

Setembre 2020

TRA-19PR91



Quaderns d'innovació: Implementació de la digitalització a les empreses de transport de mercaderies per carretera



Generalitat de Catalunya
**Departament de Territori
i Sostenibilitat**

Contingut

1. Introducció	5
1.1. Motivació i objectiu	6
1.2. Estructura del quadern	9
1.3. Agents de la digitalització	10
1.4. Índex de la digitalització	11
1.5. Tendències tecnològiques	14
1.6. Glossari	20
2. Metodologia de la guia i criteris per a la valoració dels processos i tecnologies	21
2.1. Principals fases per a la selecció de la tecnologia	22
2.2. Metodologia Fase I	23
2.3. Metodologia Fase II	31
2.4. Síntesi de la metodologia	33
3. Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés	34
3.1. Transmissió / Comunicació de la comanda	38
3.2. Anotació/documentació de comandes	48
3.3. Planificació de rutes	55
3.4. Transmissió d'informació de la ruta als vehicles	63
3.5. Execució de la ruta	70
3.6. Control de flota	74
3.7. <i>Tracking</i> o seguiment de les comandes	81
3.8. Gestió de flotes	88
3.9. Generació de factures	94
3.10. Gestió comptable i comercial	100
3.11. Comprovant d'entrega i documentació relativa a l'expedició	109
4. Fase II: Recomanacions i planificació del projecte de transformació digital	113
4.1. Recomanacions per a l'estratègia de transformació digital	114
4.2. Planificació del projecte de transformació digital a l'empresa	119

5. Casos d'aplicació de la guia	128
5.1. Cas 1: Exemple complet de la guia per al full de càlcul	129
5.2. Cas 2: Exemple d'ús de la guia de la fase II.A per al cas de l'ERP	143
6. Consideracions finals	164
7. Equip de treball	166
7.1. Equip redactor	167
7.2. Equip de seguiment	167
Annex	168

Fitxa del projecte

Títol	Quaderns d'innovació: Implementació de la digitalització a les empreses de transport terrestre de mercaderies.
Data	Juliol de 2020
Autors	Sergi Saurí, Moisés Ortega, Genís Majoral
Client	Departament de Territori i Sostenibilitat (Generalitat de Catalunya)
Contractació	Sr. Josep Maria Fortuny Olivé Sub-director general d'Ordenació del Transport i Desenvolupament Sectorial

Resum del document entregat

El present document correspon a l'informe final de l'estudi "Quaderns d'innovació: Implementació de la digitalització a les empreses de transport terrestre de mercaderies." encarregat pel Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya al Centre d'Innovació del transport, CENIT, grup de recerca de CIMNE. L'objectiu principal del document és establir una guia que permeti a les empreses del sector de transport terrestre de mercaderies per carretera la presa de decisions en matèria de la transformació digital.



1. Introducció

1. Introducció

1.1. Motivació i objectiu

La Transformació Digital és el procés pel qual les organitzacions i empreses reorganitzen els seus mètodes de treball i estratègies amb l'objectiu d'obtenir més beneficis mitjançant la digitalització dels processos i la implementació dinàmica de les noves tecnologies. Entre les diferents oportunitats que ofereix la digitalització es troben, no només l'automatització de processos, minimització de costos i la millora de la comunicació i la eficiència, sinó també noves oportunitats de negoci.

El paradigma actual de la digitalització situa la transformació digital en una nova dimensió a considerar en les estructures organitzatives, atès que afecta les empreses de manera integral en els seus processos. A més, fomenten la transició de models organitzatius més tradicionals com poden ser els lineals o els jeràrquics cap a estructures funcionals o matricials.

Així mateix, la digitalització permet tenir un major control i una gestió de les tres variables fonamentals:

- Flux d'informació o documental
- Flux de mercaderies i/o vehicles
- Flux monetari

La Figura 1 mostra de forma gràfica els fluxos assenyalats en els anteriors paràgrafs.

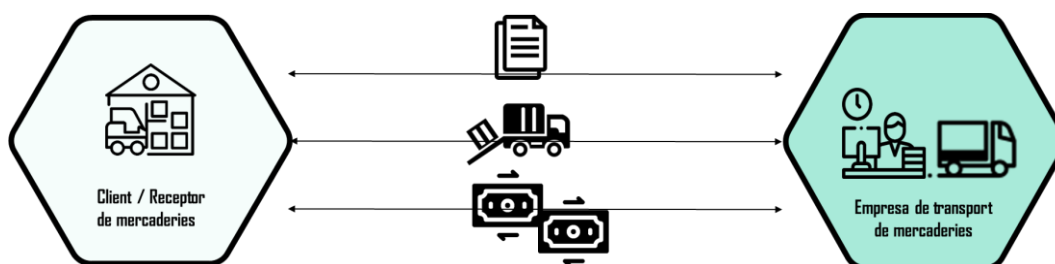


Figura 1. Esquema de les tres variables fonamentals de fluxos. Font: Elaboració pròpia.

El transport de mercaderies és un pilar fonamental per a la contribució del benefici social de qualsevol comunitat. Aquest no és aliè a la transformació digital que les societats experimenten sinó que participa activament i és actor imprescindible i necessari per impulsar el desplegament eficaç dels serveis de les tecnologies a tota la societat.

L'última Enquesta Permanent del Transport de Mercaderies per Carretera (EPTMC) publicada a l'Observatori de la Mobilitat que realitza el Ministeri de Foment,

contemplava que les tones transportades per vehicles espanyols van créixer un 9.7% en 2017, considerant tant fluxos nacionals com internacionals. Els tipus de desplaçament que més creixeren per aquest mateix any foren els intramunicipals, augmentant en un 12.5%. La resta de trajectes augmentaren també, tot i que en menor mesura.

En el conjunt de l'estat el transport intern de mercaderia per carretera de representa el 94,7% de les tones transportades. El ferrocarril va cedir una mica de quota enfront la resta de modes de transport. En el transport internacional, en canvi, el predomini era del transport marítim amb un 79,9% de quota, dada que va créixer mig punt respecte de l'any anterior, en detriment de la quota de la carretera.

Per aquest mateix any la mida de les empreses de Transport Terrestre i canonades a l'Estat, fenomen que es manté molt similar a Catalunya, respecte el nombre d'empleats, en un 96,2% dels casos eren empreses amb un nombre d'empleats no superior a 10 persones. Similarmet, en *Emmagatzematge i Activitats Auxiliars* era de l'ordre del 84,4%. La tendència d'aquests indicadors és estable en els darrers anys i les previsions no contempen un escenari de canvi a curt o mig termini.

	2007	2016	2017	Var. 2017/2016	Var. 2017/2007
Carretera (EPTMC)	2.353.352	1.215.353	1.335.365	+9,9%	-43,3%
Ferrovitari (OFE)	26.859	23.120	23.717	+2,6%	-11,7%
Aeri (AENA)	102	62	65	+5,3%	-36,1%
Marítim (Ports)	49.597	48.114	50.613	+5,2%	+2,09%

Taula 1. Evolució del transport interior total de mercaderies (milers de tones) per modes. Font OTLE amb dades de la EPTMC, OFE, AENA, S.M.E, S.A y Ports del l'Estat. Ministeri de Foment.

Davant d'aquest escenari, cal afegir els canvis que puguin esdevenir per altres factors com per exemple les tendències de canvi en la demanda impulsades per la introducció de tecnologies en el sector o la multimodalitat. També, en un marc europeu que es manifesta a favor de la millora a través de polítiques mediambientals en el transport de mercaderies, amb mesures com la descarbonització de les fonts d'energia, per tal de reduir les fonts d'emissions contaminants.

Amb tot, el sector afronta aquests reptes amb les dificultats i adversitats que experimenta, paleses en una evolució constant on ha de un repartiment modal desequilibrat en el transport de mercaderies, amb un pes excessiu en el transport per carretera, amb una manca de suport en el transport multimodal, i sobretot on l'elevada atomització del sector ha generat una cadena complexa de subcontractació dins del propi sector, agreujat en un futur si les normatives locals, autonòmiques, nacionals i comunitàries no s'homogeneïtzen en un entorn digital comú i estandarditzat.

Segons els estudis dut a termes per Indra¹, de manera gradual, el reclam per part de la demanda de controlar els seus enviaments amb una traçabilitat total, amb informació a temps real, i sobretot mitjançant un transport adaptat a les seves preferències, optimitzat i amb un menor cost, s'imposarà en un escenari pròxim. Per això mateix, alguns dels reptes més importants per als propietaris d'infraestructures i els operadors logístics passen pel manteniment de les infraestructures, la traçabilitat de les mercaderies i l'optimització de la anomenada *última milla*.

Algunes de les solucions que pretenen abordar aquests reptes passen per l'economia compartida, el *Big Data*, *Blockchain* i *Smart Contracts*, solucions d'intermodalitat urbana i interurbana, l'ús de la realitat augmentada per a la formació d'operaris i l'assistència remota en reparacions delicades o la incorporació del suport dels vehicles autònoms (UAVs) en les activitats relatives a la logística. És palès, i remarcable, que totes les solucions impliquen l'ús de la tecnologia en un entorn digital. Fet que denota l'estat de transformació en què es veu immers el transport i el canvi de perspectiva que aquest patirà en els darrers anys.

És per això que aquest quadern pretén ser una referència per a aquelles empreses que necessitin, o s'interessin, en dur a terme un procés de digitalització, atorgant-los una visió comprensiva de les tecnologies que existeixen avui en dia, juntament amb aquelles que en un futur poden esdevenir una realitat inapel·lable, tot proporcionant-los una visió general per a l'ajuda a la presa de decisió per digitalitzar la seva organització.

Cal considerar que el procés de transformació digital és dinàmic i no té un objectiu estàtic, sinó que és un mitjà necessari per a les empreses del futur. Es pot entendre, per tant, que la transformació digital no és únicament un canvi en l'estructura tecnològica o tècnica, sinó que està relacionada amb la concepció de l'organització empresarial i és, *per se* constitutiu d'una cultura productiva singular.

De l'enunciat anterior es desprèn que la transformació digital s'expressa, més aviat, com una metodologia que permet adaptar-se als reptes als que s'enfronta l'empresa, de manera que s'abordin a través de la tecnologia.

Aquesta s'ha d'aplicar contínuament, atès que l'avenç de les tecnologies és continu, i com és palès en els últims temps de manera molt accelerada. El quadern és per tant una invitació a prendre partit en favor de la transformació digital i poder fer front a les necessitats del mercat alhora que l'empresa es transforma en un actor actiu i motor del canvi.

L'eina per a la guia de presa de decisions s'ha concebut com un mitjà a partir del qual una PIME pugui, de manera metòdica, obtenir una fotografia global de les implicacions dels processos i les tecnologies existents per a cada procés.

En última instància, l'usuari ha de decidir, a partir de les descripcions exposades en

¹ Indra Transportation Trends Report 2018.

aquest quadern, quines tecnologies són les més adients pel negoci i quines poden contribuir en un major valor afegit per a la seva empresa.

1.2. Estructura del quadern

El quadern s'estructura de tal manera que permet al lector seguir tots els estats de la definició i caracterització dels processos de digitalització definits en la guia.

Així, en el primer capítol s'introdueix l'objectiu principal del quadern, l'estructura i quins són els agents que poden tenir un efecte sobre la digitalització de l'ecosistema o les tendències tecnològiques i disrupcions en el models de negoci que en el futur poden tenir un impacte rellevant en el sector

En el següent capítol, i com a punt de partida de la guia, es defineixen els criteris per valorar els processos i tecnologies que s'estudiaran, així com la metodologia del quadern i com s'ha d'estructurar el raonament que ha d'ajudar a decidir per una tecnologia (Capítol 2).

En tercer lloc es descriuen els principals processos que duen a terme les empreses de transport durant la seva operativa diària. Per a cada procés s'introdueixen les principals tecnologies disponibles i es valoren els criteris indicats en el Capítol 2, per finalment fer una comparativa de com les tecnologies desenvolupen el procés (Capítol 3).

El Capítol 4 es presenten recomanacions per a la digitalització, tant des de la perspectiva operacional com estratègica, i s'emmarquen en els aspectes comercials i organitzatius, entre d'altres. En aquest capítol es fa especial incís a la fase II de la guia, per a la planificació d'un projecte de transformació digital.

Finalment al capítol 5, es presenten dos casos d'exemple. El primer per a la valoració de les tecnologies, mètode qualitatiu, i el segon per a proveir eines per la planificació del projecte de transformació digital a l'empresa.

El diagrama de flux de la Figura 2 mostra l'ordre i seqüència de les seccions que configuren i esquematitzen aquest quadern.

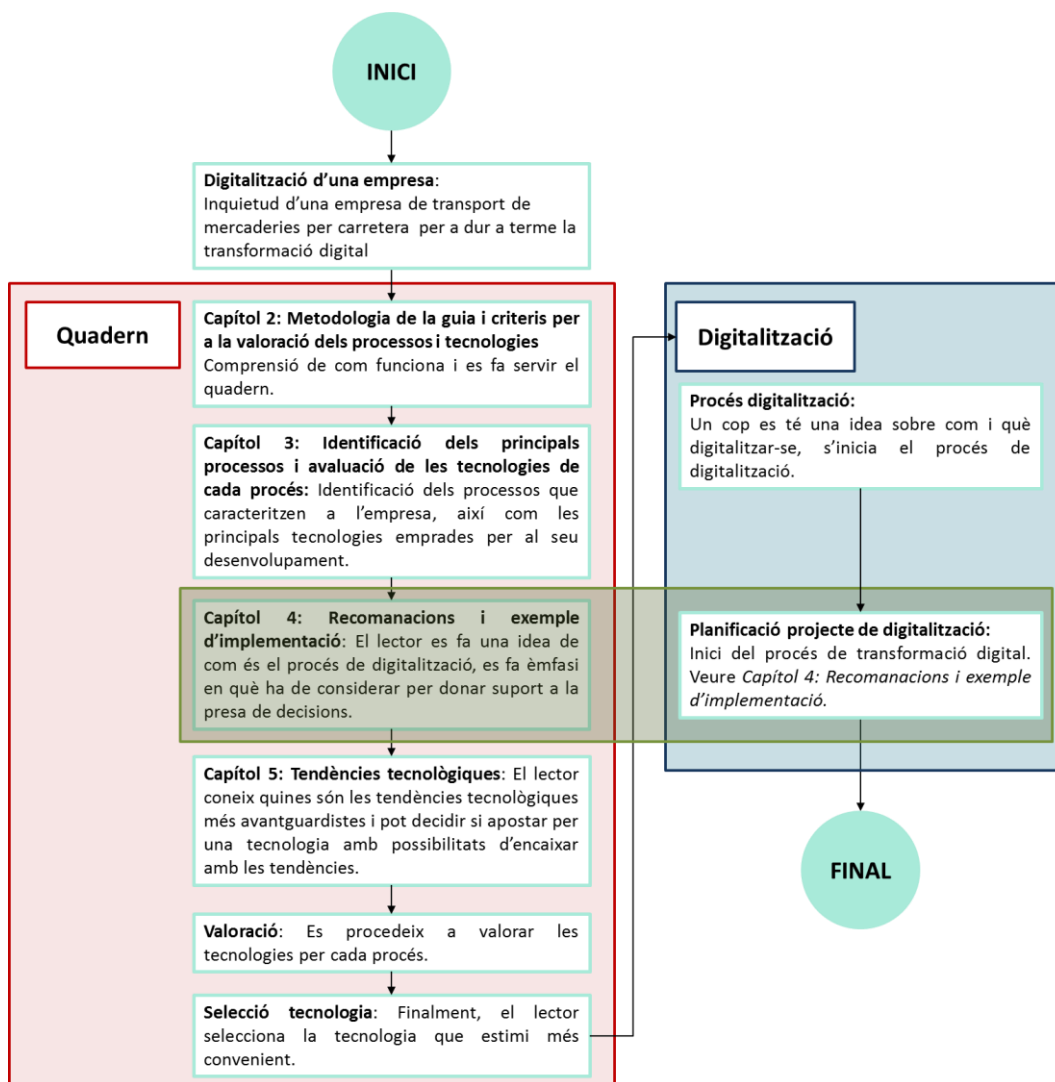


Figura 2. Diagrama de flux d'ús del quadern. Font: Elaboració pròpia.

1.3. Agents de la digitalització

Els agents de la digitalització es defineixen com aquelles actors que influeixen i catalitzen la digitalització de les organitzacions. Es tracta de tercers que, a partir del seu nivell d'interconnexió amb una empresa de mercaderies, poden induir canvis en l'estructura o en la manera de relacionar-se. Per tant, poden influenciar en la utilització de noves tecnologies per continuar les transaccions amb aquell transportista que no estigui digitalitzat.

Bàsicament es poden diferenciar tres circumstàncies:

1. Moltes vegades, el **mercat ja incorpora la tecnologia en certs productes** que fan introduir la digitalització en altres parts del negoci del comprador. Per exemple, la compra d'un nou camió pot tenir integrat un sistema de posicionament que vingui acompanyat d'un software de control de flotes. En

aquest cas, la digitalització de l'empresa és induïda a partir del propi mercat i el cost de digitalització pot quedar desdibuixat dins del pressupost d'adquirir un actiu típic.

2. En altres circumstàncies, si **clients i/o proveïdors** s'han digitalitzat i han introduït canvis en la manera de relacionar-se amb l'empresa, aquesta pot adaptar-se i digitalitzar-se per no perdre la seva cartera de clients. Així, per exemple, si es tracta d'un petit transportista que proporciona un servei a una gran empresa distribuïdora i aquesta inicia una determinada digitalització, provocarà la digitalització de l'estructura de negoci del petit transportista.
3. Des de l'**Administració Pública** es pot incentivar o normativitzar l'ús de tecnologies de la informació per a certs processos, de manera que les empreses de transport terrestre de mercaderies hagin d'actualitzar-se segons la normativa.
4. Cooperatives i associacions de transportistes poden posar en comú les sinergies i necessitats d'un col·lectiu que té unes mateixes mancances i s'enfronta a uns reptes similars. A través d'aquesta fórmula, petits transportistes es poden associar per aprofitar economies d'escala i liderar una transformació digital comuna minimitzant els riscos de les inversions.

1.4. Índex de la digitalització

Abans de començar qualsevol índex de transformació digital, un bon punt de partida és prendre autoconsciència de en quin nivell o estat de digitalització es troba l'empresa. Prèviament a aquest pas, cal considerar i tenir molt clars quin processos l'empresa està duent a terme i sobretot amb quina tècnica la realitzarà. Tot i que aquesta fase és un de les primeres fases a seguir a la metodologia de la implementació digital que es proposa a la secció 4.2.1 *Fases de digitalització*, entre els diferents mètodes existents d'anàlisi, com ara tècniques de Lean Management, enginyeria de processos, assessorament amb consultores tecnològiques, entre d'altres, s'estima que per obtenir una primera visió general pot ser d'ajuda fer-ne ús de l'eina HADA, *Herramienta de Autodiagnóstico Avanzado de la madurez de la industria 4.0*, que el ministeri d'Indústria i Comerç i Turisme ha desenvolupat amb la participació de la Generalitat de Catalunya, per l'autodiagnòstic de l'estat en el que es troba l'empresa en relació a la digitalització.

L'HADA té com a objectiu dotar a la indústria d'un instrument gratuït, modern i de qualitat que permeti avaluar el nivell de maduresa en relació amb el nou paradigma de la Indústria 4.0. De la mateixa manera, l'HADA està pensada per a conèixer la situació comparativa respecte a altres organitzacions en les següents dimensions:

estratègia de mercat i negoci, productes i serveis, processos, infraestructures i organització i persones.

L'eina consta d'un formulari amb un total de 68 preguntes, dividides en 14 seccions relatives a les palanques del model de transformació digital desenvolupat. Cadascuna de les preguntes es puntuen del 0 al 10. Aquest formulari no està focalitzat purament en el sector del transport i la logística, però si que adreça en termes generals qüestions que qualsevol empresa ha de considerar, i està accessible a través del portal: <https://hada.industriaconectada40.gob.es/hada>



Figura 3. Exemple de preguntes de l'HADA en l'àmbit de processos. Font: Ministeri d'indústria, comerç i turisme

Les conclusions i informe resultants d'aquesta eina serviran com a base per a una posterior reflexió interna en cada organització.

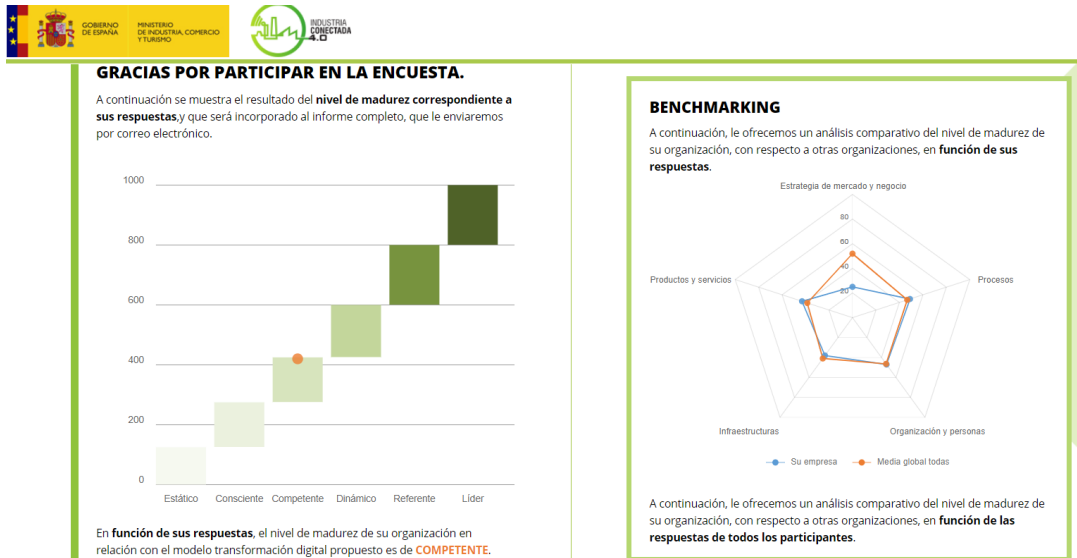


Figura 4. Exemple de resultat d'anàlisi. Temps aproximat de realització 20-30 minuts. Font: Ministeri d'Indústria, comerç i turisme

Des de la Secretaria General d'Indústria i de la Petita i mitjana empresa, aquesta informació serà de gran utilitat per al desenvolupament d'iniciatives i polítiques de suport a l'impuls de la Indústria 4.0 en la indústria espanyola. Així en un futur poder adaptar amb major cura i rigor les preguntes i solucions que es proposaran.

1.5. Tendències tecnològiques

Cloud

Si el terme *cloud* és pot entendre com un entorn virtual generat per emmagatzemar i/o processar dades a través d'una xarxa de servidors connectats per a l'accés de manera remota, el *cloud computing* és l'acte d'operar al núvol. Per tant, compren tot aquell servei que es renderitza al núvol. Diferents models apareixen com a conseqüència d'aquest paradigma:

- *SaaS*: Accés i operació d'un software al *cloud*. Alguns dels avantatges són el manteniment i actualitzacions automàtiques de l'eina, temps d'instal·lació reduït, major seguretat, costos més ajustats (retorn de la inversió més ràpid) o accés des de qualsevol lloc.
- *Paas*: Entorn de desenvolupament en el que es despleguen diferents eines, bases de dades i sistemes operatius sense necessitat de disposar del software, hardware o manteniment.
- *IaaS*: Accés a un ordinador remot en el que operar sense necessitat de posseir hardware propi ni local.

La tecnologia *Cloud* simplifica la gestió de la informació en tant que permet la centralització d'informació de clients, documentació de comandes, etc. Agilitza la comunicació entre les parts i permet gaudir de serveis externs sense la necessitat d'adquisició de software o hardware addicional.

Per exemple, permet tenir inventariades les càrregues, accessible des de qualsevol lloc. Cosa que permet maximitzar la capacitat de respondre a fluctuacions de demanda.

Una de les avantatges és l'accessibilitat dels recursos de la informació des de qualsevol lloc, atès que moltes vegades els treballadors conductors es troben en ruta i deslocalitzats. D'altra banda, aquests poden actualitzar de forma automatitzada la firma del document de recepció (*CMR*, carta de ports o albarans) de manera que un cop recollida la firma l'enviament quedi tancat i es generi de forma automàtica els documents finals.



Figura 5. Exemple de serveis de Google Cloud Platform. Font: cloud.google.com

Mòbil

La tecnologia mòbil és el mitjà pel qual l'empresa estableix comunicacions tant internes com externes. La implementació de la tecnologia mòbil permet consolidar moltes gestions en un sol dispositiu. El mòbil a banda de ser un dispositiu concebut per a possibilitar la transmissió de informació a temps real, també desenvolupa funcions d'organitzador d'horaris, receptor de comandes, planificador de rutes, punt de signatura digital del client, etc.

Els dispositius mòbils també es troben concebut com a generadors de dades, que a través de les tecnologies 4G o el nou 5G poden bolcar informació de sensors, etc. cap al núvol. D'aquesta manera, es fa palès l'opció de distribuir espacialment les tasques, i dinamitza d'algunes que necessiten d'urgència i agilitat.

Per part del client, rebre informació a temps real en un dispositiu mòbil ajuda a millorar la seva experiència i a consolidar la satisfacció del client a banda de tenir una immediatesa i agilitat en la informació que d'altre manera quedaria relegada.

A través d'*Apps* de mòbil, es pot fer seguiment de la ruta de distribució, o bé substituir els papers de la documentació usual (packing-list, factures, albarans) per format digital i trobar-lo disponible pel clients de manera fàcil i ràpida a través d'un entorn web de seguiment d'expedicions.

Delivery Notification

Our Ref : 26507

Delivery Ref : DD1278897897
 Your Ref : SD16289879001
 Order Date : 11/23/2019

Client:
 Candyco Canada Inc.
 5 Sphere Industrial Estate Campfield Road St Albans, Hertfordshire AL1 5HT

Shipper:
 Contoso Inc.

#	Code	Description	Price	Qty	Rejected	Reject Reason
1	SD0101	Item A, pack D 12x10	100.20	2	0	
2	SD2002	Item B, pack C 10x10	95.00	2	0	
3	SD0004	Item C, pack A 14x12	99.00	2	0	

Your Company driver today was Paul. We hope everything went ok. Don't forget, you can order 24 hours a day at [www.company.com](#).

Delivery Status: Delivered
Reject reason:
Time: 11/24/2019 03:16 PM

Latitude: 53.0700320
Longitude: 27.5441960
Delivery location:

Driver: Paul
Vehicle: DS 6796

Name: Dave
Signature/Photo:

PDF

YOUR LOGO HERE

THANK YOU FOR YOUR ORDER

An opportunity to report damage / shortages was given on receipt of your items if present.

Figura 6. Exemple d'albarà digital (e-POD) a través del mòbil. Els proveïdors e-POD fan ús de tecnologies com codis QR, tècniques de visió per computador per augmentar la definició de la fotografia d'albarans, GPS, ... Font: Track-pod.com

BlockChain

El *Blockchain* és una tecnologia que permet enregistrar i compartir dades a través d'un registre distribuït, descentralitzat i sincronitzat. El propòsit d'aquesta tecnologia és garantir la transparència, de manera que tota la informació és visible per qualsevol participant, com a conseqüència, no permet desfer ni tampoc reescriure la informació compartida.

Aquesta tecnologia és emprada de manera extensa per gestionar transaccions financeres. En el transport es preveu que tingui un fort impacte, per exemple, en els ports pot reduir operacions i facilitar el seguiment dels contenidors des de la carga, i per tant millorar la gestió del servei aportant major rendiment a la cadena de subministrament.

En termes generals, el *Blockchain* pot reduir les transaccions d'operacions, ja sigui disminuint la documentació i la comunicació entre els agents intermedis, les transaccions de gestió de cobraments i pagaments, i integrar la multitud d'agents i empreses que solen estar involucrades en els serveis de transport.

En un sector tant atomitzat, i amb tants agents involucrats, el *Blockchain* és una eina que pot ajudar a establir un format i estandardització per a la documentació i la gestió de les dades, per exemple, l'e-CMR.

El nombre elevat d'intermediaris en les cadenes logístiques fa que una gran part de recursos es destinin a documentació entre parts i a produir una quantitat de duplicat enorme. L'ús de la tecnologia *Blockchain* pot afavorir la intermediació entre els agents, de manera àgil i segura alhora que, es diversifica les tasques de cada agent, podent aprofitar i fer-ne ús de manera que documentalment tota la cadena logística es trobi integrada i compartida.

Altrament, el *Blockchain* és la tecnologia que permet portar a terme els "*Smart Contracts*", o contractes intel·ligents, contractes que permeten establir condicions automatitzades en condicions prèviament acordades entre les parts. Per exemple, enviar una ordre de càrrega al transportista, quan un lot de producte ha sigut manufacturat i preparat, i ser automàticament enviada la factura i l'ordre de pagament al banc quan aquest servei ha sigut realitzat.

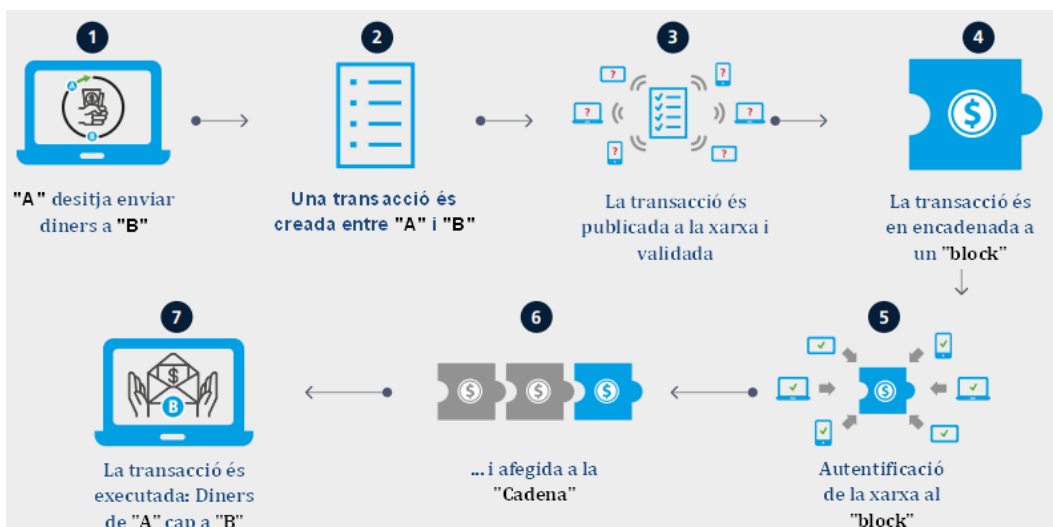


Figura 7. Esquema conceptual del funcionament de Blockchain. Font: DHL

Internet of things

La *Internet of Things* o internet de les coses (IoT), està generant i generarà un nombre de dades disponibles molt elevat.

Es tracta de la interrelació entre dispositius, d'aquí el terme "coses", creant un sistema d'objectes computeritzats connectats entre sí, capaços de comunicar-se a través d'internet sense intervenció humana. La *IoT* si més no, és un conjunt d'objectes amb capacitat de prendre dades puguin proporcionar informació recollida a través dels seus sensors, per monitoritzar un procés. Qualsevol objecte es pot digitalitzar incorporant-hi sensors i un sistema computeritzat per a poder enviar les dades recollides.

La *IoT* es pot definir com el mitjà per a la recollida massiva de dades de dispositius. L'objectiu d'implementar un sistema d' *IoT* rau en dues vessants. La primera d'informar a un usuari o client sobre un procés a partir de llur monitorització. En segon lloc, analitzar i estudiar un procés a partir de les dades recollides per economitza i/o millorar el procés en qüestió. L'anàlisi posterior de dades es pot basar en anàlisis estadístiques (de menor o major complexitat) o la implementació d'alguna de les tendències tecnològiques com ara l'aprenentatge automàtic (*Machine Learning*) o la Intel·ligència Artificial.

Un clar exemple d'aplicació al sector del transport de mercaderies és la retransmissió automàtica de la localització del vehicle que transporta la comanda, tant per optimitzar rutes o assignar comandes d'últim minut com per informar al client o bé la monitorització de la temperatura de la cadena de fred de productes sensibles com fàrmacs o alimentaris.

En aquest sentit, la Identificació per Radiofreqüència o RFID (de l'anglès Radio Frequency Identification) és un sistema de targetes identificadores amb lectura sense contacte. Les aplicacions més comunes són com a substitució dels codis de barres i

de les targetes magnètiques. Aquests són un exemple d'aplicació a la indústria de transport, per al control de la mercaderia i la ràpida localització de mercaderies, potenciant activitats de logística més intenses. Per exemple, localització de contenidors a temps real, o simplement la localització de paquets o palets.



Figura 8. Exemples de sensors intel·ligents que es poden instal·lar en un camió de distribució .
Font: IoTCommunity.com

Machine Learning i Intel·ligència Artificial

La intel·ligència artificial permet automatitzar la presa de decisions sense la intervenció humana, alhora aprendre a resoldre problemes i extraure informació de les dades autònomament.

En particular al sector de transports, el *Machine Learning* és una de les disciplines que major acceptació i bona acollida ha tingut, aportant contribucions a sistemes que permeten gestionar el transport i logística definint; horaris, rutes, emmagatzematge intel·ligent, i permetent una visió cada cop més detallista i acurada de la situació del negoci.

En casos de transformació digital més avançats, com poden ser el cas dels vehicles autònoms, a través de tècniques com el *Deep Learning*, o l'aprenentatge estadístic, es poden incrementar la seguretat i eficiència significativament. En algun casos, gràcies a simulacions, es poden avaluar escenaris de "*Risk Assessment*" que d'altre banda si fora a través de l'experimentació per assaig i error els costos serien difícil d'assumir.

En tant que la generació de dades (tant estructurades com no) augmenta de manera molt accelerada, és una realitat, disposar de noves eines i tecnologies que permetin generar coneixement a partir de les dades emmagatzemades és una necessitat per tal de extreure el màxim profit de la informació.

Les tècniques de Big Data permeten prendre millors decisions i ajudar a definir estratègies amb més adequació als objectius que es pretenen assolir.

En el sector del transport, el Big Data permetrà estudiar amb més cura els patrons de

consum i de la demanda, la percepció del servei dels usuaris en relació a l'experiència viscuda, i afrontar amb major fermesa reptes com la reducció de temps de transport, disminució de les externalitats associades a la pròpia activitat, la planificació de rutes intel·ligents i optimitzades, estudi de nous mercats entre moltes d'altres.

Els àmbits d'aplicació són tan diversos com el coneixement que es pot extraure d'ells, per això mateix l'impacte que pot ocasionar aquesta tecnologia és molt extens i amb un llarg camí d'oportunitats encara per recórrer.

Eines de Big Data poden ajudar a dissenyar una estratègia comercial més adequada a cada client que, en combinació amb la tecnologia *Cloud*, pot ajudar conèixer amb més detall el perfil del client i detectar patrons de comportament. Adaptant tenders i ofertes a les necessitats dels clients i a la fortalesa de les empreses. Així mateix, pot ajudar a presentar indicadors de seguiment i grau de compliment, que permetin una millor consolidació de clients així com a establir confiança en els clients, amb mètodes d'autoavaluació i implementació de millores en els processos.

Per la seva banda les tècniques *Machine Learning* poden ajudar a detectar patrons en les demandes de manera que es pugui planificar, adaptar la oferta i minimitzar els costos d'operació de manera significativa.

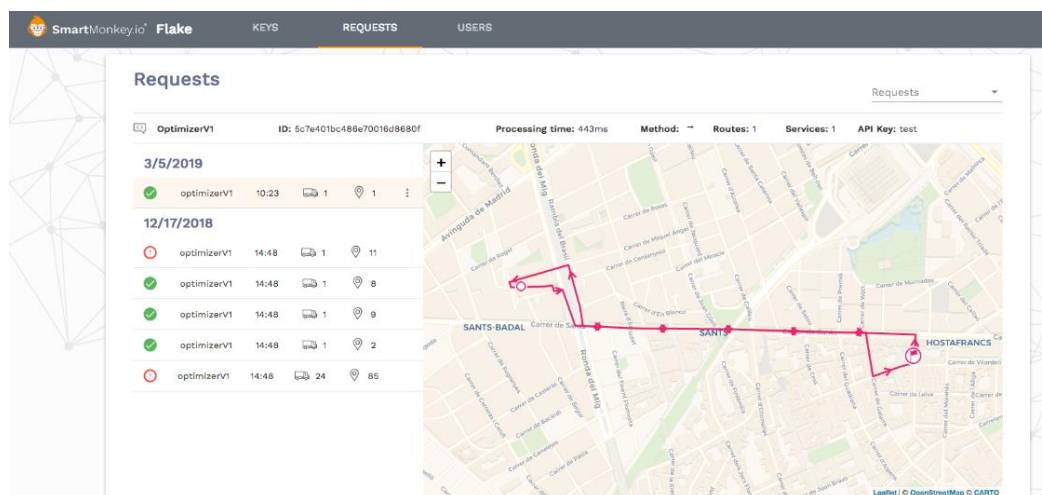


Figura 9. Exemple d'optimitzador de rutes on s'utilitzen eines d'intel·ligència artificial. Font: SmartMonkeys

1.6. Glossari

ERP	<i>Enterprise Resource Planning. Software de planificació de recursos empresarials.</i>
TMS	<i>Transport Management Software. Software de gestió del transport.</i>
POD	<i>Proof of Delivery. Albarà d'entrega.</i>
B2B	<i>Business to business. Tipologia de negoci on una empresa fa un servei a una altra.</i>
B2C	<i>Business to costumer.</i>
<i>On-premise</i>	<i>Model d'ús del software pel cual aquest és instal·lat en un terminal i l'ús és restringit per a aquell terminal (no és accessible a través del núvol).</i>
<i>Benchmarking</i>	<i>Pràctica de comparar diferents processos i mètriques d'altres empreses.</i>
<i>KPI</i>	<i>Key Performance Indicator. Valor mesurable que demostra com d'efectiva és una organització o negoci en assolir els seus objectius empresarials.</i>



2. Metodologia de la guia i criteris per a la valoració dels processos i tecnologies

2. Metodologia de la guia i criteris per a la valoració dels processos i tecnologies

2.1. Principals fases per a la selecció de la tecnologia

La metodologia plantejada en aquest quadern guia el lector per a respondre la pregunta de **quins processos són subjectes ha ser digitalitzats** i com prioritzar-los. Més concretament, la decisió es basa en que el lector, a partir del coneixement de la seva empresa, segueixi un procés raonat que el porti a decidir en quins processos ha de millorar el nivell de digitalització actual i quina ha de ser aquesta tecnologia. Aquesta decisió estarà supeditada, en última instància, al nivell actual de digitalització de l'organització concreta i a les seves capacitats.

A la figura 10 es mostra un esquema de les dues fases en què es segmenta la presa de decisions. Això és:

- La Fase I es compon primerament de la descripció dels processos i tecnologies possibles en cadascun d'ells (Fase I.A) que poden ser subjectes de ser incorporades a l'empresa i, en segon lloc, de l'avaluació en base a certs criteris de cada tecnologia en els respectius processos (Fase I.B). Com a resultat de la Fase I, es *pre-selecciona* la tecnologia candidata a ser implementada.
- A la Fase II, per la seva banda, considerant un seguit de recomanacions i consideracions generals sobre la implementació de la digitalització en les organitzacions (Fase II.A), l'usuari ha d'acabar de valorar les conclusions obtingudes en la Fase I i així prendre la decisió final sobre la tecnologia candidata.

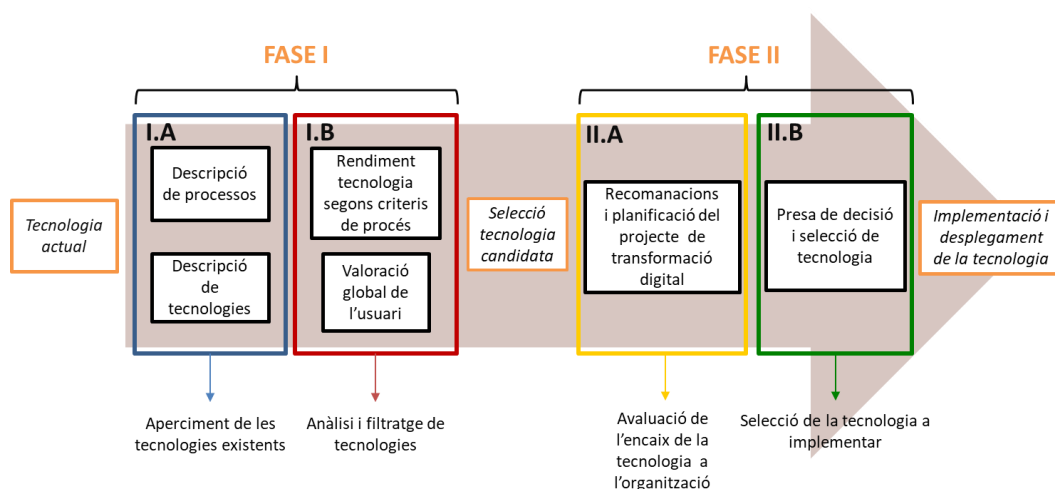


Figura 10. Flux del quadern. Font: Elaboració pròpia.

2.2. Metodologia Fase I

Fase I.A: Descripció de processos i tecnologies

Aquesta fase es correspon amb el capítol de la guia 3 Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés. En aquest capítol es descriuen els principals processos de les empreses de transport de mercaderies i les tecnologies aplicables a cadascun d'ells.

En primer lloc, s'introdueixen els principals processos de tal manera que el lector reflexioni sobre com els executa al seu negoci. Posteriorment, s'introdueixen i es descriuen les tecnologies que es solen utilitzar per al desenvolupament de cada procés. Per a cadascun dels processos i les tecnologies associades a aquests, es proporcionen unes taules amb la descripció de les característiques principals classificades en possibles guanys i pèrdues. La justificació d'aquests, així com possibles indicadors per al seu càlcul, es troben descrites a l'apartat 2.2 *Metodologia Fase I*.

En aquest punt, el lector ha de reconèixer i identificar els processos que formen part del seu negoci, o fins i tot la possibilitat d'incorporar alguns d'ells en cas que ho consideri oportú, i posteriorment a partir d'aquests processos identificar les tecnologies que fa ús per a la consecució del procés.

Cal tenir en compte que les definicions, característiques, i consideracions que es manifesten no són úniques i en molts casos pot ocórrer que hi hagi valoracions diferents. El propòsit d'aquestes, però, és donar visibilitat a algunes de les característiques més notables i rellevants de cadascuna de les tecnologies que es troben usualment al mercat i implementades en la indústria. En cap cas exclou que l'usuari del quadern hagi de fer el seu propi anàlisi a partir de les definicions que cregui més adients i que millor s'adaptin a la seva casuística, i en tot cas **calcular els seus propis indicadors de digitalització**.

En les properes seccions del quadern, es mostren alguns dels exemples que poden servir per a il·lustrar diferents criteris d'anàlisi. A partir d'aquests criteris hom ha de ser capaç d'analitzar quines tecnologies són més convenientes per a cada procés.

Per a cadascun dels processos identificats com a propis de l'empresa, es definiran un seguit de KPI's per avaluar els possibles impactes de les diverses tecnologies en diversos aspectes del procés. Impactes que s'agrupen en *Possibles guanys* i *Possibles pèrdues*. A la Taula 2 es mostra un exemple possible de definició d'indicadors.

Possibles guanys	
Fiabilitat	Número d'errors en comandes / mes
Eficiència	Temps dedicat a la documentació / mes
Productivitat	Comandes documentades / mes
Interoperabilitat	Possibilitat d'utilitzar la tecnologia en d'altres processos o amb d'altres finalitats.
Valor Afegit	Nous serveis o complementaris que es poden oferir al client. Substitució total o parcial d'altres processos,...
Possibles costos	
Cost	Despesa monetària directa / mes
Formació del personal	Hores d'instrucció per a l'absorció del temps
Manteniment	Temps necessari per procurar del bon funcionament de la tecnologia / mes
Integració a l'organització	Capacitat interna de l'empresa per acollir la tecnologia: experiència del personal amb tecnologies similars, nombre d'empleats que l'hauran d'utilitzar, inversió d'infraestructura,...

Taula 2. Exemple de taula d'indicadors per a cadascuna de les característiques del procés i les respectives tecnologies. Font: Elaboració pròpia.

La figura 11 es mostra, de manera esquemàtica, els criteris emprats.

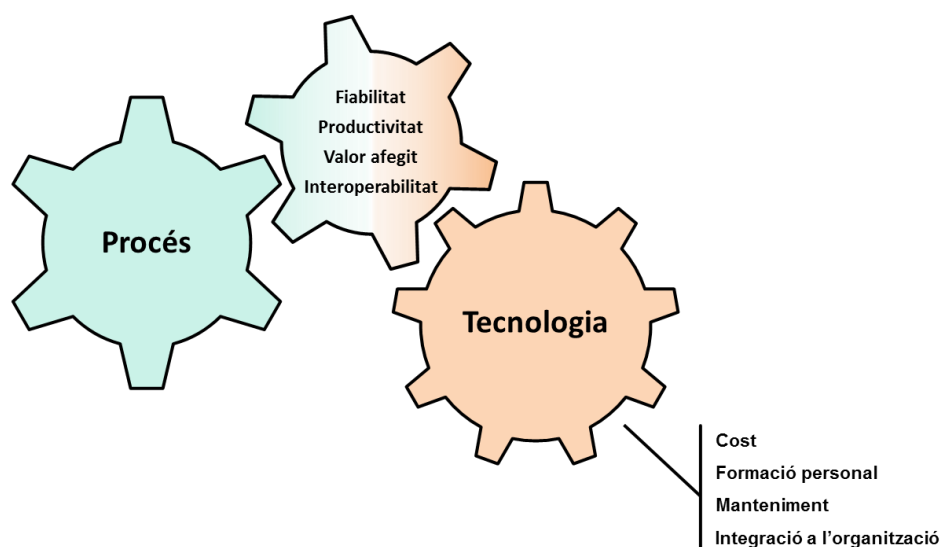


Figura 11. Característiques definides per a l'elaboració dels indicadors de procés i de tecnologia.. Font:

Elaboració pròpia.

Característiques del procés

Fiabilitat

La fiabilitat (del llatí *fidere*, donar fe) es defineix com la capacitat d'un procés o objecte de realitzar la funció per la qual ha estat concebuda amb un mínim grau d'errors o inexactituds al llarg del seu funcionament.

Es pot mesurar en base a diverses mètriques, per exemple, número d'errors per període de temps (comandes mal rebudes, errors en la ruta, temps d'inoperativitat del sistema, etc.).

Eficiència

L'eficiència (del llatí *efficientia*) es defineix com la taxa entre els béns produïts i els recursos necessaris. Si eficàcia es defineix com la capacitat de realitzar satisfactòriament una funció, l'eficiència d'aquella funció es defineix com la capacitat de realitzar-la amb el mínim de recursos possibles. De manera general es pot mesurar en termes monetaris, capital invertit, cost d'operació (€/km, €/h) o termes temporals (hores/persona, hores/trajecte, etc.). Com exemple, la planificació òptima de les rutes permet ser més eficient en les entregues reduint els kilòmetres o el temps d'entrega.

Productivitat

La productivitat es defineix com el ritme o la taxa de producció o sortida d'un sistema per unitat de recursos utilitzats. Usualment es defineix com la producció per unitat de recursos, especificat sobre un període de temps en concret. Per tant, des del punt de vista econòmic, definirà l'eficiència de la producció.

Com a exemple, es podria presentar el temps diari dedicat al control de flota. Si la flota augmenta, el temps de control augmentarà i, per tant, arribarà un moment en què el temps de control no podrà ésser absorbit per a una única persona, sinó que haurà d'haver-hi un altre persona encarregada. Aquest temps no s'ha de veure com a temps únicament dedicat a aquest tasca sinó que la persona de control també farà d'altres tasques. Per contra, un sistema informatitzat manté el control instantani, sigui quina sigui la dimensió de la flota. Per tant, és més productiu i tot i augmentar els vehicles que s'han de controlar, és necessitaran el mateix nombre de persones que executin aquesta tasca.

Valor Afegit

En termes econòmics, el valor afegit és equivalent al valor addicional que els serveis adquireixen al ser transformats durant un procés productiu. Per tant, dins d'aquest marc, és la transformació que pugui aportar una tecnologia a un procés productiu.

Alguns dels exemples més característics del valor afegit són l'abaratiment de costos que permet una baixada de preus. En conseqüència, es crea una major demanda a través d'una diferenciació del preu respecte als competidors.

Altrament, la nova tecnologia pot millorar l'experiència amb el client, oferint un servei més atractiu pel mercat. També es poden crear tendències que generin noves necessitats de demanda que l'oferta existent no pugui cobrir.

En aquests últims casos, es parla de tecnologies disruptives (de l'anglès *disruptive*, que produeix una ruptura brusca, un canvi significatiu), quan aquestes són capaces de transformar el mercat i per tant canviar la percepció dels clients, i en conseqüència, la oferta ha d'adaptar-se de manera induïda a les necessitats que el mercat reclama.

Interoperabilitat

La tecnologia a desenvolupar pot ésser utilitzada en diversitat de processos. Per exemple, una eina ERP, pot integrar tota la gestió de personal, flotes, gestió documental, etc. Tasques que són executades i realitzades en diferents processos i que poden ser vinculades totes elles de manera senzilla a través d'una referència de comanda.

Característiques de la tecnologia

En aquest apartat es descriuen per a cadascuna de les principals característiques relacionades amb la tecnologia, les partides fonamentals i exemples de variables i indicadors a tenir en compte. Aquests indicadors no són únics i poden ser tan diversos com cadascú estimi. No obstant, es mostren per a donar una base i orientació per a la seva mesura.

Inversió

Dividida principalment en dos conceptes:

1. Cost d'adquisició

Ocasionalment, segons les necessitats de la tecnologia adoptada i dels propis recursos, és necessària l'adquisició de nou material, per exemple ordinadors, servidors, discs durs, servidors, i tot tipus de maquinària relacionada amb la tecnologia que es vol adoptar.

Principals indicadors:

- Despeses per a l'adquisició de material.
- Possible cost de servei de instal·lacions.

- Pagament per ús en el núvol.

2. Cost monetari de la implementació

Tot i que hi ha opcions lliures, com per exemple webs informatives del Ministeri o de l'Administració o bé software lliure (que en funció de la tasca i les necessitats de l'organització poden ser una opció vàlida com a adopció tecnològica), en la diversitat d'opcions que el mercat ofereix, sovint és necessari fer una inversió per l'adopció de serveis, ja sigui per a la compra de software o de pagament per la llicència o servei per explotar-la. En aquest apartat es contemplen els costos directes associats a l'ús o adquisició de la tecnologia.

Principals indicadors:

- Despeses per a la instal·lació del software.
- Despeses per a la contractació d'un servei que implementi i adequi el software a les necessitats de l'empresa.
- Despeses per explotació del servei (per exemple subscripció a un servei en línia).
- Llicències.

Manteniment / Estandardització

El manteniment de les dades, l'actualització de la web o software adquirit, el manteniment de servidors, o tasques d'estandarditzacions de dades, en molts casos són una necessitat subjacent de la tecnologia que cal dur a terme pel bon funcionament de la mateixa.

Principals indicadors:

- Temps i freqüència de manteniment.
- Salari del personal encarregat del manteniment.
- Reparacions i recanvis.
- Subscripció a un servei de manteniment.

Formació del personal

La transformació digital requereix del coneixement previ per a l'ús de la tecnologia, adquirit en base a formació laboral. És per això que en l'adopció de certes tecnologies és possible que calgui l'adopció d'un perfil professional o la contractació dels seus serveis, o per altre banda, la realització d'una formació lectiva i un temps d'aprenentatge per part dels recursos humans que hagin d'operar amb l'eina o tecnologia. És una variable que té un pes molt important, ja que en molts casos és imprescindible rebre una formació que, sovint, és difícil de compaginar amb transcurs normal de l'operativa.

Principals indicadors:

- Salari mitjà perfil tècnic².
- Temps de formació de l'eina per empleat.

Integració a l'organització

La transformació Digital implica un canvi a nivell de recursos tant tangibles (com poden ser un programa) com intangibles o culturals (com podria ser la creació de noves línies de producció relacionades amb la pròpia tecnologia i no directament relacionades amb el servei de transport). Així doncs, tenint en compte les característiques inherents a la tecnologia i la seva naturalesa transformadora en modificació/substitució de processos existents, com a conseqüència de l'adquisició de noves tecnologies, ha d'haver un procés de canvi o transició on es produeix la integració de les noves eines.

Com a resultat d'aquest canvi, aquells recursos que es destinaven prèviament a l'adquisició de la tecnologia es poden redirigir a tasques que aportin més valor.

De manera il·lustrativa, suposem l'adopció d'un software d'optimització de càrrega que solucioni el problema de la planificació de la distribució de càrrega en els contenidors, caixes o semiremolcs. Aquest problema consisteix en, donat un espai volumètric determinat, ubicar la càrrega existent de manera que hi càpiguen el major nombre de caixes, paquets o en general, mercaderia en el espai més reduït possible.

L'eina, programa o software que hagi de desenvolupar aquesta rutina, ha de comptar amb la informació relativa als paquets com són les dimensions, el pes, la naturalesa de la mercaderia, en cas d'ADR compatibilitat de càrrega segons tipologia, entre altres. Per altra banda les característiques del vehicle, això és; si es pot obrir pel lateral, distància entre eixos, dimensions de la caixa, entre d'altres.

Tota aquesta informació, s'ha de proveir i per tant, disposar per endavant. Per conseqüent, el client ha de facilitar aquesta informació o bé d'alguna manera adquirir-la pels mitjans propis, en aquest cas, mesurar i pesar.

Contemplar la hipòtesi de que l'empresa en qüestió no disposa d'un TMS, o software de gestió del transport, i per tant, té la informació relativa a la mercaderia a partir de la informació que els clients li envien per correu. Per tal de que el software funcioni, les dades s'haurien d'introduir manualment amb la respectiva assignació de recursos humans i temps associat. D'altra banda, en cas que les mesures no figurin s'haurien de mesurar i per tant, primerament disposar dels mitjans necessaris, operaris que puguin manipular la càrrega, i per altra banda, unes instal·lacions.

Com es demostra a l'exemple anterior, és palès que el software pot ajudar a millorar la rendibilitat i productivitat dels vehicles, però alhora, una sèrie de processos

² Els salaris mitjans no són fixos, com a referència es pot utilitzar la font: <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=anuals&n=10403>

subjacents són necessaris i requerits per a l'ús del mateix. Per tant, cal tenir-los en compte, ja que són tasques inherents que s'han de dur a terme.

Per últim, caldrà destacar el període d'adaptació, en tant que la implementació i la transició d'un procés a un altre no és instantània, sinó que en general requereix d'un període d'adaptació i/o transferència de recursos i la producció de l'empresa no es pot aturar. En conseqüència, el període d'adaptació, aprenentatge i substitució del procés anterior és tan important que en alguns casos, el fet es pot dilatar i decantar l'èxit del projecte.

Principals indicadors:

- Número de processos que s'han de modificar.
- Temps de consecució d'un determinat procés després d'adoptar l'eina/tècnica o tecnologia.
- Nombre de persones implicades en el funcionament/ús de l'eina.
- Tasques induïdes directament a partir de l'adopció de l'eina.

Fase I.B: Rendiment de les tecnologies i valoració global de l'usuari

Aquests KPI definits a la fase anterior, s'han **d'avaluar per a cadascuna de les tecnologies vinculades al procés**. És important notar que en aquest punt es valoren diferents tecnologies, que alhora agrupen multitud de proveïdors que poden oferir eines amb impactes sobre aquests KPIs significativament diferents entre elles. Sense pèrdua de rigor en el anàlisi es pot, o bé desdoblar les tecnologies per cada proveïdor, o bé triar aquell proveïdor que es considera que tingui millor rendiment.

No obstant, en la pràctica pot resultar difícil, ja sigui per l'accés a la informació o per la inversió de recursos necessaris a esmerçar per part de l'empresa, calcular indicadors concrets pels possibles aspectes de guanys i pèrdues. En aquest cas, es recomana una **avaluació qualitativa**.

En efecte, per a cada procés i tecnologia, el lector, en funció del coneixement de la seva organització, pot valorar qualitativament cadascun dels guanys i costos derivats de la inclusió d'una determinada tecnologia donat un procés, en una escala situada entre el 1 (pocs guanys/pèrdues) i el 4 (molts guanys/pèrdues). És important notar que la tecnologia emprada a l'actualitat per l'empresa, sigui o no digital, ha de ser contemplada en el conjunt d'alternatives.

En format taula (Figura 12) l'usuari de la guia valora cada tecnologia segons les principals característiques d'aquesta concretades en termes de costos i guanys potencials en la consecució del procés. Aquests criteris valoren, per una banda, la tecnologia en sí (cost, formació del personal, manteniment, integració a l'organització) i, per l'altra, el procés en qüestió (fiabilitat, eficiència, productivitat, interoperabilitat).

Guany: 1 2 3 4 (1 pocs guanys, 4 molts) Pèrdues: 1 2 3 4 (1 poques pèrdues, 4 moltes)

3.2. Anotació i Documentació de la comanda	Criteris	Document paper	Full de càlcul	ERP
Possibles guanys	Fiabilitat	1	3	4
	Eficiència	2	4	4
	Productivitat	1	3	4
	Valor afegit	1	4	3
	Interoperabilitat	1	4	4
	Valoració global	1	4	4
Possibles costos	Inversió	1	1	3
	Formació personal	1	2	2
	Manteniment	2	1	3
	Integració a l'organització	2	2	2
	Valoració global	1	2	3

Figura 12. Matriu de valoració de tecnologies. Ti indica les diferents tecnologies disponibles per a un procés determinat Font: Elaboració pròpia.

Per tal d'obtenir una **valoració global** del conjunt dels costos, per una banda, i dels guanys, per l'altra, l'usuari ha de seleccionar els 3 criteris més rellevants per a la seva organització de la part dels guanys i costos. I, en base a aquests tres criteris més significatius, realitzar una valoració global dels costos i guanys, tal com es reflecteix en la Figura 13. El fet de seleccionar els 3 criteris més importants permet fonamentar la valoració global en base a la idiosincràsia de cada negoci. L'heterogeneïtat de negocis fa que es considerin rellevants uns o altres criteris per adoptar una tecnologia.

Finalment, els resultats de la taula anterior es poden col·locar en el **gràfic contingut en la Figura 12**, de manera que es puguin estimar de forma visual les tecnologies més adients per a un determinat procés. Com es pot observar, el resultat més òptim correspon al que presenta pocs costos potencials (més cap a l'esquerra a l'eix d'abscisses o horitzontal) i més guanys potencials (més cap amunt a l'eix d'ordenades o vertical).

Ara bé, cal ser conscient que aquest anàlisi s'ha de fer de manera aïllada per a cada procés. No obstant, hi ha **tecnologies que es poden emprar per a multitud de processos**, per tant cal tenir en compte aquesta possible interacció entre ells i les possibles sinèrgies que puguin sorgir. Per aquest motiu, és possible que les tecnologies que es troben en regions desestimables per un procés determinat, finalment siguin les escollides degut a la valoració global en altres processos. Així doncs, és imprescindible que aquest anàlisi s'hagi de realitzar per a la totalitat dels processos.

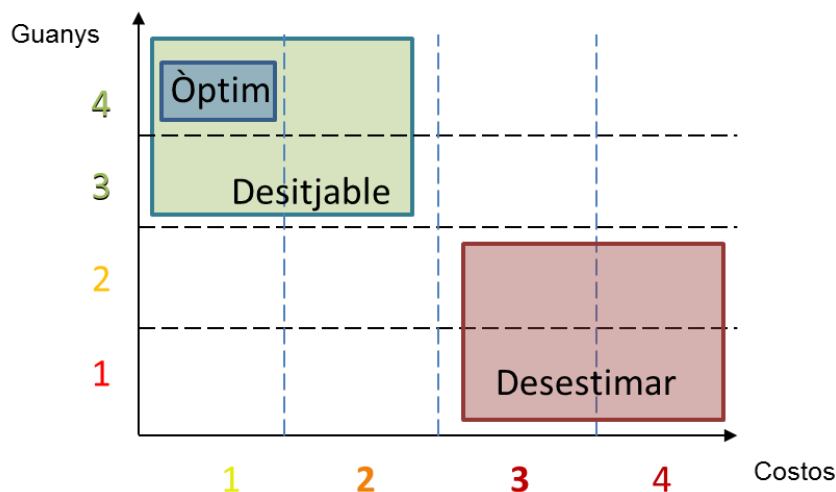


Figura 13. Representació gràfica de la valoració de les tecnologies. Font: Elaboració pròpia.

2.3. Metodologia Fase II

Un cop la tecnologia candidata a ser implementada en l'empresa ha sigut seleccionada a la Fase I, aquesta ha de ser avaluada per l'encaix en l'organització des d'una perspectiva més amplia. A la Fase II, es fa incís en les consideracions de la implementació de la tecnologia.

Tant que cada tecnologia té unes característiques diferents que han d'encaixar en les particularitats de cada empresa. En aquesta secció es proposa un guió per tal d'ajudar a avaluar aspectes bàsics de la implementació i desenvolupar el que haurà de ser el projecte per a la *Planificació del projecte de transformació digital* a l'empresa. Per tal d'elaborar el projecte, es presenta al capítol *0 Etapes del projecte d'implementació digital*, una sèrie de processos que han d'ajudar a avaluar dissenyar les consideracions més comuns de la implementació de la tecnologia. El resultat de seguir aquestes etapes ha de donar com a resultat un full de ruta per a la implementació i posada en marxa en la tecnologia.

Aquest full de ruta o projecte, ha de ser avaluat, per concloure i determinar la viabilitat del projecte i en última instància executar-lo si s'estima oportú. A l'apartat de 5.2 Cas 2: Exemple d'ús de la guia de la fase II.A per al cas de l'ERP, es proporciona una guia per a seguir en el cas particular de l'ERP amb consideracions i requisits que fàcilment pot ésser extrapolable per a d'altres tecnologies. Aquest esquema NO és estrictament imprescindible que s'hagi de realitzar sota la metodologia indicada. Altres tècniques de gestió de projectes que es considerin més oportunes sota el judici de l'usuari de la guia, poden ser utilitzades per a la valoració de la viabilitat del projecte.

En cas que l'usuari consideri que la viabilitat del projecte no és suficientment

rendible per a l'empresa, caldria tornar a realitzar la Fase I del quadern, aquest cop eliminant la tecnologia anteriorment seleccionada com a candidata i refent els anteriors passos.

Fase II.A: Recomanacions i Planificació del projecte de transformació

Aquesta fase continua incidint sobre el coneixement global de tot el procés de digitalització de l'usuari, que ja ha valorat les tecnologies pels processos que consideri oportuns. A partir de les recomanacions i la metodologia proposada per a la implementació de la tecnologia, fent especial èmfasi en les consideracions de la secció 4.2 *Planificació del projecte de transformació digital a l'empresa*, l'usuari ha de ser capaç d'avaluar si la tecnologia triada com a resultat de la Fase II és la més convenient. Per aquest motiu, caldrà que l'usuari atenent a les *Etaques del projecte d'implementació digital*, i les recomanacions, cal que elabori el projecte de transformació digital i, d'aquesta manera confirmar la decisió que hagi pres a la Fase I o, per contra, reformular la seva decisió i reprendre de nou la Fase I.

Fase II.B Presa de decisió i selecció de tecnologia

El procés de valoració és crític i ha de ser reflexionat segons la casuística de cada negoci. La decisió final no és estrictament resultat de la fase II, sinó que és el conjunt de tot el procés.

L'usuari ha de prendre la decisió de quina o quines tecnologies haurà d'implementar en funció del que hagi après al llarg del quadern, el que hagi valorat en funció dels criteris proposats, el coneixement de les particularitats del seu negoci i la valoració del **projecte de transformació digital**.

Es recomana acompanyar el procés amb un reconeixement de mercat i ajustament de preus en funció de les necessitats i accés a finançament de l'empresa.

2.4. Síntesi de la metodologia

A continuació es mostra a la figura 14, un diagrama de flux dels processos que sintetitzen tota la metodologia descrita anteriorment:

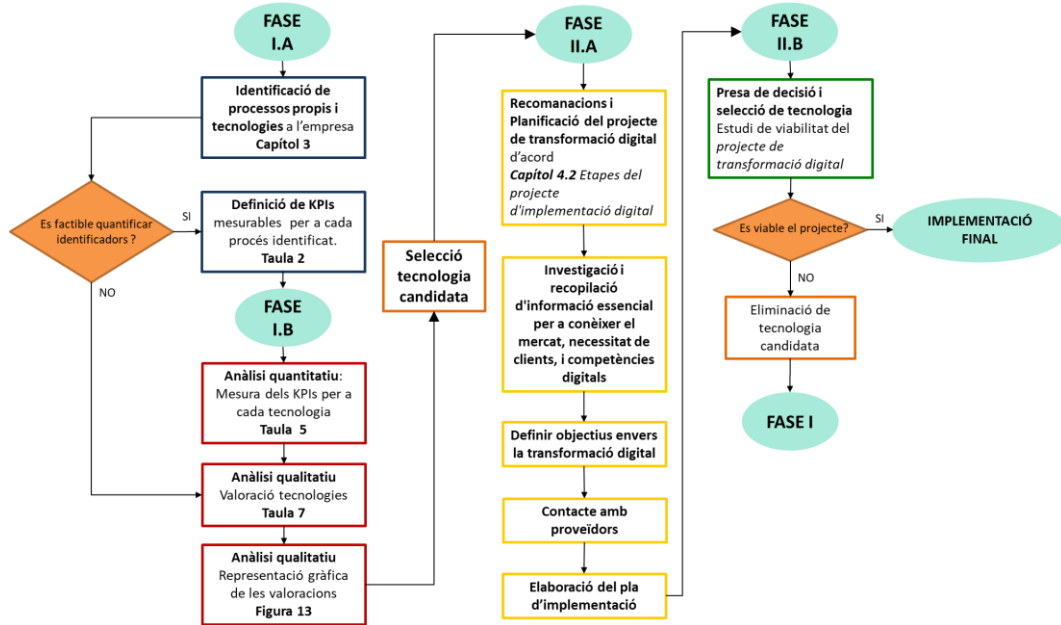


Figura 14. Resum general de la consecució de les dues fases, desglossat per processos. Font: Elaboració pròpia.



3. Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés

3. Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés

El transport, tot i les múltiples definicions que l'engloben, en termes generals consisteix en traslladar mercaderies o persones entre dos punts espais geogràfics diferents mitjançant algun tipus de vehicle en un transcurs concret de temps.

No obstant, en un sentit més ampli el transport no només consisteix en el trasllat físic de mercaderia, sinó que degut als avenços i la importància del procés logístic en la cadena de subministrament, s'inclou tota la informació i les comunicacions relatives al trasllat físic.

La producció de qualsevol activitat de transport és el producte de combinar diferents tipus de factors productius o *inputs* amb el fi de generar un resultat o *output*, que pot mesurar-se de diferents maneres, per exemple, viatges realitzats, tonatge transportat, etc... Les possibles combinacions de factors productius que generen un nivell de producció determinat es representen a través de la funció de producció.

A la pràctica, determinar amb exactitud la funció de producció sol ser inviable i en conseqüència deduir l'increment de productivitat degut a l'adquisició d'una tecnologia encara ho arriba a ser més. No obstant, com que la producció depèn d'un seguit de processos, i cada tecnologia té una finalitat i àmbit diferent, per simplificar i mesurar amb major facilitat l'impacte de cada una de les tecnologies a l'empresa, la producció de transport es pot resumir com la conseqüència d'un seguit de processos que interactuen en un sistema per acabar esdevenint en un servei.

En aquest apartat, es descriuen els principals processos que de forma general qualsevol organització o empresa que desenvolupa la seva activitat econòmica en el sector del transport terrestre duu a terme, per tal d'exercir la prestació de serveis de transport de mercaderies per carretera, indicats a la Figura 15.

En el cas particular del transport per carretera degut a la gran capil·laritat i la necessitat d'adaptació a les diferents idiosincràsies dels serveis que s'ofereixen, la taxonomia del transport es pot classificar segons multitud de criteris, com per exemple la naturalesa; pública o privada, segons l'objecte que es transporta, de viatges o mercaderies, o mixta, segons l'àmbit d'aplicació urbà, interior, internacionals, ordinaris o especials, segons la funció que desenvolupen, regulars o discrecionals, o segons la càrrega, carga completa o fraccionada o naturalesa de la mateixa, granel, ADR, paletitzada o de paquets. (per veure una classificació més detallada consultar la Llei LOTT 16/1987 última modificació al 2019: TÍTULO III. De los servicios y actividades del transporte por carretera CAPÍTULO I. Clasificación.

La definició dels processos pretén ser suficientment general com per englobar el màxim nombre d'empreses del sector. Ara bé, en realitzar aquesta abstracció, no es negligeixen les decisions claus de la realitat interna i particular de cada empresa que

siguin inherents al transport per carretera general.

En general es poden agrupar entorn a tres àmbits: gestió de la comanda, l'assignació i control de vehicle i la post-entrega. Il·lustrats a la figura 15:

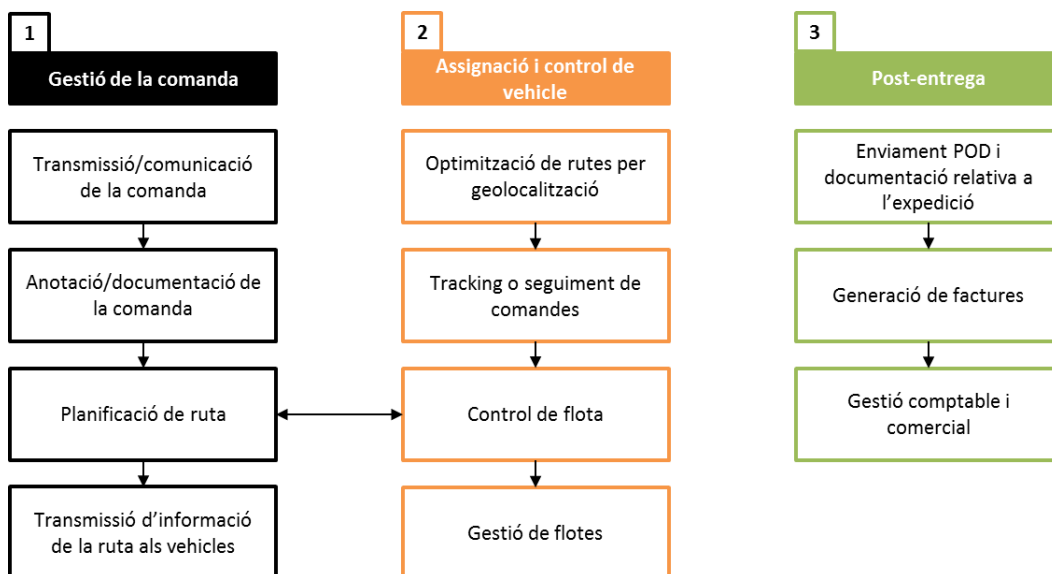


Figura 15. Principals processos identificats en l'operativa de les empreses de transport de mercaderies. Font: Elaboració pròpia.

En conseqüència de la construcció de la metodologia que s'aplica en aquest quadern, el lector que faci ús d'aquest informe pot advertir dues situacions. Primerament, trobar processos que no formin part del seu procés productiu, els quals podrà obviar. I en segon lloc, que el procés que es faci esmena, sigui constituït d'altres o posteriors procediments no considerats.

En el primer cas, és raonable pensar que el procés no sigui realitzat degut a la orientació de l'activitat que es desenvolupa. Per exemple, les organitzacions que dediquin la seva activitat a l'oferta de lloguer de vehicles de transport, en tant que l'explotació de l'activitat no la desenvolupen per compte propi sinó que és un tercer qui la desenvolupa, és possible que diverses tecnologies en relació a eines d'optimització de rutes o de *tracking online* no tinguin raó de ser considerades.

En el segon cas, per a algun procés, és possible que es reconeguin altres processos no descrits en l'esquema funcional plantejat. Si bé aquest document té una vocació àmplia, és impracticable tractar de descriure les casuístiques internes o pròpies de cadascuna de les empreses, degut a que aquests haurien de ser adaptats a la realitat interna de cadascuna de les empresa. Fet que no es viable degut al gran nombre d'empreses del sector. En conseqüència, es pot concebre el procés descrit com part d'una seqüència de processos diferents que engloben en última instància els processos quotidians que realitza l'empresa.

Per a cadascun dels processos s'identifiquen les tecnologies que de manera general es solen fer ús com a suport o com a mitjà per portar a terme el procés en qüestió. En

cap cas, la identificació de les tecnologies fa referència a una marca, o eina concreta, sinó que es fa menció de la tecnologia emprada o bé la classificació comú de diverses eines.

Per exemple, és ben comú que les empreses facin ús d'eines d'ofimàtica, que en última instància es podrien desglossar en fulls de càlcul, programes de presentació, editor i processador de text, gestor de bases de dades, agenda, correu electrònic entre moltes altres. Entre aquestes funcionalitats es poden trobar multitud de proveïdors, com *Microsoft Office*, *Apache*, *LibreOffice*, *WPS Office*, o en servei en línia com *GoogleDrive*, *Office Online*, o *Zoho*. La plataforma, proveïdor i requeriments i/i funcionalitats específiques no s'adrecen ni disposen en aquesta guia. És ineludible i necessari que aquesta tasca sigui realitzada a conveniència per l'usuari de la guia.

La Figura 16 presenta a les columnes, els processos considerats, i a les files les possibles tecnologies aplicables a cadascun d'ells. En el següents apartats hi haurà una descripció més acurada del contingut de la taula.

	Transmissió/comunicació de la comanda	Anotació/documentació de la comanda	Planificació de ruta	Transmissió d'informació de la ruta als vehicles	Optimització de rutes per geolocalització	Tracking o seguiment de comandes	Control de flota	Gestió de flotes	Enviament POD i documentació relativa a l'expedició	Generació de factures	Gestió comptable i comercial
Documentació en paper											
Correu electrònic											
Web pròpia											
EDI											
Gestor web o SaaS											
Software de gestió de transport TMS											
Full de càlcul											
Software de planificació de rutes											
Heurístiques manuals											
Mòbil											
ERP											
Software de control de flota											
Cercador o navegador web											
Dispositiu de navegació											
Software de comptabilitat											

Figura 16. Matriu de correspondència entre processos i tecnologies.

3.1. Transmissió / Comunicació de la comanda

Aquest procés contempla totes les gestions relatives a la rebuda, processament de la informació, i confirmació d'ordres i comandes per a la realització d'un servei de transport. Aquest procés és constitutiu de l'establiment de les disposicions de l'ordre de transport o "carta de ports". Engloba tot el transcurs de procediments des que el client contacta amb el servei de transport fins que aquest confirma l'ordre per a la posterior execució del transport.

Per tant, aquest procés contempla l'enviament de l'ordre a l'organització, el seu corresponent processat i lectura, la comprovació de quan es pot dur a terme el servei, en cas que es faci, i la confirmació. Cal deixar palès que en aquest seguit de transaccions poden haver cotitzacions dels serveis de per mig, anul·lacions o modificacions de la comanda. Per tant, l'efectivitat i la extensió d'aquest procés depenen tant de la rutina o conjunt de pràctiques que s'executen amb el client per a dur el procés com de l'efectivitat per donar resposta als requeriments que precisi.

Transmissió/comunicació de la comanda

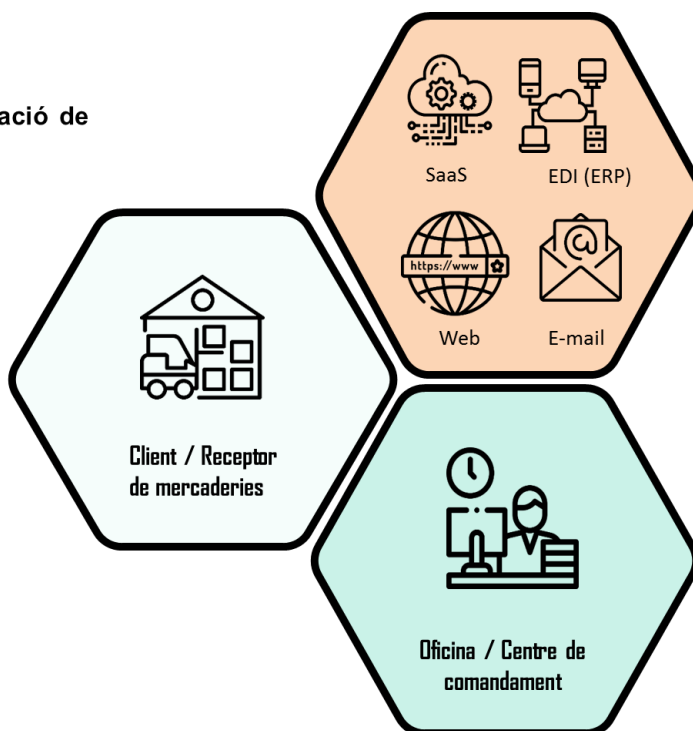


Figura 17. Relació dels agents implicats i les tecnologies per a realitzar la transmissió/comunicació de la comanda. Font: Elaboració pròpia.

Per exemple, un client que té una oferta fixada, i ja està automatitzada en el sistema, no serà necessari que demani cotització del servei. Altrament, un *courier* o empresa de transport dedicat, o paqueteria, que ofereix serveis porta-porta amb una gran diversitat de clients i tipologia de mercaderia, normalment té una oferta global, però que ha de ser adaptada en funció del moment en que es contracta i, per tant, cal donar una cotització envers la disponibilitat del recursos i interès que tingui l'empresa per a rebre un nou client.

Aquest procés és vàlid tan per serveis B2C, en què el client és el carregador de la

mercaderia, com per serveis de provisió de flotes o B2B, en què el client és un altre transportista o operador de transport que contracta diferents serveis de transport.

KPI del procés

Fiabilitat	Número de comunicacions que no arriben a produir-se. Informació transmesa que no arriba al destinatari.
Eficiència	Temps transcorregut entre que el client dóna a conèixer la informació de la comanda, fins que es confirmen els termes i es confirma.
Productivitat	Nombre d'agents o recursos humans que es necessiten per a comunicar-se amb la demanda.

Tecnologia 1: Correu electrònic i/o missatgeria electrònica

Descripció

El correu electrònic, o e-mail, és l'eina més habitual per comunicar-se entre clients, col·laboradors, l'administració i, en general, per tot tipus de comunicacions entre diferents agents. És indispensable per poder operar com a operador de transport, i per tant disposar d'una llicència de transport.

De manera habitual, la informació rellevant que es vol transmetre, quan forma part de les transaccions de l'operativa diària o quotidiana de l'empresa, es formalitza i estandarditza en documents i/o fulls de càlcul. Exemples d'aquesta tipologia de documents són: ordres de transport, albarans, informació comptable, com, per exemple, factures, i tot tipus de documentació de tramesa habitual i recurrent, de manera que el cos del missatges i la informació es torba de manera més organitzada i accessible.

Tot i que és perfectament distribuït i descentralitzat, sempre que es tingui accés a internet, requereix d'un control i atenció permanent per a respondre i veure les actualitzacions. És per tant, una eina tant activa, quan s'envia informació, com reactiva quan es rep.

Permet una comunicació fluida, i activa, i sempre deixa rastre de les converses, servint com a prova documental en la formalització dels contractes i establiment de les disposicions i requeriments de la contractació. A més l'e-mail, entre d'altres funcions administratives, permet enviar firmes electròniques.

Cal subratllar que l'e-mail sol ser indispensable i no necessàriament substituïble. És a dir, es poden realitzar processos amb altres tecnologies, en comptes del correu electrònic, però és una eina bàsica de comunicació entre totes les parts involucrades en el negoci.

Característiques principals

Costs potencials

Cost	El cost d'aquesta eina se sol efectuar en taxes o pagaments anuals. Existeixen versions gratuïtes, però cal tenir present que aquestes no responen en casos d'infraccions de seguretat i confidencialitat de dades, i no tenen les garanties corporatives que una empresa necessita davant d'inconvenients legals.
Formació de personal	-
Manteniment	En tant que fa ús de la connexió a Internet, és indispensable tenir en tot moment connexió a la xarxa. La caiguda de la xarxa pot representar un greu aïllament del sistema i l'endarreriment de tot el procés de tramitació i gestió de les comandes. Cal mantenir un cert ordre i ordre intern, per a poder trobar amb eficàcia i agilitat la informació.
Integració a l'organització	Requisit dispositiu amb missatgeria electrònica i connexió a internet. Sol ser una eina habitual, tot i que es pot reemplaçar per realitzar processos, és necessari per a la comunicació.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Verificació d'entrega i lectura. Susceptible de possibles errors de no enviament de l'e-mail, equivocació d'adreça o enviament d'informació no pertinent.
Eficiència	Enviament d'informació a múltiples destinataris. Cerca d'informació anterior i relacionada. Permet reutilitzar missatges i reenviar informació, però cal una supervisió constant i adequació de la informació. La traçabilitat és possible, però amb moltes limitacions. Sovint no permet la independència de la persona que ha ingressat la informació, perquè hi ha informació complementària que no s'introdueix al e-mails.
Productivitat	El nivell de producció és constant, com més comandes s'han de processar, més mitjans i més temps per a processar-les i més recursos s'han d'assignar al procés.
Valor afegit	Permet la comunicació amb diferents destinataris sense restriccions de naturalesa corporativa i enviar i rebre arxius amb diferents formats. Tot i que el nombre de dades d'enviament sí

	que és limitat.
Interoperabilitat	Permet tot tipus de comunicacions, també en d'altres processos, per exemple per notificar amb el client quan s'entrega la mercaderia, part del <i>tracking</i> o seguiment de l'expedició.

Tecnologia 2: Web pròpia

Descripció

L'espai o plataforma web no és només la carta de presentació de l'empresa on es reflecteix la imatge estratègica a oferir als clients potencials, sinó que també permet fer ús d'eines de gestió cap a clients i proveir serveis en relació a l'operativa de l'organització.

La web pròpia pot oferir múltiples possibilitats, que poden ser adaptades a les necessitats de cada tipus de negoci i diferenciar el servei que s'ofereix, a banda d'ajudar a arrelar el posicionament envers els clients.

En relació a la transmissió de comandes, a través de la pàgina web, és possible fer un entorn on es pugui crear, per part dels clients, comandes amb la informació de camps requerits i necessaris pel transport (com ara dimensions, pes, ubicació de recollida, localització d'entrega, etc.). Alhora, també és possible automatitzar tasques de comercialització, proveint una tarifa pel servei, i gestió del cobrament. Procediments com aquests permeten automatitzar tasques de documentació i bolcament al sistema de gestió de les empreses (ERP).

Quant a la flexibilitat de la pàgina web, si l'empresa es focalitza en moviments *business to business* (B2B) o (B2C), es pot proveir una àrea de clients, per aquells més usuals, que puguin enregistrar directament les seves comandes i proveir un número de referència que serveixi de clau amb el sistema i el client, i entrellaçar posteriors processos de facturació o enviament de comprovants d'entrega.

D'aquesta manera, no només la documentació es fa una única vegada, sinó que és duta a terme pel client i reutilitzada. A banda de documentar i enregistrar les comandes més eficientment, també pot donar altres prestacions de servei com poden ser *tracking online* o bé referenciar automàticament les factures. D'altra banda, per a empreses en què el número de comandes per client no siguin regulars, o que el nombre de clients sigui molt extens però poc freqüent, l'ús d'una API pot facilitar la comunicació de comandes.

Característiques Principals

Costos Potencials

<p>Cost</p>	<p>La web es pot desenvolupar internament o contractar a un desenvolupadors de la mateixa que la dissenyi. Els preus són variables en funció de les prestacions requerides. En aquest cas, l'estructura necessària per a la transmesa de dades instantània, requereix de connexió a l'ERP, i el bolcament de informació directament al sistema. Funcionalitats de pagament, i connexió amb ERP encareixen el desenvolupament i disseny de la web.</p>
<p>Formació de personal</p>	<p>Si es vol desenvolupar internament, requereix d'una formació avançada en disseny web. Altrament, encara que es desenvolupi la web externament, cal un manteniment bàsic que d'altre banda s'ha de contractar si no es realitza internament.</p>
<p>Manteniment</p>	<p>Les opcions quant el manteniment poden ser diverses. Si es desenvolupa la web de manera pròpia, cal invertir recursos en mantenir la informació actualitzada, monitoritzar si hi ha problemes del servidor, seguretat i vulnerabilitat envers atacs i robatoris d'informació, etc. Altrament, aquests serveis es poden contractar a diferents proveïdors pagant una mensualitat o quota de client.</p>
<p>Integració a l'organització</p>	<p>La integració pot resultar difícil en la mesura de la resistència dels clients a canviar d'hàbits i costums. Per exemple, canvi d'enviament d'ordres per correu electrònic per enviament a través de la web. Pot resultar difícil en casos en què els clients tinguin documents generats automàticament a partir del ERP, i tinguin formats ja predeterminats. Oferir recolzament tècnic per via electrònica o telefònica durant el període d'adaptació, pot ser la solució a la barrera al canvi per part dels clients.</p>

Guanys Potencials

<p>Fiabilitat</p>	<p>El número de transaccions i comunicacions per a confirmar l'ordre és baix, per tant es minimitzen les possibilitats d'error. Es poden crear avisos de lectura i missatgeria instantània confirmant la rebuda i/o lectura, estat de tramitació de l'ordre, etc.</p>
<p>Eficiència</p>	<p>En cas que les ofertes amb els clients estiguin creades i introduïdes al sistema, les transaccions són mínimes i es poden automatitzar amb pocs missatges. En tant que la informació la introdueix el client, si la web està sincronitzada amb l'ERP, la comanda es pot crear automàticament amb la respectiva informació i, en tot cas, cotitzar l'oferta i enviar l'import d'una factura pre-forma.</p>

Productivitat	Per major nombre de comandes rebudes, el temps marginal de processat disminueix.
Valor afegit	Accessibilitat a multitud de clients amb els que no s'ha establert un vincle anteriorment. D'altra banda és pot posicionar estratègicament amb la política que es vol transmetre a través de la web i el màrqueting digital.
Interoperabilitat	Molt sovint altres serveis s'ofereixen a través de la web, per exemple, cotitzacions a través de sol·licitud, on el client consulta amb les dades més importants de l'enviament, número de paquets, mides, pes origen i destí, i sota un llistat de dies d'entrega s'ofereixen diferents serveis i el seu import. És freqüent que serveis de <i>tracking</i> amb clients també es trobin a la web.

Tecnologia 3: EDI

Descripció

L'intercanvi electrònic de dades, EDI de les sigles en anglès *Electronic Data Interchange*, és la transmissió estructurada de dades entre organitzacions per mitjans electrònics. S'utilitza per transferir documents electrònics entre sistemes.

Albarans, factures i comandes es poden transmetre directament des del sistema en què opera el client, o a través de la computadora de l'empresa emissora a l'empresa que ha de rebre la informació. D'aquesta manera, es potencien les estratègies de col·laboració disjuntiva. És a dir, que el treball realitzat per una de les parts sigui compartit per a què l'altre part també disposi de la mateixa i viceversa.

En alguns casos, a través d'un servei de TMS³, els clients, com poden ser fabricants o d'altres operadors logístics, trameten automàticament a través del seu software comandes, o sol·licituds de serveis, a diferents transportistes en base a la demanda que ells tenen, per exemple, lloc de càrrega, destinació, dia màxim/esperat d'entrega i preu del servei, aleshores els transportistes poden confirmar les ordres segons els convingui. Aquestes sol·licituds són renovades automàticament quan no són acceptades pels transportistes als que han sigut consultats. Es tracta, per tant, d'una eina dinàmica que permet la contractació àgil de serveis.

Aquesta tecnologia sols ser utilitzada quan les transmissions d'informació entre les parts és alta, tant en volum com en freqüència, com per exemple sol ocorre amb clients potencials o de gran volum, o bé quan el lligam amb el client ha de ser molt

³ TMS: *Transport Management System* són software que presenten una sèrie d'alternatives de modes de transport, costos de noli (en espanyol, flete, en anglès *freight*), temps esperats de càrrega, etc. Permet la millora de la planificació i optimització de tot tipus d'activitats relacionades amb el transport.

estret i l'agilitat de resposta molt exigent.

Costos Potencials

<p>Inversió</p>	<p>Rarament se sol desenvolupar aquest sistemes internament, ja que cal desenvolupar el software, les comunicacions, les transmissions, el suport i el manteniment, a banda que les parts interessades haurien de ser assistides per implementar el sistema i de vegades construir-ho en relació a les seves característiques. És per això que existeixen varies solucions i diversos proveïdors, de vegades, molt sovint des del propis ERP que proporcionen el mòdul de l'EDI. Alguns dels factors més rellevants que afecten al cost són: el nombre de participants en la xarxa, si aquest es troben en la mateixa geografia, el nivell de suport tècnic i de formació que es necessita; el nombre de caràcters que es poden enviar en cada transmissió d'informació també pot ésser un indicador clau del preu. Existeixen diferents formes de pagament, segons el servei que el proveïdor ha de subministrar, aquest pot estar relacionat per l'ús o el temps d'ús. Els costos, en tant que el benefici de l'EDI és mutu entre les parts enviades, es poden compartir parcialment amb els interessats. Amb els clients, per exemple aplicant mesures de descomptes, o bé amb col·laboradors, fomentant una cultura de col·laboració.</p> <p>A banda de l'ordinador i mòdem, entre els costos més habituals es troben el software EDI, que sovint depenen de les necessitats de l'empresa, i el contracte de manteniment. A més a més, és usual donar-se d'alta a la xarxa de valor afegit i és imprescindible considerar els costos de formació de personal. En tant que els software ERP són les eines que majoritàriament utilitzen aquests sistemes, la gran majoria d'aquests ja integren mòduls EDI com a complement als serveis bàsics de contractació dels serveis d'ERP.</p>
<p>Formació de personal</p>	<p>És necessària un breu formació per a poder fer ús de les eines que permeten la transmissió d'informació. Si l'EDI es realitza a través de l'ERP, aquest només comporta la formació dels procediments que s'han de seguir per a enviar les dades, així com possibles tasques de manteniment.</p>
<p>Manteniment</p>	<p>Cal que es faci un manteniment de les dades que varien o entren per primera vegada en el sistema, així com una monitorització les possibles millores i falles.</p> <p>Se li pot associar un cost en la subscripció de serveis de</p>

	manteniment de software.
Integració a l'organització	La integració és progressiva i el resultat depèn de la implicació de les parts interessades. Cal manteniment per part de les dades i, en la mesura que es creen de noves, per exemples clients nous, el sistema s'ha de nodrir per tal de què la transmesa per EDI funcioni acuradament.

Guanyos Potencials

Fiabilitat	En tant que les dades ja es troben digitalitzades prèviament, només cal que se supervisin per descartar possibles falles en la descàrrega o bé, errors de documentació en origen. Es reben dades en format estandarditzat, per tant més fàcil detectar errades i disposar de la informació amb major agilitat.
Eficiència	Es poden descarregar dades de manera manual, o de forma automàtica segons períodes pre-establerts. Les dades registrades en un dels agents són reutilitzades per múltiples agents, en diferents períodes de les fases de la logística. Procés de documentació automatitzat, només pendent de supervisió en funció del manteniment. Sol ser més beneficiós per a dades que no se solen modificar amb freqüència i que s'envien amb continuïtat.
Productivitat	En tant que l'enviament és automatitzat, com més informació es vol enviar, millor serà la productivitat de l'eina. Per a transaccions usuals i freqüents, és una eina que pot estalviar molt de temps i recursos. Possibilita la tramesa d'informació automatitzada i programada en períodes constants, pendents únicament de supervisió per part dels recursos humans.
Valor afegit	Permet una coordinació entre diferents agents d'una manera fluida i segura, així com la reutilització d'informació de dades al llarg de la cadena de valor creada entre els agents. Comunicació més fluida i àgil amb clients potencials i col·laboradors.
Interoperabilitat	L'EDI pot enviar diferent tipus d'informació, tot i que en molts casos té restriccions de capacitat (nombre de caràcters o espai). Per això mateix, es pot usar per a enviar informació del <i>tracking</i> i d'altre informació que sigui rellevant per a que pugui fer ús un <i>partner</i> o un client.

	Un dels usos més comuns és l'enviament de factures en format digital, tot i que pot usar-se com a gestió documental de la comanda.
--	--

Tecnologia 4: Gestor web o SaaS

Descripció

De la mateixa manera que en el mercat es troben empreses proveïdores de serveis d'ERP, hi ha empreses que permeten als usuaris connectar-se a aplicacions basades en el núvol que, a través d'Internet, permeten gaudir de les seves prestacions de manera descentralitzada.

En l'àmbit de la documentació i l'enviament i rebuda de les ordres de transport, existeixen diferents plataformes que solen integrar-se juntament amb borses de càrregues, permetent la comunicació directa, o més fluida, entre diferents agents i, alhora, aprofitar la introducció de dades per estalviar temps i integrar diferents serveis en una mateixa plataforma digital. D'aquesta manera s'optimitza o reutilitza la informació introduïda en el sistema per tractar-la en diferents fases del procés logístic.

Moltes d'aquestes permeten la sincronització amb software TMS, ERP i d'altres plataformes.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	Abonament mensual, depenent del nombre de comptes oberts i d'eines contractades si aquesta disposa de diferents serveis a banda del documental.
Formació de personal	La formació del personal és baixa o pot ser totalment autodidàctica, ja que les plataformes solen ser intuïtives, disposen de varis idiomes, i acostumen a tenir interfícies amigables.
Manteniment	No es necessari el manteniment per compte pròpia sinó que, normalment, s'inclou dins la contractació del servei.
Integració a l'organització	Disposar d'una xarxa amb connexió a Internet i un dispositiu que permeti operar el software que s'està contractant.

Guanyos Potencials

Fiabilitat	<p>Arxiu amb camps formalitzats amb ajuda com l'autocompletat, recordar opcions i, amb freqüència, possibilitat de comparació amb històrics.</p> <p>Les comandes es troben disponibles en un període suficientment llarg com per a què les obligacions legals pel contracte s'extingeixin (entre 6-7 anys).</p>
Eficiència	<p>Permet acceptar serveis i buscar-ne d'altres de manera clara i ràpida. Es filtren molts serveis dependentment d'històrics, o per la informació que es decideix mostrar. D'aquesta manera s'augmenta les transicions d'èxit i és minimitzen aquelles que acaben sent irrellevants.</p>
Productivitat	<p>En tant que les dades són integrades en una mateixa plataforma, aquestes poden ser accedides sense necessitat d'haver gestionat directament l'ordre, sinó que la informació es troba totalment accessible, per tant, cada agent encarregat de la gestió documental pot suportar major nombre de comandes.</p>
Valor afegit	<p>Accessibilitat descentralitzada des de qualsevol terminal amb el software instal·lat. Sovint per garantir la garantia i confidencialitat de les dades, molts d'aquests proveïdors proveeixen d'una identificació única que és instal·lada a través d'una aplicació, per així garantir que tant les contrasenyes com la seguretat de les dades i la confidencialitat no son vulnerades.</p> <p>En tant que les comandes estan digitalitzades, moltes ofereixen serveis complementaris d'anàlisis de dades i estadístics històrics per ajudar a la presa de decisions i establir aliances estratègiques amb aquells socis que siguin de major fiabilitat o tinguin preus més competitius.</p>
Interoperabilitat	<p>Depèn de l'empresa amb la que es contracta el servei, pot formar part d'un servei TMS. Algunes empreses ofereixen serveis de <i>tracking</i> on-line entre d'altres.</p>

3.2. Anotació/documentació de comandes

L'anotació o documentació de les comandes és un tràmit administratiu intern de l'organització, necessari per al control dels enviaments i serveis de transport. En funció d'aquest document es solen desprendre, posteriorment, les obligacions de pagament, com factures a proveïdors o clients. En funció de l'activitat de transport que es realitzi, la tipologia de documentació serà d'un tarannà o altre. De manera il·lustrativa, un proveïdor de flotes, haurà d'anotar el número d'hores o de serveis que realitza per un tercer mentre que un transportista dedicat al transport de mercaderies haurà d'anotar el número de paquets, llurs dimensions, lloc d'entrega i tot tipus d'informació rellevant i considerada a les disposicions de l'ordre de transport o CMR. Aquestes solen anar lligades als costums comercials i mercantils entre les diferents parts.

La raó d'aquest procediment es fonamenta en la necessitat de mantenir un control del serveis que es realitzen a través de l'elaboració d'un historial de la mercaderia que es mou, tant per raons legals, ja sigui per responsabilitat en vers la mercaderia com per mantenir un seguiment i control per la facturació.

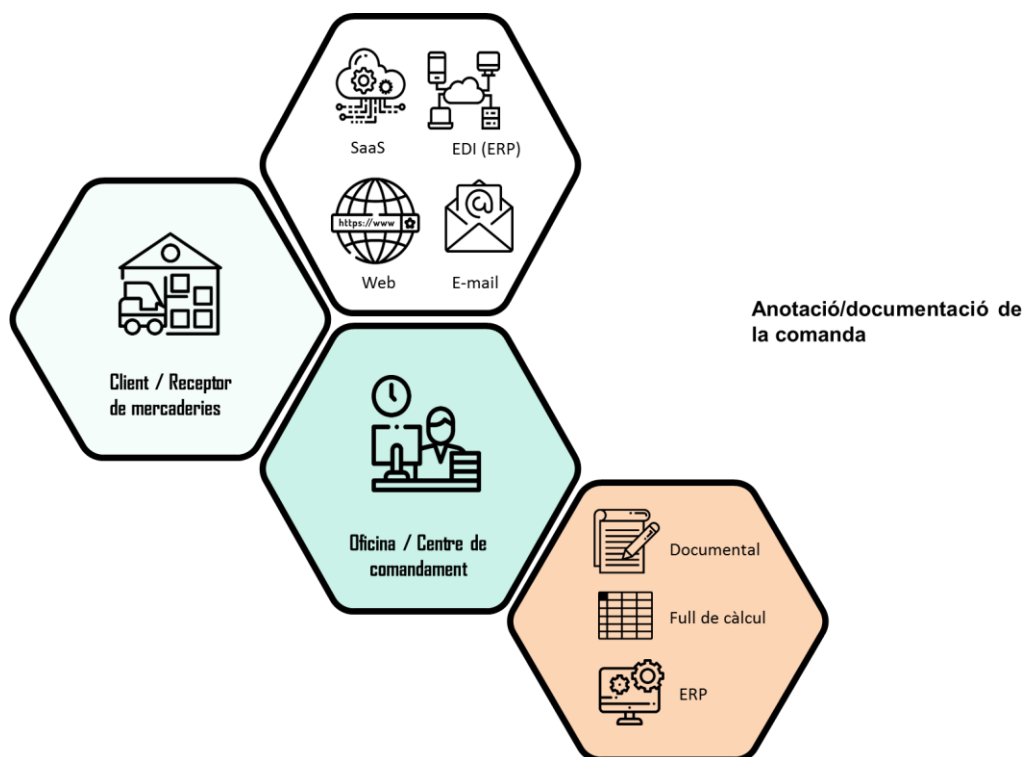


Figura 18. Relació dels agents implicats i les tecnologies per a realitzar l'anotació/documentació de la comanda. Font: Elaboració pròpia.

En relació a l'àmbit administratiu i operacional, aquest procés permet controlar les comandes que ja han sigut realitzades i pot mostrar les comandes que, tenen alguna tasca administrativa pendent; per exemple, facturació o cobrament de ports. Amb

aquest propòsit cal controlar les comandes vinents, i aquelles que es troben en transcurs de manera que aquestes s'ajustin a les demandes i requeriments dels clients i la satisfacció del servei sigui el més ajustada a la satisfacció dels clients.

KPI del procés

Fiabilitat	Número d'errors en la documentació. Possibilitat de revisió o comparació amb històrics.
Eficiència	Temps necessari per dur a terme la documentació. Temps de cerca d'informació relativa a les comandes
Productivitat	Persones/temps necessàries per a la documentació de les comandes.

Tecnologia 1: Document en format paper

Descripció

Existeixen documents o plantilles que contenen les disposicions generals que requereix la normativa en quan a la documentació del transport. Per exemple, en transports internacionals en que el país d'origen o destí siguin països adherits al conveni CMR (Conveni relatiu al contracte de transport internacional de mercaderies per carretera, Conveni signat a Ginebra el 1956 i que va entrar en vigor el 1961), és obligatòria la tinença o acompanyament del document amb la mercaderia. A la pràctica, no obstant, també és habitual l'ús d'albarans amb la informació pertinent. Una possibilitat encara en ús, tot i desapareixent de manera gradual, és confeccionar aquest document escrivint els detalls sobre la plantilla estilogràficament. Aquest, no només prova l'existència del contracte de transport, sinó que és un document de control davant de l'Administració Pública, i fins i tot document tributari a efectes de l'IVA.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	Els costos directes només es veuen representats en l'adquisició del material, fitxers i altre material d'oficina per l'arxiu, així com l'espai per la preservació del material. Juntament amb aquest cost però, s'ha de contemplar els costos d'oportunitat associats a la impossibilitat de poder reproduir la informació, a la subjectivitat de poder perdre el document, entre d'altres inconvenients derivats de l'ús de paper.
Formació de	-

personal	
Manteniment	Les comandes es poden perdre o deteriorar, per tant han d'estar en arxius on es puguin conservar de les inclemències o possibles inconvenients que puguin deteriorar els documents.
Integració a l'organització	No precisa de integració degut a la facilitat en la que s'integra. Ara bé, necessita d'un espai disponible per a la conservació dels arxius, que per raons extracontractuals, arriba fins els 5 anys (art. 1964 del Codi Civil, i la seva última reforma del 2015, on es modifica en el sentit que les accions personals que no tinguin termini especial, prescriuen als 5 anys, substituint a l'anterior previsió de 15 anys). Per tant, l'espai de l'arxiu ha de ser el suficient com per desar documents per a 5 anys, sent aquest espai diferent al del domicili del propietari de l'empresa. En cas de transportistes, aquest ha de ser diferent del domicili habitual.

Guanyos Potencials

Fiabilitat	Subjecte a errors de transcripció, poc enteniment, deteriorament, pèrdua, i d'altres consideracions inherents a la documentació tradicional. La revisió de possibles falles és supeditada a la bona pràctica de la persona encarregada de documentar.
Eficiència	No permet reproductibilitat, poca traçabilitat de les comandes.
Productivitat	La productivitat disminueix com més comandes s'han de gestionar. Les comandes queden molt de temps a l'espera de ser tramitades a l'espera de ser tancades i arxivades . Necessita de immediatesa en la seva confecció per no perdre el control i informació indispensable.
Valor afegit	Facilitat i no necessitat d'aprendre cap eina.
Interoperabilitat	-

Tecnologia 2: Software de gestió del transport (TMS) o ERP

Descripció

La idea subjacent dels ERP és integrar diverses eines en una mateixa plataforma per tal de poder connectar diferents departaments de la mateixa empresa i englobar funcionalitats, de manera que tot i treballar paral·lelament, les dades es puguin accedir de manera descentralitzada i aquestes puguin ser accedides i transformades en diferents fases de manera que tots els processos es nodreixin entre ells.

L'abastiment d'aquests és, per tant, il·limitat ja que poden actuar en qualsevol àmbit de l'empresa. Per aquesta raó, aquests es tracten de manera particular i amb major profunditat en la Secció 4.3. Cas d, corresponent a les recomanacions d'aquesta guia.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	<p>El cost de l'ERP és molt variable en funció dels mòduls dels que es volen fer ús. Per aquest motiu, un punt clau en l'adquisició del software és tenir en compte quin és l'objectiu i les funcionalitats que es volen integrar en ell. Tanmateix, no totes les opcions de software que el mercat ofereix, tenen disponibles totes les funcions que l'empresa necessita, sinó que tenen un conjunt limitat d'elles.</p> <p>Es possible que sigui necessari d'adquisició de màquines complementàries per a la màxima</p>
Formació de personal	<p>És necessària una formació prèvia per a cadascun dels integrants de l'organització que hagin de fer ús de l'eina. La formació dependrà de com d'intuitiva pugui ser l'eina i del nombre de funcions que aquesta inclogui. L'experiència dels usuaris amb d'altres eines també influeix en la rapidesa i facilitat d'aprenentatge de l'eina.</p> <p>A la pràctica, cada ERP té unes eines diferents de visualització amb entorns més o menys amigables i intuitius.</p>
Manteniment	<p>Molt freqüentment és necessari un pagament per a l'actualització i el servei de suport, per a incidències, monitorització de problemes, demandes de nous serveis, etc.</p>
Integració a l'organització	<p>Un ERP pot esdevenir una plataforma integral a tots els processos de l'empresa. No obstant, hi ha un seguit de processos que cal fer per tal de migrar tots els processos que es feien anteriorment amb l'objectiu de tenir tot integrat en una mateixa plataforma. Per exemple, hi haurà un procés d'escaneig dels albarans per tal de tenir tota la informació accessible des d'un mateix punt.</p> <p>Freqüentment, per tal de relacionar el format paper amb el digital es generen codis de barres, o números de referències per a la ràpida processament i vinculació de la informació. Per tant, s'acostuma a fer ús de màquines lectors de codis de barres.</p>

Guanys Potencials

Fiabilitat	És possible copiar dades directament de diferents arxius, i en alguns casos, la informació ja és bolcada a través de tecnologies com l'EDI (3.1.3).
Eficiència	Processament instantani independent del número de comandes. En contraposició al processament seqüencial, molt superior de gestió documental convencional. A més, s'obté fluïdesa i instantaneïtat en la consulta de documentació. Finalment, no s'incorre en el cost d'oportunitat de tenir recursos humans dedicats a la gestió documental.
Productivitat	El temps d' anotació de la comanda es redueix, ja que es tenen totes les dades de la comanda (reproductibilitat) i possibilitat de transmissió a diferents usuaris, en la mesura que les comandes han de tenir més informació. Per exemple, informació relativa a la mercaderia, la informació pot ser consultada i reproduïda amb major agilitat.
Valor afegit	Integrar diferents processos en una mateixa eina i poder accedir de manera descentralitzada a tot tipus de informació. En general, els ERP serveixen per ajudar en la presa de decisions que permetin l'optimització de l'ús dels recursos i l'augment de la productivitat, ja que els processos s'integren en una mateixa eina que pot reutilitzar els recursos, optimitzar els processos i fer més visible el procés d'entrega amb el client.
Interoperabilitat	La interoperabilitat és un dels aspectes clau dels ERP, ja que aquests poden incorporar diferents mòduls que englobin diferents processos de l'empresa. El resultat d'un procés sovint és l'input d'un altre. Els ERP són eines que aprofiten les dades d'un procés per a fer-ne ús en un altre. Integren diferents processos en una mateixa eina per tal de poder relacionar i accedir de manera centralitzada des d'una mateixa plataforma.

Tecnologia 3: Full de càlcul o arxiu amb format

Descripció

Per a volums de dades que no siguin gaire grans, és possible recórrer a l'opció de documents formalitzats, és a dir, arxius que disposen d'una plantilla amb les dades necessàries pel control de les comandes i totes les dades que aquestes requereixen. Entre les opcions que aquestes presenten, les més significatives són el full de càlcul, que amb l'aparició el 1985 de Microsoft Excel, han sigut utilitzades extensament en tasques d'ofimàtica.

D'aquesta manera es poden reutilitzar antigues comandes i substituir aquella informació que sigui pròpia de la comanda que es vol documentar.

Característiques Principals

Costos Potencials

Cost	Llicències del software. Se solen contractar per paquets i aquests inclouen diferents eines d'ofimàtica bàsica, encara que hi ha versions lliures com <i>LibreOffice</i> .
Formació de personal	No requereix de coneixement avançat d'ofimàtica. Encara que amb l'ús de Macros i automatitzant certs procediments, el rendiment de l'eina pot ser incrementat significativament.
Manteniment	És necessari un manteniment i actualització de la informació, així com una definició de l'estructura de les dades. Requereix d'un ús de temps en recursos humans elevat.
Integració a l'organització	Disposar d'un ordinador amb missatgeria electrònica i connexió a internet.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Possibilitat d'errada en tant que el registre es fa de manera manual. Possibilitat de modificacions i verificació amb anteriors. Diferents agents poden participar del procés sense malmetre l'un amb l'altre i transferir responsabilitats de manera més àgil.
Eficiència	Depèn directament de la bona ordenació i indexació de les comandes. Si la possibilitat de cerca és prou bona, es poden duplicar històrics i és susceptible de guanys en l'eficiència. Permet l'accés a la comanda d'històrics però, en canvi, la traçabilitat de la comanda i el control de la mateixa sovint no acostuma a ser actualitzable de manera consistent ni automàtica.

Productivitat	Poca productivitat, tot i que major que l'anotació manual. La revisió o consulta de múltiples registres és ràpida. Per a grans volums de dades, la cerca i la consistència de la base de dades es pot veure minvada.
Valor afegit	<p>Permet consolidar una base de dades digital a partir de la qual es poden fer anàlisis de negoci, que a partir de l'ús d'eines estadística, permet la identificació de clients més rellevants, entre altres.</p> <p>Possibilitat de dur a terme multitud de tasques relacionades amb l'ofimàtica, comptabilitat, gràfics estadístics, generació automàtica d'ofertes, ordenació de factures, etc.</p>
Interoperabilitat	A banda de l'anotació de la comanda al full de càlcul, aquest es pot utilitzar per enregistrar altres dades com l'assignació de vehicle, ofertes, etc., tot i que anàlisi posterior pot necessitar d'un número de recursos i de temps notable.

3.3. Planificació de rutes

Per tal de poder executar les ordres que els clients realitzen, cal planificar segons les restriccions de cada client i el servei que hagi sol·licitat; què, quan, com i a qui assignar els actius per a realitzar el servei. La planificació de les rutes és un procés fonamental per a la producció de l'empresa. És un àmbit de recerca constant en la investigació d'operacions i una de les claus on la rendibilitat dels actius es manifesta de forma més evident.

En funció de la tipologia de l'empresa, aquest procés es durà a terme de diferents maneres. La multitud de tipologies de contractes limita les decisions que han de prendre els transportistes.

Per exemple, és notable que un transportista autònom en règim de dependent (que depèn econòmicament d'un altre autònom o una empresa, ja que de la seva relació depenen més del 75% dels seus ingressos) treballa per a una empresa de distribució que, normalment, planifica la ruta, disposa de les càrregues i planifica els serveis que l'autònom ha de dur a terme. Per tant, l'autònom no planifica les rutes sinó que les executa d'acord amb la planificació que l'empresa de distribució creu convenient. Ara bé, l'autònom ha de controlar les hores de conducció, la factibilitat dels serveis que li demanen en el temps que ha sigut contractat, etc.

De manera similar les empreses proveïdores de flota no tenen capacitat de planificar les rutes entre orígens i destins, però si poden escollir quines tractores i remolcs és més convenient enviar en les contractacions dels clients, així com controlar hores del tacògraf, entre d'altres. Per tant, la planificació encara que no és de ruta, si que existeix.

La planificació de la ruta, per tant, és una àrea comuna a totes les empreses de transport de mercaderies per carretera, ja que incideix directament en la producció dels serveis de transport. La planificació permet no només donar servei als requeriments i exigències del clients, sinó que, en el marc dels serveis prèviament establerts, poder optimitzar les rutes per poder estalviar costos de combustible (combustible fòssil o energies de tracció alternatives), de temps, i poder així proporcionar més serveis.

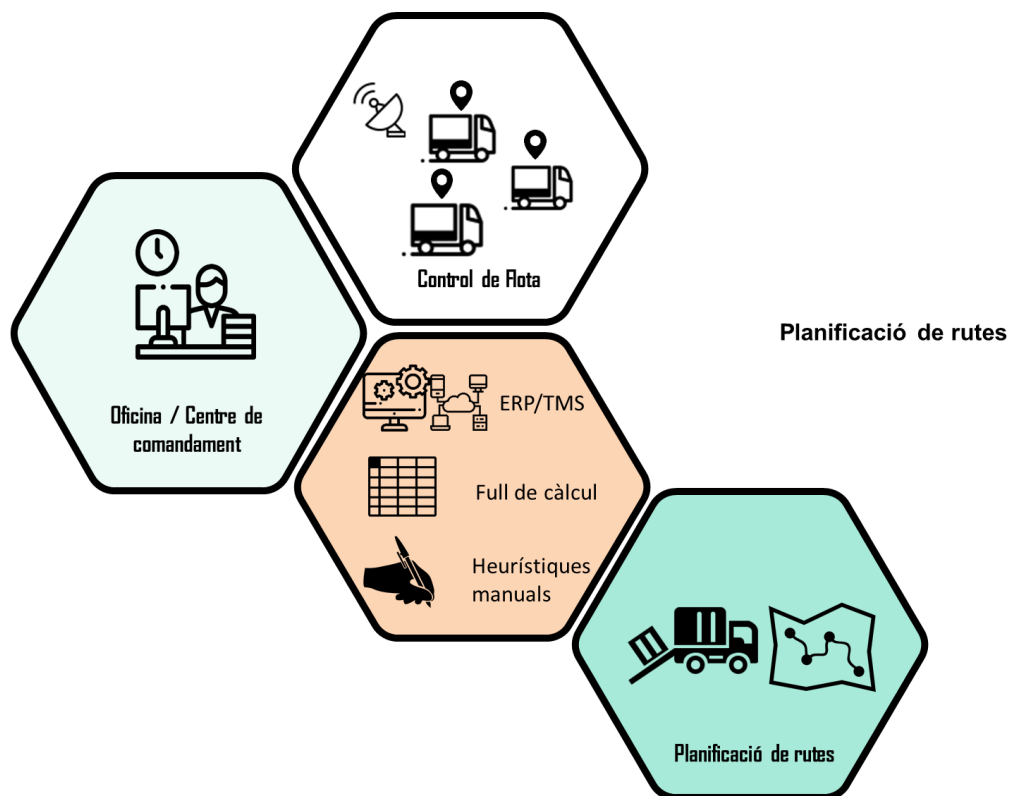


Figura 19. Relació dels agents implicats i les tecnologies per a realitzar la planificació de rutes. Font: Elaboració pròpia.

De manera general, les empreses operen a dos nivells de rutes: unes troncales (o fixes) les quals han de ser punts d'unió entre centres logístics o magatzems de distribució; i unes altres més flexibles, que poden ser variacions de les troncales o completament noves per cobrir serveis específics.

Sovint, les rutes les planifica un cap d'operacions o director de distribució, el qual ha de tenir en compte els requeriments i restriccions logístiques de cara a dur a terme les comandes. Es consideren múltiples factors com per exemple:

- Les prioritats del clients.
- Hores d'obertura o d'atenció als punts de càrrega i descàrrega.
- Finestres temporals d'entrega.
- Restriccions de circulació i de càrrega.
- Mitjans de càrrega/descarrega o plataforma elevadora als destins.
- Restriccions relatives a la mercaderia, (pes i volum) capacitat de transport pels vehicles disponibles, respectant restriccions de pes per eixos i dimensions de la caixa, entre d'altres factors.
- Restriccions de tacògraf i hores de conducció (per el cas de vehicles de pes superior a 3.5 Tn).
- Combinacions amb altres serveis.

Amb tots aquests factors, es dissenyen les rutes que posteriorment els vehicles hauran de dur a terme. No obstant, en la mesura que les rutes planificades pateixen

modificacions (per esdeveniments o imprevistos mecànics, retencions o paralizacions en les càrregues i descàrregues, etc.) aquestes s'han de modificar d'acord la realitat per tal de poder esmorteir l'impacte envers la satisfacció dels clients i minimitzar el temps improductiu dels vehicles.

KPI del procés

Fiabilitat	Nombre d'entregues fallides. Nombre d'entregues exitoses / Nombre d'entregues totals.
Eficiència	Nombre d'entregues per vehicle. Entregues / hora.
Productivitat	Nombre de vehicles necessaris per a atendre a tots els clients. Número d'entregues / número de vehicles de la flota.

Tecnologia 1: Software de planificació de rutes

Descripció

Un dels factors clau i més determinant a l'hora de triar una eina de planificació de rutes és el potencial ús que se li pugui donar, el guany en reducció de costos de ruta o bé l'augment de serveis que els vehicles puguin fer, ja siguin en entregues/hores o al llarg de la jornada. Les eines de planificació no tenen mai el mateix rendiment per a diferents empreses, és a dir, el mateix software aplicat en dues empreses diferents pot donar resultats molt variats, millorant el rendiment en alguns casos i empitjorant-lo en d'altres.

No hi ha una norma general que garanteixi un resultat o un l'altre, perquè aquestes depenen, entre d'altres factors, de com de pròximes les rutes que se solen planificar es troben a prop de l'òptim. L'única manera de saber-ho és provant el software i comparant unes rutes amb d'altres. Molts software tenen versions de prova precisament per a que es testegi, en canvi d'altres disposen de versions online gratuïtes per tal de donar a conèixer el seu producte.

Tot i així, com a norma general i de manera intuïtiva, el rendiment depèn del nombre de vehicles que s'han de planificar i el nombre d'entregues que cadascun d'aquests han de dur a terme. Per tant, caldrà veure el rendiment del software en relació a aquestes variables.

En el mercat es disposen de diverses opcions pel que fa a software per a la distribució de l'última milla o bé distribució a petita escala. Aquests software estan basats majoritàriament en tècniques d'Investigació Operativa i *Machine Learning*. Les funcionalitats i les prestacions aportades depenen molt del software en concret i de les característiques d'entrega de les companyies. Per tant, el rendiment d'aquestes eines depenen molt del context. Per exemple, empreses de distribució industrial, han

de buscar una opció que permeti incorporar en bona part la càrrega, mentre que empreses purament dedicades a la paqueteria, en les que es caracteritzen per realitzar major nombre d'entregues per hora, els software s'han d'enforçar en la minimització de rutes de transport.

Característiques Principals

Guanys Potencials

Cost	Es pot trobar com a funcionalitats d'un TMS o un ERP. Costos associats a aquestes dues tecnologies. Existeix tant la possibilitat d'adquisició de llicència o bé per quotes de pagament per servei d'ús.
Formació de personal	És necessari una formació bàsica que sol proporcionar la mateixa empresa proveïdora per tal de poder fer un ús òptim de l'eina. Sovint aquest formació té a veure amb com la informació és creada o transmesa a l'aplicació per a que la maquinària del software pugui funcionar correctament.
Manteniment	La informació amb la que treballa l'eina ha de ser proporcionada en certs formats o bé l'eina ha de ser capaç d'accedir a través del software que es disposi. En qualsevol cas, és necessari una actualització de les dades. Amb els serveis contractats se sol contractar també un suport tècnic en cas que l'eina pugui tenir errors.
Integració a l'organització	El software ha de nodrir-se de la informació relativa a les comandes, per tant, o bé s'ha d'integrar amb l'eina ERP que es disposi o bé introduir les dades que es necessita per funcionar en uns estàndards fixats pels proveïdors del software. En aquest últim cas, si aquestes s'han d'introduir manualment, el cost i el temps pot ser acusat. En general, es poc viable de fer un ús adequat si no es disposa d'un ERP, o la informació relativa als clients i les dades logístiques es troben organitzades en una base de dades de manera digital.

Guanys Potencials

Fiabilitat	<p>Depèn del rendiment del software contractat. En qualsevol cas, cal fer una verificació de la solució proposada per a determinar la factibilitat de la solució respecte al que es planificaria per qualsevol dels mètodes alternatius.</p> <p>Permet analitzar analíticament la consecució de les rutes i permet anticipar-se i predir esdeveniments que puguin afectar a</p>
-------------------	---

	l'òptima fluïdesa de l'operativa.
Eficiència	Depèn del programari contractat i de l'estructura de l'empresa. Es pot mesurar en el nombre d'entregues que es realitzen per cadascun dels vehicles que són subjectes a ser optimitzats. En gran mesura, en tant que el nombre de vehicles i entregues augmenta, major rendibilitat a l'eina.
Productivitat	No hi ha una norma escrita, ja que depèn de la taxonomia de l'empresa i en quin sector es focalitzen les necessitats i per tant, el rendiment. No obstant, per a major nombre de vehicles, i quan aquests han de dur a terme un elevat nombre d'entregues (paqueteria), el software sol repercutir més positivament en l'empresa respecte a la planificació manual o dirigida estrictament pel cap de distribució.
Valor afegit	<p>Permet reduir la dependència, ajuda a la presa de decisions amb major nombre d'alternatives a partir d'una manera analítica d'avaluació de les rutes. Permet extraure informació d'anàlisi de les rutes; beneficis de rutes, així com observar quin és el rendiment de cadascuna d'elles, identificar punts conflictius, entre moltes altres opcions.</p> <p>Serveix com a comprovant complementari dels serveis que es realitzen. Per exemple un proveïdor de flota, que tingui estipulada una tarifa pel nombre d'entregues que es realitzen, aquestes es poden corroborar a través del software que es faci d'ús.</p>
Interoperabilitat	Es pot connectar amb el controlador de flotes per a conèixer la posició dels vehicles en qualsevol moment, descarregar les targetes dels conductors, combustible, etc.

Tecnologia 2: Heurístiques manuals

Descripció

Els encarregats de la planificació solen dissenyar les rutes en funció de l'experiència d'altres situacions similars, ja que moltes rutes no solen ser esporàdiques, sinó que són recurrents. D'acord a la resolució de situacions similars de demanda, les rutes es programen en funció de registres anteriors amb el suport d'eines de posicionament geogràfic, algun software especialitzat o gratuït, per a dimensionar possibles alternatives per les rutes.

Característiques Principals

Costos Potencials

Cost	Aquesta no és una tecnologia pròpiament dita, sinó que és un mètode o coneixement (tècnica) que se sol aplicar per l'experiència en la tasca, per tant no té un cost tecnològic. Ara bé, sí que és imputable un cost pel temps que la persona dedica a elaborar les rutes, i en canvi no el dediquen en altre tasca. És per tant un cost d'oportunitat, no només pel salari, sinó pel benefici que suposaria utilitzar un software d'optimització en aquells casos que sigui rendible.
Formació de personal	Assíduament, les particularitats de les entregues no solen estar digitalitzades sinó que es coneixen de memòria, i molt sovint són particularitats que es donen per suposades. Per això, la transmissió de la informació al xofer (o altres agents implicats) pot esdevenir un procés lent i costós.
Manteniment	-
Integració a l'organització	Depèn de la persona que hagi de dur a terme la tasca, però en tant que la tasca acostuma a ser molt específica i molt poc transparent, el temps d'aprenentatge i d'absorció de les competències específiques acostuma a ser lent.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Altament en funció de les bones pràctiques i capacitats dels recursos humans pel que fa a l'experiència, coneixement i estratègies que dediquin els recursos humans per afrontar els contratemps que puguin sorgir en el transcurs de les rutes.
Eficiència	Deponent de la tipologia de clients i el nombre d'entregues. Es dedica personal exclusivament a l'execució d'aquesta tasca.
Productivitat	El nombre màxim de vehicles que es poden controlar i planificar d'una manera acurada dependrà de l'habilitat del cap de distribució/planificació de les rutes. Ara bé, quan el nombre de vehicles és elevat, el nombre d'errors i la impossibilitat d'optimitzar el rendiment dels vehicles augmenta considerablement. Freqüentment es requereix, per tant, d'una

	altra persona encarregada de la planificació i la divisió de la flota. L'optimització, per tant, queda parcialment condicionada a la divisió de la flota i, esporàdicament, a la possible interacció que es pugui donar entre els diferents responsables.
Valor afegit	Algunes particularitats a les entregues, i sobretot l'optimització juntament amb l'adaptació de consideracions de distribució de la càrrega a nivell 3D, és possible per a estructures de flotes de petita escala.
Interoperabilitat	Dependrà de la persona encarregada de la tasca en qüestió. Un dels inconvenients subjacents d'aquest model és la dependència d'aquesta persona, de la planificació i el control de la ruta. La persona, o persones, encarregades de la planificació esdevenen un coll d'ampolla. Tota la cadena empresarial pot veure's afectada en cas d'indisposició del treballador, el nivell de servei i les repercussions que es poden derivar poden ser, en alguns casos, greus.

Tecnologia 3: Full de càlcul

Descripció

Amb l'ús de fulls de càlcul es poden anotar matrius de distàncies entre llocs d'origen i destí més usuals d'una manera molt intuïtiva. També es poden afegir restriccions de manera que, esquemàticament, es puguin crear rutes per a obtenir quines podrien ser les més convenients.

Aquestes matrius no solen ser una eina de resposta, és a dir, no donen una solució per sí mateixes però funcionen bé per a discriminar i veure més fàcilment quines rutes poden ser més beneficioses, i així facilitar la planificació. En funció del nivell de destresa dels recursos humans, tècniques com l'algorisme hongarès o Ford & Fulkerson es poden aplicar per a obtenir solucions base, i modificar-les segons es cregui convenient en funció de l'experiència que es tingui. Aquestes, però, depenen altament del coneixement d'ús de fulls de càlcul.

Característiques Principals

Costos Potencials

Cost	En tant que la confecció és pròpia, el cost imputable és l'associat a l'elaboració del full de càlcul. En general, com més sofisticat, més temps s'haurà d'invertir en la confecció / elaboració de
-------------	---

	l'eina, però, a l'hora, s'obté major rendibilitat i fiabilitat de les solucions adoptades.
Formació de personal	Baixa formació de personal per a l'utilització de l'eina. En canvi, és necessari d'un coneixement molt tècnic d'eines d'ofimàtica i experiència en la planificació de rutes.
Manteniment	Cal una continua actualització en funció de nous clients o canvis dels ja existents. Necessita d'un continu manteniment de l'eina. Per a rutes que siguin estables poden aportar bones solucions, en canvi per aquelles que siguin molt canviants, el temps i dedicació de manteniment és molt elevat.
Integració a l'organització	Necessitat d'eines d'ofimàtica. És possible que s'hagin de canviar certs processos. Per exemple cal anotar la ruta que els vehicles realitzen de manera continuada i activa.

Guanyos Potencials

Fiabilitat	Depèn de com s'han implementat en la fase de desenvolupament. Aquestes depenen altament del coneixements i la destresa d'aquells que hagin de dur a terme la tasca de confecció dels full de càlcul.
Eficiència	Es completa la tasca de planificació a un cost baix però pot haver-hi errors que cal supervisar. Per tant no solen ser eines que com a resultat d'utilitzar-les, alliberin completament de la càrrega de treball i el procés passi a dependre d'aquestes, sinó que donen suport a les operacions per a obtenir millors solucions.
Productivitat	La productivitat depèn directament del planificador, atès que és manual o semi-automàtica, amb alt nivell de supervisió manual. Directament relaciona't amb la capacitat de planificació del personal, i en els casos que pugui haver més d'un, també de la comunicació que hi hagi entre ells.
Valor afegit	L'eina permet resoldre petits problemes d'optimització de rutes. Pot existir un cert nivell de traçabilitat d'històrics i la dependència del cap de distribució es redueix, així com la transmissió del coneixement que en molts casos pot ser més fluida.
Interoperabilitat	El full de càlcul pot esdevenir una base de dades on altres processos quedin recollits, desats i posteriorment avaluats.

3.4. Transmissió d'informació de la ruta als vehicles

A partir del procés anterior, la planificació de rutes, es desprèn per necessitat la transmissió de la informació de la ruta als vehicles. Aquest és un procés associat normalment amb la distribució i sol ser a càrrec del cap de distribució. En relació a aquest procés es desenvolupen totes les gestions i activitats que comporten la comunicació i la transmesa d'informació, tant ordinal com documental de les ordres de transport.

El flux d'informació entre el centre de control de flota i els vehicles és continu, ja que constantment sorgeixen inconvenients, canvis en la planificació de la ruta, possibles serveis que són més adients (ruta optimitzada), i d'altres casuístiques que fan que les rutes s'hagin de modificar.

Per aquest motiu, tots els conductors solen tenir un dispositiu de telefonia mòbil per a rebre a temps real noves actualitzacions. Algunes es poden realitzar per *apps*, en què mostren la ruta i alhora els conductors poden comunicar amb un simple gest quan arriben a una recollida o destí.

Les rutes dels vehicles es comuniquen als conductors usualment per mòbil. Aquests han de rebre l'ordre o la documentació relativa a la mercaderia, ja que és possible que hi hagi llocs de càrrega i descàrrega en què es necessiti documentació per a rebre i lliurar la mercaderia. Aplicacions de missatgeria instantània, com ara *WhatsApp* o d'altres plataformes similars, són comunes en l'ús quotidià per a rebre ordres de transport, documentació, i enviar fotos de càrrega o possibles altres incidències que tinguin a veure amb la mercaderia o el transport de manera còmode i amb immediatesa.

Pel que fa als operadors logístics, que poden contractar en servei propi altres serveis de transport, existeixen plataformes de contractació que funcionen a mode d'aplicació per dispositius mòbils, per a controlar i informar els vehicles que es troben en ruta. Aquestes aplicacions no es distribueixen només entre transportistes sinó que també es distribueixen a clients, sobretot clients potencials, per a que puguin aportar un servei de *tracking* diferenciat, tema que es tracte amb més detall a la Secció 3.7 *Tracking* o Seguiment de les comandes.

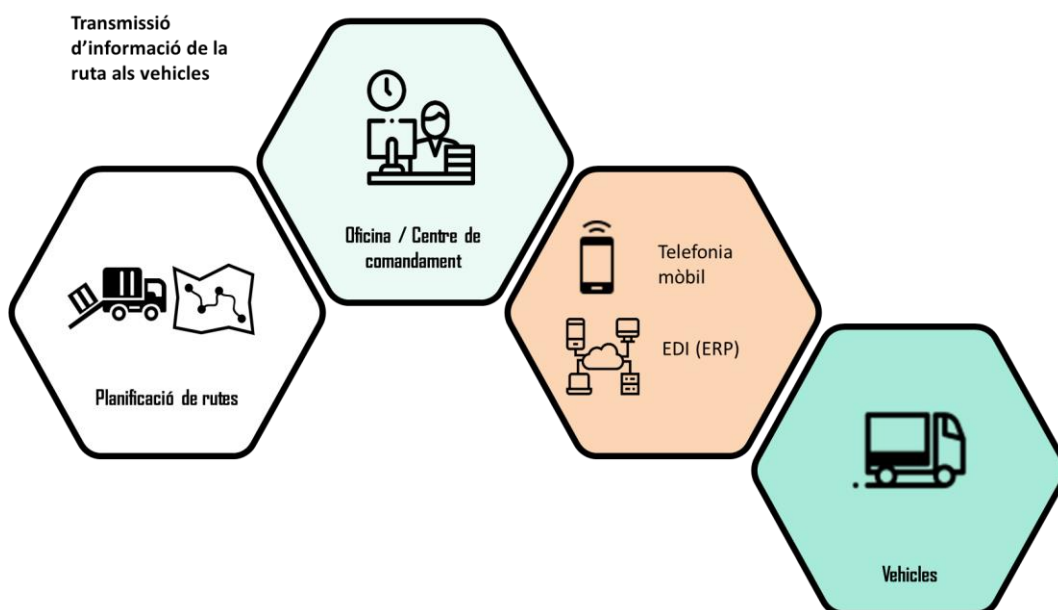


Figura 20. Esquema de transmissió de informació de la ruta als vehicles. Font: Elaboració pròpia.

Molt freqüentment, una vegada creada la ruta i amb vehicles en ruta, es produeixen inconvenients o finestres d'oportunitat (noves entregues o recollides) que fan modificar la ruta. Degut a la immediatesa requerida, molt sovint s'acostuma a fer trucades al xofer o bé l'ús de missatgeria instantània, modificant les instruccions prèviament planificades o afegint de noves segons la necessitat.

D'altra banda, els xofers no comencen sempre les rutes a magatzems i molt sovint no es troben en un lloc fix sinó que són a la carretera o contínuament en indrets aïllats, és per això que la informació en relació als serveis que han realitzar l'han de rebre a través d'un mitjà telemàtic.

La informació de la ruta pot ser més tediosa d'enviar. Si el vehicle disposa d'un sistema de navegació se li poden envien punts de la ruta per a que la configuri en el seu dispositiu. Malgrat això, és un procés que requereix la introducció de la informació per part del xofer. Per un nivell més elevat d'integració digital, l'actualització de la ruta pot ser enviada directament a través d'un sistema integral TMS o ERP.

KPI del procés

Fiabilitat	Missatges rebuts correctament / missatges enviats
	Missatges processats a temps/Nombre de missatges enviats
	Nombre de transmissions fallides
Eficiència	Nombre d'instruccions enviades/Nombre d'operadors de tràfic o ruta

Productivitat	Temps de creació d'ordre/comanda d'execució - Temps inici d'execució
---------------	--

Tecnologia 1: Missatgeria mòbil

Descripció

La missatgeria mòbil és una eina que pot substituir les trucades. La informació queda enregistrada i es pot consultar tantes vegades com sigui necessària. Tanmateix, és una tecnologia que requereix de l'enviament manual de la informació i això pot esdevenir un coll d'ampolla si se n'ha d'enviar molta o a diferents destinataris.

La missatgeria mòbil sol ser una tecnologia que, tot i reemplaçable, és present per altres comunicacions. No es pot eliminar del negoci.

Característiques Principals

Costos Potencials

Cost	El cost d'implementació és imputable a la instal·lació d'aplicacions de missatgeria, sovint gratuïtes. Altrament, cost imputable a la compra del dispositiu telèfon mòbil.
Formació de personal	Idiomes en cas que els interlocutors no comparteixin de la mateixa llengua materna.
Manteniment	El manteniment ve determinat per la possibilitat de que els terminals s'espatllin o bé quedin obsolets per manca de funcionalitats que el mercat imposa. (Per exemple, capacitat de poder dur a terme fotografies amb certa qualitat gràfica) Dependrà del contracte amb l'empresa operadora de telefonia.
Integració a l'organització	Fàcil integració atès que la missatgeria mòbil ja sol estar integrada i coneguda per a tothom.

Guanys Potencials

Fiabilitat	La fiabilitat depèn de la claredat de la transmissió. Existeix la possibilitat de cometre errors en la transcripció o la necessitat de repetir missatges per falta de claredat.
Eficiència	Baix cost, per informació enviada.
Productivitat	Lentitud en la transcripció de dades relatives a la ruta però enviament i rebuda immediata. L'enviament d'informació a diferents vehicles és constant. Com

	més informació a enviar, més temps es dedica a aquesta tasca.
Valor afegit	<i>Feedback</i> instantani, possibilitat d'enviar imatges o possibilitat d'enviar documents en diversos formats.
Interoperabilitat	Els dispositius mòbils poden ser usats per altres processos. Opcions d'ús de GPS amb els <i>smartphones</i> , fotografies per a l'aportació de proves de incidències; robatoris, etc.

Tecnologia 2: Software o ERP

Descripció

A través dels ERP, en aquells que opten per opcions de serveis en el núvol, es poden accedir a funcionalitats concretes de software a mode de consulta o bé amb accés limitats i concretes a funcionalitats que estiguin relacionats amb la tasca que desenvolupen els conductors de vehicles. Per exemple, càrrega de POD o comprovants d'entrega al sistema, anotació d'incidències, etc.

Característiques Principals

Costos Potencials

Cost	El cost associat als mòduls relatius al tràfic o control de flota. Dotació en alguns casos de mòbils d'empresa o bé dispositius amb connexió a internet.
Formació de personal	Cal formar als xofers d'aquells procediments que han de poder controlar i com accedir a la informació i en qualsevol cas, modificar la pertinent informació, pels quals se'ls dota d'aquesta eina.
Manteniment	-
Integració a l'organització	Requereix d'un canvi conductual o d'hàbits d'empresa que de vegades no es fàcil dur a terme i sobretot comunicar a les parts involucrades els potencials beneficis i avantatges que aquests poden aportar a l'empresa.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Enviament de informació reproduïda tal com arriba la comanda i es planifica la ruta (si s'ha fet amb ERP).
Eficiència	Les comunicacions entre agents de tràfic o operativa i xofers, poden ser més fluides, i el nombre de transaccions supèrflues es

	redueixen, reduint la interrupció de cadascun dels agents implicats, tant del xofer com dels agents de tràfic.
Productivitat	Els agents es troben menys saturats, ja que el nombre de comunicacions es redueixen, per tant el nombre de vehicles que els agents de tràfic poden controlar augmenta.
Valor afegit	<p>La informació suplementària a les descarregues es troba deslocalitzada i accessible per tots els xofers de manera que pot reduir errors i augmenta la independència en què els xofers poden dur a terme els serveis. Per exemple, amb número de confirmació de descarrega (<i>bookings</i> d'entrega), número d'hores, telèfons de contacte, etc. que en alguns casos no són fàcils d'afegir en l'albarà de recollida/entrega.</p> <p>Les paralitzacions per causes alienes al servei es poden computar de manera clara i es poden revisar i gestionar d'una manera més eficient i resolutiva.</p>
Interoperabilitat	Permet fer-se'n ús per realitzar un bolcament més immediat de documents de transport i actualitzacions d'aquest, per exemple, quan s'ha recollir una mercaderia i que aquesta informació es pugui trobar més accessible i amb més immediatesa a la web del <i>tracking</i> .

Tecnologia 3: Ordinadors de bord

Un ordinador de bord és un dispositiu que es troba a les cabines dels camions mitjançant el qual es vincula amb d'altres dispositius i sensors, com poden ser, sensors de temperatura o seguretat, GPS, tacògraf, entre d'altres, que es troben als vehicles per tal de poder de recollir les dades, processar-les i obtenir informació d'indicadors respecte la productivitat.

Aquesta tecnologia connecta els gestors de tràfic amb els conductors i viceversa. Per això mateix, aquests dispositius proporcionen una dualitat entre les funcions per a conductors i les associades als gestors de tràfic. Els conductors són informats fàcilment a través de missatges o notificacions d'informació. Els gestors controlen tant de manera individual com de tota la flota les dades relatives a multitud de funcionalitats dels vehicles.

Els ordinadors de bord perdrien tot el sentit sense un software que permetés, per una banda al xofers visualitzar les dades i la informació que aquest administra, i per altre banda, els gestors no tinguessin una eina d'anàlisi i de control de la flota i de l'operativa en general.

Quant a la divisió dels conductors, els ordinadors solen estar connectats a una pantalla o perifèrics visuals, de manera que poden accedir a la informació i poder

connectar-se de manera telemàtica amb d'altres vehicles o amb el centre de control i tenir tota la informació en relació als serveis que han de dur a terme.

Per la seva banda, el transportista genera la carta de ports en la plataforma de e-CMR, o documenta l'ordre de transport en el sistema ERP. Aquest document digital, quan és assignat, ja sigui per un usuari o a través d'una rutina del TMS de manera automàtica, s'envia a l'ordinador de bord del vehicle en qüestió i el conductor rep la tasca amb la documentació pertinent. Per la seva part el conductor pot modificar, actualitzar l'estat, firma digital, o adjuntar una fotografia.

Característiques Principals

Costos Potencials

<p>Cost</p>	<p>Cost menor de paper.</p> <p>En alguns casos el maquinari és inclòs pel fabricant del vehicle. En la resta de contractacions es sol fer un pagament, per tots els sensors que han nodrir a l'ordinador i un pagament per pantalles, i funcionalitats que es poden integrar en el terminal. El desemborsament depèn del nombre de vehicles que han de tenir els ordinadors instal·lats.</p> <p>Com que es sovint que els proveïdors d'aquests serveis actualitzin o millorin el seu producte, també és sol fer un pagament de manteniment i de contractació de les noves funcionalitats.</p>
<p>Formació de personal</p>	<p>Els software sol estar disponibles en diferents idiomes, i les interfícies d'usuari solen ser molt amigables i de fàcil intuïció en l'ús. És susceptible d'aprendre fent-ho servir.</p>
<p>Manteniment</p>	<p>Bolcament de dades en un servidor, aquest pot ser tan físic com <i>Cloud</i>. Els sensors que proveeixen de les dades a l'ordinador de bord han de funcionar correctament i per tant necessitant d'una revisió continua i de recanvis en cas que no funcionin amb el rendiment esperat. Dependentment de l'eina l'arxiu de les dades es pot bolcar de manera massiva i ràpida.</p>
<p>Integració a l'organització</p>	<p>És tracte d'una eina que pel seu tarannà és integradora en si mateixa, per tant acostuma a ajudar a minvar les dependències entre els usuaris per agilitzar les transaccions entre processos i reduir els temps de consecució de les tasques que generen relacions de dependència per concloure tasques amb major velocitat.</p>

	<p>Els ordinadors de bord han de ser compatibles o bé amb l'ERP que disposi l'eina o bé que aquest disposi d'un software propi, que pugui ser paral·lelitzable amb l'eina d'ús quotidià. D'aquesta manera s'eliminen tots els procediments associats a fulls de distribució, la seva elaboració, aprovisionament, i posterior maneig i emmagatzematge.</p>
--	--

Guanys Potencials

Fiabilitat	<p>Comunicació més clara i directa. L'accessibilitat descentralitzada de la informació dóna autonomia als conductors a la vegada que genera control de totes les activitats d'aquests i possibilitat de revisió i avaluació. En cas de detecció d'errades, cadascuna de les parts pot tenir possibilitat.</p>
Eficiència	<p>Agilitat per a la rebuda i modificació d'ordres. Permet rebre i crear documentació de manera que no cal ser dependent de transitar l'oficina, centre logístic o base on es troba l'administració i la gestió de les comandes. En cas d'errades, cadascuna de les parts pot tenir autonomia de revisar.</p>
Productivitat	<p>Com que l'eina recopila informació de múltiples ordenadors. La capacitat de gestió del personal encarregat del control i de la distribució dels vehicles es capaç de tractar més vehicles simultàniament.</p>
Valor afegit	<p>Facilita la col·laboració entre agents transitaris, transportistes i conductors autònoms, ja que estandarditza processos i la càrrega administrativa es minimitza degut a la facilitat de control. La perspectiva general del negoci, es manté actualitzada constantment i fidel a la representació real.</p>
Interoperabilitat	<p>En tant que integra diferents tipus de dades la versàtil de l'eina és molt amplia. Els principals processos en el que incideix són:</p> <p>Documentació, Instrument de planificació, Gestió del tacògraf i temps de conducció, gestió de remolcs, programa de navegació per a vehicles i estil de conducció, col·laboració i contractació de serveis, entre d'altres.</p>

3.5. Execució de la ruta

Una vegada els vehicles han iniciat la ruta i es troben de camí entre dos punts, per exemple el *Hub* o centre logístic on hagin carregat i un dels destins de la ruta, els conductors han de saber per quines vies dirigir-se i quina trajectòria (quin conjunt de vies que els ha de portar a la seva destinació) o quines vies són més convenient d'escollir. Aquest apartat se centra específicament en la optimització de la ruta des del punt de vista del conductor del vehicle, no en la gestió de la flota.

L'elecció de la ruta té un impacte directe en els costos variables del transportista (combustible, manteniment, etc.). Per tant, una optimització de la ruta és apropiada ja que, permet incrementar el nombre d'entregues per cada vehicle, ajudar a prendre decisions de quina via utilitzar (casos de restriccions de circulació per a vehicles de gran tonatge, transport de material ADR, contaminants, etc..) i per tant millorar la productivitat de l'empresa.

KPI del procés

Fiabilitat	Temps esperat de ruta / Temps d'execució Nombre de rutes amb vies seleccionades errònies
Eficiència	Distància ruta òptima / Distància ruta executada Temps en assolir el destí
Productivitat	Temps invertit en buscar la ruta desitjada Temps perdut per equivocació en la ruta

Tecnologia 1: Dispositiu navegació o navegador d'abord

Descripció

Es tracta de dispositius de geolocalització en temps real que permeten calcular la ruta i obtenir temps estimats d'arribada. Poden tenir incorporats bases de dades amb vies restringides per vehicles pesats, vies de peatge, parades intermèdies, tallers de camions, àrees d'aparcament i de descans de camions acostumen tenir la possibilitat d'un càlcul estimat de combustible.

Criteris

Costos Potencials

Cost	El rang de preus es variable. Es poden trobar per 100€ la unitat.
------	---

	La majoria de fabricants a l'actualitat, i entre d'altres molts dels serveis de lloguer de vehicles, ja inclouen aquests dispositius de manera estàndard en la seva cartera de productes. Com alternativa també es poden contractar a través de la telefonia mòbil.
Formació de personal	Els dispositius són intuitius i la majoria d'empleats es troben acostumats a trobar, per a funcions específiques de software, amb un breu
Manteniment	Possible actualització de bases de dades, exigeix un control de seguretat de les dades i sovint és necessari un manteniment periòdic de les dades (bolcatge a servidors) encara que aquest procés es s'acostuma a automatitzar.
Integració a l'organització	Requereix d'instal·lació a les unitats de transport. Cal modificar els anteriors hàbits de conducta, sovint associats amb fulls de distribució i la seva cerca a guies o per internet.

Guanyos Potencials

Fiabilitat	<p>Pot tenir en compte incidències en ruta a temps real.</p> <p>Disminueix la possibilitat de cometre errors. Pèrdua de temps en escollir rutes congestionades o bé no conèixer vies amb restriccions de circulació per vehicles pesats.</p> <p>Permet l'adequació o anàlisi de males praxis en rutes que s'acostumen a prendre únicament per la força de la rutina en comptes de criteris de minimització de camins.</p>
Eficiència	Càlcul de ruta instantani amb les condicions imposades.
Productivitat	-
Valor afegit	Pot tenir en compte condicions com tallers de camions, àrees de descans, etc.
Interoperabilitat	En funció del dispositiu pot integrar-se per un <i>tracking</i> en temps real enviat al centre de control.

Tecnologia 2: Aplicacions mòbils i web

Existeixen opcions web, entre elles es destaquen per exemple *GoogleMaps*, o la via *Michelin*. També existeixen mapes de navegació a través d'*apps* mòbils. Entre aquestes opcions, hi ha tant gratuïtes com de pagament per subscripció. A més, algunes utilitzen dades mòbils, i/o accés al GPS per a proveir d'un servei continu i a temps real, altres ofereixen un servei de consulta únicament.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	Existeixen opcions tan de pagament, com gratuïtes. Algunes opcions consumeixen dades mòbils i d'altres ofereixen serveis sense línia.
Formació de personal	L'ús d'aquestes eines sols ser molt intuïtiu, i solen ser molt semblants entre les diferents opcions.
Manteniment	-
Integració a l'organització	La traçabilitat o resguard de les consultes o de les rutes que efectivament es realitzen sols no ser consultables, per tant en cas de tenir un històric, es imperatiu registra-ho a través d'eines externes (Fulls de càlcul, Fulls de distribució, ...)

Guanys Potencials

Fiabilitat	<p>Depèn de l'actualització de les dades. Amb una actualització constant, les rutes mostrades solen ser les més convenientes i les possibles falles que es detecten es solen solucionar-se.</p> <p>Per a aplicacions de navegació a temps real, la tecnologia GPS i de transmissió de dades, com 4G i 5G, permet que la latència i els errors de posicionament siguin mínims.</p> <p>Per eines</p>
Eficiència	<p>Per algunes opcions es poden fixar diferents opcions de desplaçament: Prioritzar temps, cost (consum de combustible i peatges), o tràfic.</p> <p>La cerca de zones de càrrega i descàrrega per a aquelles opcions que tinguin incorporat aquesta opció, o que es pugui cerca a través d'una opció d'<i>Street View</i> faciliten i dinamitzen la cerca en aquells casos urbans i d'última milla.</p>
Productivitat	Permet que els propis conductors tinguin la flexibilitat i de triar la ruta, i es redistribueix la càrrega de treball, però alhora els

	<p>criteris són unificats de tal manera que si puntualment alguna altre persona de l'organització necessita accedir o analitzar la ruta, serà sota les mateixes condicions.</p>
Valor afegit	<p>En algunes aplicacions, sobretot aquelles que es connecten a temps real amb la navegació i el seguiment del vehicle, la càrrega de treball dels conductors es disminueix. A més per a casos en que no hi hagi experiència prèvia de "com arribar-hi" disminueix la incertesa de perdre del camí òptim.</p>
Interoperabilitat	<p>3.3.Planificació de rutes. Consultes per a cerca de zones de càrrega i descàrrega o de càlculs de temps entre dos punts de ruta, poden ser emprats després com a execució de la ruta pel conductor. Adaptant el màxim possibles les previsions amb la consecució de la ruta.</p>

3.6. Control de flota

Per tal de planificar noves rutes i/o controlar el seguiment del transcurs de les entregues a nivell intern, cal saber quin és l'estat de la flota de vehicles. És un procés continu i que nodreix el procés de planificació de rutes. En aquest procés es controlen tant el posicionament dels vehicles, per exemple en un mapa espai-temporal, com les hores de disc tacògraf en cas que sigui necessari, o l'assignació de futurs esdeveniments.

Aquest procés tot i ser part de l'operativa tàctica, es desenvolupa en paral·lel a l'operativa i es prenen decisions de manera dinàmica i molt sovint a temps real. Gràcies al IoT, hi ha vehicles que tenen diferents sensors que informen de dades relatives a l'operativa; per exemple, temperatura del frigorífic, pressió de l'oli, revolucions de motor, alarmes de seguretat per a la prevenció i detecció de robaments, i sobretot consum de combustible. Aquestes dades són útils per a extraure informació relativa al manteniment, informar de manera anticipada als clients de possibles incidències que es puguin ocasionar durant el transcurs del servei i per analitzar dades que puguin aportar informació per a prendre millor decisions.

La Figura 21 mostra de manera esquemàtica els elements que intervenen en un control de flota.

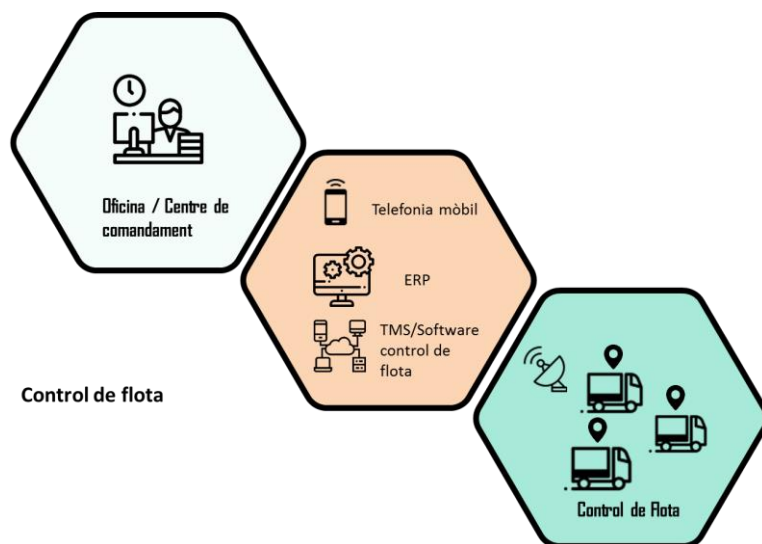


Figura 21. Esquema dels elements a considerar en el Control de flota. Font: Elaboració pròpia.

KPI del procés

Fiabilitat	$(\text{Temps estimat trajecte} - \text{Temps efectiu trajecte}) / \text{Temps efectiu trajecte}$
------------	---

	Nombre d'ocasions temps estima't erroni / Nombre total de rutes
Eficiència	Temps total de control de flota
Productivitat	Persones dedicades al control de ruta

Tecnologia 1: Telèfon mòbil

Descripció

Els conductors van equipats normalment amb dispositius mòbils que posseeixen "mans lliures", permetent que puguin contactar i rebre trucades. D'aquesta manera, en el moment en què des del control de flota o operativa de trànsit se'ls sol·licita qualsevol informació en relació a la ruta o a la d'alguna mercaderia en concret, poden informar a la central operativa. En aquest cas, l'inconvenient de l'ús d'aquesta tecnologia és que la comunicació no s'acabi produint per indisposició d'alguna de les parts. No obstant, normalment implica immediatesa i claredat. En la mateixa interlocució es pot transmetre altra informació, encara que és informació passiva.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	El cost associat a aquesta tecnologia és el mateix associat a la línia i el cost dels dispositius mòbils. En aquests casos hi ha multitud d'empreses que ofereixen els seus serveis i diferents tarifes. Dependent si les trucades han de ser internacionals o bé locals, i en funció de l'ús que si li hagi de donar, les tarifes es poden adaptar.
Formació de personal	Comprensió de diferents idiomes en cas que els conductors i les persones de tràfic o d'operacions no parlin la mateixa llengua.
Manteniment	És possible contractar a nivell corporatiu assegurances, o bé amb la pròpia companyia de telefonia, establir condicions contractuals per reposició o manteniment dels terminals.
Integració a l'organització	Requereix d'obertura de línia de telèfon i de provisió de dispositius mòbils a vehicles i operadors de tràfic i caps de distribució i rutes.

Guanys Potencials

Fiabilitat	<p>En la mesura que la informació prové del xofers la bondat, veracitat i precisió depenen del seu criteri i ajust. La informació només pot ser contrastada a temps passat i només en aquells supòsits en què circumstancialment es dóna la oportunitat perquè el client o qualsevol esdeveniment no és consistent amb la informació rebuda.</p> <p>La informació del xofer si no prové de les dades estimades pel sistema de navegació automotor, és proveïda segons criteris d'experiència que en ocasions poden ser desvirtuades de la realitat.</p> <p>L'anàlisi de les rutes és inexistent o difícil de dur-se a terme, per tant no hi ha oportunitat de millora.</p>
Eficiència	<p>No es factible de dur a terme més d'una comunicació a la vegada. Es possible que si es necessita immediatesa, no sigui possible contactar per indisposició de les parts i la transmissió de la informació no es produeixi.</p>
Productivitat	<p>Lenta, en tant que el control de la flota és seqüencial i discreta, no es pot fer de manera conjunta i continua per a tota la flota.</p>
Valor afegit	<p>Amb la informació rebuda del receptor, es pot valorar la informació i prendre decisions en relació a la resposta obtinguda. Per exemple, si es contacta amb un vehicle el qual es troba en una paralizació perquè no l'atenen en el lloc de càrrega/descarrega, per tal d'esbrinar si efectivament el descarreguen o no, en relació a la decisió d'esperar a que el carreguin o bé, despatxar el vehicle cap al següent punt de descarrega, en cas que sigui possible o prendre les mesures necessàries per tal de interrompre el mínim la ruta i que no s'afectin la resta de clients.</p>
Interoperabilitat	<p>Els mòbils o telèfons són els aparells que més se solen utilitzar en tot el procés logístic, ja que la logística en general engloba a multitud d'actors que interactuen de manera directa i indirecta per a dur a terme el servei de transport. Exemples d'ús del mòbil a banda del control de rutes, serien la contractació de càrregues, el contacte d'un client per aclarir algun incís d'una ordre, entre altres. I en definitiva, multitud d'ocasions en que és necessari contactar, rebre o proveir informació per tal de gestionar el transport.</p>

Tecnologia 2: Software de control de flota

Descripció

El control de flota per geolocalització permet la transmissió continuada i passiva de la localització del vehicle cap al centre de control o cap de distribució i mantenir una monitorització dels vehicles constant en un sistema integrat.

D'aquesta manera, l'operador del centre de control de flota està informat permanentment sense haver d'intervenir amb el conseqüent estalvi de transaccions entre conductors i agents de tràfic, i així només intervenir per a modificacions o per casos puntuals que siguin necessaris. És comú que molts d'aquests software connectin directament amb el panell de control del vehicle o bé el dispositiu de comunicació del xofer a través d'una APP per enviar informació en cas que sigui necessari.

En cas que la geolocalització no sigui possible per manca de dispositius GPS, les possibilitats de dur a terme el control de flota a través d'aplicacions pel mòbil que, de manera telemàtica, els conductors a mesura que van complint amb les fites que tenien com encàrrec, van informant a través de l'aplicació de quin és l'estat de la ruta, per exemple a quin punt han arribat, si han descarregat, correctament, etc. Per tant, trobem el binomi software-mòbil.

A més, com que el registre de les rutes queda patent, juntament amb el temps invertit en la ruta sencera i el nombre de punts que s'ha assolit, amb posterioritat, l'anàlisi de la ruta pot ser molt complet, ja que es disposa de l'hora d'arribada i de sortida de les diferents estacions o fites de la ruta. Amb el conseqüent anàlisi es poden millorar les rutes detectant fites o llocs conflictius o que solen ser més suspicços de interrompre les rutes, i així poder aplicar una millora continua o tenir una justificació o poder de negociació més solvent amb els clients.

Per altra banda, el control de flota ha de disposar del software adequat per a rebre aquesta informació. En general, o bé s'adquireix un software específic o es fa a través d'un mòdul ERP.

La localització en temps real permet la replanificació de ruta de manera immediata, per exemple en el cas de desviació per atendre comandes urgents o d'última hora.

D'altra banda, el centre de control, o persona al càrrec de la distribució o control de flota té centralitzada la posició instantània de tota la seva flota. El detall amb el client en cas que aquest li sol·liciti informació en vers el seu enviament és molt més precís i acurat. Fins i tot es pot millorar la qualitat de servei de l'usuari proporcionant-li un seguiment automàtic més al detall i una previsió d'entrega més acurada.

També es poden gestionar zones de distribució diferenciades virtualment, el que es coneix com *fencing*.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	<p>Hi ha serveis de <i>tracking</i> amb serveis en-línia amb mensualitat o bé extensions per ERPs. Es poden trobar subscripcions per desenes d'euros al mes. Altrament, la instal·lació de hardware pot rondar des d'uns centenars d'euros.</p> <p>El servei normalment es paga en relació al nombre de vehicles que s'instal·la la aplicació. En general, el cost per vehicle és molt baix.</p>
Formació de personal	<p>Es necessita formació bàsica de personal per a l'adaptació de l'eina, en general la formació no és estricta ni requereix de coneixements previs. Alguns ERPs o serveis web ofereixen webinars o cursos de formació específica.</p>
Manteniment	<p>Cal l'actualització permanent de mapes i actualitzacions de serveis. Els proveïdors d'aquests serveis permeten que a les quotes que es paguen, les actualitzacions i els serveis de manteniment estiguin inclosos.</p>
Integració a l'organització	<p>Requereix d'elements <i>IoT</i> als vehicles tals com; sensors tèrmics, de pressió, sobretot de dispositius GPS. En els casos que els vehicles no estiguin dotats de dispositius de GPS, es poden contractar.</p>

Guanys Potencials

Fiabilitat	<p>Localització exacta i precisa. Permet detectar errors degut a malentesos o desinformació amb els vehicles. I controlar de manera activa i amb una visió global i continua de l'estat de les operacions (monitoritzar el desenvolupament de la planificació).</p>
Eficiència	<p>Es pot incrementar l'aprofitament dels vehicles. Es poden optimitzar recursos de manera que s'estalviïn costos d'operació a partir d'una replanificació de rutes continua i millorar el rendiment dels vehicles.</p>
Productivitat	<p>Permet controlar a més vehicles per agent.</p> <p>El temps de resposta des del moment que es pretén controlar l'estat d'una ruta o posicionament d'un vehicle, és molt més reduït, i no depèn de la disposició del conductors.</p>
Valor afegit	<p>Estadístiques en temps real com límits de velocitat, tipus de conducció, consum de combustible, temps de descans.</p>
Interoperabilitat	<p>Informació que pot nodrir a un millor anàlisi en el procés de 3.7 Gestió de Flotes.</p>

Tecnologia 3: Ordinadors de bord

Pel que fa al control de flota, un ordinador de bord és una eina que es troba itinerant (amb el vehicle) que serveix com a node per proporcionar informació al centre de control. Per tant, de la mateixa manera que els conductors són informats fàcilment a través de missatges o notificacions d'informació, els gestors controlen tant de manera individual com col·lectiva les dades relatives a multitud de funcionalitats dels vehicles.

En aquest sentit, l'ordinador de bord proporciona tanta informació com sensors tingui instal·lats al vehicle. Per tant, a banda de la posició del vehicle en cada instant, aquella informació que aporta més valor afegit és la de paràmetres econòmics com ara, consums, quilometratge, velocitat mitja, hores de tacògraf, rendiment del motor, etc... per a que des del centre de control se'n pugui treure profit per optimitzar costos i analitzar tendències. A més, per a distribució especialitzada, també és necessari sensors externs com ho és la temperatura de la mercaderia.

És important remarcar que els ordinadors de bord perdrien tot el sentit sense un software que permeti als gestors tenir una eina d'anàlisi i de control de la flota i de l'operativa en general. Per tant, des del centre de control s'ha d'invertir en un software complementari (per exemple ERP) en paral·lel a l'ordinador de bord. O en el sentit contrari, si es té un ERP cal valorar incorporar ordinadors de bord que es puguin connectar a l'ERP.

Costos Potencials

Inversió	<p>En alguns casos el maquinari és inclòs pel fabricant del vehicle. En la resta de contractacions se sol fer un pagament, per tots els sensors que han nodrir a l'ordinador i un pagament per pantalles, i funcionalitats que es poden integrar en el terminal. El desemborsament depèn del nombre de vehicles que han de tenir els ordinadors instal·lats.</p> <p>Com que sovint els proveïdors d'aquests serveis actualitzen o milloren el seu producte, també se sol fer un pagament de manteniment i de contractació de noves funcionalitats.</p> <p>Per a l'enviament de dades, es necessita d'una targeta SIM per a la comunicació entre el vehicle i el centre de control.</p>
Formació de personal	<p>Els software solen estar disponibles en diferents idiomes, i les interfícies d'usuari solen ser molt amigables i d'ús intuïtiu. Pel que fa al centre de control de flota, la formació és la relativa al control de flota amb un ERP o software de control de flota.</p>
Manteniment	<p>Bolcament de dades en un servidor, aquest pot ser tan físic com al núvol (<i>cloud</i>). Els sensors que proveeixen de les dades a</p>

	l'ordinador de bord han de funcionar correctament i, per tant, necessiten d'una revisió continua i de recanvis en cas que no funcionin amb el rendiment esperat. En funció de l'eina l'arxiu de les dades es pot bolcar de manera massiva i ràpida.
Integració a l'organització	És tracta d'una eina que pel seu tarannà és integradora en si mateixa, per tant acostuma a aportar valor afegit per si mateixa. Tanmateix, cal que les funcionalitats de control de flota es puguin desenvolupar amb el software escollit i amb el software al centre de control (ERP, per exemple).

Guanys Potencials

Fiabilitat	La informació és enviada de manera autònoma, així que no hi ha possibilitat d'introduir errors humans. En cas de detecció d'errades, cadascuna de les parts té la possibilitat de revisar.
Eficiència	L'ordinador de bord permet disposar de dades econòmiques tant al conductor com al centre de control que deriven en una millor conducció o planificació de rutes. El xofer pot utilitzar l'ordinador de bord per realitzar una conducció més eficient en el moment. Permet rebre i crear documentació de manera que no cal ser dependent de transitar l'oficina, centre logístic o base on es troba l'administració i la gestió de les comandes.
Productivitat	La productivitat ve marcada pel conjunt ordinador de bord i ERP. La productivitat augmenta en tant que la informació recollida és enviada de manera automàtica al control de flota, per al col·lectiu de vehicles. Per tant, com que l'eina recopila informació de múltiples ordinadors el control és integral.
Valor afegit	Facilita la col·laboració entre agents transitaris, transportistes i conductors autònoms, ja que estandarditza processos i la càrrega administrativa es minimitza degut a la facilitat de control. La perspectiva general del negoci, es manté actualitzada constantment i fidel a la representació real.
Interoperabilitat	En tant que integren diferents tipus de dades, la versatilitat de l'eina és molt amplia. Els principals processos en el que incideix són: documentació, instrument de planificació, gestió del tacògraf i temps de conducció, gestió de remolcs, programa de navegació per a vehicles i estil de conducció, col·laboració i contractació de serveis, entre d'altres.

3.7. *Tracking* o seguiment de les comandes

Durant el transcurs de l'operativa del transport és usual que els clients o demandants de transport sol·licitin informació envers l'enviament que han contractat. Les demandes poden ser molt diverses, com per exemple, l'hora en què passarà el camió a recollir la mercaderia i coordinar la recollida, el temps de trànsit per enviar un material a un destí determinat, o confirmació de l'entrega del material a la destinació. En conseqüència, el comunicacions pot ser elevat.

Es tracta d'un procés reactiu a les demandes del client. Per aquest motiu, tant si el client contacta a través de l'e-mail, a través de trucades o bé de qualsevol altre via, la informació ha de ser capaç de lliurar-se amb la major precisió i promptitud possible. Conceptualment el *tracking* consisteix en comunicar la informació de traçabilitat de les operacions internes a fora de l'organització o en tot cas al client. Per tant, aquesta comunicació es pot dur a terme de manera molt variada i es pot desenvolupar en fases i nivell de detall. Per exemple, una possibilitat de *tracking* pot representar un nivell simple de fases en que es troba l'enviament; recollida, descarregada a la terminal d'origen, en curs, en repartiment, etc... Aquestes fases són assumibles i relativament fàcils de procurar mitjançant l'escaneig i assignació al sistema de les diferents etapes com per exemple quan es confronta una descarrega i s'actualitza la traçabilitat de la mercaderia dins del sistema ERP. No obstant, ara bé s'ha de tenir una operativa el suficientment àgil com per a que la informació s'actualitzi de manera útil àgil pel client, i que aquesta sigui el més realista possible.

De manera general es diferencien dues tipologies de *tracking*. No és el mateix *tracking* el que requereix d'un *courrier* o empresa de paqueteria, al que ofereix un proveïdor de flota o empresa dedicada a serveis directes o càrregues completes.

En el primer cas, degut a la naturalesa de les operacions implicades en el procés; la partició de la càrrega en magatzems, la successió de càrregues i descarregues en el diferents centres logístics al que hagi de transcorre la mercaderia, etc. El desplegament de mitjans i nivell de digitalització ha de ser elevat per garantir una certa fluïdesa en la informació i agilitat en el que demanda el client. Com que el transport d'origen és fragmentat en major nombre d'etapes, la complexitat augmenta considerablement, de manera que aquest *tracking* el solen oferir empreses d'estructures consolidades.

Així, per exemple, les empreses que es dediquen a proveir de vehicles per a entregues d'última milla, en multitud de casos, són contractades per altres empreses logístiques. Tanmateix, des de la perspectiva del client final, o propietari de la mercaderia, i que és qui contracta el servei d'enviament de la mercaderia, ambdós agents formen part del mateix servei i no hi ha distinció aparent. Per tant, s'han d'unir recursos i integrar informació per a què la diferència entre les empreses sigui mínima i el servei ofert formi part de la mateixa peça.

En la segona tipologia de traçabilitat, aquesta és molt més directa, atès que la

mercaderia o, en tot cas, el vehicle és una mateixa unitat de transport i la traçabilitat només passa, per tant, per localitzar el camió. Aquest procés esdevé la consecució del procés 3.5 de *Control de Flota* i la seva comunicació vers l'exterior de l'empresa.

En definitiva, en funció de l'activitat de l'empresa, la informació i els mètodes pels quals la informació és creada serà d'una determinada naturalesa. Per una empresa logística en última instància el que desitja és localitzar, no només el vehicle, sinó el paquet o mercaderia, com que les operacions associades a la mercaderia no només contempen el transport sinó que són emmagatzemades i en ocasions transformades en processos de *cross-docking* o *picking*, la traçabilitat esdevé també en les infraestructures i instal·lacions i tots els processos intermedis; operacions de càrrega i descarrega. La dimensió de traçabilitat és constitueix per unitat de transport; mercaderia, i agent o procés en què es troba.

Per a models de transport més directe, la dimensionalitat és reduïda limitant-se sovint a la geolocalització del vehicle que transporta la mercaderia.

En la Figura 22 es pot observar, esquemàticament, les relacions entre agents i tecnologies que succeeixen al seguiment de la comanda.

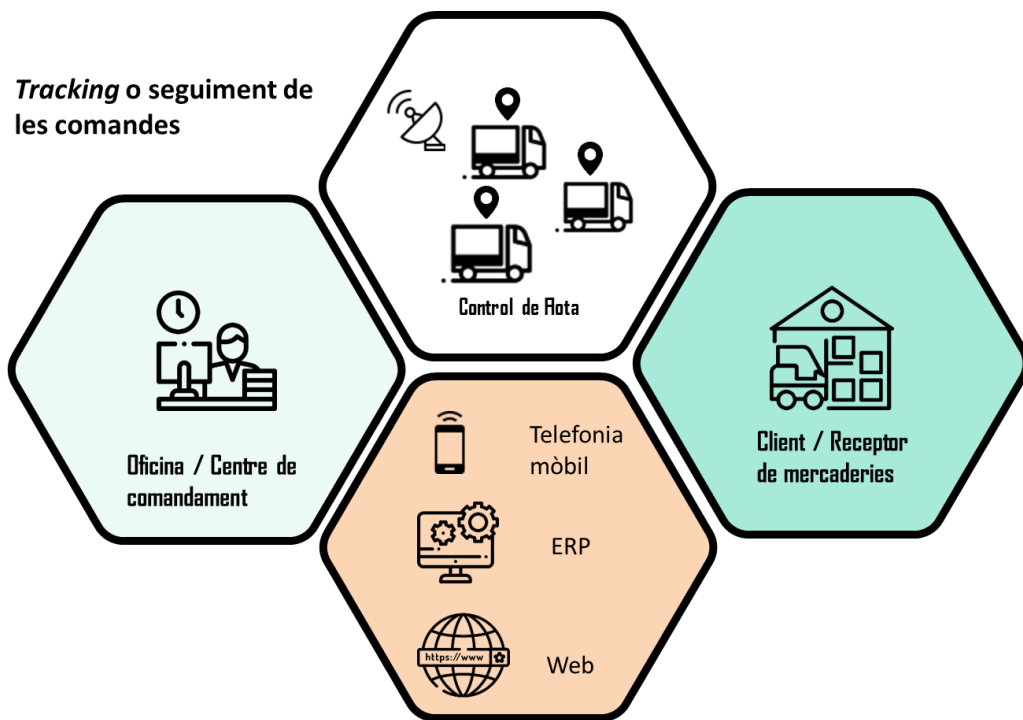


Figura 22. Esquema dels elements a considerar en el Seguiment de la Comanda. Font: Elaboració pròpia.

KPI del procés

Fiabilitat	<p>Nombre de vegades que s'informa al client abans de retards/incidències, etc...</p> <p>Nombre de vegades que es perd la traçabilitat. Per exemple,</p>
------------	--

	arribada mercaderia a hub destí, però aquesta encara no ha sortit d'origen.
Eficiència	Temps dedicat a localitzar una comanda Persones intermediàries en la cerca de la localització Temps invertit en informar al client
Productivitat	Temps o persones necessàries a la provisió d'informació d'enviaments.

Tecnologia 1: Missatgeria electrònica

Descripció

Les consultes dels clients poden ocasionar-se de manera espontània a través del e-mail o, depenent de la urgència o necessitat de disposar la informació de manera immediata, a través del telèfon.

El telèfon és el canal més usual de comunicació amb molts dels agents de transport. És per això que, si bé pot ser substituïble en alguns casos, és difícil reemplaçar-ho totalment.

Principals característiques

Costos Potencials

Inversió	El dispositiu mòbil és indispensable i ja sol estar integrat a l'organització. Tanmateix, s'ha de considerar el cost d'adquisició del software pertinent per a l'enviament constant de localització, típicament inclòs dins d'un paquet ERP o TMS. No obstant, si el seguiment de la comanda és a través de trucades mòbils, no cal un software específic.
Formació de personal	Subjecte a les funcionalitats pel quals es destinen els dispositius.
Manteniment	Possibles falles i pèrdues dels terminals. Actualització del software que utilitzen els terminals i obsolescència.
Integració a l'organització	El telèfon mòbil és un dispositiu utilitzat àmpliament per totes les organitzacions.

Guanyos Potencials

Fiabilitat	La qualitat d'informació no sempre és l'esperada i en ocasions es possible que no sigui possible establir connexió amb el
------------	---

	receptor de la informació. No hi ha possibilitat de mesurar, ni controlar que la informació proveïda sigui la correcta o l'adient. La bondat d'aquesta depèn de la confiança mútua entre emissor i receptor.
Eficiència	Permet resoldre conflictes d'última hora de manera instantània (sempre que es pugui contactar amb el client o proveïdor ràpidament). En conseqüència, pot estalviar entregues fallides, i disminuir els costos derivats d'una repetició d'entrega i/o pèrdues de temps o qualsevol imprevist que sorgeixi d'última hora.
Productivitat	No permet connexions o comunicacions simultànies, tot i que a través de la missatgeria es poden enviar missatges a múltiples destinataris. Aquests missatges han de ser respostos i es necessita un temps d'espera en el que el demandant d'informació és manté a l'espera i es poden iniciar aquelles tasques que es poden executar en paral·lel. En aquelles ocasions en les quals es requereix immediatesa, aquest temps d'espera pot ser inadmissible.
Valor afegit	Permet a través d'altres funcionalitats: com la càmera, proveir fotografies en casos d'accidents o incidències amb la mercaderia; enviar amb immediatesa a través de missatgeria electrònica documents de manera descentralitzada; consultar d'una manera dinàmica informació a través de l'ús d'internet; i en resum dotar de major autonomia als terminals (vehicles). Es poden contractar altres serveis derivats de funcionalitats del mòbil. Per exemple, aquells vehicles que no tenen dispositius GPS als vehicles, es poden contractar, o fer ús de les funcionalitats de geolocalització a través del mòbil.
Interoperabilitat	Amb l'ús Apps i accés a Internet és una de les eines més versàtils, atès que permet connectar a multitud d'agents de manera activa i immediata i és una font d'accés a la informació incommensurable.

Tecnologia 2: Web online

Descripció

Molt sovint els consumidors o clients, una vegada realitzen la comanda a través d'un portal web, tenen com a comprovant les dades relatives al seu enviament, i una referència de la comanda que han tramès. Amb aquesta darrera és possible consultar

l'estat de la comanda, previsió d'entrega, i en alguns casos la localització de la mercaderia.

Tradicionalment, els clients que desitjaven consultar l'estat de l'enviament havien de trucar a una central i ser atesos per un operador que els informés.

En l'actualitat, és recurrent que els albarans d'entrega s'escanegin a través d'un codi de barres i que la informació relativa a l'expedició o la comanda del client es pugui consultar a través del portal en el qual aquest ha fet la mateixa petició.

El *tracking* on-line té dues visions principals:

- Per una banda, es troba la visió transportista de flota, en què proveeix d'un servei de *tracking* basats en GPS, on es situa espai-temporalment els vehicles en què la comanda o el servei de transport es duu a terme, per tal que el client (un operador logístic, naviliera, o altre transportista) pugui fer el seguiment del camió a temps real.
- I, per altre banda, la visió de l'operador logístic o transitari, en què el servei del *tracking* es proveeix al client final o propietari de la mercaderia, i normalment s'indica la data estimada de sortida dels *hub* i quan surt de repartiment i els respectius estats de l'enviament, com ara on es troba físicament la mercaderia.

En el primer cas, aquest seria un servei complementari o de canvi de subjecte del procés secció 3.5. Control de flota. En el segon cas, el procés és molt més complex, atès que l'operador logístic o empresa de distribució encarregada de fer a terme el servei ha de tenir un control de la mercaderia, el que significa tenir relació de tota la documentació relativa a manifestos de càrrega/descarrega i, fins i tot, la ubicació al magatzem en el cas que es faci *cross-docking* o emmagatzematge entre d'altres.

Com es pot observar es tracta d'una eina que permet, per una banda, la monitorització i control dels fluxos de la mercaderia interna i, per l'altra, mostrar l'estat en què es troba la comanda sense haver d'interactuar directament amb els clients, el que possibilita racionalitzar recursos de l'organització.

Així mateix, la transmesa d'informació permet col·laborar amb *partners* d'una manera més efectiva i cohesionada.

És un dels processos que més informació integren i amb més dependència d'altres processos, ja que si la resta de processos, com la documentació de les comandes o la integració de fulls de càrrega/descarrega, no es troba digitalitzada, aquest procés no es factible de dur-lo a terme a través de la web.

Principals característiques

Costos Potencials

Inversió	En el cas del <i>tracking</i> de la mercaderia, és necessari que cadascun dels processos relatius als enviaments puguin ser
----------	---

	<p>digitalitzats i integrats a una plataforma que permeti fer el bolcatge d'informació, per tant, l'ERP ha de poder emetre o generar codi de barres úniques i la web ha d'estar connectada amb l'ERP. El cost de la implementació no és rellevant en comparació al cost o a les eines que s'han de disposar per tal que el procés tingui una suficient agilitat.</p> <p>En el cas del <i>tracking</i> de flotes cal dotar d'un dispositiu amb GPS a totes les unitats de transport que es vulguin proveir amb el servei de <i>tracking</i>. El cost varia en funció del nombre de camions, i també de la precisió i el detall que calguin els dispositius.</p>
Formació de personal	-
Manteniment	Els sistemes de vegades han de ser actualitzats degut a modificacions que pugui haver en el software contractat. El manteniment de l'aplicació de la Web sols ser contractada amb el mateix software que permet la traçabilitat.
Integració a l'organització	<p>En el cas de provisió de flota, és necessari que el control de flota sigui telemàtic.</p> <p>En el cas de traçabilitat de mercaderies, processos documentals com manifest de càrregues, full de ruta, comandes i documentació, han d'estar prèviament digitalitzats, i han de tenir una agilitat digital continua.</p>

Guanys Potencials

Fiabilitat	La fiabilitat és elevada, ja que en cada transacció i punt de control que es marqui en la empresa es pot controlar i detectar possibles incidents. Per exemple, en les descarregues de camions en magatzems, o bé la càrrega del camió, permet actualitzar la traçabilitat i detectar possibles falles. A més a més, la traçabilitat de les comandes és més acurada i permet recuperar mercaderies que puguin haver-se extraviat.
Eficiència	<p>Els clients actuen de manera activa en les seves pròpies consultes, descarregant així de treball als operadors de tràfic o de distribució.</p> <p>La informació es troba actualitzada a la web, per tant diferents operadors poden ocupar-se de la mateixa tasca. Potenciant la compatibilitat d'horaris entre treballadors i flexibilitzant la seva dependència.</p>

<p>Productivitat</p>	<p>Com més transaccions (ruptures de càrregues o centres de distribució) ha de transcorre la mercaderia, millor traçabilitat i major nombre de mercaderia es pot atendre. És a dir, a major número de comandes a servir i a major número de destins, millor serà el rendiment de l'eina pel control que aquesta suposa.</p> <p>La càrrega de treball respecte als responsables de l'operativa es redueix i poden assolir major nombre de vehicles o rendir més temps en millors condicions.</p>
<p>Valor afegit</p>	<p>Permet una millor gestió de les incidències en relació a la facilitat de traçabilitat dels vehicles, i per tant detecció d'errors de càrrega, inconsistències en el transcurs de les rutes respecte la planificació, etc...</p> <p>Major agilitat per tal de resoldre i detectar oportunitats per reacondicionar la flota degut a imprevistos.</p>
<p>Interoperabilitat</p>	<p>Necessitat de digitalització de bona part de l'operativa i d'un nombre elevat de processos.</p> <p>Necessari d'una web connectada a l'ERP o al software de traçabilitat de rutes amb opcions de perfils d'usuari, per tal que els clients puguin accedir a l'eina.</p> <p>Amb molts casos es imprescindible tenir una capacitat de digitació elevada i de geolocalització.</p>

3.8. Gestió de flotes

La gestió de flotes permet el bon funcionament de la flota, des de l'àmbit mecànic fins a l'assignació dels conductors a cada vehicle, passant pel control de costos operatius i fixos de cada vehicle. Més concretament, entre les funcions més destacades es troben l'adquisició de nous vehicles, l'organització i gestió de conductors, manteniment periòdic de vehicles i el material fungible per a l'operativa diària dels vehicles.

Cada vehicle té assignada una fitxa de registre on es fa un seguiment de les qüestions legals del vehicle (revisions, pagament de taxes, etc.), assegurances, documentació legal, característiques tècniques, llibre de rutes, control d'hores o quilometratge, així com el detall exhaustiu de totes les intervencions mecàniques i reparacions que s'han dut a terme a cadascun dels vehicles de la flota. També es considera la necessitat de compra-venta un cop arribat al final de la vida útil del vehicle.

En quan que en aquest procés es manté un registre de les hores conduïdes, per a cadascuna de les diferents assignacions dels xofers realitzades, amb un anàlisi posterior es pot obtenir indicadors envers la productivitat de cadascun dels conductors i premiar aquells que realitzen tasques excel·lents.

A partir d'un cert nivell de digitalització, es pot extreure també profit per a estudiar els costos fixos i operacionals de cada vehicle, el que pot permetre assignacions de vehicles a aquells serveis on s'optimitzin els costos d'operació.

La informació que s'extreu de l'anàlisi d'aquest procés ha de servir per a extreure dades que han de ser utilitzades en el procés 3.1. Planificació de les rutes, per imputació de costos i anàlisi de les rutes, i 3.10 Gestió Comptable i Comercial per a traslladar a les ofertes i tenders costos fixos i manteniment. Tanmateix, l'anàlisi de les dades ha de servir per a la inversió de nous vehicles, substitució, reemplaçament,...

Gestió de flotes

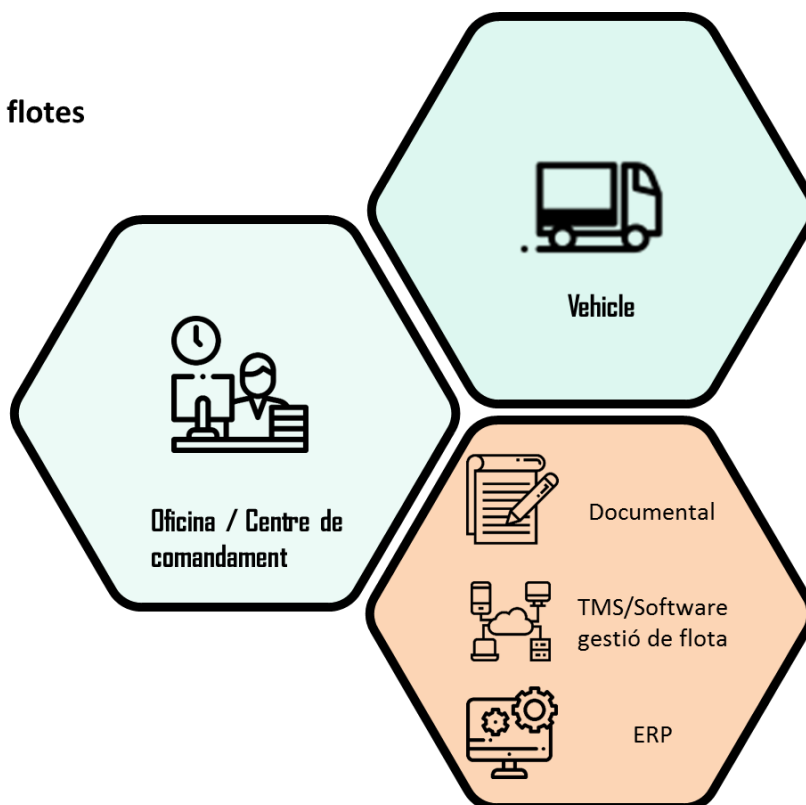


Figura 23. Esquema dels elements a considerar en el procés de Gestió de flotes i els principals agents implicats. Font: Elaboració pròpia.

KPI del procés

Fiabilitat	Precisió de les dades (cost/ km, km/ hores de conducció, cost/rutes) Falles mecàniques dels vehicles no previstes
Eficiència	Temps d'actualització de costos
Productivitat	Nombre de dies vehicle operatius Nombre de quilòmetres any / vehicle

Tecnologia 1: Manual o documental

Descripció

El registre es pot dur a terme en documents que contemplin la informació relativa a tot el manteniment (hores de conducció, quilòmetres, etc.). De manera que tota la informació es modifica en llibres o quaderns tal que queda registrada la informació de manera analògica i aquesta s'arxiva en quaderns o en agrupació de documents en

prestatges.

Principals característiques

Costos Potencials

Inversió	Cost imputable a la documentació física.
Formació de personal	-
Manteniment	A banda del llibre de registre, s'ha de mantenir l'arxiu de la documentació, esmena d'errors
Integració a l'organització	Tecnologia convencional, sovint és la tecnologia ja present a l'organització.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Es poden cometre errors de transcripció i de lectura. Es pot extraviar el document o deteriorar derivat del seu ús. Els registres que s'introdueixen a l'arxiu no tenen cap mecanisme de verificació alternativa (facturació, tacògraf...).
Eficiència	Requereix una alta inversió de temps dels treballadors assignats a la tasca.
Productivitat	Les tasques que s'han de dur a terme poden suposar una inversió de temps significant. Per exemple, la lectura del tacògraf.
Valor afegit	-
Interoperabilitat	Es realitza el procés independentment de la resta. El desenvolupament manual no permet integrar el procés amb d'altres.

Tecnologia 2: Full de càlcul

Descripció

Es tracta d'una primera digitalització del registre manual. En matèria de manteniment a través d'una política preventiva que es pugui planificar, per exemple per intervals definits, permet el control amb fulls de càlcul que fins i tot donin avisos de les properes revisions o actuacions que es trobin més properes de manera automàtica.

El gestionar la planificació del manteniment des d'un full de càlcul permet: analitzar i

detectar males pràctiques de manteniment o conducció entre conductors; fer un ús amb la informació de les validacions diàries dels conductors; controlar els vehicles disponibles d'una manera més centralitzada; i es poden avaluar els costos derivats dels consums i manteniments.

Si bé tot aquest valor afegit es pot realitzar manual i documentalment, no és factible per la inversió de temps que requereix. El gran valor de la digitalització rau en la fluïdesa en la manipulació de dades i la possibilitat de realitzar múltiples càlculs i anàlisis de manera ràpida.

Principals característiques

Costos Potencials

Inversió	Cost imputable al temps de preparació de les plantilles.
Formació de personal	Formació mitja en paquets ofimàtics, en funció del grau de sofisticació que se li vulgui atorgar (automatització de tasques, indexació automàtica, etc.).
Manteniment	Atribuïble a l'actualització de l'arxiu.
Integració a l'organització	Tecnologia sovint ja present per a altres processos.

Guanys Potencials

Fiabilitat	La fiabilitat augmenta significativament respecte de la tecnologia manual. En cas que hi hagi actualitzacions simultànies es poden cometre solapaments o errors en desar canvis.
Eficiència	L'anàlisi de les dades a mesura que aquestes augmenten és més fàcil de dur-lo a terme.
Productivitat	Es poden centralitzar els registres en un sol llibre de càlcul, de manera que es pugui consultar el registre amb més fluïdesa.
Valor afegit	Dur a terme anàlisis dels costos del material mòbil.
Interoperabilitat	Tecnologia sovint ja integrada per a altres processos.

Tecnologia 3: Software de Gestió de Flotes o mòdul ERP

Descripció

En el mercat es poden trobar diversitat de software específic que permet gestionar diverses tasques vinculades al manteniment de les flotes. Així, per exemple, existeix

software amb eines que possibilita la planificació del manteniment dels vehicles per tal de maximitzar la disponibilitat dels vehicles a cost mínim.

De vegades aquest software es troba integrat en software de planificació de rutes, en un Transport Management Software TMS (Software de Gestió del Transport) o com a paquet d'un ERP.

Així mateix, existeix oferta de software de gestió de flotes en-línia (basats al núvol) amb diferents nivells de funcionalitats, per subscripcions mensuals des de desenes fins a centenars d'euros.

Característiques principals

Costos Potencials

Inversió	Imputable com a funcionalitat o paquet d'un TMS o ERP.
Formació de personal	Es necessita formació bàsica de personal per a l'adaptació de l'eina, en general la formació no es estricta ni requereix de requeriments previs. Alguns ERPs o serveis web ofereixen webinars o cursos de formació específica.
Manteniment	Normalment integrat a una quota de subscripció o pagament que es realitza en relació al suport tècnic contractat.
Integració a l'organització	Necessari alimentar amb la informació existent l'eina. Si anteriorment no es realitzava una gestió de la flota, es troba aquesta funcionalitat com part d'un ERP o TMS.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Si el software es nodreix a partir de l'enviament de dades automàtic a partir de sensors (GPS, control de bord, tacògraf electrònic, etc.), no hi ha possibilitat d'introduir errors derivats de la intervenció humana. Es disposa d'un major control dels paràmetres operacionals de la flota, agregats en una plataforma integral.
Eficiència	Derivat de l'ús del software, es poden reduir els costos operacionals i de manteniment. Similarment, es poden detectar anomalies en els costos ràpidament i prevenir sobre costos. Identifica els punts que generen més costos, problemes o endarreriments per fer-los més eficients.
Productivitat	Estalvi de temps significatiu en la gestió del registres. En integrar informació de diferent naturalesa relativa als vehicles. Aquesta es pot analitzar i prendre decisions amb una visió més ampla i

	holística.
Valor afegit	<p>Altres funcionalitats poden ser útils per a l'anàlisi de reducció de costos operatius. El registre de dades pot ser usat per una anàlisi posterior i una assignació més ajustada en funció de consum de combustibles, etc.</p> <p>El software permet obtenir avisos de manteniments preventius a partir d'una anàlisi predictiva.</p>
Interoperabilitat	Pot trobar-se com a mòdul d'un ERP o TMS.

3.9. Generació de factures

La factura és el document de caràcter mercantil i de naturalesa comercial que indica la compravenda d'un bé o servei té valisa legal i fiscal per tant ha de incloure entre d'altres coses tota la informació relativa a l'operació. Emetre la factura té caràcter obligatori per deixar constància de la realització d'una operació comercial. Per aquesta raó, ometre l'emissió de la factura pot significar un delictes tributari.

La generació de factures es pot dur a terme des del mètode més manual fins a l'automatització, tant en la seva elaboració com en l'enviament. La digitalització d'aquest procés correspon essencialment a una digitalització de documents.

La factura ha de contenir, a més de las dades més essencials, una data de venciment, una referència i codi de barres.

L'enviament de la factura no es pot emetre abans d'haver dut a terme l'enviament i que l'entrega de la mercaderia, o el servei en els casos de proveïdors de flota, s'hagi realitzat d'acord amb els requeriments contractuals recollits en el contracte de transport establert. Per tant, l'agilitat de cobrament depèn en bona mesura de l'eficiència del procés de facturació de l'empresa i del control d'impagaments.

Generació de factures

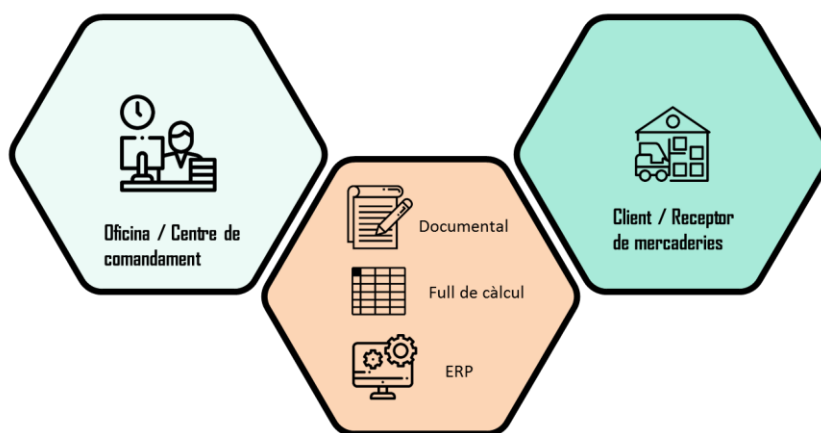


Figura 24. Esquema dels elements a considerar en el procés de generació de factures i els principals agents implicats. Font: Elaboració pròpia.

KPI del procés

Fiabilitat	Imports computats correctament / Total d'imports Factures no pagades en termini de venciment
Eficiència	Temps d'extracció/generació de dades Temps de consulta de costos, o pendents.
Productivitat	Nombre de dies vehicle operatius

Nombre de quilòmetres any / vehicle

Tecnologia 1: Plantilla editable de processador de text/ full de càlcul

Descripció

Pot esdevenir un primer pas cap a la digitalització de les factures. Es tracta de centralitzar el document en format digital (processador de text) on una persona ha de emplenar els detalls corresponents de manera manual.

S'ha de tenir en compte que l'enviament de la factura digitalitzada s'ha de fer per un altre mètode (per exemple e-mail), el que implica una inversió de temps d'una persona. Un grau de més digitalització és incorporar una automatització del full de càlcul, on es creï un algoritme informàtic que envii directament la factura generada al client.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	<p>És necessària la creació d'una plantilla, o l'externalització de la creació. Es necessita d'un sistema informàtic i el cost és principalment associat al temps de confecció de l'eina. Per a formats més sofisticats, que puguin automatitzar certs processos repetitius, cal dedicar temps en el desenvolupament i el manteniment de l'eina.</p> <p>Es probable la necessitat d'actualització o manteniment del full de càlcul per evitar possibles incongruències. Necessari per mantenir una lògica a l'hora de generar les factures, amb referències, per evitar errors i tenir consistència en les dades.</p>
Formació de personal	<p>Possible formació inicial en funció de les capacitats ofimàtiques de la plantilla.</p> <p>Dependentment de l'ús i del grau de sofisticació que es vol assolir, certs processos mitjançant MACROS i programació en VBA. Per a funcionalitats més modestes amb ús de fórmules bàsiques, el desenvolupament de gràfics, histogrames, taules dinàmiques i aplicació de filtres i d'altres figures gràfiques, solen ser suficient un domini bàsic de les eines ofimàtiques.</p>
Manteniment	<p>Cal fer una revisió de les dades de clients i modificar segons convingui, aquesta tasca pot ser tediosa si els arxius no es troben unificats de manera clara i s'ordenen de manera precisa.</p>
Integració a	<p>Per a una correcta integració cal definir una sèrie de protocols</p>

l'organització	de modificació, i de consulta, sobretot si als arxius són accessibles per diferents persones de l'organització. L'ordenació, sobretot si es vol ser eficient, és indispensable, especialment per a cercar informació relativa a les factures. Si els arxius es troben ordenats i de manera consistent, es faciliten els procediments i les tasques de cerca d'informació.
-----------------------	---

Guanys Potencials

Fiabilitat	La fiabilitat és alta si la informació és estructurada de manera eficient i entenedora. La generació de codis de referència pot ser generat automàticament amb l'ús de formules relativament senzilles, de manera que no es produeixin errates o duplicats.
Eficiència	<p>És possible fer certes cerques d'informació amb poca sofisticació. Reutilitzar informació o copiar l'existent i modificar aquella que sigui indispensable de manera ràpida.</p> <p>Si s'automatitza la generació i enviament de la factura, es redueix el temps invertit de personal.</p>
Productivitat	<p>Tot i que l'emplenament de dades és manual, la fluïdesa quant a la comprovació o inspecció és molt elevada, no cal indexar documents físics ni tenir una biblioteca de factures.</p> <p>Depèn de la sofisticació de l'eina, amb un ús avançat de les eines d'ofimàtica es poden programar funcionalitats, per crear fulls de tarifació automàtics, envien i consolidació de factures, i fins i tot traçabilitat i detecció d'impagaments automàtics en relació a la data actual entre d'altres</p>
Valor afegit	<p>Copia informatitzada de les factures i conseqüent estalvi en format paper. Menor probabilitat d'extraviar documents.</p> <p>Possibilitat de fer anàlisis posteriors per a la gestió comptable de l'empresa que puguin derivar en increment de beneficis.</p> <p>Es poden fer ús d'eines estadístiques, gràfics, taules dinàmiques entre d'altres per obtenir informació rellevant de les finances i costos, entre d'altres, de l'empresa.</p>
Interoperabilitat	<p>Quant a la tecnologia, el full de càlcul és molt transversal i versàtil, utilitzat per moltes altres aplicacions i processos.</p> <p>L'enviament automàtic de factura és possible sempre que es generi una automatització del procés.</p>

Tecnologia 2: ERP

Descripció

La generació de factures per ERP i l'enviament per EDI, que és un dels usos més freqüent d'aquesta tecnologia, està esdevenint un estàndard a la Unió Europea.

Com esmentat a la secció 3.1.3. l'EDI és un protocol basat en ERP, que és utilitzat per a la transmissió i processament d'informació per a integrar dades entre diferents ERPs.

L'enviament de factures mitjançant EDI permet integrar de manera ràpida, segura i precisa la informació relativa a la facturació. Les factures poden ser enviades a múltiples actors, aquestes són detallades per a diferents serveis i poden fer referència a diversitat de conceptes que és difícil de controlar. La consolidació de les factures és molt més àgil, així com la posterior comprovació dels imports entre les tarifes pactades.

El principal valor de l'EDI és la integració dels processos documentals, des de que es rep la comanda fins que s'envia la factura. D'aquesta manera, els detalls del servei estan controlats i integrats dins d'una mateixa eina que minimitza els conflictes o malentesos que puguin sorgir entre clients, receptors de servei i l'empresa de transport. D'altra banda, el processament de la generació de factura, i altres, és instantani. Finalment, l'EDI no només comporta beneficis per a l'empresa transportista sinó també per als seus clients, en tant que els dos han de tenir aquesta tecnologia.

Per a l'enviament de factures amb empreses que no es possible o viable enviar-les a través de l'estàndard EDI. Els ERP disposen d'opcions sovint per a generar documents en diferents formats o PDF, per posteriorment enviar la factura a través del correu electrònic. En ocasions, aquest procés es realitza automàticament quan el fitxer amb la factura es generat.

Característiques Principals

Costos Potencials

Inversió	A banda de l'ordinador i mòdem, entre els costos més habituals es troben el software EDI, que sovint depenen de les necessitats de l'empresa i del contracte de manteniment. A més, és usual donar-se d'alta a la xarxa de valor afegit (borsa de clients en línia), el que comporta inevitablement un cost de formació de personal. Ara bé, atès que els software ERP és l'eina que majoritàriament utilitzen aquests sistemes, la gran majoria d'aquests ja integren mòduls EDI com a complement als serveis
----------	--

	<p>bàsics de contractació dels serveis d'ERP.</p> <p>D'altra banda, s'han d'invertir recursos en la difusió de la nova tecnologia a clients i proveïdors, per a que es pugui implementar entre diversos agents, que és essencial per treure profit de l'EDI.</p>
Formació de personal	<p>Cal una breu formació per a poder fer ús de les eines que permeten la transmissió d'informació. Si l'EDI es realitza a través de l'ERP, aquest només comporta la formació dels procediments que s'han de seguir per a enviar les dades, així com possibles tasques de manteniment.</p>
Manteniment	<p>Cal que es faci un manteniment de les dades que varien o entren per primera vegada en el sistema, així com monitoritzar les possibles millores i falles.</p>
Integració a l'organització	<p>La integració és progressiva i el resultat depèn de la implicació de les parts interessades. Cal manteniment per part de les dades i en la mesura en què se'n creen de noves, per exemples clients nous, el sistema s'ha de nodrir per tal de què la transmesa per EDI funcioni acuradament.</p>

Guanyos Potencials

Fiabilitat	<p>En tant que les dades ja es troben digitalitzades prèviament, només cal que se supervisin per descartar possibles falles en la descàrrega, o bé errors de documentació en origen.</p>
Eficiència	<p>Es poden descarregar dades de manera manual, o de forma automàtica segons períodes pre-establerts. Les dades registrades en un dels agents són reutilitzades per múltiples agents, en diferents períodes de les fases de la logística. Procés de documentació automatitzat, només pendent de supervisió en funció del manteniment.</p> <p>Com que la confecció de la factura és associada a un ERP, aquesta es pot reproduir a partir de la funció documental de l'expedició o de la comanda. Per tant, la seva confecció és semiautomàtica i, si les tarifes es troben automatitzades en el sistema, aquestes es poden generar i enviar de manera automàtica.</p> <p>La comprovació de l'adequació dels imports es realitza de manera més àgil, per tant es redueix els errors de facturació i es minimitza les errates entre ambdues parts i, per tant, hi ha més confiança amb els clients, i menys factures rebutjades o impagades. En conseqüència, el temps de cobrament</p>

	<p>disminueix, i es minimitzen els imports que es facturem de manera errònia.</p> <p>Sol ser més beneficiós per a dades que no se solen modificar amb freqüència i que s'envien amb molta continuïtat.</p> <p>Finalment, s'aconsegueix un estalvi en les despeses de paper i d'enviament, així com de temps.</p>
Productivitat	<p>En tant que l'enviament és automatitzat, com més informació és vol enviar, millor serà la productivitat de l'eina. Per a transaccions usuals i freqüents, és l'eina de treball més productiva.</p> <p>Els documents que s'envien solen ser formalitzats i confeccionats a través de l'ERP. Per tant, per aquells serveis que incloguin diferents tipus d'informació i amb gran detall (número de paquets, distància en kilòmetres, etc.) aquesta es pot obtenir de manera automàtica o de manera senzilla a través dels ERP.</p>
Valor afegit	<p>Permet una coordinació entre diferents agents d'una manera fluida i segura. El software ERP també permet digitalitzar factures rebudes.</p> <p>Un següent nivell de digitalització permetria l'escaneig de factures a partir de mòbils intel·ligents connectats amb ERP.</p>
Interoperabilitat	<p>L'EDI pot enviar diferent tipus d'informació. EL seu ús està estès a d'altres processos com ara la recepció i confirmació de la comanda.</p>

3.10. Gestió comptable i comercial

La gestió comptable i comercial és una part important de qualsevol negoci. Engloba tot els principals processos organitzatius, així com també controla i monitoritza els recursos financers de l'empresa per millorar els resultats. Algunes de les funcions són control de liquiditat, control de pagaments, avaluació de riscos, anàlisi de beneficis, balanç de resultats, etc. En última instància, la gestió comptable i comercial pretén maximitzar els beneficis de comptables l'empresa.

A títol d'exemple, el control de cobraments i pagaments es pot incloure dins de la gestió comptable i comercial. Aquest procés és necessari per a la liquiditat de l'empresa i assegurar la solvència envers els proveïdors i treballadors (nòmines, impostos, pagaments a proveïdors, etc.). Es tracta d'un procés que pot esdevenir una càrrega documental de treball rellevant. Per tant, un primer nivell de digitalització correspondria a tenir un registre documental en format digital. A partir de l'escaneig dels documents i/o descàrrega de documents digitals per desar-los i arxivar-los en un ordinador.

Un grau de digitalització posterior, pot aportar valor afegit en l'automatització enviament de recordatoris, alertant de cobraments o pagaments propers, conèixer els hàbits dels deutors, nivells de morositat, obtenir estadístiques comptables del negoci, detectar punts crítics, fer anàlisis comptables en profunditat, etc.

Entre les diferents tasques que es desenvolupen en aquest procés, i que algunes s'han esmentat prèviament, una notòria i que s'estima oportú rellevant aprofundir és **l'anàlisi d'explotació de les rutes**, de les línies i de la flota en el seu conjunt. Com es sabut, empreses de paqueteria tenen preus i tarifes fixats en funció de les **característiques de la mercaderia**, de **l'àmbit geogràfic** en els que l'activitat es desenvolupa, com a simplificació es pot considerar la distància, el **temps d'entrega**, i en alguns casos **serveis complementaris**. Per tal d'adaptar els preus per ser competitius, alhora que es maximitza els ingressos, es necessari adaptar aquestes ofertes maximitzant la disposició de pagament de cada usuari. Per tal que així sigui, cal mantenir un control exhaustiu i particular de cadascun dels serveis que s'ofereixen. La imputació dels costos, ha de ser el més ajustat a la realitat possible tant de directes, com indirectes. Per tant, dependentment de la tecnologia emprada per la consolidació de la comptabilitat, els costos seran una estimació amb major fidelitat a la realitat degut a que hi haurà major agilitat i major detall per al seu càlcul.

Així mateix, per exemple, trajectes que finalitzen en indrets on no hi ha demanda necessiten de càrregues de retorn, aquestes es solen contractar en borses de càrregues per llei de oferta-demanda. Obviant singularitats de serveis que paguen l'anada i el retorn, i que en tot cas quedarien contemplades en l'esperit de maximitzar els ingressos per trajecte, han de ser contractades analitzant prèviament els costos en que s'incorreran. Si les estimacions que es tenen, són segons imputacions generals i uniformes, per exemple un càlcul de imputació s'ha realitzat de manera poc precisa. No obstant, si aquesta informació es desagra, per

conductor, això és estil de conducció, model de vehicle i consum motor, càrrega transportada, congestió i grau de pendent acumulat de la ruta o tipus de via, entre d'altres dades que es poden obtenir a partir d'un anàlisi més profund,

Es poden crear KPIs costumitzables i que siguin calculats en funció de les prestacions restringides.

En aquest procés cal tenir present la necessitat i els requeriments de les empreses que es tenen com a clients, o col·laboradors i proveïdors. La càrrega de treball de gestió comptable no serà la mateixa si l'empresa es dedica a la provisió de flota que si aquesta es dedica a la logística de magatzems, ja que no és el mateix facturar pel tipus de mercaderia que per serveis, hores o vehicles.

Tanmateix, hi ha casos en que s'externalitza la fiscalitat de l'empresa a una gestoria fiscal. Tot i això, la digitalització dels processos comptables pot, de totes maneres, fer més fluida la relació amb la gestoria fiscal.

Gestió comptable i comercial

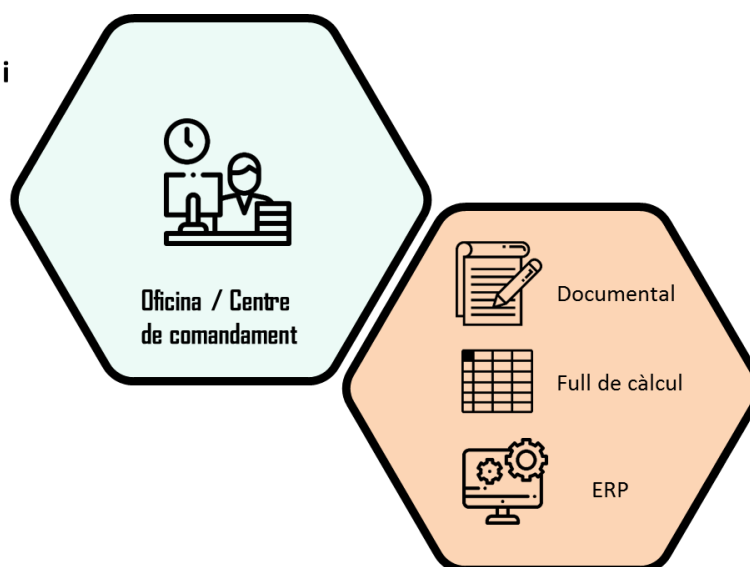


Figura 25. Esquema dels elements a considerar en el procés de gestió comptable i comercial. Font: Elaboració pròpia

KPI del procés

Fiabilitat	$(\text{abs}(\text{Imports facturats} - \text{Ofertes}))/ \text{Ofertes}$
Eficiència	Persones dedicades a la gestió comptable i financera
Productivitat	Nombre de persones cotitzant serveis Temps dedicat cotitzacions

Tecnologia 1: Documentació manual

Descripció

A partir dels documents en format paper es fa una gestió comptable del negoci. Una possible opció per romandre en externalitzar la gestió a una assessoria comptable, però el nivell de documentació física a tramitar pot ser elevat i en conseqüència qualsevol tasca o subprocés que se'n derivi s'haurà de dur a terme de manera independent i sense possibilitat de rèplica.

Principals Característiques

Costos Potencials

Inversió	Elevat cost en termes de temps dedicat a aquesta tasca, amb un alt nivell de revisió de documentació física. És necessària la inversió en un arxiu físic.
Formació de personal	Es necessita de la contractació de personal comptable. Altrament, es pot elaborar de manera bàsica com a tasca assignada un empleat multi-funció. Tanmateix, el grau de detall o eficiència no serà el mateix que pel personal dedicat a la comptabilitat.
Manteniment	No necessita un manteniment de l'estructura, però sí un control i organització de la documentació, que pot suposar inversió d'hores gens menyspreable. També s'ha de controlar l'arxiu comptable.
Integració a l'organització	És el procediment més tradicional, potser ja integrat a algunes organitzacions.

Guany Potencials

Fiabilitat	Error i errates potencials degudes a la intervenció humana manual. Es necessita un nivell de revisió i supervisió que implica la inversió de temps d'altres treballadors.
Eficiència	Alt cost per treballador dedicat íntegrament a la gestió comptable i comercial. En conseqüència, és difícil dedicar-se a l'anàlisi de negoci que permeti optimitzar costos i incrementar beneficis. Difícil obtenir una imatge comptable global de l'empresa que permeti identificar ineficiències i esmenar-les. En conseqüència, lentitud en adaptar-se a nous requeriments o maneres de fer, que poden derivar en pèrdues econòmiques transitòries.

Productivitat	El processament de dades manual és lent. La productivitat disminueix en la mesura en què s'han de revisar documents, consultar un arxiu o repetir tasques, atès que no es poden automatitzar.
Valor afegit	-
Interoperabilitat	Independent dels altres sistemes i processos. Per tant, tot i que la informació es pot obtenir del document, aquesta s'ha de controlar i copiar en cas de generar de nous documents que tingui a veure amb la comanda, com factures, o albarans, etc...

Tecnologia 2: Full de càlcul/paquet ofimàtic

Descripció

El primer nivell de digitalització correspon a un registre digital en un full de càlcul. Suposa un salt qualitatiu respecte de la tecnologia manual. Una de les avantatges competitives és la capacitat d'anàlisi de negoci guanyades. D'aquesta manera, es pot fer un millor aprofitament de l'eina en la mesura en que el negoci es torna més eficient tot optimitzat costos.

De totes maneres, la documentació tipus factures, nòmines o taxes, entre d'altres, ha de ser processada de manera manual o semi-automàtica.

Principals Característiques

Costos Potencials

Inversió	En funció del volum d'operacions de l'empresa, la creació d'una estructura comptable amb un paquet ofimàtic i full de càlcul pot ser pròpia o necessitar de la contractació de serveis. Tanmateix, es poden trobar plantilles bàsiques comptables gratuïtes.
Formació de personal	Depenent de les capacitats del personal de l'empresa. Es necessita certa formació en paquets ofimàtics. En la mesura en que es vulgui un grau de sofisticació més elevat, es pot optar per una formació més extensa.
Manteniment	Els full de càlcul permeten escalabilitat en la mesura de les capacitats de l'organització (formació del personal, etc.). El manteniment pot venir derivat de la necessitat d'introduir noves dades o nous camps que impliquin una inversió de temps o contractació de serveis. Si es treballa amb una cartera de clients molt variada i canviant, la productivitat pot davallar per bé que s'ha de gestionar

	documentació de manera manual o semi-automàtica.
Integració a l'organització	Els fulls de càlcul i paquets ofimàtics solen ser una eina utilitzada àmpliament en diversitat de negocis. Poden ser utilitzats per a diferents tasques, tot i que la complexitat i dificultat de manipulació d'aquests, sol escalar de manera molt agreujada.

Guanyos Potencials

Fiabilitat	<p>Els registre digital presenten menor possibilitat d'extraviar continguts. També es poden realitzar còpies de seguretat.</p> <p>Es redueixen considerablement els errors de transcripció o il·legibilitat de la documentació física. Tanmateix, si l'estructura comptable no és clara o no hi ha una bona organització departamental, es poden produir errors o repetició de tasques (ineficiències).</p>
Eficiència	<p>S'aconsegueix una eficiència més alta en tant que s'estalvia en format paper i material oficina i la productivitat és més alta.</p> <p>S'ha de tenir en compte que es poden produir errors que derivin en pèrdues econòmiques, en la mesura en què no es tingui un cert domini dels fulls de càlcul o hi hagi una mala gestió del departament comptable.</p> <p>De la mateixa manera, pot esdevenir difícil mantenir un seguiment dels canvis si diversos treballadors tenen accés al full de càlcul o és necessària la revisió per part d'un supervisor.</p>
Productivitat	Atesa l'alta freqüència de consulta, l'automatització de càlculs, la fluïdesa en la revisió comptable o la repetició de tasques de manera quasi-instantània, la productivitat és més alta.
Valor afegit	S'obre la possibilitat de realitzar múltiples anàlisis i estudis de negoci. Es poden crear indicadors, alertes, o automatitzar càlculs.
Interoperabilitat	El full de càlcul es troba present a d'altres processos administratius, control i d'anàlisis.

Tecnologia 3: Software de comptabilitat o ERP

Descripció

Existeix molta diversitat de softwares dedicats a la comptabilitat. En aquest apartat presentem el software de comptabilitat específic i el mòdul de comptabilitat ERP de

manera conjunta, atès que la similitud entre les funcions d'aquestes dues eines és rellevant. No obstant, cal ser conscient de la diferència entre els dos, principalment per la seva diferent integració amb d'altres processos del ERP.

Quant a les avantatges, el software o ERP de comptabilitat permet l'entrada de dades un únic cop. El sistema permet estalvi de temps, planificació amb antelació i ajudar a no posar en perill la solvència. És important tenir en compte l'escalabilitat del software. En funció de com creixi el negoci es poden adquirir funcionalitats adaptades a les noves necessitats empresarials.

Algunes de les funcionalitats d'un software o ERP de comptabilitat poden ser la traçabilitat de pagaments i cobraments, la traçabilitat de costos operacionals i fixos, l'enviament de factures o avisos, la minimització de taxes, el control de factures, tiquets i l'estudi de la rendibilitat de certs clients, així com la creació de funcionalitats personals (en funció de la inversió en el software).

Principals Característiques

Costos Potencials

Inversions	Inversió econòmica més elevada, en comparació a altres tecnologies, en l'adquisició del software i en la inversió de temps pel que fa a la instal·lació i calibratge del software. El cost pot ser amortitzat en major mesura en funció de la integració en diferents processos.
Formació de personal	És necessària una breu formació per a poder fer ús de l'eina. En la mesura que cada software té una corba d'aprenentatge diferent, com més adreçat a l'operativa estigui més fàcil sol ser més intuïtiu.
Manteniment	Cal que es faci un manteniment de les dades que varien o entren per primera vegada en el sistema, així com monitoritzar les possibles millores i falles. El sistema s'ha de nodrir en la mesura en què es creen de noves, per exemples clients nous.
Integració a l'organització	La integració és progressiva i el resultat depèn de la implicació de les parts interessades.

Guany Potencials

Fiabilitat	Registre digital amb control i elements de verificació d'informació i reducció d'errors. En la mesura en que el software és programat per el proveïdor del software, la possibilitat d'introduir errors és molt més baixa que pel desenvolupament
-------------------	---

	<p>comptable propi en un full de càlcul.</p> <p>L'escalabilitat de clients (inserir més clients, més dades o més número de documentació a processar) és molt alta, sense possibilitats de cometre errors, atesa l'estandardització del software i el control/actualització per part del proveïdor.</p>
Eficiència	<p>Alta eficiència en l'operació o execució de processos. Es poden reduir costos de personal dedicat a la comptabilitat.</p> <p>A partir de l'anàlisi exhaustiva de comptabilitat i finances de l'empresa es poden estudiar la reducció de costos i millor aprofitament de recursos.</p>
Productivitat	<p>Dades de l'empresa només han de ser introduïdes un cop. Estalvi de temps derivat de no fer certes repeticions.</p> <p>L'automatització de tasques permet reduir el temps de personal dedicat a la comptabilitat.</p> <p>En funció del software, es pot mantenir un control de la plantilla, per a millorar l'aprofitament de la jornada laboral o seleccionar la consecució de tasques més òptima.</p>
Valor afegit	<p>La possibilitat d'automatitzar tasques és elevada. Tals com, enviament de recordatoris automàtic, generació automàtica d'informes, generació de nòmines, etc. Es poden generació automàticament informes comptables de manera senzilla.</p> <p>El major valor aportat per un software o ERP comptable és la capacitat d'anàlisi de negoci que reporta. El que s'anomena <i>Business Intelligence</i> o <i>Business Analytics</i>. A partir d'aquí es poden estudiar amb detall colls d'ampolla, clients insolvents o poc rendibles, minimitzar costos i incrementar beneficis. D'altra banda, obre la porta a estudiar nous models de negoci o nínxols de mercat.</p>
Interoperabilitat	<p>Incideix amb tota la resta de processos, tant proveint informació a d'altres processos com 3.3 Planificació de rutes, com extraient dades per posteriorment tractar-les de processos com 3.2. Gestió Documental.</p>

Tecnologia 4: Aplicacions web

El càlcul d'uns costos que siguin el més ajustat a l'explotació de l'empresa permet poder oferir preus més competitius dependentment de l'estratègia de l'empresa sense incorre en pèrdues i maximitzar la rendibilitat de les rutes i serveis. En tant que els transportistes sovint o bé facturen per hores o bé pel trajecte que han de dur a terme (càrrega completa o bé fraccionada per la superfície ocupada en metres lineals de plataforma), a diferencia de les agències de transport o transitaris que facturen per la tipologia d'enviament, volumetria o pes.

A través de webs d'accés gratuït, com la www.viamichelin.es, o *Google maps*, es poden calcular els quilometres i aproximacions dels temps de trajecte. Existeixen també aplicacions com el *teleroute*, MapPoint de Microsoft o d'altres.

A banda dels costos variables, representats per anteriors càlculs, també s'incorren en costos fixos i indirectes, que es poden considerar a través d'aplicacions també gratuïtes com l'*Acotram*⁴, il·lustrat a la figura 26. D'aquesta manera el control dels costos és més acurat.

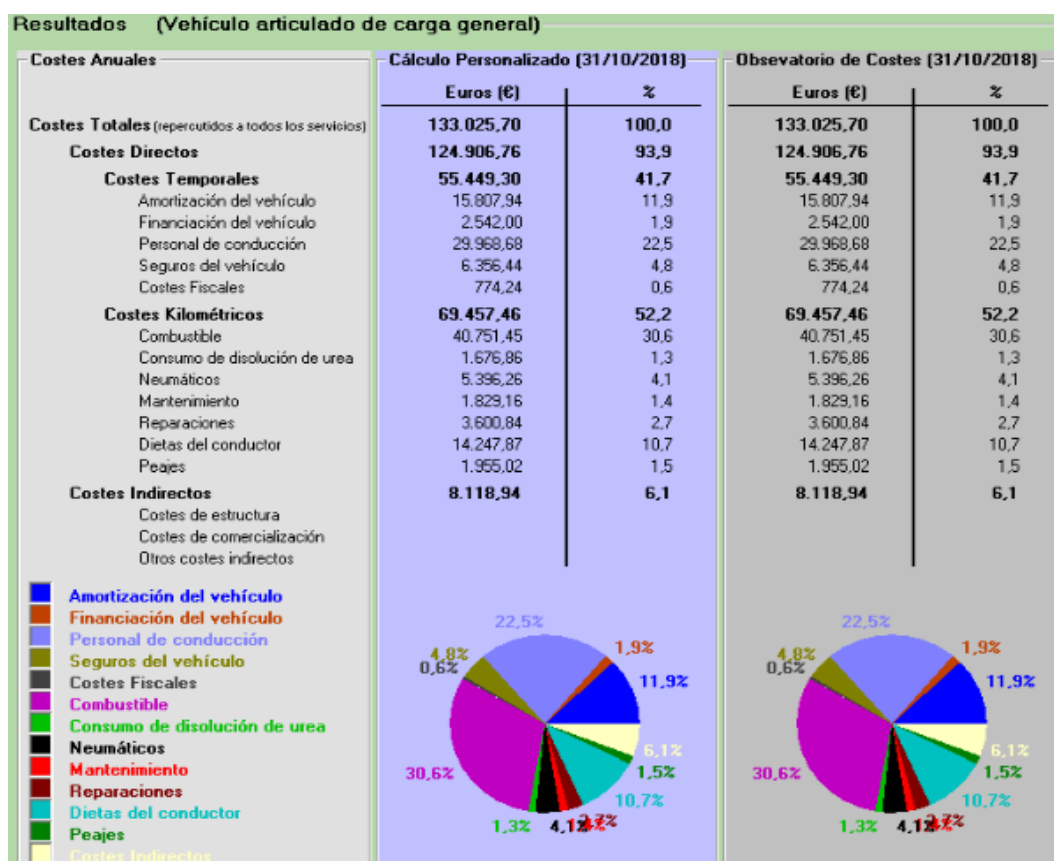


Figura 26. Exemple de càlcul de costos a través de la plataforma ACOTRAM.

⁴ Aplicació gratuïta informàtica per a l'ajuda al càlcul de costos d'explotació dels vehicles de transport de mercaderia per carretera. <https://www.fomento.gob.es/transporte-terrestre/servicios-al-transportista/descarga-de-programas/acotram-300>

Característiques principals

Costos Potencials

Inversió	Existeixen aplicacions gratuïtes, tot i que en diferents plataformes es troben solucions més adaptables a les necessitats de la pròpia empresa.
Formació de personal	Solen ser eines d'ús intuïtiu tot i que, es necessari d'un us recurrent o freqüent per a dur a terme amb la suficient agilitat tota la informació que es sol·licita i necessita per poder executar amb propietat l'eina.
Manteniment	-
Integració a l'organització	Els programes i eines han de ser proveïts amb informació real i veraç, per tan t es necessari de disposar de la informació el més actualitzada possible.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Altament dependent de l'actualització de les dades i la veracitat de les mateixes.
Eficiència	Cada ruta s'ha de calcular independentment i s'han d'introduir les dades per a cada situació. Per a rutes freqüents no obstant, és poden guardar les dades i actualitzar aquelles que només hagin canviat. Minimitzant els recursos i els temps que s'ha de dedicar per a l'ús de l'eina.
Productivitat	Permet l'adaptació a cada cas concret de ruta i per tant una adequació més acurada i fidedigne a la realitat. - Dependentment de la heterogeneïtat del negoci (per exemple, tipus de vehicle, variabilitat de salaris, etapes de manteniment, les dades es poden reproduir o bé ser extrapolades per altres casos que siguin de la mateixa naturalesa.
Valor afegit	- La informació per a prendre decisions és més rigorosa i si és actualitzada mostra amb major claredat l'estat l'explotació de la ruta. Informació útil per a negociacions amb clients, aliances i subcontractacions de rutes amb menys rendibilitat, etc... - Amb un anàlisi dels costos es pot esbrinar quins elements cal canviar en les rutes que no són rendibles o, conèixer quins factors afecten a la òptima rendibilitat de la mateixa.
Interoperabilitat	Gestió comercial, tenders i descomptes.

3.11. Comprovant d'entrega i documentació relativa a l'expedició

El comprovant d'entrega (en anglès *proof of delivery*, POD) es tracta de la documentació per a la justificació de l'entrega o realització d'un servei. Hi ha de constar l'hora d'entrega, la direcció d'entrega, el nom, el servei realitzat i la signatura de la persona que hagi acceptat l'entrega.

Normalment, l'albarà serveix com a comprovant d'entrega que després ha de quedar enregistrat i ser enviat al client per al qual es fa el servei de transport.

Amb molta assiduitat, aquest és enviat de manera adjunta o simultània amb les factures, ja que sense aquest documents algunes empreses no aproven el pagament de les factures.

Actualment el *Delivery Note*, pot tenir diferents formats. Entre aquest es troba l'electrònic, usualment emprat en empreses de paqueteria on la prova d'entrega es signa a través d'un dispositiu PDA o a través d'una *app* de mòbil, i posteriorment enviat en e-mail a les dues parts amb les respectives signatures o marques/reserves.

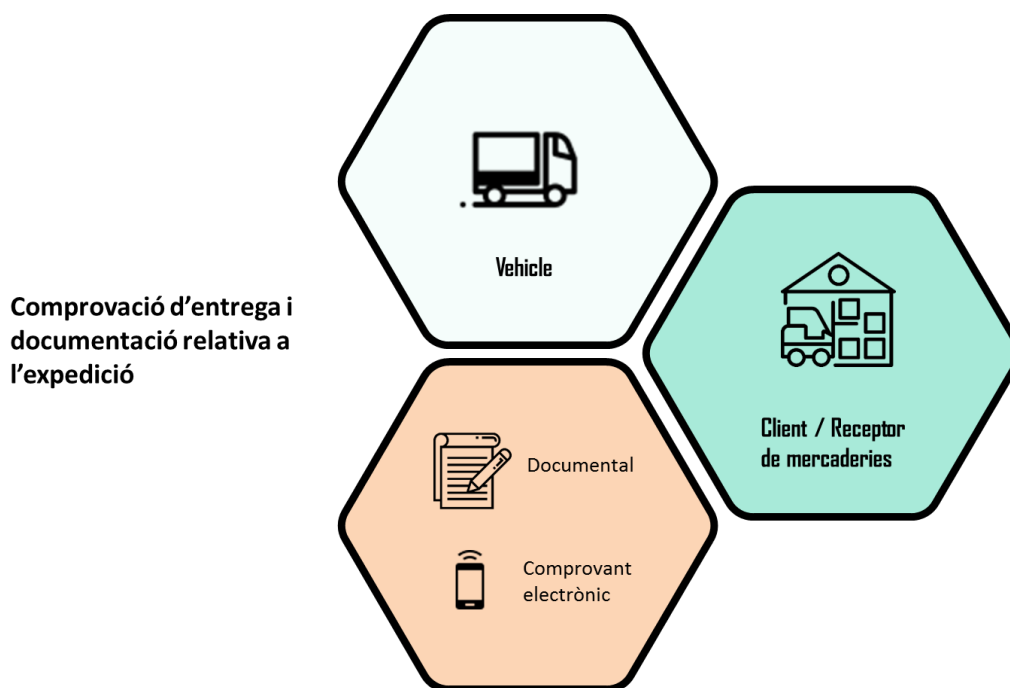


Figura 27. Esquema dels elements a considerar en el procés de lliurament de comprovants d'entrega i documentació relativa a l'expedició. Font: Elaboració pròpia

KPI del procés

Fiabilitat	$(\text{abs}(\text{Imports facturats} - \text{Ofertes}))/ \text{Ofertes}$
Eficiència	Temps entrega POD des de que es fa realitzar l'entrega
Productivitat	Persones o temps dedicades al escaneig de documentació (ddt,

albarans, etc.. i enviament a clients

Tecnologia 1: Documentació física/correu ordinari

Descripció

Un cop es disposa del comprovant d'entrega signat, l'empresa transportista ha de gestionar aquest document. Si està en format físic, el conductor del vehicle haurà d'entregar-lo al centre d'operacions per al seu processament. Hi ha, doncs, un cert decalatge entre la signatura i l'enviament del comprovant al client que pot endarrerir, per exemple, el cobrament del servei.

D'altra banda, es dedica un cert temps a arxivar i processar els albarans i enviar-los al client. Si es fa a partir de l'escaneig i enviament amb correu electrònic els temps es poden escurçar.

Principals característiques

Costos Potencials

Inversió	Cost associat al paper físic i a l'enviament per correu ordinari al client juntament amb la factura.
Formació de personal	-
Manteniment	Hi ha d'haver un control de l'arxiu físic de comprovants.
Integració a l'organització	Normalment necessita de material per a l'escaneig. EN els casos que es disposi d'un ERP, es necessari que aquest escaneig sovint es faci a través d'un lector de codi de barres.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Es poden produir errors durant el tractament de la informació, tals com il·legibilitat o rebuig per part del client.
Eficiència	Procés poc eficient al que se li associa el cost del treballador durant el temps que inverteix. Impossible de mantenir una actualització ràpida i a temps real de l'estat dels enviaments
Productivitat	S'ha d'emparellar l'ordre de de comanda, amb el comprovant d'entrega i la factura generada manualment. Necessita inversió de temps d'un treballador.
Valor afegit	-

Interoperabilitat

-

Tecnologia 2: E-PODs

Descripció

Els comprovants d'entrega electrònics (acusaments de rebuda electrònic o prova d'entrega electrònica) suposen la digitalització dels comprovants d'entrega en paper. Existeix software que permet escanejar codis QR, codis de barres i adjuntar signatura, i fins i tot fotografies de l'entrega, per finalment general un comprovant d'entrega electrònic que sigui enviat de manera automàtica als interessats.

Típicament, es troben integrats com a funcionalitat d'un software específic, un TMS o un ERP. A través d'una *app* mòbil integrada al sistema es pot capturar la signatura.

Proveïdors de E-POD no només tenen la possibilitat de capturar múltiples fotografies de l'estat de mercaderia, escanejar codis QR, sinó que també permet registrar raons o motius per entregues fallides, comentaris dels clients, actualització de la geolocalització.

Com que l'actualització de l'estat de la comanda és instantani, tan els clients com l'equip gestor de les comandes es troben immediatament actualitzats i el procés de facturació es pot iniciar amb més celeritat i efectivitat. A més, es poden incorporar comprovants i informació més detallada i rigorosa a les factures.

Principals característiques

Costos Potencials

Inversió	S'ha d'invertir en el software encarregat del comprovant electrònic, tant per ordinador com per les aplicacions mòbils. Tot i que en el mercat comença a veure versions lliures, aquestes no tenen un estàndard comú però en alguns casos poden fer-se ús.
Formació de personal	Relativa al software TMS o ERP, que es pot aconseguir a partir de cursets o, simplement, manuals.
Manteniment	Al ser integrat a la plataforma les possibles actualitzacions són responsabilitat del proveïdor.
Integració a l'organització	Relativa al conjunt del software TMS o ERP.

Guanys Potencials

Fiabilitat	Registre informatitzat integrat dins la plataforma amb
------------	--

	minimització d'errors o conflictes amb el client.
Eficiència	Estalvi del temps invertit en processar la documentació física.
Productivitat	Immediatesa en l'enviament del comprovant electrònic tant cap al centre de control com cap al client. Processament de diferents comandes instantani integrat al software.
Valor afegit	<p>Algunes funcionalitats permeten afegir fotografia del moment d'entrega, també útil com a mesura de control per al centre d'operacions.</p> <p>Els documents es poden mantenir durant més de 7 anys en un núvol o un servidor sense haver de tenir un espai físic i amb la seguretat que no es malmetran o deteriorin per causes de força major.</p>
Interoperabilitat	<p>Es pot integrar dins d'un sistema ERP. Molts sistemes TMS també poden incorporar un mòdul de signatura electrònica.</p> <p>Necessari d'una PDA o aplicació mòbil per a poder signar per part dels clients els <i>Delivery Note</i>.</p>





4. Fase II: Recomanacions i planificació del projecte de transformació digital

4. Fase II: Recomanacions i planificació del projecte transformació digital

En aquest capítol es presenten recomanacions i experiències en la transformació digital procedents de diverses fonts (grups de treball, entrevistes, informes, etc...). L'objectiu de l'apartat és ajudar a complementar les conclusions obtingudes de l'aplicació de la guia, després d'aplicar la Fase I, emfatitzant la fase d'implementació.

El capítol d'estructura en tres apartats. En el primer, s'exposen algunes reflexions generals i consideracions que poden ajudar a la incorporació tecnològica en la empresa; mentre que en el segon es descriu una definició general de per a la gestió d'un projecte digital. I, finalment, en el tercer apartat es particularitzen les definicions generals de l'apartat anterior pel cas concret de l'eina ERP, a títol d'exemple d'una possible guia per a la implementació d'aquesta tecnologia.

4.1. Recomanacions per a l'estratègia de transformació digital

La presa de decisions d'un negoci segueix un procés complex, que depèn de moltes variables i molts criteris a tenir en compte. Molts d'aquests són subjectes al moment en què es prenen. Així doncs, no hi ha mai una solució unívoca aplicable a qualsevol negoci, sinó solucions fetes a mida. Les recomanacions d'aquesta guia han d'ajudar a l'usuari a conèixer el mercat de tecnologies i identificar els processos per a dur a terme la transformació digital.

Són molts els factors que estan presents durant la digitalització, que per simplicitat es podrien agrupar en les tres dimensions que es mostren a la figura 28 i s'expliquen a continuació:

1. Estratègia digital: L'empresa conscient de la necessitat de prendre partit en la transformació digital, ja sigui per iniciativa pròpia a bé perquè l'entorn imposa a través de la irrupció de noves tecnologies, que canvien el mode en que les empreses interaccionen. Com a resultat de l'adopció d'una nova manera de fer, les empreses poden experimentar millores en els seus processos, o bé utilitzar les noves tecnologies com a mitjà per minimitzar costos, millorar el servei amb el client, etc.

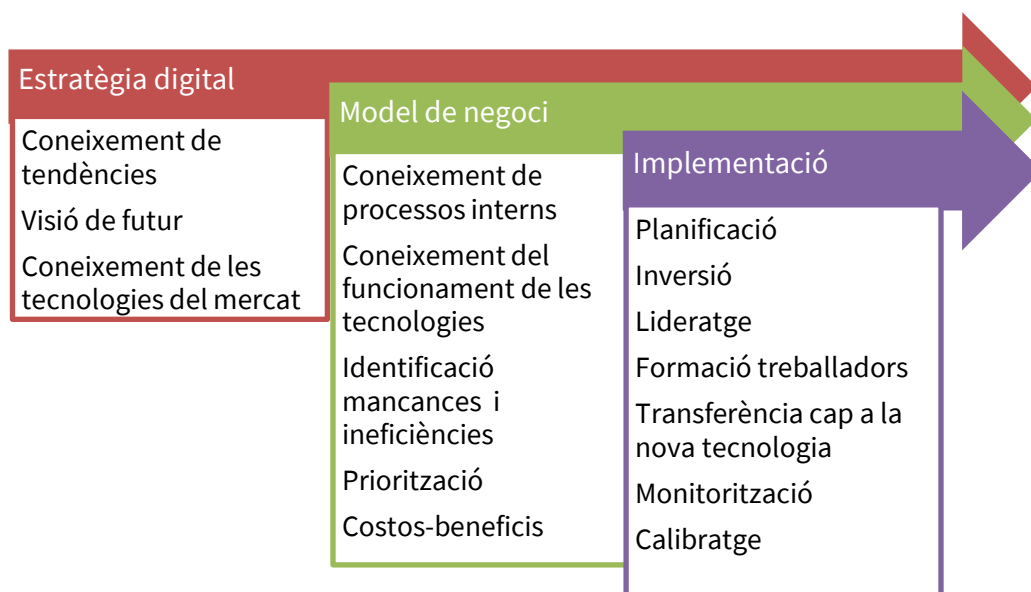


Figura 28. Principals dimensions i factors a tenir en compte en el procés de digitalització. Font: Elaboració pròpia.

2. **Model de negoci:** Interconnectat amb la primera dimensió, l'empresa ha de identificar quins processos vol digitalitzar i quines tecnologies són candidates a ser implementades. Per això és necessari tenir un coneixement comprensiu del negoci.
3. **Implementació:** Concorde l'adopció d'aquella nova tecnologia que implicarà un canvi en l'estructura de l'empresa, de major o menor intensitat. De la mateixa manera, fóra bo extreure el màxim profit de la digitalització i crear una cadena de valor entorn al canvi.

Per on començar la transformació digital?

Aquest quadern estructura la digitalització per processos del transport de mercaderies per carretera. De manera simplificada, pel que fa a la seva digitalització, es pot considerar cada procés independent de la resta. Una de les primeres qüestions que poden sorgir són: *Quins processos digitalitzar? O bé; per quin procés es recomanable començar la digitalització?* Aquestes preguntes han de ser adreçades a través d'una **estratègia de transformació digital**.

La presa de decisions empresarial és molt dependent de la naturalesa de l'empresa. Precisament per aquest motiu, abans de començar i engrescar-se amb inversions i d'adopció d'eines cal primer analitzar les necessitats de l'empresa en particular.

A través del concepte de *Lean Logistics* es pot dur a terme una primera fase de prioritització de la digitalització de processos. El concepte de *Lean* va ser introduït per

primer cop per l'investigador *John Krafcik*⁵ i posteriorment implementat i estès per l'empresa Toyota.

Resumidament, *el Lean Logistics* tracta d'eliminar activitats que no agreguen valor al producte o servei final. Aquesta filosofia recomana automatitzar (tot digitalitzant el procés) en cas que no es puguin eliminar els processos redundants. Tanmateix, la digitalització d'un procés tendeix a fer-lo més eficient, si bé es poden reduir els recursos humans dedicats a desenvolupar-lo, i redistribuir-los en tasques de major interès per al negoci.

De la mateixa manera que pel *Lean Logistics* s'han d'analitzar els processos en detall, també es recomana dur a terme el mateix anàlisi per a identificar mancances o ineficiències en la creació de valor del producte o servei.

És a dir, en un context de prioritització, en el que **digitalitzar** és tant o més important que la selecció de **quina tecnologia** cal adoptar. Com s'ha esmentat, l'adopció d'una tecnologia no és la finalitat sinó un mitjà. Per tant, és substancialment rellevant conèixer l'estructura de negoci, el rerefons dels processos, els proveïdors, i per descomptat, els clients.

En una primera fase de digitalització, l'empresa té l'oportunitat de traçar l'estratègia sobre la qual es fonamentarà tota la posterior implementació tecnològica.

Així per exemple, una empresa proveïdora de flotes, en termes generals el que prioritza és tots aquelles tecnologies que tinguin una relació directa amb els vehicles; ja sigui comunicació, control, gestió i planificació de tractores i conductors, etc... Aquesta prioritització en cap cas significa que s'hagi de desestimar a implementar un tipus de tecnologia més pròpia d'altres negocis, sinó que el nivell d'importància, o de inversió ha de ser major en aquelles que afecten a l'estructura i la pròpia definició del negoci.

Per a aquests tipus de decisions és aconsellable realitzar un arbre de decisió jeràrquic que pugui contemplar les necessitats i dependències tecnològiques, per exemple, un Diagrama PERT⁶ il·lustrat a la figura 29. La profunditat de l'arbre de decisió ha d'indicar la dependència de les tecnologies, i per tant també la prioritització de les tecnologies a desenvolupar. D'aquesta manera es pot visualitzar quins són els propers passos per a dur a terme per l'empresa, sense perdre fil de l'horitzó de l'estructura que es persegueix en un horitzó a llarg termini.

⁵ Per a més informació envers al Lean Logistic consulteu: *Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The Lean Approach* Autors: David Taylor, David H Taylor, David

⁶ Com ajuda a l'elaboració de diagrames PERT consultar Investigación de Operaciones. Capítol 22 *Administración de proyectos con PERT/CPM. Frederick S. Hillier y Gerald J. Lieberman*

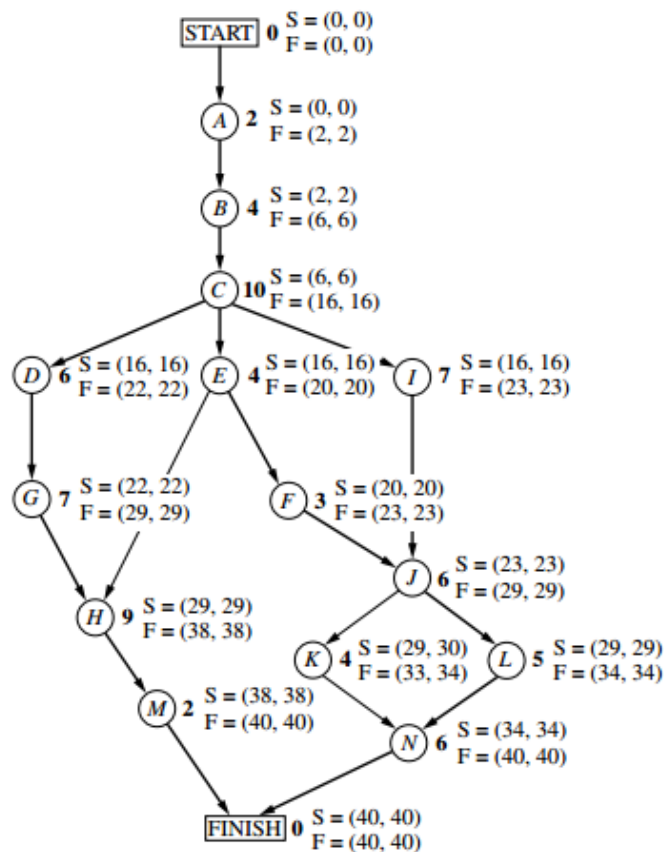


Figura 29. Exemple de diagrama PERT. Font: Introduction to Operations Research Frederick S. Hillier y Gerald J. Lieberman

Bones pràctiques per a la digitalització

L'èxit d'un procés de transformació digital en una empresa depèn tant de l'adopció d'una tecnologia com de l'estratègia de negoci. En aquest sentit, l'adopció d'una tecnologia no s'ha d'entendre com una finalitat en sí, sinó com un mitjà per aconseguir la millora d'un procés o en conjunt d'un negoci. Cap eina reportarà més benefici per definició, sinó que les possibles millores són funció de la capacitat de l'aprofitament de la nova manera de fer de l'empresa, de la predisposició a la implementació de la nova tecnologia, i com l'organització s'entrellaça amb aquesta nova tecnologia.

Previ a la implementació de la nova tecnologia, és aconsellable elaborar un **full de ruta**, amb l'objectiu d'identificar les possibles elements conflictius, indicadors sobre el rendiment, d'elaborar un **pla d'implementació** i assignar una **figura de lideratge que organitzi** tot el procés.

S'ha d'entendre el procés de digitalització com iteratiu. Normalment, el rendiment real de la tecnologia ha de ser avaluat en un escenari real d'implementació. Per això és aconsellable **provar la tecnologia**, fent-ne ús de les versions de prova, o demanar períodes de prova als proveïdors de la tecnologia per a poder adequar-la a la idiosincràsia de l'empresa. En una primera fase, es recomana fixar objectius flexibles i

ajustar-los iterativament en funció dels resultats obtinguts. D'aquesta manera, es poden controlar els riscos associats a la inversió, de manera que es puguin esmenar abans de la implementació a tota l'estructura empresarial.

A la figura 30, es mostra un exemple, de les fases d'implementació. Aquest ha de ser executat fins a que els objectius i expectatives estiguin alienades.

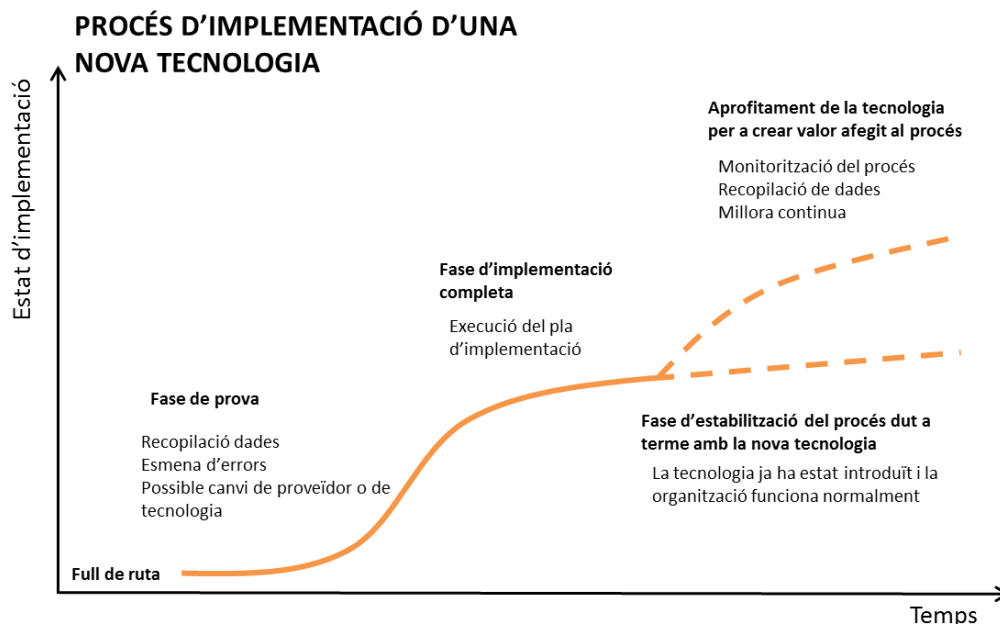


Figura 30. Diagrama de les fases d'implementació d'una tecnologia. Font: Elaboració pròpia.

Posteriorment a l'elaboració del full de ruta i la consecució de la fase de prova, si aquesta es satisfactòria i el projecte s'estima adient per continuar endavant, la següent fase és la implementació, que és crítica per al bon rendiment de la tecnologia. Tot seguint el full de ruta establert, s'implementa la tecnologia progressivament, si és possible, tenint cura de la transferència de la manera de fer tradicional i la nova. S'ha de difondre el canvi organitzatiu a aquells agents implicats, no només internament, sinó a proveïdors i clients, si s'escau.

Per últim, cal que s'avalui com la tecnologia ha transformat el tarannà de l'empresa i si d'aquesta es pot extreure major rendiment.

Nivells de digitalització

La transformació digital pot esdevenir de manera heterogènia dins d'una organització. Hi ha casos d'empreses que tenen certs processos molt digitalitzats, mentre d'altres es realitzen manualment. El major nivell de digitalització consisteix en haver digitalitzat tota la operativa empresarial de manera integral i basar l'estratègia de l'empresa en la digitalització. De manera senzilla, com s'il·lustra a la Figura 31 es pot categoritzar diferents estats o etapes de la digitalització.

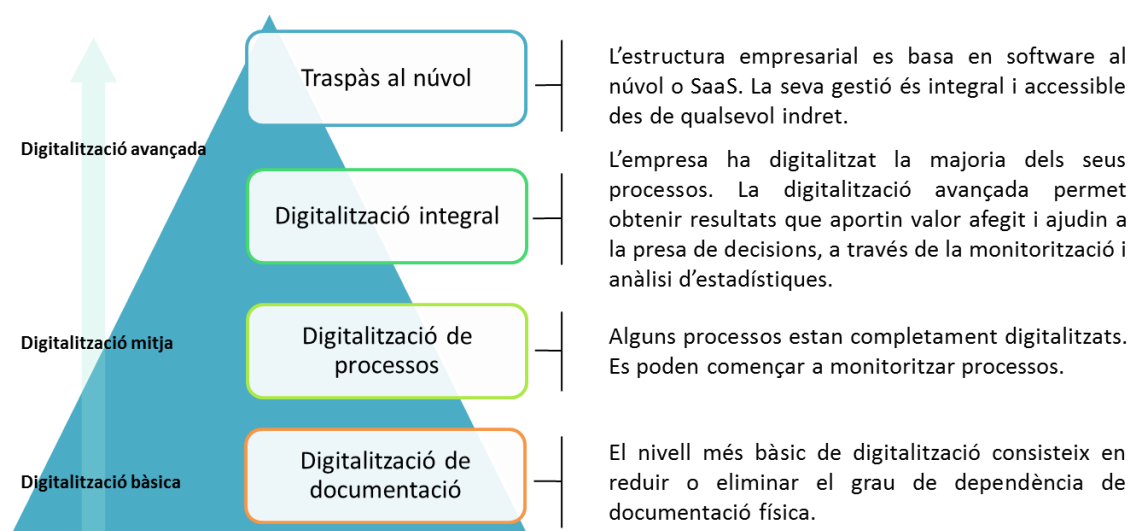


Figura 31. Diagrama de les fases d'implementació d'una tecnologia. Font: Elaboració pròpia.

4.2. Planificació del projecte de transformació digital a l'empresa

La transformació digital, i en particular el seu desplegament, per la seva naturalesa de canvi continu, **mai s'acaba de completar**. Per tant, aquesta no es un fet aïllat que s'hagi de dur a terme una vegada a la vida i assolit l'objectiu fixa't s'hagi de desatendre. Com que és un procés que té un **component temporal i aquest és dinàmic**, constarà de diferents fases, que en relació dels objectius i de l'estratègia de digitalització definida per l'empresa s'hauran de planificar com a un procés constituït d'un **projecte** que forma part dels actius de l'empresa. A la vegada, en quan que les circumstàncies i les exigències del mercat es transformen, aquest s'han de replantejar i tornar a planificar segons el context i els objectius i paradigmes interns.

Aquest apartat s'adreça com la definició d'un **projecte de digitalització**, que s'aplica de manera continua i reiterativa en relació a les fites o els objectius fixats.

El nivell de detall i dificultat tècnica dependrà de les solucions tecnològiques que es volen adoptar i de la complexitat organitzacional. Per tant, el projecte digital s'ha d'adaptar a cada cas. En alguns casos, aquests involucrarà a més individus i agents, així doncs la repercussió en la empresa serà més agosarada i, en d'altres, les repercussions seran mínimes.

Prova d'aquest fet és palès en què l'adquisició d'un telèfon mòbil no serà la mateixa que la que pot representar la implementació d'un ERP i per tant la complexitat del projecte també serà diferent. Així mateix no serà igual l'abast i la dimensió de la implementació d'un ERP en una organització amb diferents delegacions i milers d'empleats, que l'adquisició d'un ERP per a l'ús d'un o varis usuaris. En qualsevol dels

casos la conveniència de dur a terme la gestió d'un projecte digital és convenient i aconsellable independentment de les característiques anteriors, tot i que les tasques pròpies del projecte, i els recursos dedicats a la gestió del projecte siguin totalment distintes.

Especialment en empreses petites que disposen de temps i de recursos limitats, és fonamental trobar un equilibri entre els recursos i esforços que es dediquen a la planificació amb els beneficis obtinguts per aquesta planificació. Aquest guany, és difícil de mesurar de manera anticipada. Tot i així, de manera intuïtiva la gestió del projecte ha d'ajudar a **reduir el risc de fracassar en el voluntat de digitalitzar** l'empresa, minimitzant la incertesa en la seva execució i potenciant les sinergies de l'empresa respecte l'objectiu final.

A continuació es presenta un model orientatiu de com es pot definir, planificar i implementar un projecte digital. Aquest model no pretén ser únic ni es troba en oposició a altres metodologies que es puguin portar a terme per afrontar i executar amb èxit la transformació digital de l'empresa. Es tracta d'una pauta que pot servir per orientar en aquest aspecte. (Veure figura 32).

La Fase II: Recomanacions i planificació del projecte transformació digital, donarà com a resultat la resposta a la viabilitat d'emprendre la tecnologia seleccionada com a candidata, aquesta es valorarà a través del projecte de transformació digital resultant d'aquesta fase. Per tant, la fase II acaba amb la elaboració del pla d'implementació i el seu corresponent estudi de viabilitat.

Etapas del projecte d'implementació digital

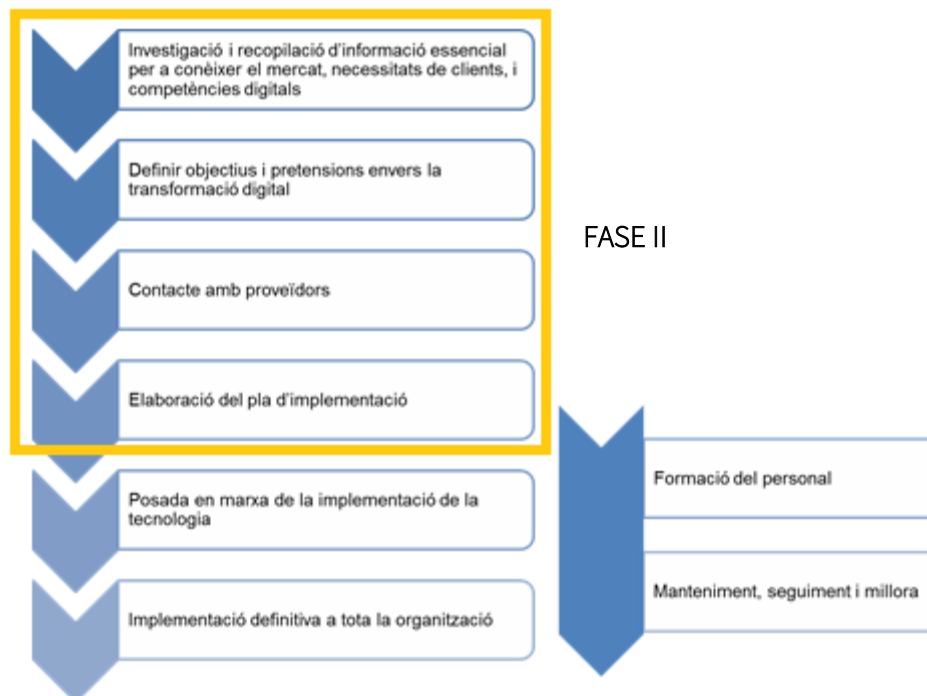


Figura 32. Diagrama seqüencial de les fases d'implementació d'una tecnologia. Font: Elaboració pròpia.

Investigació i recopilació d'informació essencial per a conèixer el mercat, necessitat de clients, i competències digitals

Es tracta de definir les necessitats de l'empresa i observar com la tecnologia i la transformació digital poden beneficiar a l'organització. Cal que l'anàlisi s'enfoqui des de diferents perspectives; tant operatives com en relació als clients, i noves oportunitats de negoci.

Cal remarcar que prèviament a aquest anàlisi, és imprescindible dur a terme un estudi dels processos interns de l'empresa per tal d'identificar aquells que no aporten valor i reestructurar-los o, simplement eliminar. (veure concepte *Lean*). Cal denotar que aquesta tasca és sovint especialment difícil de dur-la a terme per mitjans propis degut a la subjectivitat pròpia de l'anàlisi.

El fet de dur a terme una reflexió conscient del funcionament de l'empresa i de les possibilitats de digitalitzar-se és procliu a identificar elements que no es coneixien anteriorment. No només per conèixer les possibilitats tecnològiques del mercat, sinó per adonar-se del funcionament intern del negoci en detall.

Aquesta fase ha de concloure amb l'esdeveniment de consciència d'una necessitat de canvi organitzatiu absent en determinats moments degut principalment per la manca de perspectiva, desconeixement de maneres de fer diferents o no estar al dia

de les novetats tecnològiques.

Definir objectius i pretensions envers la transformació digital

Aquesta tasca és determinant per a definir l'èxit del projecte i també per a poder tenir una mesura del grau de satisfacció del projecte. Cal definir, tant objectius estratègics com requeriments generals i objectius específics.

Aquest objectius han de ser concrets i mesurables. És aconsellable també definir-los en un període de temps concret.

És una tasca que pot decantar l'èxit del projecte, per dur-la a terme, requereix d'una experiència prèvia o d'un coneixement prou lúcida de la digitalització i dels seus impactes.

En ocasions, la contractació d'una empresa d'assessoria pot resultar costós, i en ocasions fins i tot inassolible. D'altra banda, estudiar molt bé el procés de digitalització i definir una persona encarregada de la digitalització (o un grup), pot reemplaçar la necessitat d'assessorament a canvi de perllongar el procés de transformació digital i executar-ho pas a pas tot modificant les decisions preses en funció de l'experiència viscuda i l'aprenentatge adquirit.

En aquesta fase cal no caure precipitadament en una visió de curt termini. És imprescindible tenir en compte l'objectiu, però alhora tenir en compte les tendències i les previsions de futur i que les alternatives a valorar ho contemplin encara que en les primeres fases de la seva implementació sigui només un petit tram del camí que ha de portar a l'objectiu final.

La definició d'objectius ajuda a acotar el procés de digitalització i focalitzar-se en qüestions concretes, encara més si és consideren etapes i assoliments parcials que ajudin a dirigir l'objectiu final.

Contacte amb proveïdors

Com a primera aproximació, cal fer un *benchmarking* dels serveis i productes que es volen implementar. Aquest ha d'ajudar a redefinir les dues etapes realitzades anteriorment. A més permetrà consolidar i descartar idees que en un primer anàlisi s'hagin estimat oportunes.

Un element a decidir és el tipus d'empresa que ha de desenvolupar el producte. Cal parar especial atenció, en la predisposició de l'empresa desenvolupadora del producte de possibilitar modificacions i confeccionar el producte juntament amb les necessitats de l'empresa o bé, pel contrari, el producte és tal com és i a banda de les possibles funcionalitats a triar, no hi ha cap flexibilitat.

És important remarcar que no és imprescindible que el desenvolupament de l'eina sigui només a càrrec d'un únic proveïdor. En ocasions és desitjable per exemple tenir un ERP que sigui capaç de ser flexible i que funcioni com a **tronc integrador d'altres eines** desenvolupades per altres proveïdors i que integren funcionalitats i eines les

quals estan més especialitzades.

Criteris que freqüentment s'han de tenir en compte a l'hora de triar el proveïdor:

- Inversió financera
- Tipus de contracte i pagament
- Servei d'atenció al client: possibilitat de suport continu i a mesura
- Solucions genèriques o a mida
- Possibilitat d'expandir més funcionalitats en una evolució posterior de l'eina
- Nivell d'actualització o millora de la tecnologia
- Proximitat
- Possibilitats d'adaptar-se a nous requeriments del client
- Assessorament de l'eina
- Experiència del proveïdor en el desenvolupament d'eines similars.
- Multiplataforma

Pla d'implementació

El procés d'implementació és tant o més important que el rendiment o eficiència teòric que pugui aportar la tecnologia, ja que en part, l'èxit d'aquesta vindrà determinada per com la organització s'integra envers la tecnologia.

En termes generals, el pla d'implementació ha de considerar l'escala temporal en la que es vol realitzar el canvi de tecnologia. Així mateix, és desitjable identificar les etapes crítiques pel projecte i els agents implicats. Ara bé, el pla d'implementació de projecte transformació digital no és únic, i en bona mesura depèn molt de la tecnologia que es vol implementar. Per això mateix en aquesta guia es presenten dues alternatives, com es mostra a la figura 33, el pla d'implementació, s'ha d'adaptar dependentment de factors tals com: l'empresa en un passat ha implementat una tecnologia similar, és a dir, té una certa experiència tecnològica, l'eina que es tracta d'implementar és una eina que requereix d'una reestructuració profunda de l'organització o bé si aquesta es fàcilment assimilable per l'empresa.

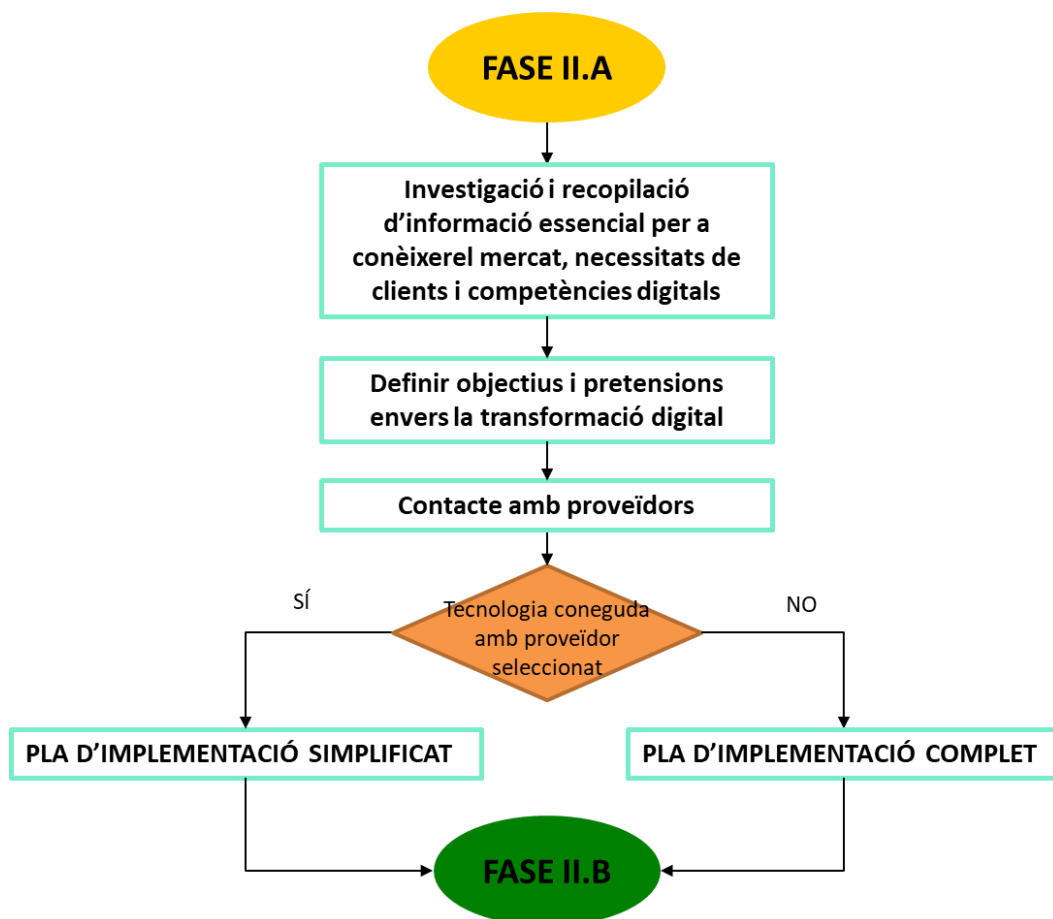


Figura 33. Esquema seqüencial de les etapes de la Fase II.A, i de les dues opcions que es proposen a la guia per a l'elaboració del pla d'implementació.

A continuació es fa una síntesi dels elements que constitueixen i cal tenir en compte per l'elaboració del *Pla d'Implementació simplificat*, en 5.2 *Cas 2: Exemple d'ús de la guia*, es mostra un exemple de pla d'implementació complet pel cas dels ERP.

Elecció de grup de treball

Selecció del grup de treball que serà l'encarregat de dur a terme la digitalització. La constitució d'un grup específic encarregat de la implementació de la digitalització ha d'assegurar l'èxit del canvi.

El grup de treball ha de confeccionar el pla d'implementació de la nova tecnologia, ha de vetllar per la difusió interna i cap als agents afectats. També ha de ser l'interlocutor amb el proveïdor de la tecnologia, i que la tecnologia s'ajusti a les necessitats de l'empresa. De la mateixa manera, ha de pensar en la transferència de la tecnologia usada fins aleshores a la nova tecnologia, per evitar períodes inoperatius o males pràctiques inicials.

La importància de l'existència d'un grup de treball específic permet que faci les funcions de supervisió i monitorització. D'alguna manera, la seva funció tracta de que digitalització no s'estanqui i acabi en un projecte inacabat i alhora maximitzi

els beneficis que se'n deriven de la digitalització. Tanmateix, és important que el equip humà identifiqui a una referència, materialitzada en un grup específic de treball, contràriament poden sorgir problemes pel que fa als empleats, per exemple, que no vegin la necessitat d'implicar-se en el procés, o que no sàpiguen quin és el seu nou paper o funcions un cop el canvi de paradigma es porta a terme.

Anàlisi d'àrees de treball

En aquest punt, s'identifiquen les diverses àrees de treball que poden emergir de la implementació d'un procés de digitalització, així com aquelles que poden quedar substituïdes. L'anàlisi ha de contenir tant el perfil professional, per exemple, la necessitat d'un informàtic amb especialitat de software ERP, com funcionals; tasques, decisions i responsabilitats dels que han de prendre els recursos humans.

Calendari d'implementació

El calendari d'implementació és una eina fonamental, com més complexa sigui la tecnologia encara més determinant serà.

El calendari es defineix en base a les estimacions del proveïdor. Pot trobar-se representat com a un Diagrama de Gantt. Un cop definida la tecnologia i proveïdor, s'hi ha d'encaixar:

- Reunions amb el proveïdor
- Instal·lació de la tecnologia
- Desenvolupament de mòduls específics adaptats al negoci (si s'escau)
- Prova del nou sistema
- Calibratge del nou sistema
- Validació del nou sistema
- Preparació del sistema per a la recollida de dades (valor afegit)
- Traspàs de dades al nou sistema/tecnologia
- Formació del personal

Mesures de contingència

Hi ha dues dimensions a tenir en compte: defectes o errors en la implementació; i mancances en les funcionalitats o pèrdua de qualitat.

Per això és important establir un control i monitorització de com es farà la transformació. Un objectiu clau és identificar els riscos associats al projecte d'implementació. Els riscos més típics poden afectar al període d'implementació, incrementant el temps del projecte i, per tant, el cost final.

D'una banda, es pot recórrer a la consultoria dels proveïdors.

- Endarreriment en la implementació
- Errors del hardware un cop implementat

Anàlisi de costos associats al projecte

Tal i com s'ha plantejat a la secció 3 del quadern, cada tecnologia té uns costos associats. Tanmateix, aquests acaben sent específics de cada empresa i

dependents de l'elecció del proveïdor. Per tant, com s'ha anunciat a la secció 3, cada organització ha de valorar, pel seu cas, la inversió econòmica associada al seu procés de digitalització.

De manera esquemàtica aquest es resumeixen en:

- Inversió econòmica relativa a l'adquisició
 - Material físic
 - Software i llicències
 - Servei de consultoria
 - Servei d'implementació
 - Costos indirectes (recursos estructurals)
 - Garanties
 - Costos de manteniment o quotes de servei
- Relatius a la organització
 - Formació de personal
 - Desmantellament del sistema obsolet, si s'escau
 - Dedicació del grup de treball de la transformació digital
 - Costos indirectes d'inoperància per actualització/manteniment

Formació del personal

Un aspecte clau per a l'èxit de la transformació digital és la formació i els perfils professionals que lideren el projecte digital i els que hauran de fer-ne ús de les tecnologies. Sovint, la formació del personal és un factor de resistència al canvi. No només s'ha de tenir en compte la formació necessària de la plantilla, sinó crear una cultura empresarial aversada al canvi i a la millora contínua.

En ocasions la formació del personal es veu restringida per la dificultat de compaginar-la amb la feina habitual. Algunes empreses ofereixen cursos per a la formació en la seva tecnologia, altres *webinars* o cursos en-línia o, simplement, manuals d'utilització.

La *corba d'aprenentatge* de l'eina pot ser un element important a tenir en compte, ja que eines molt poc intuïtives poden perllongar aquesta fase d'aprenentatge i minvar la producció de la tecnologia.

En conclusió, és recomanable mantenir un esperit proactiu i adreçat envers la formació i adoptar la cultura de millora i aprenentatge continu.

Inici de la implementació

En aquest punt es pot comprovar l'adequació de la nova tecnologia a la idiosincràsia de l'empresa. A partir de les proves realitzades, esmena de conflictes i errors, i l'experiència guanyada, es pot escalar l'àmbit d'aplicació de la tecnologia, i implementar-la de manera íntegra.

Abans d'iniciar la implementació, no obstant, cal tenir present com es durà a terme;

si es farà per fases, en substitució íntegra de l'anterior eina per l'actual, o si aquesta s'implementarà en paral·lel al funcionament de l'organització.

Seguiment, manteniment i millora

Per crear valor al procés de digitalització, cal avaluar el rendiment de la nova tecnologia envers el procés un cop implementada. Moltes vegades, és una fase que s'obvia, tot i que pot reportar millors resultats.

Compren la monitorització i estudi d'estadístiques, desviaments del full de ruta, imprevistos, actualització d'elements, estudi de millora del procés o valoració d'immersió en un nou procés de digitalització.

Un cop l'eina ja estigui integrada i operativa dins la organització, és substancial la monitorització de l'eina. L'empresa pot aprofitar per crear una estructura de control del sistema implementat per a tenir indicadors d'eficiència o d'altres.

D'aquesta manera, es crea valor afegit i s'adquireix un coneixement intern del funcionament de l'organització. Així, en una futura renovació de l'eina o l'aposta per un nivell de digitalització major, el coneixement obtingut serà factible de ser quantificable i les decisions en aquest parer són subjectes de ser més rigoroses i acurades. Amb una estructura de monitorització ja creada, es pot apostar, també, per la millora continua, una cultura empresarial que a mitjà i llarg termini pot reportar estalvis i millores en l'eficiència.



5. Casos d'aplicació de la guia

5. Casos d'aplicació de la guia

A continuació es presenta dos casos d'aplicació per a què es disposi d'exemples, o recursos de suport, per a l'execució de les dues fases que componen la presa de decisió en el quadern. Primerament es presenta un cas hipotètic d'una empresa que ha de fer ús de la guia. En aquest primer cas, es fa sobretot incís en la **Fase I: Selecció de la tecnologia candidata**, tot i que també es mostra, amb el resultat d'aquesta fase, com es podria dur a terme la **Fase II: Recomanacions i planificació del projecte transformació digital** per a una implementació simplificada.

En el segon cas, es presenta un hipotètic cas més elaborat que l'anterior en complexitat d'implementació, a través de la introducció d'un ERP a l'organització. Com que la tecnologia candidata ja ha sigut seleccionada, es pressuposa la Fase I, i en canvi es fa incís sobretot en **Fase II: Recomanacions i planificació del projecte transformació digital**, indicant algunes consideracions que s'han de tenir en compte en l'elaboració de la implementació d'aquesta eina.

5.1. Cas 1: Exemple complet de la guia per al full de càlcul

Fase I Selecció de tecnologia candidata

Suposem una societat limitada unipersonal dedicada a la provisió de flotes a tercers. Degut a les exigències del mercat i de certs clients, decideix fer ús del quadern per així dotar-se d'eines que permetin introduir-se a la transformació digital.

En primer lloc, seguint l'esquema de la Figura 14, es començaria a analitzar les tecnologies disponibles per a cadascun dels processos principals de l'empresa (capítol 3), seguint el que seria la Fase I.A (processos i tecnologies). Com ha resultat d'aquesta fase, s'identifiquen els processos i tecnologies que caracteritzen el negoci que l'empresa. El resultat d'aquesta fase per aquest cas concret és el mostrat a continuació:

Processos	Tecnologies
3.1. Transmissió de la comanda	e-mail Gestor web
3.2. Documentació / Anotació de la comanda	Document paper
3.5. Execució de la ruta	GPS
3.7. Tracking o seguiment de la comanda	Telefonia mòbil
3.8. Gestió de flotes	Manual o documental

3.9. Generació de factures	Document format paper
3.11. Comprovant d'entrega i documentació relativa a l'expedició	Documentació física/correu ordinari

Taula 3. Desglossament de processos i tecnologies amb què actualment opera l'empresa.

Amb la consecució de la fase I.A, es prossegueix amb la fase I.B per a l'avaluació de les tecnologies que culminarà amb selecció d'una tecnologia candidata. En aquest cas d'il·lustració només es realitzarà per un únic procés, ja que dur a terme la totalitat de processos seria un procés reiteratiu que només aportaria redundància en l'esclariment del mètode a seguir per a dur a terme aquesta fase. Per il·lustrar és farà ús del procés de: 3.2. Anotació i Documentació de la comanda.

Tal com s'exposa en l'apartat de metodologia de la fase I.B del capítol segon, primerament s'aconsella realitzar l'anàlisi **quantitatiu** doncs, encara que probablement no s'acabi decidint per falta d'informació obtinguda, pot donar suport per a la presa de decisions. Sota el parer de l'usuari, si s'estima oportú, i d'acord al diagrama de flux de la Figura 14, l'estudi quantitatiu pot ésser negligit i directament realitzar l'anàlisi **qualitatiu**.

Anàlisi quantitatiu

En cas que s'estimi oportú l'anàlisi quantitatiu, caldria definir els indicadors que es considerin més apropiat si més rellevants per a cadascun dels factors del procés (o bé utilitzar els proveïts en aquest informe, al final de cada apartat del capítol 3 Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés) . A més, per a que tots els indicadors puguin ser homogeneïtzats i comparables cal que siguin definits en unitats i un espai temporal únic, o que sigui fàcilment transformable al de referència.

Pel cas que ocupa aquest exemple, els indicadors per al procés es mostren a la taula 4 pel procés 3.2. *Anotació/documentació de comandes*

Guanyos Potencials

Fiabilitat	Número d'errors en comandes / mes
Eficiència	Temps dedicat a la documentació d'una expedició (minuts)
Productivitat	Comandes documentades / mes
Interoperabilitat	Estimació data fins la tecnologia actual es substituïda per l'adquirida - Data d'adquisició
Costos Potencials	
Inversió	Pagament / mes
Formació de	Hores d'aprenentatge de l'eina

personal	
Manteniment	Comandes documentades / mes
Integració a l'organització	Nombre d'hores per a integrar l'eina a l'organització.

Taula 4. Indicadors obtinguts de proveïdors i de l'anàlisi intern que es realitza a l'empresa.

En la mesura que tots els factors es poguessin quantificar es podria fer un anàlisi cost-benefici. En aquelles ocasions, que es consideri factible realitzar-ho, aquest resultat ajudarà sens dubte a la presa de decisió. No obstant, cal tenir present que aquest resultat té certa subjectivitat a la fiabilitat de les dades. Per exemple, si es pren l'indicador d'eficiència, com Temps dedicat a la documentació / mes, a més a més de mesurar el propi indicador, caldrà saber quantes comandes es documenten cada mes, que alhora aquest resultat segurament sigui la mitja d'unes estimacions existents que variaran de mes a mes. Per tal, de reduir al màxim una possible desviament, es recomana fer un petit anàlisi de sensibilitat variant aquest valors suposant diferents escenaris.

A partir dels indicadors definits anteriorment, i de les consideracions que es troben a la Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés, l'empresa obté la informació es procuren els resultats de la taula següent:

3.2.Anotació i Documentació de la comanda	Criteris	Document paper	Processador de text o Full de càlcul	ERP
Possibles guanys	Fiabilitat	-	-	-
	Eficiència	10	5	2
	Productivitat	-	-	60
	Valor afegit	-	-	-
	Interoperabilitat	0	4	4
Valoració global				
Possibles costos	Cost	1	7	60
	Formació personal	0	40	50
	Manteniment	5	10	-
	Integració a l'organització	1	40	300
	Valoració global			

Taula 5. Indicadors obtinguts de proveïdors i de l'anàlisi intern que es realitza a l'empresa. Els indicadors són definits en les mètriques definides a la taula 4, valors no obtinguts o que no es poden calcular es troben definits com un guió (-) Font pròpia

Malauradament, amb el quadre de resultats de la taula 5, és difícil poder obtenir un resultat satisfactori, ja que per exemple de dels indicadors de Fiabilitat, Productivitat no es troba informació per a totes les tecnologies. No obstant, i tot la falta tant que l'anàlisi quantitatiu es necessari crear una relació de cada indicador amb la mateixa

mesura (normalment d'ordre monetari €). Els indicadors d'eficiència i costos serien en aquest cas els únics que es podrien utilitzar:

Per exemple, una manera encara que no única, seria valorar el cost documental a l'empresa per cada tecnologia i escollir aquella que representa un cost inferior per a l'empresa d'acord a:

$$\text{Cost documentació}_i = \left(\frac{a \cdot b_i}{60} \right) \cdot c + d_i$$

On considerant l'índex i , com a indicador de cadascuna de les tecnologies evaluades pel procés tals com:

- Document paper
- Processador de text o full de càlcul
- ERP

a = Mitjana d'expedicions documentades mensualment

b_i = Temps dedicat a la documentació per expedició: min/expedició

c = $\frac{\text{Salari brut personal que documenta}}{\text{hora}}$: €/h

d_i = Cost de la eina mensual €

A la taula 6 es poden observar cadascun dels paràmetres que afecten a la fórmula prèviament definida:

Paràmetres	Document Paper	Processador de text / Full de càlcul	ERP
a		-	
b_i	10 min	5 min	3 min
c		9,5€ / h	
d_i	1 € / mes	7 € / mes	60 € / mes

Taula 6. Resum dels paràmetres emprats per a l'anàlisi quantitativ. Font pròpia

Notar, que els paràmetres a , c i d_i són arguments fixes coneguts per l'organització i invariants, al menys si es el curt o mig termini, per tant, el paràmetre que es considera amb incertesa resulta ser b_i . Es pressuposa aquest paràmetre aleatori per tal de modelitzar amb major cura el fet de que resultat d'un procés com és el de documentar no és determinista i per tant, per a cada ocasió en que la documentació hi ha aleatorietat, això és unes vegades es tardarà més o menys. No obstant, és clar que cada tecnologia tindrà un distribució inherent a la manera en que es comporta en el sistema i per tant es pressuposa que cadascuna tindrà uns paràmetres particulars i relacionats amb les dades obtingudes a la taula 6. Les distribucions emprades per cada tecnologia són totes distribució uniforme ($1/(\text{limit superior}-\text{limit inferior})$) per valors $\text{limit inferior} \leq b_i \leq \text{limit superior}$ document paper; $8 \leq b_i \leq$

10, full de càlcul; $4 \leq b_i \leq 6$ i ERP $2 \leq b_i \leq 4$. A la figura 34, es mostren els resultats en un gràfic.

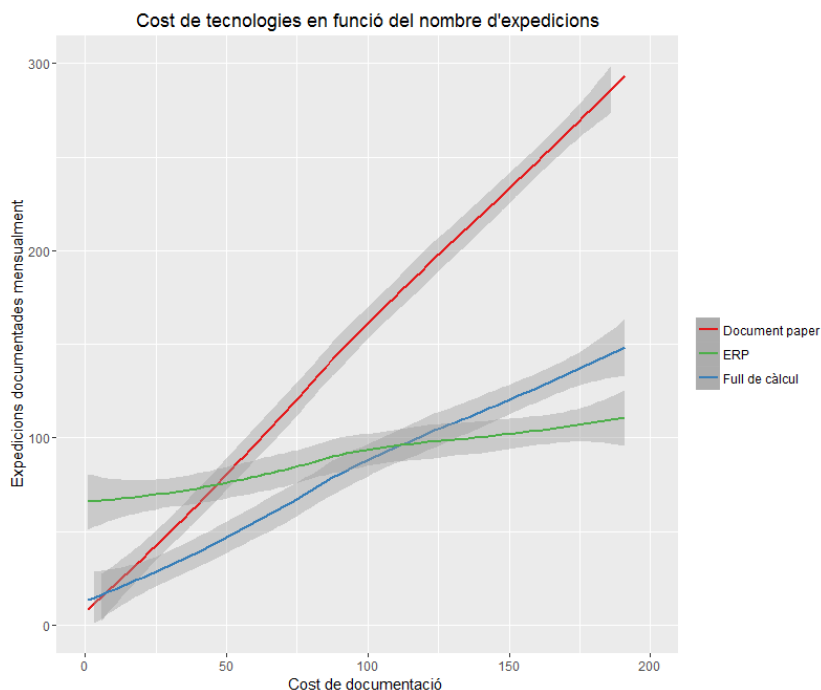


Figura 34. Gràfic de cost de documentació en funció del total d'expedicions documentades mensualment. Per a cada tecnologia, es mostra la seva funció de cost. Per a cadascuna d'elles es defineix un interval de confiança de 95%.

Com es pot observar l'ERP, té uns costos fixos directes més elevats, i per tant per a l'empresa no resulta convenient aquesta opció, per sota del 115 expedicions documentades de mitja, encara que dependent del risc que l'empresa estigui disposada a assumir aquest interval es pot trobar aproximadament entre els [75,150] expedicions. Per altra banda, el cost documental per paper dispara a mesura que el nombre de comandes augmenta significativament, sobrepassant els costos del Full de càlcul en dades pròximes a la desena.

Respecte a aquest resultat i per garantir la certesa dels valors obtinguts, es varien lleugerament els paràmetres de la distribució de cada tecnologia solapant unes amb d'altres lleugerament per a veure com pot afectar en els resultats, i així donar més garantia als resultats obtinguts.

Com es mostra a la Figura 35 la tendència dels resultats no varien de manera rellevant, més enllà de desplaçar els costos, en favor de les tecnologies que tenen costos fixos directes inferiors, i variables inferiors. Tot i així, si es mantenen les mitjanes de cadascuna de les distribucions, a la llarga la situació no es veu alterada. El que indica, com és d'esperar, que les tecnologies amb menor costos variables, com major sigui el nombre d'expedicions, major rendibilitat i més convenient a mesura que el nombre d'expedicions incrementa.

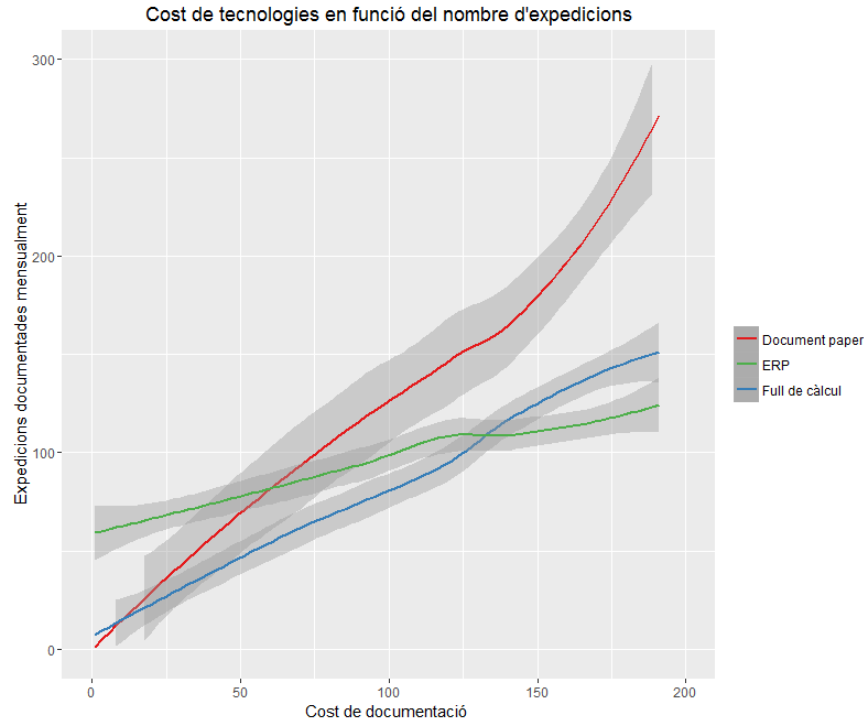


Figura 35. Gràfic del cost de documentació emprant els següent paràmetres de documentació per cada tecnologia: Document paper ($d.unif=(a=7,b=10)$), Full de càlcul ($d.unif=(a=3,b=6)$), ERP ($d.unif=(a=2,b=4)$). Notar que els valors mitjans han sigut alterats, de manera que l'ERP es veuen una situació de "desavantatge" respecte a la situació de la Figura 33..

Per últim, notar que en aquest mateix anàlisi es podria haver incorporat els factors de formació del personal, o inclús la integració a l'organització. Aquest paràmetres no obstant, s'haurien de traslladar al llarg de la vida útil de cada tecnologia, per així distribuir aquests costos en amortitzacions, per a posteriorment realitzar per exemple un anàlisi ROI, i triar la tecnologia amb major retorn de la inversió. Aquest anàlisi, però hauria de ser complementat, amb dades que no es disposen com són les de productivitat o fiabilitat, contràriament, factors que poden ser subjectes de decantar la tria de la tecnologia no serien avaluats, i per tant s'estarien prenent les decisions en un suport parcial de la informació.

Anàlisi qualitatiu

Amb la impossibilitat de dur a terme l'anàlisi **quantitatiu** per falta de dades, es realitza la valoració **qualitativa** prenent com a referència els resultats anteriors i la valoració de les tecnologies per a cadascuna de característiques dels processos segons la informació proveïda al capítol 3 *Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés*. A partir de la valoració s'obtenen els valors de la taula 7:

Guany: 1 2 3 4 (1 pocs guanys, 4 molts) Pèrdua: 1 2 3 4 (1 poques pèrdues, 4 moltes)

3.2.Anotació i Documentació de la comanda	Criteris	Document paper	Full de càlcul	ERP
Possibles guanys	Fiabilitat	1	2	4
	Eficiència	2	3	3
	Productivitat	1	2	4
	Valor afegit	1	1	2
	Interoperabilitat	1	2	4
	Valoració global	1	2	3
Possibles costos	Cost	1	1	3
	Formació personal	1	2	2
	Manteniment	2	1	3
	Integració a l'organització	2	2	3
	Valoració global	1	1	3

Taula 7. Resultat de valoració de cada característica que conforma el procés Anotació i Documentació de la comanda per a cada tecnologia.

Amb els resultats anteriors, es podria tenir la temptació de contraposar els valors de guanys i costos (Possibles guanys - Possibles costos). Procedir d'aquesta manera no obstant, **només seria justificat en aquells casos en que cadascuna de les característiques tinguessin la mateixa rellevància i el mateix impacte**. Com que aquest escenari difícilment es produirà s'aconsella prendre com referència aquells valors que es considerin més rellevants, i en cas que sigui possible comparar aquest valors amb els obtinguts en l'elaboració de l'anàlisi quantitatiu. Notar que si es fes únicament la operació de comparació, no hi hauria una manera clara de veure la rellevància dels costos sobre els possibles guanys (veure taula 8).

Tecnologies	Possibles guanys	Possibles pèrdues	Resultat
<i>Document paper</i>	1	1	0
<i>Processador de text o Full de càlcul</i>	2	1	1
<i>ERP</i>	3	3	0

Taula 8. Taula simplificada de Valors globals. Notar que, en tant que no hi ha una mètrica de mesura definida per a cada tecnologia, no es possible identificar quina tecnologia és la més convenient.

Com a substituti de procedir com a la Taula 8, es pot assignar un pes a cada característica de manera que la suma de pesos entre possibles guanys i pèrdues, sigui 1 (Com per exemple es mostra a la taula 9, suma de la columna).

$$pes = \frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + 0 + 0 + \frac{2}{5} + 0 + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = 1$$

Guany: 1 2 3 4 (1 pocs guanys, 4 molts) Pèrdues: 1 2 3 4 (1 poques pèrdues, 4 moltes)

3.2. Anotació i Documentació de la comanda	Criteris	Pes	Document paper	Processador de text o Full de càlcul	ERP
Possibles guanys	<i>Fiabilitat</i>	1/10	1/10	1/5	2/5
	<i>Eficiència</i>	1/5	2/5	3/5	3/5
	<i>Productivitat</i>	1/10	1/10	1/5	2/5
	<i>Valor afegit</i>	0	0	0	0
	<i>Interoperabilitat</i>	0	0	0	0
	Valoració global			6/10	1
Possibles costos	<i>Cost</i>	2/5	2/5	2/5	4/5
	<i>Formació personal</i>	0	0	0	0
	<i>Manteniment</i>	1/10	1/5	1/10	3/10
	<i>Integració a l'organització</i>	1/10	1/5	1/5	3/10
	Valoració global			4/5	7/10
Resultat		1	-1/5	3/10	0

Taula 9. Aplicació de pesos respecte a la valoració de la taula 7.

En comptes d'aplicar el mètode de subtracció (Possibles guanys - Possibles costos) que seria fortament susceptible d'errors, es mostren el valors globals en un gràfic que pugui servir per a aproximar aquests valors i es puguin comparar des d'una perspectiva general els diferents processos.

Aquest mateix procediment s'aplica a tots els processos que es considerin més

importants de manera que s'obté els següents gràfics:

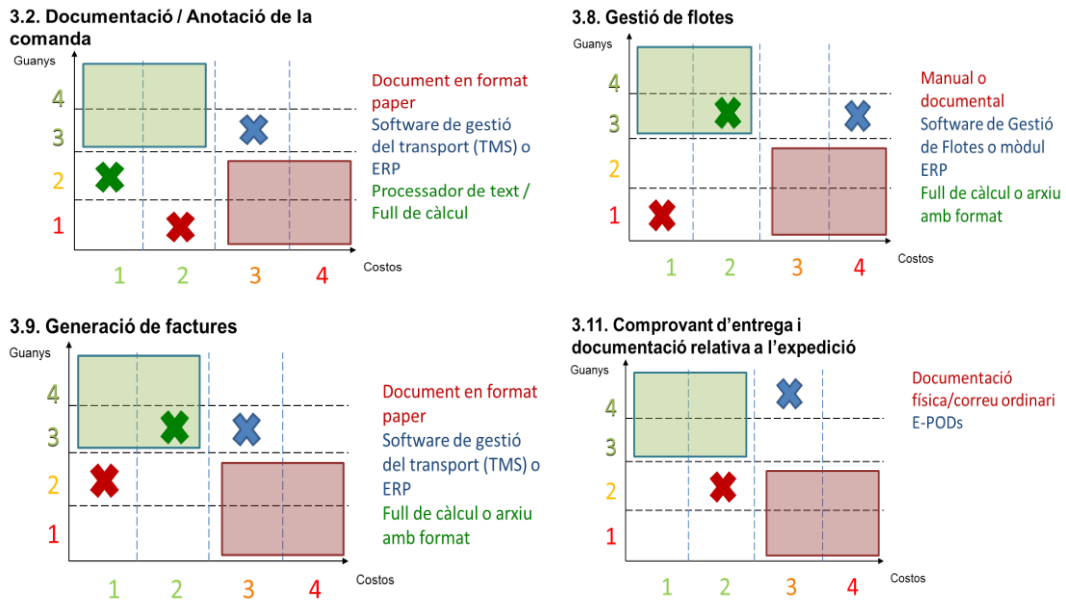


Figura 36. Valoració de tecnologies per a processos que s'estima més importants en el negoci.

La figura 36 mostra a mode il·lustratiu l'anàlisi emprat per l'avaluació de les tecnologies dels processos més crítics. Notar que per la subjectivitat de la quantificació dels rendiments de cada tecnologia, la tecnologia en diferents processos de manera aïllada pot no ésser la més convenient. No obstant, sempre s'han de tenir en compte, les **interaccions entre tecnologies** i les **dependències** entre elles, així com el guany excedent de fer-ne ús d'una mateixa tecnologia en diferents processos.

Pel cas que ocupa es valora com a millor alternativa el *Full de càlcul*, i es procedeix a la *Fase II: Recomanacions i planificació del projecte transformació digital*.

Fase II Planificació del projecte de transformació digital

Investigació i recopilació d'informació essencial per a conèixer el mercat, necessitat de clients, i competències digitals

En tant que algunes empreses remuneren el treball dependentment dels serveis que es realitzen. Per exemple, fixant un mínim de serveis per jornada, i en funció de diferents llindars a partir d'aquest mínim, es factura un import o un altre segons els llindars. D'altres en canvi, l'oferta va marcada dependentment de cada servei. (això és, l'àmbit geogràfic en el que discorre el servei i l'espai ocupat sigui en pes o volum). L'heterogeneïtat de multitud de serveis, provoca que hagi d'haver un control dels imports per a una posterior facturació.

Tot i que l'empresa té una intuïció de costos i ingressos, no té un control clar dels serveis que realitza en segons quins casos, i per tant la facturació única, és molt difícil de portar a terme i de controlar que els ingressos corresponen als serveis que es realitzen. Com a resultat de la fase I, els fulls de càlcul en aquest aspecte es troba la següent informació:

Els fulls de càlcul varen ser originalment dissenyats basats en els documents que s'usaven per comptabilitat. Es per això que el disseny s'assembla força en relació a com s'organitza i es guarda les dades. Aquestes s'organitzen en cel·les que alhora es relacionen de forma matricial entre files i columnes

El tipus de dades que aquestes cel·les poden emmagatzemar són:

- Números
- Text
- Dates i temps
- Fórmules
- Funcions

Amb la combinació d'aquestes dades i la interacció d'aquestes es poden crear diversitat de funcionalitats com per exemple: Generació de factures, comptabilitat de l'empresa, control de pagaments o càlcul de rutes.

Funcionalitats que quadren, amb el que l'empresa persegueix envers la transformació digital que actualment necessita.

Definir objectius i pretensions envers la transformació digital

L'empresa dedicada a la provisió de flota per a diferents empreses de transport, com poden ser empreses de transport, transitaris, entre d'altres, treballa amb multitud de diferents clients, que alhora tenen pròpies polítiques de pagament, de retribució, i maneres de treballar. Per exemple, alguns dels clients són captats a través de plataformes d'intermediació entre oferta i demanda (borses de càrregues). I per

alguns clients es pot operar a través de les aplicacions que tenen habilitades aquestes borses de càrregues, mentre que d'altres serveis són més regulars i es troben pactats anticipadament.

A més desitja millorar el control dels serveis que realitza, amb un nivell de detall suficient com per comprovar els costos mensuals i aquests puguin ser controlats tot verificant que els imports que s'ingressen són els corresponents als acordats, i en cas contrari amb diligència poder justificar errors. Es pretén també centralitzar la informació de diferents plataformes, per a extraure una imatge global operacional i financera, i que sigui més acurada que l'actual.

Contacte amb proveïdors

Es fa una prospecció general de proveïdors, una primera pre-selecció de proveïdors candidats:

Proveïdor A:

- Inversió financera: OpenSource - Gratuït
- Servei d'atenció al client: No disposa
- Possibilitat d'expandir més funcionalitats en una evolució posterior de l'eina: No
- Nivell d'actualització o millora de la tecnologia: Poques actualitzacions
- Possibilitats d'adaptar-se a nous requeriments del client: No
- Assessorament de l'eina: Forums i webs
- Multiplataforma: Si

Proveïdor B:

- Inversió financera: 7€/mes
- Tipus de contracte i pagament: Contracte de pagament per servei mensual
- Servei d'atenció al client: possibilitat de suport continu i a mesura
- Solucions genèriques
- Possibilitat d'expandir més funcionalitats en una evolució posterior de l'eina
- Nivell d'actualització o millora de la tecnologia
- Possibilitats d'adaptar-se a nous requeriments del client: No
- Assessorament de l'eina: Suport web i de consulta
- Multiplataforma: No

Altres serveis: Inclou diferents eines d'ofimàtica relacionades amb l'administració empresarial.

Pla d'implementació simplificat

Elecció de grup de treball

Havent prescindit de serveis de consultoria, i sent una organització unipersonal, tota la responsabilitat recau en el mateix individu. Serà el propi propietari de l'organització serà qui realitzi totes les tasques relatives a la planificació, desenvolupament i control de les eines.

Anàlisi d'àrees de treball

Tasques anteriors:

- Anotació del servei realitzat / Arxiu de l'albarà d'entrega
- Revisió dels serveis
- Generació factura diària o mensual

Tasques futures:

- Escaneig de comandes executades.
- Creació i documentació de la comanda
- Referenciar i arxivar: Creació d'una referència que pugui identificar les comandes i agrupar-les per dies.
- Cercar pagaments pendents
- Cercar cobraments pendents
- Estadístiques mensuals

Tasques de desenvolupament:

- Instal·lació i configuració d'impressora i escàner Formació de personal: Gratuït
- Instal·lació de software
- Desenvolupament de l'eina
 - Definició de camps d'informació d'entrada
 - Protocols d'entrada de dades
 - Definició de plantilla
 - Definició de camps de verificació i control de canvis
 - Creació de base de dades o carpetes per a l'emmagatzematge de la informació i el seu manteniment.
 - Definició d'eines d'anàlisi i taules relacionals

Tasques de formació:

La rendibilitat de l'eina triada depèn, en bona mesura del bon ús d'aquesta. En tant que l'usuari de l'eina serà el mateix que l'haurà de desenvolupar i, aquest tot i

tenir nocions més bàsiques de les competències digitals, estima imprescindible realitzar un curs d'ofimàtica per a poder donar-li un ús més complet i fructuós.

No disposant de temps entre setmana ja que l'activitat del negoci no pot parar i únicament sent una única persona que s'ocupa de tot el negoci, la formació és realitza els camps de setmana amb el complement d'accés interactiu, exercicis i d'altres materials d'accés on-line.

El contingut del curs és el següent:

- Conceptes bàsics de fulls de càlcul
- Manipulació de dades i format
- Principals funcions
- Funcions matemàtiques i estadístiques
- Gràfiques, esquemes i altres eines visuals
- Taules dinàmiques i filtratge

A més el proveïdor del servei disposa d'un servei de recolzament i suport a través d'una comunitat d'experts, que en qualsevol cas es pot fer d'ús per a dubtes o errors puntuals que puguin sorgir.

Calendari d'implementació

Les tasques considerades fonamentals, des de que s'escull quina tecnologia es vol implementar fins que aquesta es troba en perfecte funcionament i sigui part de l'organització, es mostren al cronograma de la figura 37.

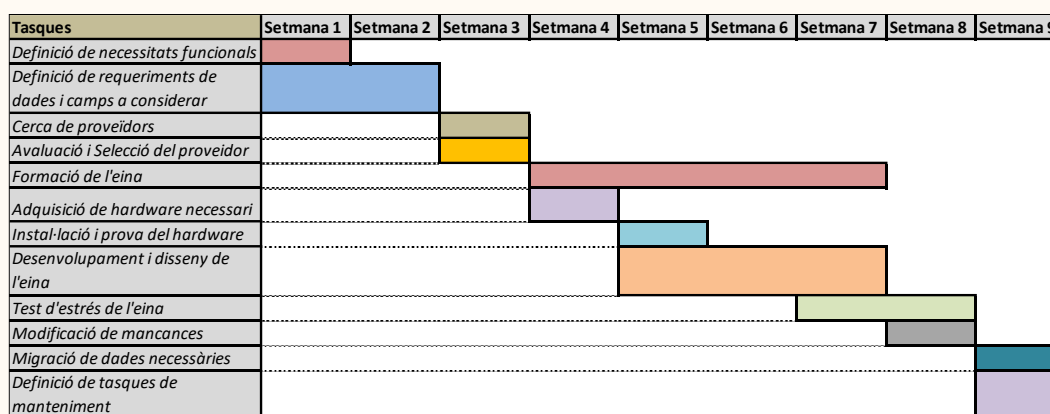


Figura 37. Diagrama de Gantt per a la implementació de l'eina a l'empresa. Font: Elaboració pròpia

Mesures de contingència

En tant, que l'empresa no té experiència en projectes similars, resulta complicat

ajustar el nombre d'hores necessàries per a cada tasca. La part que més preocupa és la de desenvolupament de l'eina, ja que l'èxit del projecte de digitalització dependrà d'aquest. Aquest dependrà en bona mesura de la bona planificació. Una metodologia que en els últims temps s'està imposant en el mercat de desenvolupament de software i en els projectes en general és l'*Agile*, que destaca per la seva flexibilitat i l'orientació a la funcionalitat de les eines.

Anàlisi de costos associats al projecte

En un primer anàlisi hi ha costos que són estimacions, o que per falta d'execució no es poden contemplar. Per exemple, fins que una tasca concreta com la selecció del proveïdor no es troba completada, els costos són difícil de ser definits. També poden haver-hi costos de demora o per modificats.

De manera esquemàtica aquest es resumeixen en:

- Inversió econòmica relativa a l'adquisició
 - Escàner impressora: 12€ / mes
 - Disc dur extern: 65€
 - Software i llicències: 7€ / mes
 - Enllaç internet
 - Velocitat simètrica
 - Fibra òptica
 - Temps de resposta <100ms
 - Computadora: Ja existent
 - Sistema Operatiu Windows
 - Memòria DDR 2/3 4Gb
 - Disc dur 250GB a 5400rpm

- Relatius a la organització
 - Formació de personal: Gratuït
 - Manteniment: 1 hora a la setmana

Concloent el pla d'implementació, es troba en situació d'avaluar la viabilitat del projecte, i començar la FASE II.B, per acabar decidint si es recomanable apostar per la tecnologia candidata seleccionada, o bé si desestimar-la i reprendre la Fase I.B amb la corresponent supressió de l'actual tecnologia analitzada, en aquest cas el Full de càlcul.

5.2. Cas 2: Exemple d'ús de la guia de la fase II.A per al cas de l'ERP

Fase II.A: Planificació i avaluació del projecte de transformació digital

En aquest cas, es pren especial èmfasi en les consideracions a considerar per a planificar el projecte de transformació digital en el cas de l'ERP. En aquest, la metodologia proposada per al Pla d'implementació és modificat de manera que s'adapta a les particularitats de l'ERP.

Suposar doncs, que l'empresa en qüestió després d'haver realitzat Fase I: Identificació dels principals processos i avaluació de les tecnologies de cada procés, conclou que la selecció de la tecnologia candidata ERP es la que pot ajudar a l'organitzar a reportar major benefici.

Com es pot observar al llarg del Capítol 3, i a la matriu Figura 16, l'ERP és una eina central en les organitzacions per la versatilitat i impregnació en diferents processos que presenta. Aquesta característica la converteix en una de les tecnologies que manifesta més dificultat en la seva implementació de les presentades en aquest quadern. Per tant, com a objecte d'estudi és també una de les més convenientes ja que engloba un escenari més ampli i per tant, la seva exemplificació pot ser més fàcilment extrapolat a la implantació d'altres tecnologies.

Investigació i recopilació d'informació essencial per a conèixer el mercat, necessitat de clients, i competències digitals

Els ERP (*Enterprise Resource Planning*), o software de planificació de recursos de recursos, s'encarreguen de que diferents operacions internes de les empreses es puguin dur a terme a través de la integració en una plataforma que contempla les diferents tasques que ha de dur una empresa de manera digital.

De manera conceptual, l'ERP és l'eina per la qual s'integren diferents departaments de les empreses, com poden ser, despatx de mercaderies, finances i comptabilitat, operacions, etc. Per aquest motiu precisament sovint els proveïdors de software ERP, ofereixen el seu producte en mòduls o paquets. L'ERP és l'eina per la qual es poden controlar, els diferents fluxos d'informació, monetari i físics, amb que l'empresa interactua.

D'alguna manera, des d'una perspectiva utòpica, el que es desitjaria és adquirir un ERP que pogués integrar totes les funcions de l'empresa i que, amb aquest, totes les operacions i gestions quedessin cobertes en una sola plataforma i de manera automàtica. A més, fora desitjable que l'ERP tingués plena autonomia en la presa de decisions. Aquest hipotètic ERP però, suposem que no existeix, o que si existeix el cost d'adquisició fos tan alt que no es pogués assumir.

Entre les funcionalitats agregades més destacables en l'àmbit del transport de mercaderies es troben les següents:

- Facturació i enviament de factures: S'imputen els càrrecs per transport i d'altres serveis complementaris, cas de paralitzacions, manipulació de la mercaderia, etc.
- Gestió dels clients: Historial d'entregues i factures, particularitats en l'entrega, dades clients, planificació de reunions, informació relativa als clients, així com estadístiques, reunions, etc.
- Gestió de la càrrega: Mercaderia i ubicació (assignació de vehicles, o bé plataformes logístiques per a mantenir-la en un dipòsit fins a que el client demani l'entrega. En alguns casos, es freqüent que aquest mòdul inclogui el despatx de les mercaderies en camions de manera que es puguin fer combinacions de mercaderies, segons tipus i volums, i analitzar la distribució de la càrrega en els remolcs o les caixes.
- Gestió de les comandes: Despatx de *bookings* o reserva d'entrega, recollides i entregues i qualsevol altre gestió relativa a la comanda del client: mesures, numero de paquets, origen, destinació, INCOTERMS, etc.. Recull la informació relativa al contracte de transport a la vegada que es manté el flux i l'estat de la comanda pel seu correcte i òptima realització.
- Trànsit: Aquest mòdul assigna les càrregues als diferents camions, remolc i conductors. Permet veure el moviment de les càrregues i els caps tractors, de manera que segons les funcionalitats de l'ERP en concret es pot controlar en temps real la localització dels camions, amb quin conductor, hores de disc i descans, i també poder enviar missatges, ordres de viatge, etc.
- Manteniment: Planificació de revisions segons hores conduïdes o quilòmetres operats, indicadors d'ús de materials i predicció de falles mecàniques i manteniment preventiu.
- Combustible i recorregut: En tant que un dels costos variables en l'explotació del transport és el combustible, aquest ha de ser tractat de manera que l'aprovisionament sigui l'òptim mantenint un control dels costos i de les previsions tant de demanda com de preu i consum.
- Control d'hores del conductors i restriccions de conducció: Informació en relació al control del tacògraf i informació relativa als conductors de vehicles, número d'entregues, quilòmetres realitzats, llicències disponibles, revisions, períodes de descans setmanal i bisetmanal, etc.



Figura 38. Principals dimensions funcionals d'un ERP. Font: Elaboració pròpia.

ERP vs TMS

En aquesta guia s'ha presentat tant l'ERP com el software TMS. Si bé són tecnologies diferents, de cara a les funcionalitats comunes a l'empresa de transport de mercaderies, les dues tecnologies es poden presentar com a similars. Tant és així, que pel que fa al sector de les empreses de transport de mercaderies per carretera aquestes podrien, fins i tot, obviar les diferències entre ambdues tecnologies.

De fet, el TMS es presenta com una eina a mig camí d'un ERP, amb la diferència que les seves funcionalitats són dedicades únicament a la gestió d'empreses de transport. Els TMS poden trobar-se com a software que pot ser adquirit de manera independent, tot i que també poden ser integrats dins de la tecnologia ERP.

Tanmateix, el valor afegit més important d'un software TMS és la seva integració al núvol, actualment hi ha molta oferta assequible basada en l'accés en línia, el que es coneix com *SaaS*.⁷

Com s'ha comentat anteriorment: per bé que la decisió final depèn de les funcionalitats o la combinació de funcionalitats trobades en una a altra tecnologia; per bé que el TMS és una tecnologia que permet la integració de molts processos relacionats amb la operativa de les empreses de transport de mercaderies (planificació, control de flota, etc.); per bé que el software TMS és una eina dedicada exclusivament a la gestió d'empreses del sector del transport, pot considerar-se una opció prou viable per aquelles petites empreses que vulguin prioritzar la digitalització de la seva operativa com a transportistes, i no els hi reporti tants beneficis descartar,

⁷ S'introdueix aquest concepte a la secció 1.5 Tendències tecnològiques.

per exemple, funcions comptables o de comunicació amb el client. A la figura 38, es mostra esquema resum de les àrees funcionals en les que l'ERP i el TMS fa incís.

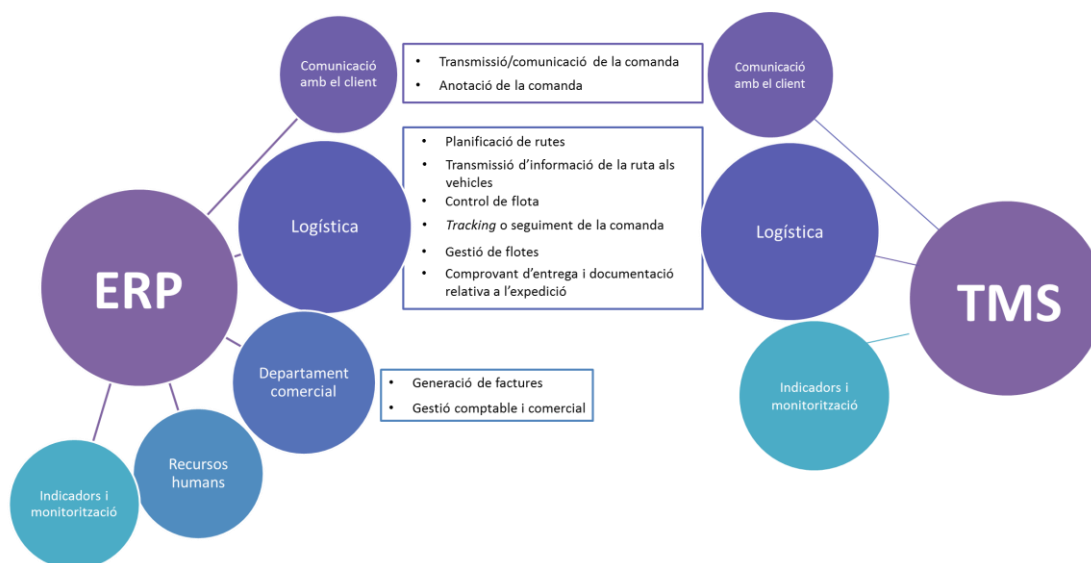


Figura 39. Comparació entre les funcionalitats d'un ERP i un TMS. Font: Elaboració pròpia.

Definir objectius i pretensions envers la transformació digital

La definició d'objectius en el cas dels ERP, fonamentalment tracta de l'establiment de les funcionalitats i solucions que ha de procurar l'ERP.

En aquest aspecte es defineixen les necessitats de cada departament o àrea funcional de l'organització, com per exemple:

- Finances i comptabilitat

Comptabilitat, Tresoreria i control financer. Capacitat de proporcionar informació fiable de forma ràpida el control de comptes de clients, despeses de l'empresa i seguiment de l'estat de comptes de l'empresa.

- Màrqueting i Vendes

Es requereix d'un sistema d'informació capaç de proveir informació per tenders i ofertes de projectes. Aquesta informació ha de possibilitar estudis de nous mercats. L'equip de comercials requereixen una aplicació capaç de treballar en temps real, oferint dades de ventes, comandes i facturació, i gestió de tarifes i anàlisi de rendibilitat de rutes i clients.

- Operativa

Disposar d'un sistema que possibiliti la organització dels processos que conformen la cadena de valor de l'empresa. Perseguir l'excel·lència operacional com a objectiu estratègic mitjançant la provisió serveis de gran qualitat, en temps i forma.

Planificació de capacitats i producció a través de la gestió del vehicles, conductors i d'altres actius relacionats amb l'operativa.

- Gestió d'aprovisionament, combustible i compres

Reduir els costos operacionals associats amb el manteniment a través d'una millor planificació. Es pretén també tenir una gestió integrada de tot els proveïdors de combustible i de les necessitats materials de l'empresa.

En definitiva l'objectiu principal es de dotar a l'organització d'un sistema d'informació àgil que gestioni i ajudi a prendre millors decisions en totes les fases de la cadena de valor del negoci ,per així donar una millor resposta als clients.

Contacte amb proveïdors

Per tal de verificar que l'eina escollida es capaç d'assolir els objectius definits, es duu a terme un benchmarking i recerca de diferents proveïdors prenent especial atenció a les funcionalitats i mòduls que conformen l'oferta de cada proveïdor.

En aquesta etapa, a banda de reunions, també es poden sol·licitar *demos*, o versions de prova que ajudin a esclarir la bondat d'ajust de l'eina a l'empresa. Una pre-selecció amb aquelles considerades més destacables ajudarà posteriorment en la selecció del proveïdor o del software més indicat.

	Opcions	Proveïdor A	Proveïdor B	Proveïdor C	Proveïdor D
ECONÒMIC	Pagament	Mensual per dispositius	Pagament per ús	Mensual per dispositius	Llicències
FUNCIONALITATS	Control de viatges	X	X		X
	Optimització de rutes		X		
	Gestió de neumàtics				
	Inventari	X	X	X	X
	Assignació de transportista		X		
	Conciliació de factures	X		X	X
	Control d'incidències	X	X	X	X
	Control comptable	X		X	
	Sincronització GPS, tracking		X		
Compromisos d'entrega	X	X			
REQUISITS TÈCNICS	OS	Windows 10, 8, 7, Vista	Windows, Mac, Linux	Windows Mac	Windows, Mac, Linux
	Procesador	Procesador de 1 GHz o superior	Procesador de 1.8 GHz o superior	Procesador de 1.6 GHz o superior	Procesador de 1 GHz o superior
	Memoria	Memòria de 512 MB de RAM o superior. 350 MB d'espai disponible	Memòria de 1GB de RAM o superior. 1GB d'espai disponible	Memòria de 512MB de RAM o superior. 500 MB d'espai disponible	Memòria de 512 MB de RAM o superior. 250 MB d'espai disponible
	Integració amb d'altres software	No	No	Si	Si
	Xarxa	Tarjeta de xarxa d'àrea local de 10 Mbps o superior.	Actualitzacions via internet	Tarjeta de xarxa d'àrea local de 10 Mbps o superior.	Actualitzacions via internet
	Cloud	Si	Si	Si	No
IMPLEMENTACIÓ	Instal·lació	Si	Si, planificada	Si	Si, planificada
	Configuració	Si	Pagament per ús	Si	Si
	Formació	Assistencial	Servei complementari	online, assistència tècnica	Webinar, Assistencial

Taula 10. Recerca de diferents proveïdors i les corresponents característiques més destacables per a cada una. En una futura tasca de selecció de proveïdor, s'haurà d'aprofundir en aquest anàlisi però aquest primer filtratge pot ajudar a fer una tasca més dimensionada. Font: Pròpia

Pla d'implementació complet

La implementació de l'ERP, com esmentat anteriorment, per la seva condició de transversalitat, i de igual manera que pot ocorre en d'altres tecnologies, té una complexitat afegida o unes característiques que caldria tractar amb singularitat. A la figura 40, es mostra un diagrama de flux de les principals fases per a la implementació de l'ERP a l'empresa.

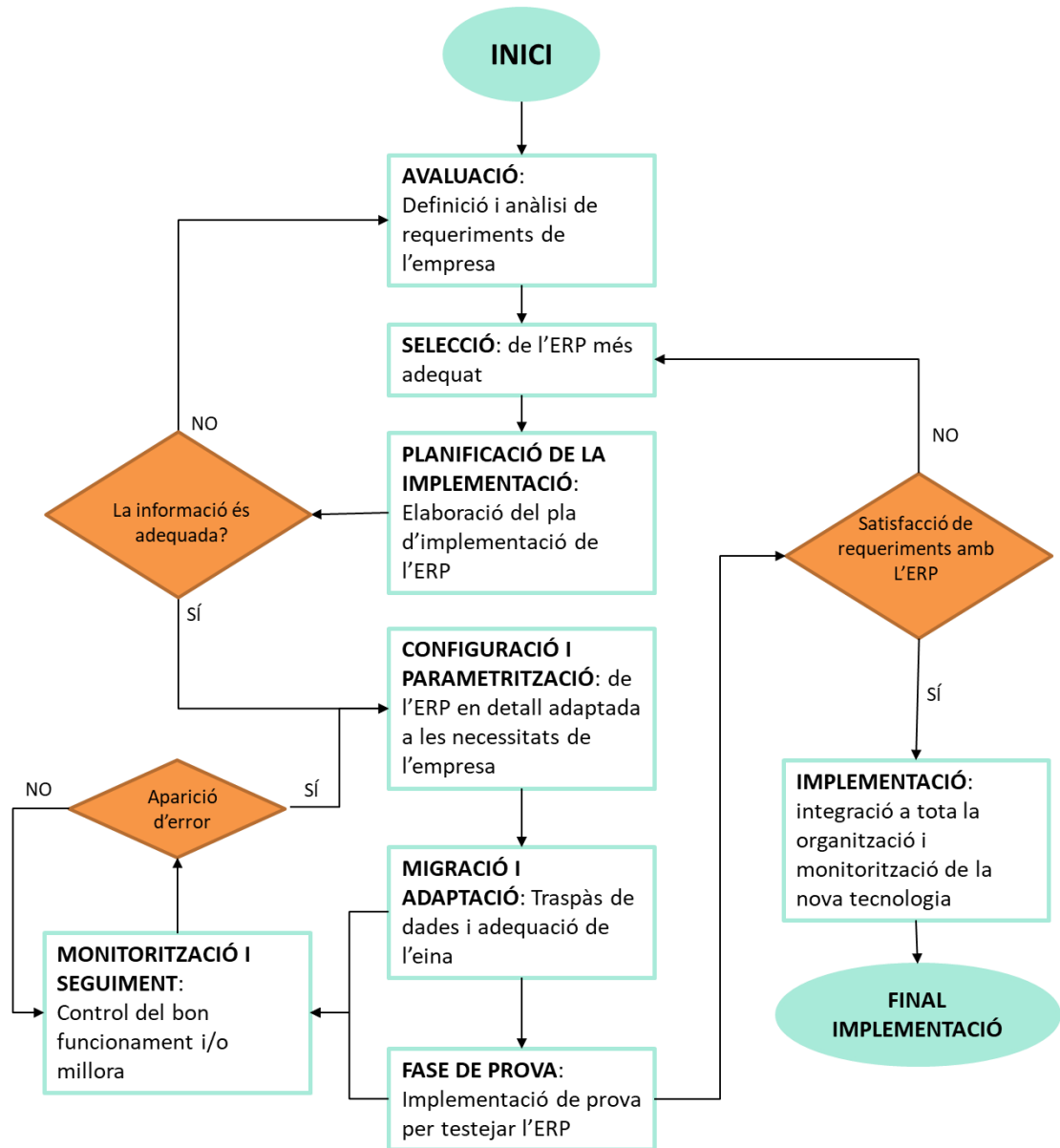


Figura 40. Diagrama conceptual de tot el procés per a l'adquisició d'un ERP. Font: Elaboració pròpia.

Avaluació

Definició i anàlisi de requeriments tant d'usuaris, a nivell tècnic i directius de les necessitats de disposar d'un ERP.

- Enumeració de les eines que es disposen i en quin processos es fan ús.
- Anàlisi de les carències a nivell de sistema d'informació:
- Anàlisi de diferents productes i solucions existents al mercats que siguin candidates a satisfer les necessitats de l'empresa a nivell tecnològic.

Existeixen multitud de models d'implantació dels ERP, entre les més rellevants es destaquen:

Desenvolupament a mida

Suposa un estalvi a nivell de llicències al fabricant i l'eina es pot ajustar exactament a les necessitats de l'empresa. No obstant, el cost econòmic, tècnic i humà que comporta sols ser més gran i més llongeus. La independència a l'hora del desenvolupament requereix de tècnic interns especialista per realitzar tasques de manteniment, actualitzacions i /o modificacions, que també proveeixin formació als usuaris. Aquest opció sols ser la menys emprada per empreses petites degut a la falta de recursos.

En aquests tipus de models, és convenient valorar la necessitat d'atenció o nivell de suport i/o involucració conjunta amb l'empresa que ha de desenvolupar el software. En aquest cas, pot ser significatiu el tipus d'empresa amb la que es tria desenvolupar aquesta opció, ja que és d'esperar que una empresa PIME doni un servei més personalitzat, treballi amb major flexibilitat als canvis, i en definitiva pugui adaptar el seu producte amb la realitat de les expectatives de l'empresa. Així mateix, aquesta empresa ha de donar la garantia de que, allò que es planifica com a projecte de transformació digital és factible de desenvolupar-se i aquesta disposa dels mitjans, experiència i recursos per portar a terme el desenvolupament de l'eina com acorda't.

Aquest fet no és categòric, i per descomptat poden haver-hi excepcions, la raó que fonamenta aquest enunciat és el propòsit d'esmortir els perjudicis que es produeixen quan hi ha una asimetria entre les relacions comercials o en les negociacions bilaterals de les empreses degut a la mida d'aquestes. Per una empresa molt gran en termes de cartera de clients, que conta amb un servei consolidat i ampli, la rellevància en la facturació que pot representar la realització del projecte en termes quantitativus és molt menys acusada del que pot representar per una *start-up* o una PIME. En aquests casos, per tant, la implicació d'aquesta pot dependre del seu bon estat financer o consolidació de la seva l'estratègia de negoci.

En els casos que el dimensionament no es prou clar, i s'opta per un desplegament auster, l'adaptació a l'eina/ tecnologia pot ser desenvolupada en un període de temps més llongeu. No obstant, és després el risc de que el producte quedi desfasat o que les tendències de mercat canviïn abans de que la inversió acabi sent consolidada.

Desenvolupament extern o software com a servei (SaaS)

En aquest model la solució de programari integral s'adquireix d'un proveïdor de serveis en el "cloud" mitjançant el pagament per ús (es lloga l'ús d'una aplicació per a l'organització i els usuaris es connecten a ella a través d'internet o navegador. Tota la infraestructura subjacent, el *middleware*, el programari es troba al centre de dades del proveïdor. El proveïdor administra la maquinaria i el programari, amb diferents tipus de servei, garanteix la disponibilitat i seguretat de les dades. Aquest model és el més flexible i permet amb uns recursos austers i cost inicial més baix, poder gaudir de les prestacions del programari.

Entre algunes consideracions i avantatges destacables d'aquest model d'implementació es troben:

- Escalabilitat i reducció dels recursos en funció del nivell d'ús.
- Estalvi d'instal·lació tècnica ni requeriments de maquinaria.
- Flexibilitat i facilitat de canvi de software i de funcionalitats a conveniència. Permet estar a l'avantguarda de les prestacions que es volen contractar i de possibles modificacions o millores que els proveïdors puguin desenvolupar a la cartera de serveis que ofereixen.
- Permet l'accés descentralitzat de de diferents localitzacions. Amb l'emmagatzematge al núvol l'accés a la informació es pot accedir des de qualsevol dispositiu que es pugui connectar a Internet.

ERP Propietari o *on-premise*

Adquisició d'un model ja existent en el mercat, desenvolupat per una empresa especialitzada. Normalment s'ofereixen en mòduls els quals es poden escollir segons conveniència.

Les funcionalitats i solucions que ofereixen son esteses a diversitat de clients i ofereixen la garantia.

Els costos de llicència solen ser elevats segons les funcionalitats que es volen adoptar, però les implementacions solen ser més ràpides i les funcionalitats es poden adoptar a mida. Dependentment del manteniment contractat es poden accedir a formacions per part dels fabricants.

Dependentment del grau de difusió o utilització de l'ERP en el mercat, futurs integrants de l'equip de treball poden haver treballat prèviament en d'altres empreses amb plataformes del mateix proveïdor i que sigui més senzilla i fluid el període d'adaptació a l'eina o la corba d'aprenentatge de l'eina s'aplani.

ERP Open Source

La implantació d'aquesta opció permet invertir més en formació. Al ser disponible lliurement, l'eina es pot provar sense cost i veure com s'adapta a les necessitats de

l'empresa. En qualsevol cas pot ser un punt d'inici per a obtenir el coneixement del que es necessita i del que es pot millorar en relació a les funcionalitats que es creuen crítiques de l'ERP, i en tot cas identificar funcionalitats i procediments que no es tenien en compte en els anàlisi previs i acaben sent crítics.

En tant que els software son de disposició lliure no solen disposar de suport tècnic ni d'assistència a la formació. No obstant, com a primera aproximació a certes funcionalitats que no tenen una implementació prèvia a l'empresa, i per tant aquest no posseeix experiència en aquest àmbit, l'*Open Source* tot i que pot ser que a un futur mig o llarg termini no tingui raó de ser, pot ser una aproximació vàlida per a mitigar el risc d'inversió per falta de desconeixement i de poder adquirir una valoració crítica del què pot beneficiar a l'organització amb més ajust a la realitat.

Aquest procés pot ser lent en un inici, o bé pot representar dificultats per la migració o canvi de l'estat actual, amb el nou sistema. No obstant però, cal valorar la mitigació del risc d'adoptar un ERP que no sigui convenient pel fet de reduir la incertesa, o dit d'altre manera, la probabilitat de què el fracàs de la inversió estigui comprès en un llinar acceptable de risc fixa't per la pròpia empresa.

Selecció

Durant la selecció de l'ERP, tot fixant el pressupost disposat per invertir en l'eina i l'accés a finançament disponible, es poden trobar diversitat d'opcions que cal valorar. Un dels criteris a valorar són les funcionalitats o paquets que ha d'incorporar l'ERP, atès que cadascun ofereix diverses funcionalitats i, en conseqüència, diferents rendiments i guanys per a l'empresa, unes opcions poden encaixar més acuradament amb l'empresa i d'altres ser poc convenients.

Per exemple, d'un ERP en concret poden ser interessants les funcionalitats de gestió de la comanda ja que s'ajusten a les necessitats de l'organització, però, en canvi, les funcions de gestió comercial o comptable no siguin les més adients. En aquests casos cal valorar la compensació d'obtenir unes funcionalitats molt bones en uns processos concrets i els inconvenients de no gaudir de certes funcionalitats per altres processos o de tenir funcionalitats no aplicables a l'empresa.

Les empreses proveïdores d'ERP competeixen en la cartera de productes i funcionalitats que ofereixen. Així doncs, per adaptar-se al client ofereixen els seus serveis en mòduls, per tant és possible que sigui convenient només contractar aquells mòduls d'interès. Idealment, però, el més desitjable seria poder escollir aquelles funcionalitats de diferents ERP que millor satisfacin les necessitats de l'empresa.

En tant que aquest no estarien integrats, una possibilitat que es pot experimentar és triar aquell que tingui millors funcionalitats en les tasques i que major rendiment proporcionin a l'empresa. La resta de funcions que es considerin desitjables o imprescindibles, contractar-les a través d'un software extern, i valorar la possibilitat

d'integrar la resta de softwares amb l'ERP.

Si aquest és el cas, cal considerar que la tria de l'ERP ha de possibilitar la integració d'altres softwares. Aquestes alternatives solen ser més costoses econòmicament, però minimitzen el risc i aporten la flexibilitat requerida en cas que es vulgui modificar l'estratègia tecnològica de l'empresa en un futur. Aquesta última opció es potser la que permet adaptar-se amb major adequació a les imposicions i tendències que s'imposen en el mercat.

Per exemple, suposem que es valora la possibilitat d'implementar un ERP, que no tingui la funcionalitat de planificació de rutes o que aquest no sigui de les expectatives que l'empresa desitja, però en canvi per a la resta de funcions encaixi amb l'empresa i es consideri que el preu sigui competitiu i adaptat al servei que ofereixen. En cas que sigui indispensable (o es valori raonable i beneficiós) disposar d'una eina de planificació que sigui efectiva, es pot valorar l'adquisició d'aquest ERP, amb les funcionalitats que s'avaluin convenientes, no obstant, per una altra banda, valorar la contractació d'un software de planificació de rutes aliè, que en tot cas es pugui integrar, o bé, pugui ser nodrit per l'ERP.

A continuació es presenten els criteris generals que cal considerar a mode de recomanació per a la tria d'un ERP determinat, considerant les necessitats del negoci.

Requisits inherents a la tecnologia

De manera complementaria als criteris exposats anteriorment, és recomanable avaluar els següents:

- **Necessitat de llicències:** Com s'ha explicat anteriorment, hi ha diverses modalitats d'implementació.
- **Traspàs de dades:** En primera instància s'ha d'engegar l'ERP nodrint-lo de les dades bàsiques necessàries. Per tant, es necessita un període de configuració i adequació per a posar en marxa el sistema ERP.
- **Formació dels usuaris:** La formació del personal i perfils dels recursos humans que utilitzarà l'ERP, l'administrador o encarregat del control o monitorització i les totes les tasques requerides per la seva gestió.
- **Compatibilitat amb eines d'ofimàtica:** Habitualment certes activitats o recolzament de certes operacions es fa ús de fulls de càlcul o d'altres eines que cal integrar en l'ERP o proveir a l'ERP de les dades que en aquests es troben.
- **Instal·lació i manteniment:** S'ha de tenir en compte com es farà la instal·lació, el manteniment i actualització del programari ERP.
- **Hardware o maquinària:** S'ha de valorar si caldrà l'adquisició de nou material informàtic o bé si l'actual és adequat.

Requisits documentals

Inclou plantilles i repositori documental, així com els estàndards per gestionar l'intercanvi de fitxers. Cal considerar la facilitat de reproducció de dades i l'agilitat de creació de noves. Per exemple, si es considera un ERP per a la gestió documental, la informació d'un client ha de ser accessible de manera fàcil i simple, la creació de nova informació pot ser "assistida" o tenir recomanacions. Per exemple, no és el mateix haver de crear una entrada d'un nou client i haver d'introduir totes les dades, que en connexió amb altres eines de suport, amb poques dades la resta d'informació puguin ser ampliades automàticament. També es recomanable considerar la facilitat de reproduir resultats anteriors de manera ràpida i segura.

Requisits modulars

Mòduls que es considerin estructurals o crítics, així les funcionalitats que han de tenir aquests mòduls per a disposar en l'eina. Per exemple, mòdul de gestió de flota i mòdul de finances i comptabilitat.

Requisits de formació

Facilitat d'aprenentatge de l'eina i que el servei del proveïdor disposi de formació. Molt important tenir en compte la corba d'aprenentatge de l'eina.

Requisits de manteniment

Manteniment i *back-up* de les dades.

Requisits d'ampliació o modular

Flexibilitat, adaptació i ampliació dels mòduls i serveis contractats. Compatibilitat amb d'altres eines i softwares.

Amb tot, es recomana fer una taula de beneficis i inconvenients, o un anàlisi DAFO (debilitats, amenaces, fortaleces i oportunitats), amb els requisits suggerits darrerament per a cadascuna de les opcions que es consideren vàlides i s'adapten al pressupost fixat.

L'elaboració d'aquest anàlisi és imprescindible que es faci en relació amb els resultats de la fase II, d'avaluació amb les característiques respecte els requisits definits prèviament l'ERP. Aquest últim pot ser que per desconeixement no sigui una tasca fàcil de realitzar, per això mateix cal recopilar la major informació a través de reunions amb les proveïdors, webs, opinions, i si s'escau, probes amb el software.

En cas que s'estimi oportú, atesa la falta de temps i recursos que cal emprar per a dur a terme aquest anàlisi amb el rigor necessari, es pot contractar els serveis d'empreses d'assessoria o consultoria per a què realitzin l'anàlisi de les funcionalitats que necessita l'empresa.

Una de les principals dificultats o reticències a l'hora d'invertir i apostar per una eina

tecnològica és el risc de que no acabi satisfent les necessitats de l'empresa. També es pot deure a que l'elecció no sigui la més convenient, i per tant els beneficis obtinguts per la inversió no tinguin un retorn o rendibilitat econòmica esperada.

Per exemple, el criteri últim que faci decantar la tria d'un ERP respecte el ventall d'opcions prèviament filtrades, pot ser que sigui totalment subjectiu i difícil de quantificar. Per tal de minimitzar l'impacte d'una inversió no fructífera, o, directament, eixamplar el marge de maniobra per poder readaptar els criteris que hagin decantat l'elecció quan la tria no està prou clara, és determinant adquirir un coneixement exhaustiu sobre l'eina i com aquesta es pot adequar a les necessitats de la organització, així com realitzar un estudi comprensiu dels costos i beneficis, seguint les directrius marcades en la valoració de les tecnologies d'aquesta guia.

Una manera de compensar el risc de la inversió per falta de coneixement, és fer-ho a través de models que no comportin una inversió inicial considerable i que siguin flexibles en els criteris contractuals. Per exemple, pagar pel servei que es contracta (SaaS) de manera que es pugui testejar l'eina i valorar amb major criteri la conveniència a l'organització.

Una possible metodologia per la selecció d'un ERP, és proposa a, Florencia Chiesa, 2004, *Metodologia para la selección de Sistemas ERP* , resumit a la figura 41:

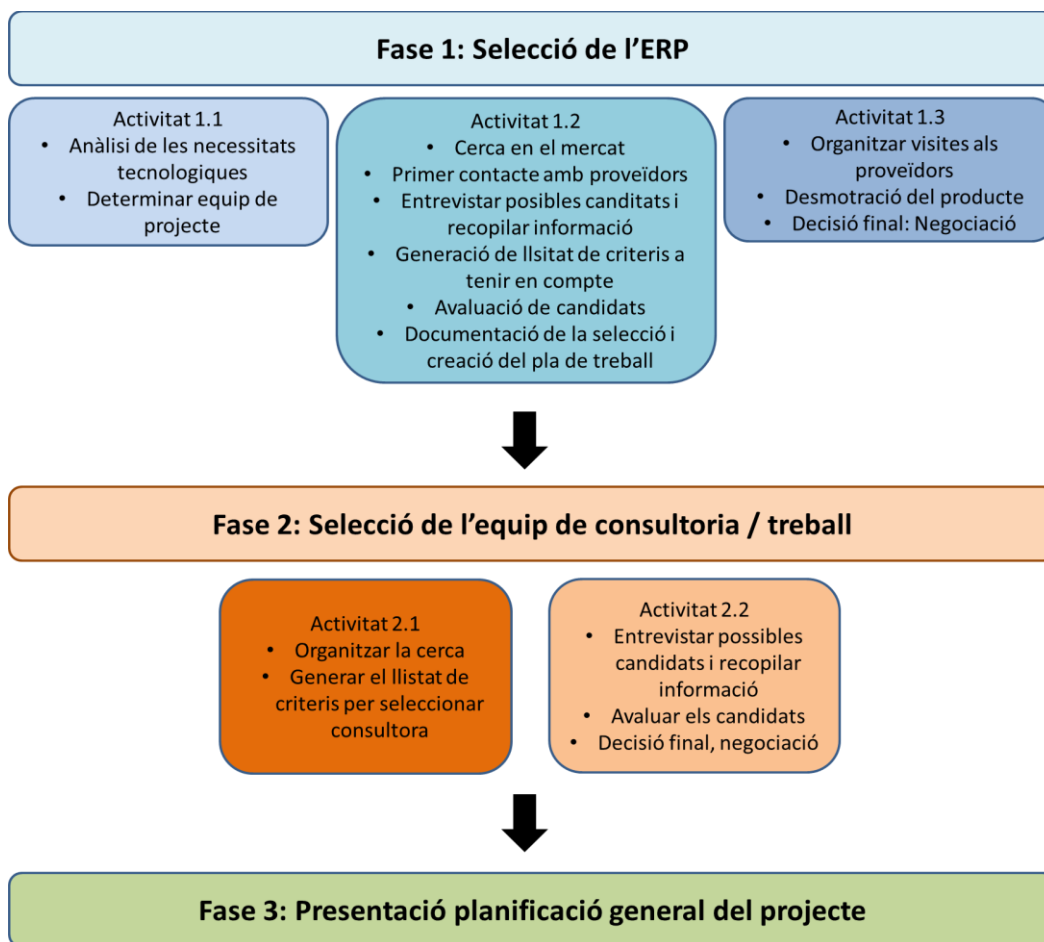


Figura 41. Fases de selecció d'ERP. Font: Elaboració pròpia, a partir de Florencia Chiesa, 2004, *Metodologia para selección de Sistemas ERP*

Per últim cal seleccionar el sistema que millor s'adeqüi a les necessitats de l'empresa en diversos aspectes, no sols els econòmics sinó funcionals, estratègic, tècnics i inherents al proveïdor i servei que ofereix. És important trobar l'equilibri per a que l'ERP no quedi obsolet al poc temps d'implementació, i per tant la inversió tingui un benefici a llarg termini però tampoc que sigui tan complex com per a que la implementació sigui molt tediosa i moltes de les funcionalitats que l'ERP disposi no acabin mai sent implementades. En conclusió cal valorar si l'ERP que es vol adoptar o desenvolupar, es vol que sigui un element diferenciador i que creï oportunitat de negoci.

Càlcul del retorn de la inversió (ROI)

Es proposa el càlcul del ROI, com a indicador per a donar suport a la presa de decisions des d'una perspectiva econòmica. Es proposa una sèrie de variables a considerar, no obstant és aconsellable, que cada empresa adapti o modifiqui aquest segons les seves particularitats a les seves necessitats concretes. Com a única condició, els indicadors han de trobar-se en la mateixa unitat, i en el mateix període de estudi. Així doncs, les variables que es valorin han de transformades a unitat monetària (€)

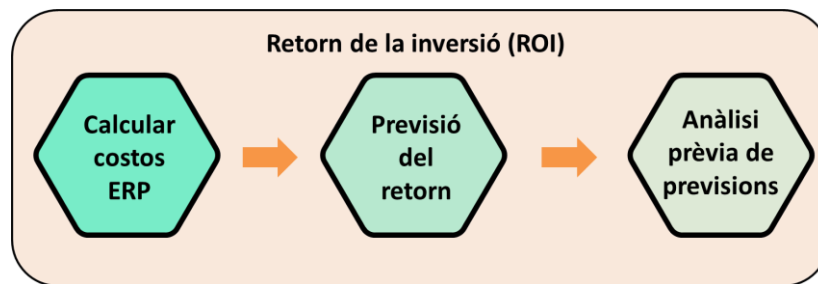
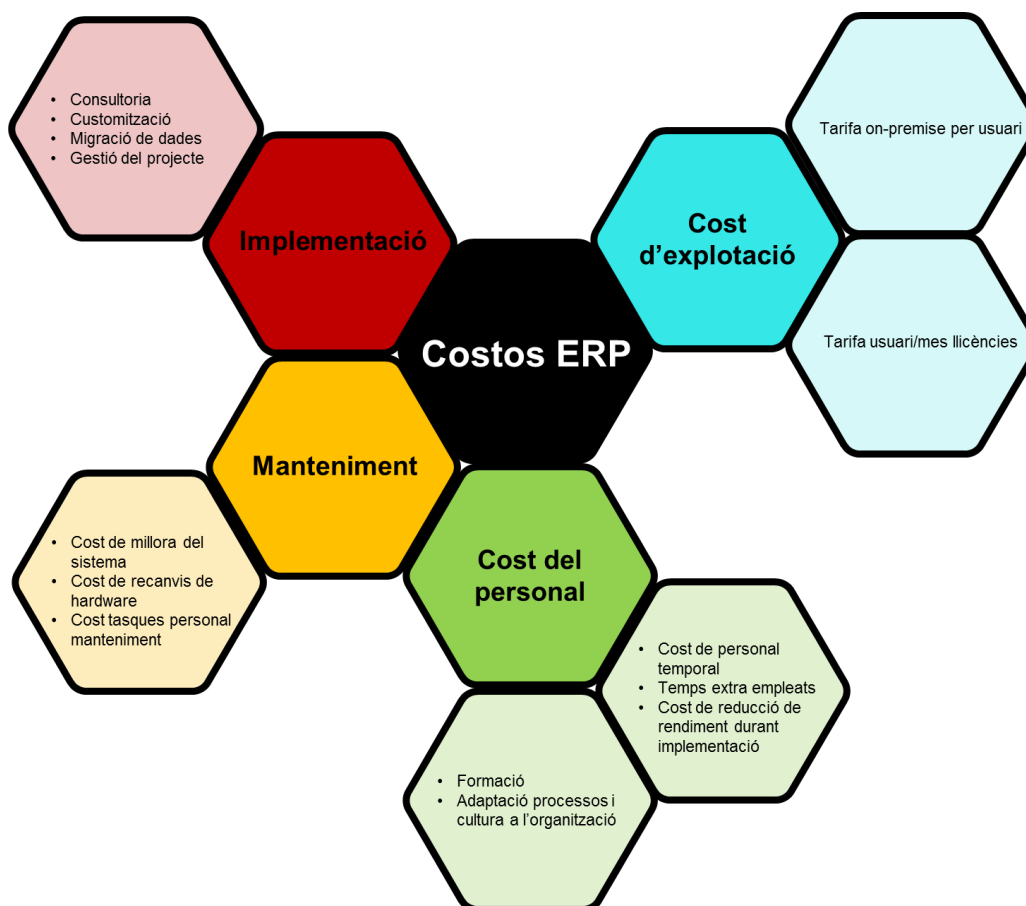


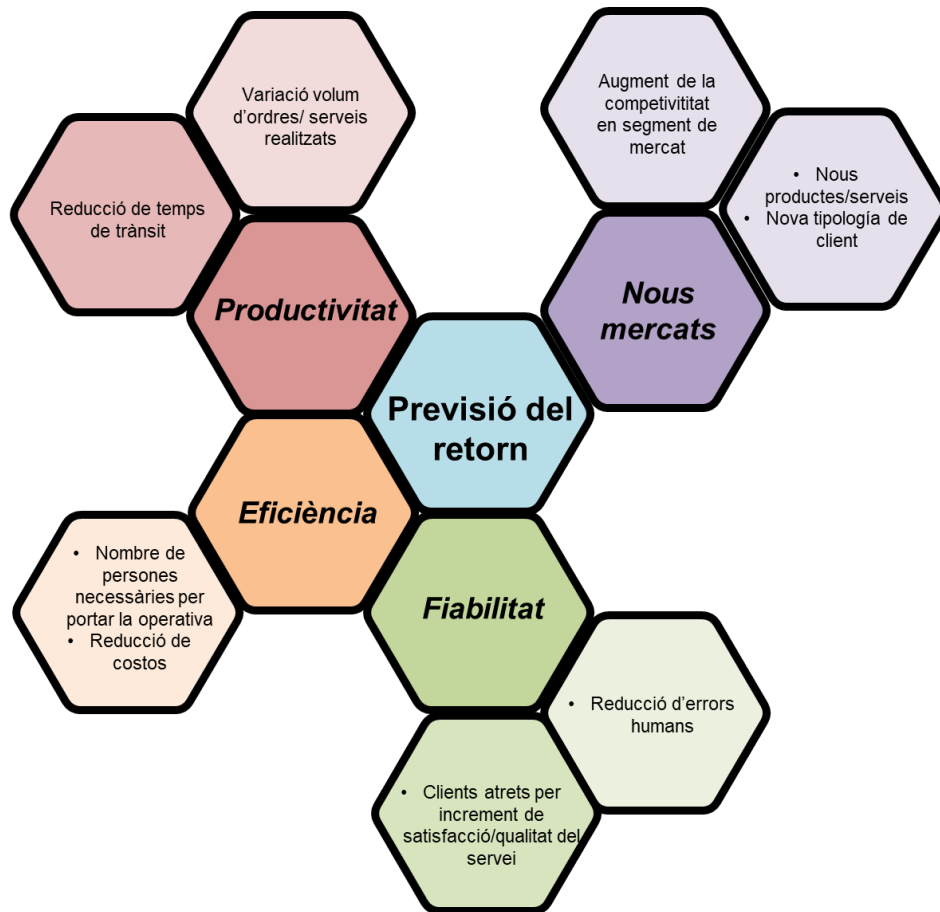
Figura 42. Càlcul del retorn de la inversió (ROI): Elaboració pròpia, a partir de Tom Miller, ERP i amb contribució de Kathryn Beeson.(ERP FOCUS)



$$Total\ Cost = (L + S)x + I + P + M$$

On:

- L Llicències *d'on-premise* (En cas que aquest s'instal·li el hardware/software) (€)
- S Llicències SaaS (En cas que es contracti al núvol) (€)
- X Nombre d'usuaris (€)
- I Cost d'implementació (€)
- P Personal, formació. (€)
- M Cost associat a tot el procés de manteniment de l'ERP



$$Total\ Return = \Delta P + \Delta E + \Delta F \dots$$

On

ΔP Increment de productivitat (€)

ΔE Increment d'eficiència (€)

ΔF Increment de fiabilitat (€)

...

En tant que cada ERP, representarà unes funcionalitats i un rendiment diferent per a cada organització caldrà definir tots aquells indicadors on l'ERP tingui una funcionalitat. Tot i que a través de la conversió monetària de cadascuna de les característiques hauria de ser suficient per estimar el càlcul, es possible que en aquells casos que no es tingui gaire clars els valors de retorn o aquests siguin subjectes a estimacions amb molta incertesa, si s'escau es pot associar a cada característica un pes en funció del que cada empresa concebi més important o de major rellevància, per així establir una prioritat entre les característiques.

Per exemple, una empresa que vulgui competir de manera que la fiabilitat sigui un element clau per al seu negoci, pot interpretar com que el valor associat és més

important que la resta de característiques, per tant per calcular el retorn es poden associar uns pesos per aquells paràmetres que es consideren més primordials.

$$Total\ Retorn = \frac{1}{2}\Delta P + \frac{1}{6}\Delta E + \frac{1}{6}\Delta F + (1 - (\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6})) \dots$$

No obstant, cal tenir en compte que aquests pesos esbiaixaran els resultats i per tant, s'ha de tenir molt cura el pes que s'associa a cada paràmetre i de ninguna de les maneres fer-ho si no es té quantificat d'una manera rigorosa i analítica.

Per últim per calcular el valor de la inversió només cal que per a cadascuna de les alternatives de l'ERP es calculi el ROI mitjançant:

$$ROI_i = \frac{Total\ Retorn}{Total\ Costos} \quad i = Conjunt\ d'alternatives\ ERP$$

Per a cadascuna de les alternatives cal calcular el ROI, ordenar els valors i en funció dels resultats obtinguts, i analitzar quin ERP pot contribuir amb un ROI màxim.

Planificació de la implementació

Una vegada les dues fases anteriors han sigut executades i acomplides amb la tria de l'ERP, el proveïdor i el model d'ús de l'eina, el següent pas correspon a planificar els temps d'implantació del software. És desitjable **elaborar un cronograma** juntament amb l'empresa proveïdora, per tal que les estimacions siguin el més acurades i ajustades a la realitat, sobretot quan l'empresa no té experiència en un similar.

Per tal de que la planificació sigui el més ajustada a la realitat, **el cronograma ha d'indicar totes les activitats que consten el projecte** amb les respectives dates estimades d'inici i final de les tasques, i en la mesura del possible el major nombre de detall; recursos a utilitzar, objectius de cada tasca, resultats, i agents involucrats. D'aquesta manera, es pot fer un seguiment de l'ajust dels plans d'implementació, l'avaluació del projecte, planificar i organitzar els recursos necessaris per a la correcta implementació.

Els sistemes d'informació són subjectes a moltes variables difícils de mesurar, amb el qual, conèixer amb exactitud sense estudi previ les particularitats de cada empresa és arriscat i és subjecte a molta incertesa. Amb les eines usals de seguiment i consecució de projectes com cronogrames o el Diagrama de Gantt, es freqüent que esdevinguin variacions temporals en l'execució del projecte respecte a la planificació i en conseqüència aquest s'ha d'actualitzar a mesura que l'execució real del projecte varia respecte les estimacions inicials. Així doncs, tot i que aquesta fase s'inicia al començament del projecte, aquesta no es finalitza fins que el projecte ha sigut conclòs. En un anàlisi posterior, es possible observar quin desviament ha hagut respecte la planificació i quantificar els errors per a posteriors implementacions. A la figura 43 es mostra la planificació de tot el projecte.

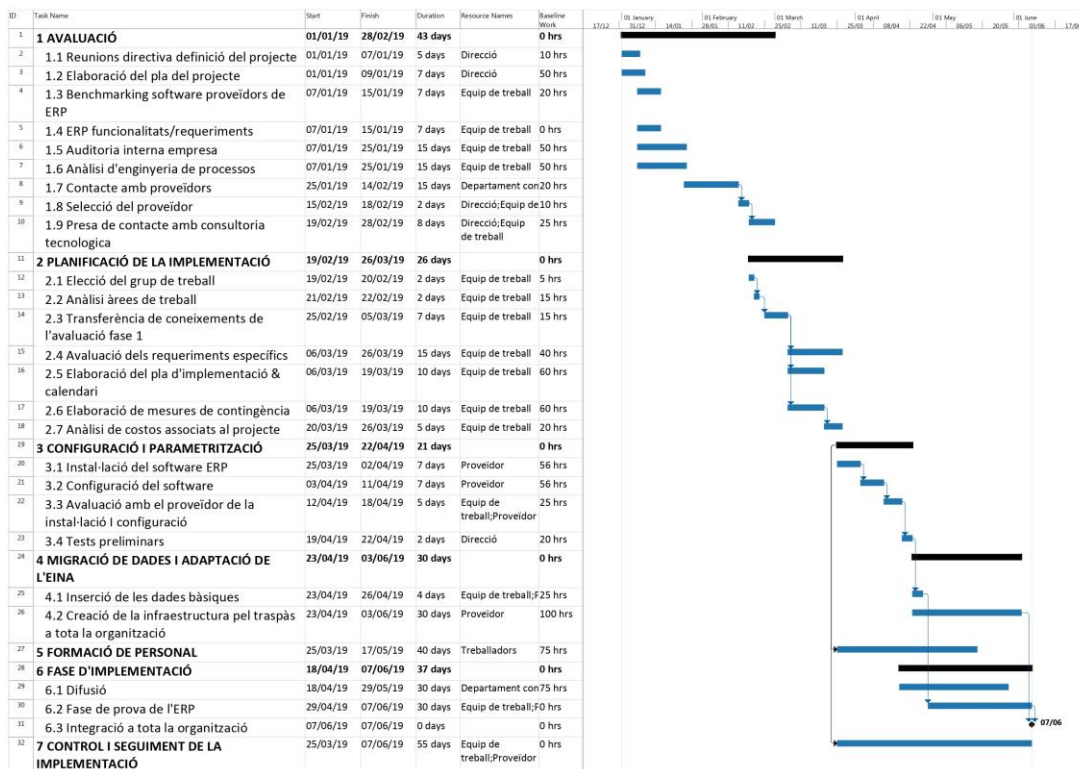


Figura 43. Exemple de diagrama de Gantt (cronograma) a realitzar durant la planificació. Font: Elaboració Pròpia.

Fase de configuració i parametrització

En aquesta fase, el que tracte és de dimensionar els paquets i mòduls que han de conformar el producte final. L'aprovisionament, instal·lació de la maquinària/hardware necessari per a l'ús de l'eina en qüestió.

L'objectiu d'aquesta fase és alinear les funcionalitats de l'ERP amb les necessitats de l'empresa, alhora que aquesta es modifica, en els seus usuals processos. És molt comú realitzar probes d'esforç i pilot per a fer simulacions de com s'integra la solució final a l'empresa i de les solucions a adoptar, per tal d'adaptar el producte.

Dependentment del model de explotació de l'ERP, les necessitats d'instal·lació de hardware seran unes o d'altres. L'organització treballa en paral·lel, en un escenari pre-productiu per testejar el rendiment de les funcionalitats.

Migració de dades i adaptació de l'eina

L'ERP es pot entendre com l'al·legoria d'un motor que tracte dades per a obtenir informació. Així doncs, de la mateixa manera que qualsevol motor necessita una font de provisió d'energia, l'ERP ha de ser procurat amb les dades que haurà de tractar. La manera com s'obtenen, processen, gestionen i emmagatzemen aquestes dades determina per una banda el cost d'implementació de l'eina, però també el cost operatiu de l'eina una vegada implementada. Per tant condiona el temps i recursos

per a posar en marxa l'eina, alhora que determina el seu satisfactori ús quan és executada.

Per exemple, una empresa pot tenir la certesa de que una funcionalitat de càlcul i anàlisi de costos pot ser molt rendible en la seva organització. Ara bé, si aquesta no disposa d'un mètode d'automatització de les dades o bé no es troben d'alguna manera prèviament digitalitzades, aquestes hauran de ser introduïdes manualment o mitjançant tècniques d'escaneig. En l'operativa diària, normalment els operaris o gestors de tràfic no disposen del temps com per introduir aquestes dades, per tant l'empresa si vol estrictament implementar una funció en concret i per exemple, automatitzar i digitalitzar les tarifes que es troben en format paper a l'ERP, ha de procurar d'uns recursos i d'una dinàmica de treball per a realitzar aquesta tasca.

En regles generals, la complexitat de la migració i en conseqüència els costos es veuen determinades pels següents factors:

- Existència electrònica de dades; si aquest es troba localitzat en un únic lloc o en diferents fonts.
- L'estat actual de la base de dades en quant a qualitat i exactitud de les dades; fiabilitat de les dades i actualització.
- Completesa de les dades
- Dificultat tècnica d'accés a les dades: les fonts de les dades es troben en diferents sistemes, separats geogràficament. factors que obliguen a executar la migracions diferents fases.
- Dependència de la migració i grau de compromís de l'èxit de la migració
- Distància entre l'organització de la informació del sistema heretat amb l'organització exigida per l'ERP.
- El nivell de coneixement del sistema heretat que té el personal de TIC de l'empresa.
- La necessitat d'aportar informació nova per aportar valor afegit.

Implementació

Hi ha una gran diversitat de maneres d'emprendre la implementació de l'ERP, no obstant cal remarcar que cal triar l'estratègia que millor s'adapta a les particularitats del negoci. Les estratègies més comunes es poden agrupar en les següents:

- **Big Bang rollout:** La implementació succeeix en una única etapa. Tots els usuaris migren al nou sistema en una única data fixada. La instal·lació succeeix en un únic gran esdeveniment. La instal·lació dels sistemes ERP i tots els seus mòduls succeeixen a tota la organització de manera simultània. El/les sistemes o mètodes que s'utilitzaven anteriorment queden obsolets i es deixen d'utilitzar. És usualment el mètode més ràpid i que comporta menys costos a llarg termini.

- Temps per consolidar fases/coneixement
- Implementació controlada
- Contenció d'errors en cada fase
- Capacitat d'ajustar el sistema en cada fase
- Necessita planificació de les fases

- **Desplegament per mòdul:** Els mòduls s'implementen un per un. Hi ha una prioritització en el desplegament de la tecnologia per jerarquia. En aquest enfocament, la recomanació és començar per funcions bàsiques de negoci (les necessàries per a les operacions diàries) i, a continuació, afegir més mòduls i funcionalitats amb cada fase. La raó d'aquest és per adquirir l'aprenentatge i l'experiència necessària, per afrontar la implementació més preparats per a la implementació en cada fase posterior del projecte.

- Implementació molt ràpida
- La plantilla pot estar preparada mentalment si la data és fixa
- Requereix bona planificació
- Possibilitat de quedar inoperatiu en cas d'error
- Conseqüències dels riscos majors
- La capacitat d'adaptació de la organització ha de ser alta

- **Desplegament paral·lel:** Aquesta és una de les metodologies d'implementació ERP menys arriscades, ja que inclou el funcionament conjunt del sistema antic i del nou ERP. Com que tots dos sistemes funcionen en paral·lel, els usuaris poden aprendre el nou sistema mentre realitzen activitats de treball periòdiques en el sistema antic. Una vegada que el nou sistema compleixi tots els requisits, l'antic sistema es reemplaça.

- Menys risc de fracàs
- Possibilitat de reacció
- Recolzament de l'antic sistema
- Necessita temps
- Costós mantenir els dos sistemes en paral·lel
- El nou sistema no proporciona tota la seva eficiència durant la transició
- També pot esdevenir-se en fases

Control

La fase de control s'ha d'entendre com una fase que un cop acabada la implementació continua sent vigent. L'empresa pot aprofitar la implementació del ERP per, paral·lelament, implementar una estructura de monitorització de l'eina que permeti avaluar l'eficiència del sistema durant tot el seu cicle de vida. D'aquesta manera, es té un grau de coneixement intern de l'empresa molt elevat (es crea valor afegit) i es pot valorar amb més precisió si, en un futur, es vol tornar a realitzar un procés de digitalització o canviar l'eina. D'aquesta manera, es mitiguen els riscos en els que s'incorren per falta d'informació.

El control de la tecnologia implementada no només té en compte els aspectes tecnològics d'aquesta sinó també la dimensió de recursos humans i encaix dins de la lògica de la relació client-empresa.

L'usuari cal que mesuri indicadors que prèviament ha de definir per mesurar el rendiment de les operacions en que l'ERP impacte. Per exemple:

- Temps total en que una expedició està viva a l'empresa, això és; controlar el temps necessari per a servir un client, tant a nivell de mercaderia com a nivell d'informació/documentació, facturació, etc...
- Nombre d'entregues fallides o errades per problemes documentals, informatius.
- Cicle de facturació i pagaments de l'empresa....



6. Consideracions finals

6. Consideracions finals

A títol de conclusió d'aquest document, caldria fer un seguit de consideracions:

1. Com es fa palès al llarg del quadern, la **transformació digital** és un canvi pel qual les empreses alteren el seu model productiu mitjançant la introducció de tecnologies que impregnen els costums, hàbits i formes de procedir de les pròpies empreses i els diferents agents implicats en el mercat.
2. **No existeix una recepta** o fórmula satisfactòria que pugui ser aplicada de forma generalitzada a totes les empreses, sinó que més aviat existeix una solució que ha de ser adaptada a cada cas.
3. Aquest quadern té com a **objectiu** dotar de mecanismes i eines per a la selecció de tecnologies que permetin una transformació digital elaborada pel propi usuari i, per tant, ell mateix esculli les seves solucions a mida.
4. La idea essencial és que el quadern **guiï a l'usuari a prendre la decisió d'escollir una tecnologia a implementar**, que serà l'escollida com la més desitjable en un moment i context determinat sota els criteris i judici del propi usuari. A més, com a resultat del quadern, la implementació de la tecnologia seleccionada pot ésser planificada amb l'ajuda de les recomanacions proposades en l'elaboració d'un projecte de transformació digital.
5. Aquest projecte té un **caràcter dinàmic**, és a dir, no finalitza una vegada la tecnologia en qüestió és implementada, sinó que la dimensió digital de l'empresa és monitoritzada i avaluada a través d'aquest projecte. Per tant, l'estratègia digital de l'empresa ha de tornar-se a definir dintre del projecte de transformació digital sota les directrius i objectius que l'empresa es marqui.
6. La transformació digital es sol produir de **manera escalonada i gradual**, ja sigui per imposicions pressupostàries i limitació de recursos o bé per restriccions tècniques, per exemple no es desenvoluparà un ERP si no es posseeix de la infraestructura adequada; una xarxa, ordinadors, màquines d'escaneig i impressores, etc.... Cal considerar que moltes tecnologies coexisteixen dins de l'organització.
7. Atès el canvi continu que experimenta la indústria amb les noves tecnologies disruptives, la pròpia **concepció del quadern és suficientment oberta** per a què l'usuari pugui adaptar-la a la seva conveniència amb la incorporació de tecnologies no contemplades en el quadern o amb d'altres emergents que puguin entrar en escena en un pròxim futur.



7. Equip de treball

7. Equip de treball

7.1. Equip redactor

Sergi Saurí Marchan

Dr. Enginyer de Camins, Canals i Ports. Llicenciat en Economia. **Director del CENIT**

Moisés Ortega Collado

Màster en Estadística i Investigació d'Operacions, i graduat en Gestió Aeronàutica. Investigador del CENIT.

Genís Majoral Oller

Enginyer de Camins, Canals i Ports, especialització transport i urbanisme. Investigador del CENIT.

7.2. Equip de seguiment

Josep Maria Fortuny

Subdirector general d'Ordenació del Transport i Desenvolupament Sectorial. Direcció General de Transport i Mobilitat. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya.

Laia Mercadé

Responsable d'Ordenació del Transport per Carretera i Logística. Subdirecció General d'Ordenació del Transport i Desenvolupament Sectorial. Direcció General de Transports i Mobilitat. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya.

Annex

Amb la col·laboració:



El Clúster **Catalonia Logistics** és una associació privada sense ànim de lucre formada per tot tipus d'empresa relacionada amb la cadena de valor del sector de la logística, del transport i la distribució de mercaderies.

El seu objectiu és afavorir el desenvolupament i la millora de la coo-competitivitat (competitivitat i cooperació) dels seus associats, empreses i agents de Catalunya relacionats amb el sector del transport i la logística mitjançant accions de networking, formació, representació i assistència personalitzada i grupal.

Marta Losada: Manager del cluster



Cromotrans és una empresa fundada a l'any 2006 dedicada a diferents disciplines i àmbits del transport terrestre de mercaderies per carretera. Entre les quals destaquen, les càrregues completes, càrregues fraccionades, grupatges (LCL), paqueteria, serveis urgents i distribució. Amb una aposta clara i continua per la millora tecnològica i professional, disposa del 50% de la flota catalogada com vehicles ECO, software de gestió del transport (ERP) per a facturació, documentació de les comandes i eines d'anàlisi operacional, així com la traçabilitat dels vehicles per GPS. El nucli central de l'empresa és el grup humà que la forma, per això aquesta aposta per la formació continua i l'impuls al talent.

<http://www.cromotrans.es/>

Javier Mesa:

Amb més de 22 anys d'experiència en diverses modalitats del transport és co-

fundador de l'empresa juntament amb el seu soci Manel. La vocació i entrega pel seu treball l'impulsen a estar sempre assabentat de l'avantguarda de les tendències i novetats del sector, tant en àmbits tant locals com internacionals. Inquietud amb les quals involucra a l'empresa per abordar i afrontar els reptes del futur.



Més de 30 anys avalen aquesta empresa familiar, que sempre ha posa't al client com a focus i epicentre del seu servei. Rutas Nicolas és l'exemple de com el transport de càrregues completes i grupatge esdevé artesanía. Adaptant la seva estratègia de negoci a les exigències i necessitats dels seus clients, paulatinament han modernitzat les seves tècniques i serveis creant un valor competitiu orientat a la satisfacció de l'experiència del client a través de la fiabilitat i la proximitat. Les inversions tecnològiques sempre han anat de la mà de l'estratègia comercial i operativa de l'empresa i no dubten que així sigui sent en el futur.

<http://rutasnicolas.com/>

Miguel:

Director del negoci i cap d'operacions.



Biomedical Logistics (Urbex Exprés, S.L) inicià la seva activitat l'any 1993 amb el propòsit d'aportar al mercat solucions de logística immediata a mesura, amb un enfocament especial a l'atenció del client, productes d'alt valor, delicats i tèrmics. L'any 2002, l'empresa reinventa el seu model de negoci creant un servei Non -stop (servei 24 hores, 365 dies) focalitzat en el sector biomèdic.

Després de 23 anys, amb el mateix entusiasme que sempre, l'empresa té com a objectiu consolidar-se a nivell nacional amb el leitmotiv orientat als mercats de la salut. L'equip és conscient que donar un bon servei és millorar la salut de tothom. Idea que es materialitza en l'eslògan: units millorem la salut.

Biomedical Logistics disposa d'una flota dotada d'un sistema de localització que permet fer un seguiment tèrmic i físic de l'enviament. A més està desenvolupant una solució informàtica pròpia IHL® (Intelligent Health Logistic) per donar resposta a la gestió del transport urgent i intermodals.

<https://www.biomedicallogistics.com/>

Francesc J. Gómez:

Francesc J. Gómez treballa en diferents càrrecs de l'àmbit comercial del sector del transport (MRW, director comercial nacional de Nacex, responsable de zona a UPS, Frudesa, etc.), i d'assessorament ADR-IATA, experiència que configura un perfil professional de més de 25 anys. Co-fundador de Biomedical Logistics juntament amb sr. Juan Manuel de La Cruz.

A més a més, participa, com a soci, formador i consultor en diferents cursos seminaris i congressos de bioseguretat al transport, sent al corrent de les novetats tecnològiques i traslladant-les a l'empresa.



Empresa familiar fundada a l'any 1956 per al transport per carretera de mercaderies industrials i de consum entre Navarra i Bizkaia però que, amb els anys l'activitat de l'empresa, paulatinament ha ampliat la seva activitat al llarg de tot el territori nacional especialitzant-se en diferents tipus de serveis, com la paqueteria urgent, missatgeria i serveis directes, taxi industrial, etc....

A l'actualitat l'activitat ha continuat creixent i ampliant-se a nous nínxols de mercats diversificant-se a transports per carretera internacional, la distribució local de mercaderies perilloses, la cisterna de combustibles, depòsits duaners i logístics.

L'empresa projecte el seu pla estratègic per afrontar el futur en 4 pilars:

- Mantenir l'essència de l'empresa familiar amb els seus valors de confiança, transparència, serveis i professionalitat.
- Evolució constant enfocada a la millor continuïtat del personal, els mitjans, els sistemes de gestió, comunicació i evolució per transmetre-les als seus clients.
- Mitjans propis i noves tecnologies tant per a la gestió i l'anàlisi, com la comunicació interna i externa, així com la localització i optimització dels mitjans.
- Personal humà capacitat, integrat i il·lusionat amb el qual compartir els objectius i èxits davant dels clients i nous reptes que esdevinguin.

<http://transportesiruna.com/>

Patxi Lamberto:

Amb gairebé 40 anys a la empresa en la qual va arribar per primer cop de manera gairebé accidental, a l'actualitat comparteix la gestió amb el seu germà. La dedicació, esforç, entrega i il·lusió han sigut els valors que han mantingut i han fet

avançar l'empresa. Aquesta il·lusió i la curiositat per aprendre la manté per comprendre els nous hàbits en el comportament de les organitzacions i les persones que cada cop canvien amb més celeritat. Inquietuds que animen a emprendre noves solucions i transmetre-les a la tercera generació familiar que recentment s'incorpora a l'empresa.



L' Associació General de Transportistes Autònoms i Pimes de Catalunya (AGTC) , es constituí el 3 de octubre de 1988 como associació professional, sense ànim de lucre, destinada a defensar, representar, gestionar i promocionar els interessos professionals de autònoms i petites empreses del transport, tant davant de l'Administració com davant a tercers; empresaris, proveïdors o treballadors, carregadors i operadors del transport.

D'aquesta forma, l'associació ofereix als seus membres assessorament, serveis, curso de formació i representació amb l'única finalitat de que els seus associats pugin dur a terme la seva activitat en termes de màxima eficiència, competitivitat i equitat.

<https://www.agtc.es/>

Carlos Folchi Tarragona:

Secretari General d'AGTC i Advocat



Empresa dedicada al transport de mercaderies a nivell nacional i internacional. Amb una tipologia de flota altament capil·lar (motos, furgonetes, tràilers, etc...) amb més de 80 vehicles oferint aprovisionament de flota a per a tot tipus de serveis; transport urgent, temperatura controlada, serveis directe, porta a porta, rutes fixes, etc...).

<https://armd.es>

Antonio Méndez:

Responsable d'Operacions



“Reduim un 30% els costos logístics d'empreses de distribució i logística mitjançant la millora del procés de planificació de rutes, gràcies a la nostre tecnologia en intel·ligència artificial i optimització de rutes”

SmartMonkey es fundà l'any 2015 i a l'actualitat treballa amb grans companyies com *Volkswagen*, *Suez*, *Grupo Agbar* o *Heineken*.

Des de la oficina central a Wolfsburg, VW els seleccionà al 2019 com uns del *Top Logistics Innovators*.

La seva tecnologia d'aprenentatge automàtic permet a les empreses generar un perfil d'alt precisió envers el comportament dels seus punts d'entrega i transportistes. Aquesta informació és vital per l'automatització del procés de planificació.

El seu objectiu es ajudar a les companyies a preparar-se pel futur de la logística autònoma i per a poder portar-ho a terme la base seran les seves dades. A partir del nou actiu generat, el seu sistema d'optimització de rutes permet explotar aquesta informació i transformar-la en millores de productivitat i estalvis en costos. Aquest nou actiu per a l'empresa permetrà prendre millores decisions operatives i de negoci així com crear nous models de negoci.

Xavier Ruiz:

CEO i fundador de *SmartMonkey*. Graduat com a enginyer informàtic, amb un màster d'Innovació ha treballat com a cap tecnològic a *Incubio*, una incubadora d'start-ups treballant en diferents Big Data projectes. Més de 5 anys d'experiència liderant projectes de tractament de dades enfocats sobretot en GEO I comportament humà.

Kiwi Logistics

Kiwi Logistics és una *start-up* que opera a la ciutat de Barcelona amb flota pròpia, i que desenvolupa el que ells anomenen “*cellular delivery model*” redefinint la manera en què el concepte d'última milla s'aborda per a oferir un millor servei.

És una empresa “*born-digital*”, atès que situen les tecnologies i la digitalització com a base del seu negoci.

Alex Tortra:

Fundador de l'empresa.



Centre d'Innovació del Transport (CENIT)
C/ Jordi Girona, 1-3, C3, S120, 08034, Barcelona

www.cenit.cat