

Universidad Técnica Federico Santa María
Departamento de Industrias

EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Profesor: *Alex Arellano C.*

Ayudante: *Catalina Paredes U.*

Entrega #2

Proyecto RFID

Estudio Técnico

10 de Junio de 2009

Resumen

José Alvarez 2330026-5

Oscar Herrera 2123025-1

Renato Covarrubias 2373037-5

Arturo Hoffstadt 2373028-6

Eduardo Garcia 2330009-9

Susana Jiménez 2990054-K

Índice

1. Introducción	5
2. Resumen	6
3. Conclusiones	7
4. Estudio Técnico	9
4.1. Análisis del Tamaño del Proyecto	9
4.1.1. Capacidad de Producción Nominal	9
4.1.2. Capacidad de Producción Máxima	10
4.1.3. Holgura	10
4.1.4. Flexibilidad	10
4.1.5. Mercado Actual y Futuro	11
4.1.6. Distribución Geográfica del Mercado	12
4.1.7. Economías de Escala	12
4.1.8. Disponibilidad de Insumos	15
4.2. Localización del Proyecto	16
4.2.1. Orientación de la localización	16
4.2.2. Macrolocalización	16
4.2.3. Microlocalización	16
4.2.4. Factores que inciden en la localización de este proyecto	17
4.3. Ingeniería del Proyecto	17
4.3.1. Selección del Proceso Productivo	17
4.3.2. Selección de Equipos	18
4.3.3. Productos y Subproductos	19
4.3.4. Lay-Out	19
4.3.5. Obras Físicas	20

4.3.6.	Proyectos Complementarios	21
4.3.7.	Calendario de Inversiones	21
4.3.8.	Programa de Reinversiones	21
4.3.9.	Análisis de Materias Primas e Insumos	22
4.3.9.1.	Programas de Trabajo	24
4.3.9.2.	Programación de Producción	25
4.4.	Análisis Organizacional	26
4.4.1.	Estructura Organizacional	26
4.4.2.	Leyes laborales atingentes al proyecto	31
4.4.3.	Análisis de remuneraciones y sus proyecciones	31
4.5.	Análisis de Costos	32
4.5.1.	Costos de Inversión	32
4.5.1.1.	Capital Fijo	32
4.5.1.2.	Capital en Intangibles	34
4.5.1.3.	Capital de Trabajo	34
4.5.2.	Costos Operacionales	34
4.5.2.1.	Costos Directos	34
4.5.2.2.	Costos Indirectos	34
4.5.2.3.	Gastos Generales	36
5.	Estudio Marco Legal	36
6.	Estudio Tributario	38
7.	Estudio Societario	39
7.1.	Tipo de Sociedad	39
7.2.	Costo de Formación de Sociedad	40
8.	Estudio Ambiental	42
9.	Otros Estudios que sean atingentes al proyecto	43

10. Anexos	47
10.0.1. Normativa nacional	49
10.0.2. Principios de la protección de datos aplicables	49
10.0.2.1. Principio de lealtad	49
10.0.2.2. Principio de exactitud	50
10.0.2.3. Principio finalista	50
10.0.2.4. Principio de publicidad	50
10.0.2.5. Principio de defensa de datos sensibles	51
10.0.2.6. Principio de seguridad	51

Índice de figuras

1. Costo unitario del tag vs tags importados. [14]	15
2. Organigrama de la Empresa a mediano plazo	29
3. Organigrama de la Empresa al inicio	30

Índice de cuadros

1. Listado de productos exportados el año 2009 por todas las empresas chilenas, hacia todos los países. [16]	13
2. Participación regional en la producción de cobre año 2006. [17]	14
3. Superficie de plantaciones forestales 2007. [18]	14
4. Superficie plantada con viñas y parronales 2007. [19]	15
5. Valores asociados a las inversiones inmobiliarias	21
6. Tabla de inversiones. Valores de [5]	22
7. Tabla de inversiones. Valores de [5]	22
8. Equipamientos empleados en desarrollo de soluciones basadas en RFID.	23
9. Detalle de los sueldos.	26
10. Costos de Inversión - Capital Fijo	33

11.	Costos de Inversión - Capital en Intangibles	34
12.	Costos de Inversión - Capital de Trabajo	35
13.	Costos Operacionales - Costos Directos	35
14.	Costos Operacionales - Costos Indirectos	35
15.	Costos Operacionales - Gastos Generales	36

1. Introducción

Los puntos a determinar en este informe abarcan desde la localización; detalles económicos, políticos, climáticos, etc, hasta decisiones de ingeniería como lay-out, programa de producción, determinación del producto, determinación de materias primas, programa de trabajo, determinación de equipos e inversión necesaria para montar el trabajo.

Se espera también tocar detalles sobre análisis organizacional, así como el análisis de costos para determinar la inversión en capital fijo, en capital intangible y capital de trabajo necesario para el correcto funcionamiento financiero del negocio.

Por último se incluirá el estudio legal, tributario y societario para determinar todos los términos legales del negocio y estudio ambiental, para ver el impacto que tiene la ejecución del proyecto en el medio ambiente.

En caso de ser necesario, se incluirán estudios adicionales que cubrirán aquellos campos no incluidos dentro de los ya mencionados.

2. Resumen

Este documento presenta el informe técnico para el “Proyecto RFID”.

Luego de los índices, la introducción, las conclusiones y el presente resumen, se puede encontrar el análisis técnico en el capítulo 4, en donde se estudió el tamaño del proyecto, su localización, la ingeniería apropiada, el análisis organizacional necesario y sus costos.

En el capítulo 5, se encuentra el estudio del marco legal, a continuación en el capítulo 6, se presenta el estudio tributario.

A continuación, en el capítulo 7, se puede leer el estudio societario y en el capítulo 8 el estudio ambiental.

Finalmente, se encuentra el capítulo 9 donde se habla de otros estudios atinentes al proyecto para continuar con los anexos.

3. Conclusiones

En este informe se intentó de con gran esfuerzo aterrizar cifras reales de costos de importación, localización y capitales de inversión. Hay que tener bien en cuenta lo novedoso de este proyecto por lo que existe nula, o muy pocas cifras historicas disponibles, no es como pararse en un supermercado y ver cuanto cuesta los productos de la competencia, deducir procesos productivos y canales de distribución al observar la presentacion y componentes finales del producto. Este proyecto intenta abordar el mercado de optimización de producción mejorando sistema de inventario, identificación de personal, ganado, etc. utilizando insumos importados desde el extranjero. Todo esto si tiene su lado positivo y es que es temprano como para iniciar actividades y rápidamente posicionarse en el mercado con todas las ventajas que eso trae.

El equipo necesario para cualquier proyecto consta de etiquetas RID, etiquetadoras, portal de lecturamás hardware y software asociado los cuales serán importados desde el extranjeros utilizando como base de referencia la empresa RightTAG ubicada en California USA.

El tamaño del proyecto será comenzar abarcando el 0,15 % del mercado nacional con el objetivo de incrementar por sobre el porcentaje de crecimiento estimado del 10 %.

La capacidad de importación de insumos depende de las empresas importadoras en mayor medida con la posibilidad de apresurar la llegada de acuerdo a la urgencia del cliente aumentando el cargo adicional por envío.

La capacidad de producción del proyecto propuesto nunca excederá de manera considerable la demanda esperada, ya que de acuerdo a las exigencias para la solución específica del cliente, se realizaran las importaciones adecuadas manteniendo un bajo costo de bodega para no incrementar el precio final del servicio.

Los costos de localización involucrados totales son de 74 UF mensuales los cuales incluyen el arriendo de oficina y bodega.

Los estudios de impacto ambiental para los desechos de los tags esta todavia en curso y no existe precedente acerca de la responsabilidad del desecho apropiado. Las

compañías que incorporen tags a sus líneas de producción deben tratarlos como equipos electrónicos y desecharlos acorde a esa categoría.

El capital fijo asciende a las 530 UF, el capital en intangibles será de 750 UF, el de trabajo 1966 UF.

La organización jurídica elegida será la sociedad anónima con restricciones de entrada y salida de socios.

4. Estudio Técnico

4.1. Análisis del Tamaño del Proyecto

4.1.1. Capacidad de Producción Nominal

Este proyecto se trata de prestar soluciones RFID implementando tags, hardware de impresión y hardware de lectura. Estos insumos serán importados desde el extranjero, por lo tanto no se contempla la manufactura de productos en nuestro proyecto. Así que la capacidad de producción normal (o nominal) se obtendrá estimando la cantidad de insumos que es posible importar y disponer en stock al cabo de una cantidad de tiempo determinada.

Para esto se utilizará la empresa RightTAG [14] como referencia simulando un pedido de insumos básicos acorde al caso hipotético en el que un cliente dueño de un restaurant desea implementar tags en el refrigerador de su establecimiento.

En su pagina web presenta un entorno web capaz de ordenar productos, pagar vía formas internacionales como tarjeta de crédito, y además estimar el precio de envío vía FedEx [15], el cual a su vez en su propia página web es posible simular el tiempo de llegada además de rastrear el paquete online.

Los resultados son los siguientes:

- Alien "Squiqle" Tag 2000 unidades USD\$380 (corresponde a los tags).
- Zebra R2844-Z RFID Printer USD\$1,440 (corresponde al hardware impresión, en otras palabras, de asignación de información a los tags).
- RFID Fixed Panel mid-range Reader/Scanner USD\$1,195 (hardware de lectura).
- Método de envío FedEx International Economy USD\$492
- Tiempo estimado de llegada 5 días hábiles

Total USD\$3507 = CHP\$ 1.984.962

Esa sería un análogo a producción nominal ya que al cabo de 5 días hábiles se cuenta en stock con los insumos necesarios para implementar una solución típica a un costo cercano a los CHP\$2millones.

4.1.2. Capacidad de Producción Máxima

El pago adicional para acortar los tiempos de envío, harán que aumente la capacidad de producción ya que la cantidad de insumos en stock por unidad de tiempo aumentará, claro que para un mismo volumen de pedido el costo total aumentará debido al cargo adicional por envío (FedEX). Este costo se puede disminuir al aumentar el volumen del pedido. La cuantificación exacta de la producción máxima dependerá de la cantidad adicional de insumos requerida por sobre la situación base, y la urgencia de tiempo que el cliente posea.

4.1.3. Holgura

La capacidad de producción del proyecto propuesto nunca excederá de manera considerable la demanda esperada, ya que de acuerdo a las exigencias para la solución específica del cliente, se realizaran las importaciones adecuadas manteniendo un bajo costo de bodega para no incrementar el precio final del servicio. Esta estrategia se adopta para alcanzar precios competitivos.

4.1.4. Flexibilidad

No existe demasiada flexibilidad en cuanto a superar a la competencia ya que la demora de las importaciones depende de una empresa externa (FedEX) el cual será similar a cualquier otra empresa que la competencia utilice para importar sus insumos. Si nosotros tenemos la opción de acortar los tiempos de demora para la llegada de los insumos, la competencia también la tendrá.

4.1.5. Mercado Actual y Futuro

Del estudio de mercado se obtuvo que el mercado RFID en México es cercano a los tres mil millones de dólares para el 2009. Para llevar esta cifra a nuestro país se realizará una ponderación en base a la población de Chile por sobre la de México. En el II Censo de Población y Vivienda 2005, realizado por el INEGI, se contaron 103 millones de habitantes en México. La Población de Chile es de 15 millones de habitantes de acuerdo a los resultados preliminares del Censo 2002 entregados por el Instituto Nacional de Estadísticas, INE.

Cálculo del mercado equivalente chileno:

$$\text{Mercado Chileno} = 3000 \frac{15}{103} \approx 437 \text{ [millones de USD]}$$

Otro criterio para estimar el mercado chileno sería utilizar el indicador PIB en lugar de la población. El PIB [21] para Chile en el año 2005 fue de 114 miles de millones USD, mientras que para México fue 768 miles de millones de USD. El nuevo mercado chileno será de 445 millones de USD. Como es posible observar los valores calculado bajo estos dos criterios es similar. Por lo tanto si se quiere posicionarse dentro de las primeras 10 compañías importantes en Chile relacionadas en el ámbito de servicios RFID (en el estudio de mercado se analizaron 5 importantes, de las cuales 2 eran de origen norteamericano), es necesario captar al menos un 10% de ese mercado, o sea 44 millones de USD anuales. Suponiendo una base de clientes mensuales evaluados en 5000 USD, eso implica que al final del año se ocupará un 0,15% del mercado. Para alcanzar el 10% del mercado es necesario una base de clientes mensuales evaluados en 3,6 millones de USD, lo cual parece alto, pero es un objetivo razonable. En el estudio de mercado se pronosticó un crecimiento del mercado mexicano del 10% anual, el cual parece ser una cifra real situada en nuestro país, por lo que se espera un crecimiento similar.

4.1.6. Distribución Geográfica del Mercado

Para analizar la distribución geográfica del mercado de servicios RFID, se representaran estadísticas económicas de los sectores más importantes de producción y sus regiones más representativas. El objetivo de esto es que como el mercado de servicios RFID consiste en optimizar procesos productivos mejorando sistemas de manejo de inventario, identificación de personal, etc. un análisis de los sectores de producción más importantes del país permite ubicar potenciales clientes, en otras palabras la demanda de nuestros servicios.

Como se ve en el Cuadro 1, el cobre es la principal exportación del país (5631 millones USD), le sigue el sector forestal (605 millones USD) y muy de cerca el sector frutícola (505 millones USD) con la uva como principal producto de exportación y la manzana como segundo producto de relevancia, finalmente el pesquero (207 millones USD).

En los Cuadros 2, 3 y 4 se presenta la participación regional de los tres principales sectores.

Como es posible observar en los Cuadros 2, 3 y 4, las regiones de mayor demanda potencial estimada son la II, VII y VIII. Por supuesto que este análisis no cuantifica la demanda, pero si es útil para determinar la localización de nuestro proyecto orientado a mejorar procesos de producción de otros sectores, sectores que son vitales para la economía del país. Otro criterio sería considerar las regiones de mayor población, en ese caso nuestros esfuerzos se orientaran en mayor medida a la parte de servicios RFID a nivel administrativo. Por supuesto que la región metropolitana, en este aspecto es la más importante.

4.1.7. Economías de Escala

Una forma de cuantificar el efecto de economías de escala para el proyecto de servicios RFID, es la variación del costo unitario del tag en función del volumen total

importado. Partiendo de la base que el costo fijo inicial considera un hardware de impresión y uno de lectura, además de incrementales mínimos de 500 tags por pack.

Como es posible apreciar de la Figura 1, el costo unitario del tag disminuye a medida que se incrementan las unidades importadas. Cabe destacar que el costo unitario del tag es menor a 1 USD al superar las 2500 unidades, lo cual ya se predecía en el estudio de mercado.

Producto	MM USD
Catodos y secciones de catodos de cobre refinado	3595
Minerales de cobre y sus concentrados	1669
Cobre para el afino	367
Pasta quimica de madera semiblanqueadas o blanqueadas, de coniferas	343
Minerales de molibdeno tostados, concentrados	325
Las demas formas de oro, en bruto, para uso no monetario	266
Pasta quimica de madera semiblanqueada o blanqueada, de eucaliptus	262
Combustibles, lubricantes, aparejos y demas mercancías, incluidas las provisiones destinadas al consumo de pasajeros y tripulantes, que requieran las naves, aeronaves y tambien los vehiculos destinados al transporte internacional, en estado de viajar	223
Uva, variedad thompson seedless (sultanina), fresca	222
Salmones del pacifico, descabezados y eviscerados, congelados, excepto los higados, huevas y lechas	207
Uva, variedad red globe, fresca	154
Maiz hibridos para siembra	130
Uva, variedad crimson seedless, fresca	129

Cuadro 1: Listado de productos exportados el año 2009 por todas las empresas chilenas, hacia todos los países. [16]

Región	%
I	12,1
II	54,3
III	8,3
IV	6,9
V	6,1
RM	4,2
VI	8
Total	100

Cuadro 2: Participación regional en la producción de cobre año 2006. [17]

Región	%
IV	3,6
V	2,3
VI	4,5
VII	19,1
VIII	38,1
IX	19,6
X	8
XI	2,7
XII	1,9
Total	99,8

Cuadro 3: Superficie de plantaciones forestales 2007. [18]

Región	%
IV	9,5
V	5,6
VI	27,5
VII	35,3
VIII	12,1
RM	9,4
Total	99,4

Cuadro 4: Superficie plantada con viñas y parronales 2007. [19]

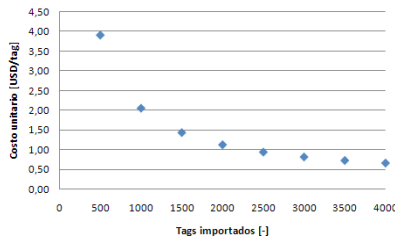


Figura 1: Costo unitario del tag vs tags importados. [14]

4.1.8. Disponibilidad de Insumos

La necesidad de importación de los tags y hardwares para este proyecto hace que como empresa seamos dependientes de la disponibilidad por parte de los proveedores, pero también es cierto que existen varias empresas proveedores en el extranjero. Por lo tanto al momento de existir baja disponibilidad de insumos por parte de un proveedor, existe la posibilidad de consultar en otros mejorando la disponibilidad de nuestro servicio.

4.2. Localización del Proyecto

4.2.1. Orientación de la localización

Las regiones de interés para la posible demanda de nuestros servicios será la II, VII, VIII y la región metropolitana. Por lo tanto como estrategia se adoptará localizar la empresa en Santiago debido a su alta oferta de oficinas y bodegas, pero con oficinas virtuales en las demás regiones de importancia. Detalles de esto se discuten en la ingeniería de proyecto.

4.2.2. Macrolocalización

Las políticas impositivas relacionadas con esta empresa de servicios RFID se ven más relacionadas con la importación de los insumos, las cuales deben cumplir con la ley chilena de aduanas manejadas la empresa FedEx para el caso de ejemplo. La ubicación geográfica de la oficina principal, o las virtuales, no parecen tener mayores factores otros que los relacionados con el arriendo de dependencias.

Factores climáticos y comunidad no presentan mayor importancia en la instalación de oficinas de trabajo y arriendo de bodegas en las ciudades como Antofagasta, Concepción, Santiago, etc.

4.2.3. Microlocalización

Los precios promedio de arriendo en Santiago durante el primer trimestre del año 2008 fueron de 0,58UF/m² [20]. Las comunas más importantes son Las Condes con un 43,1% del mercado, Providencia con un 24,9% y Santiago Centro con un 19%. El tamaño del personal detallado en el análisis organizacional dictará la cantidad de superficie necesaria a ocupar.

4.2.4. Factores que inciden en la localización de este proyecto

El mercado consumidor es el factor más importante al momento de decidir la ubicación de nuestro proyecto, pero los costos de oportunidad asociados a la elección de las regiones II y VIII debido a que se encuentran bastante distante entre ellas (cerca de 2000km) nos hace inclinarnos a una región más central y con disponibilidad de recursos de transporte como Santiago. Los insumos importados utilizando FedEx pueden llegar a cualquier región del país, por lo tanto si es necesario implementar una solución RFID, digamos en Antofagasta, existe la posibilidad de recibir los insumos allá, trasladar los solo equipos y personal necesarios y asumir los costos de bodegas y oficinas temporales, por los días que dure el proyecto.

4.3. Ingeniería del Proyecto

4.3.1. Selección del Proceso Productivo

De acuerdo a las características propias del proyecto, entre las que se destaca el servicio diferenciado para cada cliente, se debe orientar este servicio hacia el problema que el cliente desea mitigar.

El proyecto plantea más que un proceso productivo, un proceso para prestar un servicio, el que consta de evaluación, implementación y puesta en marcha de soluciones por etiquetación de radio-frecuencia.

Se descarta un proceso continuo u homogéneo, ya que las soluciones dependen de cada problema en particular. En este sentido, se puede considerar una estandarización para problemas similares, en donde las modificaciones a una plantilla base, llevan a la solución en particular.

En el proceso de evaluación se puede identificar la necesidad de construir una so-

lución de software que acompañará a la solución de hardware. En este caso, se debe realizar todo el análisis de requerimientos en conjunto con el cliente, para definir sus respectivos casos de usos, interfaces y el modelo de almacenamiento de información.

En función de la velocidad de entrega de dicho producto, la utilización de metodologías ágiles como *Rational Unified Process* [3] en donde el Desarrollo iterativo e incremental permite al desarrollador sacar ventaja de lo que se ha aprendido a lo largo del desarrollo anterior, incrementando, versiones entregables del sistema.

RUP en sí mismo consiste de:

- **Etapa de inicialización:** En esta etapa, se crea una versión del sistema. La meta de esta etapa es crear un producto con el que el usuario pueda interactuar, y por ende retroalimentar el proceso.
- **Etapa de iteración:** Esta etapa involucra el rediseño e implementación de una tarea de la lista de control de proyecto, y el análisis de la versión más reciente del sistema. La meta del diseño e implementación de cualquier iteración es ser simple, directa y modular, para poder soportar el rediseño de la etapa o como una tarea añadida a la lista de control de proyecto.
- **Lista de control de proyecto:** Al finalizar el proyecto, se debe tener una lista de requerimientos y objetivos para controlar que todo lo que se necesitaba implementado, se encuentra en el sistema.

4.3.2. Selección de Equipos

Como se ha mencionado anteriormente, la prestación del servicio no sigue una línea productiva homogénea para todos los clientes, sino que se amolda a los requerimientos del cliente, sin embargo, en diagnóstico, metodología y estudio de mercado se definieron los servicios que podrían ser prestados, los cuales pueden ser enmarcados en dos grandes

grupos siendo el primero corresponde al estudio y análisis del problema, mientras que el otro es la puesta en marcha de la solución, desde su desarrollo, hasta su entrega final.

A grandes razgos el equipo necesario para cualquier proyecto consta de:

- Etiquetadora (Impresora) para etiquetas RFID.
- Etiquetas RFID
- Portal de lectura para control.
- Software personalizado según sea el caso.
- Hardware especial según sea el caso.

Además, se deben incorporar insumos menores, como por ejemplo, tintas en caso de impresión sobre las etiquetas RFID.

4.3.3. Productos y Subproductos

Como se trata de un servicio, deben ser definidos los atributos que lo caracterizan y diferencian del resto (competencia).

Más allá de que la forma de llegar al cliente para entregar el servicio sea diferenciada, lo que caracteriza al servicio es la personalización y profesionalismo al realizar el trabajo.

4.3.4. Lay-Out

El Lay-out corresponde a la distribución en planta de las instalaciones a objeto de emplear óptimamente el espacio disponible.

Para nuestro proyecto, tanto el estudio como la implementación es en terreno, por lo tanto el lay-out se debe estudiar para cada caso por separado.

4.3.5. Obras Físicas

Al comienzo del proyecto, dado que es posible que con las nuevas soluciones, se requiera desarrollar subproductos de RFID que no se puedan comprar, ya sea por su no existencia o, por su alto costo.

Las estimaciones sobre tamaño y costo [1] son las siguientes:

- Costo: UF\$50 Mensuales.
- Descripción: 3 privados, 110m², cocina, recepción, 1 sala reunión, 2 baños.

Se requerirá obviamente de un lugar para almacenar los productos una vez completados los pedidos. En un comienzo se pensó en la posibilidad de dejar como direcciones de entrega, los lugares en los que se desarrollaría cada solución, pero dado que esto depende exclusivamente de nuestros clientes, es que se tomó como decisión, el arriendo temporal de una bodega.

Las estimaciones sobre tamaño y costo [2] son las siguientes:

- Costo: CHI\$500000 Mensuales.
- Descripción: 300m² (Casa habilitada como bodega)

Dado que en ningún caso se requiere de construcciones o de obras propias de la empresa, es que el costo de mano de obra no se considera. Es importante tener en cuenta que para cada cliente, probablemente se requiera de alguna obra pequeña en el lugar donde se desarrolle la solución, pero dado que esto atañe exclusivamente a cada comprador, es que no se pueden incluir dentro de este ítem.

BALANCE DE OBRAS FÍSICAS				
SECCIÓN	U. DE MEDIDA	SUPERFICIE	C.UNITARIO	c. TOTAL
OFICINA	m2	110	CHI\$9540	CHI\$1049329
BODEGA	m2	300	CHI\$1666,7	CHI\$500000
INVERSIÓN INICIAL EN OBRAS TOTAL				1549329

Cuadro 5: Valores asociados a las inversiones inmobiliarias

A continuación el detalle de las inversiones en obras físicas:

4.3.6. Proyectos Complementarios

Dado que el proyecto está orientado a servicios, no se visualizan proyectos complementarios. Por el contrario, sí se pronostica el desarrollo de nuevas soluciones, pero estas no pueden ser evaluadas a priori, debido a que serán determinadas de acuerdo al estado del arte de las tecnologías en uso en ese momento.

4.3.7. Calendario de Inversiones

Dado que el costo asociado a las inversiones comprende los elementos propios de la oficina, y que deben estar al inicio del proyecto, es que el cuadro mostrado a continuación se lleva a cabo completamente al inicio de las obras.

4.3.8. Programa de Reinversiones

A continuación se presenta el calendario de reinversiones que de acuerdo a lo planteado anteriormente, considera solo equipos relativos a las inversiones iniciales. Esto es porque el material utilizado para el desarrollo de las soluciones dependerá exclusivamente de, valga la redundancia, cada solución y por ende no pueden ser estimados de manera anticipada. Además dado que las inversiones son sobre computadores, estos

CALENDARIO DE INVERSIONES				
SECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTOS	
			UNITARIO	TOTAL
Desktop PC	unidad	7	CHI\$179900	CHI\$1259300
Notebook	unidad	2	CHI\$399990	CHI\$799980
Proyector	unidad	1	CHI\$443600	CHI\$443600

Cuadro 6: Tabla de inversiones. Valores de [5]

PROGRAMA DE REINVERSIONES EN EQUIPOS										
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desktop PC			100000			100000			100000	
Notebook				300000				300000		
Proyector					400000					

Cuadro 7: Tabla de inversiones. Valores de [5]

varían en gran medida sus precios de acuerdo a las tecnologías, por lo que los montos son meramente estimativos.

4.3.9. Análisis de Materias Primas e Insumos

Concerniente al análisis de insumos, es necesario tener en cuenta que la empresa se desenvuelve en un rubro de servicios, por lo que materias primas para la elaboración de productos no corresponde al caso, puesto que se utilizará el capital humano en conjunto de insumos o más específicamente, productos ya elaborados por los proveedores.

Para el presente proyecto, lo que si es necesario, es un suministro de insumos lo suficientemente cuantioso según las necesidades de los proyectos en los que se haya embarcado. Esto se traduce en la necesidad de una cartera de proveedores, lo cuales puedan suplir las necesidades tanto de equipos como volúmenes de etiquetas RFID. Da-

Equipos Para Tags Pasivos	Tags pasivos Lectores de Tags Pasivos Hardware para red de lectores pasivos.
Equipos Para Tags Activos	Tags Activos Access Point (de red inalámbrica) Hardware de localización de tags activos.

Cuadro 8: Equipamientos empleados en desarrollo de soluciones basadas en RFID.

do que la empresa se encarga del diseño de soluciones en base a estos, no es necesaria una materia prima para la confección de las etiquetas o los equipos, sino los equipos en si.

La cantidad de etiquetas y/o equipos a comprar, para un determinado proyecto, es muy variable ya que depende del tamaño de la solución y de la naturaleza del proyecto en si. Si el proyecto consiste, por ejemplo, en implementar una bodega con equipamiento RFID, será necesario un gran volumen de etiquetas y quizás no tantos lectores de etiquetas (depende del tamaño del recinto del cliente). Sin embargo, en aplicaciones como rastreo de activo fijo o de personas en una empresa, la cantidad de lectores seguramente aumentará abismalmente, siempre dependiendo del área de las dependencias del cliente. (Para un ejemplo más en detalle ver el anexo 1).

Debido a las razones ya expuestas, resulta imposible determinar una cantidad fija de insumos, genérica, para toda la gama de proyectos de los clientes a la que se podría someter el presente proyecto, por lo que se pondrá una tabla con los equipos e insumos necesarios para la implementación de una aplicación basada en esta tecnología.

Como anteriormente se dijo, al implementar una solución basada en RFID se debe hacer una conjugación de los equipos listados en la tabla, sin embargo dependiendo de

la aplicación es posible omitir algunos de estos.

4.3.9.1. Programas de Trabajo El costo de hora hombre que se tomó por referencia fue \$40.000 para el ingeniero de proyectos y \$20.000 para el ingeniero técnico, esto se basa en la información desplegada en el sitio indicado en la bibliografía. Este costo será el que se tome en un principio sin embargo, según cuanto tiempo el empleado haya trabajado en la empresa este se reajustará como se especificará más adelante.

Las horas hombre, serán la principal fuente de gasto, ya que se requerirá un personal técnico especializado ya sea en el área de informática o en el área de computadores de electrónica o telemática. Este se considera un gasto importante dado que se deberá, por lo menos en un principio, confeccionar software a la medida para cada solución. Se espera que luego de varios proyectos solicitados por clientes, los ingenieros de planta adquieran una mayor experiencia y además exista una base de datos con el software ya confeccionado para su posterior referencia, lo que permitirá un desarrollo más veloz de los proyectos. Además es necesario un ingeniero de proyectos quien coordine las fechas de entregas y las reuniones con los clientes para las capturas de requerimientos para las soluciones a desarrollar. Este cumplirá la función de dirección general de la empresa, además de consultoría para los clientes referente hasta que punto el proyecto puede responder a sus necesidades.

Como ya se detalló será necesaria la contratación de 3 ingenieros cuyas especialidades sean informática, electrónica especializados en computadores o telemática. Serán los encargados de realizar servicio técnico a sus propios equipos y a los de sus pares, además se encargaran del desarrollo del software asociado a una solución, además de montarla en las dependencias del cliente. Será necesario también un asesor jurídico tanto en la etapa de creación de la empresa, como luego en situaciones en las que se requiera la integración de socios o defensa contra demandas, etc. También habrá la

necesidad de una secretaria que hará las veces de recepcionista y que además mantenga la contabilidad de la empresa vigente. Finalmente será también necesario una persona destinada para el aseo de la oficina, a esta persona se le pagará mensualmente \$200.000 bruto.

Los turnos serán de 8 horas diarias, para todo el personal a excepción del personal de aseo cuya jornada durará 6 horas. Esto da la posibilidad que el personal de aseo pueda desarrollar otros trabajos aparte del ofrecido en este proyecto. Los turnos de los ingenieros variaran dependiendo de la carga de proyectos solicitados por los clientes.

Los ajustes de sueldo serán iguales para todo el personal. Estos están compuestos por un ajuste anual de acuerdo al IPC y además un ajuste del sueldo base dado en la siguiente fórmula:

$$Sueldonuevo = sueldobase + sueldobase * 0,01 * X$$

Siendo X el número de años trabajados para la empresa.

A continuación se adjuntará una tabla con el detalle de los sueldos, estos está en pesos chilenos:

Es necesario destacar que a medida que la empresa avance en el tiempo, se irán incorporando departamento de finanzas, recursos humanos entre otros, sin embargo en una primera instancia es necesario abaratar lo más posible y que un mismo cargo desempeñe diversas funciones.

4.3.9.2. Programación de Producción El programa de la producción no es algo que se pueda definir con cifras, puesto que dependerá de la demanda de las empresas

Profesión	Sueldo	Cantidad
Ingeniero de Proyectos	\$13.000/hora bruto	1
Ingeniero Técnico	\$7.000/hora bruto	3
Asesor Jurídico	\$1.000.000 mensual bruto	1
Finanzas	\$6000/hora bruto	1
Marketing	\$6000/hora bruto	1
Secretaria	\$450.000 mensual líquido	1
Aseo	\$200.000 mensual bruto	1

Cuadro 9: Detalle de los sueldos.

ajenas al proyecto. En principio se espera que se maneje 1 proyecto por ingeniero técnico (lo que da un total de 3 proyectos simultáneos), sin embargo conforme se avance en el tiempo y en experiencia, se espera que los ingenieros técnicos puedan manejar hasta 2 proyectos de manera simultánea. (Esto incluye visitas a las dependencias de los clientes para realización de mediciones de las condiciones del entorno).

4.4. Análisis Organizacional

4.4.1. Estructura Organizacional

La estructura Organizacional de la empresa atenderá a factores tales como la especialización del trabajo, desarrollando un proceso de departamentalización: consultoría, desarrollo software, instalación y montaje de infraestructura, servicio técnico, mercadotecnia, compra insumos a proveedores, y estableciendo una consistente cadena de mando formada por la dirección general; así como los correspondientes cargos de recursos humanos y finanzas.

La organización en su fase inicial contará con un número limitado de componentes,

razón por la cual un mismo sujeto físico atenderá varias funciones de las que a continuación se enumeran. Se prevé que a medida que el proyecto crezca se irán incorporando nuevos miembros que irán engrosando los distintos departamentos y se incorporarán otros nuevos.

Definimos como imprescindibles para la formación de la empresa los siguientes cargos y a continuación se detallan las funciones de cada uno:

- **Dirección General:** Encargada de la coordinación y supervisión general de la estructura, a través de un contacto permanente con los miembros de la empresa. Cubrirá aspectos tales como: mantener el correcto funcionamiento de los sistemas y de la empresa en general, representar jurídica y legalmente a la empresa ante terceros, dirigir y controlar las funciones administrativas de la empresa, supervisar el correcto y oportuno cumplimiento de las funciones del personal analizando la eficiencia del desempeño del trabajo, autorizar las compras, autorizar todo cheque expedido, atender y promover nuevos clientes y rutas de ventas, realizar estrategias para el cumplimiento de las metas, analizar los informes de las áreas y coordinar la programación de actividades.

La integración de puestos en este caso será: un director general y una secretaria. Ejercerá supervisión directa sobre las áreas de recursos humanos, finanzas, desarrollo software, consultoría, montaje, obtención de insumos y servicio técnico. Asimismo establecerá las relaciones externas con organismos tales como el Sistema de Administración Tributaria (SAT), bancos, proveedores, clientes y acreedores diversos. También se encargará en una etapa inicial de todas aquellas funciones correspondientes a la mercadotecnia tales como: reunir todos los factores y hechos que influyen en el mercado, planear y desarrollar nuevas formas de venta del producto o promover las ventas en las áreas territoriales de interés.

- **Recursos Humanos:** Encargado de todos los aspectos relativos al capital humano de la empresa. El objetivo básico que persigue es alinear las políticas de

RRHH con la estrategia de la organización, lo que permitirá implantar la estrategia a través de las personas. Cumplirá funciones tales como reclutamiento y selección, compensaciones y beneficios, formación y desarrollo, y operaciones. Para poder ejecutar la estrategia de la organización es fundamental la administración de los Recursos humanos.

- **Asesoría Jurídica:** Aporta un soporte ante las cuestiones relativas al mundo jurídico empresarial.

- **Finanzas:** En este área se contemplan todos los aspectos relativos a la gestión del capital, teniendo en cuenta aspectos tales como pagar los préstamos otorgados por instituciones financieras, realizar las transacciones entre la empresa y sus prestamistas. pagar los impuestos, cuotas, todo gasto que tenga hacer la empresa, elaborar nóminas, pagar salarios, comisiones, gratificaciones.

Asimismo asumirá tareas propias del área de contabilidad que permitan mantener el correcto funcionamiento de los sistemas y procedimientos contables de la empresa: formular estados financieros, investigar y dar solución a los problemas referentes a la falta de información para el registro contable, preparar y ordenar la información financiera y estadística para la toma de decisiones de las autoridades superiores identificar y analizar los ingresos, egresos y gastos de operación de la empresa e informar periódicamente al Director General.

- **Consultoría:** Ofrecer soluciones personalizadas que permitan la implantación de sistemas RFID en distintas empresas requiere de un proceso de consultoría mediante el cual personal técnico de la organización realiza un estudio de las necesidades del cliente y aporta un plan de implantación del la solución RFID.

- **Desarrollo software:** Se requiere asimismo un equipo técnico capaz de generar la base software específica a la solución de cada cliente.

- **Implantación de infraestructuras:** es necesario obtener los insumos de los proveedores e implantar en terreno la infraestructura asociada a cada proyecto,

incorporando tanto los lectores RFID como el resto de agentes que se requieran cada proceso concreto.

- **Servicio técnico:** se encarga de formar a la plantilla de la empresa cliente para que incorporen el uso del nuevo sistema, también aporta un soporte técnico ante cualquier consulta o eventualidad.

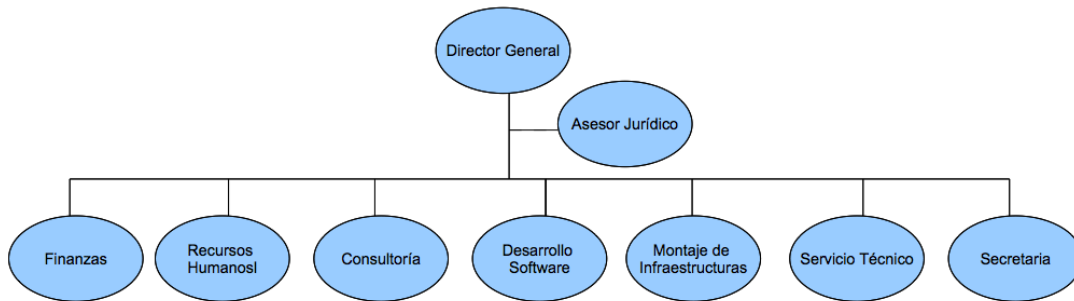


Figura 2: Organigrama de la Empresa a mediano plazo

En la Figura 2 se representan los diferentes departamentos que constituirán la empresa a medio plazo, ya que se efectuará una implantación progresiva de la organización.

En un primer momento de implantación del proyecto, se contará con un ingeniero de proyecto desarrollando las funciones de dirección general y consultoría, una secretaria que atenderá al público desde la oficina, un encargado de las finanzas, un equipo constituido por tres ingenieros de ejecución que abarcará los procesos de montaje, desarrollo de software y servicio técnico, un encargado de los recursos humanos, un asesor jurídico y un empleado de aseo de las instalaciones de la empresa.

La Figura 3 explica que las labores de dirección general y consultoría las realiza un único ingeniero de proyectos, y las labores de desarrollo software, montaje de infraestructuras y servicio técnico las realizan 3 ingenieros técnicos. El objetivo es ir desarrollando la empresa hasta llegar a una estructura como la que muestra la Figura 2,

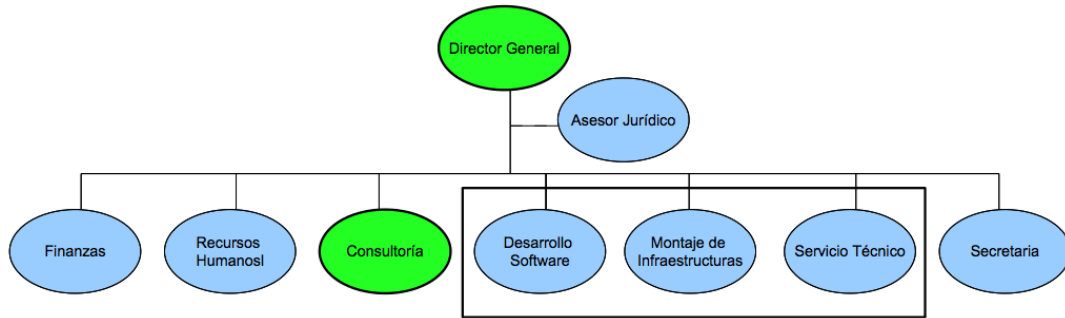


Figura 3: Organigrama de la Empresa al inicio

que corresponde a una empresa más amplia en la que los departamentos van totalmente diferenciados y respaldados por un equipo de mayor envergadura.

Manejamos un tipo de organización plana que cuenta con una cadena de comunicación más corta y sencilla; el gerente tiene varias personas bajo su autoridad inmediata pero no es necesario que invierta mucho tiempo en mantener un contacto directo con todos los miembros de su grupo, ya que se trata de profesionales con capacidad para asumir responsabilidades. Adoptando este tipo de estructura se busca que los empleados respondan con un mayor entusiasmo y compromiso hacia la empresa al verse libres de estrechos controles jerárquicos, disminuir los costos de administración por unidad producida, aumentar la eficiencia de la gestión pues se resuelven los problemas más rápidamente y aumentar la flexibilidad para adaptarse a los cambios que exige el entorno.

Consideramos una estructura funcional para ir implantándola a medida que el proyecto se consolide, ya que así se aprovechan las ventajas de la organizacional funcional que ofrece características idóneas ante circunstancias bastantes estables, con alto grado de especialización. En un periodo inicial la estructura funcional representada en la Figura 2 no ofrece suficiente flexibilidad, además se necesita fomentar en las primeras

etapas la cooperación interdepartamental para generar en la plantilla una visión global del negocio.

Las estructuras estarán en continua supervisión y reajuste, no descartando la adopción futura de alguna modalidad de estructuras múltiples, no limitándonos al uso de un solo tipo de estructura, combinándolas libremente, implementando las partes de la organización a distintas condiciones. Contamos con que el organigrama cambiará con el tiempo a medida que la estructura se adapte a las condiciones cambiantes de la estrategia, tecnología y el ambiente.

4.4.2. Leyes laborales atinentes al proyecto

A través de la asesoría jurídica hay que tener en cuenta los distintos aspectos sobre leyes laborales [6]:

- **Derechos laborales de los trabajadores:** remuneraciones, días feriados, duración de la jornada laboral, descansos, indemnizaciones, permisos por paternidad, seguro de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- **Ley de subcontratación:** en el caso de que la envergadura del proyecto requiriese subcontratar los servicios de otra empresa habría que manejar las leyes relativas a la subcontratación.
- **Leyes medioambientales:** especialmente las que conciernen al procesado de los residuos asociados a la tecnología: reciclado de los tags, materiales componentes de la maquinaria, etc

4.4.3. Análisis de remuneraciones y sus proyecciones

- **Ingeniería de proyecto:** dirección general y consultoría \$13.000/hora.
- **Secretaria:** \$450.000/mes líquido.

- **Ingeniería de ejecución:** implantación de infraestructura, desarrollo software, servicio técnico \$7.000/hora.
- **Asesor Jurídico:** \$1.000.000 /mes bruto.
- **Persona para realizar el aseo:** \$200.000/mes bruto turnos de 6 horas.

Habrá una revisión anual de los sueldos, donde se dará un ajuste según IPC acumulado en los últimos 12 meses. La posibilidad de aumentar el porcentaje de aumento, dependerá de la rentabilidad generada por el proyecto.

4.5. Análisis de Costos

En esta sección, se presenta el análisis desagregado de los diferentes costos envuelto en la inversión y producción de este proyecto.

4.5.1. Costos de Inversión

Los costos de inversión, representan los costos en que incurre el proyecto hasta antes de comenzar su etapa productiva, o de funcionamiento corriente. Es decir, involucra todo la planificación, y ejecución del proyecto, estudios, patentes, licencias, compras, inversiones, entre otros items.

4.5.1.1. Capital Fijo Para poder llevar a cabo este proyecto, es necesario realizar la siguiente inversión en activos fijos:

De estos, se espera la reposición de los siguientes activos fijos, debido a depreciación o a fallos.

- Sillas: 2 por cada año
- Escritorios: 1 por cada 2 años
- Computadores: Todos, a plazo de 3-4 años, dependiendo de nivel de uso.
- Impresores: 1 a los dos años

Capital Fijo	Valor unitario (\$)	Cantidad	Valor total (\$)
Remodelacion	2.000.000	1	2.000.000
Cubiculos	300.000	5	1.500.000
Instalación de marca en oficinas	2.000.000	1	2.000.000
Escritorios	100.000	11	1.100.000
Sillas	60.000	19	1.140.000
Mesa de reuniones	250.000	1	250.000
Sillones	100.000	2	200.000
Computadores Personales	179.900	4	1.259.300
Notebooks	399.990	2	799.980
Proyector	443.600	1	443.600
Impresoras	70.000	2	140.000
Instalacion de redes computacionales	140.000	1	140.000
Instalación de telefonos e internet	140.000	1	140.000
Total			11.112.880

Cuadro 10: Costos de Inversión - Capital Fijo

Capital en Intangibles	Valor unitario (\$)	Cantidad	Valor total (\$)
Supervisión en Remodelación	750.000	1	750.000
Ánalisis de Mercado	5.000.000	1	5.000.000
Asesoramiento en Marketing	320.000	3 meses	960.000
Sistema Contable	1.000.000	1	1.000.000
Pagina Web	400.000	1	400.000
Sistema para manejo de proyectos	1.500.000	1	1.500.000
Seguros	323.000	3 meses	969.000
Capacitación en RFID de ingeniero	3.000.000	1	3.000.000
Conformación de Sociedad	2.147.000	1	2.147.000
Total			15.726.000

Cuadro 11: Costos de Inversión - Capital en Intangibles

- Telefono: 1 a los dos años.

4.5.1.2. Capital en Intangibles

4.5.1.3. Capital de Trabajo Este capital de trabajo es suficiente para satisfacer dos proyectos de pequeña envergadura (5 lectores, lote inicial de 1000 unidades para etiquetado), con un retorno de 4 meses.

4.5.2. Costos Operacionales

Los costos serán clasificación por su atribución, debido a la naturaleza de la empresa, que trabaja en base a prestación de servicios. Es por eso, que se consideraran los costos para un proyecto de pequeña envergadura (solución de inventariado, con control a través de RFID pasivo, 5 lectores, 1 impresora, y 1000 tags para lote inicial.

4.5.2.1. Costos Directos

4.5.2.2. Costos Indirectos

Capital de Trabajo	Valor unitario (\$)	Cantidad	Valor total (\$)
Caja	400.000	4 meses	1.600.000
Sueldos	7.170.000	4 meses	28.680.000
Arriendo oficinas comerciales	1.049.329	4 meses	4.197.316
Arriendo bodega	500.000	4 meses	2.000.000
Etiquetas RFID	350	2000	700.000
Impresoras RFID[4]	1.600.000	2	3.200.000
Lectores RFID	90.000	10	900.000
Total			41.277.316

Cuadro 12: Costos de Inversión - Capital de Trabajo

Costos Directos	Valor unitario (\$)	Cantidad	Valor total (\$)
Sueldos Ingenieros Tecnicos	840.000	3	2.520.000
Etiquetas de prueba	350	100	35.000
Toner	75.000	1	75.000
Luz	30.000	1	30.000
Agua	15.000	1	15.000
Total			2.675.000

Cuadro 13: Costos Operacionales - Costos Directos

Costos Directos	Valor unitario (\$)	Cantidad	Valor total (\$)
Sueldo Ingenieros de Proyecto	1.560.000	1	1.560.000
Internet	45.000	1	45.000
Telefono	14.000	1	14.000
Skype (llamada larga distancia)	10.000	1	10.000
Movilización (servicio de taxi)	3.000	20	60.000
Total			1.689.000

Cuadro 14: Costos Operacionales - Costos Indirectos

Costos Directos	Valor unitario (\$)	Cantidad	Valor total (\$)
Sueldos	3.090.000	1	3.090.000
Movilización (servicio de taxi)	3.000	5	15.000
Toner	35.000	1	35.000
Publicidad	200.000	1	200.000
Total			3.090.000

Cuadro 15: Costos Operacionales - Gastos Generales

4.5.2.3. Gastos Generales

5. Estudio Marco Legal

Hay diversos aspectos legales que tenemos que tomar en cuenta en el proceso de formalización de la organización. Debemos contemplar diversos organismos para iniciar la formalización de nuestro proyecto:

- El Servicio de Impuestos Internos (Servicio de Impuestos Internos) correspondiente al domicilio de la empresa.
- La Municipalidad correspondiente al lugar donde opera la empresa.
- El Servicio de Salud del Ambiente (SESMA).
- La Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC).

Necesitaremos la siguiente documentación para iniciar el negocio ya formalizado:

- RUT (en el Servicio de Impuestos Internos).
- Iniciación de actividades (en el Servicio de Impuestos Internos).
- Timbraje de Boletas, Facturas y guías de despacho (en el Servicio de Impuestos Internos).

- Autorización de instalación de industria (en el SESMA).
- Plano o croquis de planta del inmueble.
- Patente municipal.

Se deben contemplar otros aspectos como:

- Políticas de depreciación y amortizaciones de acuerdo a normativa tributaria.
- Inscripción de bienes raíces.
- Exigencias de seguridad industrial.
- Otras exigencias vinculadas con el factor laboral (guarderías infantiles, permisos, vacaciones).
- El seguimiento de personas y elaboración de perfiles.
- Su tamaño pequeño facilita obtención datos sin información y consentimiento.
- El robo identidad.
- Las lecturas/escrituras indeseadas, con objeto de obtener información o modificar datos de forma fraudulenta.
- La existencia de etiquetas falsas dentro de una zona restringida, que tratan de burlar la seguridad del sistema accediendo a lugares no autorizados o recibiendo determinados servicios sin previo pago.
- Las escuchas ilegales con objeto de copiar los datos y falsificar etiquetas.
- No se ha habilitado un sistema que desactive el chip una vez cumplida su función (identificar a un producto). La etiqueta continuará emitiendo su información y cualquiera dotado de un receptor será libre de localizar los productos.

Por tanto, el factor legal más controvertido, y que puede generar mayores restricciones a largo plazo para el proyecto, es el asociado a la protección de la información y datos.

A pesar de que en Chile no existe un organismo regulador, si consideramos el caso más general en el que se desarrollan proyectos en conjunto con otras empresas del mundo deberemos regirnos no solo a las leyes chilenas sino también a las normas de seguridad de datos de cada país.

Existen en el mundo organismos dedicados a regular el manejo de este tipo de información, tal como la agencia de protección de datos de España, la Comisión Europea de protección de datos y la intimidad, La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Unión Europea (UE), la Comisión de Libertades e Informática en Francia (CNIL) y muchas otras organizaciones [7].

6. Estudio Tributario

Dentro de los trámites que son rutinarios y repetitivos se encuentran:

- Declaracion y pago del Impuesto al Valor Agregado Débito Fiscal (IVA DF), todos los meses, siendo pagado este a los más el día 12 del siguiente mes. Si existe acumulación de IVA Crédito Fiscal, es posible descontarlo del DF antes de pagar. Actualmente el IVA es del 19%.
- Pagar, todos los meses, el impuesto a la renta, lo cual significa entregar un 17% de la utilidad bruta al Resultado del Ejercicio. Este porcentaje está estipulado en la ley y debe cumplirse a cabalidad.
- Debido a que cada vez que se implementa un proyecto, hay que importar productos (lectores e impresoras), es posible rebajar al 0% el impuesto especifico aduanero por producto tecnológico. Solo es válido si proviene de america de norte.

7. Estudio Societario

7.1. Tipo de Sociedad

De entre las alternativas de organización jurídica que ofrece la ley contemplamos la de *Sociedad de Responsabilidad Limitada*.

De entre las alternativas de organización jurídica, nos hemos apoyado en algunos conceptos tales como:

- La naturaleza de la actividad que vamos a desarrollar: se trata de una actividad de un gran componente técnico, por lo que nos conviene considerar a los socios no tan sólo por su aporte económico, sino también por sus conocimientos técnicos sobre la materia.
- El número de personas que serán dueñas del negocio. Partimos de un negocio de mediana envergadura, la idea de tener un gran número de accionistas no se corresponde con nuestro enfoque del proyecto en esta etapa inicial.
- El monto del capital a invertir en la empresa. Al tratarse de una idea con un componente innovador consideramos la financiación no sólo a través del capital de los inversionistas, sino también mediante postulación a fondos del Estado, como los innova de Corfo, y recurriendo al préstamo bancario.
- El grado de responsabilidad que desea asumir cada uno de los dueños: en nuestro caso, todos los componentes de la empresa participarán de forma directa, asumiendo un alto grado de responsabilidad en relación al monto de su aporte.
- Dado que la importancia de los miembros de la empresa no va dada exclusivamente por el capital; no solo importa su solvencia económica sino también sus conocimientos específicos, en este caso, lo ideal será adoptar un tipo de sociedad en que la entrada y salida de los socios se vea restringida.

Contemplando éstas necesidades específicas de nuestro proyecto, nos decantamos por una estructura de *sociedad de responsabilidad limitada*, que está habilitada para socios, los socios participan en la administración, tienen responsabilidad limitada y la venta de participación requiere un acuerdo unánime.

Consideramos más apropiada esta estructura para nuestro proyecto, frente a otros posibles modelos tales como la sociedad anónima, ya que al estar orientada a beneficios e inversores a través de acciones, resulta un tanto riesgosa para nuestro proyecto, que en los primeros tiempos, aspira no tanto a alcanzar un flujo de caja positivo, sino que está fuertemente interesada en ganar una solidez en el rubro, consiguiendo proyectos interesantes que le permitan obtener un respaldo y una buena cartera de clientes en el futuro.

7.2. Costo de Formación de Sociedad

En los costos asociados al proceso de formación de la sociedad, hay que tener en cuenta diversos factores como:

- Honorarios profesionales a oficinas de abogados por acciones jurídicas derivadas del proyecto. Auditorías externas de acuerdo a normas vigentes.
- Costo de permisos viales, de construcción, sanitarios y otros.
- Contratos de subcontratación.
- Contratos de trabajo.
- Costos previsionales.
- Gastos Notariales.

A continuación se enumeran los pasos y costos asociados al proceso de formación de la sociedad:

1. Escritura de Constitución de Sociedad

Contactarse con un abogado u otro experto para redactar la Escritura de Constitución de Sociedad. Para realizar este trámite se requiere la presencia de todos los socios con su cédula de identidad y un abogado debe firmar la escritura.

2. Costo

Los abogados tienen cada uno sus propias tarifas. Sin embargo, pueden cobrar en promedio \$200.000.

3. Legalizar la escritura

Tras obtener la escritura firmada por el abogado, todos los socios deben presentarse en notaría para legalizarla. Deben llevar sus cédulas de identidad y el borrador de la escritura para proceder a firmarla y obtener un extracto notarial de la misma para publicar en el Diario Oficial.

4. Conservador de Bienes Raíces

La ley establece un cobro de uno por mil del capital inicial. Por ejemplo si el capital del negocio son \$5.000.000, el uno por mil serían \$5.000. Sin embargo, las notarías incorporan otros gastos como el número de copias y los extractos que después se publican en el Diario Oficial por lo que el costo del trámite puede aumentar considerablemente, llegando en el caso del capital inicial de \$5.000.000 a \$50.000.

5. Publicación en el Diario Oficial

El siguiente paso, luego de obtener el extracto de la Escritura de Constitución de Sociedad, es publicarlo en el Diario Oficial, para lo cual existe un plazo de 45 días.

El Diario Oficial cobra \$32 pesos por carácter, por lo que un extracto de 1.000 caracteres tendrá un costo de \$32.000.

6. Inscripción en el Registro de Comercio

Con la finalidad de documentar la existencia de la sociedad, un extracto de la es-

critura debe inscribirse en el Registro de Comercio (Conservador de Bienes Raíces) correspondiente al domicilio de la sociedad, en el plazo de 60 días corridos (que significa que se cuentan los días normales o hábiles, más los feriados o inhábiles) desde la fecha de constitución de la escritura.

El Conservador aplica una tasa de 0,2% del capital inicial. En general, el costo mínimo es de \$6.000 y el máximo de \$300.000.

8. Estudio Ambiental

El proyecto de servicios RFID considera la utilización de tags desechables importados desde el extranjero, puesto que este tipo es el más utilizado a nivel mundial. El impacto ambiental de la manufactura de éstos y de los hardwares asociados es en mayor medida responsabilidad de las empresas proveedoras. Ciertamente si estas empresas no cumplen con las leyes ambientales en el país de manufactura, las consecuencias del cierre de fábricas afectarían en gran medida la situación de nuestro proyecto. Aún cuando este tema es de preocupación, no hay mucho que podamos hacer como compañía emergente frente a esta condición. Pero una vez implementados en la solución acorde al cliente por nuestra empresa, la responsabilidad de los desechos de los cientos de tags deteriorados no es clara, y no existe precedente conocido en Chile.

Un ejemplo acerca de la preocupación ambiental respecto al desecho de tags en el extranjero, es la publicación realizada por Winter Casey en la National Journal's Technology Daily, el 7 de Agosto del 2006, llamada "Radio-frequency tracking tags pose recycling challenge" cito:

... RF Code (empresa RFID) anuncia que todos sus productos son actualmente libres de plomo en cumplimiento con el mandato de la Unión Europea prohibiendo el uso de ciertos químicos tóxicos al interior de la unión. "... El instituto americano de hierro y acero advirtió que los RFID tags hechos de cobre como parte de la antena sería devastador para el reciclaje de acero.

Por otro lado el uso de aluminio como componente no tiene efecto apreciable en el proceso de reciclaje.

Como es posible concluir de estas citas, y de varias más presente en la publicación, la investigación del impacto esta todavía en curso por lo que no hay decisión definitiva respecto a sus tratamientos especiales. Su apropiado desecho correspondería al mismo que a cualquier componente electrónico como teléfonos, computadores, etc.

9. Otros Estudios que sean atingentes al proyecto

Estudios que pueden ser útiles son los de proyectos que diseñan soluciones de redes como es el caso de COASIN o C2 Mining Solutions. Estas empresas se desenvuelven en un espectro aún más amplio que el del presente proyecto.

Estas empresas toman equipamiento de varias empresas (Cisco, Reva System, AeroScout, etc.) y desarrollan soluciones integrales, junto a un departamento de desarrollo de software. Integran la solución desarrollada, con las redes corporacionales y según sea la especificación de alguna concesión o proyecto de algún cliente, moldean su carta de servicios ofrecidos, adaptándose a la aplicación requerida (aun que esto signifique subcontratar).

Sin embargo, el alcance del proyecto apunta más a un nicho específico, es decir, a la tecnología RFID. Se pretende que la empresa generada por el proyecto sea subcontratada por las empresas de mayor envergadura antes mencionadas. Pero es la modalidad de trabajo de éstas, la que se quiere destacar y en lo posible adoptar para el proyecto.

Referencias

- [1] Adoos.cl. Sitio Web Avisos Clasificados.
http://www.adoos.cl/post/5108671/arriendo_oficina_estadoalameda_3p2b1_sala_kitchen.
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [2] Sincasa.cl Sitio Web Avisos Clasificados.
<http://sincasa.cl/?a=7126>.
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [3] Desarrollo iterativo y creciente, Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [4] Zebra P4T / RP4T.
http://ribbon.es/productos/impresoras/portatiles/producto_503.html
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [5] PC Factory
<http://www.pcfactory.cl>
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [6] Ministerio del Trabajo y Previsión Social
<http://www.mintrab.gob.cl>
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [7] Diario Oficial de la Unión Europea del 16 de mayo de 2009. (2009/387/CE). L 122/47. Sobre la aplicación de los principios relativos a la protección de datos y la intimidad en las aplicaciones basadas en la identificación por radiofrecuencia.

- [8] Paul Roberts, "VeriSign to Manage RFID 'Root' Server," Industry Standard, January 13, 2004, available at.
- [9] Robert Lemos, "VeriSign Calls Halt to .com Detours," CNET.com, October 3, 2003.
- [10] DataMonitor, Inc., "2005 Year of the RFID Pilot Says VeriSign," January 24, 2005.
- [11] Andrew Donohue, "Privacy Activists Demand Tesco Boycott over RFID," ZDNet UK.com, January 26, 2005.
- [12] Brendan Spiegel, "Sleek and Sturdy Steel Wallet Keeps RFID hackers at Bay", Wired, July 16, 2007.
- [13] Junko Yoshida, RFID Backlash Prompts 'Kill' Feature, .^{EE}Times. April 28, 2003.
- [14] RightTAG, Santa Mónica, California, USA.
<http://www.righttag.com/buyrfid>
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [15] FedEx
www.fedex.com
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [16] Estadísticas de comercio exterior Pro Chile, Gobierno de Chile.
<http://www.prochile.cl>
Última visita: 9 de junio de 2009.
- [17] Ministerio de Minería, Gobierno de Chile.
<http://www.minmineria.cl>
Última visita: 9 de junio de 2009.

[18] Chile Potencia Alimentaria y Forestal, Gobierno de Chile.

<http://www.infor.cl>

Última visita: 9 de junio de 2009.

[19] Resultados Censo Agropecuario 2007 INE, ODEPA, Ministerio de Agricultura.

<http://www.censoagropecuario.cl>

Última visita: 9 de junio de 2009.

[20] Revista Dinero, inversión y Consumo Julio 2008. EMB grupo editorial y comunicaciones.

<http://www.embdinero.cl>

Última visita: 9 de junio de 2009.

[21] Diario Economía y Negocios.

<http://www.economiaynegocios.cl> Última visita: 9 de junio de 2009.

10. Anexos

Anexo 1: Ejemplos de países que han regulado el RFID

En **Italia**, existe una disposición del 9 de marzo de 2005 que regula la aplicación de las etiquetas RFID. Se estipula el cumplimiento de los principios de protección de datos para responsables públicos y privados.

En **Japón** se aprobó una disposición el 30 de marzo de 2004. “Research and Study Group on the Advanced Use and Application of Electronic Tags in the Ubiquitous Network Era” of the Japanese MIC (previously MPHPT) compiló el documento “Guideline structure for the protection of privacy in the use of RFID tags” en el “Efforts towards the Advanced Use and Application of RFID” (informe final). El 16 de marzo de 2004, el Ministro de Economía desarrolló la “Guía para la protección de la privacidad en lo que respecta al RFID”.

China tiene solamente regulación sobre frecuencia.

La **European Telecommunications Standards Institute** (ETSI) publicó una norma técnica para equipos RFID (EN 302 208) ETSI 300 328 Radio Frequency Identification Equipment operating in the band 865 MHz to 868 MHz with emitted radio power (by readers) of up to 2 Watt.

En **Gran Bretaña** se publicó un borrador de regulación el 9 de agosto de 2005 (referente al espacio radioeléctrico).

En **EEUU**, The Federal Communications Commission (FCC) autorizó 902-928 MHz bandas de frecuencia para usos industriales, científicos y médicos.

Anexo 2: Documentos referentes a RFID en el ámbito de la Unión Europea

Directiva 95/46 de 24 de octubre de 1995, relativa la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.

Directiva 2002/58/CE, de 12 de julio de 2002 del Parlamento Europeo y Consejo relativa al tratamiento de los datos personales y a la protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas.

Directiva 2002/20/EC del Parlamento Europeo y el Consejo de 7 Marzo 2002 sobre autorización de redes de comunicación electrónicas y servicios.

Directiva 2002/21/EC del Parlamento Europeo y el Consejo de 7 de marzo de 2002 sobre un marco regulador común de redes de comunicación electrónicas y servicios.

Regulación (EC) No 45/2001 del Parlamento Europeo y el Consejo de 18 de diciembre de 2000 sobre protección de los individuos en lo que respecta al proceso de datos personales por las instituciones comunitarias y sobre la libre circulación de esos datos.

Grupo de trabajo del artículo 29. Opinión 4/2007 sobre el concepto de dato personal. Junio 2008. 01248/07/EN WP 136

Directiva 2002/95/EC del Parlamento Europeo y el Consejo de 27 enero 2003 sobre restricción del uso de ciertas sustancias en equipos eléctricos y electrónicos.

Directiva 2002/96/EC del Parlamento Europeo y el Consejo de 27 enero de 2003 sobre el gasto del equipamiento eléctrico y electrónico.

Decisión de la Comisión Europea de 23 noviembre 2006 sobre armonización del espectro radioeléctrico para los dispositivos de identificación por radiofrecuencia (RFID) que utilizan la banda de frecuencia ultra alta (UHF).

Recomendación del Consejo Europeo de 12 julio 1999 sobre la limitación de la exposición del público a campos electromagnéticos (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/EC)

Decisión del Parlamento Europeo y el Consejo nº 676/2002/EC de 7 de marzo de 2002 sobre el marco regulador de la política de radio espectro en la Comunidad europea.

10.0.1. Normativa nacional

La normativa nacional se refiere, en el caso español, tanto a los datos manejados por particulares como por la Administración. Se refiere a los tres niveles siguientes: Europeo/ Estatal/ Autonómico. Las dos normas más importantes en este sentido son la ley orgánica LO 15/1999 de 13 de diciembre, Ley Orgánica de Protección de Datos de carácter personal (LOPD) y el RD 1720/2007 de 19 de enero, Reglamento de Protección de datos de carácter personal.

10.0.2. Principios de la protección de datos aplicables

10.0.2.1. Principio de lealtad la lealtad ha de entenderse en su sentido más amplio, como opuesto a engaño, fraude o ilícito. Se recoge en el artículo 4.1 de la ley de protección de datos española (LOPD).

La recogida y posterior tratamiento no deben realizarse abusando de la buena fe del individuo. Y para asegurar esto, nada mejor que exigir el consentimiento en el momento de la recogida, pero para prestar un consentimiento consciente se requiere información completa sobre el alcance y las consecuencias de su decisión.

El grupo de trabajo del artículo 29 [8] entiende que el consentimiento se necesita siempre, a no ser que el RFID se autorice por ley o se requiera para el interés vital del interesado, como es el caso de ciertas aplicaciones relacionadas con la salud.

Sin consentimiento, no hay legitimidad para el tratamiento de datos por parte del responsable.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que en ocasiones la alternativa a la prestación de consentimiento es muy costosa para el individuo (por ejemplo, no puedes acceder al transporte público, que utiliza RFID). En este sentido, el consentimiento informado no es la panacea para la protección de datos. Hay quien defiende que no puede considerarse válido el consentimiento que, de no prestarse, discrimine al individuo [9].

En cuanto al deber de información, el responsable debe informar de la identidad del responsable, de si un producto contiene etiqueta, si es activa o pasiva, quién va a acceder

a su contenido, de si se va a extraer contenido sin que el sujeto se entere, qué información se procesará, para qué propósitos, si se transfiere a terceros, los derechos que le asisten, y el derecho a desactivar la etiqueta.

Estos principios de lealtad en el uso de los datos, solicitud de consentimiento consciente e información al interesado son esenciales para el respeto a la protección de datos [10]. Los sistemas RFID ponen en peligro el cumplimiento de estos principios, puesto que no es frecuente que se solicite el consentimiento del interesado para incluir sus datos en la etiqueta, ni que se le informe de los usos que se le van a dar a la información.

10.0.2.2. Principio de exactitud de los datos se obtiene información sobre las personas. En este sentido, es importante que esos datos sean ciertos, se correspondan con la realidad, para que esa información no sea errónea. La exactitud debe exigirse no sólo en el momento inicial, sino a lo largo de toda la vida del fichero. Vid. artículo 4.3, 4.4 LOPD.

En el caso del RFID, la posibilidad de modificación de los datos que están en las etiquetas hace que este principio no esté garantizado.

10.0.2.3. Principio finalista la información sobre mi persona se entrega para que se utilice de un modo determinado. Este dato debe precisarse y darse a conocer antes de que comience la utilización. En el caso del RFID, aparecen nuevos actores desconocidos para el titular de los datos, como puede ser una tienda en la que entra el consumidor con productos que contienen etiqueta RFID procedentes de otra tienda diferente. Si estos acceden a la información personal, el principio de finalidad no se cumpliría, puesto que el afectado pierde el control sobre lo que sucederá con sus datos.

10.0.2.4. Principio de publicidad para favorecer el conocimiento de la existencia de los tratamientos debe mantenerse un registro público de ficheros, es decir, bases de datos en las que se almacena información sobre las personas. Vid. Artículo 39 LOPD. Este principio de publicidad habría de redefinirse en el caso de las etiquetas RFID

con datos personales. ¿Será necesario crear un fichero de responsables de tratamientos RFID?

10.0.2.5. Principio de defensa de datos sensibles debe regularse de forma especial el tratamiento de datos personales cuando se refieren a aspectos de la intimidad por su mayor riesgo. Véase en este sentido el artículo 7 LOPD. Los sistemas RFID se están utilizando en implantes humanos. Dichos tratamientos están siendo muy cuestionados [11].

10.0.2.6. Principio de seguridad el artículo 17 de la Directiva 95/46/CE establece la obligación del responsable de los datos de llevar a cabo medidas técnicas y organizativas necesarias para garantizar la seguridad de los datos. La existencia en España de un Reglamento de Protección de datos, que entró en vigor en abril de 2008, y que contiene un detalle amplio de las medidas de seguridad exigibles en función del tipo de datos que se utilicen, es un buen punto de partida. Sin embargo, habría que estudiar en profundidad si dichas medidas resultan suficientes para la tecnología RFID. Existe un documento elaborado por la Center for Democracy and Technology (CDT) y varias empresas importantes del sector RFID [12] en el que se alude a las cuestiones de seguridad, que junto a las de privacidad han de ser tenidas en cuenta en el momento de diseño de las tecnologías, y no a posteriori. Esta parece una buena línea de trabajo.

Sin embargo, en el mismo documento aparecen otras expresiones amplias y vagas como las siguientes: “las empresas deberán hacer un esfuerzo razonable y apropiado para diseñar tecnologías RFID seguras”. Se necesitan, sin duda, compromisos mucho más concretos, en línea con lo que propone la Comisión de Libertades e Informática en España [13]: que la información que se almacene en un RFID sea codificada para permitir que el portador evite accesos no consentidos; que siempre que sea técnicamente posible se proceda a la disociación de los datos, siendo una clave lo que se almacene en los RFID; que el portador de un RFID conozca en todo momento cuándo está activado y cómo desactivarlo; que la generalización del uso en determinados sectores como la

distribución se haga a través de dispositivos pasivos, que sólo emitan la información almacenada pero no recojan nueva.

Existe una necesidad de un estándar técnico común en Europa para asegurar que los sistemas RFID trabajan coordinados. Estándares adecuados son cruciales para una introducción exitosa de esta tecnología. Los organismos que hasta ahora han sido los responsables de establecer estándares tecnológicos en Europa (CEPT, ETSI, CEN, ISO) son quienes están en mejores condiciones para asumir el mismo liderazgo ahora. El resto de los obstáculos tendrían que solucionarse con acuerdos sectoriales dentro de la industria.

Como principales medidas de seguridad debieran tenerse en cuenta, al menos, la posibilidad de desactivar las etiquetas después de la compra y la existencia de etiquetas que informen de que el sistema RFID está siendo utilizado. Finalmente, nunca debe dejarse este tema de la seguridad, ni ningún otro relacionado con la privacidad, al libre pacto entre vendedor y comprador, usuario y suministrador. En el libre mercado, ambas partes no están en igualdad de condiciones, y habrá que priorizar la protección de datos personales como derecho fundamental por encima de cualquier otra consideración, como puede ser el interés comercial.

En el caso español, serían aplicables las siguientes disposiciones de la Ley de Protección de datos, aunque creemos que esta regulación es manifiestamente insuficiente para proteger al titular de los riesgos que introduce la tecnología RFID:

- El Artículo 4 de LOPD 15/99 establece que "los datos de carácter personal objeto de tratamiento no podrán usarse para finalidades incompatibles con aquellas para las que los datos hubieran sido recogidos"; de este modo, si una etiqueta RFID es instalada en un producto para su trazabilidad en la cadena de desarrollo hasta su venta, no cabe que alguien recoja esos datos una vez vendido el producto. Un ejemplo sería el de las empresas de estudios de mercado. En el mismo artículo se dispone: "se prohíbe la recogida de datos por medios fraudulentos, desleales o ilícitos"; se constata la ilegalidad de lecturas no deseadas ni conocidas por el

titular de los datos.

- El Artículo 5 indica que "los interesados a los que se les soliciten datos personales deberán ser previamente informados de modo expreso, preciso e inequívoco"; en este sentido, o bien se les tiene que indicar que su producto tiene una etiqueta RFID o bien se tienen que neutralizar cuando salgan de la tienda.
- El Artículo 6 exige el consentimiento del afectado para leer sus datos: "el tratamiento de los datos de carácter personal requerirá el consentimiento inequívoco del afecto, salvo que la ley disponga otra cosa"; de esta forma, cuando alguien lee una etiqueta RFID de un producto que ya ha salido de la tienda sin el consentimiento del afectado, estaría contraviniendo la ley.
- El Artículo 7 de la LOPD recoge los datos especialmente protegidos, llamados sensibles. Serían los relativos a ideología, religión, afiliación sindical, creencias, origen racial, salud o vida sexual. El uso de la tecnología en los centros hospitalarios para seguir el tratamiento de los pacientes puede provocar que alguien ajeno al centro hospitalario o centro de salud recoja estos datos. También se puede recoger datos especialmente protegidos leyendo un pasaporte, ya que aportaría datos de origen racial.
- En el Artículo 9 relativo a la seguridad de los datos se dispone que "el responsable del fichero, y en su caso, el encargado del tratamiento, deberán adoptar las medidas de índole técnica y organizativas necesarias que garanticen la seguridad de los datos de carácter personal y eviten su alteración perdida, tratamiento o acceso no autorizado"; así, por ejemplo, al comprar en un supermercado, los productos quedan almacenados como tales, pero al pagar con tarjeta de crédito se pueden asociar esos productos al titular. Por ello, deberá protegerse el fichero donde se recojan estos datos para que no puedan ser alterados, perdidos, tratados malintencionadamente o accedidos por personas no autorizadas. También se ha de tener en cuenta el artículo 10 referente al deber de secreto de los datos recogidos. Esta

obligación afectará especialmente a los profesionales de la salud en contacto con pacientes a los que se les implanten sistemas RFID.

- El Artículo 11 establece que "los datos de carácter personal objeto del tratamiento solo podrán ser comunicados a un tercero para el cumplimiento de fines directamente relacionados con las funciones legítimas del cedente y el cesionario con el previo consentimiento de los interesados"; de esta forma, si se recogen datos para hacer un cierto estudio de mercado, y posteriormente se ceden a otra empresa para hacer otro estudio diferente, se estaría incumpliendo este artículo. Igualmente en el caso de transmisión a un tercero con ánimo de lucro.
- El Artículo 12 de LOPD recoge una obligación del encargado del tratamiento: "Una vez cumplida la prestación contractual, los datos de carácter personal deberán ser destruidos o devueltos al responsable del tratamiento, al igual que cualquier soporte o documentos en el que conste algún dato de carácter personal objeto del tratamiento"; de esto se deduce la obligación de destruir la etiqueta RFID una vez cumplido el encargo.