CAPÍTULO 3

LAS TIC EN LA LOGÍSTICA EMPRESARIAL Y EL SECTOR PÚBLICO COSTARRICENSE

Ileana Castillo Arias

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación realizada en torno a la disponibilidad y uso de las TIC en logística. Para ello, en la primera parte se da el contexto en el que las TIC para la logística tienen un rol primordial y cuáles son estas TIC. En la segunda parte se describen tres índices con los cuales los países pueden compararse en términos de su desempeño logístico, facilitación para el comercio y su competitividad. Finalmente, la última parte trata de la logística y las TIC en Costa Rica. Para esta sección se presentan aspectos del Plan Nacional de Logística, así como un panorama del desarrollo de software para logística que se hace en Costa Rica. En esta misma sección se analiza la disponibilidad y uso de las TIC en el sector empresarial y se presenta el sistema de control aduanero TICA. Para finalizar, se analiza el sector público (CCSS, ICE y Recope).

Por ser la primera vez que Prosic realiza este estudio, no pretende ni puede ser exhaustivo. Se reconoce que hay áreas que se han quedado sin analizar como las TIC usadas en el transporte de carga aérea o por Correos de Costa Rica, por mencionar dos.

3.1 LAS TIC Y LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

La cadena de abastecimiento incluye todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y productos, desde la compra de materia prima hasta el consumo del producto terminado por parte del usuario final. El flujo de materiales es uno de los componentes clave en la gestión de las cadenas de abastecimiento; la logística de carga, como también se le conoce, comprende propiamente las actividades de transporte y almacenamiento de los bienes y productos. Sin embargo, aunque menos tangibles, pero no menos importantes, son los flujos de dinero e información. Las empresas son responsables de su propia logística: definen estrategias de abastecimiento, producción y distribución y buscan reducir costos, manteniendo un equilibrio en los inventarios y respondiendo a sus estrategias de mercadotecnia. Sin embargo, el uso de carreteras, vías ferroviarias, aeropuertos y puertos para el transporte de mercancías hace que el tema de la logística sea de carácter público-privado.

La importación y exportación de productos involucra regulaciones nacionales y en un mundo globalizado y de múltiples tratados de libre comercio, se requiere de una gran coordinación entre el gobierno y el sector empresarial para facilitar estas actividades.

Otras operaciones de carácter no comercial requieren también de una gestión logística adecuada. Por ejemplo, la distribución de agua y combustibles en un país, requiere de un sistema de almacenamiento y de una red de tuberías. Los sistemas de salud públicos requieren de abastecer a hospitales de insumos y medicamentos; muchos de estos deben ser importados, por lo que una buena estrategia de abastecimiento y de control de inventarios redunda en un beneficio para la sociedad como un todo.

La gestión logística debe aspirar a ser eficiente. Los operadores especializados (conocidos también como 3PL o 4PL), que brindan servicios adaptados a las necesidades de las cadenas de abastecimiento de un país pueden ayudar a alcanzar esta meta, especialmente si su aporte se

combina con la eficiencia de los servicios brindados por el Estado en los puntos de comercio exterior. Una adecuada infraestructura carretera y tecnológica es esencial junto con lo anterior, para impulsar la competitividad de un país a través de la reducción de costos y facilitación del comercio, todo esto con seguridad y transparencia.

El rol de las tecnologías de información y comunicación (TIC) es esencial para lograr la eficiencia. Sin TIC los operadores logísticos no podrían brindar de manera eficiente los servicios de transporte, consolidación, administración de bodegas, compra y manejo de materiales, agencia de aduanas, servicios de consultoría, satisfacción de pedidos y procesamiento de los mismos. Para sus propias operaciones o para poder recibir los servicios mencionados, las empresas, sobre todo las de menor tamaño, tienen que integrar y desarrollar más las capacidades de TIC y el uso de Internet. En este sentido se requiere de políticas públicas que impulsen el uso productivo de TIC. Para mejorar la competitividad, los países necesitan también de ser más eficientes en las operaciones de comercio exterior, para lo cual se requiere, entre otras cosas, de sistemas eficientes de control aduanero. Finalmente, sin TIC un país no podría distribuir de manera eficaz, por medio de sus instituciones públicas o privadas, los servicios de salud, agua, combustibles, electricidad y telefonía.

3.1.1 TIC para Logística

TIC para logística comprende un número de tecnologías que pueden ser basadas en Internet, aunque esto no siempre es necesario. Diversos autores coinciden en dividir las TIC para logística en tres grupos: (1) sistemas transaccionales, (2) sistemas de control y (3) sistemas de planeación operativa. Estas

Cuadro 3.1
TIC para logística

Sistemas Transaccionales
Transferencia Electrónica de Datos (EDI, por sus siglas en inglés)
Sistemas telefónicos interactivos
Comercio electrónico (e.g. B2B, B2C, e-marketplace)
Sistemas de Control
GPS
RFID
Sistemas de seguimiento y localización (e.g. código de barras)
Identificación Automática de Equipo
Comunicación móvil (celulares)
Sistemas de Planeación Operativa
Pronóstico de ventas
Gestión de pedidos
Planificación y Programación Avanzada (APS*: Advanced Planning and Scheduling*)
Software de optimización de redes
Software para la administración de inventarios
Sistema de Gestión de Almacenes (SGA o WMS, por sus siglas en inglés)
Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés)
Software de análisis de cobertura y creación de rutas de distribución por medio de Sistemas de Información Geográfica (GIS: *Geographic Information System*)
Sistemas de Gestión de Transporte (TMS: *Transportation Management System*)

Fuente: Elaboración propia con información de diversas fuentes. Prosic, 2014.

TIC son las herramientas que relacionan las actividades logísticas para que toda la cadena de abastecimiento pueda ser un proceso integrado. Aunque no se incluye en el cuadro 3.1, por ser un paradigma más que un sistema de información, se ha investigado el uso de la computación en la nube, especialmente cuando este puede relacionarse al flujo de información necesario para realizar actividades logísticas.

Antes de profundizar en la disponibilidad y uso de estas tecnologías en los sectores empresarial y público de nuestro país, primero se da un panorama del desempeño logístico, de facilitación del comercio y de competitividad del país en un contexto más amplio (haciendo énfasis en los indicadores relacionados con TIC).

3.2 DESEMPEÑO LOGÍSTICO Y USO DE TIC

A nivel internacional hay varios índices que permiten tener una idea precisa sobre cómo está un país en su logística o cómo están sus procesos y procedimientos para la facilitación del comercio o qué tan competitivo es. Estos índices son el LPI (**índice de desempeño logístico**, por sus siglas en inglés), el IFC (**índice de facilitación del comercio**) y el ICG (**índice de competitividad global**). El primero es realizado por el Banco Mundial (BM) y los otros dos son publicados por el Foro Económico Mundial (FEM). Dado que en los estudios que se realizan, conducentes al cálculo de estos índices, participan más de cien países, siempre es posible realizar análisis comparativos. A continuación se describe cada índice, poniendo énfasis en los aspectos relacionados con las TIC, además se presentan cuadros comparando Costa Rica en el contexto latinoamericano.

3.2.1 Índice de Desempeño Logístico

El LPI internacional (BM, 2014) analiza a los países en seis dimensiones:

- La eficiencia de las aduanas y el despacho en las fronteras.
- La calidad de la infraestructura de comercio y el transporte. En esta componente se considera la **infraestructura tecnológica para la información y la comunicación**.
- La facilidad para coordinar embarques a precios competitivos.

Cuadro 3.2

Lugar en el LPI y en dos de sus dimensiones de los países de la RI, ordenados según el lugar en el LPI

#	País	Lugar en el LPI	Puntuación	Lugar en Infraestructura	Lugar en la eficiencia en las aduanas
1	Chile	42	3.26	41	39
2	Panamá	45	3.19	52	40
3	México	50	3.13	50	70
4	Argentina	60	2.99	63	85
5	El Salvador	64	2.96	72	51
6	Brasil	65	2.94	54	94
7	RD	69	2.86	73	80
8	Guatemala	77	2.80	88	63
9	**Costa Rica**	**87**	**2.70**	**99**[11]	**110**[12]
10	Uruguay	91	2.68	90	111
11	Nicaragua	95	2.65	130	72
12	Colombia	97	2.64	98	79
13	Honduras	103	2.61	124	67

Fuente. Elaboración propia con información de BM (2014). Prosic, 2014.

- La competencia y la calidad de servicios de logística - transporte, *forwarding* y servicio de aduanas.
- La capacidad de seguimiento y rastreo de envíos.
- La frecuencia con la que los envíos llegan a los destinatarios dentro de los plazos de entrega programados o esperados.

Los primeros tres componentes se consideran *inputs* (áreas sujetas a regulaciones) y los tres restantes se consideran *outputs* (desempeño del servicio en tiempo, costo y confiabilidad).

El LPI se ha reportado en los años 2007, 2010, 2012 y 2014 y en este último año 160 países participaron en el estudio. Por razones que se irán aclarando a lo largo del capítulo se seleccionaron para el análisis los seis países de la región centroamericana, República Dominicana (RD), además de los países sudamericanos Brasil, Chile, Colombia, Uruguay, Argentina y México. Los países en esta región, que se va a llamar región de interés (RI), obtuvieron los puntajes que se muestran en el cuadro 3.2. Cabe destacar que la puntuación más alta la obtuvo Alemania (4.12, siendo 5 el máximo) y la más baja Somalia (1.77, siendo 1 el mínimo).

Llama la atención que Costa Rica, dentro de la región considerada, ocupa el antepenúltimo lugar en infraestructura (calidad del transporte e infraestructura de TIC para logística) y el penúltimo lugar en la eficiencia de las aduanas y en el despacho en las fronteras. Aunque no se muestran en el cuadro 3.2 los lugares que ocupa el país en las otras dimensiones del índice, es interesante ver que en sí mismo, ocupa mejores lugares en los *outputs* (desempeño en la entrega del servicio) que en los *inputs* (áreas de políticas públicas).

3.2.2 Índice de Facilitación de Comercio

El Foro Económico Mundial, en su Informe Global de Facilitación del Comercio (FEM1, 2014) publica el índice de facilitación del comercio (IFC global) de 138 países. El índice está compuesto por cuatro subíndices:

Cuadro 3.3

Lugar que ocupan los países de la RI en el IFC global y en los pilares 4, 5 y 6; ordenados según el lugar en el IFC global

	País	ÍFC	Subíndice de Administración Fronteriza	Subíndice de Infraestructura		
				Pilar 4: disponibilidad y calidad de la infraestructura de transporte	**Pilar 5**: disponibilidad y calidad de los servicios de transporte	**Pilar 6**: disponibilidad y uso de TIC
1	Chile	8	26	64	43	36
2	**Costa Rica***	**42[2]**	**46[2]**	**117[13]**	**83[8]**	**62[7]**
3	Panamá	52	55	31	52	57
4	Uruguay	60	67	107	89	50
5	México	61	62	58	59	73
6	Guatemala	62	61	72	70	86
7	Nicaragua	68	60	108	96	111
8	El Salvador	71	84	75	63	69
9	Colombia	73	68	112	88	56
10	RD	79	63	53	85	83
11	Honduras	85	82	104	118	98
12	Brasil	86	80	102	60	48
13	Argentina	95	96	95	73	55

*El superíndice para Costa Rica, indica el lugar que ocupa entre los 13 países de la RI.

Fuente. Elaboración propia con información de FEM1 (2014). Prosic, 2014.

- ***Acceso al mercado***. Este subíndice mide el alcance y la complejidad del régimen arancelario de un país, así como las barreras arancelarias a las que se enfrenta y las preferencias disfrutadas por los exportadores de un país en los mercados extranjeros. Este subíndice está dividido en dos pilares: acceso al mercado interno y acceso al mercado exterior.

- ***Administración Fronteriza***. Este subíndice evalúa la calidad, la transparencia y la eficiencia de la administración fronteriza de un país.

- ***Infraestructura***. Este subíndice evalúa la disponibilidad y calidad de la infraestructura de transporte de un país, los servicios asociados y la infraestructura de comunicación necesaria para facilitar el movimiento de bienes dentro del país y más allá de sus fronteras. Este subíndice está dividido en **tres pilares** (4, 5, y 6 que se muestran en el cuadro 3.3 para la RI), siendo el **pilar 6** la disponibilidad y uso de TIC.

- ***Entorno de funcionamiento***. Este subíndice mide la calidad de los factores claves institucionales que afectan el negocio de los importadores y exportadores activos en un país.

En el 2014, Singapur (5.9) ocupó el primer lugar y el último lugar lo ocupó Chad (2.5), en una escala de 1 a 7.

Si bien Costa Rica ocupa el último lugar en el pilar de infraestructura del transporte, el país no está solo en la región. El informe del LPI indica que, en general, la infraestructura carretera en la región Latinoamericana y del Caribe no es satisfactoria. Y por otro lado, la OCDE/CEPAL/CAF (2013), en su informe *Perspectivas económicas de América Latina,* afirma que el déficit en infraestructura de transporte es el principal factor que explica el rezago logístico en la región.

3.2.3 Índice de Competitividad Global

El reporte (FEM-ICG, 2014) define competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. Este concepto involucra componentes estáticas y dinámicas, que por medio de promedios ponderados se agrupan en 12 pilares: instituciones, **infraestructura (2°)**, ambiente macroeconómico, salud y educación primaria, educación superior y capacitación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, desarrollo del mercado financiero, **preparación tecnológica (9°)**, tamaño del mercado, sofisticación empresarial e innovación. Por ser los más relevantes para este estudio se ahonda en el segundo y noveno pilar, pues una amplia y eficiente infraestructura es fundamental para garantizar el funcionamiento eficaz de la economía (FEM-ICG, 2014) y la preparación tecnológica mide la agilidad con que una economía adopta las tecnologías existentes para mejorar la productividad de sus industrias, con énfasis en su capacidad para aprovechar plenamente las TIC en las actividades diarias y los procesos de producción, para una mayor eficiencia y para permitir la innovación para la competitividad.

En el ICG se otorgan puntajes de 1 a 7. En el estudio para el año 2014 participaron 148 países; Suiza obtuvo el primer lugar con 5.67 y Chad el último lugar con 2.85. En el cuadro 3.4 se muestran los resultados para la RI. Obsérvese que Costa Rica ocupa el tercer lugar en esta región.

Cuadro 3.4

Lugar que ocupan los países de RI en el ICG, ordenados según el lugar en el ICG

	País	Lugar en el ICG	Puntuación
1	Chile	34	4.61
2	Panamá	40	4.50
3	**Costa Rica**	**54**	**4.35**
4	México	55	4.34
5	Brasil	56	4.33
6	Colombia	69	4.19
7	Uruguay	85	4.05
8	Guatemala	86	4.04
9	El Salvador	97	3.84
10	Nicaragua	99	3.84
11	Argentina	104	3.76
12	República Dominicana	105	3.76
13	Honduras	111	3.70

Fuente. Elaboración propia con información del FEM-ICG (2014). Prosic, 2014.

Cuadro 3.5
Lugar que ocupan los países de Centro América en el pilar de infraestructura y sus componentes; ordenados según el lugar en el pilar

País	Pilar de infraestructura	Calidad de la infraestructura				
		General	Portuaria	Ferroviaria	Transporte aéreo	Carretera
Panamá	37	30	6	30	5	48
El Salvador	72	72	72	73	56	58
Costa Rica	**76**	**97**	**128**	**105**	**57**	**125**
Guatemala	78	69	77	119	71	90
Nicaragua	105	104	111	62	99	79
Honduras	115	116	87	120	97	114

Fuente. Elaboración propia con información de FEM–ICG (2014). Prosic, 2014.

En los cuadros 3.5 y 3.6 se muestra a detalle, para la región centroamericana, el pilar de infraestructura y el pilar de preparación tecnológica. Nótese que Costa Rica ocupa los últimos lugares en infraestructura portuaria y carretera; el mejor lugar para Costa Rica es en la infraestructura para el transporte aéreo que lo ubica en el tercer lugar en la región centroamericana, 52 lugares más abajo que Panamá.

En el pilar de preparación tecnológica, cuadro 3.6, Costa Rica ocupa un segundo lugar y esta vez sólo 7 lugares más abajo que Panamá. En el informe de la OCDE/CEPAL/CAF (2013) se compara a Latinoamérica con otras regiones y con los países miembros de la OCDE en las dos componentes de la preparación tecnológica. El informe concluye que América Latina se sitúa por debajo de los países de la OCDE en ambas componentes. Esto es particularmente preocupante en una región con alta intensidad logística[1] y con un desafío en la infraestructura del transporte.

En el panorama mostrado Costa Rica no sale bien librada, cuando se compara con países de la RI. Para balancear la perspectiva, pues algunos números, -cuando se dan aisladamente de otros componentes -, dan una fotografía errónea o parcializada, a continuación se analizan brevemente otros elementos. Los factores a los que se hace referencia son, entre otros, el modelo de desarrollo de cada país, la solidez de su democracia y de sus instituciones, el desarrollo humano, la corrupción y las leyes de protección ambiental. Para poner en perspectiva a los diferentes países de la RI se abordan los índices de democracia, de desarrollo humano, de desempeño ambiental y de percepción de la corrupción.

En Latinoamérica (LA) sólo Uruguay y Costa Rica son catalogadas como "democracias plenas" en el **Índice de Democracia** 2013 publicado por la Unidad de Inteligencia de *The Economist*. Chile y Panamá se encuentran dentro de las "democracias imperfectas". Guatemala, Honduras y Nicaragua son catalogadas como "regímenes híbridos".

En el **Índice de Desarrollo Humano** 2013, de las Naciones Unidas, en LA, sólo Chile y Argentina clasifican como países con un "muy alto desarrollo humano". Costa Rica y Panamá se ubican entre los países con un "alto desarrollo humano", mientras que el resto de países centroamericanos se encuentran entre los que tienen un "desarrollo humano medio".

El **Índice de Desempeño Ambiental** 2014, es publicado por las universidades estadounidenses Yale y Columbia y este año participaron 178 países. Chile ocupa el primer lugar de la región (posición 29), Costa Rica el segundo (posición 54) y le sigue Panamá en la

1 En OCDE/CEPAL/CAF (2013) se define la intensidad logística como el nivel de dependencia que un sector económico presenta al desempeño logístico del país. Se mide en función del costo logístico o de la sensibilidad de los productos al tiempo (productos congelados por ejemplo).

Cuadro 3.6
Lugar que ocupan los países de Centro América en el pilar de preparación tecnológica y sus dos componentes; ordenados según el lugar en el pilar

País	Pilar de preparación tecnológica	Disponibilidad de las últimas tecnologías	Absorción de la tecnología por las firmas
Panamá	47	31	28
Costa Rica	**53**	**49**	**43**
Guatemala	84	48	41
Honduras	103	93	74
El Salvador	109	113	102
Nicaragua	119	133	130

Fuente. Elaboración propia con información de FEM–ICG (2014). Prosic, 2014.

posición 58. Para el resto de los países centroamericanos se muestra la posición en paréntesis: Nicaragua (90), Honduras (97), Guatemala (98) y El Salvador (115).

Transparencia Internacional publica el **Índice de Percepción de la Corrupción**. En la versión 2014 participaron 175 países. Uruguay y Chile ocupan el primer lugar en LA (posición 21 en la tabla global y un puntaje de 73 de 100). Costa Rica ocupa el tercer lugar en la región y el primer lugar en Centroamérica (posición 47; puntaje 54). Para el resto de los países centroamericanos se muestra la posición y el puntaje en paréntesis: El Salvador (80; 39), Panamá (94; 37), Guatemala (115; 32), Honduras (126; 29) y Nicaragua (133; 28).

Algunos de estos resultados se corroboran en el editorial de La Nación del 21 de octubre de 2014, titulado "Paradojas de nuestro desarrollo". Se menciona que el país está "…necesitado de, al menos, $10.000 millones en obras para recuperar su rezago en infraestructura". Además, se afirma que *En nuestro país, no cabe duda, los controles sobre la construcción de obra pública y, en general, sobre la contratación administrativa son más rigurosos, pero, si no sirven para la ejecución de obras, no podemos decir que sean mejores. El equilibrio entre el celo por los recursos públicos y la eficacia no existe*. Por otro lado, en el programa *Hablando Claro* con Vilma Ibarra en Radio Columbia, del día 23 de setiembre, programa titulado "Avance en infraestructura nacional a paso lento"[2] con Carlos Segnini, Ministro de Obras Públicas y Transporte, se da también un punto de vista sobre este tema. Vilma comenta que en las redes sociales a Costa Rica se le compara con Panamá en términos de la magnitud de las obras que realiza y los tiempos, el canal y un metro (en 36 meses construyeron la primera línea) y que existe la percepción de que en CR no se pueden hacer obras de la misma naturaleza en los mismos plazos. Algunos ven a Panamá como un paraíso de la infraestructura pública, a lo cual el Sr. Segnini responde que es parte engaño. Que ciertamente hay exceso de tramitología en CR, pero también que en Panamá no hay Contraloría, ni Sala Cuarta ni una Setena que requiere de estudios de impacto ambiental bastante severos. Que en esos megaproyectos hay mucho negocio privado, pero que será la historia de Panamá la que juzgue el costo de estas decisiones. Se cuestiona Segnini sobre el costo de mantenimiento y del subsidio del metro y de cómo esta inversión impacta otros rubros donde no se invierte (disminución de la pobreza y más y mejor educación). Cuestiona también a cuántos ciudadanos panameños beneficia el metro; fuera de Ciudad Panamá, Panamá es otra cosa, dice. Costa Rica, por el contrario es un país solidario y democrático. Que el ejercicio es completo, no aislado. ¿Queremos un modelo de desarrollo como el de Panamá? Vilma y Segnini coinciden en una respuesta negativa.

2 http://www.hablandoclarocr.com/index.php/hablando-claro/88-hablando-claro/programas-columbia/1301-07-de-octubre-avance-en-infraestructura-nacional-a-paso-lento-con-carlos-segnini

3.3 LA LOGÍSTICA Y LAS TIC EN COSTA RICA

Costa Rica no escapa a los cambios que se han dado en la economía global que han forzado a los países a centrarse en una estrategia de aumento en las exportaciones con las implicaciones que esto tiene para las empresas y la reorganización de sus cadenas de abastecimiento. Barbero (2010) identifica por un lado tendencias que han ido moldeando la logística actual desde la década de los ochentas, así como disposiciones en la economía mundial que han provocado cambios en la organización de las cadenas de abastecimiento claramente perceptibles alrededor del 2008. En este sentido es interesante notar que en Costa Rica se constituye legalmente la Asociación Costarricense de Logística en enero del 2008. En agosto del 2009 se inaugura en el país el Georgia Tech *Trade, Innovation & Productivity Center* para respaldar las exportaciones. Por otro lado se identifica, además de la Cámara de Comercio y la Cámara de Industrias, al *Logistics Resources International* como una organización que ofrece consultoría y capacitación en el tema de logística y cadena de abastecimiento.

Los retos que tiene el país en materia logística tienen un impacto tanto en el sector privado como en el público. Costa Rica tiene actualmente doce tratados de libre comercio vigentes (Comex 2014), siendo el Cafta-DR[3] uno de ellos. El intercambio comercial que esto representa requiere que el país cuente con una infraestructura de transporte y TIC muy bien desarrollada e integrada. La vía marítima es la principal forma de transporte utilizada en el comercio internacional de Costa Rica. Las exportaciones se realizan principalmente por el puerto de Limón, el cual concentra un alto porcentaje en productos agrícolas, mientras que la oferta exportada por la costa pacífica es más variable, en la que las exportaciones de piña mostraron un crecimiento considerable. Los productos secos o que no requieren refrigeración son los que mayor proporción representan en las importaciones costarricenses (prácticamente el 99%). La aduana de Limón registra un alto porcentaje de importaciones de materias primas y combustibles, mientras que el puerto de Caldera se encuentra más especializado en productos a granel, especialmente cereales y semillas. Estos puertos tan importantes para el intercambio comercial, así como la red de carreteras, presentan un reto para la competitividad del país. Barbero (2010) en documento del BID identifica que los principales problemas que afronta la logística en nuestro país son:

- *Ineficiencia portuaria, fragmentación de las operaciones de playa, restricciones de calado; impacta sensiblemente sobre la accesibilidad marítima.*
- *Demoras excesivas en pasos de frontera.*
- *Proceso de modernización de aduanas aún incipiente, que cubre algunos puntos de entrada-salida, pero no todos.*
- *Debilidad en las carreteras: necesidades de rehabilitación y mantenimiento; requerimiento de ampliaciones de capacidad y mejora de estándares en tramos troncales.*
- *Crecientes problemas de congestión en áreas urbanas.*
- *Robos en las carreteras.* A esto, el informe FEM-ICG (2014) anota que la incidencia del crimen y la violencia a los costos es considerablemente alta.

La tercerización del transporte y las actividades logísticas es una de las tendencias que se han visto plasmadas en Costa Rica. Así encontramos que hay operadores logísticos tales como DHL, Expeditors, Grupo Servica y Corporación Aeromar brindando servicios como manejo de inventarios, transporte local e internacional, pago de impuestos, rastreo de mercancías, almacén fiscal, administración de los pedidos y administración del riesgo. Y algunos, si no todos, de estos servicios, hacen un uso intensivo de las TIC, que facilitan nuevas prácticas demandadas por clientes y operadores, tales como el seguimiento de la carga, el intercambio electrónico de datos, y la planificación de rutas y operaciones óptimas.

3.3.1 El Plan Nacional de Logística

El Plan Puebla Panamá (PPP) nace como un instrumento de cooperación que busca integrar a la región mesoamericana, coordinando esfuerzos y acciones de los siete países de Centroamérica, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y los nueve estados que integran la región Sur Sureste

3 Tratado de Libre Comercio República Dominicana-Centroamérica -Estados Unidos (Cafta-DR).

de México, en la perspectiva de promover el desarrollo integral, así como la integración en aquellos temas que hagan posible que de manera conjunta se creen bienes públicos regionales con el fin de elevar la calidad de vida de los habitantes. En la "Cumbre para el Fortalecimiento del Plan Puebla Panamá" celebrada en Campeche, México en el 2007 se decide cambiarle el nombre a Proyecto de Integración y Desarrollo Mesoamérica, en parte por haberse incorporado a la iniciativa Colombia y República Dominicana. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aparece como un socio estratégico en el Proyecto Mesoamérica y ha venido apoyando a los nueve países mencionados en el tema de la logística de cargas, primeramente por medio de la elaboración del Estudio "Análisis, Estrategias y Herramientas para el mejoramiento de la logística de cargas y el comercio en Mesoamérica", estudio ejecutado por la consultora ALG Europraxis y que se compone de productos regionales y productos nacionales.

Las TIC en el PNL

En el 2013 el Consejo Presidencial de Competitividad e Innovación de Costa Rica (CPCI, creado por decreto en mayo de 2010) solicitó apoyo al BID para la definición de un Plan Nacional en Logística de Cargas. Se buscaba articular el Plan Nacional de Transportes con otros proyectos, instrumentos de planificación y acciones relevantes, así como con otros aún no identificados. El CPCI creó mesas que integraban a las instituciones públicas y privadas relevantes del sector, tales como Comex, Micit, DGA, INA, Georgia Tech, Asociación Costarricense de Logística (ACL) y Canatrac entre ellas.

El costo estimado del plan es de 670 millones de dólares con un 75% de participación público/privada, un 21% de inversión pública y un 4% de costo de preinversión. Esto consta en documento del BID de abril de 2014: "Plan Nacional de Logística de Cargas de Costa Rica 2014-2024: versión preliminar". Una de

Cuadro 3.7
Las TIC en el PNL

Acción	Plazo	Prioridad	Inversión
Servicios Logísticos de Apoyo a Subsistemas			
Plan e incentivos desarrollo de TIC en el sector logístico	Largo	Baja	2.500.000 (IP)*
Facilitación del Comercio (reingeniería, normativa, TIC)			
Mejoras coordinadas gestión fronteriza (homologación de horario, insp.)	Corto	Alta	1.000.000 (IP)
Plan de Comunicación usuarios Comex	Corto	Alta	500.000 (IP)
Sistemas de coordinación logísticas en nodos Comex			
Sistemas apoyo a la coordinación logística portuaria	Mediano	Media	10.000.000 (PPP)
Sistemas apoyo a la coordinación logística aérea	Largo	Baja	5.000.000 (PPP)
Integración TIM[4] al Sistema Integrado de Comercio Exterior-VUCE-TICA	Largo	Baja	200.000 (IP) 4.800.000 (PPP)**

*Inversión Pública. **Alianzas Público Privadas.

Fuente. Elaboración propia con información del PNL. BID. Abril 2014. Prosic, 2014.

4 El TIM (Tránsito Internacional de Mercancías) es un sistema de información para el tránsito internacional de mercancías vía terrestre, bajo una Declaración Única de Tránsito (DUT) en donde participan Aduanas, MAG y Migración. Parte del proyecto Mesoamérica.VUCE: Ventanilla Única de Comercio Exterior.

las siete estrategias descritas en el plan es TIC: "Costa Rica establecerá TIC que garanticen la completa digitalización y modernización de procesos de comercio exterior y apoyen la operación de cadenas y comunidades logísticas". Sin embargo, en el costo estimado del plan, ver cuadro 3.7, sólo dos acciones tienen prioridad alta y ambas, la inversión pública y la de alianzas público privadas alcanza, cada una por separado, apenas el 3% de la inversión total de cada tipo.

La legislación del sector en el PNL

En el PNL se propone 1) una nueva Ley Marco Sistema Logístico Nacional a corto plazo y con alta prioridad. 2) una gestión de proyectos que incluye un esquema de proyectos de infraestructura prioritarios y la normativa de concesiones y PPP. 3) Legislación de servicios: aplicabilidad del régimen de zonas francas a zonas de actividades logísticas; revisión del marco regulatorio de servicios aéreos y marítimos e implementación del convenio para facilitar el tráfico marítimo internacional (FAL 1965). 4) Legislación del comercio exterior: el PNL propone modernizar la legislación aduanera, la revisión de notas técnicas así como la revisión de convenios bilaterales y las condiciones de aplicación. Entre las entidades responsables figuran la DGA, MAG, MOPT, Comex y una nueva entidad para la Logística de Cargas que estaría a cargo de la ley marco.

3.3.2 Empresas que hacen software en Logística

Se realizó una encuesta telefónica a 85 empresas del sector tecnología listadas en el directorio de la Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (Camtic) que se encuentra en el portal *CostaRicaisIT.net*. En este directorio se hicieron dos búsquedas "by type of application provided" usando "Inventory" y "Logistics". Se encontró en bastantes casos que el número telefónico era inválido o equivocado (es decir, fue cambiado o la empresa se disolvió). Otras empresas solicitaron que se

Cuadro 3.8
Empresas que hacen software en logística

Empresa	Aplicaciones que ha desarrollado	Clientes
Codittel S.A. http://www.solcr.org/empresas/codittel	Aplicaciones para web, dirigidas a puntos de venta y ERP	Empresas de distribución (preventa y autoventa)
Corporación Font Tecnología http://www.corporacionfont.com/unidades-de-negocio/fonttecnologia/	Administración de inventarios y Ruteo (preventa) Captura de datos automatizada (lectores de códigos de barra, RFID)	Empresas comerciales en general
Galeon Technology Solutions S.A. http://www.gtscr.com/es/	Manejo de inventarios	Empresas privadas muntinacionales
Micro Computación Expreso S.A.	Sistemas de inventarios, compra, facturación y ventas	Pymes
TechinAGRO S.A. http://www.techinagro.com/	Administración de inventarios, Empaque y Logística, ERP web	Empresas privadas en el sector agroexportador
Tecnova Soluciones S.A. http://www.tecnovasoluciones.com/	Sistemas de gestión de pedidos, facturación, reportes, contabilidad, logística e importación	A través de una segunda empresa representante venden sus sistemas al sector privado

Fuente. Elaboración propia. Diciembre 2014. Prosic, 2014.

les enviara la encuesta por escrito; esto se hizo, pero no se obtuvieron respuestas. Los resultados pertinentes se muestran en el cuadro 3.8.

3.3.3 Las TIC en el sector empresarial

En el Informe Prosic 2013, en el capítulo 4, sección "Evaluación acerca del acceso y aplicación de las TIC en las empresas de Costa Rica", se afirma que el 45% de las empresas encuestadas dijeron que usan las computadoras para labores logísticas[5]. De las empresas que utilizan dispositivos móviles (que son pocas según este reporte), un 38% los utiliza para comunicación con proveedores, clientes o entre los mismos empleados de la empresa. Para el presente estudio, esta información no pudo ser actualizada, pues en lugar de la encuesta, el Prosic realizó un sondeo del cual se obtuvieron 42 respuestas válidas. Esta muestra está conformada por 10 microempresas, 20 empresas pequeñas, 5 medianas y 7 grandes. En el sondeo se les preguntó a las empresas si utilizaban las TIC del cuadro 3.1. Se les preguntó también (en caso de que sí usaran alguna de las TIC) cuál es su proveedor y la razón para utilizarla. Los resultados se muestran en el cuadro 3.9.

Según el Sr. Esquivel Sánchez, presidente de la ACL, el uso de las TIC ha evolucionado en CR. Si bien otros países pueden estar adelante, las empresas grandes las usan para los pedidos, la relación con proveedores y clientes, así como el uso del GPS para rastreo de la flota y para optimizar la distribución. Tanto el Sr. Di Leoni, Gerente Distribución y Logística Cargill Meats Central America, como el Sr. Ricardo Sojo, Director Logistics Resources International Latinoamérica (LRI), coinciden en que, en mayor o menor grado, las empresas en Costa Rica usan las TIC que se presentan en el cuadro 3.9.

Cuadro 3.9
Uso de TIC por las empresas, según sondeo

Sistemas Transaccionales	Número de empresas que lo usan	Empresas proveedoras	Razón para utilizarla
Transferencia Electrónica de Datos (EDI, por sus siglas en inglés)	3	Telco, EDI Modulo Local BNCR	Precio y servicio, rapidez, comodidad, seguridad,
Sistemas telefónicos interactivos	4	ICE	Disminución de costos, facilidad de comunicación
Comercio electrónico (e.g. B2B, B2C, e-marketplace)	5	Procom, ICE, Network Solutions, Gmail	Agilizar procesos, tener mayor presencia y alcance
Sistemas de Control			
GPS	6	Detektor, ICE, Google Maps, DFS, Rastrealo, Geo Track	Ubicación para los clientes, rutas de camiones para ahorrar combustible, obtener información sobre el conteo de pasajeros, seguimiento
RFID	0		

5 El Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 Alberto Cañas Escalante cita esta cifra como la línea base para el indicador de uso de las TIC en las Pymes.

Continuación Cuadro 3.9			
Sistemas de seguimiento y localización (e.g. código de barras)	2	NavSat	Control, confianza
Identificación Automática de Equipo	0	Apple	
Sistemas de Planeación Operativa			
Pronóstico de ventas	5	SAP Business One, SYS	Presupuesto, metas y objetivos propuestos, cálculos bancarios, parcialmente para planificación
Gestión de pedidos	8	SAP Business One, Sistema propio, SGA, SYS, ADi Ingeniería Informática	Aumento de eficiencia, eliminar sobrantes, automaticar entregas, control de inventario, orden, planificación y transparencia
Planificación y Programación Avanzada (APS: *Advanced Planning and Scheduling*)	1		
Software de optimización de redes	5	Netway, Fortinet	Eficiencia, mejor rendimiento y mejor tráfico
Software para la administración de inventarios	11	Lagos Soft, Sistema propio, SAP Business One, Microprocesos, TecnoSoft, TpvSOL, SGA, ADi Ingeniería Informática, SYS	Aumento de eficiencia, mayor control del producto, mejor control de costos e ingresos, mejorar el despacho y las entregas, reducir pérdidas
Sistema de Gestión de Almacenes (SGA o WMS, por sus siglas en inglés)	5	SAP Business One, TpvSOL, ADi Ingeniería Informática	Control, ubicar más rápido los productos, segmentación de inventarios y servicio al cliente
Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés)	4	Sistema propio, SAP Business One, ADi Ingeniería Informática	Mejorar respuesta a proveedores, Optimización de la gestión de facturación, cobro y pagos. Tener a mano datos para la toma de decisiones
Software de análisis de cobertura y creación de rutas de distribución por medio de Sistemas de Información Geográfica (GIS: *Geographic Information System*)	2	Detektor	Ahorro en tiempo y costos

Fuente: Elaboración propia con información del sondeo. Prosic, 2014.

Guillermo Varela, director ejecutivo de GS1, en entrevista con el diario extra, afirma que:

La penetración, en cuanto a lo que es el uso del código de barras en CR, es muy buena… En consumo masivo, entre el 95% y el 98% de los productos se manejan hoy día mediante el código de barras. Las grandes cadenas detallistas no compran nada a sus proveedores si no traen código de barras de origen[6].

Para esta y otras secciones, se le solicitó a Cadexco participar. Atendiendo la solicitud del Departamento de Comunicación, se les enviaron las preguntas por escrito, primero, en julio de 2014, a su presidente Sra. Mónica Segnini, posteriormente a su sucesora, Sra. Laura Bonilla, pero no se obtuvo respuesta de ninguna de ellas.

3.3.4 Sistema de Control Aduanero TICA

El sistema TICA (Tecnología de Información para el Control Aduanero) es un sistema informático desarrollado con el objetivo de modernizar el Servicio Nacional de Aduanas, instaurando un nuevo modelo de operación en todas las aduanas. Este modelo aprovecha las facilidades que brinda la tecnología de la información para agilizar los procesos, reforzar los controles, aumentar la transparencia y eliminar los trámites en papel, ya que estos se pueden realizar por medio de Internet.

El Sr. Roberto Acuña Baldizón[7], en entrevista del 30 de setiembre 2014, informa que TICA es una adaptación del sistema *Lucía* de Uruguay y que su implementación fue escalonada, por regímenes y por aduanas. El sistema comenzó a funcionar en julio del 2005, primeramente en la **Aduana de Caldera** (volumen menor de operaciones, trámites básicos (ingreso, depósitos e importación), ubicación estratégica e infraestructura mínima necesaria) y posteriormente, en octubre del mismo año, se instauró en la **Aduana Central** (destino para mercancía en tránsitos; volumen de operaciones de importación; cantidad depositarios aduaneros (almacenes fiscales); infraestructura adecuada, alto volumen de auxiliares; y ubicación estratégica por estar a diez minutos del centro de la capital). Durante los siguientes meses se implementó de manera gradual en las cuatro aduanas restantes: **Aduana Santamaría** (aduana de mayor cantidad de operaciones de importación, además concentra el ingreso de envíos de paquetería de entrega rápida (Courier) y otras modalidades), **Aduana Paso Canoas** (siendo la primera aduana con ingreso terrestre que se incorporó al TICA), **Aduana Peñas Blancas** (aduana terrestre con mayor número de operaciones) y **Aduana Limón** (aduana de ingreso marítimo con mayor número de operaciones).

El proceso de modernización aduanera fue impulsado en su momento por el Ministerio de Hacienda, por medio de la Dirección General de Aduanas y la Dirección General de Informática. En el proceso se involucraron los 550 funcionarios de las aduanas y 1000 auxiliares de la función pública (agencias aduaneras, agentes de aduanas, depósitos aduaneros, transportistas navieros, aéreos y terrestres, empresas de *courier*, consolidadores de carga y estacionamientos transitorios). También participaron en el proceso aduanero las autoridades portuarias, aeroportuarias, Ministerios, Procomer y otras oficinas públicas que intervienen en el ingreso y la salida de mercancías del país.

El sistema TICA se convierte en una oportunidad de estandarizar los procesos y trámites y de esta manera ser una herramienta útil contra la corrupción y eliminación de prácticas indebidas. Al fortalecer los controles, el TICA contribuiría a disminuir las prácticas asociadas a la corrupción y al fraude tributario. Una de las principales ventajas del nuevo modelo es la operación en línea con la aduana, mediante el cual se puede realizar desde el envío de declaraciones de importación, la recepción de los mismas y su validación, y el pago de tributos y la confirmación del desalmacenaje todo en línea. El sistema de información centralizado permite monitorear por parte de todos los participantes del proceso las operaciones de comercio y controlar los movimientos de mercancías utilizando dispositivos electrónicos "marchamo electrónico". La mayoría de los sectores comprende la importancia de este proceso de modernización y por tanto han respaldado la implementación del TICA, incluyendo a los funcionarios, auxiliares de la función pública y usuarios de las aduanas en general.

6 Morris-Gray, K. (2013, 3 de abril). "Código de barras: un llavín de acceso a la información". Diario Extra. Recuperado de http://diarioextra.com/Dnew/noticiaDetalle/709. [Consulta 9 ene. 2015].

7 Jefe Depto. de Procesos Aduaneros, Dirección de Gestión Técnica, Dirección General de Aduanas.

TICA en el IFC 2012 y réplica

En el reporte de Facilitación del Comercio del 2012, Costa Rica es uno de los casos destacados en el estudio. El sistema TICA se menciona como una herramienta importante en la facilitación del comercio porque, entre otras cosas, ha permitido tiempos rápidos de despacho, especialmente cuando se comparan con los tiempos de otros países en la región.

De acuerdo a la Asociación de Empresas de Entrega Rápida de Costa Rica, un miembro de Cladec (Conferencia de Compañías Express de Latinoamérica y el Caribe), 250.000 envíos de entrega rápida se manejaron en Costa Rica en el año 2005. Seis años más tarde, en el 2010, este número se había incrementado ocho veces para un total de 2.000.000 de envíos de entrega rápida. Para el gobierno esto significó un aumento en la recaudación de impuestos de US$2 millones a US$20 millones por año sobre el mismo periodo.

Según este reporte, las áreas de mejora de TICA son:

- No permite la transmisión electrónica anticipada de despachos. En otras palabras, la carga tiene que estar en el país para que la transmisión tenga lugar.[8]
- TICA no viene con un sistema de valoración del riesgo automático. Aunque se han hecho intentos para introducir un sistema como este, los resultados no son concluyentes. Todavía, un inspector determina manualmente cuáles envíos deben ser inspeccionados, lo cual no es acorde a la mejor práctica internacional y tiene el efecto de hacer más lenta la cadena de abastecimiento.
- Además, aunque TICA acepta (y en principio, demanda) documentación sin papeles y almacena información, entradas formales deben hacerse en papel porque aduanas todavía requiere una firma original en el documento.

A continuación se contrastan esas áreas de mejora del IFC 2012 con las declaraciones del Sr. Acuña Baldizón:

- Desde inicio del sistema se da la transmisión anticipada de los manifiestos. A EE.UU. le transmiten con 48 horas de anticipación "si o si". En Costa Rica la ley dice: *Tratándose de tráfico marítimo, la información se deberá transmitir con una anticipación mínima de cuarenta y ocho horas del arribo del vehículo al puerto aduanero. Si la duración del transporte entre el puerto de salida y el de destino se cumpliere en plazos más cortos, la transmisión deberá efectuarse al menos con una anticipación igual a esos plazos.* (Reglamento a la Ley General de Aduanas). Las aerolíneas transmiten anticipadamente afirma. El reglamento indica *Tratándose de tráfico aéreo, la información se deberá transmitir con una anticipación mínima de dos horas al arribo de la aeronave.* Para el caso terrestre los transportistas llegan a hacer el trámite a la frontera. *Tratándose del tráfico terrestre, el manifiesto de carga podrá ser presentado incluso en el momento del arribo del medio de transporte al puerto aduanero, en tanto subsistan condiciones de infraestructura de comunicaciones que impidan su transmisión electrónica anticipada*.
- TICA modificó procedimientos y estructuras organizativas. Se creó la Dirección de Gestión de Riesgo. Sin embargo, hay reglas y operaciones que están en proceso de implementación. Por otro lado, la parte de manifiesto aún no está en la gestión de riesgos. En resumen, existe un módulo de riesgo que puede ser mejorado y ampliado a más regímenes. [En el Plan Estratégico 2012-2017 del Servicio Nacional de Aduanas (SNA) se menciona como un logro "la adopción de la metodología de riesgo de la Organización Mundial de Aduanas. Este proceso se ha ido incorporando de manera gradual en las operaciones aduaneras de comercio, conforme la implementación de cada régimen en el TICA."]
- Hay algunos procesos que no están en el sistema como el régimen devolutivo de derechos[9] y la recaudación a

8 Los transportistas internacionales son las responsables de comunicar a las agencias de aduanas la llegada de la carga al país de destino y la de entregar el manifiesto de carga a la aduana; este es un documento en el cual se describen las cantidades y calidades de la mercancía transportada. Una práctica común en la gestión aduanera moderna es que los transportistas envíen manifiesto aduanero en forma electrónica con varios días de anticipación, para facilitar los trámites y agilizar el paso de la carga por la aduana. Barahona (2002).

9 Este es un régimen aduanero que permite devolverle a las empresas el dinero pagado al fisco, por concepto de impuestos a la importación. Las empresas importan insumos, envases o embalajes que utilizan para incorporarlos a productos que van a ser exportados. www.procomer.com.

posteriori, por lo que aún hay operaciones que deben realizarse en papel. Además, menciona el Sr. Acuña que hay errores de los usuarios (ver ejemplo en www.hacienda.go.cr/docs/543eb5272e0a0_Sente%20035-2014.doc) que quitan mucho tiempo a las aduanas, por las apelaciones a sus resoluciones. Estos errores no tienen un costo para el usuario y se realizan en papel.

Por otro lado, en el informe del IFC 2012 se dice que en cooperación con organismos donantes, las autoridades de Costa Rica están trabajando en un concepto de gestión de fronteras totalmente automatizado, que automáticamente ligue las bases de datos de las 16 agencias relacionadas con las fronteras y verdaderamente eliminar el papel. Esto debería eliminar la intervención humana del proceso de despacho e incrementar la velocidad, de despacho "el mismo día" a despacho "en unas horas o minutos". El gobierno de Costa Rica espera que el nuevo sistema reduzca los costos de despacho alrededor de un 90%. No se ha encontrado evidencia de que esto se esté haciendo, pero si hay evidentes preocupaciones de los operadores logísticos (por medio de la Cámara de Comercio de Costa Rica (CCCR)) en cuanto a que sigue faltando en TICA la incorporación de normativa (es decir, procedimientos internos, comunitarios – Centro América - y tratados de libre comercio), así como si TICA tendrá la capacidad para soportar el incremento en la cantidad de transacciones en los servicios de comercio exterior. En el documento "Evaluación de Funcionalidades del Sistema Informático de Aduanas"[10] se concluye que TICA tiene un cumplimiento del 80% de lo establecido en la normativa vigente. En el aspecto de modernización, el Sr. Acuña menciona algunas opciones, que coinciden con las mencionadas por la Cámara de Comercio de Costa Rica[11]: modernizar el sistema TICA (que se haría con una partida del BID y está en discusión en la asamblea); subcontratar una empresa extranjera (se ha discutido la adaptación del sistema coreano UNI-PASS, pero aparentemente ha sido descartada porque supera la capacidad de pago del país); o desarrollar un nuevo sistema en el seno del Ministerio de Hacienda, opción que al parecer también ha sido descartada. Un plan de mejora se encuentra en el Plan Estratégico 2012-2017 del SNA, pero a pesar de su existencia, según la CCCR, "la situación continúa generando una gran incertidumbre en el sector privado". Las Naciones Unidas podrían escalarlo y mejorarlo, pues ellos cuentan con el Sistema Aduanero Automatizado (Sidunea). Se plantea también, una modernización con recurso interno de la infraestructura tecnológica (actualización del hardware) y la implementación de mejoras en el software (nuevos requerimientos y migración hacia ambiente web).

Una recomendación del BID sobre TICA que se encuentra en el Plan Estratégico mencionado anteriormente es: "Desarrollar el software adecuado para la extracción automática de la información del sistema de gestión TICA y cálculo de los indicadores, para efecto de determinar los indicadores internacionales." Esto es lo que en palabras del Sr. Acuña le falta a TICA, pues el sistema tiene mucha información, pero faltan herramientas de análisis y de consulta. Para ello está en proceso de implementación un *data mart aduanero.* Una primera versión ha sido implementada, la cual contempla cambios o modificaciones al Documento Único Administrativo (DUA), ingresos, reglas de riesgo, importación definitiva, origen, valor de importación y vehículos.

Encuesta aplicada en línea

El cuestionario que se aplicó a una muestra seleccionada por conveniencia se muestra en el cuadro 3.9. El objetivo era conocer un poco sobre la percepción que tienen los diferentes actores del sector comercial que utilizan el sistema TICA.

Se realizó una consulta usando la plataforma https://es.surveymonkey.com. Inicialmente se envió un correo solicitando participación a un total de 10 personas, representantes de Sieca, Comex, gerentes de aduanas, Canatrac, CICR y CCCR. Este último contacto solicitó a 11 personas más llenar la encuesta. En este grupo habían dos representantes de la CCCR, dos de DHL, uno de Transtica y uno de Tripp Cargo entre otras. Adicionalemente se le solicitó al presidente de la Asociación Costarricense de Logística que llenara el cuestionario y el Sr. Acuña lo respondió durante la

10 Dirección General de Aduanas, Ministerio de Hacienda, Octubre 2013.

11 Documento titulado "Principales limitantes al Comercio Exterior percibidas por el Sector Comercial Costarricense", facilitado por el Sr. Eugenio Quirós Benambourg.

entrevista. Esto da un total de 23 personas en una muestra intencional o de conveniencia.

El cuestionario consistió de 14 preguntas en una escala Likert de 1 (muy de acuerdo) a 5 (muy en desacuerdo). Porque algunas preguntas hacen referencia a aspectos muy técnicos, se dio la posibilidad de responder No sabe/No responde. De los 22 consultados en línea respondieron solamente 10. Tres de ellos ingresaron a la plataforma, respondieron la primera pregunta sobre el nombre de la organización y el rol en ella, pero no continuaron con el cuestionario. A un correo preguntado la razón de esto, uno de ellos respondió que el nivel era muy técnico. Se eliminó una respuesta porque se invalidó al responderse "En desacuerdo" todas las preguntas, quedando entonces 6 respuestas válidas, más la del Sr. Acuña. En el cuadro 3.11 se resumen las respuestas obtenidas.

Es interesante observar que la pregunta 12 sobre si TICA permite la transmisión anticipada de datos es la que tiene todas las respuestas en las categorías de "muy de acuerdo" (4) y "de acuerdo" (3). La otra pregunta que tiene 4 respuestas en la categoría "muy de acuerdo" es la primera, sobre si TICA provee de un formato único de declaración electrónica aduanera. No se observa ninguna pregunta con un desacuerdo mayoritario y probablemente las respuestas "no sabe/no responde" reflejan el nivel técnico de la pregunta.

Cuadro 3.10
Encuesta sobre el sistema TICA

No.	Ítem	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe/No responde
1	El sistema provee de un formato único de declaración electrónica aduanera.						
2	TICA ha automatizado el proceso aduanero en su totalidad (recepción, validación, arancel integrado con notas técnicas, aceptación, selectividad, levante electrónico, entre otros).						
3	Es un sistema de información centralizado con base de datos única.						
4	Tiene una estructura de control centralizada y basada en análisis de inteligencia de riesgos.						
5	TICA incorpora la fiscalización basada en inteligencia de datos.						
6	Un elemento constitutivo de TICA es: interfaz electrónica obligatoria con organismos públicos y privados del comercio exterior.						
7	TICA tiene una administración centralizada de perfiles de usuarios y registro de las actuaciones y operaciones realizadas en el sistema.						
8	TICA ha cambiado el rol del funcionario aduanero, orientándolo hacia la inteligencia de negocio.						
9	Acceso en línea a la información de las operaciones aduaneras de manera oportuna y transparente, manteniendo la confidencialidad requerida.						
10	Operación en línea las 24 horas del día los 365 días del año.						
11	TICA es escalable y adaptable a las necesidades del comercio exterior (convenios internacionales, tratados comerciales, entre otros).						
12	TICA permite la transmisión anticipada de datos						
	electrónicos para el despacho (es decir, el cargamento no tiene que estar en el país para que la transmisión ocurra).						
13	TICA incluye un sistema automático de evaluación de riesgos.						
14	TICA es un sistema moderno que responde a las necesidades actuales.						

Fuente. Elaboración propia con información de Prosic (2006). Prosic, 2014.

Cuadro 3.11
Respuestas al cuestionario sobre TICA

Pregunta número	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe/No responde
1	4	1	1		1	
2		4	1	2		
3	2	3		1		1
4	1	2			1	3
5	2	1	1		1	2
6	2	1	1		1	2
7	2	2		1	2	
8	1	1	2	1	2	
9	3		1	1	2	
10	3	2		1	1	
11	1	2	2		2	
12	4	3				
13	2	2		1		2
14	1	4			2	

Fuente. Elaboracion propia. Prosic, 2014.

Los dos comentarios que se hicieron fueron:

- *TICA no tiene vínculo con el sector empresarial. No Aplican Plan Contingencia. No es un Sistema Inteligente.*
- *Aunque con frecuencia no muy alta, el sistema se "pega" o no funciona en algunos momentos.*

Estos comentarios se pueden complementar con lo dicho por el Sr. Acuña en el sentido de que la disponibilidad del sistema es superior al 98% del tiempo y muchas veces las "caídas" son atribuibles a la red de Internet y no al Ministerio de Hacienda, pero es claro que las mismas tienen un gran impacto en los usuarios. El plan de contingencias es documental; engorroso en la práctica y casi inviable. Un sitio alterno es la solución tecnológica ideal, para lo cual existe un proyecto en ejecución.

3.3.5 Las TIC en el sector público

En esta sección se presentan los resultados de la investigación con respecto a tres instituciones del sector público, muy importantes para el país: la CCSS, el ICE y Recope.

Caja Costarricense de Seguro Social

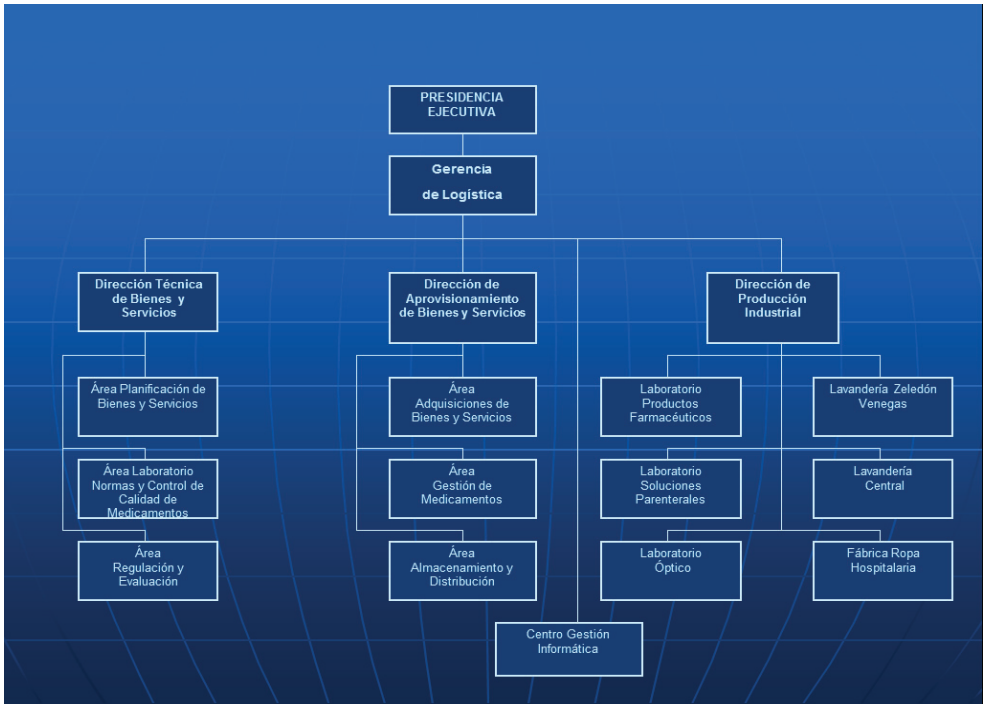
En la CCSS la Gerencia de Logística se crea en el año 2008 con *…objetivo la administración y regulación del sistema institucional de abastecimiento de bienes y servicios, la producción de medicamentos y soluciones parenterales que técnicamente se ha definido en función de la capacidad operativa de las plantas y a la prestación de servicios estratégicos del lavado de ropa de algunos centros médicos, fabricación de piezas de ropa hospitalaria y servicio de óptica*. (CCSS 2014). La Gerencia funciona con la estructura que se muestra en la figura 3.1. Para esta investigación fue posible conversar con Rafael Ángel González y Gabriela Arias Soto, director y subdirectora, respectivamente, de la Dirección de Aprovisionamiento de Bienes y Servicios, así como con Adela Rojas Fallas, asesora de la gerente de Logística. Otra información proviene de documentos disponibles en Internet, así como de una visita al Centro de Distribución en San Francisco de Dos Ríos, el día 28 de enero de 2015.

El servicio de salud y el flujo de materiales

La atención en primer nivel se otorga mediante las Áreas de Salud (AS). El AS es la organización definida para la prestación de los servicios integrales de salud, que otorga

Figura 3.1

Organigrama Gerencia de Logística CCSS



Fuente. Documento www.cendeisss.sa.cr/actitudinal/modulo1/diseno. ppt. 13 feb. 2015

servicios a la población ubicada en un espacio territorial asignado previamente; para ello el territorio nacional se divide en siete regiones. El AS es la unidad geográfica y administrativa básica del Sistema Nacional de Salud. Hay 103 AS. Para su funcionamiento las AS cuentan, entre otros recursos, con los EBAIS (Equipos Básicos de Atención Integral en Salud). En la figura 3.2 se muestra la cadena de abastecimiento. Entre los fabricantes locales deben incluirse las nueve plantas de producción de la CCSS. Para la prestación del servicio de salud, la CCSS tiene que distribuir medicamentos e insumos médicos a hospitales y áreas de salud. Pero primero tiene que adquirirlos y esto lo hace por medio de una plataforma electrónica que ha implementado desde hace un año (al 7 de octubre de 2014); plataforma que ofrece ventajas, según la Gerente de Logística Dinorah Garro, tales como una mayor transparencia, mayor participación de oferentes, lo que se traduce en mejor calidad y mejores precios de los productos.

Esta plataforma usa CompraRed y mediante ella "se realizan cerca del 81% de las compras de insumos y medicamentos que requiere la entidad, el restante 19% corresponde a compras urgentes, vacunas y otros productos".[12]

La distribución de alrededor de 3.600 líneas de productos diferentes, la realizaba la CCSS, utilizando tres almacenes (dos de ellos se describen más adelante). Sin embargo, con los daños sufridos por el Hospital Monseñor Sanabria en el temblor de setiembre de 2012, un 67% del Centro de Distribución de Medicamentos se convirtió en un módulo de hospitalización.[13]

12 "Sistema CompraRed generó a la CCSS ahorro por ¢8.000 millones". Tomado de http://www.nacion.com/nacional/salud-publica/Caja-compro-millones-medicamentos-CompraRed_0_1443655724.html?print=1#. Consultado el 12 de noviembre de 2014.

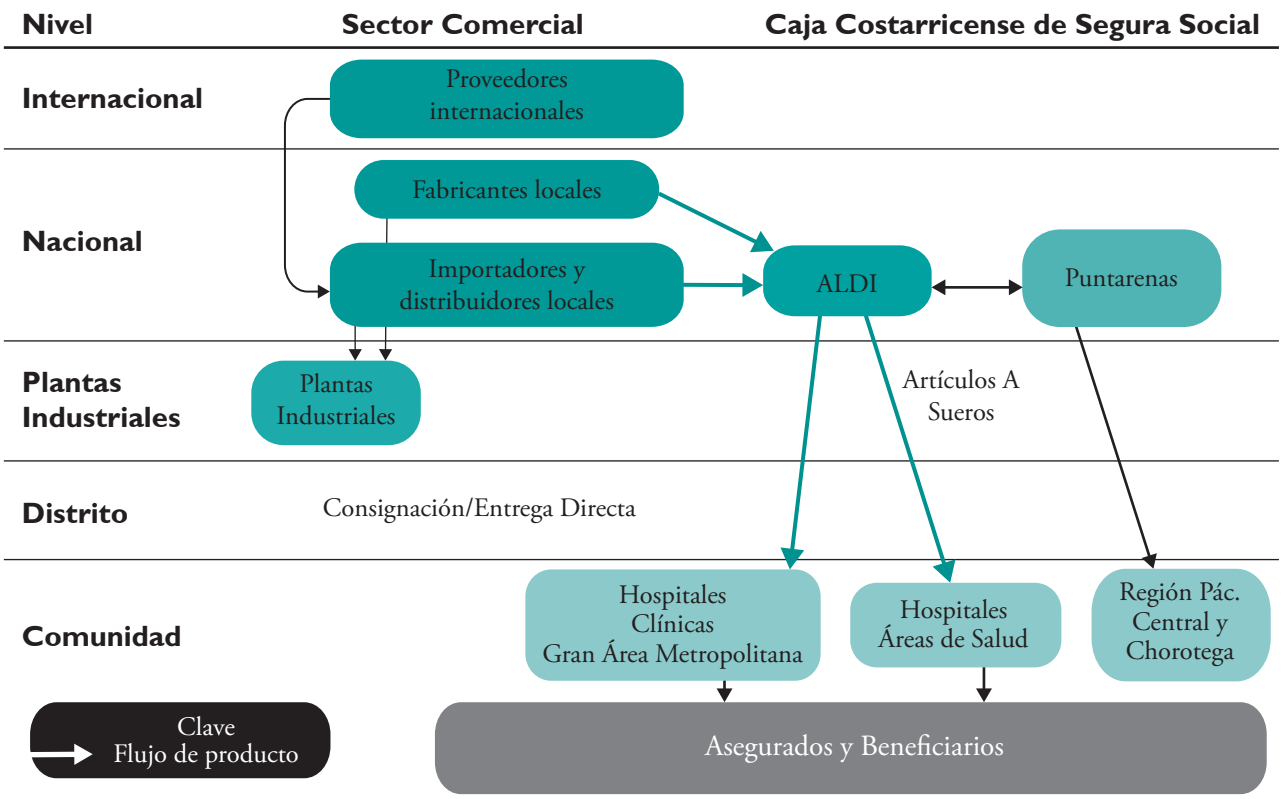
13 http://www.ccss.sa.cr/noticias/index/14-hospitales/801-hospital-monsenor-sanabria-habilita-modulo-de-hospitalizacion. Consultado el 12 de noviembre de 2014.

El Área de Almacenamiento y Distribución (ALDI), en la figura 3.2, divide su inventario de acuerdo a sus Centros de Distribución y los productos que pueden mantener los hospitales:

- El Centro de Distribución Central ubicado en San Francisco de Dos Ríos tiene una capacidad de almacenamiento de 18.000 espacios de tarimas en una sola bodega, 1.000 m2 para pedidos listos e ingreso de medicamentos, bodega de 190 m2 para el alcohol y dos cámaras internas de 200 m2 cada una, utilizadas para mercadería en control por sus características y posteriormente una para ser usada para la custodia de los estupefacientes y psicotrópicos. Además de medicamentos e insumos médicos, acá se almacena papelería y materiales de empaque y limpieza.
- El Centro de Distribución Especializado ubicado en La Uruca, consiste de varias bodegas que almacena materias primas (ropa, cajas, bolsas, químicos, frascos y otros) y apoya la cadena de frío (estupefacientes y psicotrópicos, medicamentos que requieren un almacenamiento de 2 a 8 grados centígrados, o que requieren ser congelados, y reactivos entre otros.
- Los hospitales cuentan con espacio suficiente para custodiar un mes de almacenamiento o insumos y únicamente una semana de sueros.

Figura 3.2

Flujo de producto en la CCSS



Fuente. Quesada, Carlos: Estudio de viabilidad técnica, legal y financiera para un nuevo Modelo de administración de inventarios de medicamentos y suministros médicos de la CCSS – Segunda parte.

Más allá de que la CCSS puede tener sus enemigos[14], es cierto que estos titulares dan la señal de que algo no se está haciendo bien en el control de inventarios.

> *"Auditoría descubre anomalías en CCSS al comprar aspirinas." La Nación, 10 de diciembre de 2011.*
>
> *"CCSS pagó hasta 10 veces más por medicamentos." La Nación, 7 de setiembre de 2012.*
>
> *"Insumos vencidos para cirugías en el Calderón Guardia generan pérdidas de ¢500 millones." Crhoy.com. 10 de enero 2014.*

Situación con los inventarios

La distribución de la CCSS es de aproximadamente ¢128.000.000.000 por año; tiene un inventario permanente de ¢36.000.000.000 y presupuesto de operación de ¢3.900.000.000 (UCR/CICAP/GS1, 2013). Por esto es que "resulta cuestionable que administrando el bodegaje y distribución… por montos millonarios, la Gerencia de Logística no cuente con un programa maestro de administración de inventarios". (Carrillo et al. 2011).

Al no tener la CCSS un "sistema integrado y en tiempo real que consolide la demanda del sistema de salud en su conjunto, lleva a los establecimientos a hacer compras directas de medicamentos de la Lista Oficial de Medicamentos (LOM) y de la lista complementaria (Z) y compras de emergencia. Como resultado, se facturan montos unitarios por medicamento mucho mayores que en compras bajo economías de escala." (Carrillo et al. 2011). Es por esto que se puede llegar a pagar "más de 10 veces" por los medicamentos.

Es imperativo que la CCSS cuente con un sistema de información de primer orden que conecte en tiempo real el almacén central y su red, las unidades médicas de todo el país, las áreas de planificación institucional de las gerencias involucradas y las instancias de control interno, para conocer la demanda real y la disponibilidad de medicamentos e insumos médicos. "Se recomienda promover la adquisición de un programa maestro de adquisición de inventarios, y la debida capacitación al personal institucional operativo y de las otras áreas de la institución con injerencia en el tema." (Carrillo et al. 2011).

TIC en la CCSS

- En junio del 2004, el entonces Gerente de Operaciones, informó que se estaba haciendo una "inversión de $475.000 en el Sistema [de Información] Gestión de Suministros (**Siges**), cuyo objetivo, a mediano plazo, es tener la información de todas las unidades mediante red informática."[15] El desarrollo de este sistema transaccional fue financiado por el Banco Mundial e incluye el pedido electrónico, el control de inventarios y el módulo de compras. Siges permite el pedido electrónico por parte de los centros de salud. Estos ingresan únicamente la cantidad en relación al código institucional y pueden enviar las solicitudes de mercadería sin la necesidad de desplazarse, lo cual puede redundar en un aprovechamiento del recurso humano. En el año 2012 los hospitales empezaron a incursionar en los pedidos electrónicos de insumos y medicamentos. En comunicado de prensa del mes de octubre 2014, la Ing. Garro, gerente de Logística, indicó que se extendió el sistema de pedidos electrónicos a todas las unidades médicas como parte del plan de fortalecer la cadena de abastecimiento de la CCSS.[16] Las unidades médicas podrán hacer sus pedidos con base en sus inventarios y cuotas ya establecidas. Otras ventajas de los pedidos electrónicos son: reducción de errores de digitación, economía procesal, ahorro de papelería, reducción de viáticos, gasolina y depreciación de vehículos. Actualmente Siges sirve para la toma de decisiones, entre otras cosas, porque se comunica con el Sistema Integrado de Farmacia (SIFA) y con el Sistema Contable. Además, provee información a Fondo de Desarrollo Social y Asignaciones Familiares (FODESAF), Sistema Centralizado de Recaudación (SICERE) y al Sistema Integrado de la Actividad Contractual (SIAC). En Siges,

14 Documental "La Caja de Pandora: el juego oculto contra el Seguro Social". Dirección de Pablo Ortega, UCR.

15 http://www.nacion.com/ln_ee/2004/junio/14/pais1.html. Consulta del 12 de noviembre de 2014.

16 http://presidencia.go.cr/component/tags/tag/63-pedidos-electronicos. Consulta del 14 de Nov. de 2014.

un 30% de las transacciones están relacionadas con la planificación, un 20% con la compra (CompraRed; selección del contratista) y un 50% con la ejecución contractual.

- En la memoria del Proyecto Implementación del Sistema de Código de Barras en el Sector Público[17] se reporta sobre la implementación del código de barras en fábricas de producción y almacén:

Actualmente los insumos y medicamentos se reciben codificados, identifican unidad de consumo, unidad de distribución y han llegado hasta el GS1-128, el cual les permite manejar números de lote, fechas de vencimiento y números de orden de compra y su objetivo es llegar al GS1 Datamatrix para luego llegar al consultorio médico y los pacientes.

Con el proyecto la CCSS buscaba automatizar los alistos y despachos de los pedidos de los centros médicos, la toma de inventarios, el registro y monitoreo de la trazabilidad de los productos y la automatización del inventario por lote y vencimiento. Dentro de los principales retos a los que se enfrentaron fueron el definir un estándar mundial para la identificación de los productos, lograr que los proveedores entendieran que la identificación con código de barras no era un costo adicional, sino que le permitía a ellos y a la CCSS tener una identificación para el registro de los distintos procesos de almacenamiento y además el cambio en la cultura interna en donde los procesos se automatizaron y se dejó de hacer registros en papel. (UCR/CICAP/GS1, 2013).

Instituto Costarricense de Electricidad

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) tiene como visión "ser el grupo empresarial líder e innovador de soluciones de telecomunicaciones y electricidad en el mercado regional". Su misión es "Consolidar la preferencia de nuestros clientes renovando nuestra organización y cultura hacia el nuevo entorno competitivo."[18]

El 15 mayo de 2008 se aprobó la Ley de Apertura en Telecomunicaciones y el 29 de julio del 2008 se aprueba la Ley 8660 para el Fortalecimiento del ICE, que entre otras cosas, establece: "Flexibilizar y ampliar los mecanismos y procedimientos de contratación pública que tienen el ICE y sus empresas."

En este nuevo entorno más competitivo es que la Subgerencia Administrativa Institucional del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) pasa a ser la Gerencia de Logística y Recursos Institucionales pues se consideró necesario como parte de la nueva estrategia empresarial. Cordero-Sancho (2010) informa que esta gerencia se encargará de áreas tales como la cadena de abastecimiento, los bienes inmuebles, la gestión de la información y el conocimiento y el capital humano. Se nombra en el puesto de gerente a la Sra. Olga Calderón Alfaro quien reporta directamente a la Gerencia General. La Gerencia de Logística también da apoyo a las subsidiarias del ICE. La gerente y los actuales directores de Proveeduría y de Logística[19] entienden la cadena de abastecimiento como el flujo de mercancías, información y dinero y ven la Gerencia de Logística como aquella que se encarga de la administración de la flota de vehículos y de los almacenes, desde la proveeduría. La flota de vehículos (en proceso de reducción, según los entrevistados), consta de 3600 vehículos, incluyendo motos y cabezales. El ICE tiene 18 almacenes ubicados en todo el territorio nacional, siendo el de Colima el almacén central. Los clientes del ICE son internos, es decir, puede ser cualquier dependencia, entiéndase gerencia, división, dirección o coordinación. No se puede hablar de una sola cadena de abastecimiento en el ICE. Una cadena, claramente distinguible de otras, es la de telefonía celular, caracterizada por ser muy veloz.

Compras

Hay varios tipos de compra: compra local, licitación abreviada, licitación pública, contratación directa y contratación directa especial. Las compras electrónicas se realizan en el portal Mer-Link, que es el sistema de ventanilla única. El Sistema Mercado en Línea Mer-Link "es el sistema electrónico de contratación pública que automatiza todas las etapas del proceso

17 http://cicap.ucr.ac.cr/web/wp-content/uploads/2013/11/memoria-seminario-implementacion-del-sistema-de-codigo-de-barras.pdf. Consultado el 12 de noviembre de 2014.

18 Tomado de http://www.grupoice.com/ el 4 de noviembre de 2014.

19 Entrevista del 29 de octubre de 2014 en instalaciones del ICE.

de adquisiciones públicas, incluyendo el Registro de Proveedores y Catálogo de Productos y Servicios. Tiene como objetivo promover la transparencia, eficiencia, efectividad e integración nacional e internacional de las compras públicas del Estado. Lo anterior mediante la simplificación, rapidez y estandarización de los procedimientos de adquisición de las instituciones usuarias que utilicen dicho Sistema."[20] Mer-Link usa un sistema de clasificación basado en el estándar de las Naciones Unidas, denominado UNSPSC por sus siglas en inglés (*United Nations Standard Products and Services Code*).

Para compras no electrónicas, el ICE utiliza el código armonizado, que es parte de un sistema legado, que no está al 100% automatizado.

La figura 3.3 muestra las compras como parte de una planificación institucional. La planificación de la compra consiste de un **plan de uso**. En este se justifica qué se está comprando y el periodo de consumo. La visualización del inventario que permite el sistema SIM, del que se hablará más adelante, indicará si la compra se puede satisfacer con el inventario o no. De ser así, se requiere de la autorización de jefatura superior para liberar el material; se hace una requisición al almacén y se actualizan los inventarios dando de baja los materiales en la orden de compra. Estos planes de uso han reducido lo que llaman productos congelados, productos cuya rotación[21] es baja: 24 meses o más. Con el objetivo de mejorar la administración de los inventarios se está por empezar una certificación de existencias automática con el fin de dar visibilidad a todo el ICE sobre las existencias o que las mismas están comprometidas (para un cliente o para una obra específica).

Cuando la compra no se satisface con el inventario, entonces el proceso tendrá la parte de recepción en el almacén. Se hace un recibo provisional (se clasifica dependiendo del proceso que lleva), se ponen las placas a los activos si es necesario, se solicita el visto bueno del interesado (el que realizó la compra), se hace un control

Figura 3.3

Flujo de información en la Logística del ICE

Fuente. Elaboración propia con información obtenida de las entrevistas. Prosic, 2014.

de calidad si es necesario y posteriormente se certifica el ingreso de los materiales. La certificación es el insumo para que entre como inventario en el almacén.

Flujo de mercancías

El ICE cuenta para su operación con 18 almacenes que están agrupados por región como se puede ver en el cuadro 3.12. Hay 2000 clasificaciones de almacén o bodega que responden de alguna manera a los 150 000 productos que hay en catálogo. El almacén de Colima tiene por ejemplo una bodega de inflamables y una bodega de herramientas.

Los teléfonos móviles llegan al Almacén Fiscal de la Agencia Aduanal que hace el manejo y pago de impuestos de las compras internacionales, pasando luego al almacén del ICE para la distribución en el

20 Tomado del glosario de términos en http://www.mer-link.co.cr/. Consulta 4 de noviembre de 2014.

21 La rotación del inventario es la cantidad de veces que el inventario debe ser reemplazado durante un determinado período de tiempo.

Cuadro 3.12
Lista de los 18 almacenes que tiene el ICE en todo el territorio nacional

Región	Nombre del Almacén	
Central-Área Metropolitana	1.	Almacén Colima
	2.	Almacén Papelería y Útiles
	3.	Almacén Paso Ancho
	4.	Almacén Pavas
Región Alajuela-Pacífico Central	5.	Almacén Alajuela
	6.	Almacén Barranca
	7.	Almacén Quepos
	8.	Almacén Palmares
	9.	Almacén San Carlos
Región Atlántica	10.	Almacén Paraíso
	11.	Almacén Siquirres
	12.	Almacén Moín
	13.	Almacén Guápiles
Región Brunca	14.	Almacén San Isidro
	15.	Almacén Río Claro
Región Chorotega	16.	Almacén Cañas
	17.	Almacén Santa Rita
	18.	Almacén Liberia

Fuente. Información tomada del documento en http://www.merlink.co.cr/atDocs/Cartel%20Final%20Equipo%20Seguridad.pdf. Consulta 4 de nov. 2014

territorio costarricense. Ver figura 3.4. Otras compras internacionales siguen el flujo de la figura 3.5. Y quién paga el transporte depende de los Incoterms. Algunos de los Términos de Comercio Internacional, mejor conocidos como Incoterms, que utiliza el ICE en sus compras internacionales son:

- CPT (*Carriage Paid To*): al porteador con transporte pagado.
- DAT (*Delivered at Terminal*): en terminal con descarga.
- DDP (*Delivered Duty Paid*): en destino con impuestos pagados.

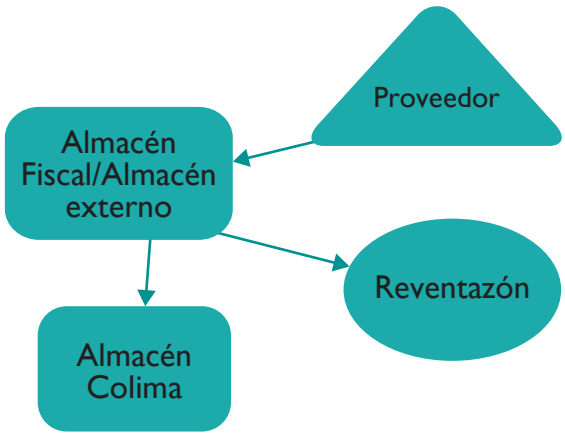
TIC en el ICE

En sus 65 años de existencia el ICE ha desarrollado muchas de las soluciones informáticas que ha ido necesitando en su desarrollo, aunque también ha usado soluciones de terceros.

En entrevista con personal de la División de Información Corporativa (DIC) –que en el organigrama se encuentra bajo la Gerencia General– se obtuvo la siguiente información:

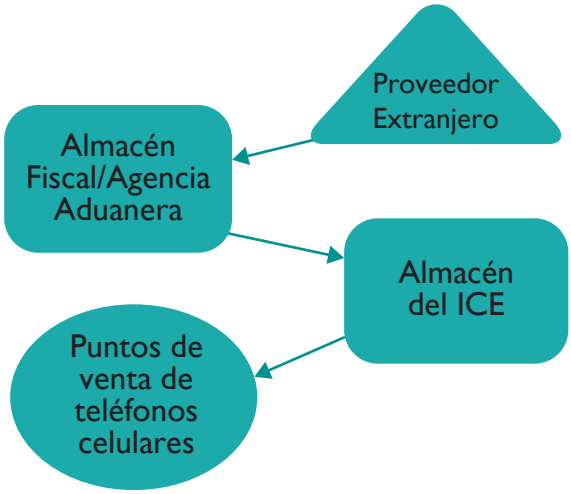
- En el Sistema de Transporte están implementados los mensajes de voz.
- El B2B está representado por el catálogo de proveedores auto clasificados que pueden ofertar en los carteles. El sistema mismo alerta a los candidatos que cumplen con los requerimientos de una licitación.
- La identificación por radio frecuencia (RFID) se ha discutido en el contexto de las *laptops* que son asignadas a los empleados, pero no para uso en los almacenes.
- Uso de telefonía móvil para realizar notificaciones.

Figura 3.5
Flujo de materiales en compras internacionales



Fuente: Elaboración propia. Prosic, 2014.

Figura 3.4
Flujo de teléfonos celulares



Fuente: Elaboración propia. Prosic, 2014.

- Por iniciativa de la DIC se han desarrollado aplicaciones para móviles. Se creó una aplicación sólo para Android que permite la ubicación de los materiales en el área de almacenes. Las *handhelds* fueron substituidas por dispositivos móviles para la lectura de código de barras.
- La licitación para la adquisición de equipo de códigos de barras e instalación fue publicada en junio del 2011. El proyecto de código de barras (Datamatrix) se implementó primero en el Almacén de Colima, siguiendo con los almacenes ubicados en el área metropolitana (Paso Ancho, Pavas, Sabana, Alajuela); posteriormente Barranca, Río Claro, Liberia, San Carlos, Limón, Moín, Quepos y Santa Rita-Cóbano. Al día de hoy todos los almacenes trabajan con código de barras.
- De los 3600 vehículos, 1000 de ellos cuentan con un GPS, que contribuye a hacer el uso de los mismos más eficiente, pues se puede obtener información sobre la ubicación del vehículo, la velocidad y el uso de combustible.
- Aunque el ICE cuenta con sistemas legados que pueden considerarse parte de un ERP, la organización ha aprobado el inicio de trámite para la adquisición de un sistema de administración de recursos. Se espera que el sistema tenga comunicación con Mer-Link y que toda la gestión de proyectos se haga en el ERP.
- El pronóstico de ventas se hace separado de la logística, en la parte de telefonía lo realiza la División de Servicios al Cliente y en el sector eléctrico no se hace un pronóstico. Con el objetivo de institucionalizar los pronósticos (con el ERP por adquirirse) se va a capacitar en el tema al personal de compras.
- Se cuenta con un GIS a nivel institucional, para el área de Servicio al Cliente. A nivel de logística no se usa.
- Por medio de la subsidiaria del ICE, Radiográfica Costarricense, desde el 2010 …*ofrece diversos servicios a través de su Plataforma de Cómputo en la Nube. El sistema permite a los clientes de Racsa contar con lo último en tecnología y software a distancia por medio de una Terminal que se alquila a los clientes, a través de la cual Racsa les hace llegar diversas aplicaciones y soluciones a través de diferentes paquetes, con opciones de software y distintos servicios con una capacidad de 10 Gigabits, economía en cuanto al pago de licencias y equipamiento con actualización permanente, capacidad ilimitada y control absoluto del uso que los funcionarios hagan de los equipos*.[22]

SIM

El Sistema Integrado de Materiales (SIM) y el Sistema de Mantenimiento (SIMA), brindan, entre otros, datos como las entradas, salidas y consumo de los materiales, los inventarios mínimos y máximos de los productos, los materiales que se requieren para atender una orden de trabajo; información que sirve de insumo para planificar las compras y retroalimentar el sistema de adquisiciones. Además, al brindar información sobre la disponibilidad de los materiales en el almacén se evita iniciar trámites para adquirir materiales que están en existencia.[23]

22 Tomado de http://www.racsa.co.cr/mision_vision.php. Consultado el 11 de noviembre de 2014.

23 Informe No. DFOE-ED-3-2009 (31 de marzo, 2009). División de Fiscalización Operativa y Evaluativa. Área de Servicios Económicos para el Desarrollo. Informe sobre la

El sistema de manejo de inventarios fue desarrollado internamente; permite identificar claramente la ubicación de los materiales en el almacén (haciendo uso del código de barras); proceso que ha redundado en reducción de costos de alquiler, pues la gestión de espacios indica la disponibilidad.

SIGEM: Sistema de Gestión de Mantenimiento

El Sistema de Gestión de Mantenimiento (Sigem) es un "sistema de información que permite administrar el proceso de mantenimiento de vehículos. Contiene el módulo de Registro de Elegibles que permitirá el suministro de roles; éste será administrado por la Proveeduría."[24] El Sigem fue adquirido por el ICE hace unos 10 años aproximadamente. El sistema permite:

- Administrar la flota: compra e ingreso de vehículos.
- Programar mantenimiento preventivo y correctivo.
- Llevar el control de la periodicidad del mantenimiento, los suministros, aceites, etc.
- Llevar un control de los vehículos asignados a unidades fijas, así como el *pool* (centros de servicio de transporte).

Logística Reversa

El ICE, a través de sus procesos de Cadena de Abastecimiento y su área de Logística Reversa, ha establecido convenios con diversas empresas, para un adecuado tratamiento o disposición final de sus residuos. *Estas iniciativas son parte del Plan de Gestión Ambiental Institucional en el marco de las acciones establecidas para el cumplimiento de la Ley 8839 "Ley para la Gestión Integral de Residuos", que insta a las instituciones públicas al uso eficiente de los recursos, la adecuación y disposición final de sus residuos.*[25]

El ICE viene realizando una labor muy importante desde el punto de vista ambiental, para el establecimiento de alianzas estratégicas con diversas empresas que además de contar con la tecnología de punta necesaria, tengan el conocimiento y la experiencia requerida para garantizar el adecuado tratamiento de los residuos y desechos al final de su ciclo de vida. Nuestro objetivo es garantizar que su manejo sea trazable desde su acopio, clasificación y transporte hasta su disposición final[26] (Olga M. Calderón, Gerente de Logística y Recursos Institucionales).

Una de las empresas con las que el ICE tiene una alianza estratégica es Kimberly Clark. Se le entrega a esta empresa papel de desecho y en retorno ICE recibe papel higiénico.

A la empresa de origen mexicano Cemex le entregan porcelanas, las cuales son pulverizadas, y a cambio proveen de cemento al ICE.

La empresa Manejo de desechos industriales S.A. (Madisa) recibe del ICE los residuos no valorizables tales como carretes, aceites de transformadores, las baterías de los vehículos a las cuales se les sacan y procesan los ácidos, así como las botellas plásticas. A cambio Madisa le da dinero al ICE.

Las llantas de los vehículos se les entregan a empresas cementeras o a Riteve. En el mercado nacional hay tres opciones para hacer un manejo adecuado de las mismas: *se muelen por grandes máquinas y el producto es agregado en mezcla asfáltica para reparar y construir carreteras, se cortan en dimensiones apropiadas y se utiliza en la construcción de "gaviones" que sirven para la contención de muros y, también son usadas como combustible para hornos industriales en el proceso de cocción de materia prima para fabricar concreto premezclado y cemento.*[27]

Para el manejo adecuado de los teléfonos celulares y fluorescentes se han tenido conversaciones con algunas empresas, pero no se ha llegado a un acuerdo. En el caso de los celulares, la empresa tiene que ser internacional, pues en el territorio nacional no hay ninguna empresa que realice el proceso de desintegración y reincorporación al ambiente.

Gestión del Portafolio de Proyectos de Generación Eléctrica y la Planificación de Adquisiciones de Bienes de la UEN Producción Electricidad del ICE.

24 Reglamento General para Contratación de Servicios de Mantenimiento de Vehículos. La Gaceta No. 196 (2005), pág. 36.

25 Tomado de http://atuladoice.blogspot.com/. Consultado el 11 de noviembre de 2014.

26 Tomado de http://atuladoice.blogspot.com/. Consultado el 11 de noviembre de 2014.

27 Tomado de http://atuladoice.blogspot.com/. Consultado el 11 de noviembre de 2014.

El ICE ha hecho un esfuerzo para que desde la gestión de las compras se incorpore en los carteles de contratación el tratamiento de los residuos, como por ejemplo el proveedor del equipo de cómputo debe disponer del mismo al final de su vida útil. El ICE prohíbe de antemano materiales como el poli estireno expandido (conocido en nuestro país como *estereofón*) y algunas sustancias químicas. Desde las compras se hace un esfuerzo por adquirir productos que no tengan un alto consumo energético y que sean amigables con el ambiente como los jabones biodegradables.

En el caso de las donaciones que el ICE realiza deben obtener un certificado de la organización que recibe para la disposición final adecuada de los bienes donados.

Refinadora Costarricense de Petróleo

Recope es la institución del estado que se encarga del abastecimiento y distribución de los combustibles en el país. Los productos que maneja Recope se clasifican como:

1. Combustibles para uso de transporte
2. Combustibles de uso industrial
3. Combustibles de aviación
4. Cementos asfálticos

También se clasifican en productos negros (búnker y diesel pesado) y productos limpios (diesel, keroseno, gasolinas regular y super).

Flujo de materiales por medio del poliducto

Recope "cuenta con una red de poliductos en acero al carbono, que por su definición es el sistema más seguro, confiable y económico para el transporte, trasiego de hidrocarburos, siendo además armónico con el medio ambiente."[28]

La red de distribución de Recope se muestra en la figura 3.6. El ducto de 150 mm de diámetro fue instalado en el año 1967 y conforma las líneas 1 a 4. En el cuadro 3.13 puede verse el detalle de cada una de estas líneas. La tubería de 300 mm se encuentra operando desde el 2008 y los tramos van de Limón a El Alto (línea 6) y de El Alto a La Garita (línea 7). Por la entrevista con los señores Warner Carvajal, Director de Tecnología Informática y con Francisco Hidalgo del Departamento de Desarrollo de Sistemas se conoce que las líneas D1 a D4 están conectadas al poliducto, aunque en la figura 3.6 no se muestra.

La red de poliductos, como se puede ver en el mapa 3.1 se extiende de Moín en la provincia de Limón a Barranca, Puntarenas. Inicialmente, los combustibles se almacenan en el Plantel Moín; una parte de estos, se vende en el sitio para cubrir la demanda de la Zona Caribe y el resto se transporta (a través de la red de poliductos o en camiones cisterna) hacia los otros planteles de la empresa, ubicados en El Alto de Ochomogo, La Garita y Barranca. Pequeñas cantidades de producto se trasiegan hacia otros puntos de venta, ubicados en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, el Aeropuerto Daniel Oduber Quirós en Liberia y el Aeropuerto de Limón.

Los productos vendidos en los planteles de venta a granel (Moín, El Alto, La Garita y Barranca) son transportados por los clientes mediante camiones cisterna (regulados y certificados por el Minae) hacia las estaciones de servicio y hacia los consumidores directos que disponen de tanques de almacenamiento para consumo propio. Los planteles de Turrialba y El Alto son de *rebombeo*.

"En el caso del gas licuado de petróleo, Recope S.A. lo expende a granel en el Plantel de Moín y su venta al consumidor final se realiza mediante el llenado de tanques fijos mediante camiones tanque o el expendio de cilindros portátiles a cargo de distribuidores privados, que previamente son llenados en las plantas envasadoras."[29]

TIC en Recope

El Director de Tecnología Informática, Sr. Warner Carvajal, afirma que el Plan Informático apoya la Gestión Empresarial y que desde hace varios años este plan ha incorporado la digitalización de documentos

28 Tomado de https://www.recope.go.cr/. Consultado el 11 de noviembre de 2014.

29 Programa de Gestión Ambiental Institucional de Recope S.A., 2012-2016.

Cuadro 3.13
Resumen de la red de poliductos

Nombre	Ubicación	Longitud		Diámetro	Capacidad de Bombeo
		(km)	(mm)	(pul.)	(m3/hr)
Línea 1	Limón-El Alto	120	150	6	100
Línea 2	Limón-El Alto	120	150	6	100
Línea 3	El Alto-La Garita	47	150	6	130
Línea 4	La Garita-Barranca	60	150	6	120
Línea 5	La Garita-AIJS	11	100	4	70
Línea 6	Limón-El Alto	129	300	12	500
Línea 7	El Alto-La Garita	48	300	12	500
Línea D1	Limón-ICE Producto Limpio	1,5	150	6	125
Línea D2	Limón-ICE Búnker	1,5	150	6	130
Línea D3	Limón- ICE San Antonio	3,5	150	6	140
Línea D4	Limón-ICE Producto Limpio	0,5	150	6	100
Total		542			

Fuente. Tomado de https://www.recope.go.cr/quienes-somos/poliducto/

buscando que Recope sea una empresa sin papeles. El manejo y almacenamiento de los documentos se hace en muchos casos con software libre y con desarrollos internos.

La Dirección de Informática está conformada por dos departamentos, el de Soporte Técnico y la de Desarrollo de Sistemas. El Ing. Hidalgo, de este último, menciona que hay alrededor de 60 personas en esta área, que se encuentran ubicadas en las oficinas centrales. En Moín hay dos unidades de TI: una que se encarga de la facturación y la dirección de TI con 41 funcionarios en total. En El Alto hay un apoyo informático a la Gerencia de Distribución con 12 personas y en Limón, a la Gerencia de Refinación, con 4 personas.

La inversión en TI es de 1612 millones de colones en el 2014 y se espera que para el 2015 sea de 2043 millones de colones (por inversión en infraestructura). Recope ha invertido en tres centros de datos, siendo el último el ubicado en el plantel de El Alto que fue inaugurado el 25 de setiembre de 2014 y que ganó el premio Data Center Dynamics Awards Latam 2014 en la categoría de Innovación en Micro Data Center. Este moderno centro de datos está certificado como TIER III por parte del *Uptime Institute*.

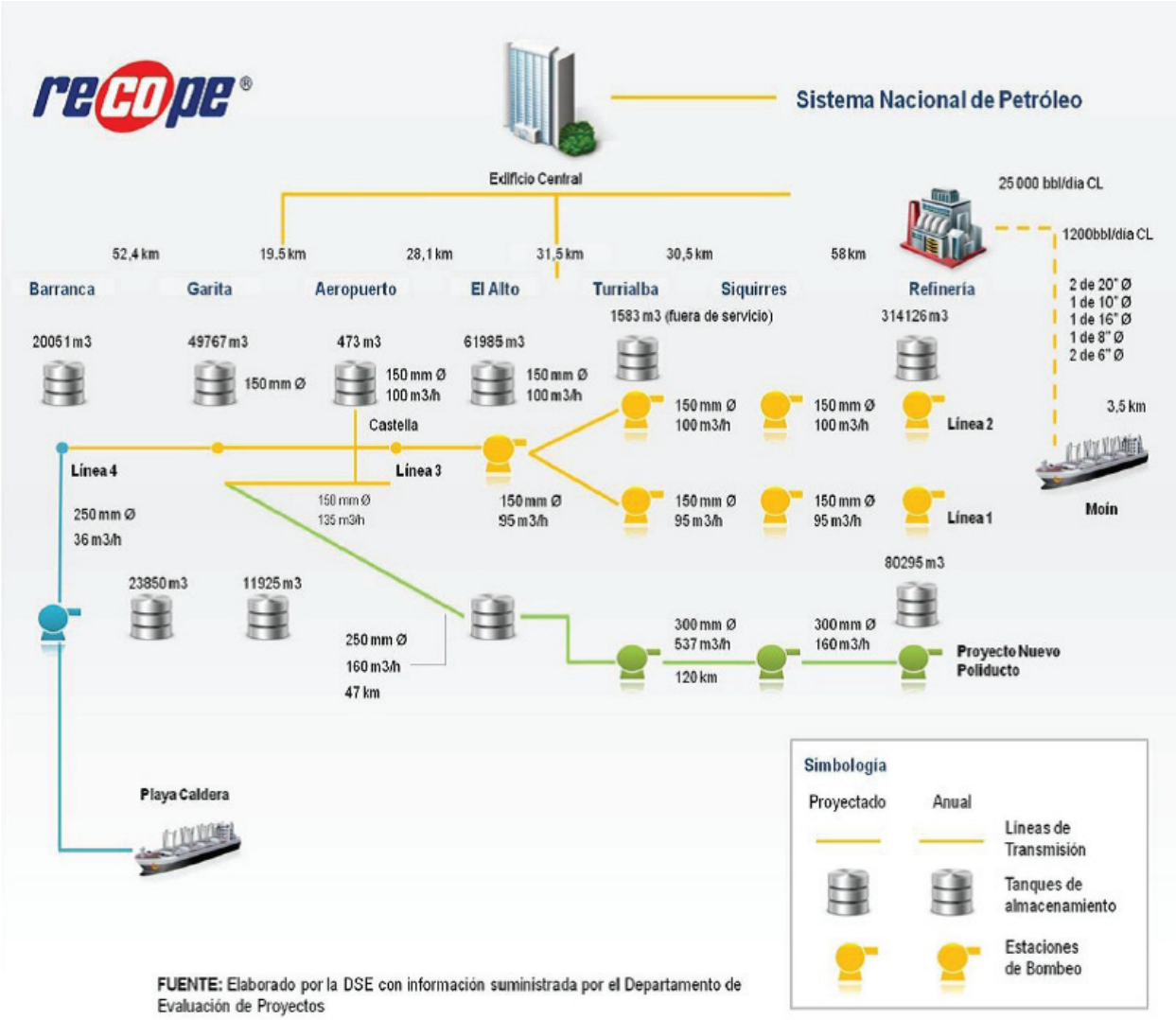
Recope cuenta con los siguientes sistemas:

Desde enero del 2009 cuentan con el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) de la empresa SAP. Se opera con nueve de sus módulos, incluyendo el de manejo volumétrico (inventarios trasegando en el poliducto). Le da seguimiento al producto desde la importación y a toda la logística de mar a mar: desde que llega al puerto de Moín hasta que se vende.

- Recope utiliza un sistema Scada (*Supervisory Control And Data Acquisition*) que es un software que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia. Facilita la retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo (sensores y actuadores), y controla el proceso automáticamente.
- En la Refinería en Moín, los aproximadamente 60 tanques tienen control automático.

Figura 3.6

Red Nacional para la Distribución de Combustibles en el Territorio Nacional



Fuente. Tomada del Manual de Productos (Recope 2014).

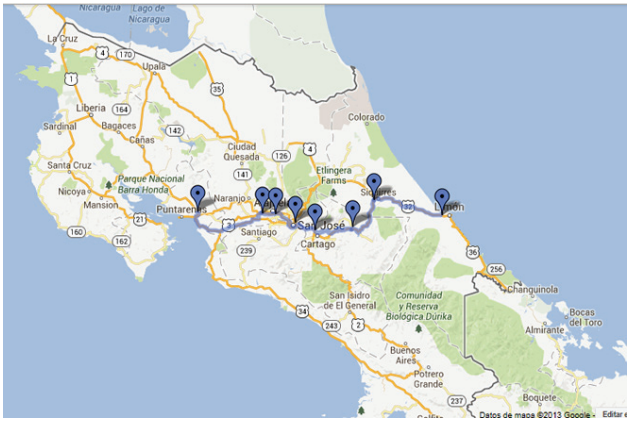
- Petroweb es el sitio de ventas transaccional de Recope que permite a los clientes: registro de petroweb (por medio de firma digital), creación de pedidos, planificación de transporte, registro de cuentas propias, fondeo de cuentas mediante Sinpe, administración de usuarios y consultas y reportes.[30]

Aún no se usa la identificación por radio frecuencia (RFID), pero se visualiza que cada cisterna tenga un *tag* o etiqueta que al leerse dé información como la siguiente: ¿está el camión certificado por el Minae? ¿Cuál es la entrega por atender? Y así indicarle al chofer de la cisterna que pase a una bahía de carga en particular para el suministro.

30 Tomado de https://www.youtube.com/watch?v=mW-DkveGLz4. [Consulta 12 nov. 2014].

Mapa 3.1

Puntos de venta y de rebombeo, Recope



Fuente. Tomado de https://www.recope.go.cr/quienes-somos/poliducto/.

Por otro lado, la operación de carga y descarga de combustibles se haría más eficiente y ambientalmente más responsable si se usaran los nuevos camiones que tienen la válvula por debajo (y no por encima, como los que se usan en nuestro país) pues el tiempo de carga es menor y al no expelerse gases a la atmósfera se minimiza el riesgo de incendio.

En el Plan Estratégico 2010-2014 se habla de "migrar paulatina y ordenadamente a software libre y computación en la nube para bajar costos". Aunque en el plan no se mencionan usos operativos (trabajo en campo), los entrevistados consideran que nuevos servicios en la nube apoyarían la movilidad, pues los trabajadores en campo podrían obtener información sobre servidumbre o si una válvula está dañada o no, por ejemplo. "En el caso de Recope la tarea encomendada es a corto plazo asumir toda la logística de distribución de los biocombustibles, proyecto que forma parte del Plan Nacional de Desarrollo. A largo plazo se proyecta ir más allá, incursionado en la investigación y desarrollo de biocombustibles, por medio de alianzas."[31]

31 Tomado de https://www.recope.go.cr/wp-content/uploads/2012/Memorias/memoria2007/desafios.html. [Consulta 12 de nov. 2014].

Cómo incorporar o ampliar esta red logística para incluir la distribución de los biocombustibles y qué rol tendrían las TIC es un reto para el país.

3.4 CONSIDERACIONES FINALES

Costa Rica es una democracia plena, con un alto desarrollo humano, que ocupa el segundo lugar en el Índice de Desempeño Ambiental en Latinoamérica, el tercer lugar en la región y el primero en Centroamérica en el Índice de Percepción de la Corrupción. Ocupa el lugar 87 (de 160) y el noveno lugar (de 13 países latinoamericanos considerados) en el Índice de Desempeño Logístico. En el pilar de disponibilidad y uso de TIC del Índice de Facilitación del Comercio ocupa el lugar 62 (de 138) y el séptimo (de 13 países de la región LA).

Los resultados del presente estudio muestran a una Costa Rica rezagada, principalmente en lo que a infraestructura portuaria y carretera se refiere. Sin embargo, hay dos noticias alentadoras: por un lado, la apertura del nuevo muelle en Caldera, anunciada para finales de enero 2015, con la cual, la capacidad del puerto para recibir barcos contenedores y graneleros prácticamente se duplica. Y por otro lado, la terminal de contenedores en Limón podrá empezar a construirse por parte de APM Terminals; esto después de superar todos los escollos, huelga de trabajadores incluida. Quedan pendientes los proyectos de ampliación de la ruta 32 y la ruta 27; esta última declarada no prioritaria por el Consejo Nacional de Concesiones.

Según el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 (PND), en la fase de diagnóstico del Sector Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, en Costa Rica *no existe un marco conceptual claramente definido y socializado de cómo la Ciencia y Tecnología impactan en la calidad de vida de los ciudadanos y el crecimiento económico del país basado en conocimiento e innovación*. Se atribuye a la falta de una política pública de Estado sobre Ciencia, Tecnología e Innovación y los efectos visibles de esto son que *los planes desarrollados no permiten definir acciones estratégicas que se reflejen*

en el Plan Nacional de Desarrollo. En la parte de Telecomunicaciones se identifica como un problema la *falta de empoderamiento en TIC por parte de las PYME, que les permita desarrollar proyectos e iniciativas de mayor escala para utilizar y aprovechar las plataformas de comercio electrónico y tecnologías digitales para innovar.* Esto las hace menos competitivas y más lentas en proponer una oferta de servicios innovadores. El gobierno digital es mencionado dos veces en el PND y sólo tangencialmente. El Plan Maestro Gobierno Digital 2011-2014 contemplaba cuatro acciones dentro de su estrategia; siendo dos de ellas: 1) G2B, gobierno a empresa, el gobierno proporciona servicios rápidos y transparentes; 2) infraestructura favorable para las TIC y marco legal. El PND propone un proyecto de Plataforma de Comercio Electrónico para las PYME, con Correos de Costa Rica como institución responsable y ejecutora. Se plantea el indicador "uso de las TIC en PYME" que medirá el porcentaje de PYME que utilizan TIC para mercadeo y ventas y el porcentaje de PYME que utilizan TIC para logística (única ocasión en la que aparece el término logística en el PND).

EL PND toma en cuenta el Plan Nacional de Transportes, no así el Plan Nacional de Logística, que contiene como estrategia: *Costa Rica establecerá TIC que garanticen la completa digitalización y modernización de procesos de comercio exterior y apoyen la operación de cadenas y comunidades logísticas*. Y como objetivos, entre otros:

- *Proveer información (en tiempo real) sobre oferta y demanda de servicios logísticos a fin de promover competencia en el sector*.
- *Asegurar la trazabilidad y seguridad de las mercancías en el país.*

Esto nos deja con un vacío en materia de políticas públicas.

Una oportunidad para Costa Rica está en el tema de las organizaciones profesionales. El Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (Ciemi) es uno de los cinco colegios que integran el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA). Tanto el Ciemi como el CFIA se crean en 1971, pero este último tenía ya una larga trayectoria en el tema de ingeniería. En una revisión del plan estratégico 2012-2020 de la Comisión de Ingeniería Industrial, el término logística aparece sólo una vez, como un módulo que debe impartirse los segundos semestres de cada año. También se encuentra publicado en http://www.ciemicr.org/ el anuncio de la charla "El Código de Barras y otros Estándares GS1 para Mejorar la Eficiencia de la Logística en las Organizaciones". Con un rol distinto al Ciemi, se crea en el 2008 la Asociación Costarricense de Logística con 26 empresas afiliadas actualmente. Contrasta esto con el caso de Estados Unidos, donde se creó el Consejo Nacional de Administración de la Distribución Física en 1963, el cual se convirtió en el Consejo de Administración Logística en 1985 y en el Consejo de Profesionales de la Administración de la Cadena de Suministro en el 2005. El CSCMP, por sus siglas en inglés, cuenta con 8.500 miembros, tiene conferencias anuales y genera una gran cantidad de publicaciones y material audiovisual que puede usarse en capacitación. En Costa Rica la logística aún no se ha convertido en una disciplina, lo cual nos lleva a otra área de mejora para el país.

El Sr. Ricardo Sojo, del LRI, estima que sólo el 10% de la gente que trabaja en logística tiene capacitación en el tema. Según OCDE/CEPAL/CAF (2013), recurso humano con formación en logística permitiría hacer un uso eficiente de la infraestructura de transporte y de las tecnologías existentes, con el fin de gestionar adecuadamente el transporte de mercancías. Yo agregaría que una formación en logística, junto con capacitación en otras áreas pertinentes, permitiría crear nuevas tecnologías y no sólo hacer uso de las ya existentes. El PNL tiene como estrategia el fortalecimiento de competencias técnicas, en el que se visualiza que "Costa Rica establecerá un programa permanente de capacitación y formación de sus recursos humanos (sectores público y privado) que garantice el desarrollo de las competencias técnicas requeridas por el sistema logístico nacional". Excepto para los temas aduaneros,

el PNL ubica como responsable de la capacitación al Instituto Nacional de Aprendizaje. A nivel profesional se encuentra que el Tecnológico de Costa Rica ofrece una maestría en cadena de abastecimiento. La *Ulacit* ofrece una licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión de la Cadena de Suministros. En el Semanario Universidad del 7 de noviembre de 2012 se anuncia que con el préstamo del Banco Mundial por $200 millones para la mejora de la educación superior, la UNA creará una carrera de Logística, que integraría los esfuerzos de áreas como informática, comercio exterior y relaciones internacionales. Siendo este el único caso en el que aparece explícitamente el área de informática, con la que podríamos quizá esperar un profesional capaz y motivado para desarrollar TIC para la Logística.

Ileana Castillo Arias

Profesora investigadora en la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica (UCR). Posee una licenciatura en Matemática Pura de la UCR y un doctorado en Investigación de Operaciones del Instituto Tecnológico de Georgia, Atlanta. Coautora del *e-book* "Logística con un Enfoque Latinoamericano" de la Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.