

Lo mediremos a través de los siguientes indicadores

Valor Actualizado Neto (VAN):

Definido como “el valor presente de los flujos de caja producidos por una inversión, menos el coste inicial de la inversión”.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

Definida como la tasa de descuento que hace que el VAN de los flujos de caja del proyecto sea igual a cero. O lo que es lo mismo, la tasa a la cual el valor presente de salidas de caja es igual al valor presente de las entradas de caja.

PAYBACK:

Mide el lapso de tiempo que necesitamos para recuperar la inversión inicial del proyecto.

La valoración global del negocio a lo largo de los 6 primeros años se puede resumir en el presente cuadro.

FLUJO DE CAJA LIBRE	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EBIT	- 392.878	158.719	1.229.975	2.004.196	5.106.912	5.273.399
+ Extraordinarios	-	-	-	-	-	-
- Impuestos Pagados	120.413	- 41.744	- 364.401	- 598.003	- 1.530.209	- 1.530.209
<b>NOPAT (Net Operating Profit After Taxes)</b>	<b>- 272.464</b>	<b>116.975</b>	<b>865.573</b>	<b>1.406.193</b>	<b>3.576.703</b>	<b>3.743.190</b>
+ Amortizaciones	13.548	43.927	45.031	37.604	32.755	31.737
- Inversiones en Inmovilizado	- 46.973	- 4.658	-	-	-	-
- Incremento Fondo de Maniobra	-	- 175.472	- 518.677	- 358.591	- 1.333.189	- 82.656
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>	<b>- 305.889</b>	<b>- 19.228</b>	<b>391.928</b>	<b>1.085.205</b>	<b>2.276.269</b>	<b>3.692.270</b>
Tasa de descuento	17,00%					
Desembolso inicial	450.000					
<b>VAN</b>	<b>2.201.674 €</b>					
<b>TIR</b>	<b>63%</b>					
Flujo de Caja Libre Acumulado	- 755.889	- 775.117	- 383.189	702.016	2.978.285	6.670.555
<b>Payback Period</b>	<b>3,5 años (2012-2013)</b>					

Tabla 16: FLUJO DE CAJA LIBRE

Se ha estimado una prima de riesgo por tamaño, sector y tipología de proyecto que eleva la tasa de descuento al 17%. Siendo netamente inferior que la TIR del proyecto, indica que generamos un rendimiento para el inversor muy superior a lo que puede encontrar en el mercado.

Entendiéndose el punto de retorno de la inversión a los 3,5 años aproximadamente.

El valor actual de los flujos de caja libres a día de hoy supera en más de 4 veces la inversión aportada por lo que consideramos un proyecto atractivo a inversores que deseen alta rentabilidad.

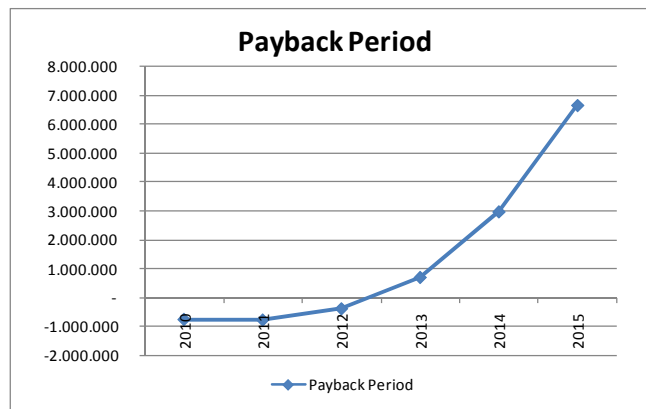


Figura 11: PAYBACK PERIOD

Si comprobáramos los umbrales de venta mínimos necesarios para la supervivencia de la empresa, o lo que es lo mismo el Break Even Point

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Ingresos Totales	261.869	894.269	2.169.451	3.154.136	6.570.269	6.833.059
Costes de estructura	620.600	638.411	793.163	969.128	1.169.632	1.220.955
Costes de las ventas	20.599	53.211	101.282	143.209	260.970	306.968
Costes Totales	641.199	691.622	894.445	1.112.337	1.430.602	1.527.923
<b>Punto de Equilibrio (€)</b>	<b>-</b>	<b>678.801</b>	<b>832.006</b>	<b>1.015.223</b>	<b>1.218.011</b>	<b>1.278.385</b>

Tabla 17: PUNTO DE EQUILIBRIO

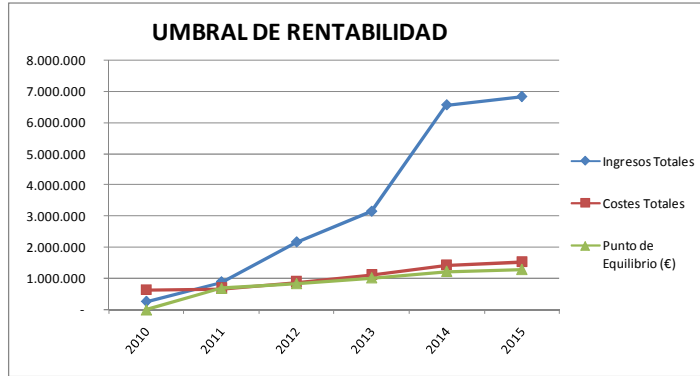


Figura 12: UMBRAL RENTABILIDAD

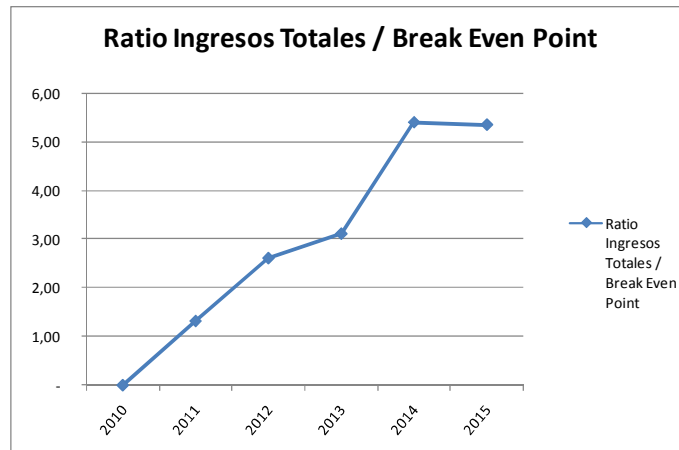


Figura 13 RATIO INGRESOS/BVP

### 5.3 Sensibilidad

De cara a evaluar la fiabilidad del negocio en función de los resultados se ha realizado un estudio de la sensibilidad de los resultados en función de parámetros que nos mostraran el estudio de los diferentes escenarios

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD		Año 2011										
VARIABLES GENERALES	Valor Actual	BDI	Tesorería	Var. Valor	Valor Modif.	BDI nuevo	Var. BDI	Sensib.	Tesor. nueva	Var. Tesor.	Sensib.	
Tipo de Interés	4,25%	97.404	94.211	20%	5,10%	94.890	-2,58%	<b>0,13</b>	90.632	3,80%	<b>0,19</b>	
Gasto de personal	484018	97.404	94.211	10%	532419	63.810	-34,49%	<b>3,45</b>	46.232	50,93%	<b>5,09</b>	
Ingresos	894269	97.404	94.211	-10%	804842	35.092	-63,97%	<b>6,40</b>	- 9.120	109,68%	<b>10,97</b>	

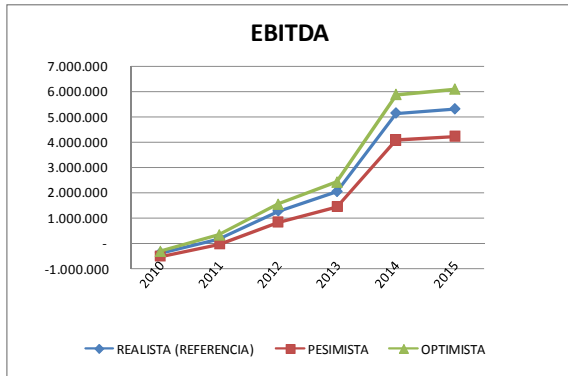
Tabla 18: ANALISIS DE SENSIBILIDAD

### 5.4 Escenarios

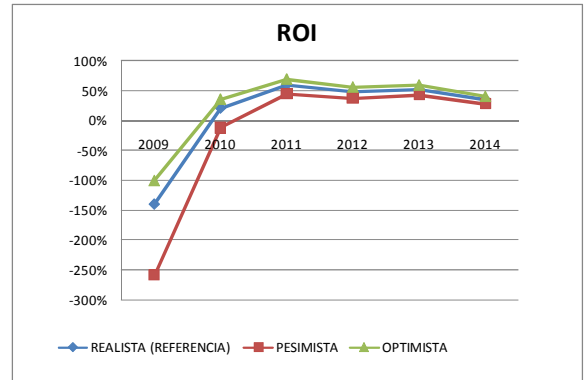
Tomando como base las variables del punto anterior

ESCENARIOS	REALISTA (REFERENCIA)						PESIMISTA						OPTIMISTA					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>VARIABLES DE ENTRADA</b>																		
Gasto de personal	413.160	484.018	542.480	600.943	618.971	637.541	495.792	580.821	650.976	721.132	742.766	765.049	371.844	435.616	488.232	540.849	557.074	573.787
Ingresos	261869	894269	2169451	3154136	6570269	6833059	222.589	760.128	1.844.033	2.681.016	5.584.729	5.808.100	288.056	983.695	2.386.396	3.469.550	7.227.296	7.516.365
<b>VARIABLES DE SALIDA</b>																		
EBITDA	- 379.329	202.646	1.275.006	2.041.799	5.139.667	5.305.136	- 501.242	- 27.888	841.818	1.450.039	4.054.672	4.200.435	- 311.827	340.885	1.546.925	2.418.856	5.877.522	6.088.983
BDI (Beneficio Después de Impuestos)	- 280.964	97.404	850.270	1.395.340	3.570.488	3.689.967	- 366.303	- 63.970	547.039	981.108	2.810.991	2.916.677	- 233.712	194.171	1.040.614	1.659.279	4.086.987	4.238.660
Saldo Tesorería	124.268	94.211	954.332	2.648.240	6.847.566	12.050.687	41.636	- 78.518	695.291	2.322.626	6.498.168	11.779.219	165.584	180.161	1.080.943	2.801.782	7.031.443	12.229.966
ROI (Retorno Sobre la Inversión)	-139%	21%	60%	49%	52%	35%	-259%	-12%	44%	37%	43%	28%	-101%	35%	69%	56%	59%	40%
Ratio Liquidez	-5,19	3,59	2,64	2,67	2,65	2,84	-1,83	117,76	3,89	3,67	3,40	3,64	-12,39	2,68	2,24	2,29	2,33	2,48
Ratio Disponibilidad (Acid Test)	-2,60	0,73	1,39	1,81	1,90	2,30	-0,46	-31,63	1,75	2,38	2,40	2,94	-7,09	0,88	1,25	1,58	1,68	2,02
VAN (Valor Actualizado Neto)	2.201.674 €						1.131.841 €						2.907.072 €					
TIR (Tasa Interna de Retorno)	63%						42%						75%					
PAYBACK	3,5 años (2012-2013)						4,5años (2013)						2,5 años (2011)					

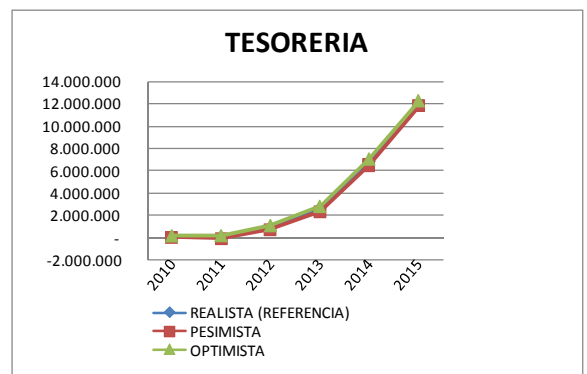
Tabla 19: ESCENARIOS



**Figura 14: EBITDA**



**Figura 15: ROI**



**Figura 16: TESORERIA**

## 5.5 Plan de contingencia

En caso de no cumplirse las hipótesis de plazos de desarrollo de productos o de venta fundamentalmente, se plantean los siguientes planes de acción:

### Plan de contingencia a

- Si no introducimos formación en el mercado, se extinguirá comercialmente de la venta de formación bajo AS+i para prestar el servicio de formación al Centro de Jesús Usón de mínima invasión de Cáceres.
- Si no introducimos los simuladores en el mercado, haremos desarrollo I+D de simuladores y consumibles para otros competidores.
- Si no se venden los plásticos, se harán otros modelos (corazones, hígados, etc.) y se comercializarán para dar formación en colegios, escuelas de prevención, cursillos de primeros auxilios,...

### Plan de contingencia b

Venta de la empresa a empresa puntera del mercado de EEUU que quiera realizar una implantación en Europa o una adquisición de tecnología innovadora como la desarrollada por la empresa.

Anexos

advanced simulation technologies and innovation

2009



**as+i** advanced simulation technologies  
CEEI. C/ María de Luna 1, Zaragoza  
Tlf. 976 123 456  
Fax. 976 654 321

**ASTi**

**Máster Dirección Empresas Industriales Zaragoza**

**Alumnos:**

**D. José Ignacio MIGUELENA HYCKA  
D. José Ramón ROYO DACHARY  
D. Juan Antonio PEÑA BAQUEDANO  
D. Valero GUALLAR CASTILLON**

**Tutora:**

**D<sup>a</sup>. Valvanera CASTRO FERNANDEZ**



**eoi** | escuela  
de negocios

**Zaragoza, 26 de junio de 2009**

# 1 Anexos plan de recursos humanos

En éste anexo se describen las competencias adecuadas para cada puesto de AS+i.

## 1. ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**Habilidad para captar y valorar los distintos factores que intervienen en una situación con el fin de tomar decisiones es un espacio de tiempo limitado.**

### Comportamientos efectivos:

- Tiene una gran capacidad de análisis y de síntesis
- Proyecta a partir de diferentes datos los que son más importantes.
- Analiza las situaciones antes de tomar las decisiones.
- Genera soluciones posibles ante los problemas o imprevistos del trabajo.
- Toma decisiones teniendo en cuenta posibles dificultades futuras a partir del análisis efectuado.
- Capta los problemas, los analiza, valora y pondera antes de elegir la alternativa más acertada entre las posibles.
- Recaba la información necesaria para reducir la incertidumbre y descubrir formas más adecuadas de llevar a cabo las tareas en las que se halla implicado.
- Utiliza todas las fuentes e información posibles.
- Realiza consultas exhaustivas comprobando los hechos y analizando los asuntos desde diferentes perspectivas..
- Cuando afronta un problema, determina sus posibles causas para adoptar la solución adecuada.

## 2. CAPACIDAD DE APRENDIZAJE

**Capacidad e interés por aprender nuevos procedimientos, procesos y retos que puedan plantearse en el trabajo buscando oportunidades de formación y desarrollo profesional.**

### Comportamientos efectivos:

- Aplica sus conocimientos y experiencias anteriores en nuevas situaciones.
- Extrae fácilmente la esencia y los aspectos relevantes de una situación o de una información recibida.
- Se encuentra cómodo ante situaciones que no le son familiares y las resuelve correctamente.
- Ve en el autoaprendizaje una oportunidad de desarrollo.
- Es consciente de la importancia de la formación continua y permanente, preocupándose de buscar fuentes de información alternativas para actualizar sus conocimientos.





### **3. COMUNICACIÓN**

**Habilidad para transmitir y recibir información, tanto de forma oral como escrita, de una manera clara y concisa.**

**Comportamientos efectivos:**

- Utiliza un lenguaje claro y directo en los informes que elabora, adaptándolo a la persona a quien va dirigido.
- Elabora rápidamente un resumen con las ideas más importantes de una información recibida.
- Expone con claridad y de forma completa.
- Sabe cómo y cuándo puede utilizar los diferentes métodos y herramientas de comunicación.
- Informa en ambos sentidos y con celeridad de todo lo significativo que ocurra en relación con el trabajo mostrándose accesible en todo momento a su equipo.

### **4. CONOCIMIENTOS PROFESIONALES**

**Conocimientos y habilidades técnicas necesarios para el óptimo desempeño del trabajo.**

**Comportamientos efectivos:**

- Posee los conocimientos técnicos / profesionales necesarios para el puesto.
- Conoce y maneja las herramientas necesarias para el trabajo.
- Cuenta con conocimientos teóricos que favorecen la comprensión de aspectos más allá de su trabajo.

### **5. DIRECCIÓN DE EQUIPOS**

**Capacidad de fomentar relaciones, comunicación y participación a distintos niveles, trabajando para orientar y facilitar el crecimiento personal y profesional de los colaboradores así como dirigirles hacia la consecución de los objetivos empresariales.**

**Comportamientos efectivos:**

- Se muestra cercano a los componentes del equipo, tratándoles siempre con respeto incluso cuando existen discrepancias o es necesario exponer una crítica.





- Muestra disposición para explicar al equipo los objetivos y la operativa de su trabajo, evitando la imposición directa, y siendo flexible para adaptarse a las peculiaridades de cada uno.
- Tiene la capacidad necesaria para llegar a detectar el potencial de cada miembro del equipo con el fin de realizar una óptima asignación de funciones y tareas.
- Orienta y apoya a las personas para cumplir sus metas, facilitando su desarrollo profesional.
- Sabe escuchar las demandas del equipo para favorecer un buen ambiente de trabajo.
- Determina normas de actuación para el equipo, verificando su cumplimiento y adoptando medidas correctoras en caso necesario
- Se preocupa por la defensa de sus colaboradores, argumentando sus puntos fuertes cuando la situación lo requiere.

## **6. FLEXIBILIDAD**

**Capacidad para asumir y valorar otros posibles enfoques y soluciones debidos a cambios que puedan surgir.**

### **Comportamientos efectivos:**

- Se adapta con facilidad y rapidez a las circunstancias cambiantes y a lo nuevo.
- Está puesto al día en los avances de forma que va adaptando su trabajo a las continuas circunstancias cambiantes del negocio.
- Está abierto a nuevas ideas
- Adapta sus respuestas y tácticas a las circunstancias cambiantes.
- Es capaz de aceptar las críticas, así como de modificar su propia opinión.
- Se muestra disponible a la realización de cualquier tarea sin poner objeciones y lo considera como una posibilidad de aprender cosas nuevas.

## **7. GESTIÓN COMERCIAL**

**Desarrollo de las habilidades propias de la venta, lo que implicaría un conocimiento del negocio, sus productos y servicios.**

### **Comportamientos efectivos:**

- ◆ Tiene un trato social y un comportamiento adecuado con los clientes demostrando dotes de buen comunicador.



- ◆ Es persuasivo a la hora de convencer al cliente.
- ◆ Conoce los productos de la organización y los de la competencia.
- ◆ Busca posibles clientes potenciales.
- ◆ Muestra interés por conocer las ventajas y desventajas de los productos de la competencia y los compara con los de la compañía.
- ◆ Saber escuchar y aconsejar a los clientes. Percibe con antelación las necesidades del cliente y trata de satisfacerlas.
- ◆ Sabe tratar y desviar eficazmente las objeciones planteadas por el cliente.

## **8. INNOVACIÓN**

**Capacidad de mejorar o crear los procesos, servicios y productos asociados al negocio para alcanzar mejoras sustanciales que incidan en los resultados.**

- Recaba la información necesaria para reducir la incertidumbre y descubrir formas más adecuada de llevar a cabo las tareas en las que se haya implicado.
- Posee una visión de futuro identificando oportunidades y anticipándose a implicaciones futuras.
- Utiliza su experiencia para detectar similitudes y diferencias entre la situación actual y situaciones pasadas para determinar cómo actuar de una manera exitosa en el futuro.
- Piensa de forma estratégica: considera diferentes alternativas y evalúa las posibilidades. Genera nuevas ideas.
- Aplica nuevos puntos de vista para resolver situaciones en las que no son efectivas las referencias ya conocidas.
- Se adapta a las circunstancias cambiantes de la empresa y del mercado.

## **LIDERAZGO**

**Capacidad de dirigir a las personas y equipos de trabajo hacia la consecución de los objetivos empresariales.**

**Comportamientos efectivos:**

- Coordina y dirige a las personas e influye en ellas para llevar a cabo las estrategias necesarias que permitan el logro de los objetivos.
- Es percibido como un dirigente natural del grupo.



- Organiza equipos para coordinar iniciativas clave e identifica los miembros, roles y responsabilidades dentro de los mismos.
- Favorece el trabajo en equipo al no asumir él todas las tareas y utilizar la delegación como medio para repartir el trabajo entre el equipo.
- Transmite entusiasmo y ganas a su equipo haciéndoles ver los aspectos positivos del trabajo.
- Moviliza a los demás hacia la acción obteniendo su apoyo y compromiso.
- Tiene estilo de mando: es educado dando órdenes, sabe cuándo poner las normas y cuándo ceder.

## **9. ORIENTACION AL LOGRO**

**Capacidad para alcanzar los objetivos organizativos, enfocando y dirigiendo toda su actividad a la consecución y logro de los mismos para la obtención de los resultados esperados.**

### **Comportamientos efectivos:**

- Se concentra en el trabajo intentando obtener buenos resultados.
- Es exigente con la realización de la tarea tanto en calidad como en cantidad
- Se fija objetivos ambiciosos y se esfuerza por alcanzarlos.
- Entrega el trabajo con entusiasmo e interés.
- No vacila en afrontar objetivos desafiantes y en asumir riesgos calculados.
- Organiza y ordena los medios y recursos necesarios para asegurar el logro de los objetivos.
- Conduce y orienta a su equipo en el cumplimiento de sus tareas y a la consecución de los objetivos.
- Detecta los problemas y desviaciones de los objetivos con gran rapidez.
- Organiza y ordena los medios y recursos necesarios para asegurar el logro de sus objetivos.
- Es constante y mantiene un esfuerzo para alcanzar los objetivos propuestos.
- Busca la superación de los estándares en el desempeño diario de su trabajo y en el logro de los objetivos de la empresa.
- Estudia los recursos que serán necesarios para la consecución de los objetivos.



## **10. NEGOCIACIÓN**

**Capacidad para convencer sobre la eficacia y eficiencia de una idea o comportamiento y para influir sobre las actitudes y opiniones de los demás logrando identificar necesidades mutuas y beneficios para ambas partes.**

### **Comportamientos efectivos:**

- Analiza claramente la situación y es capaz de determinar los límites de la negociación para alcanzar los objetivos propuestos.
- Utiliza la táctica apropiada en cada momento para defender sus intereses.
- Muestra una actitud de colaboración para alcanzar el acuerdo.
- Realiza las concesiones necesarias para lograr las metas propuestas.
- Planifica de antemano el proceso de negociación.

## **11. PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN**

**Habilidad para fijar objetivos concretos y llevarlos a cabo mediante planes de acción, para captar y establecer prioridades y diseñar las estrategias adecuada para la consecución de objetivos.**

### **Comportamientos efectivos:**

- Planifica su actividad diaria
- Se fija objetivos concretos con planes y programas sistemáticos
- Determina objetivos, estrategias y sistemas para alcanzarlos estableciéndose unos plazos y programando los recursos que considere necesarios.
- Recaba toda la información necesaria para llevar a cabo la planificación.
- Planifica las tareas que va a realizar con antelación
- Delega las tareas que considere oportunas entre su equipo de trabajo.
- Programa las acciones estableciendo prioridades.

## **12. VISIÓN DE NEGOCIO**

**Conocimiento del sector de negocio y su entorno, tanto a nivel técnico, como a nivel relacional con los distintos agentes del mercado (proveedores, competidores,..)**



- Organiza equipos para coordinar iniciativas clave e identifica los miembros, roles y responsabilidades dentro de los mismos.
- Favorece el trabajo en equipo al no asumir él todas las tareas y utilizar la delegación como medio para repartir el trabajo entre el equipo.
- Transmite entusiasmo y ganas a su equipo haciéndoles ver los aspectos positivos del trabajo.
- Moviliza a los demás hacia la acción obteniendo su apoyo y compromiso.
- Tiene estilo de mando: es educado dando órdenes, sabe cuándo poner las normas y cuándo ceder.

## **9. ORIENTACION AL LOGRO**

**Capacidad para alcanzar los objetivos organizativos, enfocando y dirigiendo toda su actividad a la consecución y logro de los mismos para la obtención de los resultados esperados.**

### **Comportamientos efectivos:**

- Se concentra en el trabajo intentando obtener buenos resultados.
- Es exigente con la realización de la tarea tanto en calidad como en cantidad
- Se fija objetivos ambiciosos y se esfuerza por alcanzarlos.
- Entrega el trabajo con entusiasmo e interés.
- No vacila en afrontar objetivos desafiantes y en asumir riesgos calculados.
- Organiza y ordena los medios y recursos necesarios para asegurar el logro de los objetivos.
- Conduce y orienta a su equipo en el cumplimiento de sus tareas y a la consecución de los objetivos.
- Detecta los problemas y desviaciones de los objetivos con gran rapidez.
- Organiza y ordena los medios y recursos necesarios para asegurar el logro de sus objetivos.
- Es constante y mantiene un esfuerzo para alcanzar los objetivos propuestos.
- Busca la superación de los estándares en el desempeño diario de su trabajo y en el logro de los objetivos de la empresa.
- Estudia los recursos que serán necesarios para la consecución de los objetivos.



- Valora positivamente los comentarios desfavorables acerca de la ejecución de su trabajo.
- Es paciente y reflexivo, analizando con calma los fracasos y el origen de los mismos, para emprender acciones de mejora.

## **15. TOMA DE DECISIONES**

**Capacidad para generar posibles soluciones ante problemas o imprevistos, seleccionando la más adecuada de todas las alternativas existentes en un determinado espacio de tiempo.**

### **Comportamientos efectivos:**

- Resume el problema e identifica las posibles soluciones. Evalúa los pros y los contras de cada una de las alternativas analizando el impacto, los cambios y oportunidades y las personas que se van a ver afectadas.
- Capta la complejidad y percibe entre datos, eventos, problemas o áreas críticas.
- Considera las metas y valores de la organización en sus decisiones.
- Adopta una decisión correcta y en un corto periodo de tiempo en situaciones en las que no cuenta con suficiente información.
- Determina rápidamente las posibles ventajas y desventajas de una decisión a adoptar.
- Toma decisiones antes de que los problemas surjan. Se anticipa a futuras situaciones complicadas y genera soluciones para evitar que éstas tengan un impacto mayor y afecten a los objetivos.

## 2 Anexos plan financiero

años 2010 a 2012								
					personal de fabricación			
		crecimiento precio			coste	horas hábiles	coste hora	
		3%						
operaciones					ingeniero	35.000 €	1700	20,59 €
					dir i+d	50.000 €	1700	29,41 €
simulador	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
venta	35.000 €	36.050 €	37.132 €	38.245 €	39.393 €	40.575 €		
coste material	1.000 €	1.030 €	1.061 €	1.093 €	1.126 €	1.159 €		
coste fabricación personal	400 €	412 €	424 €	437 €	450 €	464 €		
costes de envío cliente	220 €							
	1.620 €							
años 2013 a 2015								
					personal de fabricación			
		crecimiento precio			coste	horas hábiles	coste hora	
		3%						
operaciones					ingeniero	35.000 €	1700	20,59 €
					almacenero	18.000 €	1700	10,59 €
simulador	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
venta	35.000 €	36.050 €	37.132 €	38.245 €	39.393 €	40.575 €		
coste material	1.000 €	1.030 €	1.061 €	1.093 €	1.126 €	1.159 €		
coste fabricación personal	169 €	174 €	180 €	185 €	191 €	196 €		
costes de envío cliente	220 €							

Ilustración 1: costes producción simulador



director técnico		feedback cliente			gestión			
diseño	montaje	cliente	producto	compras	fabricación	almacenero		
2010	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2011	77%	3%	15%	0%	5%	0%	0%	100%
2012	75%	0%	15%	5%	5%	0%	0%	100%
2013	80%	0%	15%	5%	0%	0%	0%	100%
2014	80%	0%	15%	5%	0%	0%	0%	100%
2015	80%	0%	15%	5%	0%	0%	0%	100%

ingeniero i+d		feedback cliente			gestión			
diseño	montaje	cliente	producto	compras	fabricación	almacenero		
2010	100%							100%
2011	72%	3%	15%	5%	0%	5%		100%
2012	85%	0%	15%	0%	0%	0%		100%
2013	80%	0%	15%	0%	5%	0%		100%
2014	75%	0%	15%	0%	10%	0%		100%
2015	75%	0%	15%	0%	10%	0%		100%

operario almacén		feedback cliente			gestión			
diseño	montaje	cliente	producto	compras	fabricación	almacenero		
2010	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2011	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2012	0%	30%	0%	5%	0%	5%		40%
2013	0%	64%	0%	10%	0%	10%		84%
2014	0%	122%	0%	15%	0%	35%		172%
2015	0%	114%	0%	15%	0%	35%		164%

**Ilustración 2: Estudio saturación personal operaciones**

	UDS	€/UDS	€	BASICO	AVANZADO	EXPERTO
ENSAYOS	10	500,00	5000,00	0,21	0,25	0,30
MOLDES	9	10000,00	90000,00	3,70	4,44	5,33
MATERIAL BASICO	1			10,00		
MATERIAL AVANZADO	1				18,00	
MATERIAL EXPERTO	1					40,00
DOCUMENTACION	1			0,80	1,00	1,20
EMBALAJE	1			2,00	3,00	6,00
				16,71	26,69	52,83
MERMAS Y FALLOS	10%			1,67	2,67	5,28
<b>COSTES POR UNIDAD</b>				<b>18,38</b>	<b>29,36</b>	<b>58,11</b>





### Ilustración 3: estudio costes producción consumibles

EXISTENCIAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015
coste ventas material simulador laparoscopia	€	.425 €	39.147 €	60.155 €	146.344 €	141.959 €
% Stock de seguridad	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Stock seguridad material para simuladores laparoscopia	-	942 €	3.915 €	6.015 €	14.634 €	14.196 €
coste ventas material consumibles laparoscopia	3.937 €	10.220 €	19.355 €	30.704 €	52.332 €	96.013 €
% Stock de seguridad	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
Stock seguridad material consumibles laparoscopia	1.181 €	3.066 €	5.806 €	9.211 €	15.700 €	28.804 €
<b>Valor material de stock en el Año Fiscal</b>	<b>1.181</b>	<b>4.008</b>	<b>9.721</b>	<b>15.227</b>	<b>30.334</b>	<b>43.000</b>
<b>compras año para stock</b>		<b>2.827</b>	<b>5.713</b>	<b>5.506</b>	<b>15.107</b>	<b>12.666</b>

### Ilustración 4: calculo necesidades stock aprovisionamiento

PLAN DE MARKETING	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ventas de simuladores lamparoscopia		339.753	1.411.257	2.168.574	5.275.711	5.117.619
coste ventas simuladores laparoscopia		9.425	39.147	60.155	146.344	141.959
ventas consumibles laparoscopia	28.119	72.990	138.230	219.287	373.751	685.715
coste ventas consumibles laparoscopia	3.937	10.220	19.355	30.704	52.332	96.013
<b>Total Ventas productos</b>	<b>28.119</b>	<b>412.744</b>	<b>1.549.487</b>	<b>2.387.861</b>	<b>5.649.462</b>	<b>5.803.334</b>
<b>Total Costes ventas productos</b>	<b>3.937</b>	<b>19.644</b>	<b>58.502</b>	<b>90.859</b>	<b>198.676</b>	<b>237.971</b>
ventas cursos formación laparoscopia	233.750	481.525	619.963	766.275	920.807	1.029.725
coste ventas cursos formación laparoscopia	16.662	33.567	42.780	52.350	62.294	68.997
<b>total ventas</b>	<b>261.869</b>	<b>894.269</b>	<b>2.169.451</b>	<b>3.154.136</b>	<b>6.570.269</b>	<b>6.833.059</b>
<b>total costes ventas</b>	<b>20.599</b>	<b>53.211</b>	<b>101.282</b>	<b>143.209</b>	<b>260.970</b>	<b>306.968</b>

### Ilustración 5: Plan marketing



advanced simulation technologies and **innovation**

inmovilizado material	amortización años	2010		2011		2012		2013		2014		2015			
		amort anual	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión		
MOBILIARIO OFICINAS 2010	5	500 €	2.500 €	500 €		500 €		500 €		500 €		500 €			
MOBILIARIO OFICINAS 2011	5	100 €			500 €	100 €		100 €		100 €		100 €	100 €		
MOBILIARIO OFICINAS 2013	5	100 €							500 €	100 €		100 €	100 €		
MOBILIARIO PRODUCCION 2010	5	240 €	1.200 €	240 €			240 €			240 €		240 €			
MOBILIARIO PRODUCCION 2012	5	240 €					1.200 €	240 €		240 €		240 €	240 €		
AULA -MOVIL	10	30.000 €	- €		300.000 €	30.000 €		30.000 €		30.000 €		30.000 €	30.000 €		
EQUIPOS OFIMATICA 2010	4	4.042 €	16.167 €	4.042 €		4.042 €		4.042 €		4.042 €					
EQUIPOS OFIMATICA 2011	4	279 €			1.114 €	279 €		279 €				279 €			
EQUIPOS OFIMATICA 2012	4	865 €					3.458 €	865 €		865 €		865 €	865 €		
EQUIPOS OFIMATICA 2013	4	432 €							1.729 €	432 €		432 €	432 €		
EQUIPOS COMUNICACIONES	4	807 €	3.226 €	807 €		807 €		807 €		807 €					
		23.093 €	5.588 €		301.614 €	35.967 €		4.658 €	37.071 €	2.229 €	37.604 €	- €	32.755 €	- €	31.737 €
<b>AMORTIZACION ACUMULADA</b>			23.093 €	5.588 €	324.707 €	41.555 €	329.365 €	78.626 €	331.594 €	116.230 €	331.594 €	148.985 €	331.594 €	180.722 €	

**Ilustración 6: cuadro amortización inmovilizado material**

inmovilizado inmaterial	amortización años	2010		2011		2012		2013		2014		2015		
		amort anual	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	amortización	inversión	
SOFTWARE	3	7.960 €	23.880 €	7.960 €		7.960 €		7.960 €						
		23.880 €	7.960 €		- €	7.960 €		- €		- €		- €		- €
<b>AMORTIZACION ACUMULADA</b>			23.880 €	7.960 €	23.880 €	15.920 €	23.880 €	23.880 €	23.880 €	23.880 €	23.880 €	23.880 €	23.880 €	23.880 €

**Ilustración 7: cuadro amortización inmovilizado inmaterial**

formación	precio por persona	Nº alumnos medio	precio venta curso	duración días	nº profesores	horas formación	coste formación profesor	personal formador asti	total personal	consumibles usados			consumibles en euros				alquiler learnig-room día	1.000 €	coste alquiler	coste directo	margen bruto
										kit básico entrenamiento	kit básico corte y sutura	kit intervenciones específicas	kit básico entrenamiento	kit básico corte y sutura	kit intervenciones específicas	coste consumibles					
curso iniciación laparoscopia	800 €	12	9.600 €	2	1	8 480 €	235 €	715 €	13	0	0	358 €	- €	- €	358 €	3,73%	2.000 €	3.074 €	6.526 €		
curso avanzado	1.100 €	8	8.800 €	2	1	8 480 €	235 €	715 €	0	34	0	- €	1.497 €	- €	1.497 €	17,02%	2.000 €	4.213 €	4.587 €		
curso especialización	1.600 €	8	12.800 €	2	1	8 560 €	235 €	795 €	0	1	18	- €	44 €	1.569 €	1.613 €	12,60%	2.000 €	4.408 €	8.392 €		
promedio ponderado en residencia															1.004 €	11%					
	2010	2011	2010	2013	2014	2015															
	9.600 €	9.888 €	10.185 €	10.490 €	10.805 €	11.129 €															

Ilustración 8: estructura costes formación

	inversión 2010	plazo devolución	pago anual	intereses	devolución principal		inversión 2011	plazo devolución	pago anual	intereses	devolución principal		
gastos iniciación negocio	200.000,00 €	5	48.000 €	8.500 €	39.500 €	2010						2010	
			48.000 €	6.821 €	41.179 €	2011	learning- room	300.000,00 €	5	72.000 €	12.750 €	59.250 €	2011
			48.000 €	5.071 €	42.929 €	2012			72.000 €	10.232 €	61.768 €	2012	
			48.001 €	3.247 €	44.754 €	2013			72.000 €	7.607 €	64.393 €	2013	
			48.002 €	1.345 €	31.638 €	2014			72.000 €	4.870 €	67.130 €	2014	
						2015			72.001 €	2.017 €	47.459 €	2015	

Ilustración 9: cuadro préstamos bancarios

	año 2010								año 2011				año 2012						
	sueldo bruto	sueldo fijo	sueldo variable	coste empresa	línea negocio formación	línea negocio simuladores	línea negocio consumibles	personas	línea negocio formación	línea negocio simuladores	línea negocio consumibles	personas	línea negocio formación	línea negocio simuladores	línea negocio consumibles				
dirección general y financiera	60.000 €	42.000 €	18.000 €	79.200 €	42%	43%	15%	1	33.264 €	34.056 €	11.880 €	1	34.262 €	35.078 €	12.236 €	1	34.262 €	35.078 €	12.236 €
dirección técnica y operativa líneas negocio simuladores y consumibles	50.000 €	37.500 €	12.500 €	66.000 €	0%	85%	15%	1	- €	56.100 €	9.900 €	1	- €	57.783 €	10.197 €	1	- €	57.783 €	10.197 €
dirección RRHH y línea negocio formación	50.000 €	37.500 €	12.500 €	66.000 €	100%	0%	0%	1	66.000 €	- €	- €	1	67.980 €	- €	- €	1	67.980 €	- €	- €
dirección comercial y marketing	50.000 €	37.500 €	12.500 €	66.000 €	42%	43%	15%	1	27.720 €	28.380 €	9.900 €	1	28.552 €	29.231 €	10.197 €	1	28.552 €	29.231 €	10.197 €
ingeniero I+D	35.000 €	31.500 €	3.500 €	46.200 €	0%	95%	5%	1	- €	43.890 €	2.310 €	1	- €	45.207 €	2.379 €	1	- €	45.207 €	2.379 €
ingeniero tec I+D y producción comercial	25.000 €	22.500 €	2.500 €	33.000 €	0%	85%	15%	0	- €	- €	- €	0	- €	- €	- €	0	- €	- €	- €
formador	25.000 €	22.500 €	2.500 €	33.000 €	100%	0%	0%	1	33.000 €	- €	- €	2	67.980 €	- €	- €	2	67.980 €	- €	- €
operario producción	18.000 €	17.100 €	900 €	23.760 €	0%	85%	15%	0	- €	- €	- €	1	- €	20.802 €	3.671 €	1	- €	20.802 €	3.671 €
administrativo	18.000 €	17.100 €	900 €	23.760 €	42%	43%	15%	1	9.979 €	10.217 €	3.564 €	1	10.279 €	10.523 €	3.671 €	2	20.557 €	21.047 €	7.342 €
									183.823 €	186.833 €	42.504 €		223.328 €	213.240 €	47.450 €		247.882 €	238.379 €	56.219 €
									<b>413.160 €</b>				<b>484.018 €</b>				<b>542.480 €</b>		

	año 2013								año 2014				año 2015						
	sueldo bruto	sueldo fijo	sueldo variable	coste empresa	línea negocio formación	línea negocio simuladores	línea negocio consumibles	personas	línea negocio formación	línea negocio simuladores	línea negocio consumibles	personas	línea negocio formación	línea negocio simuladores	línea negocio consumibles				
dirección general y financiera	60.000 €	42.000 €	18.000 €	79.200 €	42%	43%	15%	1	34.262 €	35.078 €	12.236 €	1	34.262 €	35.078 €	12.236 €				
dirección técnica y operativa líneas negocio simuladores y consumibles	50.000 €	37.500 €	12.500 €	66.000 €	0%	85%	15%	1	- €	57.783 €	10.197 €	1	- €	57.783 €	10.197 €				
dirección RRHH y línea negocio formación	50.000 €	37.500 €	12.500 €	66.000 €	100%	0%	0%	1	67.980 €	- €	- €	1	67.980 €	- €	- €				
dirección comercial y marketing	50.000 €	37.500 €	12.500 €	66.000 €	42%	43%	15%	1	28.552 €	29.231 €	10.197 €	1	28.552 €	29.231 €	10.197 €				
ingeniero I+D	35.000 €	31.500 €	3.500 €	46.200 €	0%	95%	5%	1	- €	45.207 €	2.379 €	1	- €	45.207 €	2.379 €				
ingeniero tec I+D y producción comercial	25.000 €	22.500 €	2.500 €	33.000 €	0%	85%	15%	0	- €	- €	- €	0	- €	- €	- €				
formador	25.000 €	22.500 €	2.500 €	33.000 €	100%	0%	0%	3	101.970 €	- €	- €	3	101.970 €	- €	- €				
operario producción	18.000 €	17.100 €	900 €	23.760 €	0%	85%	15%	2	- €	41.604 €	7.342 €	2	- €	41.604 €	7.342 €				
administrativo	18.000 €	17.100 €	900 €	23.760 €	42%	43%	15%	2	20.557 €	21.047 €	7.342 €	2	20.557 €	21.047 €	7.342 €				
									281.872 €	259.181 €	59.890 €		281.872 €	259.181 €	59.890 €				
									<b>600.943 €</b>				<b>600.943 €</b>				<b>600.943 €</b>		

Ilustración 10: distribución costes personal por línea de negocio

# Resumen Ejecutivo

advanced simulation technologies and **innovation**

# 2009



**as+i**

**ASTi** advanced simulation  
technologies  
CEEI. C/ María de Luna 1, Zaragoza  
Tlf. 976 123 456  
Fax. 976 654 321

**Master Dirección Empresas Industriales Zaragoza**

**Alumnos:**

**D. José Ignacio MIGUELENA HYCKA  
D. José Ramón ROYO DACHARY  
D. Juan Antonio PEÑA BAQUEDANO  
D. Valero GUALLAR CASTILLON**

**Tutora:**

**D<sup>a</sup>. Valvanera CASTRO FERNANDEZ**

**Zaragoza, 26 de junio de 2009**



**eoi** | escuela  
de negocios

# Índice

1	Laparoscopia: La cirugía del Futuro.....	2
2	Misión y visión de ASTi.....	4
2.1	Formación.....	4
2.2	Simulador laparoscópico de realidad aumentada.....	5
2.3	Modelos de plástico desechables.....	5
3	Nuestros objetivos estratégicos.....	6
4	Entorno en el que nace ASTi.....	8
5	Desarrollo de la estrategia de ASTi.....	12
5.1	Formación en cirugía laparoscópica.....	12
5.2	Diseño, desarrollo y fabricación de simuladores.....	14
5.3	Diseño, desarrollo y fabricación de consumibles de plástico ..	15
6	Planificación de las acciones de Marketing.....	16
6.1	Fases del plan de Marketing.....	16
6.2	Acciones del plan de Marketing.....	17
6.3	Comercialización de productos.....	19
7	Las personas con las que contamos.....	20
8	Plan financiero.....	22
8.1	Cuenta de pérdidas y ganancias.....	23
8.2	Balance de situación.....	25
8.3	Escenariós.....	26
9	Plan de control.....	27
10	Conclusiones.....	29





## 1 Laparoscopia: La cirugía del Futuro

La laparoscopia es una técnica quirúrgica, desarrollada en los últimos años y que ha supuesto una auténtica revolución en el mundo de la cirugía.

Gracias a la laparoscopia, las operaciones que realizan los cirujanos no se realizan practicando una gran incisión en el cuerpo humano, sino a través de tres orificios por los que se introduce instrumental quirúrgico y una cámara de video.

Esta idea, que en un principio puede resultar sencilla, aporta grandes ventajas a todos los implicados en la intervención.

¿Quiénes se benefician de la técnica?

- El **paciente**: como principal afectado de la intervención, es también el mayor beneficiado; en un proceso postoperatorio, los principales problemas son provocados durante la cicatrización. Con la cirugía laparoscópica, este tiempo disminuye drásticamente, reduciéndose en consecuencia los dolores, y el tiempo de recuperación. Esto le permite comenzar a llevar una vida normal a los pocos días de la intervención.
- El **hospital**: una menor estancia del paciente supone un ahorro considerable en gastos hospitalarios. Esto es especialmente importante en un modelo sanitario público como el Español, donde no es el paciente, sino el estado quién financia la estancia en el hospital.
- El **cirujano**: Pacientes con mejor recuperación implican un menor número de complicaciones. El cirujano puede dedicar más tiempo a nuevos pacientes y tiene mayor seguridad y control sobre los resultados de cada operación.

¿Por qué no se aplica de forma generalizada?

- La técnica es más compleja que la cirugía abierta tradicional. Implica un cambio en la forma de trabajo ya que el médico opera mirando a una pantalla, perdiendo la sensación de profundidad. La curva de aprendizaje es lenta.
- Faltan sistemas que permitan entrenar al cirujano. Las formas habituales de aprendizaje como la lectura de textos especializados y la asistencia como acompañantes a intervenciones realizadas por expertos no son suficientes para hacerle ganar confianza.

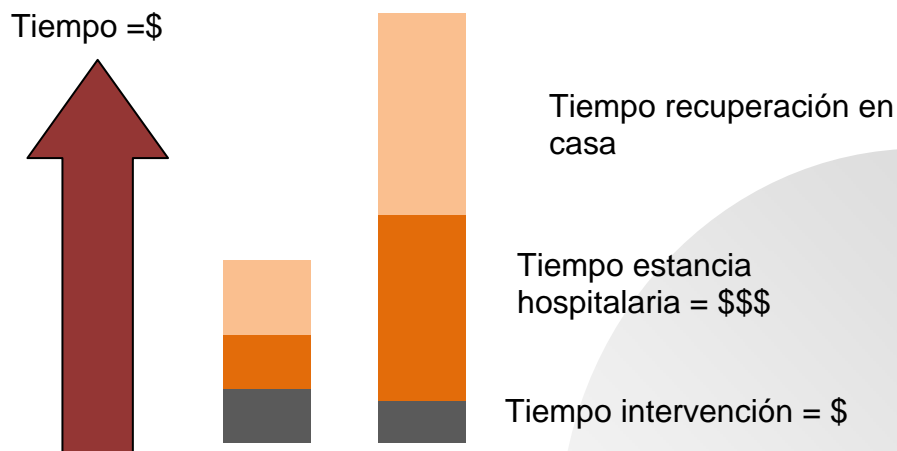
Business Case: Juan tiene apendicitis

Juan se ha levantado con un dolor abdominal agudo, focalizado en el lado derecho de su estómago. Tras un día de intensos dolores decide acudir a la sala de Urgencias de su hospital. Cuando entra en el Box número 1, Miguel el cirujano de guardia comprende al instante la situación, unos análisis confirman que el bulto en el abdomen que tanto dolor provoca a Juan se trata de una Apendicitis aguda.

Juan, es ingeniero, pero gran aficionado a la medicina. Conoce la implantación de quirófanos con instrumental para cirugía laparoscópica en el hospital de Miguel, y ha leído en la revista "Science" las bondades de la técnica. Es conocedor de que la intervención de extirpación del apéndice tardará el mismo tiempo que la cirugía abierta convencional: 2 horas. El coste del instrumental es el mismo (afortunadamente el hospital ya dispone de los equipos de laparoscopia). Además, podrá estar en casa el día siguiente a la operación, y se podrá incorporar a trabajar en una semana.

A Miguel no le gustan las consolas, ni los videojuegos. Realmente tiene miedo a las nuevas tecnologías, que las ve complejas y poco intuitivas. Sin embargo, es un cirujano experto en cirugía abierta (no laparoscópica). Decide realizar la intervención de manera tradicional. Tarda dos horas\*, y Juan tiene que pasar tres días\* en el hospital hasta que puede ir a casa. Tres semanas más tarde\*, Juan se incorporaba de nuevo a trabajar en su empresa.

A modo de esquema, las diferencias son notables. (basta con imaginar que el tiempo de estancia de todos los pacientes se redujese a la mitad al ser operados con cirugía laparoscópica.



¿Por qué Miguel no operó a Juan por Laparoscopia, Siendo que el hospital disponía de los equipos? ¿No se ahorraría mucho dinero el hospital si se generalizase el uso de la cirugía laparoscópica frente a la abierta tradicional?

Buscando respuesta a estas preguntas... y muchas más, hemos decidido poner en marcha el proyecto ASTi:

advanced simulation technologies and **innovation**





## 2 Misión y visión de ASTI

### Visión

Ser una empresa del sector de la **formación**, destinada a dar un servicio al colectivo **médico** y particularmente en el campo de la **cirugía**, aportando “conocimiento” y experiencia para que los cirujanos adquieran competencias y seguridad durante su formación.

### Misión

- Servicio integral de formación, personalizado a las necesidades del alumnado.
- Implementar una metodología para realizar esas intervenciones en el simulador laparoscópico de realidad aumentada de ASTI.
- Formar a los cirujanos en las mejores y más novedosas formas de realizar la cirugía.
- Proveer a los cirujanos de los medios para que apliquen las técnicas aprendidas con seguridad y sin temor a equivocarse.

Para lograr la misión de ASTI, se disponen de las siguientes **áreas de negocio**:



### 2.1 Formación

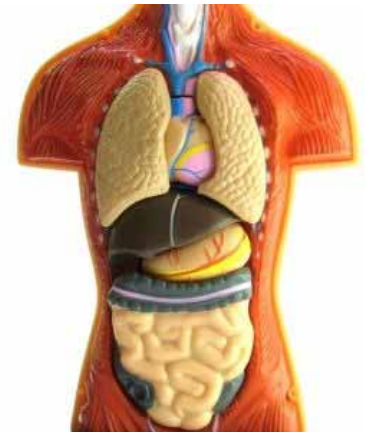
Desarrollo e impartición de cursos de formación en cirugía laparoscópica en la localización del cliente. Éste área de negocio permitirá facturar desde el inicio de la actividad de ASTI. Inicialmente se pueden utilizar otros medios para realizar la formación, pero tan pronto como se disponga de un simulador de cirugía laparoscópica desarrollado por ASTI, se utilizará en la formación.

## 2.2 Simulador laparoscópico de realidad aumentada



Desarrollo, fabricación y comercialización de un simulador laparoscópico de realidad aumentada con entorno virtual. Tras el periodo de desarrollo del simulador, comenzará la venta del mismo, a través de los contactos obtenidos mediante los cursos de formación y de los propios comerciales de ASTI a través de acciones específicas de Marketing.

## 2.3 Modelos de plástico desechables



Como complemento al simulador, para obtener las máximas prestaciones del mismo, se diseñarán y comercializarán modelos de plástico desechables, para utilizar en cada operación de entrenamiento. Éstos modelos desechables tendrán un gran realismo en cuanto al tacto y aspecto, y estarán preparados para funcionar con software específico del simulador de ASTI, capaz de recrear situaciones virtuales, mediante la simulación.

### 3 Nuestros objetivos estratégicos



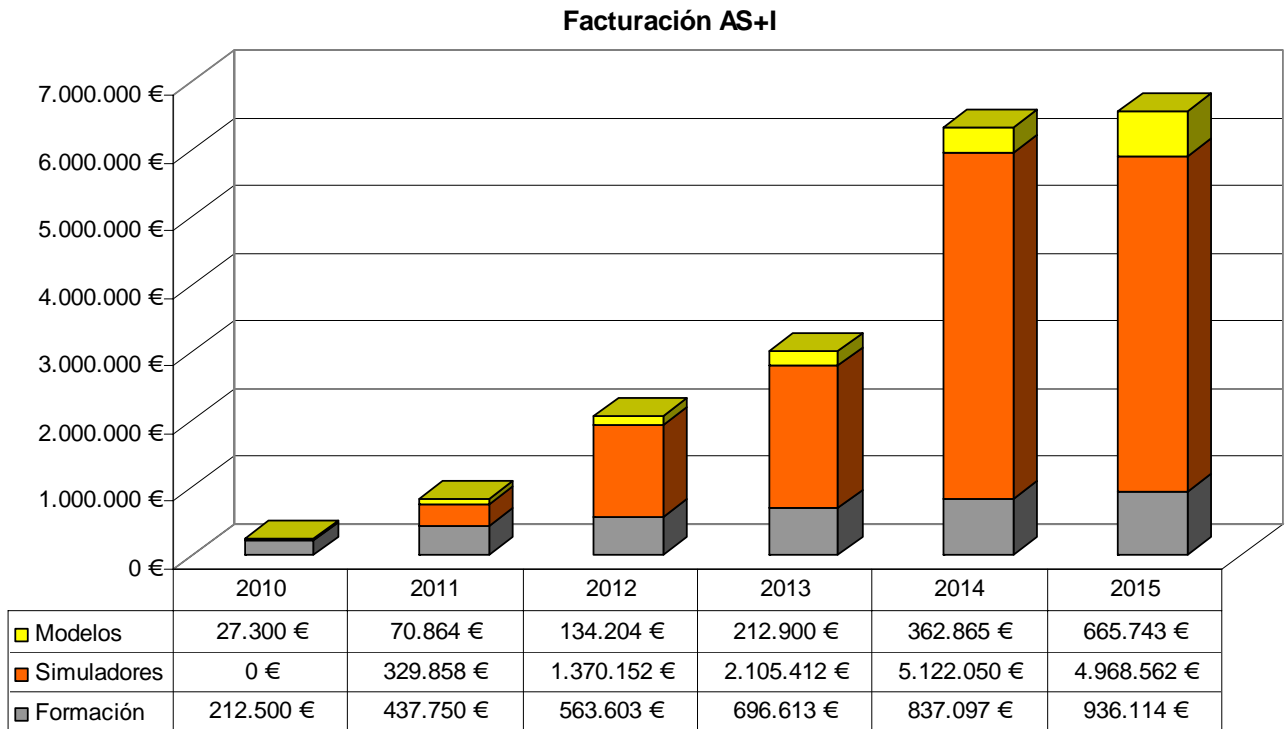
En ASTI identificamos nuestras 3 líneas de negocio, aunque su ejecución sea simultanea y parcialmente dependiente, para obtener un mayor detalle en el desarrollo de la actividad de la empresa. Los objetivos estratégicos también estarán claramente diferenciados.

Formación	Simulador
<p>ASTI impartirá formación desde el primer momento, para obtener financiación inmediata para desarrollar el simulador laparoscópico. La actividad docente en hospitales para cirujanos, servirá además para hacer relaciones en el sector, obtener información del cliente durante la fase de desarrollo del simulador y para darlo a conocer.</p>	<p>El simulador diseñado por ASTI será robusto, realista, didáctico y económico. Servirá para que se formen los cirujanos noveles y para que mejoren y aprendan nuevas técnicas los experimentados. Uno de los objetivos fundamentales de ASTI, es que se utilice para evaluar los conocimientos y habilidades de los cirujanos por parte de la administración.</p>
Modelos de plástico	
<p>El modelo de simulación escogida por ASTI, permite la comercialización de modelos de plástico necesarios para realizar operaciones tipo, tanto en nuestro simulador, como en otros ya existentes. La comercialización de éste producto se hará a gran escala y servirá como elemento diferenciador de nuestro simulador.</p>	

El objetivo general de ASTI será el posicionarse como referente del sector de la formación especializada en cirugía laparoscópica, tanto por impartir formación como por fabricar soluciones para la misma. La cuota de mercado a alcanzar en 6 años será de:

- 38% del sector de la formación especializada en cirugía laparoscópica
- Superior al 35% en la venta de simuladores
- 45 % en modelos de plástico desechables

La evolución hasta conseguir éste objetivo, se muestra en la siguiente gráfica:



La inversión inicial a realizar para conseguir éstas ventas, será de 450.000 €, y con ella se obtendrán los siguientes valores de rentabilidad:

**TIR = 63 %**                  Payback = 3,5 años

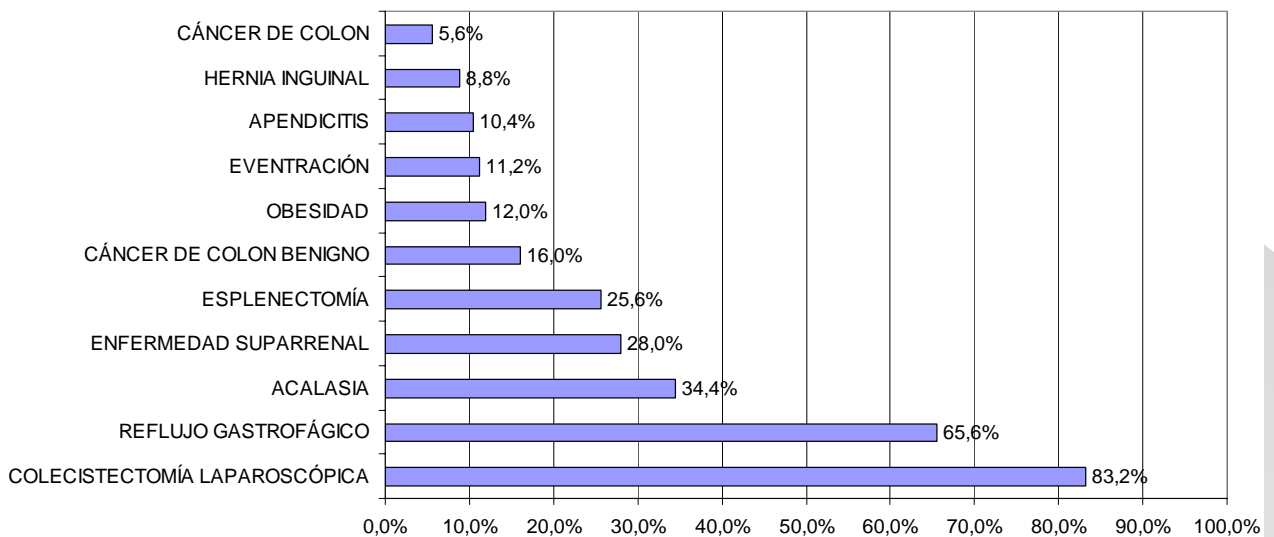


## 4 Entorno en el que nace ASTi

El mundo de la cirugía ha sufrido una gran revolución desde la aparición de la cirugía laparoscópica en la práctica hospitalaria a principios de los 90. Frente a la cirugía abierta tradicional permite realizar intervenciones mínimamente invasivas, mediante la introducción del instrumental quirúrgico en el paciente, a través de tres pequeños orificios: en uno se introduce una cámara de vídeo, y en los otros dos orificios se introduce el instrumental para operar.

La cirugía laparoscópica se encuentra ya asentada en la práctica habitual quirúrgica de cierto número de operaciones básicas, entre 2 y 4 tipos de operación, según el hospital al que hagamos referencia.

**Porcentaje de hospitales utilizan cirugía laparoscópica**



Los beneficios de éste tipo de cirugía son evidentes para los profesionales (reducción de estancia de ingreso, reducción de infecciones postoperatorias), comienzan a ser conocidos por los pacientes (incorporación temprana a la vida cotidiana, mejores resultados estéticos), con lo que la demanda de profesionales capaces de realizarlas, aumenta.

La Cirugía laparoscópica representa una nueva clase de cirugía. El sector médico, demanda más formación de calidad para sus profesionales y que ésta sea lo más autónoma posible, para facilitar las prácticas de forma individual. Es por ésto, que en el entorno de la formación médica, especialmente en países como EEUU, están incluyendo la formación en cirugía laparoscópica en sus programas oficiales de formación. Actualmente, el "Accreditation Council

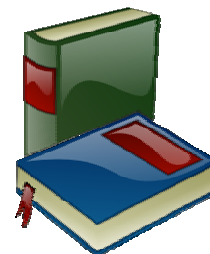
for Graduating Medical Education” (ACGME), en una de sus últimas normativas redactadas, que entra en vigor el 1 de julio de 2009, cita expresamente que la formación debe proveer “acceso a los residentes a formación utilizando simulación”.

En cuanto a la normativa Española, la necesidad de formación en técnicas laparoscópicas, y por tanto también la de evaluación de dicha formación, queda definida en algunos programas formativos de especialidades como el de el de Cirugía Pediátrica, el de Angiología y Cirugía Vascul ar, el de Cirugía General y del Aparato Digestivo, el de urología y el de obstetricia y ginecología.

En consecuencia, el futuro próximo de la evaluación de cirujanos, siguiendo los patrones americanos y con la necesidad de estandarizar el proceso en un entorno global, crea una línea de trabajo que consiste en desarrollar y fomentar equipos de simulación cuya finalidad no sólo sea la de servir al campo de la formación sino también al de la evaluación certificada.

Existen entonces, dos hechos fundamentales para el desarrollo de la técnica utilizando simuladores:

- Hay una carencia generalizada de medios de formación prácticos en laparoscopia.
- Creciente necesidad, tanto académica como legal, de evaluar los conocimientos y habilidades médicas de los distintos especialistas que se encuentran en fase de formación.



La competencia con la que se encuentra ASTI, se puede dividir en dos tipos:

- Empresas que comercializan simuladores de realidad virtual de alto coste.
- Empresas que comercializan equipos más sencillos de entrenamiento sobre un modelo físico real.

El gran hándicap de los primeros es el elevado coste y la falta de realismo táctil. Los segundos presentan el problema de no tener un software que permita evaluar al cirujano automáticamente.

Nuestro principal competidor es Haptica que comercializa el simulador quirúrgico híbrido (virtual y de realidad aumentada) ProMIS™.

La cuantificación del volumen de negocio de formación y la participación de ASTI de él, junto a su competencia, se estima en base a la inversión que hace la sanidad pública en formación, información obtenida de las cuentas anuales del Instituto Nacional de Salud Español en 2008.

Línea negocio formación	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Formación laparoscopia en residencia	1.700.000 €	1.751.000 €	1.803.530 €	1.857.636 €	1.913.365 €	1.970.766 €
Cuota mercado objetivo ASTi	10%	20%	25%	30%	35%	38%
Facturación formación residencia	170.000 €	350.200 €	450.883 €	557.291 €	669.678 €	748.891 €
Formación laparoscopia hospitales privados	425.000 €	437.750 €	450.883 €	464.409 €	478.341 €	492.691 €
Cuota mercado objetivo ASTi	10%	20%	25%	30%	35%	38%
Facturación formación ASTi	42.500 €	87.550 €	112.721 €	139.323 €	167.419 €	187.223 €
<b>TOTAL</b>	<b>212.500 €</b>	<b>437.750 €</b>	<b>563.603 €</b>	<b>696.613 €</b>	<b>837.097 €</b>	<b>936.114 €</b>

El volumen de negocio existente para la venta de simuladores laparoscópicos, se estima en base al número de hospitales totales existentes en España, y a un porcentaje de penetración de éste tipo de tecnología para la formación, creciente con el tiempo. Se considera que el precio estándar del simulador en el mercado, será el del simulador de ASTI, incrementado el valor del IPC cada año.

línea negocio venta simuladores	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nº hospitales en funcionamiento	915	915	920	920	925	925
Porcentaje de Hospitales que dispondrán de simuladores	10%	20%	30%	40%	60%	75%
Hospitales que dispondrán de simuladores	91,5	183	276	368	555	693,75
Venta anual de simuladores a Hospitales	92	92	185	184	372	322
Precio venta equipo	35.000 €	36.050 €	37.132 €	38.245 €	39.393 €	40.575 €
Cuantificación del mercado anual venta simuladores laparoscópicos	3.202.500 €	3.298.575 €	6.850.762 €	7.018.039 €	14.634.428 €	13.075.162 €
Cuota mercado objetivo ASTi	0%	10%	20%	30%	35%	38%
Facturación línea negocio ASTi	- €	<b>329.858 €</b>	<b>1.370.152 €</b>	<b>2.105.412 €</b>	<b>5.122.050 €</b>	<b>4.968.562 €</b>
Numero equipos vendidos	0	9	37	55	130	123



La venta anual de simuladores a hospitales se calcula de modo que la suma de las ventas anuales hasta un año determinado, sean igual a la cantidad de hospitales que tienen simulador ese año.

La cuota de mercado objetivo de ASTi es creciente hasta superar el 35% en 2015, objetivo inicial de ASTi.

En cuanto al mercado y facturación de ASTi en la línea de negocio de fabricación y comercialización de modelos de plástico consumibles, las ventas de dichos modelos de plástico están relacionadas con el número de hospitales que disponen de nuestro simulador, al que vendemos nuestros modelos consumibles.

Línea de negocio consumibles simulador	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Venta de consumibles simulación laparoscopia a terceros	273.003 €	472.429 €	671.022 €	851.601 €	1.209.549 €	1.479.429 €
Cuota mercado objetivo ASTi	10%	15%	20%	25%	30%	45%
Facturación línea negocio ASTi	27.300 €	70.864 €	134.204 €	212.900 €	362.865 €	665.743 €

No contamos las necesidades de modelos de plástico utilizados en nuestros cursos de formación, ya que pertenecen a la línea de negocio de formación. El consumo de dichos modelos en los cursos, se consideran un gasto para la línea de negocio de formación.





## 5 Desarrollo de la estrategia de **ASTi**

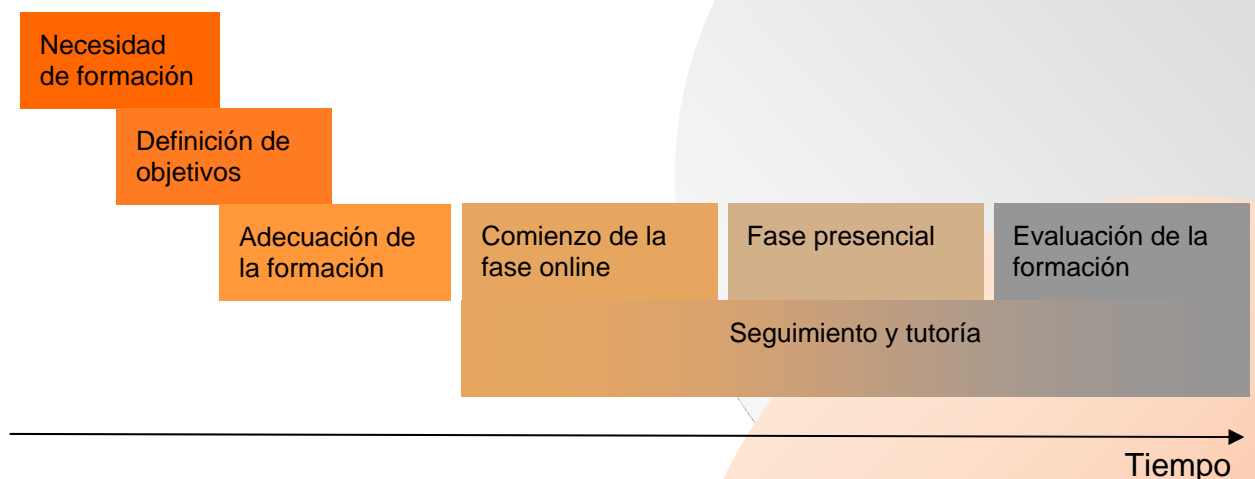
La ubicación seleccionada para las oficinas centrales de ASTi será Zaragoza. Las razones más relevantes consideradas para ésta elección han sido: situación geográfica favorable, precios de la mano de obra, precios de los terrenos y de la construcción, envejecimiento de su población, y posibilidad de acuerdos estratégicos, en concreto con la sociedad Aragonesa de cirugía

En cuanto al desarrollo de la estrategia de cada una de las 3 líneas de negocio de ASTi, una vez localizadas sus oficinas centrales, será como sigue:

### 5.1 Formación en cirugía laparoscópica

La formación se impartirá en forma de cursos en la localización del cliente. La actividad de formación podrá ser independiente del simulador utilizado, pero una vez desarrollado el simulador propio, ASTi confeccionará sus programas en base a la utilización de nuestro simulador, de modo que la formación pueda permitirnos evaluar el comportamiento de nuestro equipo en un entorno real de formación.

Para conseguir la personalización de la formación, se tendrán en cuenta las necesidades del cliente desde el inicio del proceso de comercialización de la formación, según el siguiente esquema:



La responsabilidad de desarrollar inicialmente la formación, será del departamento de formación, que se servirá de personal propio en colaboración con médicos colaboradores externos para ello.

La planificación logística de la formación tendrá especial relevancia en ASTI, debido que para realizar la formación allí donde el cliente lo necesite, contará con un aula móvil, compuesta por un remolque trailer extensible, y una cabeza tractora. El aula móvil se utilizará en régimen de renting hasta 2012, pasando a adquirir una propia en ese año. La cabeza tractora se utilizará en régimen de alquiler con chófer incluido, cada vez que sea necesario desplazar el aula.

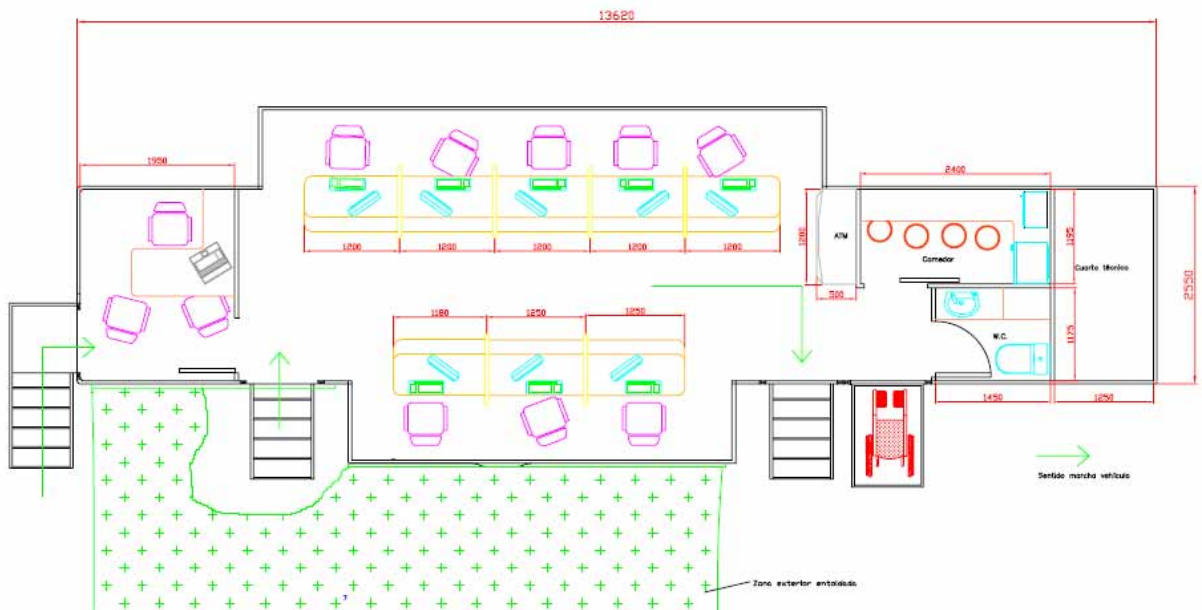


Figura 1 Aula virtual

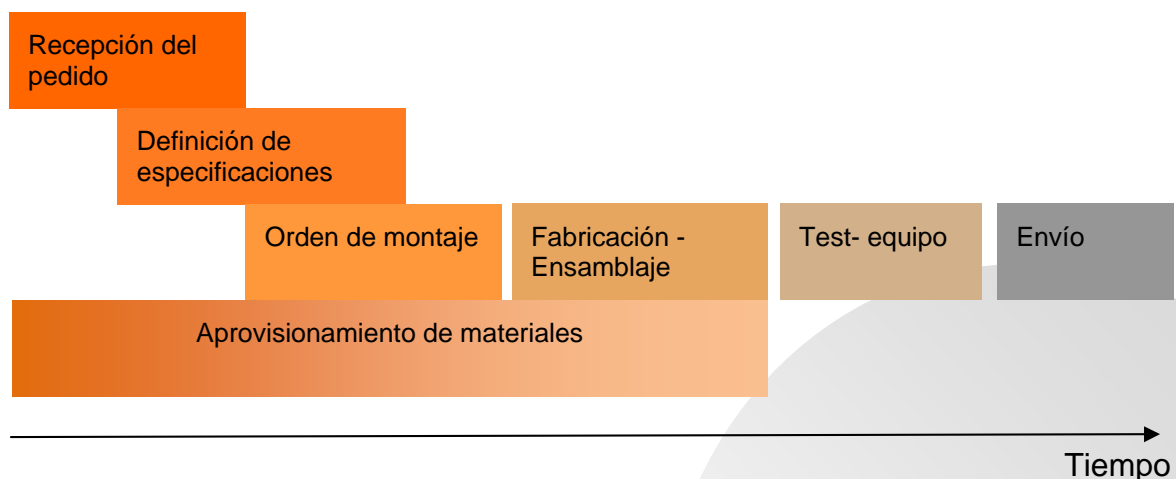
## 5.2 Diseño, desarrollo y fabricación de simuladores

La línea de negocio de simuladores de laparoscopia está centrada en el desarrollo de un simulador para laparoscopia basado en realidad aumentada, en el que se utilice instrumental quirúrgico real, sobre modelos consumibles de plástico altamente realistas. El entorno de trabajo se verá ampliado mediante elementos y efectos virtuales, así como indicaciones bidimensionales que permitan guiar al cirujano en el espacio, durante el proceso de aprendizaje, a modo de tutorial.



Figura 2 Simulador de laparoscopia

El proceso operativo de la preparación de un simulador, se resume en el siguiente esquema:



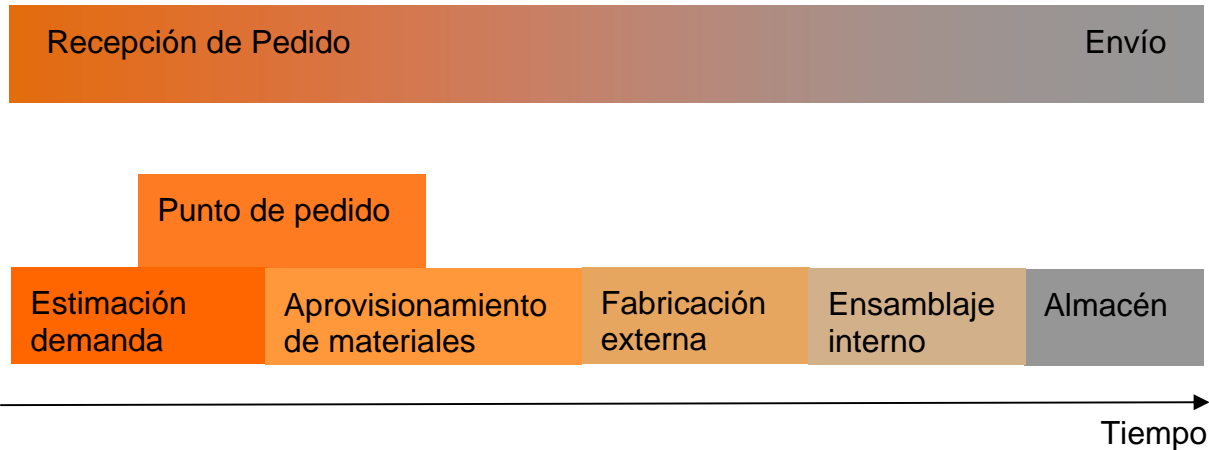
El éxito del simulador se basa en cinco puntos fundamentales:

- El sistema es económico frente a los simuladores convencionales. PVP: 35.000€/ud (Vs 55.000 €/ud de la competencia)
- El simulador es mucho más robusto, ya que se minimiza al máximo el número de sensores necesarios
- El sistema posee una sensación al tacto altamente realista, proporcionada por los modelos plásticos también desarrollados en ASTi
- El sistema es ampliable, y permite evolucionar conforme la técnica de la laparoscopia avanza
- El sistema de realidad aumentada permite visualizar elementos 2D y 3D que maximizan la experiencia didáctica para el cirujano que lo utilice

El simulador de laparoscopia tendrá un tiempo de desarrollo de 1 año, aproximadamente. Tras su periodo de desarrollo, comenzará su fase de comercialización.

### 5.3 Diseño, desarrollo y fabricación de consumibles de plástico

La línea de negocio de modelos plásticos consumibles, al contrario que las demás, se basa en la fabricación y comercialización de grandes volúmenes. Ésta distribución se realizará a través de nuestros comerciales, en contacto directo con el cliente, o a través de nuestra página Web.



En cuanto a la fabricación de los modelos de plástico, nuestro departamento de ingeniería diseñará los distintos modelos en CAD, y los mandará fabricar a proveedores locales (Faurecia y Cefa).

Los tipos de modelos plásticos a comercializar serán:

- Modelos básicos de entrenamiento: 80 €/ud
- Modelos avanzados de corte y de sutura: 180 €/ud
- Modelos de intervenciones específicas o de especialización: 460 €/ud

## 6 Planificación de las acciones de Marketing



La necesidad de impartir un servicio integral de formación a cirujanos para obtener profesionales capaces de aplicar esta técnica con solvencia, es una realidad, por lo que desde el área de Marketing de **ASTi**, nuestro objetivo es consolidar nuestros productos e imagen de marca como **la mejor alternativa de formación disponible en el mercado**.

La calidad y personalización de nuestros cursos y equipos, así como la profesionalidad y dedicación de nuestro personal serán una máxima a transmitir en las acciones de marketing para comercializar nuestros servicios y productos siendo fieles a nuestra misión.

La imagen de ASTi se acompañará de fotos de cirujanos profesionales y dispuestos a aplicar la mejor técnica a cada paciente y no la técnica con la que más experiencia o confianza tengan.

El plan de marketing ha sido diseñado para conseguir la notoriedad de marca necesaria que permita alcanzar los objetivos tanto en captación de representantes como de clientes y usuarios, así como de ventas.

También se realizarán actividades de RSC como charlas y jornadas informativas sobre las ventajas de la cirugía laparoscópica a asociaciones de enfermos, colaboraciones con estudiantes o residentes dispuestos a investigar en áreas de innovación dentro del campo de la cirugía laparoscópica. En este mismo sentido también pretendemos potenciar el talento a través de los "Premios AS+i" a los expedientes académicos de residentes de cirugía más brillantes, patrocinando su formación en cursos ASTi y poniendo a su disposición nuestros recursos para el eficaz aprovechamiento de su potencial.

### 6.1 Fases del plan de Marketing

#### **Fase 1. Puesta en marcha (enero 2010 - febrero 2010)**

En esta primera fase se desarrollarán las herramientas sobre las cuales se sustentará toda la creación de imagen de marca de la compañía en las siguientes fases.

#### **Fase 2. Inicio de actividad. (febrero 2009 – abril 2010)**

El departamento comercial centrará sus actividades en la captación de representantes, jefes de servicio y jefes de compra de los hospitales y centros médicos.

#### **Fase 3. Inicio de comercialización y distribución (marzo 2010 a junio 2010).**

Se emprenderán las acciones de comercialización de los consumibles a nivel nacional y de formación en el ámbito local de Zaragoza.

#### **Fase 4. Consolidación ASTI Formación + Inicio ASTI simuladores (julio 2010 a diciembre 2010)**

Iniciaremos a comercializar a nivel nacional nuestros cursos de formación.

Se iniciará la venta de simuladores. En esta fase ya se puede considerar que ASTi puede ofrecer una solución totalmente integral de formación.

#### **Fase 5. Expansión (2011 a 2015)**

En esta fase se comercializa de forma generalizada la formación integral en aula móvil con simuladores virtuales, consumibles y contenidos de ASTi.

### 6.2 Acciones del plan de Marketing

#### **Presentación ASTi: Apertura de la Sede Central.**

Organización de una reunión de los organismos y profesionales referentes del sector médico, empresarial y político aragonés, con presencia de la prensa del sector médico, local y económica en la que se dará una charla informativa sobre la situación del estado actual de la formación de cirugía en España y particularmente en Aragón.

#### **Creación Portal As+i [www.as+isimulación.com](http://www.as+isimulación.com): Acciones Web.**

Diseño y puesta en marcha de la Web adaptada a las necesidades del sector (estudiantes, residentes, médicos, representantes, clientes, usuarios...) y de nuestra empresa, por lo que tendrá diferentes áreas en función de las necesidades de los potenciales usuarios.

Se podrá acceder a los siguientes servicios:

- Página de inicio: Presentación, noticias, eventos, enlaces, publicidad, contactos,...
- Área general: foros, evolución de las técnicas quirúrgicas, simulación, red social de contactos para médicos (uso de equipos, experiencias, puesta en común del experiencias, consultas, áreas de mejora dentro de la cirugía ...)
- Área de clientes y productos.
- Cliente: Seguimiento de pedidos, soporte técnico, red social,
- Productos:
  - Formación: Contenido, planificación, docentes, manuales, ejercicios autoevaluaciones...
  - Simuladores: Catálogo, instrucciones, instrucciones de seguridad, garantías, información servicio técnico. ejercicios,...
  - Consumibles: Catálogo, instrucciones, instrucciones de seguridad, ejercicios, autoevaluaciones, ...
- Área de RSC, denominada "nuestros valores", donde se explican las actividades que se han llevado a cabo o las próximas acciones en este campo.
- Tienda AS+i: comercialización de nuestros productos.
- Área de representantes: seguimiento de la actividad comercial de los representantes, seguimiento de contactos )





Nuestra presencia en Internet, se basa en el uso de una plataforma Web 2.0, activada con un posicionamiento preferente en los principales motores de búsqueda como Google, para las búsquedas de temas médicos (palabras clave: formación, medicina, cirugía, laparoscopia, simulador, fungibles, modelos, órganos,...), con el objetivo dar servicio a nuestros usuarios y captar nuevos representantes y clientes.

**Diseño e Inserción de banners y módulos de prensa publicitarios:** Se diseñarán banners para crear notoriedad de marca en páginas web especializadas del sector médico en Internet y módulos publicitarios para prensa escrita médica, económica o local.

**Dípticos y dosieres informativos:** Se diseñarán dosieres y dípticos para las distintas líneas de negocio en torno a la formación integral: formación + simuladores + consumibles.



Para captación de representantes: portfolio nuestros productos.

Para clientes: gerentes y directivos de hospitales, jefes de compra, jefes de hospitales: captación de clientes y usuarios (beneficios de la formación).

Para la promoción de los cursos de formación. Trípticos con las diferentes configuraciones de los posibles cursos generales y avanzados para las especialidades médicas.

**Merchandising:** Diseño Productos de merchandising para hospitales (bolígrafos con memoria informática, fonendoscopios,... etc.) y para su distribución en los hospitales.

**Mailing:** Envío de folletos informativos de AS+i formación dirigidos a directivos de hospitales, jefes de servicio y jefes de compras así como a representantes de asociaciones médicas y colegios profesionales.



#### Relaciones públicas:

**Clienting:** ASTi, fomentará las campañas de relaciones públicas y promociones que incluyan charlas informativas en grandes Hospitales, Colegios Médicos, organizaciones de médicos con el objetivo de poner al servicio del colectivo médico nuestro conocimiento y reforzar la imagen de marca de As+i.



**RRPP/Búsqueda de Prescriptores:** Habrá una parte de acción de RRPP, dirigida a posibles prescriptores como directivos de hospitales, jefes de servicio y jefes de compras. Representantes de asociaciones médicas.

**Relaciones Institucionales:** Búsqueda de acuerdos de colaboración con organizaciones públicas que se dedican a potenciar la formación y promover la salud.

**Congresos y conferencias:** ASTi, será una empresa involucrada de forma proactiva en la organización y participación de eventos relacionados con la difusión de las ventajas de la cirugía laparoscópica, la potenciación de la formación en el sector médico y el desarrollo de productos innovadores para impartir dicha formación y adquirir experiencia.



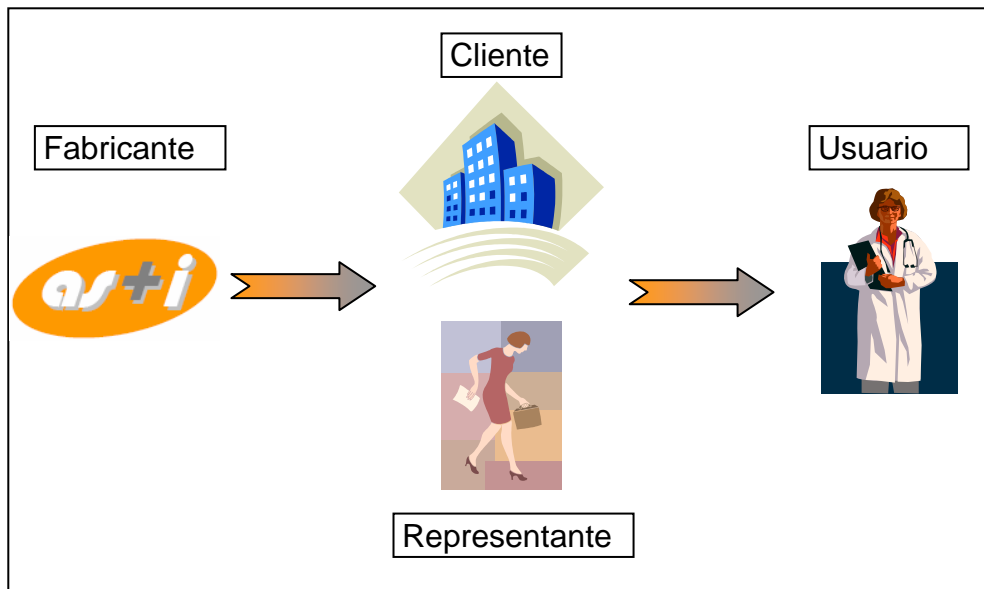
**Publicidad exterior (outdoor):** ASTi, publicitará su marca y su misión empresarial, así como sus productos en los exteriores y periféricos del aula móvil o "learning room" que utilizaremos para dar formación en la localización de nuestros clientes.

### 6.3 Comercialización de productos

ASTi, define dos canales de comercialización diferenciados para sus productos.

Un primer canal, será personalizado y de proximidad al cliente, para los productos de formación y los simuladores, (visitas personales, marketing directo, mailing...)

Un segundo canal, será a través de una comercialización masiva de venta a desde nuestro portal Web de los dos productos anteriores y los consumibles.





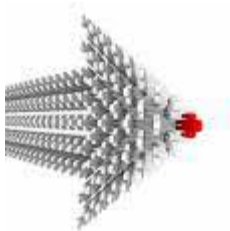
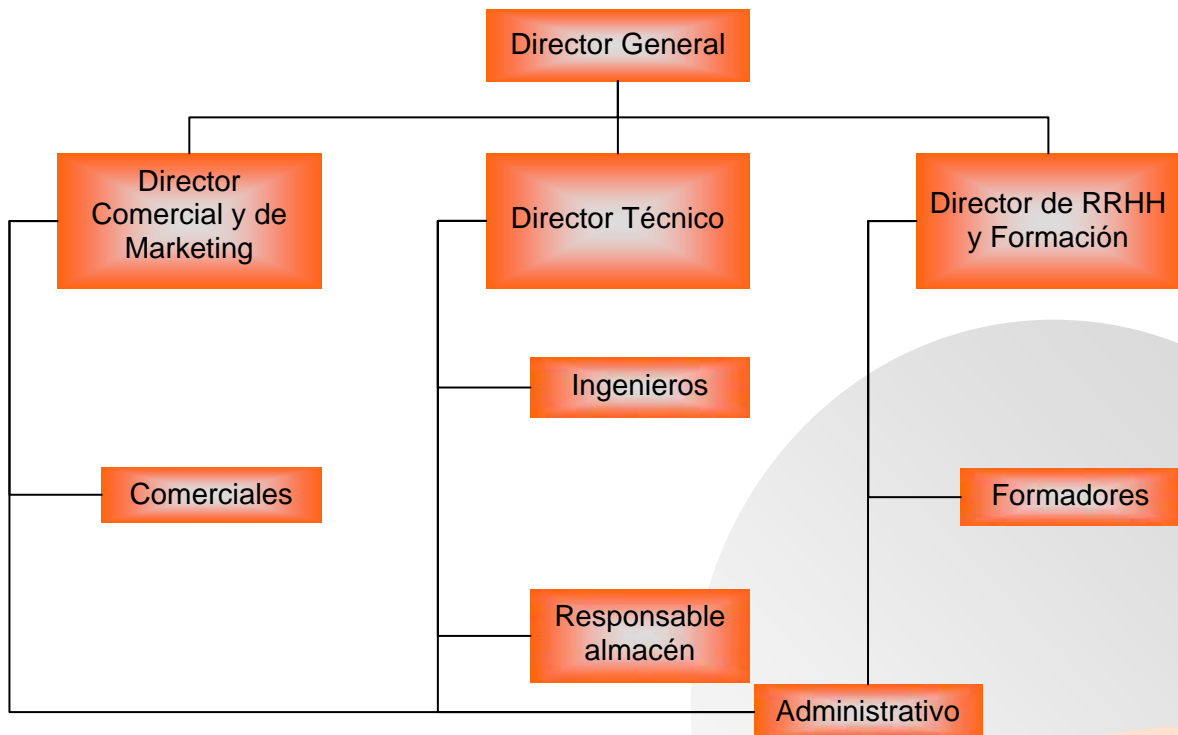


## 7 Las personas con las que contamos

El equipo de trabajo con el que contará ASTi, estará formado por equipos de trabajo dirigidos por:

- Director General y Financiero
- Director Comercial y de Marketing.
- Director Técnico.
- Director de asesoría, RRHH y Formación.

, según el siguiente organigrama:



El Director General y Financiero se encargará de coordinar todas las actividades de negocio de ASTi y de definir, junto con el resto de Directores de departamento, las directrices estratégicas de la empresa.

El equipo del Director Comercial y de Marketing se ocupará de realizar y ejecutar el Plan de Marketing y establecer las relaciones comerciales que lleven a la venta de nuestros productos:

- Planifica y ejecuta las acciones de Marketing.

- Realiza las visitas comerciales a clientes finales y mantiene contacto con ellos.
- Establece nuevas relaciones comerciales.

El equipo del Director Técnico será el responsable del diseño y fabricación de simuladores y modelos de plástico:

- Desarrolla los equipos de simulación y modelos de consumibles.
- Controla la calidad de los productos fabricados.
- Negocia y realiza los contratos con los proveedores.
- Dirige el funcionamiento del servicio de atención al cliente.
- Da soporte técnico a través del servicio de atención al cliente.
- Genera la documentación necesaria para la fabricación de los modelos de plástico, para el manejo y el soporte técnico tanto de los simuladores como de los modelos de plástico
- Realiza los pedidos de componentes manteniendo unos niveles de stock adecuados.
- Gestiona los pedidos y la distribución en el almacén, inventaría y valora los stocks.

El equipo del Director de Recursos Humanos y Formación, será el responsable de la línea de negocio de la formación:

- Desarrolla de los cursos de formación, a la vez que participa en ellos.
- Confecciona el plan de formación interna de la empresa.
- Coordina los distintos agentes externos en la empresa.

El personal administrativo realizará tareas generales y estará al servicio de todos los departamentos principales.

Las previsiones de plantilla de ASTi entre los años 2010 y 2015 serían las siguientes:

POSICIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Director General y Financiero	1	1	1	1	1	1
Director Técnico	1	1	1	1	1	1
Director de RRHH y Formación	1	1	1	1	1	1
Director Comercial y Marketing	1	1	1	1	1	1
Ingeniero	1	1	1	1	1	1
Comercial	1	1	2	2	2	2
Formadores	1	2	2	3	3	3
Responsable Almacén	0	1	1	2	2	2
Administrativo	1	1	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

El sistema retributivo a la plantillad e ASTi se basa en los siguientes factores:

- nivel de responsabilidad,
- la consecución de los objetivos de crecimiento y rentabilidad de la empresa,
- La evaluación del desempeño según las competencias individuales.

Se establecerá para ello un modelo de competencias en base a los perfiles definidos de cada puesto de trabajo.



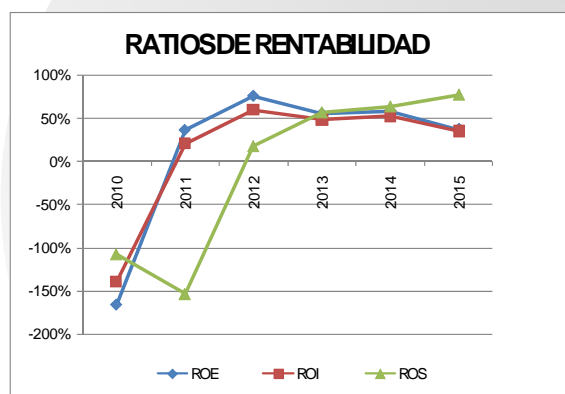
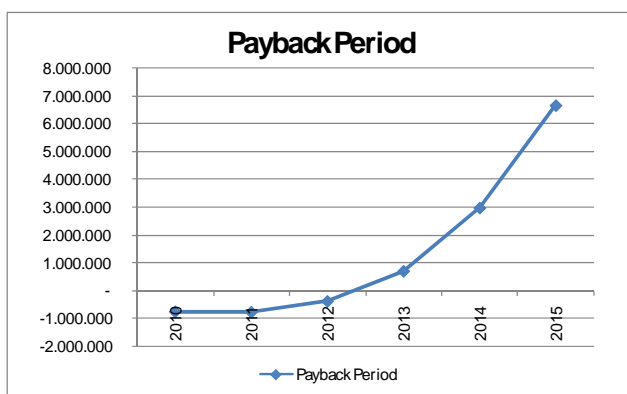
## 8 Plan financiero

Según los datos calculados con las hipótesis mantenidas de un crecimiento de un 3% de los precios anuales y con el balance y la cuenta de explotación que se acompañan, obtenemos un valor actual neto de los flujos de caja generados por el negocio de 2.201.674 €, frente a una inversión de 450.000 €.

FLUJO DE CAJA LIBRE	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EBIT	- 392.878	158.719	1.229.975	2.004.196	5.106.912	5.273.399
+ Extraordinarios	-	-	-	-	-	-
- Impuestos Pagados	120.413	- 41.744	- 364.401	- 598.003	- 1.530.209	- 1.530.209
<b>NOPAT (Net Operating Profit After Taxes)</b>	<b>- 272.464</b>	<b>116.975</b>	<b>865.573</b>	<b>1.406.193</b>	<b>3.576.703</b>	<b>3.743.190</b>
+ Amortizaciones	13.548	43.927	45.031	37.604	32.755	31.737
- Inversiones en Inmovilizado	- 46.973	- 4.658	-	-	-	-
- Incremento Fondo de Maniobra	-	- 175.472	- 518.677	- 358.591	- 1.333.189	- 82.656
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>	<b>- 305.889</b>	<b>- 19.228</b>	<b>391.928</b>	<b>1.085.205</b>	<b>2.276.269</b>	<b>3.692.270</b>
Tasa de descuento	17,00%					
Desembolso inicial	450.000					
<b>VAN</b>	<b>2.201.674 €</b>					
<b>TIR</b>	<b>63%</b>					
Flujo de Caja Libre Acumulado	- 755.889	- 775.117	- 383.189	702.016	2.978.285	6.670.555
<b>Payback Period</b>	<b>3,5 años (2012-2013)</b>					

Los datos obtenidos han sido calculados con una tasa de descuento del 17%, arrojando una T.I.R. del 63%, muy superior a la tasa de descuento estimada, aplicando los coeficientes correctores adecuados para un proyecto de éste tipo.

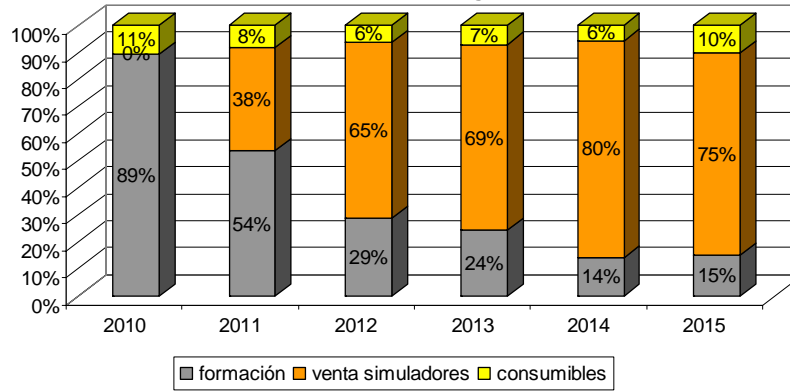
Los datos de Pay back y ratios de rentabilidad se pueden ver en las siguientes gráficas.



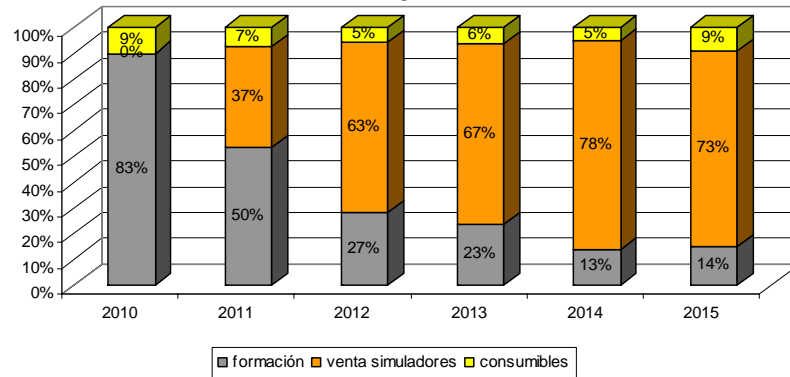
## 8.1 Cuenta de pérdidas y ganancias

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>cuenta de perdidas y ganancias total</b>						
<b>INGRESOS</b>	261.869 €	894.269 €	2.169.451 €	3.154.136 €	6.570.269 €	6.833.059 €
VENTAS DE PRODUCTO	27.300 €	400.722 €	1.504.357 €	2.318.312 €	5.484.915 €	5.634.305 €
INGRESOS POR PATROCINIO	22.069 €	55.797 €	101.491 €	139.211 €	248.257 €	262.641 €
VENTAS DE PRODUCTO	212.500 €	437.750 €	563.603 €	696.613 €	837.097 €	936.114 €
<b>COSTE DE LAS VENTAS</b>	20.599 €	53.211 €	101.282 €	143.209 €	260.970 €	306.968 €
MATERIAL	3.937 €	19.644 €	58.502 €	90.859 €	198.676 €	237.971 €
PROVEEDORES SERVICIOS (FORMACION)	10.822 €	21.888 €	28.180 €	34.831 €	41.855 €	46.806 €
GASTOS VARIOS PROVEEDORES	5.840 €	11.680 €	14.599 €	17.519 €	20.439 €	22.191 €
<b>GASTOS DE LA ACTIVIDAD</b>	620.600 €	638.001 €	792.437 €	967.579 €	1.148.898 €	1.180.508 €
ALQUILERES	4.800 €	4.944 €	5.092 €	42.000 €	43.260 €	44.558 €
SUMINISTROS	26.000 €	26.780 €	27.583 €	28.411 €	29.263 €	30.141 €
GASTOS DE I+D	45.000 €	26.000 €	45.000 €	65.000 €	65.000 €	65.000 €
GASTOS DE MARKETING	45.000 €	45.000 €	115.384 €	168.671 €	347.201 €	375.939 €
RENTING VEHICULOS OPERACIONES	5.000 €	10.000 €	10.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €
RENTING VEHICULOS COMERCIALES	10.000 €	10.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €
RENTING LEARNIG-ROOM	44.000 €	- €	- €	- €	- €	- €
SERVICIOS EXTERNOS	20.640 €	21.259 €	21.897 €	22.554 €	23.231 €	23.927 €
SEGUROS	7.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €
GASTO DE PERSONAL	413.160 €	484.018 €	542.480 €	600.943 €	600.943 €	600.943 €
<b>EBITDA</b>	- 379.329 €	203.056 €	1.275.732 €	2.043.348 €	5.160.401 €	5.345.583 €
EBITDA %	-144,9%	22,7%	58,8%	64,8%	78,5%	78,2%
<b>AMORTIZACIONES</b>	13.548 €	43.927 €	45.031 €	37.604 €	32.755 €	31.737 €
<b>(EBIT) resultado explotación</b>	- 392.877,71 €	159.129,47 €	1.230.700,85 €	2.005.744,69 €	5.127.645,58 €	5.313.845,84 €
<b>INTERESES</b>	8.500 €	19.571 €	15.303 €	10.853 €	6.215 €	2.017 €
<b>(EBT) resultados a. Imp</b>	- 401.377,71 €	139.558,22 €	1.215.397,82 €	1.994.891,28 €	5.121.430,95 €	5.311.828,85 €
<b>impuestos(30%)</b>	- 120.413,31 €	41.867,47 €	364.619,35 €	598.467,39 €	1.536.429,28 €	1.593.548,66 €
<b>RESULTADO NETO</b>	- 280.964,40 €	97.690,76 €	850.778,47 €	1.396.423,90 €	3.585.001,66 €	3.718.280,20 €

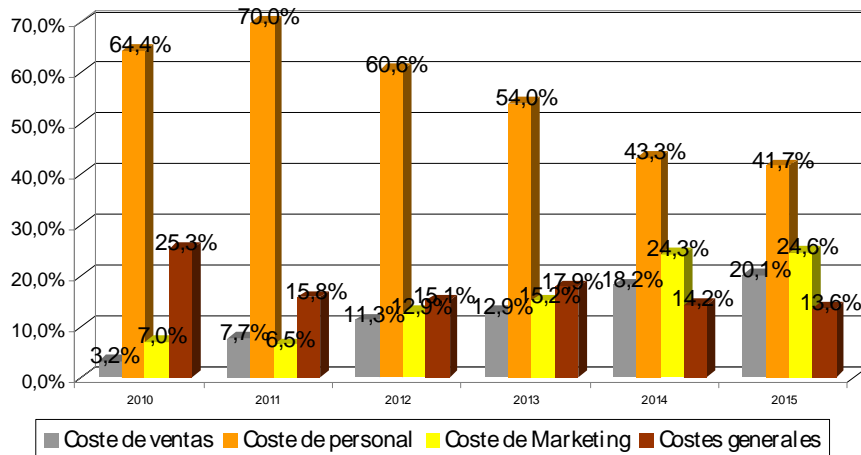
Distribución volumen de negocio ASTi

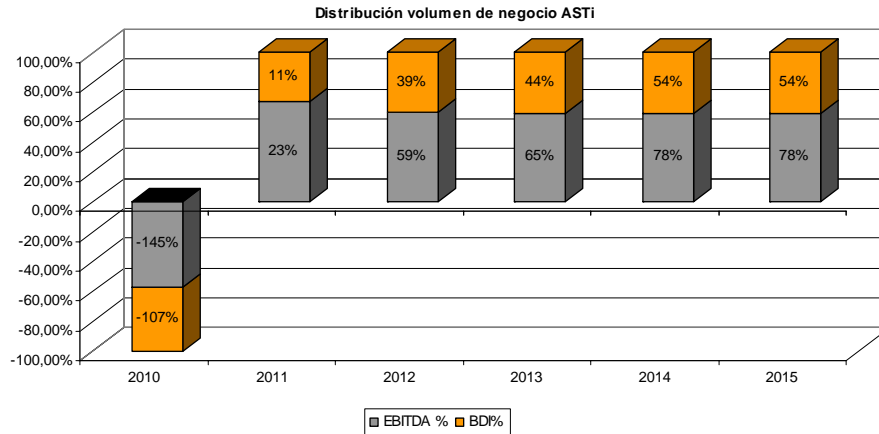


Distribución Margen Bruto ASTi



Estructura de costes





## 8.2 Balance de situación

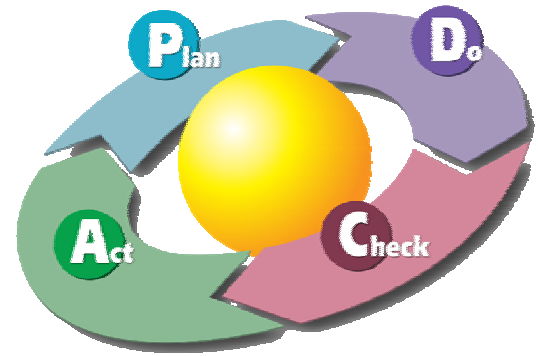
BALANCE DE SITUACIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>ACTIVO</b>						
<b>Activo No Corriente</b>						
Inmovilizado	46.973	348.587	353.245	355.474	355.474	355.474
Amortización Acumulada	- 13.548	- 57.475	- 102.506	- 140.110	- 172.865	- 204.602
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>33.425</b>	<b>291.112</b>	<b>250.739</b>	<b>215.364</b>	<b>182.609</b>	<b>150.872</b>
<b>Activo Corriente</b>						
Existencias	1.181	4.008	9.721	15.227	30.334	43.000
Clientes	79.593	286.853	786.803	1.165.751	2.541.065	2.624.747
Hacienda Iva soportado	43.257	80.059	55.638	80.257	129.008	140.937
Tesorería	124.268	94.211	954.332	2.648.240	6.847.566	12.050.687
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>248.300</b>	<b>465.131</b>	<b>1.806.494</b>	<b>3.909.475</b>	<b>9.547.973</b>	<b>14.859.370</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>281.724</b>	<b>756.243</b>	<b>2.057.233</b>	<b>4.124.840</b>	<b>9.730.582</b>	<b>15.010.242</b>
<b>PASIVO</b>						
<b>Patrimonio Neto</b>						
Capital Social	450.000	450.000	450.000	450.000	450.000	450.000
Reservas	-	-	-	-	-	-
Bº Neto o Pérdida del ejercicio	- 280.964	97.404	850.270	1.395.340	3.570.488	3.689.967
Bº Neto o Pérdidas acumuladas de ejercicios anteriores	-	- 280.964	- 183.561	666.709	2.062.049	5.632.537
<b>Total Patrimonio Neto</b>	<b>169.036</b>	<b>266.439</b>	<b>1.116.709</b>	<b>2.512.049</b>	<b>6.082.537</b>	<b>9.772.504</b>
<b>Pasivo No Corriente</b>						
Deudas a Largo Plazo	<b>160.500</b>	<b>360.071</b>	<b>255.374</b>	<b>146.227</b>	<b>47.459</b>	-
<b>Pasivo Corriente</b>						
Proveedores	30.703	65.318	52.304	78.167	135.399	149.089
Hacienda acreedora por IS	- 120.413	- 78.669	285.733	883.735	2.413.944	3.995.359
hacienda Iva repercutido	41.899	143.083	347.112	504.662	1.051.243	1.093.289
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>- 47.811</b>	<b>129.732</b>	<b>685.149</b>	<b>1.466.564</b>	<b>3.600.586</b>	<b>5.237.738</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>281.724</b>	<b>756.243</b>	<b>2.057.233</b>	<b>4.124.840</b>	<b>9.730.582</b>	<b>15.010.242</b>

### 8.3 Escenarios

REALISTA (REFERENCIA)						
VARIABLES DE ENTRADA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasto de personal	413.160	484.018	542.480	600.943	618.971	637.541
Ingresos	261869	894269	2169451	3154136	6570269	6833059
VARIABLES DE SALIDA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EBITDA	- 379.329	202.646	1.275.006	2.041.799	5.139.667	5.305.136
BDI (Beneficio Después de Impuestos)	- 280.964	97.404	850.270	1.395.340	3.570.488	3.689.967
Saldo Tesorería	124.268	94.211	954.332	2.648.240	6.847.566	12.050.687
ROI (Retorno Sobre la Inversión)	-139%	21%	60%	49%	52%	35%
Ratio Liquidez	-5,19	3,59	2,64	2,67	2,65	2,84
Ratio Disponibilidad (Acid Test)	-2,60	0,73	1,39	1,81	1,90	2,30
VAN (Valor Actualizado Neto)				2.201.674 €		
TIR (Tasa Interna de Retorno)				63%		
PAYBACK				3,5 años (2012-2013)		

PESIMISTA						
VARIABLES DE ENTRADA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasto de personal	495.792	580.821	650.976	721.132	742.766	765.049
Ingresos	222.589	760.128	1.844.033	2.681.016	5.584.729	5.808.100
VARIABLES DE SALIDA	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EBITDA	- 501.242	- 27.888	841.818	1.450.039	4.054.672	4.200.435
BDI (Beneficio Después de Impuestos)	- 366.303	- 63.970	547.039	981.108	2.810.991	2.916.677
Saldo Tesorería	41.636	- 78.518	695.291	2.322.626	6.498.168	11.779.219
ROI (Retorno Sobre la Inversión)	-259%	-12%	44%	37%	43%	28%
Ratio Liquidez	-1,83	117,76	3,89	3,67	3,40	3,64
Ratio Disponibilidad (Acid Test)	-0,46	-31,63	1,75	2,38	2,40	2,94
VAN (Valor Actualizado Neto)				1.131.841 €		
TIR (Tasa Interna de Retorno)				42%		
PAYBACK				4 ,5años (2013)		

OPTIMISTA						
VARIABLES DE ENTRADA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasto de personal	371.844	435.616	488.232	540.849	557.074	573.787
Ingresos	288.056	983.695	2.386.396	3.469.550	7.227.296	7.516.365
VARIABLES DE SALIDA	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EBITDA	- 311.827	340.885	1.546.925	2.418.856	5.877.522	6.088.983
BDI (Beneficio Después de Impuestos)	- 233.712	194.171	1.040.614	1.659.279	4.086.987	4.238.660
Saldo Tesorería	165.584	180.161	1.080.943	2.801.782	7.031.443	12.229.966
ROI (Retorno Sobre la Inversión)	-101%	35%	69%	56%	59%	40%
Ratio Liquidez	-12,39	2,68	2,24	2,29	2,33	2,48
Ratio Disponibilidad (Acid Test)	-7,09	0,88	1,25	1,58	1,68	2,02
VAN (Valor Actualizado Neto)				2.907.072 €		
TIR (Tasa Interna de Retorno)				75%		
PAYBACK				2,5 años (2011)		



## 9 Plan de control

Para el correcto seguimiento y control del proyecto, se implantará una metodología PDCA (Plan-Do-Check-Act) que se trasladará a todos y cada uno de los niveles de la empresa. Se establecerá un control mensual del plan para asegurar que la capacidad de reacción frente a desviaciones es la adecuada.

Indicador		INDICADORES: DESVIACION LIMITE						Periodicidad	Responsables	
		Objetivo 2010	Objetivo 2011	Objetivo 2012	Objetivo 2013	Objetivo 2014	Objetivo 2015			
Ingresos formación	<b>FACTURACION</b>	-5%	-5%	-7%	-7%	-8%	-8%	<b>Mensual</b>	Director comercial y marketing	Director RRHH Formación
Ingresos simuladores		0%	-4%	-5%	-7%	-7%	-8%		Director comercial y marketing	Director Técnico
Ingresos consumibles		-6%	-8%	-8%	-8%	-10%	-10%		Director comercial y marketing	Director Técnico
Gastos formación	<b>CONTROL DE GASTOS</b>	3%	3%	4%	4%	6%	6%	<b>Mensual</b>	Director RRHH Formación	Director general
Gastos simuladores		7%	7%	8%	8%	10%	10%		Director Técnico	Director general
Gastos consumibles		7%	7%	8%	8%	9%	9%		Director Técnico	Director general
Gastos de marketing		5%	5%	5%	5%	5%	5%		Director comercial y marketing	Director general
Gastos generales		3%	3%	5%	5%	6%	6%		Director general	



Con carácter general, las posibles acciones para contrarrestar las desviaciones se enumeran en la siguiente tabla.

Desviación	Posibles causas	Acción correctora
No se alcanza el número de ventas cursos de formación	Precios de venta elevados	Reducción de precio cursos
	Poca eficiencia de la acción de marketing	Duplicar las acciones de marketing de formación
Rentabilidad por formación inferior al objetivo	Falta de imagen de marca	Invertir en imagen de marca
	Alta competitividad en precios	Aumentar el marketing representantes
	Poca eficiencia acción de marketing	Aumentar marketing Web Reducir costes de operaciones
No se alcanza el número venta de simuladores	Marketing poco dirigido	Aumentar el marketing simuladores
No se llega a la venta objetivo de consumibles	Marketing poco dirigido	Aumentar el marketing consumibles
No se llega a la venta objetivo por internet	Poca eficiencia de la acción de marketing	Aumentar marketing Web Promociones Web

## 10 Conclusiones

Dentro del campo de la cirugía, una de las disciplinas que mayor potencial de crecimiento tiene, es la cirugía laparoscópica por las ventajas que ofrece de reducción de costes para el hospital, mejora de la calidad de vida para los pacientes y mayor precisión técnica para el cirujano.

Los cirujanos que quieran desarrollar esta técnica, requieren una formación de alto valor añadido ya que además de amplios conocimientos teóricos, necesitan adquirir habilidades propias de esta cirugía, lo que supone una barrera para su aplicación en quirófano.

ASTi, es una empresa innovadora especializada en la formación en cirugía laparoscópica con tres líneas de negocio que se complementan entre sí: la formación, el desarrollo de simuladores y la comercialización de modelos de plástico o plantillas para practicar operaciones.

Con un mercado, a día de hoy, en fase de crecimiento inicial y con gran desarrollo, ASTi, en el año 2015, aspira a situarse como compañía de referencia en el sector, con una venta estimada de 6.833.059 €, lo que supone un 38% del volumen negocio asociado al entrenamiento y formación de cirugía laparoscópica y un EBITDA del 77.6%, que por la estructura definida en la empresa se convierte en un resultado neto después de impuestos del 54%, con una generación de flujo de caja libre de 3.641.065 € en dicho año.

Con un Payback de 3,5 años para una inversión inicial de 450.000€, con una generación de flujos de caja valoradas al momento de la inversión de 2.201.674 € y una TIR de reembolso al inversor del 63%, la compañía se presenta como extremadamente rentable y con importantes posibilidades de expansión a partir del año 2015.

ASTi, pretende desarrollar su capacidad de generar valor para todos los integrantes del proceso, con el objetivo de generar a cada participante el retorno esperado:

CIRUJANO

PACIENTE

HOSPITAL

INVERSOR



→ SEGURIDAD

→ CALIDAD DE VIDA

→ AHORRO

→ RENTABILIDAD

Dirección ASTi