

Mapa de la cadena de suministro "SEI-PCS Ecuador shrimp v1.0.0" de Trase: fuentes de datos y métodos

Trase elabora mapas de las cadenas de suministro de commodities agropecuarios, lo que permite vincular los productos y los actores de la cadena de suministro con áreas específicas de producción, y los riesgos y oportunidades de sostenibilidad relacionados. Utiliza un enfoque denominado Spatially Explicit Information on Production to Consumption Systems (SEI-PCS) (Información Espacialmente Explícita sobre Producción para Sistemas de Consumo) como base de este trabajo (ver esta [página web](#) o nuestro [manual](#) para más detalles). Este documento describe los datos y métodos que Trase utilizó para mapear la cadena de suministro subnacional para las exportaciones de camarones ecuatorianos (ver la Tabla 1 para una visión general de las estadísticas clave), utilizando un modelo denominado "SEI-PCS Ecuador shrimp v1.0.0".

Para todas las exportaciones de camarón, este modelo determinó la parroquia probable dónde se produjo el camarón. Se utilizaron datos de comercio y producción, registros de certificación de sostenibilidad e información sobre los activos específicos de las empresas. El modelo utilizó un árbol de decisión para asignar las exportaciones ya sea directamente a los estanques de producción de camarones o a las plantas de procesamiento y envasado de camarones, comparando los nombres de las empresas y los registros de propiedad de los activos. Para las exportaciones sin un vínculo directo con los estanques de producción de camarones, utilizamos una programación lineal para vincular las plantas de procesamiento y envasado con las parroquias donde se cultivan los camarones. Además, utilizamos la programación lineal para asignar la parroquia de producción a las exportaciones que no logramos relacionar con las plantas o con los estanques.

Tabla 1. Resumen de las estadísticas

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Exportaciones de camarones (toneladas*)	251.076	326.555	327.077	405.831	467.549	562.346	702.262
Empresas exportadoras	89	97	102	96	109	103	116
Mercado interno (% de la producción)**	5	5	5	5	5	5	5
Exportaciones con fuente de origen desconocida (%)	6,9	4,5	3,7	4,3	3,6	3,3	3,0

*= toneladas métricas

**= Basándonos en asesoramiento experto, asumimos que las exportaciones equivalen al 95 % de la producción

Datos y fuentes

Datos comerciales

El modelo utilizó datos por envío (como datos de aduanas, conocimientos de embarque o manifiestos de carga) para el periodo 2013-2019, que abarcan todas las exportaciones de productos

a base de camarones clasificadas bajo los códigos aduaneros del "SA" (Sistema Armonizado) en la Tabla 2. Utilizamos un factor de equivalencia de commodities de 1 para convertir el peso exportado de cada producto en un commodity estándar equivalente, en este caso el camarón. Confirmamos la calidad de los datos comparándolos con otras fuentes de datos y con datos en diferentes formas agregadas (como COMTRADE, según se ilustra en la Tabla 3).

Tabla 2: Códigos del SA de productos de camarón, factores de equivalencia de commodities (al equivalente del camarón) y distribución de las exportaciones totales entre los tipos de productos

Producto	Código del SA	Factor de equivalencia de commodities	Distribución de las exportaciones totales entre los tipos de productos (%)							
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Crustáceos: camarones y langostinos de agua fría (<i>Pandalus</i> spp., <i>Crangon crangon</i>)	030616	1,0	32,5	22,4	16,4	13,6	11,6	8,0	4,6	13,0
Crustáceos: otros camarones y langostinos	030617	1,0	66,9	77,1	82,5	85,9	88,0	91,5	95,1	86,5
Crustáceos: otros camarones y langostinos	030636	1,0	-	-	-	-	<0,0	<0,0	<0,0	<0,1
Crustáceos: camarones y langostinos cocidos en agua o vapor	030695	1,0	-	-	-	-	-	<0,0	<0,0	<0,1
Crustáceos, preparados o conservados: camarones y langostinos; en envases no herméticos	160521	1,0	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
Crustáceos, preparados o conservados: camarones y langostinos; en envases herméticos	160529	1,0	0,4	0,4	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2

Tabla 3: Comparación de los datos de aduanas y datos de COMTRADE (2013-2018)

	Exportaciones (toneladas)	
	Aduana	COMTRADE
2013	251.076	223.663
2014	326.555	298.218
2015	327.077	345.161
2016	405.831	372.596
2017	467.549	443.224
2018	562.347	508.848

Demanda interna

Este modelo no incluye la demanda interna de camarón. Sin embargo, el Departamento de Comercio Exterior de la Cámara Nacional de Acuicultura de Ecuador nos señaló que estima que la demanda interna represente el 5 % del total de la producción, lo cual fue corroborado por consultores de la industria y expertos del país.

Datos sobre producción

No logramos acceder a los datos sobre los volúmenes de producción de camarones. Por lo tanto, calculamos la producción de camarones por estanque, utilizando la superficie de los estanques de camarones (ver la sección "Datos del activo", más adelante), las estadísticas de exportación y suponiendo un rendimiento uniforme de los estanques. Como se estima que el 95 % de toda la producción de camarones se exporta (ver la sección anterior), dividimos las exportaciones anuales por 0,95 para estimar la producción total. Luego asignamos este total a las parroquias en proporción a su superficie relativa de estanques, utilizando la siguiente ecuación, donde la producción_{jy} es la producción estimada para el año y en el estanque j, la exportación_y es las exportaciones en el año y, la superficie_{tot} es la superficie de los estanques sumada de Ecuador, y la superficie_j es la superficie del estanque j.

$$producción_{jy} = \frac{exportación_y / 0,95}{superficie_{tot}} \times superficie_j$$

Datos de la cadena de suministro

Datos de activos

Estanques

La Subsecretaría de Acuacultura (Ministerio de Acuacultura y Pesca) dispone de un mapa de los estanques de camarones en shapefile. Esto proporciona una imagen actualizada de la ubicación de los estanques, su propiedad y su situación jurídica. La expansión anual de la superficie de los estanques de camarones no se encuentra disponible en este formato. Sin embargo, los datos de [Clark Labs](#) muestran que en los últimos años ha habido relativamente poca expansión de la superficie total de los estanques de camarones; y particularmente poca conversión de manglares en estanques (puede encontrar un mapa interactivo [aquí](#). Considere que también utilizamos estos mapas para calcular las ganancias/pérdidas de los manglares).

Plantas de procesamiento y envasado

El Ministerio de Acuacultura y Pesca mantiene una lista de empresas con licencia para exportar a países específicos (Argentina, Brasil, Guatemala, Nicaragua, Corea del Sur, China, Rusia) y la UE. Estos datos incluyen la ubicación de la planta, además del nombre de la empresa, lo que nos permite tanto filtrar las empresas autorizadas a exportar a estos mercados particulares, como establecer vínculos directos entre los comerciantes y las plantas propiedad de la misma empresa. Los datos están en formato PDF, por lo que se requiere un procesamiento semiautomático para extraerlos e introducirlos en nuestro modelo. Por lo tanto, nos centramos únicamente en China y la UE, los dos únicos mercados que recibieron una parte significativa del total de las exportaciones (Tabla 4).

Tabla 4. Las proporciones de las exportaciones totales de camarones enviadas a cada uno de los mercados autorizados. Los asteriscos indican mercados que importan una parte importante de la producción

total de Ecuador y que, por lo tanto, se incluyen como una limitación en el modelo.

Mercado autorizado	Porcentaje de las exportaciones totales en 2013-2019
Argentina	0,8%
Brasil	0,0%
China*	19%
UE*	18%
Guatemala	0,1%
Nicaragua	0,0%
Rusia	0,7%
Corea del Sur	2,3%

El Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca también proporciona una lista de todas las plantas autorizadas para la exportación, con actualizaciones frecuentes pero irregulares (por ejemplo, [aquí](#)). Seguimos el consejo de utilizar los datos más recientes para la v.1.0.0 de este modelo, ya que existen relativamente pocos cambios en las plantas entre las actualizaciones, además de los cambios en las licencias o en la propiedad.

Datos de transporte

Red de carreteras

Obtuvimos la información de la red de carreteras (disponibles [aquí](#)) del Instituto Geográfico Militar (IGM, 2017).

Datos de las empresas

Registro de la empresa

Un registro de todas las empresas en Ecuador, por provincia, se encuentra disponible en el Servicio de Rentas Internas de Ecuador [aquí](#) [actualizado el 10 de enero de 2020, descargado el 14 de enero de 2020]. Los datos incluyen nombre(s) de la(s) empresa(s), dirección, propietarios y códigos RUC, que son números de identificación fiscal únicos. Convertimos los códigos RUC en 13 dígitos según sea necesario (añadiendo ceros a la izquierda). Luego los comparamos con nuestros datos de aduana para verificar los nombres de las empresas e identificar las oficinas principales de las empresas para las exportaciones sin que existan otras coincidencias con los activos (estanques, plantas de procesamiento).

Registros de certificación de sostenibilidad

Utilizamos los datos de los estándares de sostenibilidad para ayudar a identificar la empresa propietaria de los estanques. Utilizamos los siguientes registros:

- Registros y descripciones de referencia del sitio web de certificación ([aquí](#) de Best Aquaculture Practices (BAP, Mejores Prácticas de Acuicultura) [consultado en abril de 2020])

- Base de datos y documentos de certificación del sitio web ([aquí](#) del Aquaculture Stewardship Council (CSA, Consejo de Administración Acuícola) [consultado en abril de 2020])

Conexiones de las empresas

Además, nos basamos en los conocimientos de expertos y en la investigación para identificar los vínculos con los registros de propiedad de los estanques de tres empresas: EXPALSA; EDPACIF S.A; y ROJAS & CEVALLOS EXPORTADORA CEVAROEX S.A.

Límites

Los límites administrativos del modelo se basan en los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), disponibles [aquí](#). Como algunos cambios en la cobertura terrestre (de [datos de Clark Labs](#)) suceden fuera de los límites administrativos formales, como a lo largo de las líneas costeras y bordes de los estuarios, hemos almacenado las parroquias costeras para asociar estos cambios con la parroquia adecuada. Utilizamos la [Función Asignación euclidiana](#) proporcionada por ArcGIS Pro para realizarlo.

Implementación del SEI-PCS

Utilizamos un árbol de decisión basado en la lógica (ver ilustración del Anexo 1) para identificar los vínculos directos entre las exportaciones de camarones y los activos de las empresas, como los estanques o las plantas de procesamiento. El árbol de decisión cuenta con las siguientes cinco ramas, que ejecutamos sucesivamente, comenzando por las exportaciones con los vínculos más fuertes a los estanques y bajando hasta aquellas cuya ubicación de origen era menos segura.

- Rama 1:** Vincula exportadores con los estanques mediante datos de certificación de sostenibilidad (incluido el identificador / ubicación del estanque).
- Rama 2:** Vincula exportadores con los estanques utilizando los nombres que aparecen en los registros de propiedad de los estanques.
- Rama 3:** Vincula los exportadores con los estanques mediante plantas de procesamiento que tienen licencia para exportar a cada mercado autorizado, vinculando los nombres de los exportadores con el nombre o la propiedad de las plantas autorizadas, y suponiendo que las plantas procesan el camarón producido en su propia parroquia.
- Rama 4:** Vincula los exportadores con los estanques mediante otras plantas que poseen licencia para exportar, vinculando los nombres de los exportadores con el nombre o la propiedad de las plantas autorizadas, y suponiendo que las plantas procesan el camarón producido en su propia parroquia.
- Rama 5:** Vincula los exportadores con los estanques de su (supuesta) parroquia de la oficina central, según se deduce de los códigos de registro fiscal del RUC.

En cada rama, la producción total se reduce, y las ramas subsiguientes se abastecen de camarones desde la producción restante (aún no asignada).

Para las ramas 1 y 2, asignamos la producción de camarones a las exportaciones de la siguiente manera. Primero, agregamos la demanda por exportador e hicimos coincidir estos flujos con los estanques, dividiéndolos proporcionalmente según la producción de dichos estanques. Después calculamos cuánto puede abastecer cada estanque a cada flujo y etiquetamos cualquier demanda restante como "no resuelta" para ser enviada a las ramas subsiguientes. Establecimos la parroquia de procesamiento como la parroquia de producción para estos flujos no resueltos.

Para las ramas 3-5, asignamos la producción de camarones a las exportaciones de la siguiente manera. Primero, agregamos la demanda por exportador (y, para la rama 3, el país importador) y dividimos estos flujos entre las parroquias, de forma proporcional a la producción de las parroquias. Sin embargo, si las parroquias no pueden abastecer la demanda (producción agotada) asignamos los flujos según la división del número de coincidencias de las parroquias (por ejemplo, esto ocurre cuando existe demanda en una parroquia sin estanques de camarones). Después calculamos cuánto puede abastecer cada parroquia a cada flujo y dividimos la demanda restante en flujos no resueltos. Utilizamos coincidencias con las plantas de procesamiento y envasado, o con las oficinas centrales de la compañía para establecer la parroquia de procesamiento para los flujos no resueltos que se envían al programa lineal.

Una vez que realizamos estas vinculaciones, marcamos como "resueltos" los volúmenes de comercio que se podrían obtener y enviamos el resto a un programa lineal (ver más abajo). Sin embargo, si no

pudimos identificar a un comerciante en los datos de aduana, no enviamos ese flujo al programa lineal y en su lugar etiquetamos las exportaciones como de "origen desconocido".

Utilizamos el programa lineal para vincular las exportaciones restantes y las parroquias de producción. El programa lineal minimizó la distancia total que los camarones podrían haber recorrido desde los nodos de oferta (parroquias de producción) hasta los nodos de demanda (plantas de procesamiento). Se utilizó una matriz de distancias, basada en los datos de la red de carreteras, para calcular las distancias entre los centros geométricos de las parroquias.

Cómo citar este documento

Trase. 2020. Mapa de la cadena de suministro "SEI-PCS Ecuador shrimp v1.0.0" de Trase: fuentes de datos y métodos. Disponible en www.trase.earth.

Anexo 1: Árbol de decisión para el modelo de la cadena de suministro "SEI-PCS Ecuador shrimp v1.0.0"

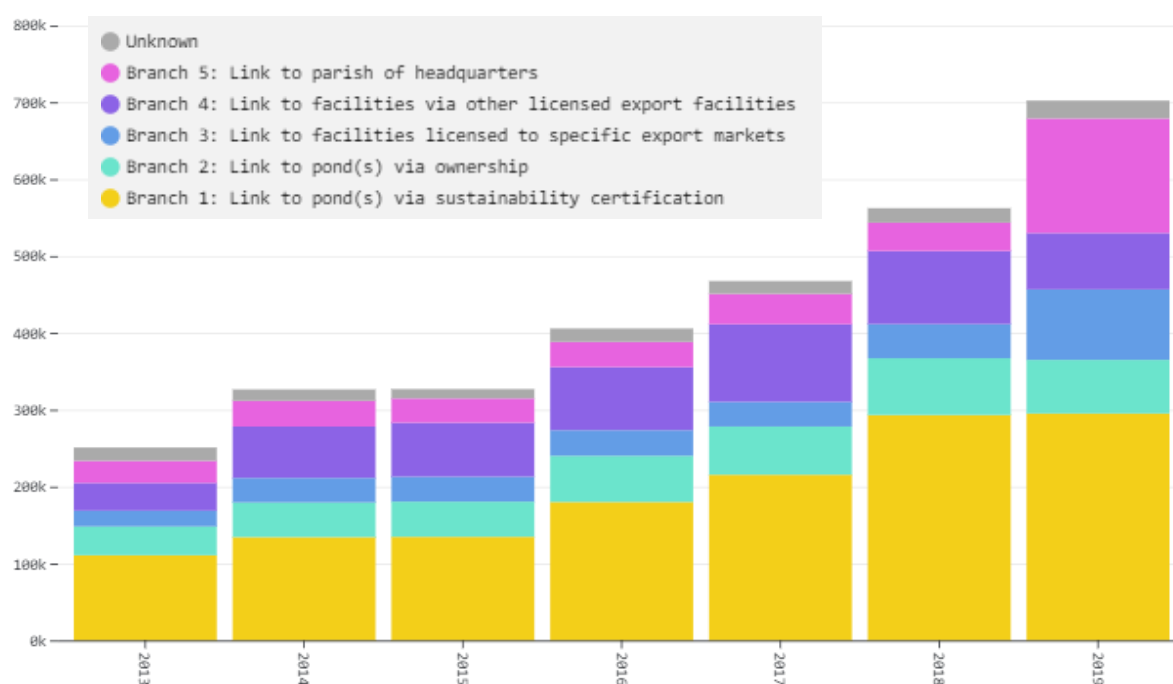


Figura 1. Visualización del árbol de decisión y las proporciones relativas de los flujos bajo cada rama para cada año.