



Universidad de
San Andrés

Universidad de San Andrés
Escuela de Negocios

Licenciatura en Administración de Empresas

**Economía Circular, ¿un paradigma emergente
para el sector jujeño de la construcción?**

Autor: Karen Antonella Mallón

Legajo: 27.258

Mentor: Diego Pando

Victoria, 31 de julio de 2019

Resumen ejecutivo

La Economía Circular (EC) se presenta como un nuevo paradigma de producción que, mediante el desarrollo de distintas actividades, busca reducir los insumos que ingresan al sistema productivo y los residuos generados. Es así que genera potenciales oportunidades como la promoción de la innovación, el desarrollo de mercados, la generación de empleo y la reducción el impacto ambiental con el objetivo de diseñar un camino hacia el desarrollo sostenible.

De esta manera, resulta interesante observar su implementación en la industria, en particular se destaca el sector de la construcción porque consume productos de distintas ramas productivas de origen nacional y, por tal, es un motor de desarrollo económico en el país. En este sentido, se eligió una constructora jujeña para focalizar el análisis en un contexto limitado y comprender cómo se iniciaría el análisis para la implementación de la EC, y las oportunidades y costos de llevarla a cabo.

Finalmente se observó que una constructora puede comenzar su implementación con la incorporación de lineamientos sustentables en el diseño de productos y así extender su ciclo de vida. Asimismo, al contar con un sistema de gestión de clasificación puede buscar valor económico en los residuos y alternativas de reuso para su proceso de construcción. Del mismo modo, puede motivar relaciones con otras constructoras para proyectos sustentables para ganar experiencia en la cuestión.

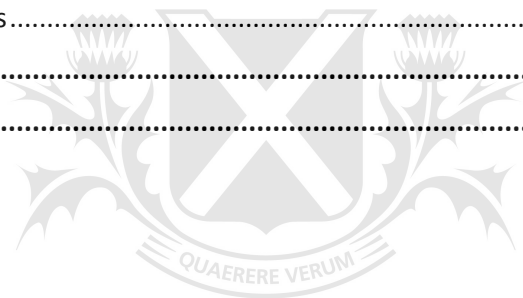
Igualmente, se conoció la importancia del contexto institucional e industrial para el sector. Por lo cual, para explotar los beneficios de la EC será necesario superar ciertos desafíos y limitaciones en la Provincia y a nivel industrial. Entre ellos, el desarrollo de proveedores sostenibles; obtener asesoramiento de calidad para la gestión de residuos; disponer de un ecosistema para reciclaje y disposición final de residuos; y obtener incentivos para las constructoras responsables en la obra pública. Además, será necesario desarrollar mecanismos para fortalecer a las empresas que impulsan la economía local.

Palabras clave: economía circular, desarrollo sostenible, construcción, desarrollo inmobiliario, Jujuy.

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Problemática	6
2.1. Economía Lineal	6
2.2. Economía Circular	7
2.3. La industria	9
2.4. Preguntas de investigación	11
2.4.1. Pregunta central.....	11
2.4.2. Sub preguntas.....	11
2.5. Objetivos	11
2.5.1. General.....	11
2.5.2. Específicos.....	11
2.6. Justificación de las razones del estudio	12
2.7. Estrategia metodológica	12
2.7.1. Tipo de estudio.....	12
2.7.2. Caso de estudio.....	13
2.7.3. Técnicas de recolección de datos.....	14
2.7.4. Hitos y limitaciones metodológicas.....	16
3. Marco teórico	18
3.1. Desarrollo sostenible.....	18
3.2. Economía Circular	18
3.3. Metodologías relacionadas a la EC.....	20
3.3.1. Circular Business Model Transformation (CBMT) methodology de Price, Waterhouse & Co. (PWC).....	21
3.3.2. Circular economy framework de Weetman.....	22
3.3.3. ReSOLVE Framework de EMAF y McKinsey	28
3.4. Sector de la Construcción.....	29
3.4.1. Modelos de negocio en la construcción.....	29
3.4.2. Cadena de valor de la industria de construcción	29
3.4.3. Residuos de la construcción	31
4. Contexto para el desarrollo sostenible en el sector jujeño de la construcción	33
4.1. Contexto institucional	33
4.2. Gestión de Residuos Peligrosos.....	34
4.3. Gestión de Residuos Inertes y No peligrosos.....	35
4.3.1. Valorización de residuos inertes, no especiales y material sobrante	36
4.3.2. Reciclado	37

5. Villanueva e Hijos S.A.	40
5.1. Fundación y organización.....	40
5.2. Desarrollo inmobiliario.....	41
5.3. Obra para terceros	44
5.4. Recursos financieros y físicos	44
5.5. Proveedores de materiales y servicios.....	45
5.6. Personal de obra	46
5.7. Sistemas de información	46
5.8. Certificaciones, Gestión de residuos y Flujo de materiales	46
6. Resultados	49
6.1. En torno a la EC	49
6.2. En torno al sector	56
7. Conclusiones	58
Futuras investigaciones.....	66
8. Bibliografía	67
9. Anexos	74



Universidad de
San Andrés

A car is a car is a car

Designers have invested thousands of hours in every component of the modern car, perfecting the form, choice of materials, and manufacture of even the tiniest part. [...] Surprisingly little has changed since Henry Ford set up his first production line.

Santen (2010) (pp.84-85)



Universidad de
San Andrés

1. Introducción

En el capítulo 2 se plantea la problemática en torno al desarrollo sostenible y el surgimiento de la Economía Circular como marco de trabajo para promover el uso consciente de los recursos y no comprometer el desarrollo de las generaciones futuras. Para simplificar el análisis se hace foco en el sector de la construcción. Después, se plantea las preguntas de investigación que guían este trabajo. Así también se describe la estrategia metodológica en la que se expone la elección del caso de estudio, las técnicas de recolección de datos y las limitaciones del trabajo.

En el capítulo 3 se expone el marco teórico para analizar la empresa, se tienen en cuenta tanto la perspectiva circular como la dinámica del sector y la gestión de residuos.

En el capítulo 4 se desarrolla el relevamiento del contexto geográfico e institucional donde la empresa desempeña su actividad.

En el capítulo 5 se describe la empresa y su actividad considerando aquellos aspectos necesarios para el análisis de la EC como de la dinámica del sector.

En el capítulo 6 se exponen los resultados. En el capítulo 7 se formulan las conclusiones y desafíos de la EC en el sector.

En el capítulo 8 se presenta la bibliografía que sustenta este trabajo. Mientras que en el capítulo 9 se exhiben los anexos.

2. Problemática

2.1. Economía Lineal

La economía lineal comenzó durante la revolución industrial en el siglo XVII con las innovaciones científicas y tecnológicas de explotación (Prieto-Sandoval, Jaca y Ormazábal, 2018). De este modo, el proceso de “extraer—transformar—consumir” (Pearce y Turner, 1990) es un modelo de producción que ha prosperado en un mundo caracterizado por la disponibilidad de recursos y costos relativamente bajos de adquisición.

Sin embargo, surgen diversos problemas asociados con este modelo, al incrementarse la población y su nivel de consumo se fomenta el desabastecimiento de la naturaleza porque, en muchos casos, la tasa de uso supera a la de regeneración. El riesgo aumenta si se piensa en la disponibilidad de recursos no renovables. Asimismo, el cambio climático es causado por la constante acumulación de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera terrestre producto de la actividad humana. Este fenómeno incrementa el riesgo de enfermedades, desastres naturales, degradación del suelo y escasez de agua (Teske et al., 2007; MacArthur, 2013).

Según la ONU, en 2030 la población occidental será de 8.5 billones por lo que “...sin prácticas agrícolas y de producción más sustentables, alojamiento, alimentación y ropa, se ejercerá una severa presión sobre los recursos naturales del planeta”¹ (BCG y WBCSD, 2018, p.7). Así también, los procesos actuales de producción generarán una mayor cantidad de residuos y emisiones. Año a año, en un nivel mundial se generan 2.010 millones de toneladas de desechos. Y como se dijo anteriormente, con “el crecimiento de la población y el desarrollo económico, la cantidad de desechos ... aumentará en un 70 % en los próximos 30 años”. Actualmente, más del 90 % de los desechos se vierten o queman a cielo abierto (Banco Mundial, 20 de septiembre de 2018).

¹ La traducción es nuestra.

Desde el campo de la Economía, Pearce y Turner (1990) estudian la interrelación entre empresas y medioambiente. Según los autores, el medioambiente desempeña tres funciones económicas: (1) provisión de recursos; (2) sistema de soporte vital; y (3) sumidero de residuos y emisiones que serán asimilados por la naturaleza. De esta manera, si los residuos y emisiones depositados o liberados no han sido tratados químicamente para facilitar su asimilación; el medioambiente, en tanto, regenerador de recursos, será degradado. En consecuencia, se podría decir que el comportamiento humano no solo atenta contra el medioambiente como proveedor de recursos, sino que lo deteriora como soporte de la vida misma.

Ante estas circunstancias, el desarrollo sostenible se ha convertido en una cuestión de interés mundial. Desde 2009, las leyes de cambio climático a nivel global han incrementado en un 66% (EMAF, 2013). Tanto organismos internacionales como gobiernos, mediante paneles de expertos, políticas y proyectos, impulsan el objetivo de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer los recursos para las futuras generaciones. El desafío radica en encontrar una nueva forma de producir asegurando el desarrollo sostenible del planeta Tierra. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y Agenda 2030 son ejemplos de ello.

2.2. Economía Circular

Ante este contexto, Pearce y Turner (1990) proponen la noción de Economía Circular² (EC), en primer lugar, como mecanismo de interrelación entre empresas y medioambiente dentro de un sistema cerrado, el planeta Tierra. En segundo lugar, en contraposición a la economía lineal.

² Los antecedentes de la EC fueron esbozados por Kenneth Boulding en la *spaceship earth* en 1966; en el trabajo de Georgescu-Roegen sobre la termodinámica en sistemas económicos; en *The Entropy Law and the Economic Process* de 1971; y las *Strategies for manufacturing* de Frosch y Gallopoulos en 1989.

En este aspecto, cuando se trata de la relación empresas—medioambiente, el reciclaje ha sido una alternativa viable para tratar el nivel generado de residuos, pero este proceso será cada vez más difícil porque, técnicamente, habrá un punto en el que la reutilización de desechos sea más costosa que el beneficio generado (Andersen, 2007). O no genere la misma utilidad al consumidor por las características del producto.

Además, si una empresa o la sociedad fueran capaces de reciclar todos sus residuos, no habría motivaciones para reducir su producción ni mensurar el consumo de materias primas. En consecuencia, al no ser una actividad que se pueda llevar a cabo a perpetuidad, dependerá del marco institucional y de la visión de futuro de los tomadores de decisión para estimular a la sociedad en administrar los recursos de manera más sostenible (Ghisellini, Cialani y Ulgiati, 2016).

De igual modo, será necesario el desarrollo de actividades complementarias como, por ejemplo, la extensión del ciclo de vida del producto; el uso de materiales reciclados u obtenidos de forma sustentable. En este sentido, la EC se desenvuelve como un nuevo paradigma de producción en el cual el medioambiente y la economía se interrelacionan de forma sostenible.

Además de generar beneficios ambientales, se espera que fomente la innovación y el crecimiento económico, en lo que se incluye la creación de puestos de trabajo. Se estima que su transición podría generar \$4.5 billones de crecimiento del PIB mundial para 2030 (BCG y WBCSD, 2018). En el capítulo 3 Marco teórico se profundizará sobre el concepto.

Desde un aspecto institucional, la transición hacia una EC para el desarrollo sostenible de ciudades es impulsada por el World Economic Forum (WEF), la European Union (UE) y países como China. Así también, en 2010 se fundó la *Ellen MacArthur Foundation* (EMAF) para promocionar y brindar apoyo a organizaciones que decidan emprender su transformación.

2.3. La industria

Ante estas características y considerando los beneficios potenciales de la EC, se considera importante analizar su implementación en Argentina y el modo en que podría generar oportunidades en la industria. Específicamente, se destaca al sector de la construcción dada su gran importancia en esta economía por su peso relativo y la naturaleza de sus actividades (consume productos y servicios de distintas ramas productivas y, en gran medida, de origen nacional). Además, es importante destacar su capacidad para generar empleo para la clase baja asistiendo a la inclusión social y el desarrollo económico del país.

Respecto a los residuos del sector, de construcción y demolición, estos están "...integrados por restos de suelos, arena, concreto, maderas, plásticos y otros materiales que se generan en las obras públicas y privadas". Solo en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires "...representan 2.400 de las 6.000 toneladas de desperdicios sólidos que se generan diariamente", es decir, un 40%.

Los residuos son transportados en volquetes a la planta de áridos del Gobierno de la Ciudad, concesionada a operadores privados. Aquí se separa, tritura y tamiza según el tipo de residuo. En general, suelen ser "madera, metales, plásticos, y componentes minerales de varios tamaños (piedra, suelo, cascote grueso, cascote fino, etcétera)". Los componentes minerales son vendidos como materiales secundarios para la construcción. Mientras que las partes de madera y plásticos que no se ajustan a las especificaciones de calidad son dispuestas para relleno sanitario en la CEAMSE. Se estima que esta porción no reciclable es de alrededor del 20% de los residuos que ingresan a la planta (Universidad Argentina de la Empresa, 13 de febrero de 2017).

Cuesta y Tufaro determinaron que, en comparación con otras ciudades del mundo, en CABA no existe un marco legal que obligue a las empresas constructoras a separar sus residuos en origen, lo que dificulta su separación posterior y disminuye la eficiencia de su tratamiento. Por lo que sólo algunas obras que se postulan a certificaciones ambientales para edificios (como LEED,

Leadership in Energy & Environmental Design) se preocupan por el destino de sus residuos (Universidad Argentina de la Empresa, 13 de febrero de 2017).³

En un nivel mundial, el WEF (2016) plantea tendencias que impactarían en el sector, entre ellas, un incremento de la demanda en mercados emergentes y la sustentabilidad como lineamiento no solo para el proceso de la construcción, sino también en la optimización de espacios y uso eficiente de servicios.

En esta industria, la implementación de la EC depende de la cooperación de distintas partes porque es necesario que desde el diseño se acuerden los materiales a utilizar teniendo en cuenta sus ciclos de vida. Según Kieboom (2018), ya se han dado los primeros pasos hacia la creación de una industria circular, pero para que se transforme en forma completa, se deben tomar medidas para optimizar el uso y la reutilización de las materias primas, minimizar el impacto de la construcción en el medioambiente, fomentar la colaboración en la cadena de suministro y la implementación de nuevos modelos de negocios⁴ (pp.76-77). En esta línea, Construction Association Products (CPA) del Reino Unido y la Fundación CONAMA de España han mancomunado esfuerzos con empresas y técnicos del sector en sus respectivos países.

En el caso de CPA, son manufactureros asociados con el interés de promover el crecimiento de la industria, así como crear y desarrollar productos/materiales para el sector. Reconocen que las zonas de obra forman parte de donde viven su vida cotidiana, a lo que denominan entorno construido o built environment. En otras palabras, es el espacio creado por el hombre en el que las personas viven, trabajan y se recrean en el día a día (Roof y Oleru, 2008, p.1).

Respecto a CONAMA, en el marco del Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018, elaboró el documento “Economía circular en el sector de la construcción” teniendo en cuenta las barreras y desafíos de su implementación; planteo de indicadores; y la redefinición de los roles y tareas, incluido el sector público.

³ El documento final se encuentra en preparación.

⁴ La traducción es nuestra.

En líneas generales, este trabajo pretende investigar sobre la EC y sus potenciales beneficios y costos en el sector de la construcción. Para ello se acotará el área de análisis a una constructora jujeña. De este modo, se relevará el contexto en el que se desenvuelve y se analizará su implementación aplicando distintos marcos de trabajo.

2.4. Preguntas de investigación

2.4.1. Pregunta central

¿Qué oportunidades y costos presenta la implementación de la Economía Circular para una constructora jujeña?

2.4.2. Sub preguntas

- ¿Existe un entorno para el desarrollo de la Economía Circular en el sector?
- Con un enfoque circular, ¿existen oportunidades de mejora en la cadena de suministro de una constructora jujeña?
- ¿Existen procedimientos de análisis o aprendizajes que puedan aplicarse al sector para el desarrollo de la Economía Circular?

2.5. Objetivos

2.5.1. General

- Explorar e identificar las oportunidades y costos que generaría implementar la Economía Circular en una constructora jujeña.

2.5.2. Específicos

- Describir el entorno para el desarrollo de la Economía Circular en el sector.
- Describir y analizar la cadena de suministro de una constructora para detectar oportunidades circulares.
- Detectar procedimientos de análisis o aprendizajes que puedan aplicarse al sector para el desarrollo de la Economía Circular.

2.6. Justificación de las razones del estudio

Resulta evidente que el sistema productivo actual, es decir, la economía lineal ha contribuido a la satisfacción de las necesidades de gran parte de la población humana. Este sistema es el resultado de una cuidadosa optimización de procesos y uso de materiales para maximizar las ganancias del negocio. Sin embargo, vivimos dentro de un sistema natural limitado que requiere de ciertas condiciones para, en términos de Pierce y Turner (1990), ser el soporte de la vida y proveedor de recursos.

Ante la problemática planteada podemos decir que la EC en tanto paradigma emergente se desconoce el valor real de su aplicación, así como el alcance de sus principios. Entonces, resulta interesante considerar su utilización en Argentina y los beneficios que puede conllevar. Incluso, “la EC se puede aplicar a cualquier a cosa, tangibles e intangibles, desde un proceso hasta una silla. Necesitamos pensar ‘¿Cómo puedo obtener la máxima utilización de algo?’ para así mantener ese producto en un bucle y que sus residuos se reduzcan o se eliminen”⁵ (Aguiar Santos, 2018, p.3).

En cuanto al sector de la construcción, este se convierte en un objeto interesante de análisis por la cantidad de productos y servicios que consume. Si bien, su impacto ambiental es una prioridad para este estudio, también es necesario destacar que contribuye y estimula el progreso de otras industrias. Para entender de primera fuente el funcionamiento del sector se trabajará a partir de una empresa constructora descrita en la Estrategia metodológica.

2.7. Estrategia metodológica

2.7.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio elegido es exploratorio porque el objetivo es examinar y aportar a la investigación de la EC con un enfoque en el sector de la construcción.

⁵ La traducción es nuestra.

2.7.2. Caso de estudio

En cuanto al caso de estudio, se eligió uno. Villanueva e Hijos S.A. es una empresa constructora y de desarrollo inmobiliario con 13 años de actividad y está localizada en San Salvador de Jujuy, provincia de Jujuy. La primera unidad de negocio está destinada a prestar servicio para obra pública y terceros. Mientras que la unidad de desarrollador inmobiliario representa las obras propias de la empresa. Este último es un modelo de negocio desintegrado donde la empresa asume el control del proyecto, pero coordina las actividades con otros actores a través de lazos contractuales para reducir y distribuir el riesgo (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas de la Nación, 2016). Entonces, la empresa realiza actividades como estudios de mercado, diseño del producto, búsqueda de financiamiento y comercialización. También, en 2017, emitieron Obligaciones Negociables bajo el Régimen de PYME CNV Garantizada.

En Argentina no hay mucha información sobre el impacto ambiental del sector de la construcción. Sin embargo, en Reino Unido puede generar más de un 50%, mientras que en Chile se reporta un 37% de los residuos totales (Aldana y Serpell, 2013, p.9). En el estudio preliminar de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se obtuvo una proporción del 40%. Además de la generación de residuos, en menor medida se compromete el uso agua y energía. De este modo, el caso resulta atractivo para analizar una empresa en un entorno más pequeño que el de las grandes urbes. Asimismo, como jujeña, este estudio se traduce como oportunidad de contribuir al desarrollo en mi provincia.

Desde la perspectiva de Stake (1999), se utilizará un caso único con el interés de estudiar la empresa como un caso instrumental para comprender cómo puede impactar la EC y cómo se iniciaría el análisis para su implementación. Al tratar un caso único se busca conocer los detalles de la interacción de la empresa en este contexto. Se entiende que a partir de un caso particular no se puede generalizar, pero pueden existir eslabones similares en la cadena de suministro de las empresas del sector por lo que este estudio podría ser un punto de inicio para quienes investiguen en el sector de la construcción. Así como aquellos interesados por la EC y sus prometedores beneficios.

2.7.3. Técnicas de recolección de datos

En las siguientes tablas se ordena las fuentes y tipos de recolección de datos utilizadas para este trabajo. Así como una breve descripción de cada una.

Tabla 1 Relevamiento de datos del caso de estudio

Relevamiento de datos de Villanueva e Hijos S.A.		
Fuente primaria		
Tipo	Entrevistado	Justificación
Entrevista personal	Gerente General, Leonardo Villanueva	Aproximamiento a la empresa desde una perspectiva general.
	Gerente Desarrollo inmobiliario, Fernando Villanueva	Conocer en profundidad la unidad de Desarrollo Inmobiliario y su gestión
	Gerente Constructora y Obra Pública, Marcelo Villanueva	Conocer la gestión de residuos de la empresa y su proceso de certificación de ISO 14001.
Fuente secundaria		
Lectura y análisis	Reportes periodísticos, Memoria del Estado Contable, Brochure corporativo	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Relevamiento de datos para el contexto

Relevamiento de datos del contexto jujeño para el sector de la construcción		
Fuente primaria		
Tipo	Entrevistado	Justificación
Entrevista personal	Directora de Evaluación Ambiental y Fiscalización del Ministerio de Ambiente de Jujuy, Ing. Daniela Liebeskind	Conocer las perspectivas del área sobre el sector; existencia de lineamientos sustentables; mecanismos de control; y

		funcionamiento del Registro Provincial de Generadores, Transportadores y Operadores de Residuos peligrosos.
	Personal de Secretaría de Planificación de Jujuy, Arq. Carolina Ferrer	Conocer las perspectivas y tareas del área respecto de la gestión de residuos en empresas licitantes; innovación en materiales y procesos constructivos para obra pública; y requisitos sustentables en pliegos.
Encuesta semiestructurada	Empresas de la Cámara Jujeña de la Construcción y competidores identificados por Villanueva e Hijos S.A.	Esbozar el grado de conocimiento de las empresas sobre las exigencias del Ministerio de Ambiente y otros ejes de sustentabilidad.
Entrevista telefónica	Recolectoras de escombros que ofrecen el alquiler de contenedores: El Hornero, LimSA y Xibi-Xibi. Así como el servicio de la Municipalidad de San Salvador de Jujuy.	Conocer el proceso de gestión de estos residuos.
	Técnico de la empresa GIRSU S.E., Ing. Cecilia Coronel	Conocer cómo evolucionará la gestión de residuos en Jujuy; articulación de la

		escombrera mencionada en la Ley GIRSU con la Municipalidad dado que esta designa las áreas de disposición.
Fuente secundaria		
Lectura y análisis	Informes de Gobierno, Ley y Decretos reglamentarios.	
	Reportes y artículos relacionados con la industria	

Fuente: Elaboración propia

2.7.4. Hitos y limitaciones metodológicas

Para la definición del marco teórico se tomó en cuenta que la fundación de Ellen MacArthur cumple un rol importante en la promoción de la EC y su modelo, ReSOLVE framework, es utilizado en numerosos casos de estudio, más allá de los que asesoran. Así también, teniendo en cuenta el sector de análisis, se encontró que distintas metodologías y recomendaciones resultan más aplicables para manufactura. En cuanto al Circular framework de Weetman, está focalizado en el desarrollo de una cadena de suministro circular, por lo que resultó de mayor adaptabilidad al sector.

Con respecto a la investigación desarrollada, la experiencia y predisposición de los gerentes de Villanueva e Hijos S.A. fue fundamental para orientar el relevamiento del contexto.

Así también, se puede reconocer limitaciones en la recolección de datos. Teniendo en cuenta que distintas fuentes son gubernamentales, la solicitud de entrevistas e información se realizó mediante nota impresa y duplicada. De igual modo, hubo periodos mínimos de espera de un mes. Además, sucedió que la persona solicitada, encargada del área, no estaba disponible, por lo que un técnico o asistente era designado para la entrevista, de esta manera puede suceder que no se releve el panorama, sino la perspectiva del entrevistado. En el caso de la Secretaría de Planificación, la entrevistada tenía poca antigüedad y desconocía de ciertos procesos por lo que se compartió el cuestionario con el

equipo técnico. Sin embargo, ha pasado más de un mes y contestan que la persona adecuada está de vacaciones. Las preguntas están en el Anexo A.

Así también, se difundió la encuesta semiestructurada (Google Form) para las empresas del sector y cinco competidores identificados por Villanueva, por un lado, se difundió dos veces la encuesta por medio de la Cámara Jujeña de la Construcción. Por el otro, se llamó a las oficinas de los competidores para comentar de la investigación y solicitarles su colaboración con la encuesta. Todos accedieron y dieron un correo electrónico, pero ninguna respondió. Las preguntas están en el Anexo B. Durante el llamado, se conversó brevemente con dos empresas que brindaron datos relevantes.



Universidad de
San Andrés

3. Marco teórico

3.1. Desarrollo sostenible

En el capítulo 2 se esbozó un concepto de Desarrollo sostenible. Para este trabajo, se definirá al Desarrollo sostenible como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”⁶ presentado en el informe *Our common future* por la Primera Ministra noruega Gro Harlem Brundtland (Jacob, 2014, p.92).

Dentro del ámbito de la Provincia de Jujuy, el órgano encargado de fiscalizar y controlar el impacto de las actividades humanas, la contaminación ambiental y la gestión de los residuos peligrosos es la Secretaría de Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente.

Una de sus principales herramientas es la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) que según el Artículo 2 del DR N° 5980/06 es el “procedimiento técnico-administrativo (...) destinado a identificar, interpretar, prevenir, evitar o disminuir las consecuencias o efectos que tengan, sobre los elementos que integran el ambiente natural y humano, los proyectos de obras o actividades públicas o privadas” (DR N° 5980/06, 2006). Cada proyecto es analizado mediante una EIA que puede ser solo una Solicitud de Factibilidad Ambiental si se determina Ausencia de Impacto Ambiental Significativo o recurrir al Procedimiento de EIA (simplificado o detallado). El procedimiento administrativo de la EIA (según DR N° 5.980/06 y 9.067/07) se detalla en el Anexo C.

3.2. Economía Circular

Korhonen, Feldmann, Nuur, y Birkie (2018) proponen⁷ a la EC como:

⁶ La traducción es nuestra.

⁷ Korhonen *et al.* (2018) aportaron este concepto a partir dos posturas halladas en su revisión de literatura: la propuesta por la EMAF y la propuesta por otros investigadores.

...una iniciativa de desarrollo sostenible con el objetivo de reducir el sistema de producción – consumo lineal de la sociedad, así como el consumo de energía fósil [...]. La EC promueve el aumento de los ciclos de materiales de alto valor con el reciclaje tradicional y el desarrollo de sistemas para la cooperación de productores, consumidores y otros actores sociales (p.547).⁸

Según De Jesus y Mendonça (2018), será necesario el desarrollo de actividades clave como:

- la extensión de vida del producto mediante la reutilización, la reparación y el reciclaje, y la eficiencia de materiales;
- interacciones sostenibles de consumo y producción;
- gestión de residuos y redes de recuperación;
- lograr cadenas de suministro de circuito cerrado;
- una producción más limpia mediante el uso de energías renovables., y
- contribuir al diseño verde o regenerativo (tener un enfoque de "Cradle-to-cradle") mediante el aprovechamiento de ciclos biológicos y técnicos⁹

Sudentaival, (2016)¹⁰, con base en Thompson, agrega actividades como:

- eliminar sustancias químicas tóxicas para facilitar la reutilización de componentes sin riesgo de contaminación;
- ajustar los precios para reflejar el costo real del esfuerzo requerido para la producción, y
- pensar en sistemas, teniendo en cuenta cómo una acción impactará al conjunto.

⁸ La traducción es nuestra.

⁹ Cradle to cradle o de la cuna a la cuna fue desarrollado por Michael Braungart y William McDonough. Los ciclos biológicos y técnicos serán desarrollados en la sección Marco teórico.

¹⁰ La traducción es nuestra.

Por consiguiente, se propone la EC como un nuevo paradigma de producción en el cual el medioambiente y la economía se reequilibran. Este paradigma se sustenta en la Primera y la Segunda Ley de Termodinámica. Según la Primera Ley, se considera que la energía ni se crea ni se destruye: sólo se transforma, es decir, los recursos usados siempre van a terminar en algún lugar del ambiente, solo pueden ser convertidos o disipados. Por otro lado, la Segunda Ley establece que, en algunos casos, existe la imposibilidad de transformar toda la energía sin incurrir pérdidas, es decir, que sería imposible recuperar todos los componentes de un bien. Ciertamente, el reciclaje se evidencia como una medida insuficiente para garantizar la disponibilidad de recursos.

Para que la EC sea viable en términos productivos y de materiales, se debe comenzar por distinguir entre dos tipos de ciclos propuestos por Braungart y McDonough (2002):

- Ciclos biológicos: los materiales no tóxicos se restauran en la biosfera, así se reconstruye el capital natural luego de ser utilizado en diferentes aplicaciones.
- Ciclos técnicos: los productos, componentes y materiales se restauran en el mercado con la mayor calidad y tiempo posible, debido a la reparación y el mantenimiento, la reutilización, la renovación, la re-manufactura y, en última instancia, el reciclaje.

Mediante la optimización de estos ciclos se busca minimizar la dependencia de la materia prima al mantener la materia ya extraída en el nivel más alto de utilización¹¹ (Aguar Santos, 2018, p.17).

3.3. Metodologías relacionadas a la EC

Para analizar las oportunidades que generaría implementar la EC se usarán tres herramientas: (1) *Circular Business Model Transformation methodology* de PwC

¹¹ La traducción es nuestra.

(2017); (2) *Circular economy framework* propuesto por Weetman (2017); y (3) *ReSOLVE Framework* desarrollado por EMAF y McKinsey (2013).¹²

3.3.1. Circular Business Model Transformation (CBMT) methodology de Price, Waterhouse & Co. (PWC)

Con esta metodología una organización puede tener un impacto transformador en su negocio al diseñar e implementar soluciones circulares.

Tabla 3. *Circular Business Model Transformation methodology de Price, Waterhouse & Co. (PWC).*

1. Ideación	Identificar oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la alineación estratégica • Evaluar la circularidad actual • Generar opciones • Explorar fugas de valor actuales • Revisión de opciones estratégicas circulares
2. Fundamentación	Desarrollo del Caso de negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Modelización financiera • Diseño futuro de la gerencia • Desarrollar el caso para el cambio
Plan Piloto		
3. Diseñar y construir	Crear el diseño de un plano	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño detallado de la organización circular en todas las funciones • Transformación organizacional • Liderar el cambio

¹² La traducción del marco teórico es nuestra.

<p>4. Implementación</p>	<p>Desplegar el nuevo modelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Despliegue en las unidades de negocio • Puesta en marcha • Verificación de beneficios obtenidos
------------------------------	----------------------------------	---

Fuente: Price, Waterhouse & Cooper (2017) Spinning around Taking control in a circular economy, pág. 7.

Sin embargo, no se busca transformar el modelo de negocio de Villanueva e Hijos S.A. sino comenzar un análisis sobre la implementación de la EC y conocer los costos y oportunidades de hacerlo. Se considera que para transformar un modelo de negocio se requiere un análisis exhaustivo que excedería este trabajo de graduación. Además, no es intención de la gerencia cambiar el modelo de negocio. De este modo, de las 4 etapas propuestas por PWC, solo nos centraremos en la primera, Ideación, en la que se busca identificar las oportunidades.

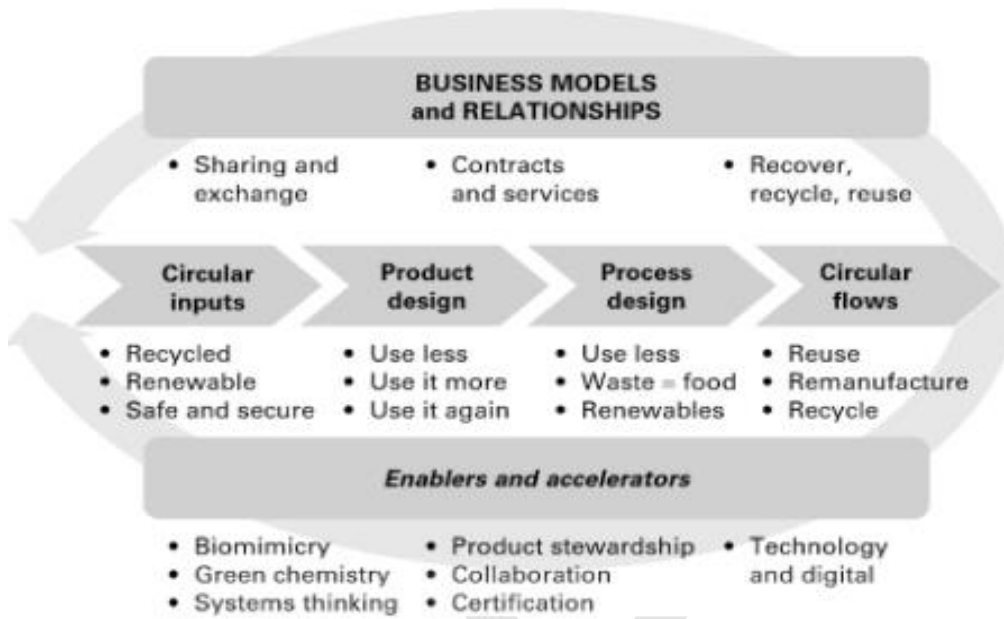
Es así que, en primer lugar, se asegurará la alineación estratégica teniendo en cuenta el concepto de EC y los antecedentes de la empresa, de modo que no haya inconsistencias o contradicciones. En segundo lugar, para evaluar la circularidad actual, se tendrá en cuenta un *Checklist* propuesto por Weetman (2017) que será adaptado para la empresa (Anexo D), el Circular economy framework de Weetman y el ReSOLVE framework de EMAF y McKinsey, que serán descritos en los capítulos 3.3.2. y 3.3.3.

En tercer lugar, se generará opciones para su implementación. Mientras que para las fugas de valor se considerará los desafíos del sector en relación con la EC.

3.3.2. Circular economy framework de Weetman

Este esquema considera las particularidades de cada empresa y permite analizar los distintos caminos por los que puede incorporar la 'circularidad' en su negocio (Figura 1).

Figura 1. Circular economy framework de Weetman



Fuente: Weetman, 2017, p.27.

Product design. El diseño adecuado del producto permitiría reducir los recursos utilizados (Use less) mediante el diseño de las “fugas” de materiales e insumos desperdiciados en cada etapa del proceso de producción y según sus períodos de uso. Desde la perspectiva Cradle-to-Cradle¹³, habría que reemplazarlos por materiales reciclados para aprovechar los ciclos biológicos y técnicos (Weetman, 2017, p.42).

Así también, es necesario prolongar la vida útil del producto (Use it more), para que sea compatible con el uso compartido, el pago por uso y otros modelos de negocio tal que use de manera más intensiva. Además, al utilizar materiales duraderos y de alta calidad se facilitará la reparación, el desmontaje o el cambio de componentes para reutilizar o reciclar (p.43).

Si se diseña el producto considerando su desmontaje al final en cada ciclo de vida o uso, se favorece el recupero de materiales o recursos (Use it again). Sin

¹³ Descrito en 3.2.

embargo, será necesario el uso de indicadores de calidad (p.44) para introducirlos nuevamente en algún proceso productivo.

Alternativamente se puede diseñar productos que ayuden a otros negocios a ser circulares.

Circular inputs. Anteriormente se hablaba del ingreso de materiales reciclados, de este modo, para el uso sostenible de los recursos se puede diseñar el producto a partir de su lista de materiales, de modo que estos sean circulares. Se espera que los materiales reciclados o recuperados (Recycled) sean incorporados al proceso productivo de la empresa o colabore con otras para suministrarle productos o co-productos de sus procesos (p.46).

También se puede ingresar materiales renovables (Renewable), para ello habrá que establecer criterios como facilidad de renovación, rapidez del proceso e incluso la cantidad de insumos necesarios para cumplir con la calidad de una materia prima (p.47).

De igual modo, al incorporar materiales que sean considerados como seguros y saludables para la vida humana y los ecosistemas (Safe and secure) será necesario examinar su impacto durante la extracción o la manufactura y que no será tóxico al final de su ciclo de vida (p.48). Al conocer los materiales potencialmente sustituibles permitiría reducir el riesgo ante una escasez futura de suministro.

Process design. Los procesos deben minimizar el uso de recursos, tanto materiales como agua y energía. La circularidad debe estar presente en cada etapa upstream o downstream. Con la evaluación del ciclo de vida se puede ayudar a determinar los distintos impactos en cada etapa, aunque su cálculo puede ser complejo (Weetman, 2017, pp.49-50). Es así que se recomienda aplicar los principios de eficiencia de recursos (Use less) mediante la búsqueda de materiales que no hayan sido utilizados en forma plena o con el rediseño del producto y cambio en materiales (p.50).

Asimismo, al diseñar un circuito cerrado de reciclaje se puede recuperar técnicamente los ingresos para su reúso y obtener beneficios de los ciclos

biológicos (Waste = food). En el caso de no lograr el recupero técnico, Weetman afirma que es preferible recuperar energía (mediante incineración) a que se use como relleno sanitario o sea desechado en un afluyente (pp.50-51).

Otra alternativa, para reducir el uso de recursos, es priorizar los ingresos renovables respecto de los recursos finitos (Renewables). La colaboración y la proximidad geográfica entre industrias permitiría obtener una ventaja competitiva al involucrar el intercambio físico de materiales, energía, agua y/o subproductos (p.380).

Circular flows. A través del diseño del producto, de los procesos y del ingreso de materiales se espera que la organización haya trazado un camino de acción para reducir su dependencia de las materias primas. Que haya encontrado la manera de reducir sus residuos, generar valor económico a partir de ellos y que no sean desechados como relleno sanitario o en una corriente de agua. Con la incorporación de materiales/productos renovables y reciclados podría desarrollar una cadena de suministro cerrada.

De esta forma, la organización puede autoabastecerse y lograr flujos circulares mediante el diseño de sistemas para el mantenimiento de productos (Reuse), idealmente *on site* por los costos de logística y minimizar el riesgo de daño de traslado o manipulación. También, puede hacerse hincapié en el diseño por módulos, un manual de instrucciones o poner a disposición de los clientes asistencia especializada y que responda en forma rápida (p.54).

Si se va a optar por la remanufactura y el reacondicionamiento (Remanufacture), estas pueden aplicarse a productos o componentes y generar mayor valor si se incluye mejoras estéticas y funcionales (p.54). Respecto al final del ciclo de uso, hay que evaluar como promover la recuperación de todos los materiales (Recycle) asegurando que los productos no terminen en vertederos, incinerados o en afluentes (p.54).

Enablers and Accelerators. Lo descrito anteriormente hace referencia a las actividades vinculadas a la cadena de valor. Asimismo, existen habilitadores y aceleradores para la implementación de la EC. Los **habilitadores** permiten a las

empresas utilizar nuevas formas de hacer las cosas, hacer inversiones, repensar sus procesos de producción. Mientras que los **aceleradores** hacen referencia a factores externos que ayudan a las empresas a ser más eficientes y competitivas o a desarrollar productos, servicios o nuevos modelos de negocio.

Específicamente, el sector de la construcción consume productos y servicios locales, por lo cual, la tecnología, nuevos materiales o tendencias (habilitadores) que implemente una empresa dependerá de su entorno o factores externos (aceleradores). A continuación, se describen los aceleradores propuestos por Weetman (2017), considerando el sector analizado.

Product stewardship. El impacto o las externalidades de los productos o procesos no suelen incluirse en el alcance de responsabilidad al productor o al usuario. De este modo, se espera que, mediante la influencia de los gobiernos, se fomente a los productores a tomar responsabilidad durante el ciclo de vida de sus productos (pp.109-110). La incorporación de Declaraciones de Impacto Ambiental podría promover la extensión de responsabilidad de los productores.

Collaboration. A partir de consultorías de gestión y grupos empresariales que impulsen las asociaciones entre empresas, proveedores, universidades, gobiernos, ONG, etcétera. Si la colaboración es exitosa, todos los socios se benefician y puede incluir la generación de valor económico, social y ambiental, es decir, valor compartido. Favorablemente, puede extenderse a través de límites geográficos y sectoriales.

Es posible distinguir entre Colaboración Vertical y Horizontal. En la primera, se optimiza las actividades proveedor-cliente en toda la cadena de suministro como la planificación de la demanda, los niveles de SLA (Service Level Agreement), la reutilización de los residuos, confianza en las inversiones futuras. En la segunda, incluye la integración de múltiples proveedores para mejorar la escala, que permitiría compartir mejores prácticas, costos de logística y acuerdos de compra (pp.106-107).

Certification. Las certificaciones ayudan a establecer estándares para insumos éticos, ambientales, de bienestar social o de productos. Las certificaciones

pueden ser tanto locales como globales y para todos los sectores de la industria. Las empresas que certifiquen, pueden verse parcialmente compensadas con la promesa de los beneficios del marketing (p.108). Así como la posibilidad de medirse con el mercado y estandarizar sus procesos.

La Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization, ISO) ha desarrollado normativa aplicable para cualquier tipo de organización que busque relevar su impacto en el ambiente. En este sentido, el paquete de normas ISO 14000 permite trabajar sobre ejes vinculados o considerados dentro de la EC. Por ejemplo, la ISO 14001 consiste en Requisitos con orientación para el uso de Sistemas de gestión ambiental, de este modo, contribuye a las empresas a desarrollar un plan de gestión de residuos. Con relación a la EC, se destaca la ISO 14025 sobre Declaración Ambiental de Producto (DAP), que consiste en un documento con información cuantificada y verificable sobre el desempeño ambiental de un producto, un material o un servicio a lo largo del ciclo de vida.

Además de normas generales, existen certificaciones para edificios como LEED (Leadership in Energy and Environmental Design); BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method); CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) y Green Star. Desde la perspectiva de Doan et. al (2017), existen diferencias entre estos sistemas de calificación, por ejemplo, en el total de categorías, subcategorías, requisitos y puntos para evaluar completamente la sostenibilidad de un proyecto. Sin embargo, los autores afirman que ningún esquema de calificación podría evaluar la sostenibilidad de un proyecto en todos los aspectos (pp.255-256).

Business models and Relationships. En la EC es importante analizar si hay que cambiar el modelo de negocio para brindar soporte a los cambios introducidos en el diseño del producto, incorporación de flujos circulares y el diseño de procesos. Weetman propone tres modelos de negocio que apoyarían el logro de flujos circulares: Sharing and exchange; Contracts and services; y Recover, recycle, reuse.

3.3.3. ReSOLVE Framework de EMAF y McKinsey

Así también, se aplicará el ReSOLVE framework que combina los principios de la EC con seis acciones posibles: *Regenerate*, *Share*, *Optimise*, *Loop*, *Virtualise* y *Exchange*.

Regenerate para mantener y mejorar la capacidad biológica de la Tierra. Esto incluye la transición de combustibles fósiles a energía renovable, la recuperación de tierras, la devolución de recursos biológicos como el compostaje, y la restauración o protección de ecosistemas. También, el cambio a materiales renovables. De esta manera, significa recuperar, retener y restaurar el estado de los ecosistemas.

Share, a través de la economía colaborativa aprovechar toda la capacidad de uso de los bienes, como compartir activos, reutilizarlos o disponerlos/obtenerlos de segunda mano. Para ello será necesario prolongar la vida mediante mantenimiento, el diseño o su capacidad de actualización, etc.

Optimise, mediante la mejora de la eficiencia del producto y eliminación de los desechos de las cadenas de suministro. Aumentar el rendimiento / eficiencia del producto. Eliminar los residuos en la cadena de producción y suministro. Aprovechar las nuevas tecnologías como el big data y la automatización.

Loop, se busca conservar los componentes y materiales en “bucles cerrados” mediante la remanufactura y el reciclaje para no perderlos en vertederos. Sobre los materiales que son renovables, implica que sean sometidos a la digestión anaeróbica, es decir, el proceso en el que microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno, y a la extracción de productos bioquímicos a partir de residuos orgánicos.

Virtualise, entregar bienes y servicios virtualmente para fomentar la desmaterialización y disminuir el uso de recursos físicos.

Exchange, implica reemplazar materiales antiguos por renovables o aplicando nuevas tecnologías como la impresión 3D, así también incluye la elección de nuevos productos o servicios.

3.4. Sector de la Construcción

3.4.1. Modelos de negocio en la construcción

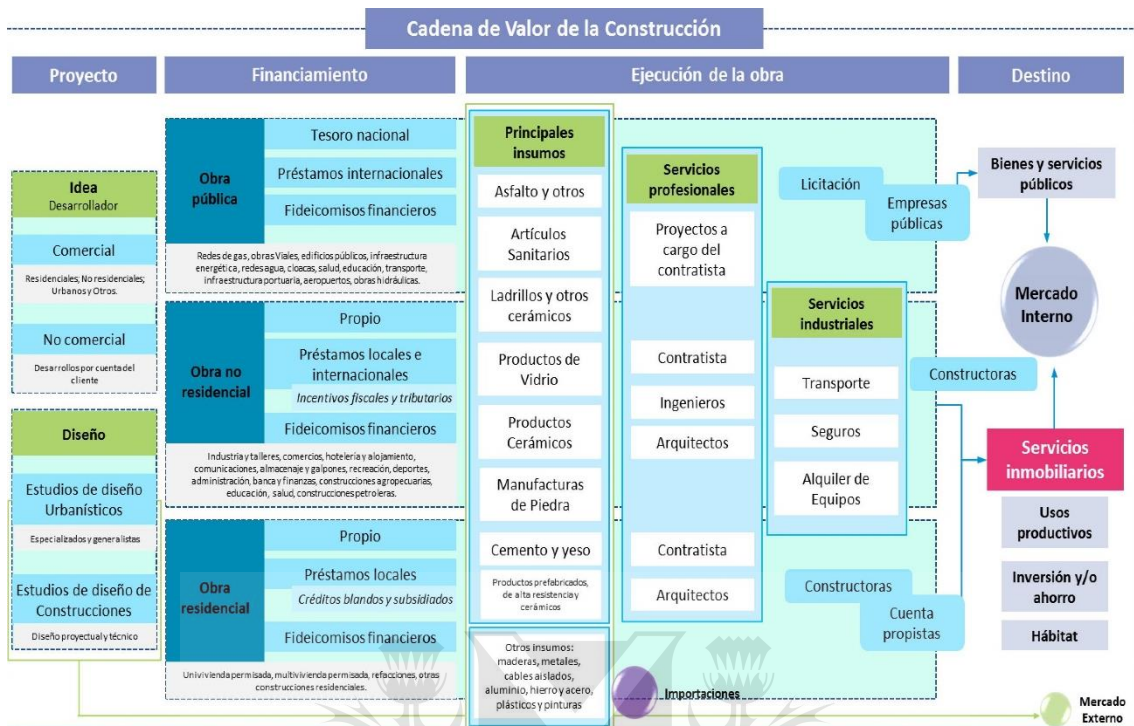
Actualmente existen dos modelos de negocio, por un lado, un modelo integrado para la producción, en el cual la empresa concentra el control y la propiedad de todas o casi todas las etapas del proyecto. Por otro lado, el modelo de negocio desintegrado donde la empresa se denomina desarrollador porque asume el control del proyecto, pero coordinando las actividades a través una red de contratistas, subcontratistas y proveedores. Esto le permite reducir y repartir el riesgo involucrando otros actores a través de lazos contractuales (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas de la Nación, 2016, p.4).

3.4.2. Cadena de valor de la industria de construcción

Desde la perspectiva de la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO), el sector en Argentina es una industria tradicional porque el hábitat construido se ha desarrollado con “pautas de diseño tecnológico definidas a partir de la Ley N° 13.064 de 1947” que están centradas principalmente “en cuestiones económicas y administrativas” de modo que no se había priorizado “la eficiencia energética y el uso racional de la energía” (Escuela de Gestión de la Construcción, 2017a, p.23).

La siguiente figura corresponde a la cadena de valor de la construcción elaborada por el Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas de la Nación. Este esquema será tomado como genérico de la industria para comparar con la cadena del caso de estudio, Villanueva e Hijos S.A.

Figura 2. Cadena de Valor de la Construcción.



Fuente: Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas de la Nación (2016). Informes de Cadenas de Valor, p.6.

En particular, dentro de la cadena de valor de la industria hay que considerar la cadena de valor de los materiales utilizados. En la siguiente figura se vislumbra un esquema general.

Figura 3. Cadena de valor de los materiales de construcción.



Fuente: Carpi, Claus, Mattik, y Schulze, May 2019.

Según Weetman (2017), los materiales de construcción derivan principalmente de los siguientes recursos: madera, arena, cemento, cobre, vidrio, hierro, plomo,

arena mineral (ripió) y acero (p.234). Respecto a los insumos o materiales producidos hormigón, asfalto de pavimento, asfalto impermeabilizante, madera y leña; yeso, cerámica; piedras, tierra, arena, áridos; residuos de canteras y actividades mineras.

Según Carpi *et al.* (May 2019), la industria de los materiales de construcción está siendo afectada por la disrupción digital con tecnologías que pueden contribuir a aumentar los márgenes, reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente (constructoras) con un mejor servicio y calidad.

Una innovación específica en la industria de la construcción son los sistemas de modelado de información de edificios (Building Information Modelling, BIM). Este sistema permite crear una red de conocimiento compartido y una herramienta de comunicación para todas las partes involucradas en un proyecto de construcción (Carpi *et al.*, May 2019, p.8). BIM tiene el potencial de permitir el diseño para la prefabricación, productos más estandarizados y realizar cambios en la estructura con cálculos actualizados, sin errores comunes en el sitio de construcción.

Otra innovación que transforma industrias es la impresión 3D, sin embargo, los expertos de la construcción ven un bajo potencial de uso generalizado en el corto plazo (p.8). La impresión 3D se encuentra en las primeras etapas de su desarrollo y aún no se puede implementar a la escala y velocidad requeridas para grandes proyectos.

3.4.3. Residuos de la construcción

Según Mercante (2007), los residuos de la construcción, teniendo en cuenta su naturaleza, pueden clasificarse en:

Inertes: Aquellos que no presentan ningún riesgo de polución de las aguas y de los suelos y que, en general, podríamos asimilar a los materiales pétreos. Entre estos, **escombro limpio** como ladrillos, tejas, azulejos, hormigón endurecido y mortero endurecido.

No Peligrosos o no especiales: Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos.

Metal como armaduras de acero y restos de estructura metálicas, perfiles para montar el cartón-yeso y paneles de encofrado en mal estado.

Madera como restos de corte; restos de encofrado; y palets.

Papel y Cartón como sacos de cemento, de yeso, de arena y cal; y cajas de cartón.

Plástico como lonas y cintas de protección no reutilizables; conductos y canalizaciones; marcos de ventanas; y desmantelamiento de persianas.

Especiales: Formados por materiales que tienen características perjudiciales para la salud o el medioambiente. La siguiente tabla contiene la clasificación argentina de residuos peligrosos haciendo foco en el sector de la construcción, aunque puede haber variaciones porque depende de la actividad específica de cada empresa.

Tabla 4 Clasificación argentina de Residuos peligrosos en el sector de la construcción.

Residuos peligrosos en el sector de la construcción	
Y5	Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
Y9	Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
Y13	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
Y17	Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.
Y36	Desechos que contengan asbesto (polvo y fibras).

Fuente: Elaboración propia con base en Ley N° 24.051. Anexo I. Categorías de residuos peligrosos sometidas a control.

4. Contexto para el desarrollo sostenible en el sector jujeño de la construcción

4.1. Contexto institucional

Desde el Ministerio de Ambiente no existen lineamientos de sustentabilidad específicos para el sector de la construcción como por ejemplo, un manual de buenas prácticas ambientales¹⁴, se aplica el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para cualquier industria o proyecto (Anexo I.A, B y C).

Según la Secretaría de Calidad Ambiental, dependiente del Ministerio, en el sector de la construcción se suele extender hasta la Solicitud de Factibilidad Ambiental ya que, al ser proyectos con un impacto único y no constante, no suelen impactar significativamente en el ambiente. “Tal vez se puede llegar a pedir un Estudio de Impacto Ambiental Simplificado si se harán grandes movimientos de tierra.” Otro de los motivos se vincula con si se afectará zonas de sensibilidad o si en caso de obras públicas cuando los organismos que dan crédito al Gobierno solicitan un Estudio (D. Liebeskind, entrevista personal, 02 de mayo de 2019).

Desde la perspectiva de la Ing. Cecilia Coronel, actual técnico asesor de la empresa GIRSU S.E. y anterior Directora de Saneamiento de Residuos del Ministerio de Ambiente, asegura que la incorporación de guías de buenas prácticas ambientales por industria ha sido postergada porque se tiende a controlar a las grandes empresas (como mineras e industriales), ya que generan más impacto y el ojo público se focaliza también. Además, se asume que al ser nacionales o multinacionales están obligadas a cumplir con normas ISO y la normativa. En consecuencia, no se ha considerado la actividad de las pymes, quienes que no tienen obligaciones de cumplirlas y el costo de la exposición social es menor, de este modo, desde el Estado no existen líneas de ayuda para la gestión adecuada de residuos o incluso para mejorar su eficiencia, reducir su consumo energético y reducir sus insumos.

¹⁴ En Argentina, se ha encontrado este tipo de documentos publicados en línea por la Municipalidad de Córdoba y Rosario.

En el caso de la obra pública, “es obligatorio que cumplan con la normativa, aunque no esté en el pliego no los exime de no cumplirla. Cuando las empresas licitan para el Estado se supone que cuentan con un plan de gestión de residuos.” (C. Coronel, Entrevista telefónica, 13 de julio de 2019). Los generadores que producen residuos domiciliarios en calidad, cantidad y condiciones que exceden el sistema habitual de recolección requieren de la implementación de programas particulares de gestión, por lo que son denominados especiales (Ley 25.916, 2004, Art. 12).

4.2. Gestión de Residuos Peligrosos

Asimismo, para lo gestión de residuos peligrosos en la Provincia existe el Registro Provincial de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos. Para ello, según la Resolución N° 182/2019, las empresas generadoras deberán inscribirse y presentar una serie de requisitos formales, así como designar un representante técnico y confeccionar la documentación técnica detallada (en tipo, origen, cantidad). También es necesario presentar formularios de Manifestación Provincial donde se describe los residuos, sus transportistas y operadores de disposición final (DR N° 6002, 2006, Art. 26) (Anexo E). Tras la presentación y aprobación de los requisitos, la Secretaría de Calidad Ambiental otorga un Certificado Anual Provincial Ambiental (C.A.P.A.), en caso de que la empresa no presente la solicitud de renovación tras el vencimiento deberá pagar una multa de 200 l. de nafta especial sin plomo convertibles en pesos al momento del pago (Ley N° 6114, 2018, Art. 11, inc. C, 1) cabe mencionar que para la renovación es necesario presentar los mismos requisitos.

Desde la postura de la Ing. Coronel, debería haber una reglamentación más estricta sobre los generadores de residuos peligrosos. En este marco, el equipo técnico de Calidad ambiental había iniciado un proceso de detección en polos industriales, donde se obligaba a las empresas a regularizar su situación ante el Ministerio y la Municipalidad. Sin embargo, el equipo es de 3 personas por lo que no cubren la demanda (C. Coronel, Entrevista telefónica, 13 de julio de 2019).

4.3. Gestión de Residuos Inertes y No peligrosos

En la Provincia hay 3 empresas y la Municipalidad que recogen principalmente escombros (cascote final, grueso y piedras), pero también es posible maderas, plásticos y metales.

Tabla 5 Servicios ofrecidos por empresas recolectoras de escombros y la Municipalidad

Empresa	Recoge			
	Escombro	Maderas	Plásticos	Metales
EL Hornero	Sí, no informo el uso	No	No	No
LimSA	Sí, para relleno de suelos	Si, para relleno de suelos	Si, son desechados como Residuos Urbanos	Sí, no informo el uso
Xibi Xibi	Sí, para relleno de suelos	Si, son quemadas	No	No
Municipalidad de S.S. de Jujuy	Sí. Se recolecta gratis hasta 1m ³ , sino por cada 6 m ³ se paga 115,00 Unidad Tributaria (UT) (Ordenanza N° 7292, 2018, Art. 25). Según el Art. 94, cada UT vale \$6,50. Sobre su uso, no informo.	No	No	No

Fuente: Elaboración propia mediante comunicación telefónica, 6 de junio de 2019.

Asimismo, aquellas empresas que optan por movilizar sus escombros están habilitadas por la Municipalidad de San Salvador a dejar sus residuos inertes en las riberas de ríos con el objetivo es contribuir a la formación de barreras (mientras no estén contaminados con residuos peligrosos o hayan sido separados adecuadamente). El principal problema es que no existen mecanismos de control que aseguren la calidad de la separación de los residuos que son depositados en las riberas. Ni manera de identificar su origen (C. Coronel, Entrevista telefónica, 13 de julio de 2019).

Municipios como San Pedro (a 64 km de la capital jujeña), reciben los residuos inertes de las empresas, los separan y clasifican según su granulometría. Los de menor tamaño son utilizados para el rellenar o nivelar caminos.

4.3.1. Valorización de residuos inertes, no especiales y material sobrante

En la provincia, las empresas que si clasifican sus residuos de obra pueden generar valor económico a partir de su venta a empresas que hacen recupero energético, o los funden o muelen para su incorporación como materia prima en su proceso productivo.

Respecto al material sobrante, si se conoce que no serán usados próximamente, se dispone a la venta.

Ahora bien, tanto para residuos como material sobrante no existe un mercado donde ofrecerlos por lo que depende de cada empresa la búsqueda de compradores, muchas veces son personas humanas que se acercan a las zonas de obra. De este modo, la relación es informal y se desconoce su demanda real, por tal, su valor real.

Sobre aquellos residuos que no son clasificados en origen (en obra) y la empresa se hace cargo de su traslado, pueden depositarlos en la Finca El Pongo tras el pago de una tasa municipal¹⁵. Caso contrario, se paga a una recolectora de

¹⁵ Se ha intentado conocer el monto, pero desde la Dirección de Higiene Urbana afirman que se debe averiguar en Rentas, tampoco está publicado en la

escombros, si los recibe, que los traslada y se encarga de ellos (descrito en el capítulo 3.3.).

Resulta importante mencionar que la Finca El Pongo es el basural a cielo abierto que recibe los residuos de San Salvador de Jujuy y zonas aledañas que albergan al 54% de la población jujeña.

Ante esta problemática, la empresa GIRSU S.E. y la Ministra de Ambiente, María Inés Zigarán trabajan en un proyecto que, en línea breves, tiene el objetivo de asesorar a los 70 municipios jujeños para que mejoren su gestión de residuos sólidos urbanos (RSU), apoyarlos con capacitación y provisión de equipos. Asimismo, incluye la construcción del Centro Ambiental Jujuy ex Chanchillos, donde actualmente hay una planta que será habilitada para la separación de residuos secos y la construcción de un relleno sanitario semi controlado para la disposición final de aquellos residuos que sean rechazados en procesos de valorización¹⁶ o reciclaje (C. Coronel, Entrevista telefónica, 13 de julio de 2019).

Respecto al financiamiento, para este proyecto se ha obtenido un préstamo de 14 millones de euros del Banco interamericano de Desarrollo (BID); un préstamo de 42,2 millones de euros del Banco Europea de Inversiones (BEI) y una donación de 11,3 millones de euros de LAIF (Latin American Investment Facility) perteneciente a la Unión Europea (Gobierno de Jujuy, 28 de marzo de 2018).

4.3.2. Reciclado

La Ley N° 5.954 se establece como ley provincial de la gestión integral de RSU; la creación del plan “Pachamama te cuido”; y la conformación y funcionamiento de la empresa GIRSU Sociedad del Estado. En la Ley se afirma que se dará

Ordenanza N° 7292/2018 que corresponde a las tasas y alícuotas vigentes para 2019.

¹⁶ Según el Art. 4 de la Ley N° 5954, la valorización de los RSU y aprovechamiento económico consiste en métodos y procesos de reutilización y reciclaje en sus formas química, física, biológica, mecánica y energética.

concesión a recicladores, se les proveerá de maquinaria y ropa de trabajo adecuada.

Así también se establece la diferencia entre:

- Reciclador o recuperador informal: Persona que de manera informal se dedica a actividades de recolección diferenciada en origen, separación, reutilización y comercialización de residuos no peligrosos, en los vertederos, basurales o en la vía pública.
- Reciclador o recuperador formal o registrado: Persona que se dedica a la recuperación de residuos para su reciclado, valorización y/o venta, bajo algún grado de institucionalización y que se encuentre incorporado a algún registro público.

En la Provincia existen cooperativas y empresas recicladoras de plásticos, cartones, maderas, metales, otros. Sin embargo, al existir recuperadores informales, impide visualizar el panorama jujeño en este aspecto.

Tabla 6 Cooperativas y empresas recicladoras en Jujuy.

Ubicación	Organización	Descripción de la actividad
San Salvador de Jujuy	FUNDACIÓN TINKU https://fundaciontinku.org/	Retiro y acopio de todo tipo de plástico, envases tetrabrik, vidrio, aluminio (latitas y tapitas de cerveza) pilas, baterías y residuos electrónicos (computadoras y celulares).
Palpalá	PRONOA S.R.L. http://prinoa.com.ar/	Reciclaje de plásticos: procesamiento y venta de escamas de plástico que son incorporadas en productos como escobillones.
	RECICLADORA LOS FLAMENCOS S.A.	Compra y acogimiento de metales para fundición.

	<p>RECIPAL RECICLADOS PALPALÁ SRL</p> <p>http://recipal.com.ar/</p>	<p>Reciclado de plomo con distintas calidades.</p>
La Quiaca	<p>COOPERATIVA RECICLADORES AMIGOS DEL MEDIO AMBIENTE (RAMA)</p>	<p>Recolección de residuos inorgánicos como plásticos, vidrio y chatarra. Después del reciclaje se donan (principalmente a escuelas) o se venden (El Tribuno, 21 de julio de 2015).</p>
	<p>COOPERATIVA DE RECICLADORES QUIAQUEÑOS MOCAJU LTDA</p>	<p>Recolección de papel, cartón, libros, revistas, plástico PET, plástico duro, chatarra, equipos electrónicos en desuso (Confederación Nacional de Cooperativas de Trabajo, 21 de junio de 2016).</p>
<p>Alternativa para uso personal, promovida en la Provincia por jóvenes</p>	<p>PRECIOUS PLASTIC</p> <p>https://preciousplastic.com/</p>	<p>Comunidad global que fomenta el reciclado del plástico al poner a disposición en su sitio web los planos de la máquinas y conocimientos que permitan “combatir la contaminación plástica”.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5. Villanueva e Hijos S.A.

5.1. Fundación y organización

Villanueva e hijos S.A. (en adelante Villanueva) fue constituida el 18 de septiembre de 2006 en la localidad de San Salvador de Jujuy, definiendo a la construcción y el desarrollo inmobiliario como sus actividades principales. El desarrollo inmobiliario consiste en estudio de mercado, diseño del producto, búsqueda de financiamiento y comercialización. Mientras que la construcción incluye obra pública y para terceros, también denominada Contratos.

Villanueva fue fundada por el Ing. Carlos Villanueva, su esposa, Silvina Sosa de Villanueva y sus hijos Leonardo, Marcelo y Fernando Villanueva. Asimismo, tiene sus antecedentes en “Empresa del Norte”, constructora fundada por Carlos Villanueva en la década del '90. Tras asociarse con su familia en el 2006, Carlos fue el administrador durante ocho años, hasta que en el 2014 tomaron la decisión de profesionalizar la empresa. Actualmente, Carlos Villanueva es presidente del Directorio de la Sociedad; Marcelo es Gerente UAN Constructora; Leonardo es Gerente General; y Fernando es Gerente UAN Desarrollo Inmobiliario. Así también se sumó un staff de expertos que gerencie las áreas de apoyo.

El negocio está organizado en ejes verticales que son las unidades de negocio y en ejes horizontales que son las áreas de apoyo. En este sentido, además de construcción y desarrollo inmobiliario, existen otras unidades en el grupo. En primer lugar, Imanta, una fábrica de carpintería metálica. En segundo lugar, Briomodo, fabrica de sistemas de calentamiento de agua sanitaria con paneles solares. Por último, Valerza S.A. que funciona con administración y personal propios, aunque puede haber lineamientos de la gerencia general. Valerza es financiera y administrador fiduciario mediante la toma y préstamo de fondos de personas jurídica o humanas (F. Villanueva, entrevista personal, 02 de julio de 2019).

Figura 4 Organización de las unidades de negocio de Villanueva e hijos S.A.



Fuente: Elaboración propia con base en la información relevada de la empresa.

Recientemente, la empresa se presentó como proveedor de servicios mineros para obra civil y de ingeniería, teniendo en cuenta el desarrollo de la explotación de litio en la Provincia. Por las características del sector minero hay condiciones o exigencias en cuanto a seguridad, formalidad y controles, pero son cuestiones ya establecidas en la empresa.

Parte de su política consiste en cumplir con los plazos de entrega tal que “entregarlo tarde sería como entregar el edificio con un baño menos”. Leonardo afirma que han hecho 14 edificios y uno solo fue entregado tarde, es decir, fuera del plazo de demora determinado en el boleto de compraventa. Así también, cuando se trata de mejora continua, desde la unidad de Desarrollo inmobiliario asisten a ferias en búsqueda tendencias o mediante propuestas de proveedores. Afirman que todos observan en que mejorar. Por ejemplo, la incorporación del ladrillo Retak (descrito más adelante) surgió tras ver un edificio en construcción en Córdoba que lo implementaba (F. Villanueva, entrevista personal, 02 de julio de 2019).

5.2. Desarrollo inmobiliario

Por lo que concierne al diseño de edificios, la empresa inicio su actividad como desarrollador en el 2005, pero desde el 2002 (con Empresa del Norte) han incorporado innovaciones en su negocio, algunas se han convertido en mejoras en costo y otras en confort para los usuarios, aunque este último es perceptible a medida que se utiliza el edificio y “tampoco es posible comparar con una

experiencia anterior” (F. Villanueva, entrevista personal, 02 de julio de 2019). En el Anexo F se describe el proceso de la empresa para la creación de un edificio. Desde Villanueva argumentan que estas incorporaciones les permiten ser sustentables en sentido técnico, térmico, eléctrico y en precio. Se describen a continuación:

Tabla 7 Innovaciones incorporadas por Villanueva e Hijos S.A.

Año	Innovación	Descripción
2002	Carpintería de aluminio con doble cierre (antecedentes de Imanta)	A diferencia de la carpintería de madera, es más durable, tiene bajo costo de mantenimiento y permite trabajar con distintos tipos de materiales.
	Doble Vidrio Hermético (DVH)	Producto compuesto por dos o más vidrios planos paralelos, separados y sellados herméticamente para encerrar en su interior una cámara estanca de aire o gases inertes y así mejorar el rendimiento térmico y acústico.
2008	Ladrillo Retak de hormigón. Incorporado en la Torre del Cabildo y Edificio Arenales	Es hidrófugo ¹⁷ , más liviano y térmico. Es más eficiente en mano de obra y uso de agua, porque es un ladrillo que se hace casi en seco y no lleva revoque grueso. Son bloques macizos que se pegan con un pegamento similar al de cerámicos.
2016	Sistema de precalentamiento de agua sanitaria. Incorporado en Edificio Costanera	El agua es calentada con energía solar a 40° y es enviada al termo tanque para su uso. Además tiene una función eléctrica de 220 w por si la temperatura no es suficiente.

¹⁷ Hidrófugo, evita la humedad o las filtraciones de agua.

2018-2019	Carpintería de PVC. Será incorporada en Torre Murguía	El PVC es un tipo de plástico, que por sus condiciones permite mayor aislación térmica y acústica que el aluminio (propio de la carpintería metálica). Además, no genera problemas de condensación si se combina con DVH.
-----------	--	---

Fuente: Elaboración propia con base en la información relevada de la empresa.

Descripción de la vivienda muestra en Rio Blanco (Palpalá)

Otra de las apuestas de Villanueva consiste en la construcción de una tipología de vivienda de la empresa Acerolatina, perteneciente al Grupo LTN conocido por su experiencia en cámaras frigoríficas. En esta vivienda hay un sistema de paneles que reemplaza la mampostería, entonces, en palabras de Leonardo “todo el trabajo de 6 meses lo haces en 2 días”. La tecnología cumple los coeficientes de aislamiento térmico de una vivienda, aunque en términos comparativos su rendimiento es menor que el ladrillo Retak, pero mayor a los ladrillos cerámicos huecos. Aparte de la mampostería, el resto de la vivienda se construye tradicionalmente.

El producto es finalizado en 30 días, pero puede variar según los niveles de terminación¹⁸ solicitados. Desde la empresa aseguraron que no pudieron hacer la difusión masiva de la propuesta porque al aumentar el tipo de cambio, se actualizaron los precios y los créditos UVA también se encarecieron para las familias.

Siguiendo la línea de la innovación, a corto plazo, la empresa hará pruebas de mercado construyendo un edificio con estructura de acero y hormigón (steel frame). Donde los costos se reducen y la diferencia con el uso de mampostería no es perceptible porque el revoque exterior o fino es el mismo.

¹⁸ Nivel de terminación hace referencia al grado de avance, si incluye la incorporación de grifería, revestimiento, etc.

5.3. Obra para terceros

Otra de las unidades de negocio es la obra para terceros, en la que se incluye la obra pública, donde el diseño, los materiales y otras especificaciones dependen del Estado o el órgano que financia el proyecto. Dado que la unidad de análisis es el desarrollo inmobiliario porque la empresa tiene incidencia desde el diseño, en forma breve, se puede decir que el mercado de la obra pública cuenta con una oferta atomizada porque las barreras de entrada y salida son bajas. Leonardo comenta que “mientras la empresa tenga los papeles al día, pueden competir por obras de \$30.000 a \$300 millones” (L. Villanueva, Entrevista personal, 29 de diciembre de 2018). Una de las motivaciones de participar en las licitaciones reside en cubrir los costos fijos de mantener una estructura.

5.4. Recursos financieros y físicos

Respecto a la obtención de financiamiento para proyectos, se realiza mediante bancos (préstamos), Sociedades de Garantía Recíproca (SGR) y Valerza S.A. Específicamente, el financiamiento mediante SGR les permite acceder a préstamos bancarios con mejores condiciones (tasas menores y/o mayor plazo) y operaciones de Descuento de documentos en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires. En relación a Valerza, con préstamos para pymes y proyectos (F. Villanueva, entrevista personal, 02 de julio de 2019).

En agosto de 2017, Villanueva e Hijos S.A. fue la primera pyme en el país en emitir Obligaciones Negociables garantizadas (ON)¹⁹. Leonardo opina que con su incorporación en el mercado de capitales no solo los promueve como una empresa de primera línea, sino que además propicia nuevas fuentes de financiamiento acorde a los proyectos de la compañía.

Además de los recursos financieros, la empresa cuenta con recursos físicos como 4 oficinas en el centro de S. S. de Jujuy, Jujuy (3 de Villanueva y 1 de Valerza); 2 galpones en Rio Blanco, Palpalá, Jujuy (de Briomodo e Imanta); un

¹⁹ Una ON es un título de deuda que se determina a medida de la pyme (por ejemplo, un proyecto, sus plazos). La tasa se establece por licitación pública y está disponible para inversores institucionales.

taller metalúrgico de 3000 m² para el diseño y fabricación de la carpintería de aluminio (Imanta); y una flota de 20 vehículos en los que se encuentran camionetas, camiones, retro excavadoras, palas cargadoras, mini pala, volquete y rodillo compactador.

5.5. Proveedores de materiales y servicios

En cuanto a la relación con proveedores, Villanueva tiene una política de desarrollo de proveedores de largo plazo. Para la provisión de materiales de construcción trabajan con corralones, el gerente afirma “no los hacemos competir por precio, pero eso no quita que yo pueda ir al corralón y decirle este otro proveedor me está mejorando el precio” (F. Villanueva, entrevista personal, 02 de julio de 2019). Así mismo, las empresas Briomodo e Imanta son proveedores.

Para los servicios como instalación de obra sanitaria, electricidad, aire acondicionado y calculistas de estructura, se terceriza. Aunque se trabaja estrechamente con ellos porque los proveedores siempre buscan como mejorar, consideran los “problemas” de la empresa, sus costos, entre otras cuestiones. Es así que, desde Villanueva están atentos en acompañarlos en su crecimiento. Por ejemplo, desde el 2006 trabajan con el mismo proveedor de mobiliario de carpintería (alacenas, bajo mesadas) porque al darle consistencia, a largo plazo, es un beneficio mutuo.

También subcontratan estudios de mercado, de suelo, incluso el servicio de movimiento de suelos, aunque la empresa disponga de maquinaria propia porque puede suceder que la maquinaria esté en otro lugar y por los tiempos o costos resulta conveniente subcontratar.

Cuando se trata de diseño, Villanueva tiene un equipo, pero en ocasiones contrata un estudio de arquitectos porque existe una propuesta o con la alianza estratégica/comercial se accede al uso de marcas.

Respecto a la importancia de marcas, suelen considerarlas en grifería por la relación precio-calidad. También puede darse en la provisión de pegamentos y caños de termo fusión. En el caso del hormigón, tienen en cuenta quien hizo los controles técnicos, así establecen que el proceso productivo es de calidad (F.

Villanueva, entrevista personal, 02 de julio de 2019). Claramente, la experiencia en la industria es fundamental para brindar un servicio de calidad.

5.6. Personal de obra

Cuando se trata del personal de obra, la cantidad varía fluctuante, en términos generales, todos los meses puede haber 30 bajas y 30 altas porque “la persona que hace el encofrado no es la misma que la que hace la losa”. Se genera cierta estabilidad cuando el personal va rotando entre una y otra obra, pero eso se relaciona directamente con la cartera de proyectos.

Como característica de la industria, Fernando afirma que, al introducir un material o proceso productivo nuevo, se capacita a los empleados y puede suceder en 4 meses o 30 días deja de trabajar en la empresa. Además de la inversión en capacitación también hay costos de reproceso, por ejemplo, cuando se incorporó el Retak sucedía que la pared no estaba construida adecuadamente, entonces, había que desarmarla y comenzar de nuevo. Teniendo en cuenta esto, resulta beneficioso que muchas empresas usen la tecnología o el nuevo proceso porque la gente estará capacitada o hay que capacitarla en aspectos puntuales (F. Villanueva, entrevista personal, 02 de julio de 2019).

Sobre el trato con los obreros, Leonardo comenta que las zonas de obra cuentan con baño, depósito para materiales, cochera para los vehículos, media sombra para que la gente trabaje, dispenser de agua; así también es parte de la política de la empresa que el personal de obra cuente con ropa de trabajo, arnés y un vestuario (L. Villanueva, Entrevista personal, 29 de diciembre de 2018).

5.7. Sistemas de información

En relación a los sistemas de información utilizados por la empresa, cuenta con el Sistema Búho para facturación y un Tablero de Control manual. Ambos proveen información para la presentación mensual informes de Administración y Finanzas, y de Cumplimiento de presupuesto.

5.8. Certificaciones, Gestión de residuos y Flujo de materiales

Villanueva implementó las normas ISO 9001 y 14001 como un sistema de gestión integral en el 2012, afirman que fue un proceso intenso porque abarcaba las oficinas de la empresa y los sitios de obra, pero comenzó a funcionar con

rapidez. En términos de Marcelo, la implementación requirió un gran desembolso de dinero para la planificación y puesta en marcha.

Teniendo en cuenta el objetivo de este trabajo, se profundizará en la ISO 14001. De este modo, con la incorporación de tachos para la clasificación de residuos en origen y determinación de zonas de almacenamiento, las zonas de obra se tornaron prolijas y limpias. Una vez clasificados, había que etiquetarlos y almacenarlos hasta encontrar un operador de disposición final o reciclador que los reciba o esté dispuesto a pagar por ellos. Además del tiempo invertido en estos nuevos procesos, había que capacitar y disponer de empleados para organizar los residuos, diseñar indicadores representativos por cada tipo de residuo y elaborar reportes. “Nos dimos cuenta que había como 10.000 tipos de plástico y no todos son recibidos por los recicladores” (M. Villanueva, Entrevista personal, 11 de julio de 2019). Asimismo, fue necesario vincularse con transportadores registrados o, según el residuo, transportarlos con rodados propios.

Para la documentación de residuos inertes y su disposición, cuando se implementó la ISO 14001, era necesario tener una comunicación formal de la Municipalidad que los habilitaba a depositar los escombros en las riberas de los ríos. Sin embargo, nunca se obtuvo una respuesta escrita.

Sobre la adopción del sistema, se generó mayor aceptación en las zonas de obra, mientras que en las oficinas se requirió acentuar su importancia y que “formaba parte del proceso de profesionalización”. Marcelo opina que fue así porque en las obras, los empleados están acostumbrados a seguir órdenes. A su vez, rememora que para la certificación se requirió el trabajo de tres auditores que evaluaron durante cuatro días su implementación. Para mantener la certificación se realizan auditorías anuales y tiene una validez de tres (3) años. El sistema estuvo vigente hasta el 2015 cuando el volumen de obras comenzó a reducirse y no fue posible cubrir su costo y estructura (M. Villanueva, Entrevista personal, 11 de julio de 2019).

Desde Villanueva afirman que para mantenerlo funcionamiento se debía trasladar el costo a los proyectos y al encarecerlos dejaban de ser competitivos. Teniendo en cuenta la obra pública, el esfuerzo de ser responsable “no es

valorado” porque la variable relevante es el precio. (L. Villanueva, Entrevista personal, 29 de diciembre de 2018; M. Villanueva, Entrevista personal, 11 de julio de 2019). En cuanto al Desarrollo inmobiliario, Fernando opina que el sistema de gestión de residuos los ayudaba a mantener una zona de obra ordenada, pero en sí, no agregaba valor al cliente en forma directa.

Sobre la inscripción en el Registro Provincial de Generadores de Residuos Peligrosos (descrito en el capítulo 4.2.), desde Villanueva afirman fue un proceso complejo sumado a los desafíos en la Provincia para el reciclaje y disposición final adecuados. Marcelo reflexiona que, al licitar, en pocas ocasiones se requirió estar inscripto.

A modo de anécdota, Marcelo recuerda que en una ocasión disponían de 15 baterías de ácido-plomo de sus camiones, habían localizado un operador de disposición final que si le daría un tratamiento al ácido, pero no hallaban un transportador habilitado. Casualmente, estaban trabajando en un proyecto minero y contactaron con un transportador; al día siguiente estaban en el galpón de Rio Blanco (donde se almacena todo) y ven llegar un camión de poco más de 20 m de largo para transportar un volumen de 5 m³.

Además, comenta que en ese mismo galpón se almacenan los residuos que aún carecen de un transportador, operador de disposición final o reciclador, así como los materiales de obra y maquinaria. Por eso, movilizar y reacomodar los residuos se ha transformado en una actividad recurrente.

Cuando se les pregunta por qué certificaron, atestiguan que fue una “cuestión de conciencia”.

6. Resultados

Se procederá a exponer los resultados de la aplicación del Marco teórico. Asimismo, dado que se eligió la unidad de Desarrollo Inmobiliario, cuando se habla de producto se hace referencia a los proyectos inmobiliarios de la empresa.

6.1. En torno a la EC

Según la metodología propuesta por PWC, en la etapa Ideación, hay que asegurar la alineación estratégica. En este sentido, desde sus inicios, Villanueva ha mostrado interés por la mejora continua y la excelencia. Con la incorporación de innovaciones en materiales y procesos productivos ha trazado un camino de acción hacia la sustentabilidad, como ellos afirman, “en sentido técnico, térmico, eléctrico y en precio”.

En esta misma línea, con la certificación de normas ISO 9001 y 14001, aunque la segunda no esté vigente en la empresa, les permitió comprender la complejidad de llevar a cabo un sistema para la gestión de residuos en el contexto jujeño y rediseñar sus procesos bajo estándares de calidad. Así también, con la experiencia adquirida en el sector, les permitiría emprender el viaje hacia la EC.

Para recabar la información necesaria y evaluar la circularidad actual de la empresa se tuvo en cuenta el Checklist propuesto por Weetman (2017); el Circular economy framework; y el ReSOLVE framework.

De esta manera, Villanueva ha intentado medir su huella de carbono, pero al tener proyectos de distinta duración, avance y localización el proceso se dificultaba, por lo que desconocen su impacto ambiental. A partir de aquí, para ordenar el desarrollo de los resultados se tendrá en cuenta las actividades clave propuestas por De Jesus y Mendonça (2018), y Sudentaival (2016) en el capítulo 3:

- Extensión de vida del producto mediante la reutilización, la reparación y el reciclaje; y la eficiencia de materiales.

El producto se construye y vende con la modalidad “venta en pozo o preventa”, por lo que al final de la obra gran parte de los departamentos están vendidos. Cada edificio tiene su consorcio y una garantía de un año en la que se repara cualquier cosa que pueda dañarse. Después de ese plazo, las reparaciones en áreas comunes dependen del consorcio y las reparaciones dentro de la propiedad, del propietario. Respecto a los departamentos o viviendas que no fueron vendidos, estos son puestos en alquiler.

Sobre el ciclo de vida del producto, desde Villanueva comentan que será necesaria una remodelación profunda a los 20 y 50 años de vida, pero habrá costos de mantenimiento desde el cambio de un foco, pintar una pared o reparar algo. Además, resaltan que muchos edificios se “agotan” por normativa, es decir que cambian las medidas de seguridad que lo habilitan entonces el edificio es demolido.

Si se tiene en cuenta los materiales utilizados, Villanueva no está integrada a sus proveedores (con excepción de Imanta y Briomodo) y tiene un bajo poder de negociación con los grandes manufactureros. No obstante, los materiales están diseñados para durar (Use it again), en general, son de calidades similares (Use it more) y de uso aceptado por el sector. Para facilitar el mantenimiento y la reparación, incluyendo la remodelación del producto, desde la empresa opinan que podría utilizarse materiales y procesos productivos más económicos, que además reducen los tiempos de construcción. Sin embargo, existe cierto prejuicio o recelo cultural sobre materiales como la madera o el acero, y existe seguridad en “el ladrillo y el hormigón” (M. Villanueva, Entrevista personal, 11 de julio de 2019).

En cuanto al uso eficiente de materiales, la empresa intenta reducir las fugas de materiales (Use less) al maximizar el espacio disponible mediante el diseño bioclimático, el cual tiene en cuenta las condiciones climáticas y los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales y reducir los consumos de energía. Con esto presente, se define si

utilizar DVH o vidrio simple para las ventanas. Asimismo, se incorporó el uso de encofrado metálico, que es un sistema de moldes temporales o permanentes que se utilizan para dar forma al hormigón u otros materiales similares. Con el ladrillo Retak no solo se redujo el consumo de agua, sino que innovó en el proceso productivo y disminuyó el tiempo de construcción de paredes, así como incrementó la prolijidad.

De igual modo, para reducir el ingreso de materiales o materias primas hay que incorporar materiales reciclados, renovables y seguros (Circular inputs). Cuando se consultó a Villanueva por el rendimiento y ciclo de vida de los materiales utilizados, afirmaron que todos utilizan los mismos materiales y que los expertos aseguran su calidad, entonces, si algún producto contiene reciclados no es de conocimiento general, a menos que sus productores lo acentúen o difundan como parte de su eje de sustentabilidad (Product stewardship). En consecuencia, se puede advertir que, en la industria, usar materiales reciclados o de materia prima virgen no agrega valor ni genera diferencia mientras cumpla con los estándares de calidad.

La empresa, en sí, aprovecha residuos y remanentes de obra para introducirlos en futuros proyectos teniendo en cuenta sus ciclos técnicos. Así también, hay residuos que son vendidos o entregados a empresas y recicladores.

- interacciones sostenibles de consumo y producción

Villanueva carece de este tipo de experiencia. A pesar de ello, se encuentra similitud cuando promueve la colaboración entre empresas porque opinan que la comprensión y uso de nuevos materiales favorecería el desarrollo del sector. Por ejemplo, cuando se incorporó el ladrillo Retak, capacitaron ingenieros y empleados de otras empresas para fomentar su adopción. Fernando recuerda, que al principio compraban el ladrillo de proveedor directo, y al tiempo se podía adquirir en el corralón.

Así también, con el alquiler de equipos se puede promover las interacciones sostenibles. En relación a la empresa, se alquila cuando se carece del equipo/maquinaria o por cuestiones logísticas está en otra zona de obra. En la Provincia no existe una plataforma para el alquiler, sino que algunas empresas

ofrecen el servicio (Share). Otra oportunidad radica en los remanentes de obra y los residuos clasificados adecuadamente porque pueden tener valor económico. Al respecto, desde la experiencia de Villanueva, las personas se acercan a las zonas de obra (incluye demolición) o al depósito en Río Blanco y preguntan; también están los compradores industriales. Sin embargo, el ingreso por estas ventas no suele ser significativo.

La incorporación de tecnología también puede fortalecer las interacciones sostenibles, en particular, la empresa incorporó BIM en el 2013 por iniciativa del Equipo de Arquitectos, con este sistema virtualizan los proyectos (Virtualise) y si se implementara en su totalidad (6 módulos) se podría obtener Recorridos virtuales; Gestión temporal del proyecto y avances; Presupuestos detallados; Estrategia BIM para el ciclo de vida del Edificio; y Planes de mantenimiento (Escuela de Gestión de la Construcción, 2017b, p.5). Al ser un sistema integral, para explotar su uso, habría que conocer desde el inicio del proyecto el tipo de cerámico, la grifería, la medida del baño, etc. Lo que lo hace restrictivo frente inconvenientes.

La empresa certificó Normas ISO 9001 y 14001 en el 2012 por una cuestión de conciencia y profesionalismo, dado que no hay exigencias institucionales para pymes. Sin embargo, hay que tener en cuenta la Ley N° 25.916²⁰ (2004), que exige a generadores especiales contar con un plan de residuos. Respecto a la certificación específica en la industria, en 2014 certificaron LEED para la obra de un tercero, el Edificio de El Tribuno (Certification).

- gestión de residuos y redes de recuperación.

Con la certificación de la ISO 14001 en el 2012, la empresa tenía un sistema desarrollado para la clasificación y gestión de residuos, actualmente no es tan detallado ni registran indicadores de cada tipo de residuo. El sistema fue “desactivado” en el 2015 porque el costo real superaba el nivel de obra y no tenían forma de absorberlo.

²⁰ Descrito en el capítulo 3.1.

Para obtener y entender el panorama completo del Flujo de materiales de la empresa se elaboró una imagen con base con la información relevada (Anexo G). En este sentido, los residuos inertes son utilizados como relleno de terreno y en caso de no ser necesarios, las empresas están habilitadas para realizar su disposición en la ribera de ríos y así formar barreras dado que hay zonas urbanizadas colindantes.

Respecto a los residuos peligrosos, estos son separados y almacenados en el galpón de Rio Blanco. El principal problema es encontrar transportadores y operadores finales registrados; otro problema es asegurar que se les dará un tratamiento. Es necesario destacar que la inscripción en el registro cuesta 100 l. de nafta especial sin plomo; la renovación anual (en la que se debe presentar los mismos requisitos que en la inscripción) cuesta 150 l. Mientras que la multa por falta de renovación es de 200 l. De esta manera, no se fomenta a las empresas a inscribirse como generadores. Así también, la “necesidad” de transportadores y operadores no resulta significativa, por lo cual, es poco probable que se desarrollen soluciones en el corto plazo.

En esta misma línea, la Secretaría de Calidad Ambiental recalcó que muy pocas empresas se inscriben como generadores, opinan que, por un lado, desconocen la existencia de registro o, por otro, saben que deben inscribirse, pero deciden no hacerlo. Ante esta circunstancia se planteó a la Secretaría alternativas como vincularse con la Cámara Jujeña del sector o comenzar por las empresas licitantes. Pero afirmaron que las empresas deberían informarse y acercarse al Ministerio.

En cuanto a los residuos no peligrosos, durante la vigencia de la ISO 14001, eran clasificados, separados en tachos de 200 l., etiquetados y almacenados hasta encontrar un operador de disposición final o reciclador que los reciba o esté dispuesto a comprarlos. Una excepción son los palets de madera que vienen con el hormigón porque la empresa proveedora solicita su devolución (Loop y Product stewardship). Actualmente, la empresa separa aquellos residuos que sabe que son de utilidad para una empresa o una organización, como los metales, vidrio y maderas. De este modo, algunos residuos son incorporados a

procesos productivos aprovechando sus ciclos técnicos y biológicos (Recycled). Respecto a los residuos que no tienen un destino, mientras no sean peligrosos o especiales, son transportados por la empresa a El Pongo.

En principio, tratar de recuperar o restaurar la funcionalidad de los materiales, excede a las empresas constructoras, por lo que se necesita de un ecosistema capaz de proveer los servicios necesarios. Además, al estar prohibido el transporte interjurisdiccional de residuos, encuentra limitaciones para contactar con recicladores u operadores finales. Una alternativa es inscribirse en el Registro Nacional. Respecto al recupero de energía (incineración), este es uno de los procesos más usuales ya que se juzga preferible a que sean dispuestos como relleno sanitario o desechados en un afluyente (Waste = food). La empresa Geocycle, del Grupo LafargeHolcim, se encarga este proceso.

- una producción más limpia mediante el uso de energías renovables

La empresa no produce con energías renovables, pero entiende que con su actividad afecta la capacidad biológica de los terrenos y el entorno donde construye. De este modo, busca reducir el impacto por medio del manejo y la minimización de residuos (Regenerate).

- contribuir al diseño verde o regenerativo (tener un enfoque C2C) mediante el aprovechamiento de ciclos biológicos y técnicos²¹

Anteriormente se ha visto como la empresa aprovecha los ciclos biológicos y técnicos de sus materiales y residuos, ya sea con la venta a industrias que los incorporan en su cadena productiva (ej. metales en general) o como material secundario en sus propios procesos (ej. telgopor molido mezclado con hormigón para formar el contrapiso).

En el mismo sentido, busca mejorar la eficiencia energética de sus productos a través de incorporaciones como paneles de energía solar para el calentamiento de agua sanitaria (ayudando a disminuir hasta un 80% el consumo de gas natural). Y aunque están trabajando en la estandarización de procesos, tienen

²¹ Descrito en el capítulo 3.2

proyectado implementar energía solar en el uso de radiadores y calefacción para toda la vivienda (Optimise).

- eliminar sustancias químicas tóxicas para facilitar la reutilización de componentes sin riesgo de contaminación

Dado que se incorpora materiales manufacturados, las sustancias tóxicas utilizadas exceden a la decisión de cualquier cliente. Además, estos materiales son usados de forma generalizada en el sector y necesarios para el tratamiento de maderas, lubricación de camiones y maquinaria. Por este motivo, existe legislación sobre el manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar la contaminación de fuentes de agua y suelos. Según el contexto relevado, no hay mecanismos efectivos de control, en consecuencia, no se generan las condiciones ni los incentivos para el desarrollo de empresas que se encarguen de la disposición final. Particularmente, Villanueva trata de cumplir y así reducir su impacto, pero algunos residuos carecen de transportistas y operadores de residuos en la Provincia.

- ajustar los precios para reflejar el costo real del esfuerzo requerido para la producción

Con foco en la unidad de Desarrollo inmobiliario, Fernando opina que el sistema de gestión de residuos ayudaba a mantener una zona de obra ordenada, pero en sí, no agregaba valor al cliente. Por lo cual el costo del sistema encarecía el proyecto y los hacía menos competitivos.

En este sentido, se sondeó la importancia de un sistema de gestión de residuos desde la obra pública. A partir de la perspectiva de dos gerentes de la empresa, el esfuerzo de ser responsable “no es valorado” porque la variable priorizada es el precio (L. Villanueva, Entrevista personal, 29 de diciembre de 2018; M. Villanueva, Entrevista personal, 11 de julio de 2019). Desde la Secretaría de Planificación de la Provincia, que registra a las empresas licitantes y escribe los pliegos, no hubo respuesta. En consecuencia, se puede advertir que no existen incentivos para ser responsable porque no genera una ventaja frente a otros competidores, sobre todo si se considera que la oferta está atomizada y el precio es una variable importante.

6.2. En torno al sector

Respecto al modelo de negocio, el Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (2016) propone que el Desarrollo inmobiliario es un modelo desintegrado porque la empresa asume el control del proyecto y reduce el riesgo involucrando otros actores a través de lazos contractuales. Sin embargo, Villanueva desarrolla las actividades de diseño, construcción y venta del producto porque, en la provincia, existe una carencia de servicios y mejores propuestas económicas.

Para comparar la cadena de valor de la industria (propuesta por el Ministerio) y de Villanueva se elaboró una imagen (Anexo H) con base en la información relevada y las etapas analizadas por el Ministerio. De este modo, no se encontró diferencias significativas, con excepción del financiamiento.

En la formulación de proyectos, la industria utiliza estudios de diseño urbanístico y estudios técnicos, mientras que en Villanueva los proyectos pueden ser diseñados por su equipo de arquitectos o por un Estudio, por cuestiones de marketing. Sobre los estudios técnicos, si el proyecto es grande se terceriza, si no los realiza la empresa.

Sobre el financiamiento, la industria y Villanueva suelen apalancarse en préstamos y fideicomisos financieros, no especifica si incluye SGR²². En particular, la empresa se financia con ON, este instrumento no es usual en pymes porque requiere un análisis de la empresa y la aprobación de la CNV.

En la relación a la ejecución de la obra, los materiales y los servicios profesionales utilizados son los mismos, esto se reafirma porque desde la perspectiva de los tres gerentes entrevistados y la CAMARCO, la construcción es un sector tradicional donde los materiales y procesos suelen ser los mismos o con escasas variaciones. En primer lugar, desde la oferta de servicios hay un nivel alto de especialización porque los albañiles no suelen ser los mismos que

²² pero puede encontrarse una similitud con créditos subsidios, no por el Estado, pero si por el fondo que lo respalda.

hacen la instalación eléctrica o sanitaria. Entonces cada profesional puede rotar entre obras según se lo requiera. Asimismo, Fernando recalcó que al introducir un nuevo material o proceso hay que capacitar a los obreros y esto incrementa los costos, pero cuando el uso de la innovación se generaliza, es posible encontrar mano de obra y los materiales necesarios en corralones. De esta manera puede entenderse porque el sector de la construcción es homogéneo y utilizan materiales y servicios profesionales similares.

Desde la Secretaría de Calidad Ambiental opinan que los Estudios de impacto ambiental (más extensos y detallados que un estudio de factibilidad) son requeridos para industrias, porque un loteo o la construcción de un puente (que se construye una vez) genera menor impacto ambiental. Entonces, la empresa que emprende un proyecto de Desarrollo, debe presentar un Estudio de factibilidad ambiental según el procedimiento de EIA. En obra pública, los Estudios de impacto ambiental son solicitados para licitaciones cuando el organismo que financia así lo requiere.

En relación a la clasificación y gestión de residuos, los residuos peligrosos como se ha mencionado anteriormente están legislados bajo la Ley N° 24.051. Sobre los residuos inertes, en general son usados como relleno de terrenos para nivelarlos o desechados en las riberas de ríos. Sin embargo, para los residuos no peligrosos como metales, plásticos, maderas, no se ha encontrado guías de buenas prácticas ambientales o material similar en la Provincia. Por lo cual, se infiere que su entendimiento, clasificación y gestión debe ser emprendida por cada una de las empresas. Al respecto, la CAMARCO ha desarrollado un documento que indica cómo proceder ante problemas como la pérdida de aceites, separación de suelo, correcta señalización en vías públicas, pero es de forma general y no se contempla las particularidades del entorno.

De esta manera, tras comprender el estado de Villanueva e Hijos S.A. y el contexto provincial con ayuda del marco teórico, se procederá a elaborar las conclusiones y una serie de desafíos para la implementación de la EC en el sector jujeño.

7. Conclusiones

Para este trabajo se eligió una empresa que no hubiera incorporado la EC, para de esta manera poder aproximarse a un proceso de análisis y aplicación.

Respecto a la elección del sector, la EC se presenta como un paradigma emergente o alternativo al sistema de producción actual y como marco de trabajo para lograr el desarrollo sostenible. De esta manera, resulta interesante focalizar su implementación en una industria que fomenta el desarrollo económico mediante el consumo de productos y servicios de distintas ramas productivas (nacionales) y empleando personal de diversos oficios.

Con foco en el sector, los proyectos suelen durar más de un periodo contable. Por lo que cambiar el diseño, los materiales o los procesos puede generar altos costos e incluso la paralización del proyecto. En la industria, hay dos modelos de negocio: obra para terceros (en la que se incluye la obra pública) y desarrollo inmobiliario.

Para acotar el área de análisis, se optó por el desarrollo inmobiliario porque la empresa articula el proyecto desde el diseño hasta el final de su construcción y puede reducir el riesgo mediante el establecimiento de lazos contractuales. Respecto a la obra para terceros, el proyecto, el financiamiento y los plazos dependerán del tercero, aunque con los privados existe un margen de negociación e inclusive asesoramiento. Mientras que, si el tercero es el Estado, la empresa deberá cumplir con el pliego y ofrecer la mejor propuesta posible.

Según Kieboom (2018), para transformar el sector se requiere fomentar la colaboración de los distintos actores de la cadena de suministro dado que un solo agente no puede controlar o hacerse cargo de toda la cadena. Entonces resulta importante conocer si,

- ¿existe un entorno para el desarrollo de la EC en el sector?

A nivel sectorial, la extensión de vida del producto dependerá del rediseño sostenible de materiales manufacturados, y la gestión de residuos y redes de recuperación para incorporarlos a nuevos procesos productivos o su recuperación energética mediante la incineración. En este sentido, con la

interacción de distintos actores se favorecería los vínculos sostenibles de consumo y producción. Sin embargo, las innovaciones y mejoras son ofrecidas por los manufactureros y los materiales suelen adquirirse por redes de distribución como los corralones. Desde Villanueva afirman que las innovaciones no suelen darse en todo el sector, que un caso aislado puede ser la pintura que presenta variaciones técnicas y estéticas. En general, los materiales son usados por todo el sector porque se asume que cumplen con la calidad requerida. Entonces, al desconocer el impacto de los materiales y su proceso productivo no se advierte si se aprovechan los ciclos biológicos y técnicos. Así también, se hace evidente que la fabricación de materiales con reciclados tampoco será promovida por el sector.

Si se considera la diversidad de materiales y servicios necesarios, además de los procesos de diseño, construcción y comercialización, el logro de cadenas de suministro de circuito cerrado y la producción con energías renovables, tampoco será promovido en el corto plazo. No obstante, considerando cómo funciona la industria, cuando las grandes constructoras incorporen innovaciones y las difundan, es probable que las pymes tengan más herramientas y facilidades para incorporarlas.

En cuanto a la gestión de residuos, a nivel provincial, algunos son comercializados e incorporados en otras cadenas productivas, sin embargo, esto depende del abordaje de cada empresa dado no existe un mercado para residuos ni un proceso que facilite la localización y contacto con recicladores o empresas interesadas. Además, de los problemas de logística y almacenamiento, se entiende que tienen un bajo valor comercial por lo que se carece de incentivos económicos.

Desde el aspecto institucional, se carece de mecanismos de control sobre la gestión de residuos, por lo que tampoco existen incentivos para incorporarlos en algún proceso productivo. Así también hay que evaluar que no han considerado la actividad de las pymes y su impacto en el plano económico y ambiental. Por lo tanto, desde el Estado no existen líneas de ayuda para la gestión adecuada de residuos o incluso para mejorar su eficiencia, reducir su consumo energético y sus insumos (C. Coronel, Entrevista telefónica, 13 de julio de 2019). Así

también, se ha recalcado la falta de un manual de buenas prácticas ambientales que pueda ser una línea para aquellas empresas interesadas en reducir su impacto.

Dentro del enfoque de la EC, se recomienda pensar en sistemas, considerando cómo una acción impactará al conjunto. Sin embargo, en un nivel sectorial e institucional no existen lineamientos o incentivos que promuevan la interacción entre partes, la gestión de residuos o redes de recuperación o la extensión del ciclo de vida de productos. En otras palabras, se dificulta perseguir la sostenibilidad ambiental en el sector jujeño de la construcción porque no existe un entorno para la implementación de la EC u otro esquema de trabajo hacia el desarrollo sostenible.

- Con un enfoque circular, ¿existen oportunidades de mejora en la cadena de suministro de una constructora jujeña?

Si bien Villanueva no había incorporado la EC o sus lineamientos, su experiencia y estrategia empresarial nos permitió aproximarnos a la incorporación real de soluciones. De esta manera, para “mejorar” la cadena de suministro hacia el desarrollo de una EC, en términos de Weetman, la empresa deberá redefinir, con estándares sustentables, sus lineamientos de diseño de producto, por ejemplo, con el diseño bioclimático o la arquitectura sustentable. Otro aspecto es la elección de materiales, de esta manera se favorece el mantenimiento y reparación del inmueble. Por la industria, las empresas pueden tener distintos proyectos (en diseño y materiales) y hacer pruebas de concepto en el mercado para evaluar la percepción de los inversores. Asimismo, pueden reducir el riesgo por medio lazos contractuales. Sin embargo, se debe asumir que hay un límite muy fino en la rentabilidad porque ante algún incremento inflacionario, este los puede sobrepasar (M. Villanueva, Entrevista personal, 11 de julio de 2019).

Específicamente, para la elección de materiales puede priorizarse aquellos que incorporen reciclados mientras la calidad y el rendimiento sean adecuados. Esto permitiría reducir el riesgo ante contingencias o regulaciones sobre el uso de materia prima. Sin embargo, es poco probable que suceda en el corto plazo.

En relación al proceso de construcción, se ha visto que al hacer cambios en materiales permite reducir el tiempo de construcción y por tanto menor inmovilización del dinero. En caso de aumentar el confort del usuario, durante el período de preventa o venta del producto les permitirá diferenciarse y que el comprador o inversor perciba su valor.

Así también, durante la investigación se asimiló el costo y complejidad de mantener un sistema para la gestión de residuos. Sin embargo, la empresa podría entender su impacto ambiental y buscar alternativas de reúso para su proceso productivo o empresas/cooperativas de reciclaje. En este aspecto, si la Secretaría de Calidad Ambiental iniciara un proceso “masivo” de control, más allá de su equipo reducido, podría afectar la operación de numerosas empresas.

Sobre a las actividades de mantenimiento, las empresas que construyen no hacen estas tareas a menos que se estipule en el contrato. En relación, existen profesionales independientes o pequeñas empresas que prestan servicios de pintura, de reparación, de limpieza, entre otras. Este aspecto no fue abordado en la investigación, pero resultaría interesante hacer foco considerando que uno de los gerentes opinó sobre cómo los modos de construcción y elección de materiales dificultan la reconstrucción y mantenimiento de viviendas.

Entonces, con un enfoque circular y teniendo en cuenta lo aprendido a través del caso de estudio, Villanueva e Hijos S.A., se puede advertir que la incorporación de la EC cambiaría la manera de producir y en distintos aspectos generaría mejoras en costos y/o confort para el usuario, que en definitiva se convierten en diferenciación. Sin embargo, considerando el contexto donde se desempeñan las constructoras jujeñas, es probable que se incurra en mayores costos que los beneficios esperados.

- ¿Existen procedimientos de análisis o aprendizajes que puedan aplicarse al sector para el desarrollo de la Economía Circular?

En principio no se detectó diferencias significativas entre la cadena de valor de la industria (propuesta por el Ministerio) y la cadena de Villanueva, más allá del proceso de financiamiento. Por lo que la diferencia con otros casos podría generarse por el contexto, si es más o menos favorable para la constructora.

En una breve entrevista con otras empresas del sector sobre su gestión de residuos, dos habían iniciado su certificación de ISO 14001, pero afirmaron que detuvieron el proceso porque “se estaba volviendo complejo”. Teniendo en cuenta el aprendizaje de Villanueva puede aproximarse a lo que denominan “complejo”. Se entiende que la certificación de la ISO 14001 en pymes no es obligatoria, pero tener un plan de gestión de residuos que cumple con estándares internacionales forma parte del crecimiento, para diferenciarse de la competencia y la aspiración por convertirse en una gran empresa.

Así también, al caracterizarse a la industria como tradicional, brinda oportunidades de probar nuevos procesos y materiales. Aunque, es cierto que, ante un problema inflacionario, si no se manejan los márgenes esto “sobrepasaría” a la empresa y el proyecto sería paralizado.

En línea a Kieboom (2018), es evidente que la interacción entre partes es fundamental, no solo para el desarrollo de la EC sino también para cualquier transformación. Al ser una cadena de suministro con actores diferentes en producto/servicio y facturación, será necesario determinar agentes de cambio.

Teniendo en cuenta el contexto relevado y la experiencia de Villanueva e Hijos S.A.,

- ¿Qué oportunidades y costos presenta la implementación de la EC para una constructora jujeña?

En cuanto a los costos, como primera medida es necesario contar con un sistema para la clasificación y gestión de los residuos. Si la empresa no cuenta con este sistema, la CAMARCO brinda una guía general de buenas prácticas ambientales. Pero deberá investigar cómo desarrollarse en el contexto local. Concerniente a esto, será necesario crear un equipo de trabajo que conozca el proceso de construcción y los materiales/productos utilizados. Así también, contratar o designar un Técnico en gestión de residuos o Ingeniero ambiental porque deberá desarrollar los procesos para la empresa y representarla ante el Ministerio de Ambiente.

El equipo deberá determinar el volumen actual de residuos y clasificarlos. Abastecer a las zonas de obra de los contenedores adecuados (tachos de 200 l.

y contenedores de doble fondo), capacitar a los obreros, contabilizar los residuos, etiquetarlos y elaborar indicadores por tipo de residuo. Posteriormente, encontrar los mecanismos de disposición según el tipo de residuo y almacenarlos hasta su transporte. Sobre los residuos inertes, deberá consultarse a la Municipalidad correspondiente o contratar un recolector de residuos (los precios oscilan entre \$1200 y \$2000 cada 24 h). Algunos recolectores reciben residuos no peligrosos como metales, maderas, plásticos, etc., pero es muy probable que terminen en algún basurero a cielo abierto como El Pongo. Por lo que es recomendable contactar con recicladores o empresas, que en general están dispuestos a recibirlos o incluso comprarlos. Aunque, hay que considerar que no todos los tipos de plásticos tienen un reciclador. Como se ha dicho anteriormente, para la gestión de residuos peligrosos, hay que inscribirse al Registro Provincial y buscar transportador y operador final autorizados. Aquí hay que recordar que no todos los tipos de esta última clasificación de residuos tienen operadores de disposición final. Es importante resaltar que, aunque la empresa no busque las oportunidades de la EC, debería contar con este sistema porque además de contribuir al desarrollo sostenible y protección del ambiente, cumple con la Ley N° 25.916.

Como segunda medida, la empresa debe evaluar los criterios utilizados para el diseño de producto y, por consiguiente, los materiales utilizados con el objetivo de extender el ciclo de vida de uso y facilitar las tareas de mantenimiento. Para compararse, deberá hacer un relevamiento de las innovaciones o novedades de otras empresas del sector. Una alternativa es la de vincularse con un estudio de arquitectura u otra constructora para el proyecto. Para esto será necesario trabajar en la empresa sobre lineamientos de la EC, por qué es una alternativa la Economía Lineal, y comunicar la importancia del proyecto.

Respecto al proceso constructivo, por las características de la industria, las empresas están condicionadas por los proveedores locales y nacionales según el tipo de material/producto. Cuando se trata de servicios, como instalaciones eléctricas, de gas, solo se cuenta con la oferta local.

Como tercera medida, la adopción un material o proceso productivo generará costos de capacitación y de reproceso, de esta manera, si es exitoso, los

beneficios esperados incluyen la reducción de tiempo de construcción, menor consumo de recursos, menor tiempo de dinero inmovilizado; o en el caso de mejorar el confort de los usuarios, que estos perciban el valor y opten por su producto.

Una cuarta medida es la implantación del sistema BIM, el costo incluye las licencias del sistema y la capacitación de arquitectos, gerentes y jefes de obra. La empresa optimizaría el proceso de diseño y la previsión de problemas porque las visualizaciones son en 3D. Además, con la implementación de otros módulos, existe la posibilidad de proyectar el ciclo de vida del producto con base en los materiales y prever los periodos de mantenimiento del producto. Así como brindar recorridos virtuales del producto.

En relación a las oportunidades, se contribuirá al desarrollo de un mercado secundario y con el uso de datos abiertos de rendimiento se promovería el surgimiento de plataformas digitales que permitan crear un vínculo entre oferta y demanda de materiales reutilizables y residuos bien clasificados. De este modo, se podría obtener mayor valor económico y cubrir algún costo de su gestión. También, podría aplicarse un modelo similar para el alquiler de maquinaria y equipo dado que actualmente es ofrecido por cada empresa en su sitio web. De igual modo, al emprender proyectos sustentables se contribuye a una mejor calidad de vida para los empleados y para quienes viven o vivirán en el entorno construido.

En cuanto a la empresa, al buscar líneas de trabajo sustentable tendrá la “mente” abierta a nuevos productos y procesos. Por lo cual, habrá otra predisposición con respecto de la innovación y su adopción. Al incorporar materiales o procesos se generarán nuevas fuentes de trabajo, pero se rescindirán de algunos proveedores de servicio. Por lo que, habrá que analizar cada proveedor y ver si se lo puede acompañar en su transformación.

Ante este panorama, resulta recomendable incorporar algunos ejes de la EC como el rediseño del producto para buscar la extensión del ciclo de vida. Contar con un sistema de gestión para clasificar y buscar valor económico en los residuos. Buscar alternativas de reúso en el proceso propio de construcción. Buscar relaciones con otras constructoras para proyectos sustentables y así

ganar experiencia. Con estas implementaciones parciales, en mediano plazo, se podrá obtener ahorro en costos, reducción en la duración de proyectos, y reducción de su huella de carbono. En el largo plazo, podría posicionarse en el sector por pionero en sostenibilidad e innovación.

No obstante, resulta claro que existen desafíos y limitaciones en el sector. En primer lugar, encontrar proveedores sostenibles hasta que el mercado lo exija. En segundo lugar, disponer de estudios técnicos y casos de éxito de materiales circulares que puedan estar al alcance, dado que los límites geográficos siguen siendo una barrera. En tercer lugar, obtener asesoramiento de calidad para la gestión de residuos. En cuarto lugar, disponer de un ecosistema para reciclaje y disposición final de residuos en desarrollo e impulsado por el Ministerio de Ambiente. En quinto lugar, que la obra pública incentive a las constructoras responsables ya que muchas son desarrolladores y licitantes de obra pública. En sexto lugar, la incorporación de DAP en la industria nacional, con ella se lograría la diferenciación de materiales/productos, además de conocer el impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida. Sin embargo, los manufactureros deberían cumplir con la ISO 14025.

A modo de reflexión, mientras se conversaba con algunas empresas y la Ing. Coronel de GIRSU S.E., salieron frases como "uno necesita tener la panza llena para ponerse a pensar en otras cosas" o "hay cosas que son más urgentes". E incluso, recordando el curso de Economía I con el Dr. Juan Carlos de Pablo, "primero lo urgente después lo importante", se hace referencia a un problema latente en América latina. Méndez Picazo (2005) afirma que, en economías desarrolladas, las empresas están condicionadas por los grupos de interés. Sin embargo, en las economías en desarrollo esto no sucede porque las personas aún no han cubierto sus necesidades materiales. De hecho, las pymes tampoco han encontrado la estabilidad económica y social para pensar en innovaciones.

De esta manera, para impulsar el inicio de la EC, en cuanto al contexto jujeño, es necesario desarrollar los mecanismos para fortalecer a las empresas que impulsan la economía local. Mediante asesoramiento personalizado y guías de buenas prácticas, no solo ambientales. Para esto también será necesaria la intervención de las cámaras empresarias.

Futuras investigaciones

Durante la investigación se encontró que el concepto de Valor compartido y las tres maneras de crearlo propuestas por Porter y Kramer (2011) se cruzan transversalmente con los planteos de la EC. Por lo que también se podría analizar aquellos casos de Valor compartido (o Shared value) y diseñar una estrategia para la EC. De esta manera, al extender el ciclo de vida del producto se puede generar una mejor experiencia de uso en los consumidores tal como reducir los costos de producción y buscar rentabilidad en mercados emergentes e incluso en la base de la pirámide. Así también, al redefinir las actividades de valor y buscar la creación de alianzas locales puede generar oportunidades de negocio, a la vez que reduce costos o encuentra valor económico en sus desechos o remanentes. Autores que también establecen la relación son Tonelli y Cristoni (2018)²³.

También sería interesante relevar el rol de las cámaras empresarias y gremios en la EC; la transformación de los profesionales independientes que realizan oficios; el rol de CEO en empresas que hayan implementado la EC; el desarrollo de negocios de productos sostenibles y perspectivas del consumidor verde; el estado de la cuestión sobre DAP en Argentina; explorar el valor en Argentina de certificar construcciones; desarrollo de relaciones y clusters industriales para la EC; y directrices sustentables e innovación en la obra pública. Así también, analizar el modelo de negocio de empresas que se estén transformando, el ecocanvas puede ser una alternativa.

²³ Tonelli, M., y Cristoni, N. (2018). *Strategic management and the circular economy*. Routledge. En la sección 8.3.1.

8. Bibliografía

Aguiar Santos, R. (2018). *Identifying Circular Economy Opportunities and Generating a List of Recommendations for a Case Company Operations* (Master). Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki, Finlandia. Recuperado el 20 de septiembre de 2018, de <https://www.theseus.fi/handle/10024/151276>

Aldana, J., y Serpell, A. (2012). Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis. *Revista de la Construcción*, 11(2), 04-16.

Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*, 2(1), 133-140.

Banco Mundial. (20 de septiembre de 2018). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Recuperado el 13 de julio de 2019, de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

Boston Consulting Group (BCG) y World Business Council For Sustainable Development (WBCSD). (2018). The new big circle. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de https://docs.wbcsd.org/2018/01/The_new_big_circle.pdf

Braungart, M., y McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. New York.

BSI Group. (2017). Resumen ejecutivo BS 8001:2017 - Una guía. Recuperado el 20 de junio 2019, de <https://www.bsigroup.com/es-ES/Normas/Las-ventajas-del-uso-de-las-normas/Como-hacerse-mas-sostenible-con-las-normas/Circular-Economy/resumen-ejecutivo-bs-80012017-una-guia/>

Carpi, R., Claus, P., Mattik, I., y Schulze, P. (May 2019). Value creation in European building materials—where do the opportunities lie? Six factors will determine whether Europe’s building-materials players can grow at the same rate as the construction industry they supply. *McKinsey & Company*. Recuperado el 06 de junio de 2019, de

<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/Our%20Insights/Value%20creation%20in%20European%20building%20materials%20where%20do%20the%20opportunities%20lie/Value-creation-in-European-building-materials-where-do-the-opportunities-lie.ashx>

Collis, D. y Montgomery, C. (1995). Competing on resources: Strategy in the 1990's. *Harvard Business Review*, Jul/Ago, 140-150.

De Jesus, A. y Mendonça, S. (2018). Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-Innovation Road to the Circular Economy. *Ecological Economics*, 145, 75-89.

Doan, D. T., Ghaffarianhoseini, A., Naismith, N., Zhang, T., Ghaffarianhoseini, A., y Tookey, J. (2017). A critical comparison of green building rating systems. *Building and Environment*, 123, 243-260.

Escuela de Gestión de la Construcción. (2017a). Energías alternativas para un desarrollo sostenible. Construcción sustentable. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 26 de julio de 2019, de http://biblioteca.camarco.org.ar/PDFS/serie%2031%20libros%20completos/L3%20-%20construccion%CC%81n%20sustentable%20digital_Optimized.pdf

Escuela de Gestión de la Construcción. (2017b). Adopción de BIM en Argentina. Encuesta 2016. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 20 de julio de 2019, de <http://biblioteca.camarco.org.ar/PDFS/aNUEVOS%20LIBROS/EScuela%20de%20gestion/Adopci%C3%B3n%20de%20BIM%20en%20Argentina.pdf>

Escuela de Gestión de la Construcción. (2018). Guía de buenas prácticas ambientales en la construcción. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de <http://www.camarco.org.ar/File/GetFile?id=6465>

Geldermans, R. J. (2016). Design for change and circularity—accommodating circular material & product flows in construction. *Energy procedia*, 96, 301-311.

Ghisellini, P., Cialani, C., y Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner production*, 114, 11-32.

Global Alliance for Buildings and Construction. (2018). Informe global. Hacia un sector de edificios y de la construcción eficiente, resiliente y con cero emisiones. Recuperado el 19 de julio de 2019, de <https://www.globalabc.org/uploads/media/default/0001/01/adabcb583c3d5324c80cf4beba7dda5ca906c9f0.pdf>

Government Europa. (7th February 2019). Is it time to ReSOLVE the built environment? Recuperado el 16 de julio de 2019, de <https://www.governmenteuropa.eu/resolve-the-built-environment/92181/>

Iacob, S. E. (2014). Controversies Concerning the Concept of Sustainable Development. *Valahian Journal of Economic Studies*, 5(2), 91-98.

ISO Committee. (2017) ISO 14009 - Guidelines for incorporating redesign of products and components to improve material circulation. Recuperado el 25 de junio de 2019, de <https://committee.iso.org/sites/tc207sc1/home/projects/ongoing/iso-14009.html>

Kieboom, E. (2018). *The transition towards a circular economy. An explorative research into potential revenue models in the construction industry from the perspective of the manufacturer and supplier* (Master). Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Países Bajos. Recuperado el 20 de octubre de 2018, de https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/96765763/Kieboom_0932345.pdf

Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., y Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552.

MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2, 23-44.

Méndez Picazo, M. T. (2005). Ética y responsabilidad social corporativa. Información Comercial Española, ICE: *Revista de Economía*, 823, 141-150.

Mercante, I. T. (2007). Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental. *Revista Científica de UCES*, 11(2), 86-109. Recuperado el 12 de junio de 2019, de <http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/handle/123456789/152>

Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas de la Nación (2016) Informes de cadenas de valor (Año 1 No. 24) Recuperado el 15 de septiembre de 2018, de https://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/SSPE_Cadenas_de_valor_Construccion.pdf

Pearce, D. W., y Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. New York: Harvester Wheatsheaf.

Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2011). The big idea: Creating shared value. *Harvard business review*, 89(1), 2. Recuperado el 09 de agosto de 2018, de <https://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating-shared-value>

Price, Waterhouse & Co. (2017). Spinning around Taking control in a circular economy. Recuperado el 5 de noviembre de 2018, de <https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/assets/taking-control-in-a-circular-economy.pdf>

Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., y Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615.

Roof, K; Oleru N. (2008). Public Health: Seattle and King County's Push for the Built Environment. *Journal of environmental health*. 75: 24–27. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <https://pdfs.semanticscholar.org/6315/7a403f36a9c1c40e41f0b27c5a219ebb482c.pdf>

Sudentaival, H. (2016). *Introduction to Circular Economy: A toolkit for practitioners and a case study* (Tesis de grado). Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki, Finlandia. Recuperado el 20 de octubre de 2018, de https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/113985/Sudentaival_Hanne_Introduction%20to%20Circular%20Economy.pdf?sequence=1

Teske, S.; Zervos, A. y Schäfer, O. (2007). Revolución energética: Perspectiva Mundial de la Energía Renovable. Editorial EREC-GREENPEACE. Enero. Recuperado el 11 de noviembre de 2018, de http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/r-evolucion-energetica-persp.pdf

UK Green Building Council. (Sin fecha). Practical how-to guide: Build Circular Economy Thinking into Your Projects. Recuperado el 20 de julio de 2019, de <https://www.ukgbc.org/sites/default/files/How%20to%20build%20circular%20economy%20thinking%20into%20your%20projects.pdf>

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2017). Circular economy and environmental priorities for business. Recuperado el 20 de septiembre de 2018, de <https://www.ecofys.com/en/publications/circular-economy-and-environmental-priorities-for-business/>

Weetman, C. (2016). *A circular economy handbook for business and supply chains: Repair, remake, redesign, rethink*. Kogan Page Publishers.

World Economic Forum (WEF). (2016). Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology. Mayo. Recuperado el 19 de octubre de 2018, de [http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report .pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report.pdf)

Legislación

Decreto Reglamentario N° 5.960. Boletín Oficial de la Provincia de Jujuy, Argentina, 27 de setiembre de 2006.

Decreto Reglamentario N° 6.002. Jujuy, Argentina, 27 de julio de 2006. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <http://www.ambientejujuy.gob.ar/wp-content/uploads/2017/08/D-DR-N%C2%B0-6002-Anexos.pdf>

Ley N° 5.954. Boletín Oficial de la Provincia de Jujuy, Argentina, 26 de septiembre de 2016.

Ley N° 6.114. Ley impositiva de la provincia de Jujuy. Jujuy, Argentina, 13 de diciembre de 2018. Recuperado el 19 de julio de 2019, de http://www.rentasjujuy.gob.ar/wp-content/uploads/LEY_6114_68-PE-18_LEY-IMPOSITIVA.pdf

Ley N° 24.051. Anexo I. Categorías de residuos peligrosos sometidas a control. Buenos Aires, Argentina, 17 de diciembre de 1991. Recuperado el 16 de mayo de 2019, de http://www.dna.gob.ar/userfiles/5_cat_residuos_peligrosos_y_simple.pdf

Ley N° 25.916, Gestión de residuos domiciliarios. Buenos Aires, Argentina, 4 de agosto de 2004. Recuperado el 18 de julio de 2019, Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/95000-99999/98327/norma.htm>

Ordenanza N° 3.877/2003. Código de edificación. Jujuy, Argentina, 16 de diciembre de 2004. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <http://www.sansalvadordejujuy.gob.ar/wp-content/pdf/C%20D3DIGO%20DE%20EDIFICACI%20N-%20Ordenanza%203877-2003.pdf>

Ordenanza N° 7.292/2018. Jujuy, Argentina, 14 de diciembre de 2018. Recuperado el 19 de julio de 2019, de <https://rentasmunijujuy.gob.ar/archivos/2019/Ordenanza%207292-2018.pdf>

Resolución N° 182/2019. Jujuy, Argentina, 10 de mayo de 2019. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <http://www.ambientejujuy.gob.ar/wp-content/uploads/2019/05/Resoluci%C3%B3n-de-requisitos-para-la-renovaci%C3%B3n-del-certificado-provincial-anual-C.A.P.A..pdf>

Fuentes de prensa consultadas

Bien de familia. (25 de abril de 2019). Villanueva e Hijos: un camino de profesionalismo en el campo inmobiliario y de la construcción en Jujuy. S. S. de Jujuy, Jujuy: InJujuy. Recuperado el 19 de mayo de 2019, de <http://injujuy.info/bien-de-familia/villanueva-e-hijos-un-camino-de-profesionalismo-en-el-campo-inmobiliario-y-de-la-construccion-en-jujuy>

Confederación Nacional de Cooperativas de Trabajo (21 de junio de 2016) Cooperativa de recicladores de La Quiaca en defensa del medio ambiente. Recuperado el 14 de julio de 2019, de <http://www.cnct.org.ar/cooperativa-de-recicladores-de-la-quiaca-en-defensa-del-medio-ambiente>

Gobierno de Jujuy (25 de febrero de 2019). Espacio de diálogo entre Cannava y representantes de Finca El Pongo. Recuperado el 19 de julio de 2019, de <http://prensa.jujuy.gob.ar/2019/02/25/espacio-de-dialogo-entre-cannava-y-representantes-de-finca-el-pongo/>

Gobierno de Jujuy (28 de marzo de 2018). Plan de gestión de residuos urbanos de Jujuy. Recuperado el 14 de julio de 2019, de <http://www.ambientejujuy.gob.ar/2018/03/28/plan-de-gestion-de-residuos-urbanos-de-jujuy/>

El Tribuno (21 de julio de 2015). Recolectan y reciclan residuos inorgánicos. La Quiaca, Cooperativa Recicladores Amigos del Medio Ambiente, Rama, residuos inorgánicos. Jujuy. Recuperado el 14 de julio de 2019, de <https://www.eltribuno.com/jujuy/nota/2015-7-21-0-0-0-recolectan-y-reciclan-residuos-inorganicos-la-quiaca-cooperativa-recicladores-amigos-del-medio-ambiente-rama-residuos-inorganicos>

Universidad Argentina de la Empresa. (13 de febrero de 2017). Estudian cómo minimizar las consecuencias ambientales de la construcción. Buenos Aires, Argentina: Argentina Investiga. Recuperado el 18 de enero de 2019, de [http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=estudian como minimizar la s consecuencias ambientales de la construccion&id=2896](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=estudian+como+minimizar+la+s+consecuencias+ambientales+de+la+construccion&id=2896)

Sitios de interés

<https://www.ceguide.org/>

<http://ellenmacarthurfoundation.org>

<https://www.wbcasd.org/>

<https://circulareconomy.europa.eu/platform/>

<http://www.resourceefficientscotland.com/Construction>

<https://usefulprojects.co.uk/circular-economy-in-construction/>

<https://cetoptips.com/>

9. Anexos

Anexo A Cuestionario para entrevista a la Secretaría de Planificación

1. Para la Secretaría, ¿qué es el desarrollo sostenible?
2. Respecto a Jujuy Verde Carbono neutral 2030, ¿el área está participando de alguna manera?
3. ¿En qué medida se solicita Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA)? ¿queda a responsabilidad del licitante? ¿Cuánto cuesta una EIA?
4. Entiendo que llevan un registro de las empresas licitantes, ¿se tiene en cuenta cómo gestionan sus residuos de construcción? ¿Y los residuos peligrosos? (Como pinturas y aceites)
5. ¿Han trabajado junto al Ministerio de ambiente? Si es así, ¿en qué tipo de proyectos?
6. ¿Tienen alguna exigencia sobre sustentabilidad para las constructoras licitantes?
7. ¿Establecen exigencia de calidad o rendimiento de materiales?
8. ¿Existe algún área o persona encargada de buscar innovaciones en materiales o técnicas de construcción?
Por ejemplo, que en la construcción de viviendas, en vez de paredes de ladrillo/bloque (mampostería tradicional) se puede usar paneles aislantes como los de <http://smartwallcolombia.com/> o <https://grupoltn.com/acerolatina/> que permiten reducir los tiempos de construcción.
9. No encontré una guía de buenas prácticas ambientales para el sector de la construcción o una para la gestión de residuos. Si quisieran desarrollar una, ¿de quién debería ser la iniciativa?, ¿a qué organismo le correspondería redactarla?
10. Desde tu respectiva, ¿a qué se debe que no se haya redactado aún?

Fuente: Elaboración propia teniendo en cuenta el contexto relevado y la experiencia de la empresa.

Anexo B Encuesta para las constructoras asociadas a la Cámara Jujeña de la Construcción y competidores identificados por Villanueva e Hijos S.A.

Desarrollo sustentable en el sector jujeño de la construcción

El interés de esta encuesta es relevar el grado de conocimiento de las constructoras/desarrolladoras sobre cuestiones ambientales.

La información suministrada será tratada con confidencialidad.

*Obligatorio

1. Nombre de la empresa:
2. Nombre de quién llena el formulario:
3. E-mail:
4. Señale la categoría de la empresa*
 - MICRO
 - PEQUEÑA
 - MEDIANA Tramo 1
 - MEDIANA Tramo 2
5. Entendiendo que la sostenibilidad ambiental es la relación equilibrada entre la sociedad y el medioambiente, ¿es un eje de la empresa? *
 - Sí
 - No
 - Otro:
6. Una de las clasificaciones de residuos de construcción, los separa según sean Inertes, No peligrosos y Peligrosos, ¿dentro de la empresa se tiene en cuenta esta clasificación?
 - Sí
 - No
 - Otro:
7. ¿Ha buscado asesoramiento sobre la gestión de residuos de la construcción? *
 - Sí
 - No
 - Otro:
8. ¿Conoce el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del Ministerio de Ambiente? *
 - Sí
 - No
 - Otro:
9. ¿Consideran que la EIA es suficiente para considerar el impacto que se genera en el entorno físico de la construcción?
 - Sí
 - No
 - Otro:
10. "Los estudios (de impacto ambiental) son para industrias, un loteo o la construcción de un puente no, porque es menor en el caso del loteo y el puente se construye una vez" ¿Está de acuerdo, en desacuerdo? *
11. Dentro de la empresa, ¿poseen alguna medida o sistema para considerar el impacto ambiental? Puede responder Sí o No, en caso de afirmar, por favor describa. *
12. ¿Los residuos de obra son clasificados y acoplados de manera apropiada (en recipientes adecuados y etiquetados)? *
 - Sí
 - No
13. ¿Cuenta con un Plan de Gestión de residuos? *
 - Sí
 - No
14. ¿El jefe de obra está informado del Plan?
 - Sí
 - No
15. ¿Existe un control desde la gerencia?
 - Sí
 - No

16. Los desechos resultantes de la utilización de productos químicos para la preservación de la madera; tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices; resinas, látex, plastificantes, adhesivos son considerados residuos peligrosos. ¿La empresa está registrada como generadora de este tipo de residuos? *

- Sí
- No

17. ¿Utiliza los servicios de un/os transportador/es? *

- Sí
- No

18. ¿El transportador está registrado en el Registro Provincial de Generadores, Transportadores y Operadores de Residuos Peligrosos?

- Si
- No

Gestión de materiales

19. ¿La empresa tiene conocimiento sobre...

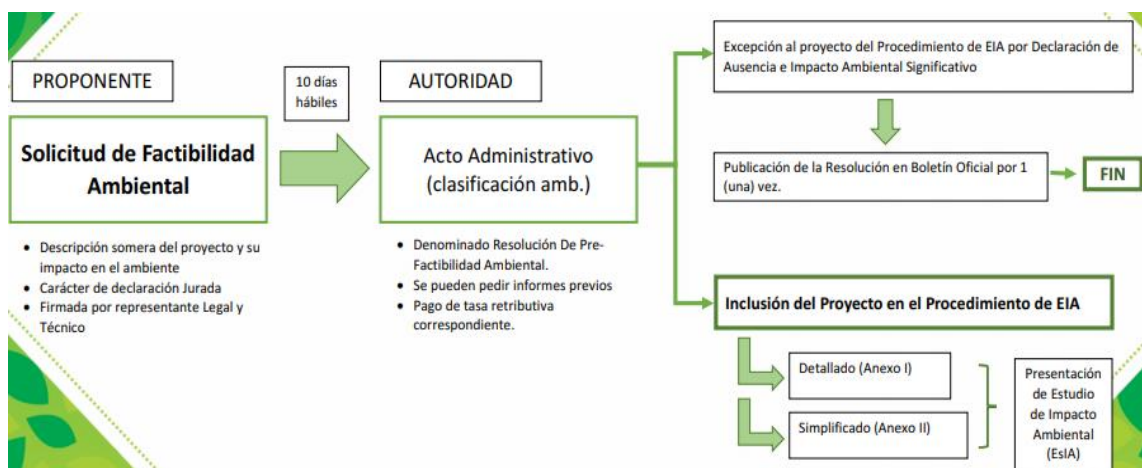
- a. la composición exacta de los materiales/ productos que utiliza en las obras?
- b. su rendimiento?
- c. la ruta de uso y de re uso previsto de estos materiales/ productos?

Fuente: Elaboración con base en el contexto relevado y el Checklist propuesto por Weetman, 2017, p.369-370.



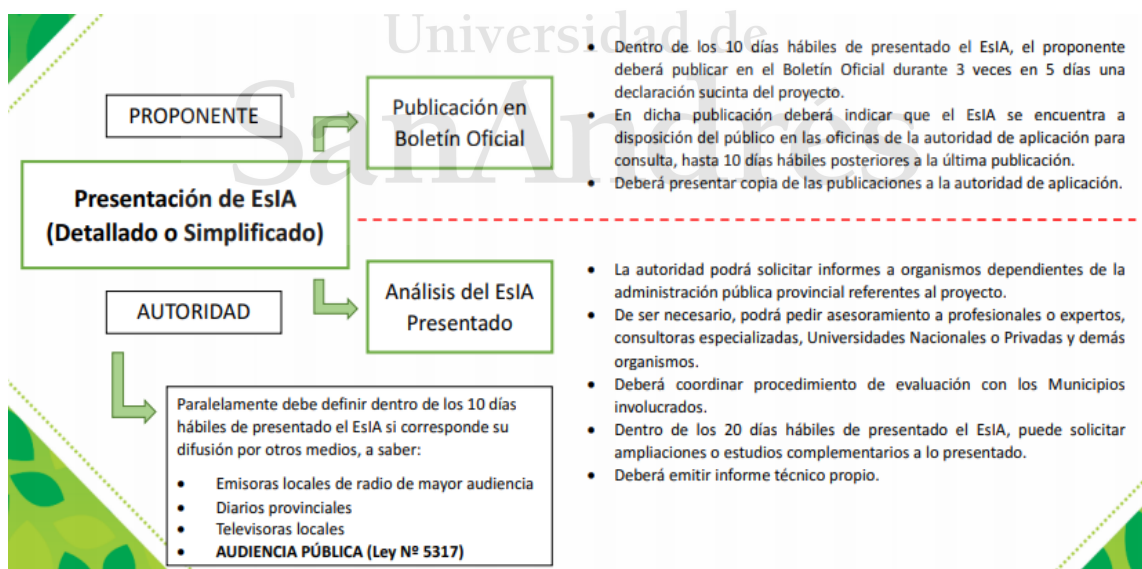
Universidad de
San Andrés

Anexo C.I Evaluación de Impacto Ambiental (Primera Etapa). Solicitud de Factibilidad Ambiental



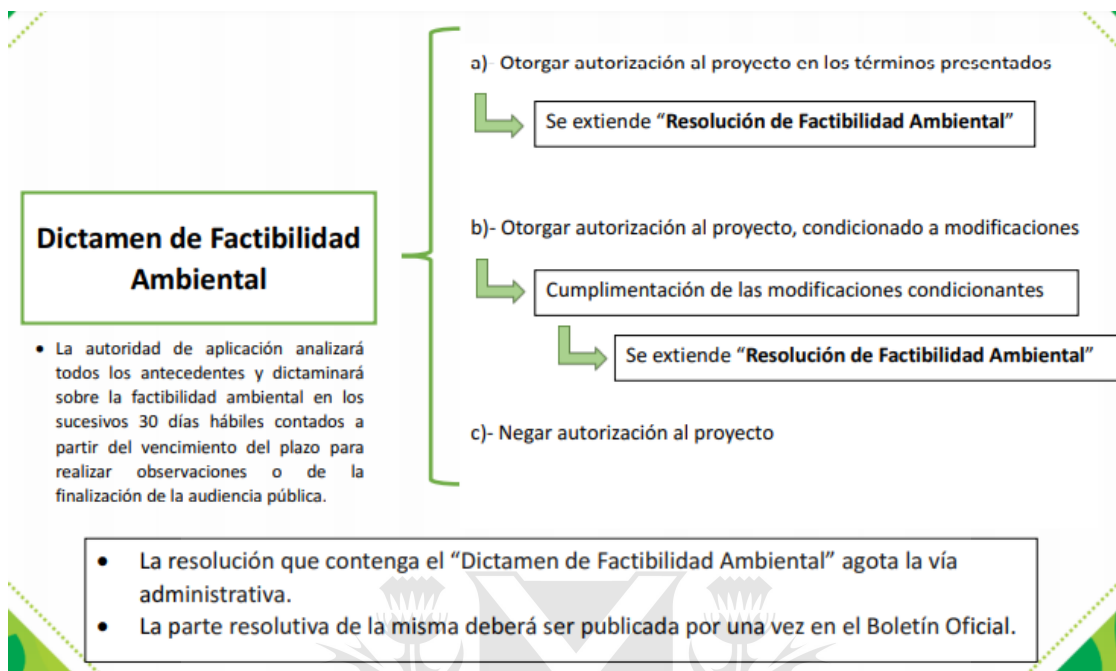
Fuente: Diagrama de Flujo de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Jujuy. Recuperado el 29 de mayo de 2019, de <http://www.ambientejujuy.gob.ar/wp-content/uploads/2017/08/Diagrama-de-Flujo-EIA.pdf>

Anexo C.II Evaluación de Impacto Ambiental (Segunda Etapa). El Proyecto debe tener Estudio de Impacto Ambiental.



Fuente: Diagrama de Flujo de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Jujuy. Recuperado el 29 de mayo de 2019, de <http://www.ambientejujuy.gob.ar/wp-content/uploads/2017/08/Diagrama-de-Flujo-EIA.pdf>

Anexo C.III Evaluación de Impacto Ambiental (3era Etapa). El Proyecto recibe un Dictamen de Factibilidad Ambiental.



Fuente: Diagrama de Flujo de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Jujuy. Recuperado el 29 de mayo de 2019, de <http://www.ambientejujuy.gob.ar/wp-content/uploads/2017/08/Diagrama-de-Flujo-EIA.pdf>

Universidad de
San Andrés

Anexo D Checklist propuesto por Weetman (2017) para determinar precondiciones circulares adaptado a la empresa

¿Miden su huella de carbono?

¿Cómo se enteran de un nuevo material, o procedimiento?

¿Han tenido experiencia de colaboración con competidores?

¿De qué manera controlan los procesos para minimizar los recursos, incluyendo materiales, agua y energía?

Diseño pasivo: ¿Alguna vez construyeron hacia un sentido para que la fachada tuviera mayor exposición al sol? Relación con el diseño bioclimático.

¿Utilizaron o utilizan la metodología Building Information Modeling (BIM)?

Flujo de materiales

¿Tiene conocimiento sobre el proceso de producción de cada material que utilizan?

¿Cómo se informan sobre el rendimiento de los materiales?

¿Existen materiales que dependan de un recurso finito? ¿Qué su precio pueda incrementar repentinamente? ¿a largo plazo? ¿Se cuenta con indicadores?

¿La elección de materiales incluye criterios para mejorar la eficiencia de recursos o la reducción de residuos?

¿Hay algunos productos o materiales con componentes tóxicos o escasos que podría reemplazarse con algo seguro?

¿Tienen algún mecanismo para evaluar el impacto de los recursos y su ciclo de vida (para productos e insumos de procesos)?

¿Conocen las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP)?

¿Utilizan algún material/ producto con DAP?

¿Cómo eligen técnicas de construcción para aprovechar eficientemente la energía, el agua y los demás recursos, así como un adecuado mantenimiento y operación?


¿Cómo es la relación con proveedores? ¿hay estratégicos? ¿por qué, volumen, material?

¿Cuentan con un plan de gestión de riesgos? ¿Cuáles son?

¿Que mecanismo utilizan para evaluar el ciclo de vida de un edificio?

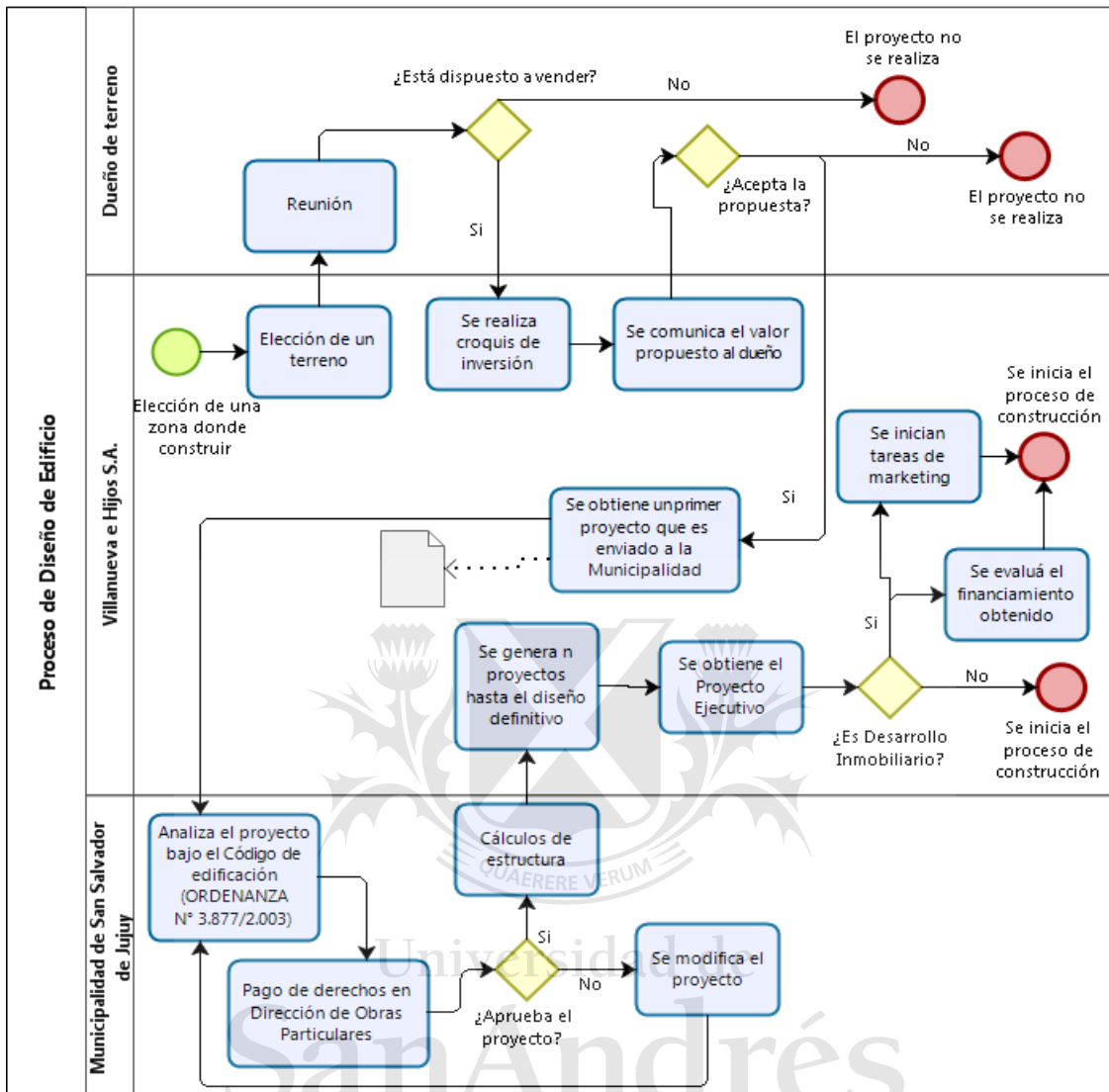
Fuente: Elaboración propia con base en Weetman, 2017, p.369.

Anexo E Manifestación Provincial de Generación, Transporte y Operación de residuos peligrosos, industriales y/o de servicios.

MANIFIESTO DE GENERACION, TRANSPORTE Y OPERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, INDUSTRIALES Y/O DE SERVICIOS				Nº 000000	
1. Datos Identificatorios					
	GENERADOR		TRANSPORTISTA		OPERADOR
1.1 Nombre					
1.2 Domicilio					
1.3 Localidad					
1.4 Tel/Fax					
1.5 C.A.P.A.	Nº	Vto:	Nº	Vto:	Nº Vto:
2. Datos del vehículo					
2.1. Tipo			2.2. Patente		
3.0 Información del residuo					
3.1. Categoría de Control (según Ley 24051)		3.2. Descripción			
3.3. Estado físico		Sólido	Líquido	Semisólido	
3.4. Contenedores		Tipo	Cantidad		
3.5 Cantidad Estimada		3.6 Cantidad real			
4.0 Instrucciones de manipulación para el transportista					
4.1. Toxicidad	4.1.1. Inhalación		4.2. Sistema de identificación de peligrosidad		
	4.1.2. Dérmica		Inflamabilidad Toxicidad  Reactividad Instrucciones Especiales		
	4.1.3. Oral				
5.0 Instrucciones de manipulación para el operador en la planta de tratamiento, eliminación o disposición final					
					
Documentación Anexa		5.1 Plan de contingencias		5.2 Hoja de Ruta	
6. Información de emergencias					
6.1 Tel Operador:			6.2 Tel Transportista:		
7.0 Certificación					
	GENERADOR		TRANSPORTISTA		OPERADOR
7.1 Firma					
7.2 Nombre					
7.3 Título					
7.4 Fecha					
8.0 Declaración Jurada: Certificación del Generador					
Declaro bajo juramento, que la información y los datos manifestados en la presente, son veraces y se ajustan a la legislación vigente en la materia.					
8.1 Fecha de entrega del manifiesto		8.2 Recepción		9.0 Autorización	

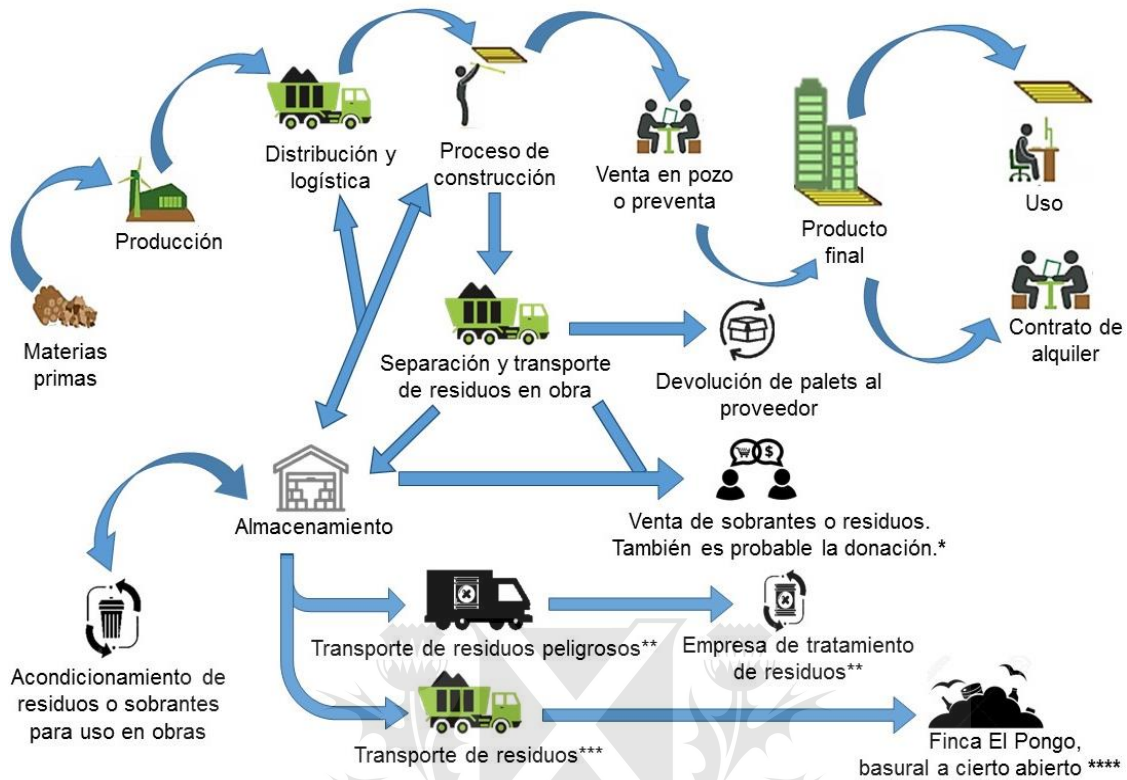
Fuente: Anexo VIII del DR N° 6002, 2006.

Anexo F Proceso de Diseño de un Edificio



Fuente: Elaboración propia con base en la información relevada de la Empresa utilizando Bizagi, modelador de procesos con notación BPMN.

Anexo G Flujo de materiales de Villanueva e Hijos S.A.



Referencias

* Muchos de los residuos (incluye los de demolición) son vendidos para su incorporación en otras cadenas productivas, para reciclaje. En caso de materiales como maderas pequeñas son donadas a comederos o personas que la utilizan como leña.

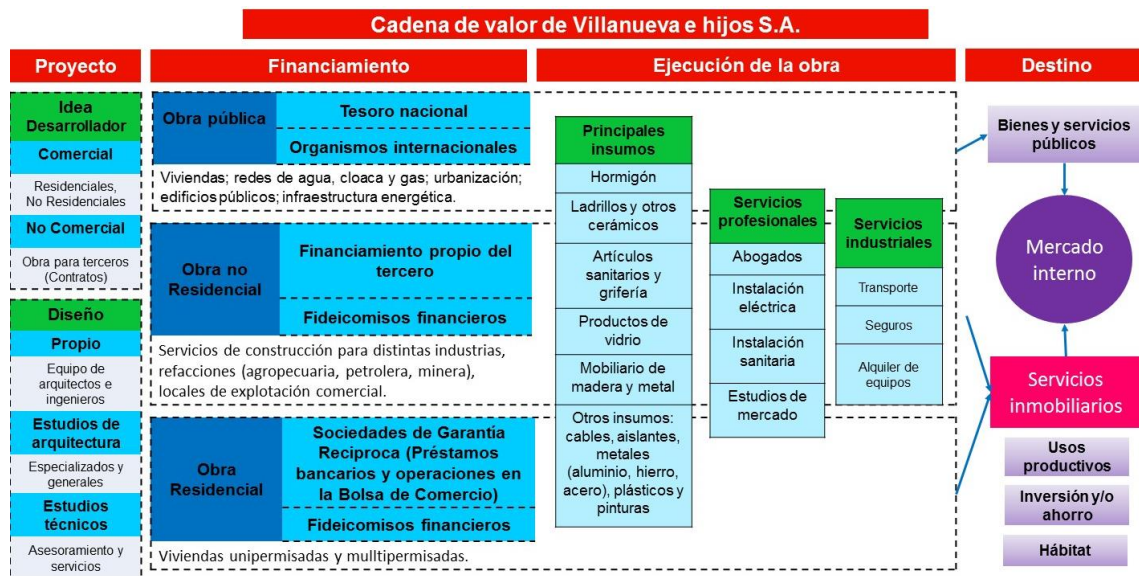
** Registrados en el Registro Provincial de Transportadores y Operadores de Residuos Peligrosos.

*** Sin valor económico, sin recicladores en la Provincia o sin posible incorporación en obra.

**** Terreno bajo administración provincial por donación de la familia Zabala. El predio constaba de 14 mil hectáreas, hoy en día cuenta con 11.800 h, de las cuales 7 mil son productivas (Gobierno de Jujuy, 25 de febrero de 2019).

Fuente: Elaboración propia con base en la información relevada de la empresa y algunas imágenes extraídas de UK Green Building Council (s.f.).

Anexo H Cadena de valor de Villanueva e Hijos S.A.



Fuente: Elaboración propia con base en la información relavada de la Empresa y el esquema de la Cadena de Valor de la Construcción propuesto por el Ministerio de Hacienda y Finanzas Publicas de la Nación (2016).