

ESTRUCTURACIÓN DE APICACIONES DEL MODELO DEL SISTEMA VIABLE (MSV)  
EN EMPRESAS DE LA REGIÓN

JORGE ALBEIRO MELGAREJO HERRERA

ASESOR

ING. JAIME MOSQUERA OROZCO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

RIONEGRO

2018

## Tabla de Contenido

Tabla de Figuras .....	4
Tablas .....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción .....	10
Antecedentes .....	11
Planteamiento del Problema y Pregunta de Investigación.....	14
Justificación .....	15
Objetivos.....	16
General.....	16
Específicos .....	16
Aspectos Metodológicos.....	17
Marco Teórico .....	18
Cibernética y Construcción de Modelos: El Concepto de Variedad (Rosenkranz & Holten, 2007).....	18
La variedad como una medida de la complejidad (Sáez Vacas, 2009).....	19
Teorema de Conant-Ashby (Pérez Rios, 2008).....	22

Reductores y Amplificadores de Variedad (Esrad.org, n.d.).....	22
Adaptación = Amplificación + Reducción (Sáez Vacas, 2009) .....	25
La Ley de Variedad Requerida de Ashby y el Modelo del Sistema Viable (O’Grady, Morlidge, & Rouse, 2014).....	27
El Modelo de Sistema Viable VSM (Rosenkranz & Holten, 2007).....	29
La Ingeniería de la Variedad como Medio para la Auto-Organización (Benton & Kijima, 1998) .....	31
Discusiones y Resultados.....	32
Desarrollo de Metodologías para la Implementación del MSV .....	32
Modelo Entorno – Proceso - Management .....	32
Modelo de Interacciones entre Sistemas Regulados VS Sistemas Reguladores.....	33
Construcción de un Esquema Basado en Ingeniería de la Variedad y en el Modelo del Sistema Viable .....	36
El MSV como Herramienta de Diagnóstico Organizacional .....	39
Descripción de las Estructuras de las Empresas Objeto de la Implementación del MSV .....	40
Estructura de la Empresa Textil .....	40
Estructura de la Empresa de Asesorías Contables .....	42
Especificación del funcionamiento del MSV en las Empresas.....	44

Aplicación del Modelo del Sistema Viable en una Empresa Textil .....	44
Las interrelaciones ambientales: C1 .....	46
Aplicación del Modelo del Sistema Viable en una Empresa de Asesorías Contables .....	51
Aplicación del Modelo del Sistema Viable en Mesa de Servicios Públicos (Gómez Quintero, 2015) .....	55
Conclusiones .....	61
Referencias.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Referencias.....	62

### Tabla de Figuras

<i>Figura 1. Esquema básico de un sistema regulador-regulado. ....</i>	19
<i>Figura 2. Regulación entre partes de un sistema. ....</i>	20
<i>Figura 3. Balance dinámico entre Operación y Metasistema. ....</i>	23
<i>Figura 4. Funcionamiento de un filtro de variedad.. ....</i>	26
<i>Figura 5. Estructura del Modelo Entorno - Proceso - Objetivo.....</i>	33
<i>Figura 6. Modelo del Sistema Viable.....</i>	34
<i>Figura 7. Esquema de la Viabilidad desagregada.....</i>	35

<i>Figura 8. Insuficiencia de Variedad en la gestión de un Sistema.</i> .....	35
<i>Figura 9. Requisito de Variedad cumplido por el Sistema Regulador.</i> .....	36
<i>Figura 11. Modelos de Gestión, Filtros de Variedad y el esquema de Variedad.</i> .....	38
<i>Figura 12. Diseño de la estructura para la aplicación de Ingeniería de la Variedad. ..</i>	38
<i>Figura 13. Modelo del Sistema Viable a ser aplicado.</i> .....	39
<i>Figura 14. Procesos generadores de riqueza.</i> .....	40
<i>Figura 15. Recurrencia de los Procesos Generadores de Riqueza.</i> .....	40
<i>Figura 16. Segundo nivel de recurrencia de los Procesos Generadores de Riqueza.</i> ....	41
<i>Figura 17. Procesos facilitadores.</i> .....	41
<i>Figura 18. Recurrencia de los procesos facilitadores.</i> .....	41
<i>Figura 19. Segundo nivel de recurrencia de los procesos facilitadores.</i> .....	42
<i>Figura 20. VSM aplicado a Gestión de la Producción.</i> .....	44
<i>Figura 21. MSV aplicado a Gestión del Mantenimiento.</i> .....	44
<i>Figura 22. VSM aplicado a tintorería.</i> .....	45
<i>Figura 23- MSV aplicado a Acabados.</i> .....	45
<i>Figura 24. MSV aplicado a Control Calidad.</i> .....	46
<i>Figura 25. VSM aplicado a la Gestión de los Procesos Facilitadores.</i> .....	47
<i>Figura 26. VSM aplicado a Gestión de Clientes.</i> .....	47

<i>Figura 27. VSM aplicado a Gestión de Suministros.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 28. Interrelaciones entre los macro procesos de la empresa.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 29. Mapa de procesos de la empresa.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 30. Configuración del Sistema Regulador / Estructura Consultorías Contables.</i> .....	<i>52</i>
<i>Figura 31. Configuración del Sistema Regulador / Gobierno. ....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 32. Estructura del Modelo de Gestión integral para la empresa. ....</i>	<i>55</i>

## Tablas

<i>Tabla 1.</i> .....	11
<i>Tabla 2.</i> .....	24
<i>Tabla 3.</i> .....	46
<i>Tabla 4.</i> .....	48
<i>Tabla 5.</i> .....	52
<i>Tabla 6.</i> .....	54
<i>Tabla 7.</i> .....	57

## **Resumen**

El presente trabajo pretende mostrar la aplicación de los elementos conceptuales de la Ley de Variedad Requerida, como una prueba del potencial que tiene, para la Gestión Empresarial, los planteamientos de la Cibernética Organizacional. Entonces, se hace uso de los recursos metodológicos que se encuentran en uno de sus componentes que se denomina Ingeniería de la Variedad. En este sentido lo que da sentido a la Cibernética Organizacional es la construcción realizada por Stafford Beer denominada El Modelo del Sistema Viable (Viable System Model – VSM). Una de las claves utilizadas se fundamenta en considerar que los Modelos de Gestión se comportan como Sistemas Reguladores que atenúan la variedad de los Sistemas donde se aplican. Se seleccionan los siguientes Modelos de Gestión: Cuadro de Mando Integral, Lean Manufacturing, Gestión del Riesgo y Six Sigma. Al final se propone un constructo que integra los Modelos de Gestión, como Reguladores, define filtros de variedad, tanto en el sentido Regulador, como en el sentido regulado.

Palabras Clave: Cibernética Organizacional, Ley de Variedad Requerida, Sistema Regulado, Sistema Regulador.

## **Abstract**

The present work pretends to show the application of the conceptual elements of the Law of Requisite Variety, as a proof of the potential that has, for the Business Management, the expositions of the Organizational Cybernetics. Then, it makes use of the methodological resources found in one of its components called Variety Engineering. In this sense what gives meaning to the Organizational Cybernetics is the construction carried out by Stafford Beer called The Viable System Model (VSM). One of the keys used is based on considering that the Management Models behave as Regulatory Systems that attenuate the variety of Systems where they are applied. The following Management Models are selected: Balanced Scorecard, Lean Manufacturing, Risk Management and Six Sigma. Finally, a construct that integrates the Management Models, as Regulators, defines variety filters, both in the Regulatory sense and in the regulated sense.

Keywords: Organizational Cybernetics, Law of Requisite Variety, Regulated System, Regulatory System.

## Introducción

Si se considera el entorno en que se mueven las organizaciones en la actualidad, se puede llegar a una conclusión: éstas deben desarrollar capacidades adaptativas que les permita sobrevivir en contextos turbulentos. Lo grave del asunto es que el discurso de la Administración de Empresas se agotado y sus planteamientos no muestran ser eficaces ante la situación mencionada. La pregunta que sugiere esta situación es la siguiente: ¿Qué otra opción, epistemológicamente válida, se puede identificar que permita diseñar una propuesta que logre que las organizaciones sean “Viabes”, desde el punto de vista Cibernético? El presente trabajo pretende mostrar la aplicación de los elementos conceptuales de la Ley de Variedad Requerida, como una prueba del potencial que tiene, para la Gestión Empresarial, los planteamientos de la Cibernética Organizacional. Entonces, se hace uso de los recursos metodológicos que se encuentran en uno de sus componentes que se denomina Ingeniería de la Variedad. En este sentido lo que da sentido a la Cibernética Organizacional es la construcción realizada por Stafford Beer denominada El Modelo del Sistema Viable (Viable System Model – VSM). Metodológicamente, el trabajo se va a desarrollar con un método que combina análisis y síntesis. El análisis permite establecer componentes, subcomponentes y sus inter – relaciones. La síntesis logra integrar los elementos particulares de una estructura para configurar esquemas. El tipo de estudio es descriptivo, lo que permite establecer las caracterizaciones de los esquemas que se diseñen. La ruta metodológica se desarrolla con base en los siguientes objetivos específicos: Explicar la estructura del Modelo del Sistema Viable, como fundamento de una aplicación de Ingeniería de la Variedad; Diseñar una base conceptual que permita aplicar la Variedad en Sistemas Regulados y en Sistemas Reguladores; Construir un esquema basado en Ingeniería de la Variedad y en el Modelo del Sistema Viable que se integre con Modelos de gestión organizacional.

## Antecedentes

Tabla 1.

Análisis documental sobre el concepto de Variedad y del Modelo del Sistema Viable.

TÍTULO	AUTOR	ASPECTOS TEÓRICOS	CONCLUSIONES
Evolutionary thought in management and organization theory at the beginning of the new millennium	Johann Peter Murmann HOWARD ALDRICH DANIEL LEVINTHAL SIDNEYWINTER ( Murmann & Aldrich, 2017)	Evolutionary theory, Management theory, Organization theory, Firm capabilities	Se hace necesario conocer la proyección de la teoría de la organización
Aplicación de la cibernética organizacional (patologías organizativas frecuentes)	José Pérez Ríos, Sistemas de gestión (Pérez Ríos, 2008)	Pensamiento sistémico Enfoque sistémico. Viable System Model. <i>Stafford Beer</i> Complejidad y variedad Aplicación de los principios relacionados con la “comunicación y el control” propios de la cibernética a las organizaciones. <i>Wiener</i> “Solo la variedad destruye (absorbe) la variedad” <i>ley de Ashby</i>	El Modelo de Sistemas Viables describe las condiciones necesarias y suficientes para que una Organización (o Empresa) sea Viable.
Design and diagnosis for sustainable organizations (the viable system method)	Markus Schwaninger Professor of Management, University of St.Gallen, Switzerland june 2011 (Schwaninger, 2006)	The Systemic Approach Organisational Cybernetics Information requirements and communication Recursive nature of the VSM Present and Future Environment Horizontal dimension: choosing the system-in-focus: the complete system and its functions (system 1 to 5)	La comprensión del entorno (presente y futuro) se hace necesario para determinar las relaciones involucradas y el papel que desempeña la Organización.
Viable model of the enterprise – a cybernetic approach For implementing the information technologies in management	Todorka Kovacheva – Economical University of Varna, Kniaz Boris Str., Barna, Bulgaria (Kovacheva, S.F)	The contemporary business is accomplished in highly dynamic environment and adaptation capabilities are needed new business trends [Tovacheva, Toshkova, 2005] have to be taken into consideration. The main challenge for the modern enterprises is to keep their viability to do this and because of the environment complexity and the complexity of the enterprise itself, the enterprise must be managed as a cybernetic system.	Cuando de hace un enfoque basado en el Modelo del Sistema Viable la Organización se analiza como un Sistema cibernético el cual funciona y se controla desde los parámetros establecidos para que un Sistema sobreviva ante los cambios que puedan producirse en su entorno.

TÍTULO	AUTOR	ASPECTOS TEÓRICOS	CONCLUSIONES
Guidance on applying the viable system model	Sandra Hildbrand y Shamim Bodhanya (Hildbrand & Bodhanya , 2015)	<p>*El propósito de este documento es mostrar a los profesionales e investigadores cómo realizar un diagnóstico de VSM.</p> <p>* El documento proporciona pautas detalladas sobre cómo llevar a cabo una Diagnóstico VSM en conjunto con métodos de investigación cualitativos. Esboza la recopilación de datos, análisis y Presentación de resultados. Resultados - VSM es una herramienta de diagnóstico excepcional.</p>	El estudio destaca el mérito de VSM como una herramienta de diagnóstico excepcional que puede enriquecer otros métodos de campo relacionados con el análisis o diagnóstico de organizaciones, empresas, cadenas de suministro o países enteros.
Design and simulation of production and maintenance management applying the viable system model: the case of an OEM plant.	Sergio Gallego García y Manuel García García (Gallego García & García García, 2018)	El objetivo de este estudio es proponer un enfoque holístico de cómo la producción y el mantenimiento se pueden diseñar, cambiar o manejar; De esta manera, se aplicó el Modelo de Sistema Viable. Esta estructura se puede aplicar a cualquier tipo de organización estructurada y para su gestión con objetivos a alcanzar en la sociedad moderna.	*La aplicación de la estructura del Modelo de Sistema Viable (VSM) para el diseño del Modelo conceptual El Modelo para la gestión de la producción y el mantenimiento proporcionó una estructura que ha permitido al Definición de flujos de información, niveles de planificación y mecanismos de autonomía y escalada entre niveles dentro de una empresa y dentro de las áreas de producción y mantenimiento.
A practical method to distribute a management control system in an organization.	Alfonso Reyes. (Reyes, 2007)	El artículo muestra una forma de intersección de tres campos complementarios organizativos: sistemas de información de gestión, sistemas de control de gestión y organización; aprender cuando se estudia desde una perspectiva sistémica, en este caso desde el punto de vista de la gestión cibernética.	*El método consta de cinco pasos que se interconectan mutuamente.
The viable systems model applied to a "national system of innovation" to inform policy development.	Sean Devine (Denive, 2005)	*Este documento describe cómo el Modelo de sistemas viables (VSM) puede proporcionar información sobre un Sistema Nacional de Innovación al enfocarse en la variedad necesaria para igualar el entorno externo cambiante del sistema.	El enfoque de VSM, al centrarse en el propósito y en el impacto de la variedad externa en el sistema, proporciona una herramienta útil para evaluar la efectividad de opciones de política y cómo el gobierno podría intervenir para mejorar la operación del sistema en su conjunto.

TÍTULO	AUTOR	ASPECTOS TEÓRICOS	CONCLUSIONES
The viable system model and its application to complex organizations.	Allenna Leonard (Leonard, 2009)	*El Modelo en sí se basa en las matemáticas, la psicología, la biología, la neurofisiología, teoría de la comunicación, antropología y filosofía.	* Los estados posteriores al conflicto continúan intentando encontrar el equilibrio utilizando baja variedad de Modelos de sus situaciones y antecedentes.

*Fuente: Elaboración propia*

## **Planteamiento del Problema y Pregunta de Investigación**

Las organizaciones están en búsqueda de metodologías que les permita instaurar maneras nuevas de dirigirlas. Los postulados que sustentan los principios de la Administración han dejado de ser eficaces para su conducción.

Además, los componentes estructurales de las empresas se han de abordar desde perspectivas que van más allá de la Teoría General de Sistemas, ya que es la comprensión de la complejidad de las empresas el factor clave de éxito para poder enfrentar los retos que se originan en el entorno de las organizaciones.

Por esta razón se hace necesario estructurar el manejo de las organizaciones con la perspectiva de que éstas tengan mayor capacidad de adaptación al cambio. Dicho de otra manera que sean Viabiles, desde una perspectiva cibernética.

Los argumentos anteriores conducen a la formulación de la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué aplicaciones del Modelo del Sistema Viable (VSM) se pueden estructurar y que permitan la identificación de nuevas formas de dirección de las Organizaciones?

## **Justificación**

La importancia de este trabajo radica en que presenta una síntesis de las aplicaciones del MSV, en varios escenarios empresariales, con diversas estructuras complejas. Desde esta perspectiva se plantea el uso de un marco conceptual novedoso para nuestro medio, ya que se aleja de los parámetros tradicionales que plantea la administración de empresas.

En cuanto a los aspectos concernientes a la formación del Ingeniero Industrial, se afianzan los conocimientos adquiridos, desde la perspectiva sistémica, y se adentra en los conceptos de Variedad y Viabilidad.

Por último, esta propuesta presenta una síntesis de aplicaciones del MSV que es de gran valor para el entendimiento de las dinámicas que se presentan en el funcionamiento de las estructuras organizacionales.

## **Objetivos**

### **General**

Estructurar aplicaciones del Modelo del Sistema Viable (MSV) en empresas de la región, que permitan la identificación de nuevas formas de dirección de las Organizaciones.

### **Específicos**

- Desarrollar metodologías para la implementación del MSV, considerando la base conceptual que explica el funcionamiento del Modelo.
- Describir las estructuras de las empresas que van a ser objeto de la implementación del MSV, considerándolas como sistemas.
- Especificar el funcionamiento del MSV en cada empresa, mediante la aplicación de las metodologías desarrolladas.

## **Aspectos Metodológicos**

El enfoque de este trabajo es de corte cualitativo ya que se basa en la descripción, comprensión e interpretación de los hechos de las diferentes empresas objetos de estudio, a través de las percepciones que se logren evidenciar en el trabajo de campo.

Se aplica la lógica inductiva, en una dinámica que va desde lo particular a lo general (de los datos a las generalizaciones) que se posibilitan por medio de la observación y la indagación. La teoría se convierte en un marco de referencia que permite validar los hallazgos y las conclusiones derivadas.

En cuanto al tamaño de la muestra se involucran a unos cuantos casos porque no se pretende necesariamente generalizar los resultados del estudio, sino analizarlos intensivamente. Cada empresa es un caso individual, representativo por las cualidades que se podrían evidenciar en su evaluación.

## Marco Teórico

### **Cibernética y Construcción de Modelos: El Concepto de Variedad (Rosenkranz & Holten, 2007)**

La cibernética ayuda a los investigadores a identificar qué tipos de reducción de complejidad es probable que sean efectivos para un sistema determinado. En consecuencia, la cibernética puede describirse como la "ciencia del control" ([25], 17), dirigida al control y la comunicación en sistemas de todo tipo, ejemplo organizaciones y Sistemas de Información.

Incluso si esto no es directamente posible, podemos hacer comparaciones ("algo tiene más o menos variedad que otra cosa") o aplicar una escala ordinal ("Este producto es el quinto más rentable"). Por lo tanto, al usar la variedad como una medida, podemos comparar cosas que son diferentes en la naturaleza. La ley de Ashby de requisito de variedad es un factor importante para el diseño de la reducción de la complejidad: "Sólo la variedad puede destruir la variedad", esto es, para ser efectivo, un sistema de control debe ser al menos tan complejo y tener tantos patrones de comportamiento potenciales como el sistema a controlar.

Esto constituye un problema porque para hacer que un sistema responda al cambio, necesitamos poseer tanta variedad como el propio sistema lo exhibe. Con los sistemas que muestran una variedad masiva, como las organizaciones, solo reducir la variedad ambiental o aumentar la propia variedad interna del administrador nos permite enfrentar este problema.

Aunque la variedad es un concepto inherentemente subjetivo, la variedad se vuelve intersubjetiva para los miembros de una comunidad lingüística tan pronto como se crea ésta. La variedad como medida de la complejidad de los términos utilizados por una comunidad lingüística, de hecho, se considera pragmática y semántica, respectivamente. El lenguaje restringe las posibilidades de comunicar los posibles estados de un sistema.

## La variedad como una medida de la complejidad (Sáez Vacas, 2009)

Vamos a considerar un sistema cuya estructura está compuesta por dos partes: una que llamaremos regulador, y otra, regulado. Si se considera que ambas partes pueden tener un cierto número (finito) de estados. En este tipo de sistema, la entidad reguladora recoge información de la regulada, y de acuerdo con esta información, actúa sobre ella. El conjunto de estas acciones y de los estados en los que se encuentran las dos partes dan lugar al comportamiento observable del sistema.

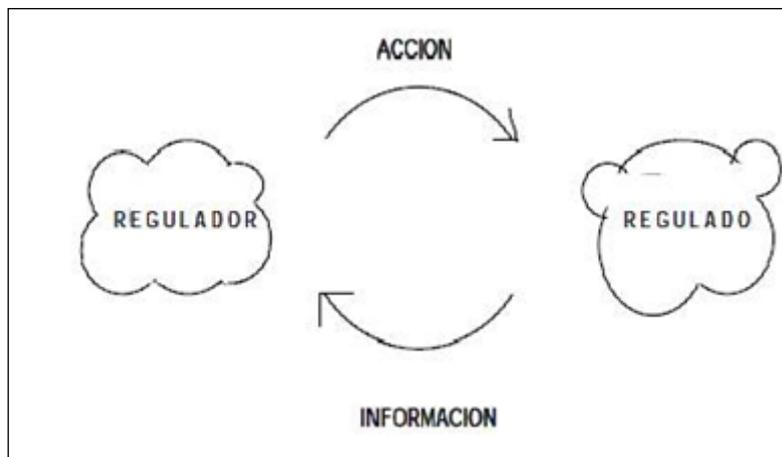


Figura 1. Esquema básico de un sistema regulador-regulado. Fuente: (Quadernsdigitals.net, 2018)

En problemas reales raramente nos encontraremos con un caso de sistema regulador regulado puro. Posiblemente la parte "reguladora" esté a su vez regulada por otra u otras, y a su vez regule a más partes que a la "regulada", etc, presentándose por tanto un conjunto muy complicado de relaciones entre los componentes del sistema.

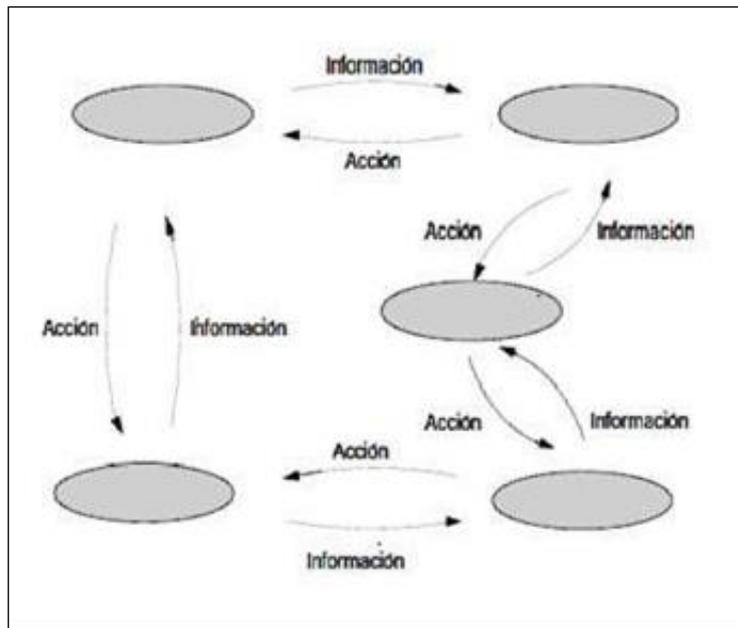


Figura 2. Regulación entre partes de un sistema. Fuente: (Quadernsdigitals.net, 2018)

Pero nos será muy útil e instructiva esta simplificación, ya que en ella se dan los fenómenos esenciales de regulación, de una forma suficientemente sencilla como para que podamos sacar una conclusión muy importante: si el subsistema regulador tiene menos variedad que el regulado, no se puede alcanzar la estabilidad. El sistema estará condenado a ser inestable.

Esta afirmación que a primera vista puede parecer demasiado contundente, e incluso infundada, está basada en la ley de la variedad requerida, o ley de Ashby, que exponemos a continuación: "Sólo la variedad puede absorber variedad". Dicho de otra forma: En un sistema regulador-regulado, es preciso que la parte reguladora tenga al menos la misma variedad que la regulada, para que el sistema pueda alcanzar la estabilidad.

Para cada posible estado del regulado, el regulador ha de tomar una acción adecuada si quiere mantener la estabilidad. Por tanto, a cada estado del regulado debe corresponderle al menos uno en el regulador (que será el que actúa cuando ese estado se produce). Si la variedad del regulador es menor que la del regulado, forzosamente tendrá que haber estados del regulado que no sean controlados (naturalmente, suponemos que los estados están

elegidos de forma que sobre cada estado del regulado sólo puede actuar un estado del regulador).

Un dispositivo regulador puede considerarse como otro sistema, que tendrá su variedad propia. La Ley de Variedad Requerida nos dice que si la variedad del sistema regulador no está equilibrada con la variedad del sistema regulado no se podrá alcanzar la estabilidad. Ahora bien, el desequilibrio entre las variedades de los sistemas regulado y regulador es algo común y esto no implica que los sistemas sean ingobernables (y por lo tanto inestables).

La variedad, por otra parte, depende en gran medida del observador. Dos personas distintas, con intereses y capacidades diferentes, asociarán con el mismo objeto dos variedades generalmente no iguales. Por eso tiene sentido aplicar el concepto de variedad al conjunto objeto-observador, y no a ninguno de ellos por separado.

Cuando el observador intenta medir la variedad de un conjunto, lo primero que debe hacer (y hace, de una forma más o menos rigurosa), es seleccionar los atributos de los elementos del conjunto que considera relevantes, de acuerdo con sus intereses y posibilidades. Dicho de otra forma, define el conjunto con el que va a trabajar. Y es con esta definición con la que está condicionando la variedad que se va a medir.

A la hora de tratar con un objeto, todo observador selecciona ciertos atributos. De esta forma, es inevitable que parte de la realidad quede sin considerar. Si el observador es experto y cuenta con unos instrumentos que le den una capacidad de discriminación apropiada, percibirá una variedad mayor que el que sea inexperto en ese campo, o no disponga de los instrumentos adecuados. Apreciará detalles y matices que el otro sólo puede intuir de una forma confusa, o simplemente desconoce.

La ley impugna el control de sistemas complejos como las organizaciones porque

necesitamos tener tanta variedad a nuestra disposición como lo demuestra el propio sistema para que responda al cambio. Solo (1) reducir la variedad del sistema que enfrentamos o (2) aumentar nuestra propia variedad nos permite enfrentar este problema (Jackson 2000, p. 73).

Además, los flujos de información y el concepto de variedad están estrechamente relacionados: la complejidad de un sistema, medida por su variedad, es la cantidad de información necesaria para describirlo (Ashby 1973, p. 1; Bar-Yam 2005, p. 703). Los diseñadores de organizaciones necesitan diseñar flujos de información con respecto a la variedad requerida. Por lo tanto, junto con Ashby (1958), sugerimos que la medición de la variedad, incluso si solo se puede hacer aproximadamente, le indicará al investigador dónde se encuentra una organización en relación con la limitación de la ley.

#### **Teorema de Conant-Ashby (Pérez Rios, 2008)**

“Un buen regulador de un sistema debe ser un Modelo de ese sistema”. Si los directivos pretenden regular, es decir gobernar su organización o empresa deberán disponer de “Modelos” adecuados de ellas. La calidad de su trabajo va a estar condicionada por la calidad de dichos Modelos que, a su vez, han de poseer la variedad requerida por el problema que estén tratando de resolver.

#### **Reductores y Amplificadores de Variedad (Esrad.org, n.d.)**

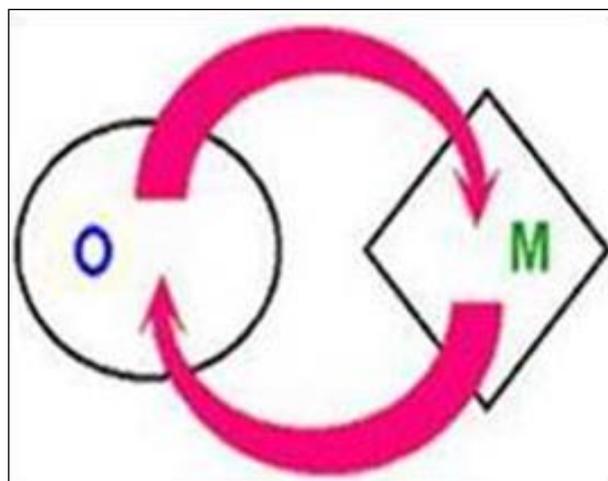
Cuando se intenta regular el comportamiento de un sistema se utiliza, salvo en casos triviales, un sistema regulador más pequeño, de menor variedad. Dado este desequilibrio inicial en el balance de variedades, las únicas dos formas de igualarlas es amplificar la variedad del sistema regulador para que sea comparable a la del sistema regulado o, viceversa, reducir la variedad del sistema regulado para que se adapte a la del sistema regulador. Los amplificadores y reductores de la variedad trabajan en dos sentidos, reducen y

amplifican, todo depende de en qué lado nos encontremos. Para que la organización funcione correctamente, la variedad ha de estar equilibrada, y si esto no sucede, aparecen situaciones de inestabilidad.

Las diversas partes de cualquier sistema deben estar en equilibrio. Algunos procedimientos de diseño son esenciales para garantizar que un motor esté en equilibrio con el vehículo que conduce, o que el corazón esté diseñado con la capacidad suficiente para bombear la sangre alrededor del organismo. En términos de organización, esto (por ejemplo) se refiere a garantizar que las capacidades de los sistemas que regulan sean suficientes para hacer frente a la complejidad de los problemas con los que tienen que lidiar. La variedad es la herramienta del cibernético para tratar estos problemas. Es el único método que he encontrado hasta ahora que lo alienta a considerar una amplia gama de soluciones y evitar la reacción instintiva de "Bueno, es obvio, necesitamos más gerentes".

Formas obvias de balancear la variedad. Hasta ahora hemos visto que:

- La variedad es una medida de complejidad
- Para que un sistema funcione, las variedades deben estar en equilibrio.



*Figura 3. Balance dinámico entre Operación y Metasistema. Fuente: (Esrاد.org, n.d.)*

La operación y el metasisistema en balance dinámico (se dice) o las variedades están balanceadas.

El diagrama representa un sistema en el que el Metasisistema tiene suficiente variedad para proporcionar cohesión. O, para cada estado que puede exhibir la operación, el Metasisistema tiene la capacidad de responder. El Metasisistema tiene suficiente o "variedad requerida". El otro diagrama mostró una gran Operación (más líneas de stock, más clientes, más personas y, lo que es más importante, aumentos catastróficos en las permutaciones) debido a la variedad explosiva y una disminución simultánea en el tamaño del Metasisistema. Variedad requerida se había perdido.

Por lo tanto, lo Metasistémico no tenía la capacidad de responder a todos los estados de la operación, no funciona correctamente. Los conflictos no fueron resueltos. Sin sinergia no hay planificación hacia adelante. La política ya no direcciona el sistema, por lo que las personas pueden ignorar las restricciones de la política. Entonces, ¿qué puede hacerse? Las variedades pudieron que ser reequilibradas, y esto se puede hacer de dos maneras: la variedad del Metasisistema puede aumentarse, o la variedad de la operación puede limitarse. Los métodos habituales para ejercer el control son bien conocidos. Los gerentes reciben más poderes y capacitación, (más variedad), o las opciones de trabajadores operativos están restringidas (menos variedad). A manera de ejemplo se muestra la tabla 1.

*Tabla 2.*

*Amplificación y filtro de Variedad*

INCREMENTAN LA VARIEDAD DEL METASISTEMA	DECRECEN LA VARIEDAD DEL METASISTEMA
Más managers	Más reglas
Más computadores	Obediencia
Contratar consultores	Desalentar la innovación
Entrenamiento gerencial	Fijar patrones de trabajo
Más conferencias	Cerrar las consultas

*Fuente: (Esrاد.org, n.d.)*

Formas menos obvias de balancear la variedad:

- Limitar la variedad operacional por empoderar la fuerza de trabajo. Si el problema es la explosiva variedad de la operación, entonces una solución es lograr que las personas que trabajan dentro de la operación limiten su propia variedad. En lugar de imponer un régimen autoritario, podría reducir el tamaño del problema operacional haciendo que la gente que realmente realiza el trabajo se ocupe de los problemas por sí misma. De este modo, la autogestión, el empoderamiento de los trabajadores y todas las cosas que Tom Peters habla sobre la capacitación del personal de la línea de producción, para realizar análisis estadísticos de las cifras de producción.
- Balancear la variedad usando procesos de información. Los enlaces entre cualquiera de las partes del Modelo del Sistema Viable (VSM) implicarán inevitablemente flujos de información. Desde el punto de vista de la Ingeniería de la Variedad, no hay ninguna diferencia si los soldados con rifles que imponen un toque de queda restauran el equilibrio, o si un sistema de información evalúa continuamente la importancia estadística de un flujo de datos e informa cualquier cambio importante. El primer sistema limita la variedad de miles de personas, el segundo reduce la variedad de un conjunto complejo de datos a una o dos señales por día. Ambos logran el mismo resultado, se restablece el equilibrio de variedades.

**Adaptación = Amplificación + Reducción (Sáez Vacas, 2009)**

En la mayoría de los casos no sucede que el controlador y el controlado tengan una variedad equiparable, ¿qué hacer entonces? La solución está en la adaptación de variedades: reducir la de un lado y aumentar la del otro hasta que se cumpla la ley de la variedad

requerida. Y el instrumento que permite realizar esto se denomina filtro de variedad.

Un filtro de variedad es un sistema (o una parte de un sistema) que actúa en dos sentidos. En uno, aumenta la variedad, mientras que en el otro la disminuye. Correctamente aplicado, el regulador ve disminuir la variedad del regulado en la medida necesaria para poder absorberla, y el regulado ve aumentada la del regulador en la misma cantidad. Naturalmente, no basta con aumentar/reducir la variedad: el filtro debe hacerlo de la forma adecuada, actuando sobre los elementos necesarios para alcanzar el equilibrio.

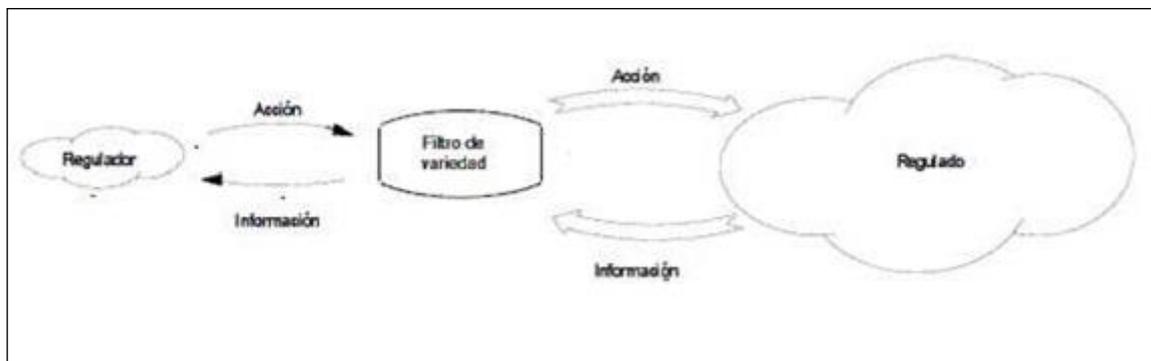


Figura 4. Funcionamiento de un filtro de variedad. Fuente: (Sáez Vacas, 2009).

Son innumerables los ejemplos de filtros de variedad y estamos tan acostumbrados a verlos, aunque no como tales, que pueden parecer absolutamente triviales aunque en muchos casos están muy lejos de serlo.

Un horario de trabajo en una fábrica reduce enormemente la variedad de todos sus trabajadores obligándolos a adaptarse al él y al mismo tiempo amplifica la variedad de los que la dirigen que pueden así controlar la actividad que se desarrolla. La gama de colores y Modelos que ofrece una tienda de ropa permite que ésta amplifique su variedad para adaptarla a la de los clientes, que suele ser enorme (recordar el ejemplo de la zapatería). En sentido inverso, esa misma gama de colores y Modelos reduce la variedad de los clientes, que se tienen que ajustar a ella.

Los conceptos de variedad y adaptación, junto con la ley de la variedad requerida, son unas herramientas intelectuales muy potentes para el análisis de la interacción entre dos entidades. A pesar de su aparente simplicidad, su grado de validez es prácticamente universal y constituyen una de las bases del pensamiento cibernético. Pero no deben considerarse de forma aislada pues, como iremos viendo, hay otros muchos factores en juego.

A manera de resumen: La importancia del observador en el concepto de variedad ha sido considerada como fundamental, ya que interviene directamente a la hora de elegir el conjunto con el que trabajaremos (lo que influye claramente en la variedad que se nos presentará). Y en concreto, serán los conocimientos, intereses e instrumentos del observador los que más influyan en esta elección. Esta importancia llega hasta tal punto, que cambios de punto de vista del observador producirán la aparición y desaparición de partes de nuestra percepción del objeto.

### **La Ley de Variedad Requerida de Ashby y el Modelo del Sistema Viable (O'Grady, Morlidge, & Rouse, 2014)**

La Ley de Variedad Requerida (LDVR) aborda la pregunta: “¿Qué cualidades necesita un regulador para lograr un control efectivo?” (Ashby, 1958). Un elemento central de la LDVR es el concepto de "variedad", una medida de complejidad que indica el posible número de estados que el entorno, un sistema o un controlador pueden adoptar (Rosenkranz y Holten, 2010). Más específicamente, el LDVR revela la relación requerida entre la variedad (complejidad) del entorno y la variedad (flexibilidad) disponible en el regulador.

La LDVR simplemente indica que la variedad en el regulador debe ser igual o mayor que la variedad del entorno en el que está incorporado el sistema (Rosenkranz y Holten, 2010), para permitir que el sistema mantenga las variables de salida seleccionadas dentro de los límites especificados.

Cuanto más complejo sea el entorno, mayor será la flexibilidad requerida en el regulador para que el sistema siga siendo viable. Además, los objetivos del sistema (según se reflejan en los límites establecidos para las variables de salida seleccionadas) influyen en esta relación.

Por ejemplo, en un entorno turbulento o de gran variedad, una organización con objetivos más estrictos (es decir, objetivos de menor variedad) requiere más variedad en el regulador que una organización con objetivos menos específicos o más flexibles (objetivos de mayor variedad).

En otras palabras, los sistemas que operan en entornos de gran variedad necesitarán una mayor flexibilidad para alcanzar metas altamente específicas o ajustadas que para aquellos que podrían tener metas específicas más amplias.

El VSM se basa en el hecho de que para que las organizaciones sigan siendo viables deben ser capaces de responder de manera coordinada a enormes niveles de variedad en su entorno externo, de manera que mantenga sus variables de críticas de salida (por ejemplo, ganancias y flujo de caja) dentro de límites definidos (metas). Las organizaciones que no tienen los arreglos de control capaces de lidiar con el impacto de la variedad externa en sus variables de salida críticas, es decir, que carecen de la variedad requerida, es probable que muestren signos de inestabilidad, incluso si no fallan totalmente.

Más específicamente, es poco probable que logren constantemente todos sus objetivos, lo que en última instancia puede poner en peligro la supervivencia de la organización. Las organizaciones tienen dos formas básicas en las que pueden establecer la variedad requerida: pueden reducir (atenuar) la variedad del entorno o aumentar (amplificar) su capacidad para responder a ella. Para todas, excepto para las organizaciones más simples, el nivel de variedad ambiental es tal que está más allá de la capacidad de una entidad individual u Organizacional

para manejarlo efectivamente.

En consecuencia, las organizaciones necesitan estrategias para diseñar una variedad dentro de su estructura organizacional y de procesos tal que ellas puedan lograr un equilibrio entre la variedad ambiental y su capacidad para responder a ella sin perjudicar la coordinación y cohesión de la organización. Una estrategia común para aumentar la capacidad reguladora de la organización, es decir, su capacidad para responder a una variedad externa, implica descentralizar algunas tareas de toma de decisiones a unidades operativas semiautónomas. Cada unidad, al manejar solo una parte de la variedad ambiental, puede manejar mejor la variedad y, por lo tanto, tener el control. Pero la descentralización introduce más problemas de control.

Hay potencial para que las unidades individuales tomen decisiones que promuevan sus propios intereses pero que amenacen la cohesión general de la organización y, en última instancia, su supervivencia. El rol del regulador es para mantener la cohesión organizativa al restringir la libertad y la flexibilidad de las unidades individuales (el entorno interno) sin limitar su capacidad para responder efectivamente a sus propios entornos externos

La viabilidad se refiere a la capacidad de una organización para prosperar y sobrevivir en un entorno impredecible. La viabilidad de la organización implica que la organización puede lograr constantemente sus objetivos a corto y largo plazo.

### **El Modelo de Sistema Viable VSM (Rosenkranz & Holten, 2007)**

Básicamente, el VSM es un lenguaje para describir estructuras organizativas que se basa en principios cibernéticos fundamentales como bloques de construcción. De acuerdo con Mintzberg (1979, p. 39), consideramos el VSM como una representación adecuada de los flujos de información regulatoria dentro de una organización: las organizaciones se tratan

como colecciones de elementos de decisión y los canales por los cuales están conectados (Beer 1981, p 231). Por lo tanto, el VSM ofrece construcciones de lenguaje conceptual y una base teórica sólida para la estructuración de actores y los flujos de información entre ellos.

Por lo tanto, sugerimos que el VSM es un lenguaje apropiado para modelar los flujos de información y la comunicación entre las partes de una organización. El análisis de un sistema y sus partes revela su estructura y cómo funciona: proporciona el conocimiento necesario para que funcione de manera eficiente y para repararlo cuando deja de funcionar (Ackoff 1999, p. 12).

La gestión, por su parte, no puede atender a todos los pequeños detalles concernientes a las diferentes operaciones que se llevan a cabo en el sistema, necesita atenuar la variedad de éstas para poder abarcarlas.

Por la misma razón, tiene que amplificar su propia variedad para que las decisiones sean efectivas y alcancen a todas las operaciones. Lo mismo sucede entre el entorno y las operaciones. Es impensable que las operaciones generen la diversidad necesaria para interactuar con el entorno (ver el ejemplo de la compañía de seguros al hablar de los reductores y amplificadores de variedad) y tampoco pueden absorber toda la variedad de éste; necesita, pues, de un reductor y un amplificador de variedad.

Entre el entorno, las operaciones y la gestión se establecen, de esta forma, una serie de canales de información encargados de mantener la conectividad necesaria entre ellos, conectividad que además tiene la propiedad de ser adaptativa merced a los reductores y amplificadores utilizados.

Un último concepto que conviene resaltar en este apartado es el de transductor. Cada vez que se intenta adaptar la variedad entre dos de las entidades mencionadas se necesita

«traducir» la información relevante para hacerla inteligible. La variedad de gestión ha de traducirse en información que las operaciones puedan entender, y esto, que parece obvio, se olvida con frecuencia en la actividad empresarial, generando problemas de descoordinación al no entenderse unas partes de la organización con otras pese a la existencia de un flujo adecuado de información entre ellas.

### **La Ingeniería de la Variedad como Medio para la Auto-Organización (Benton & Kijima, 1998)**

La ley del requisito de variedad de Ross Ashby (Ashby, 1956) sugiere un método para lograr una auto organización exitosa. De la ley de Ashby, se puede afirmar que en un entorno turbulento donde la variedad ambiental cambia con el tiempo, una organización debe ajustar continuamente su variedad para seguir siendo viable. Es decir, si su entorno se vuelve más diverso, una organización debe aumentar su variedad interna para mantener su capacidad para responder en consecuencia. O, si su entorno se vuelve menos diverso, una organización querría deshacerse de cualquier exceso de variedad para aumentar su eficiencia interna.

Stafford Beer (1985) define dos formas en que una organización puede lidiar con una mayor variedad ambiental: una organización puede aumentar su propia variedad, o puede atenuar la variedad de su entorno a un nivel que lo pueda acomodar. Este proceso de ajuste de la variedad se denomina ingeniería de la variedad.

## Discusiones y Resultados

### Desarrollo de Metodologías para la Implementación del MSV

Se presenta una aproximación a diferentes metodologías que en el transcurso del tiempo se han implementado en diferentes trabajos de investigación aplicada sobre el VSM. Se evidencia la versatilidad de las aplicaciones en diferentes contextos organizacionales.

#### Modelo Entorno – Proceso - Management

Con base en los planteamientos hechos en el apartado Reductores y Amplificadores de Variedad, de la página 19, se plantea una estructura para el diseño de la metodología que identifica el entorno de los procesos y plantea sus objetivos para lograr ser viable en dicho entorno. El esquema básico se representa en la figura 5.

En la metodología se definen los siguientes componentes:

- El entorno de interés de cada proceso
- El Metasistema de cada proceso que contiene su objetivo. (El rombo)
- Los canales de información que cruzan la estructura de las unidades operacionales.
  
- **C1:** Intersecciones ambientales.
- **C2:** Auditorías y supervisión (Sistema 3\*).
- **C3:** Intersecciones operacionales.
- **C4:** Información de lineamientos obligatorios del Sistema 3
- **C5:** Información de los procesos de negociación del sistema 3
- **C6:** Información del sistema 2 – estabilidad.

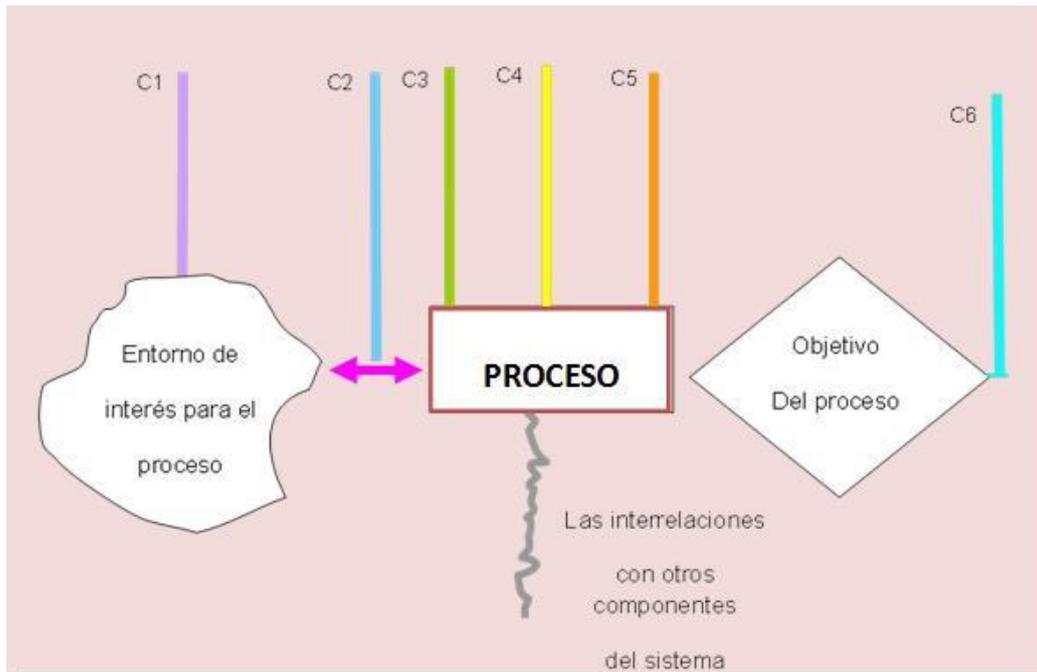


Figura 5. Estructura del Modelo Entorno - Proceso - Objetivo. Fuente: Elaboración propia.

### **Modelo de Interacciones entre Sistemas Regulados VS Sistemas Reguladores**

Los postulados de la Ingeniería de la Variedad se desprenden de los fundamentos que Stafford Beer construyó en su Modelo del Sistema Viable (Viable System Model). En este Modelo se manejan cuatro entidades embebidas una dentro de la otra, configurando un Modelo sistémico recurrente: entorno, organización (que se entiende como un Sistema operativo que contribuye a materializar la equifinalidad del Sistema), el Management o mecanismo de gobierno y un Centro regulador. Ver Figura 6.

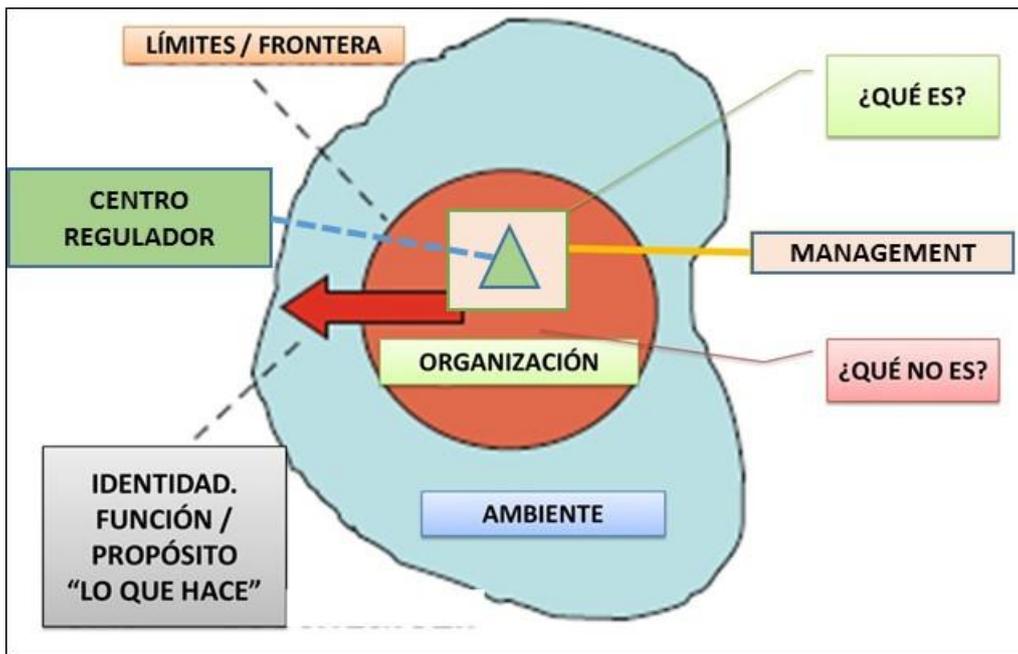


Figura 6. Modelo del Sistema Viable. Fuente: Adaptado de (Pérez Ríos, 2008)

Para poder comprender como es el funcionamiento de la estructura del Modelo se debe desagregar la complejidad y mostrar las interacciones que se suceden entre los componentes. Cada operación está integrada a un entorno específico. A la vez cada operación posee su propio mecanismo de gestión (Management) que está interactuando con sus respectivos mecanismos reguladores (Centro Regulador), entendidos estos como reglas de juego para la operación específica.

La Gestión (Management) y la Regulación deben ser capaces de copar toda la variedad que demanda, para su correcto funcionamiento, cada una de las operaciones del Sistema. Esto se muestra en la figura 7.

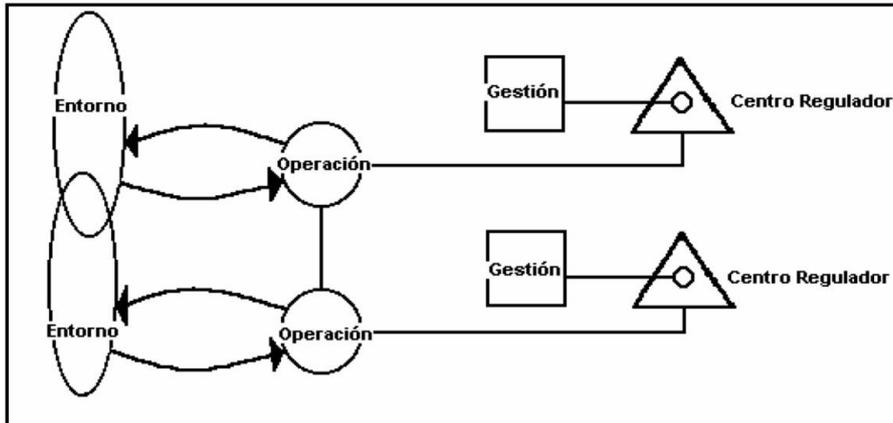


Figura 7. Esquema de la Viabilidad desagregada. Fuente: (Quadernsdigitals.net, 2018)

A nivel de cada operación se pueden identificar problemas (Variables) que demandan ser solucionados por medio de mecanismos de gestión que deben ser capaces de generar un número de respuestas que permitan cubrir la incidencia de cada problema. En caso de no ser así, se configura un estado de insuficiencia que contribuye a generar entropía positiva y a degradar la equifinalidad del Sistema. Ver figura 8.

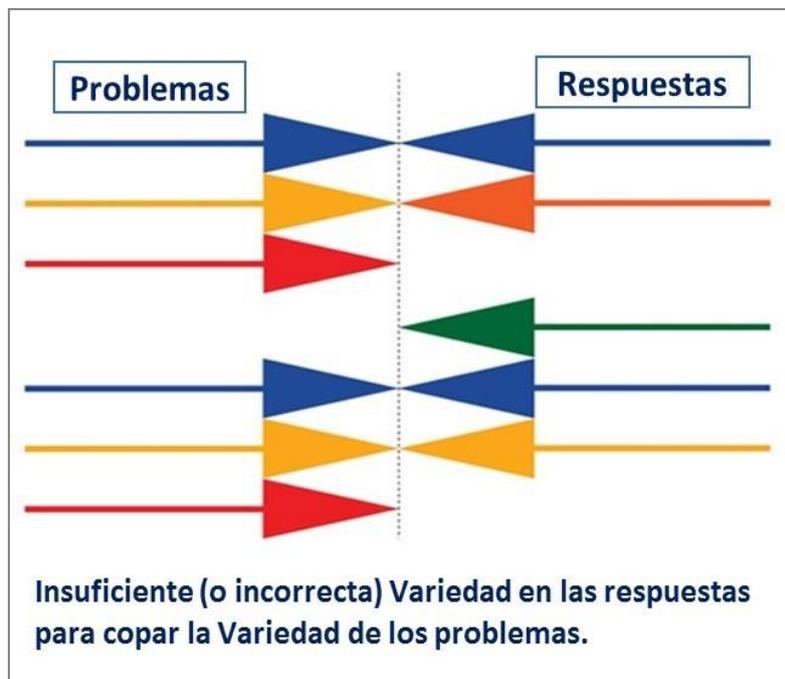
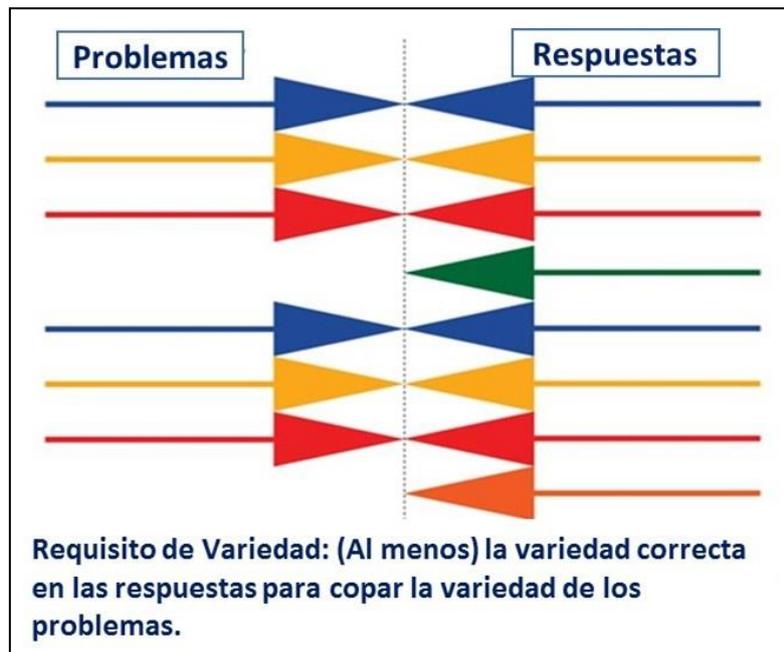


Figura 8. Insuficiencia de Variedad en la gestión de un Sistema. Fuente: Adaptado de (Requisite Variety, 2017)

En el caso que la gestión aplicada al problema cope o supere su variedad se está en presencia de un Sistema (Problema) totalmente gobernado por la gestión aplicada. Esta sería

la situación ideal para el gobierno de los Sistemas. Ver figura 9.



*Figura 9. Requisito de Variedad cumplido por el Sistema Regulador. Fuente: Adaptado de (Requisite Variety, 2017)*

### **Construcción de un Esquema Basado en Ingeniería de la Variedad y en el Modelo del Sistema Viable**

El punto de partida son los argumentos que se plantearon en el Marco Teórico y en las figuras 1 y 2, a partir de los cuales se elabora el siguiente constructo:

- Se eligen cuatro (4) Modelos de Gestión cuyo uso es bien conocido en las empresas: Cuadro de Mando Integral, Lean Manufacturing, Gestión del Riesgo, Six Sigma.
- Cada uno de estos Modelos se analiza con la siguiente estructura:

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	DESCRIPCIÓN
------------	---------------	-------------

- Cada Modelo de gestión se denomina “Modelo de Gestión Regulador”
- Aplicando los conceptos de Ingeniería de Variedad, y partiendo de las

descripciones de cada Modelo de gestión, se identifican los filtros de variedad (variedad reguladora), derivada de los Modelos de gestión.

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	DESCRIPCIÓN	FILTROS DE VARIEDAD
------------	---------------	-------------	---------------------

- La configuración hasta este momento es la presentada en la figura 10.
- Luego se configura el esquema de variedad ya empleado. Ver figura 11.
- Una clave fundamental es la asignación a cada filtro de variedad de uno de los Sistemas que configuran el Modelo del Sistema Viable:

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	DESCRIPCIÓN	FILTROS DE VARIEDAD	SISTEMA REGULADOR
------------	---------------	-------------	---------------------	-------------------

- En los planteamientos de Beer el Entorno del aquí y del ahora es regulado por el Sistema 1 (S1) Operación (sistema regulador). El S1 es regulado por el Sistema 3 (S3) Cohesión (sistema regulador). El S3 es regulado por el Sistema 4 (S4) Inteligencia / Estrategia (sistema regulador). El S4 regula el Entorno futuro.

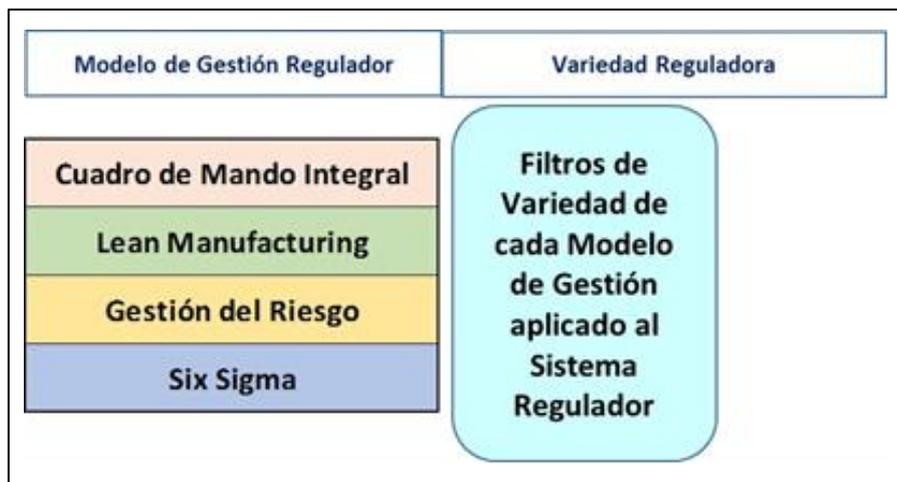


Figura 10. Modelos de Gestión y sus Filtros de Variedad. Fuente: Elaboración propia.

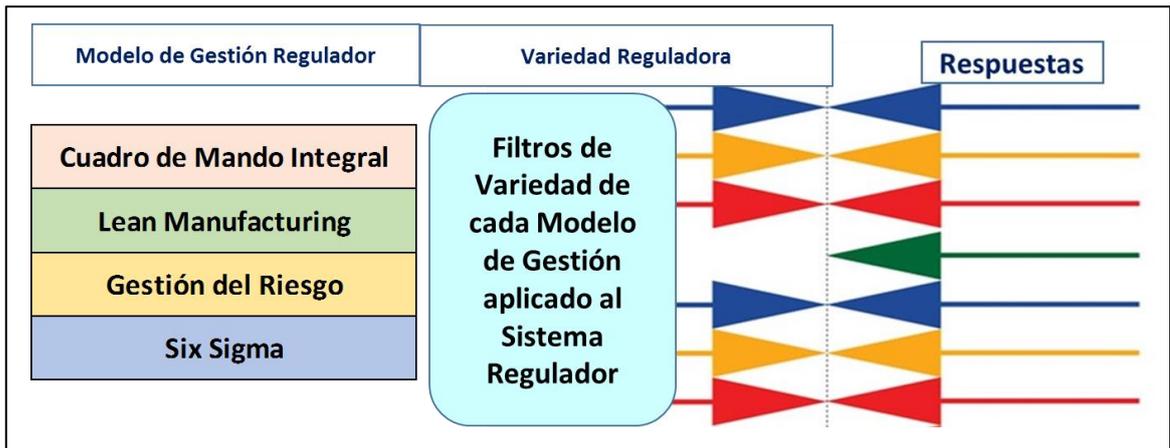


Figura 11. Modelos de Gestión, Filtros de Variedad y el esquema de Variedad. Fuente: Elaboración propia.

- Todo sistema regulado responde con Variedad Residual que son las respuestas a la variedad reguladora derivada de los sistemas reguladores.

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	DESCRIPCIÓN	FILTROS DE VARIEDAD	SISTEMA REGULADOR	SISTEMA REGULADO	VARIEDAD RESIDUAL
------------	---------------	-------------	---------------------	-------------------	------------------	-------------------

- La estructura final del esquema se presenta en la figura 12.

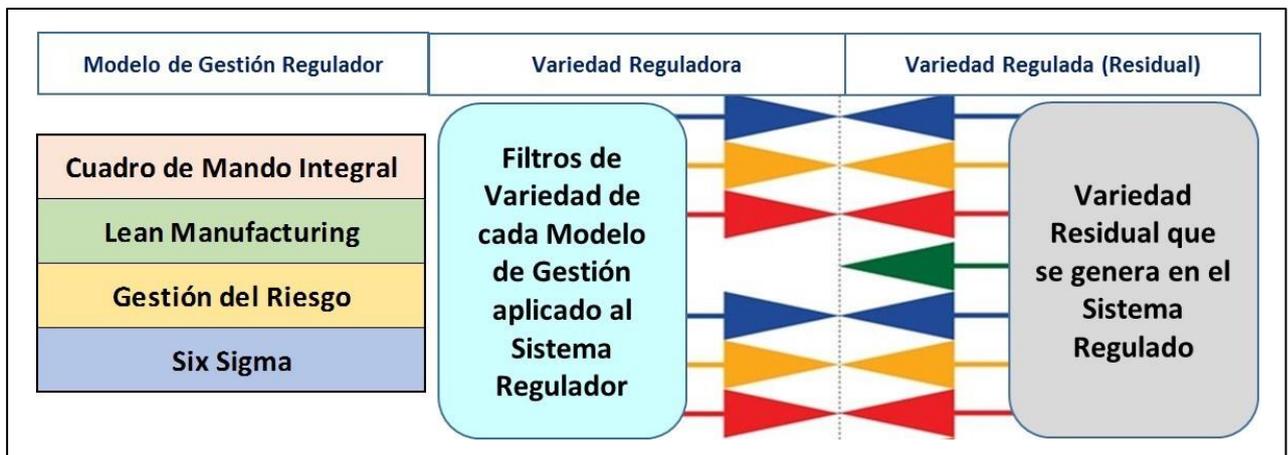


Figura 12. Diseño de la estructura para la aplicación de Ingeniería de la Variedad. Fuente: Elaboración propia.

## El MSV como Herramienta de Diagnóstico Organizacional

El desarrollo del Modelo de gestión recoge los hallazgos del diagnóstico y elementos claves del marco conceptual los cuales se van aplicar en la estructura del Modelo del Sistema Viable como se muestra en la figura 13.

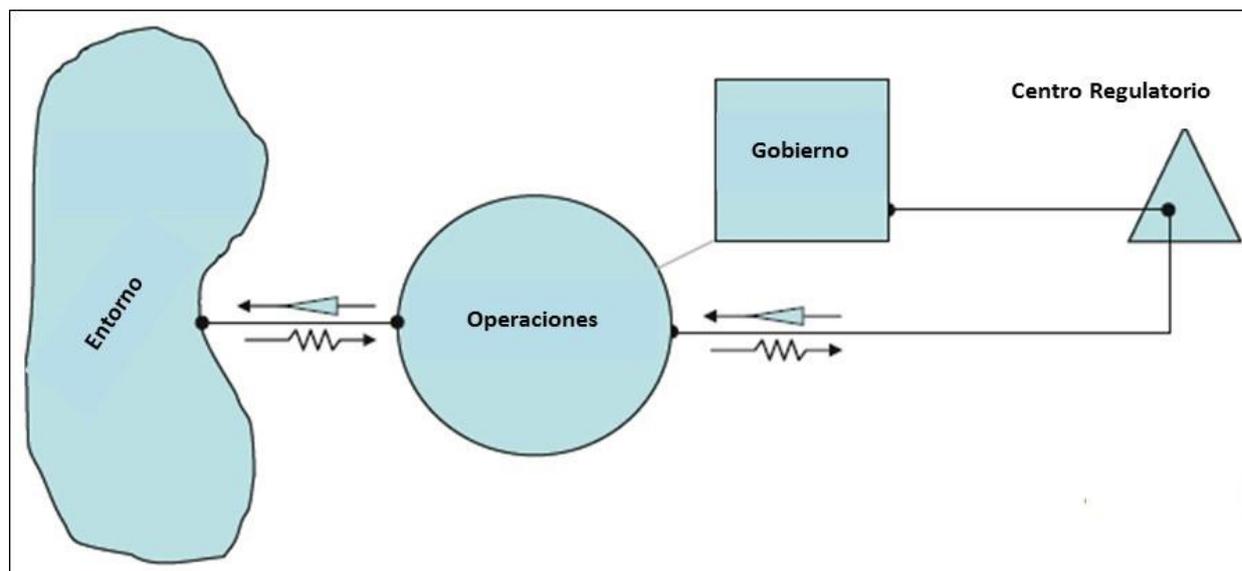


Figura 13. Modelo del Sistema Viable a ser aplicado. Fuente: (Pérez Rios, 2008)

Con base en la teoría de los sistemas reguladores y sistemas regulados se diseñan las siguientes matrices que consideran el Entorno como un sistema regulado:

GRUPO DE INTERES	OBJETIVO	INCIDENCIAS SOBRE ACTUALES SOBRE LA EMPRESA	¿COMO DEBERIA RESPONDER CONSULTORÍAS CONTABLES HOY?	ELEMENTO ESTRUCTURAL QUE RESPONDE	INCIDENCIAS FUTURAS SOBRE LA EMPRESA	LA RESPUESTA FUTURA: LA ESTRATEGIA
------------------	----------	---	---	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

VARIABLES PESTAL	SUB-VARIABLE	INCIDENCIAS SOBRE ACTUALES SOBRE LA EMPRESA	¿COMO DEBERIA RESPONDER CONSULTORÍAS CONTABLES HOY?	ELEMENTO ESTRUCTURAL QUE RESPONDE	INCIDENCIAS FUTURAS SOBRE LA EMPRESA	LA RESPUESTA FUTURA: LA ESTRATEGIA
------------------	--------------	---	---	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

## Descripción de las Estructuras de las Empresas Objeto de la Implementación del MSV

A continuación se presentan las estructuras de los Sistemas Operativos (Operación) de las empresas que se tomaron como parte de la muestra para la realización del trabajo.

### Estructura de la Empresa Textil

La empresa textil desarrolla su objeto social elaborando productos textiles, en una cadena de suministro que va desde la preparación y elaboración de telas terminadas, como insumos para empresas de confección. Su sistema operativo se centraliza básicamente en logística y en producción, que son denominados Procesos Generadores de Riqueza. Su estructura se presenta en la figura14.

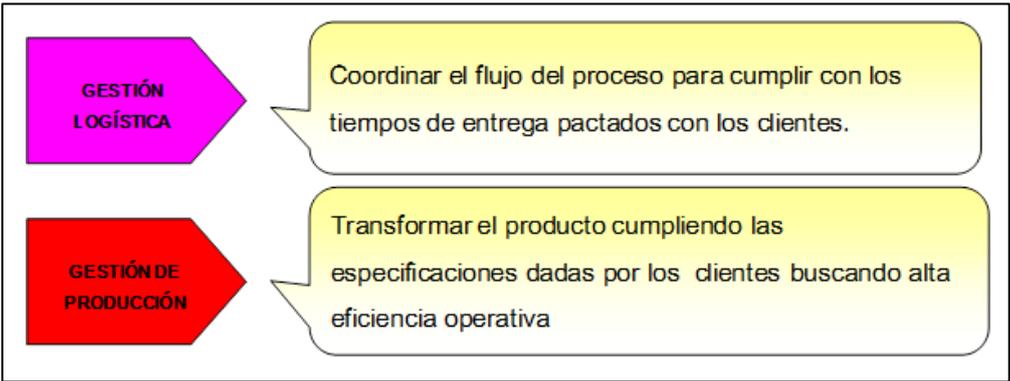


Figura 14. Procesos generadores de riqueza. Fuente: Elaboración propia.

La Recurrencia de los procesos generadores de riqueza se muestra en la figura 15.



Figura 15. Recurrencia de los Procesos Generadores de Riqueza. Fuente: Elaboración propia.

Segundo nivel de recurrencia de los procesos generadores de riqueza. Ver figura 16.

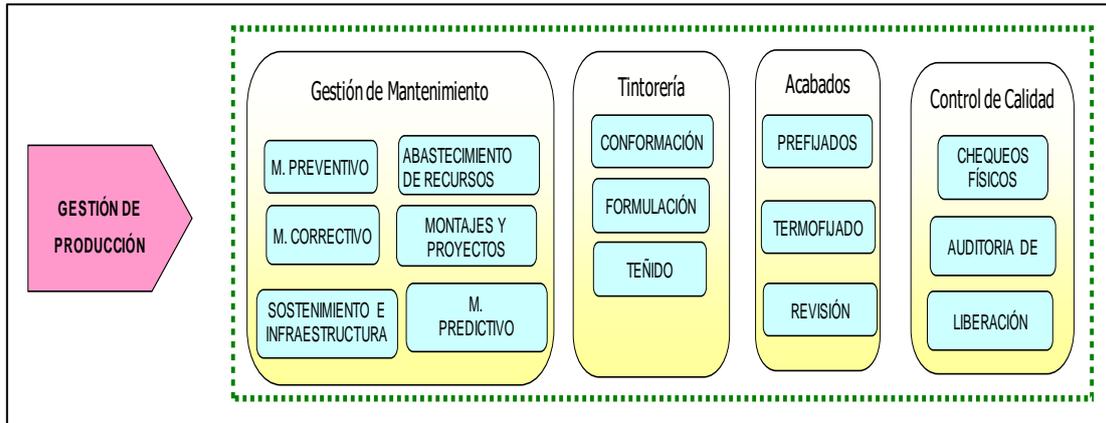


Figura 16. Segundo nivel de recurrencia de los Procesos Generadores de Riqueza. Fuente: Elaboración propia.

Procesos facilitadores. Ver figura 17.

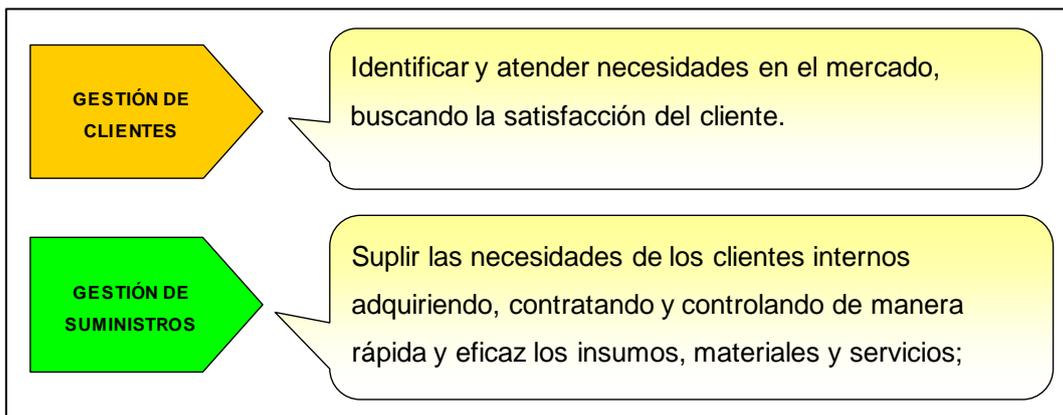


Figura 17. Procesos facilitadores. Fuente: Elaboración propia.

Recurrencia de los procesos facilitadores. Ver figura 18.



Figura 18. Recurrencia de los procesos facilitadores. Fuente: Elaboración propia.

Segundo nivel de recurrencia de los procesos facilitadores. Ver figura 19.

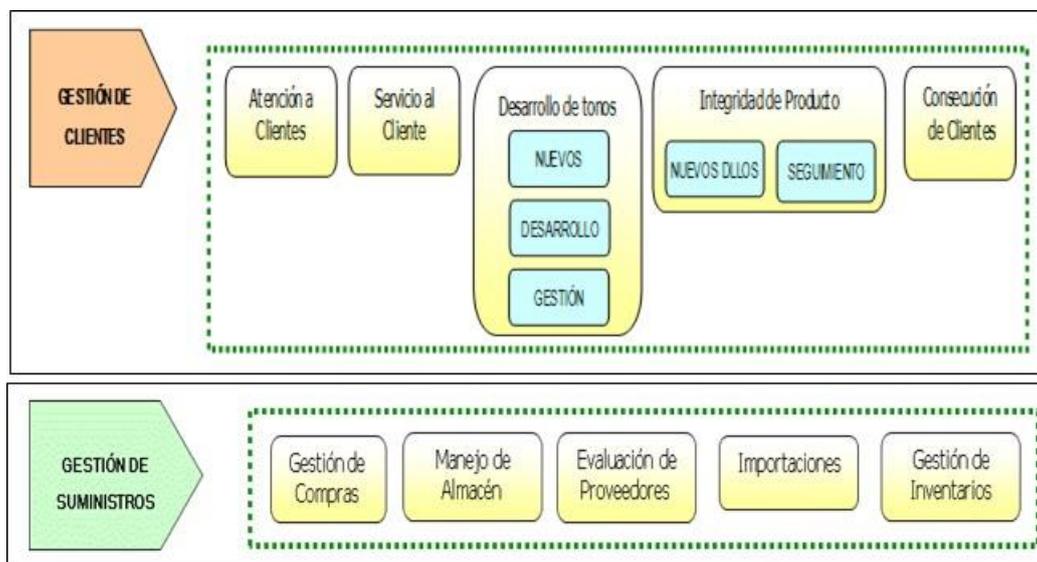


Figura 19. Segundo nivel de recurrencia de los procesos facilitadores. Fuente: Elaboración propia.

### Estructura de la Empresa de Asesorías Contables

La Empresa de Asesorías Contables presta sus servicios a entes económicos dedicados a las siguientes actividades: comercio de partes, piezas y accesorios; comercio al por menor y por mayor de prendas de vestir; fabricación de artículos de papel y cartón; arquitectura e ingeniería y asesoramiento técnico; empresas inmobiliarias; arquitectura e ingeniería y otras conexas de consultoría técnica; elaboración de productos de panadería; alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipos; licoreras; cultivo de flores de corte.

Su Misión es contribuir a la gestión eficaz y transparente principalmente dentro del sector público empresarial; por medio de profesionales hábiles y capacitados para la prestación de servicios de calidad superior.

Su Visión es ser la mejor opción en cuanto a la prestación de nuestros servicios, brindando a nuestros clientes una sólida satisfacción a sus necesidades, siendo pioneros en el

mercado de asesorías y auditorías para los sectores privado y público por razón de nuestra calidad y profesionalismo.

Su Objeto Social: La sociedad podrá realizar cualquier acto lícito de comercio de bienes y servicios y en especial realizar las siguientes actividades: Asesorías: -Financieras, -Presupuestales, -Contables, -Costos ABC, -Toma y Actualización de Inventarios. Asesoría en Contratación: -Licitaciones, -Selecciones Abreviadas, -Concurso de Méritos, -Mínima Cuantía.

## Especificación del funcionamiento del MSV en las Empresas

### Aplicación del Modelo del Sistema Viable en una Empresa Textil

Suprasistema Procesos de generación de riqueza. Ver figura 20.

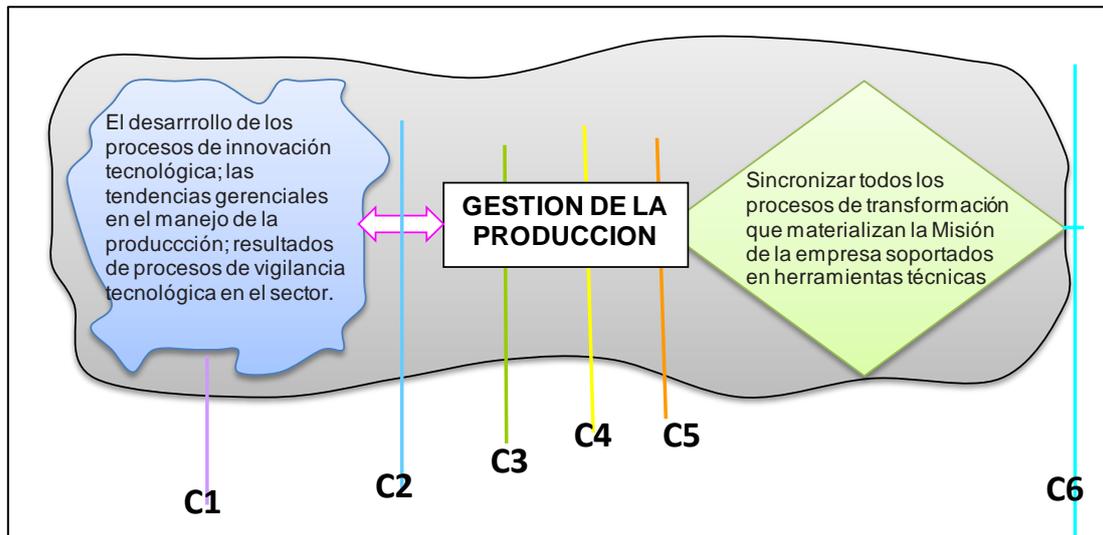


Figura 20. VSM aplicado a Gestión de la Producción. Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Gestión de Mantenimiento. Ver figura 21.

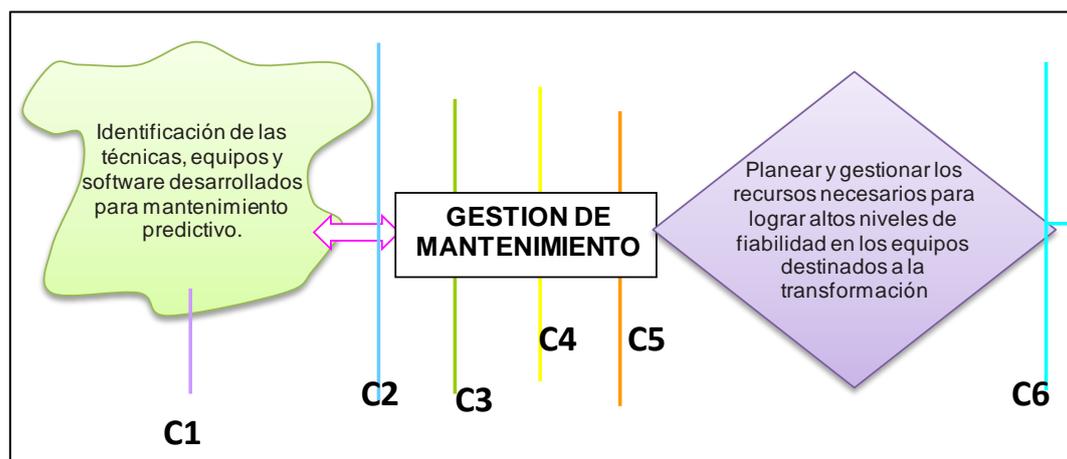


Figura 21. MSV aplicado a Gestión del Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.

Sistema de gestión de Tintorería. Ver figura 22.

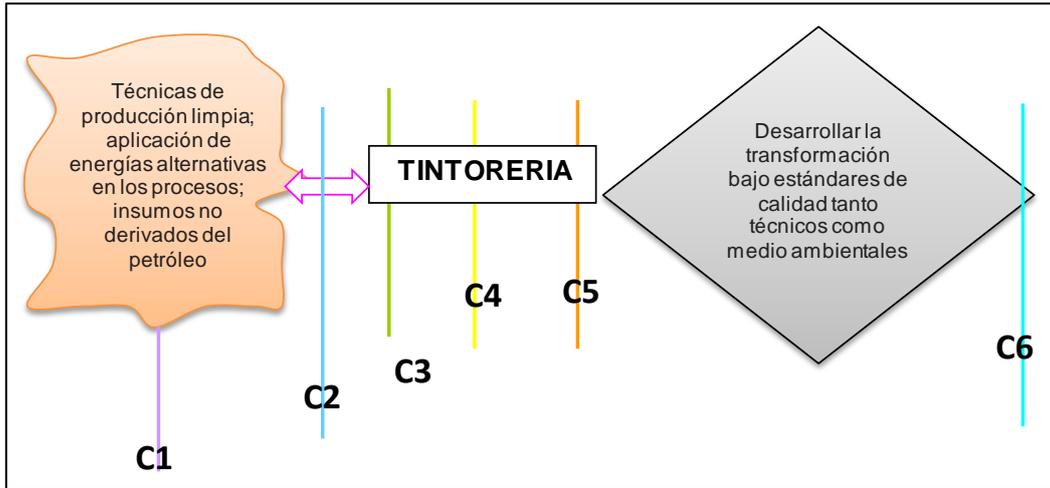


Figura 22. VSM aplicado a tintorería. Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Gestión de acabados. Ver figura 23.

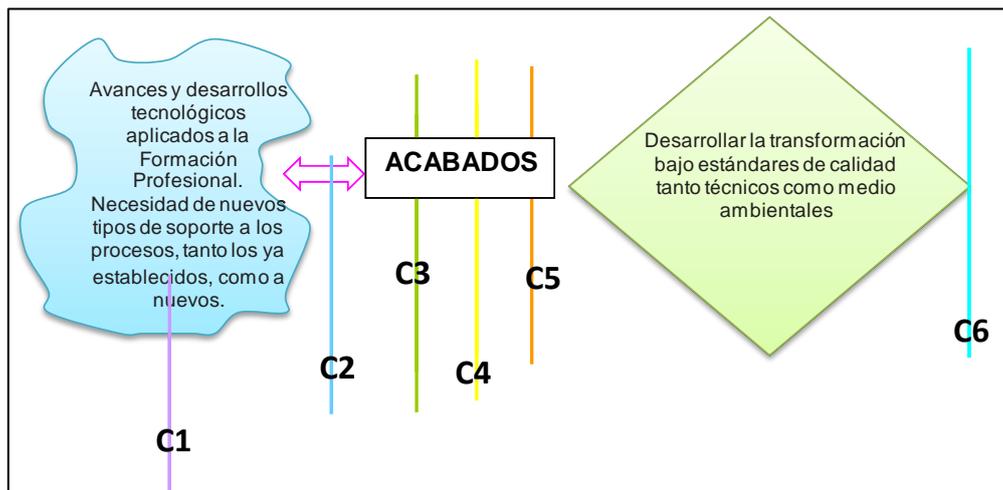


Figura 23- MSV aplicado a Acabados. Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Gestión de Control Calidad. Ver figura 24.

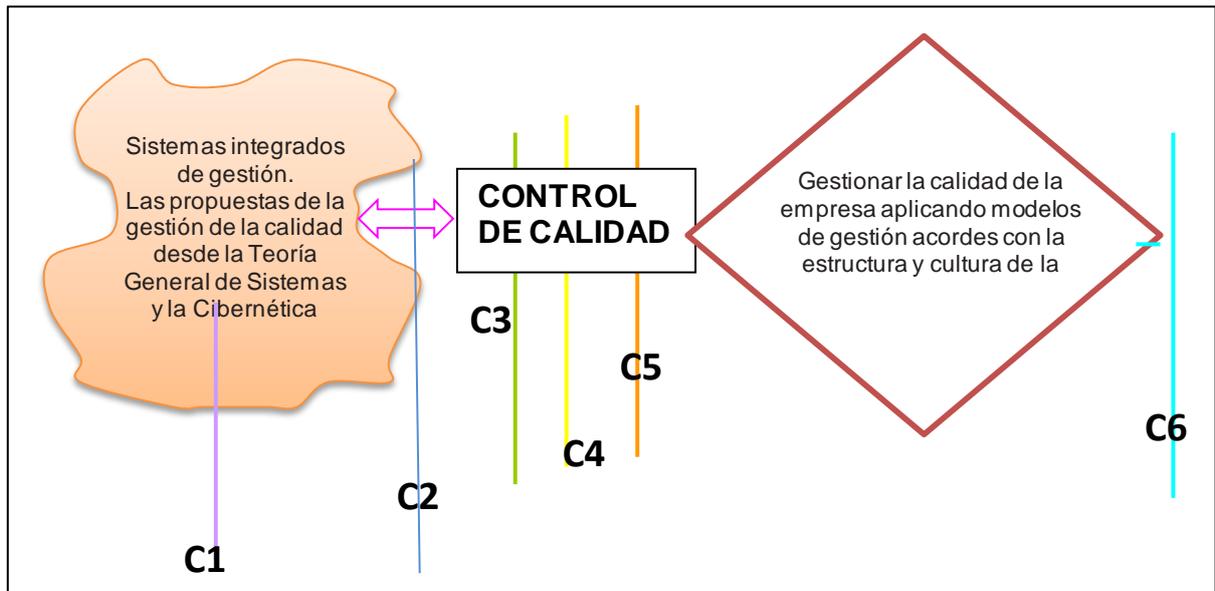


Figura 24. MSV aplicado a Control Calidad. Fuente: Elaboración propia.

Las interrelaciones ambientales: C1

Tabla 3.

Esquema de las Interrelaciones Ambientales.

	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	TINTORERIA	ACABADOS	CONTROL DE CALIDAD
Gestión de mantenimiento				
Tintorería	Técnicas de mantenimiento predictivo			
Acabados	Técnicas de mantenimiento predictivo	Uso de auxiliares amigables con el medio ambiente		
Control de calidad	Estandarización de las operaciones de mantenimiento	Reducción de la variación en las características de calidad del producto terminado	Reducción de la variación en las características de calidad del producto terminado	

Fuente: Elaboración propia.

Suprasistema de Procesos facilitadores. Ver figura 25.

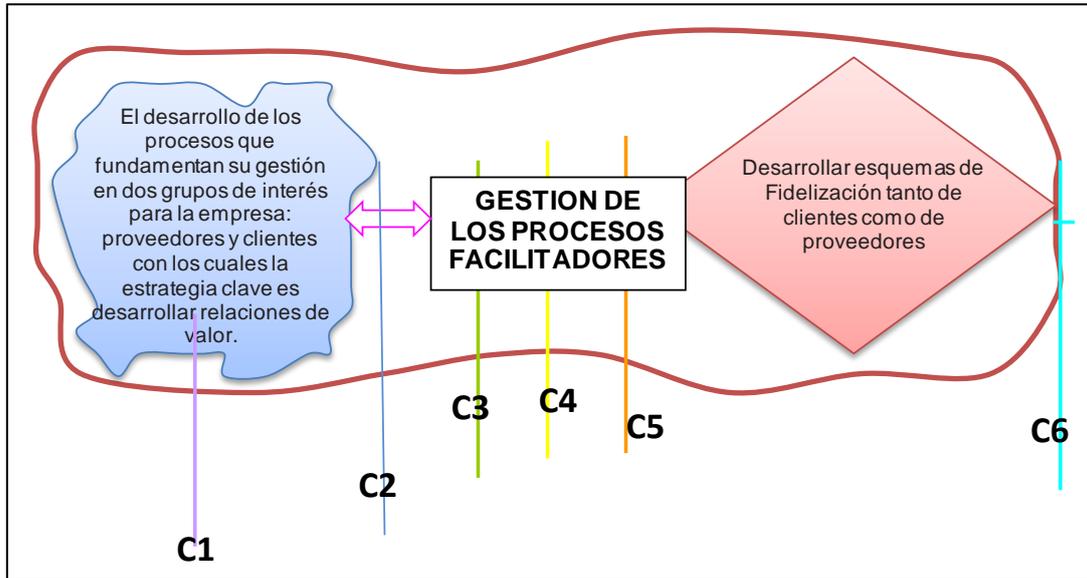


Figura 25. VSM aplicado a la Gestión de los Procesos Facilitadores. Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Gestión con los Clientes. Ver figura 26.

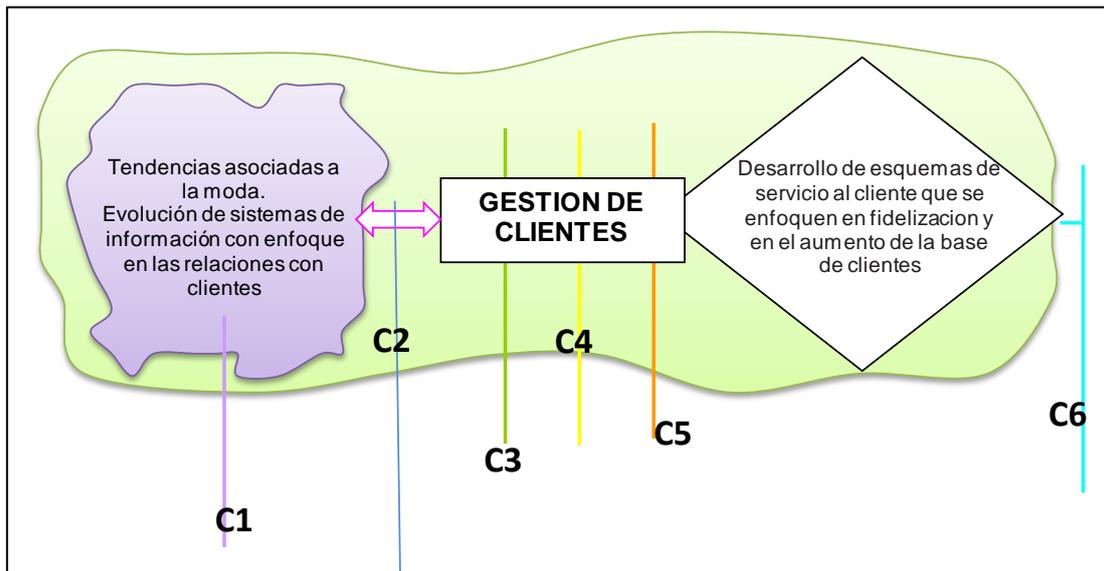


Figura 26. VSM aplicado a Gestión de Clientes. Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Gestión de los Suministros. Ver figura 27.

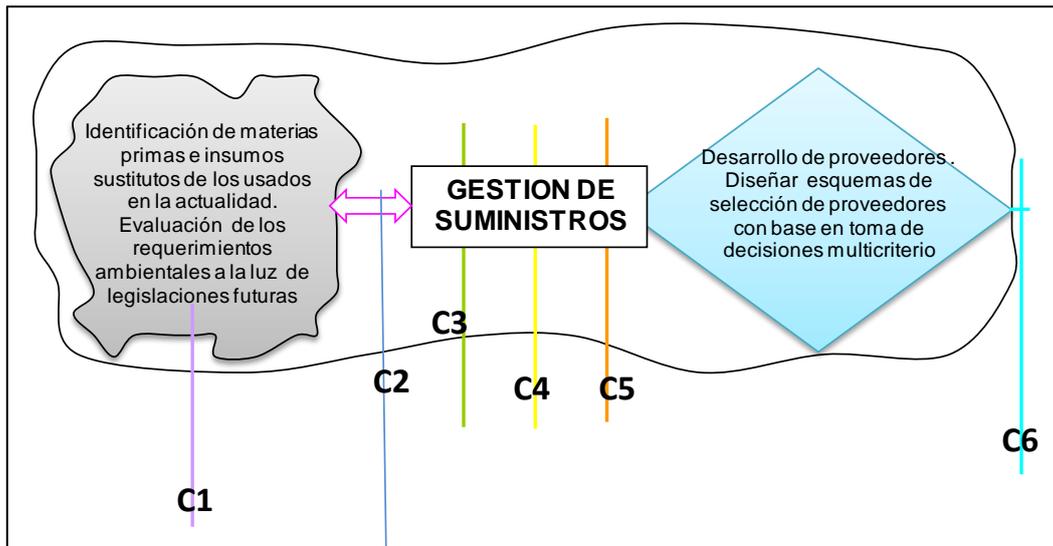


Figura 27. VSM aplicado a Gestión de Suministros. Fuente: Elaboración propia.

Diseño del flujo C2: auditorías.

Las auditorías se toman aquí como una labor de vigilancia sobre el sistema que permita la identificación de oportunidades de mejora al interior de las grandes gestiones. La manera como se conciben las auditorías se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.

Flujos de Auditorías.

DISEÑO DE C2: AUDITORIAS Y SUPERVISIÓN

GESTION	AUDITORIAS Y EVALUACIONES. SISTEMA 3.
De los procesos de diseño y desarrollo	<p>Se evalúa:</p> <p>La coherencia en las definiciones de los lineamientos organizacionales.</p> <p>La aplicación de herramientas de prospectiva en la planeación estratégica.</p> <p>El uso de los recursos financieros de la empresa.</p> <p>La ejecución de los programas y planes de auditoría.</p> <p>La manera como sistematiza en la empresa la Mejora en todos sus procesos y en especial los referentes a proyectos de avance significativo.</p> <p>Cómo se realiza la evaluación de desempeño y el seguimiento a los planes de mejora derivados de la misma evaluación.</p> <p>Las reducciones efectivas en el Nivel Potencial de Riesgo - NPR - en la gestión del riesgo que se adelanta en la empresa.</p>

De los procesos generadores de riqueza	La manera como se han implementado las herramientas técnicas en los procesos productivos. El comportamiento de la fiabilidad de los equipos críticos derivada de la gestión del mantenimiento. La calidad del producto terminado.
De los procesos facilitadores	Sobre como se implementan estrategias de fidelización de clientes y que tan efectivas son estas. El crecimiento de la base de clientes, considerando su aporte a las ventas de la empresa. El desarrollo de la prestación del servicio, el servicio posventa y la recompra. La aplicación de criterios técnicos tanto para la selección como para la calificación de proveedores.

*Fuente: Elaboración propia.*

Diseño de C3: Las intersecciones operacionales.

La empresa concibe la operación sobre un círculo virtuoso que contiene elementos dinámicos representados por las diferentes gestiones contenidas en el sistema empresarial. Ver figura 28.

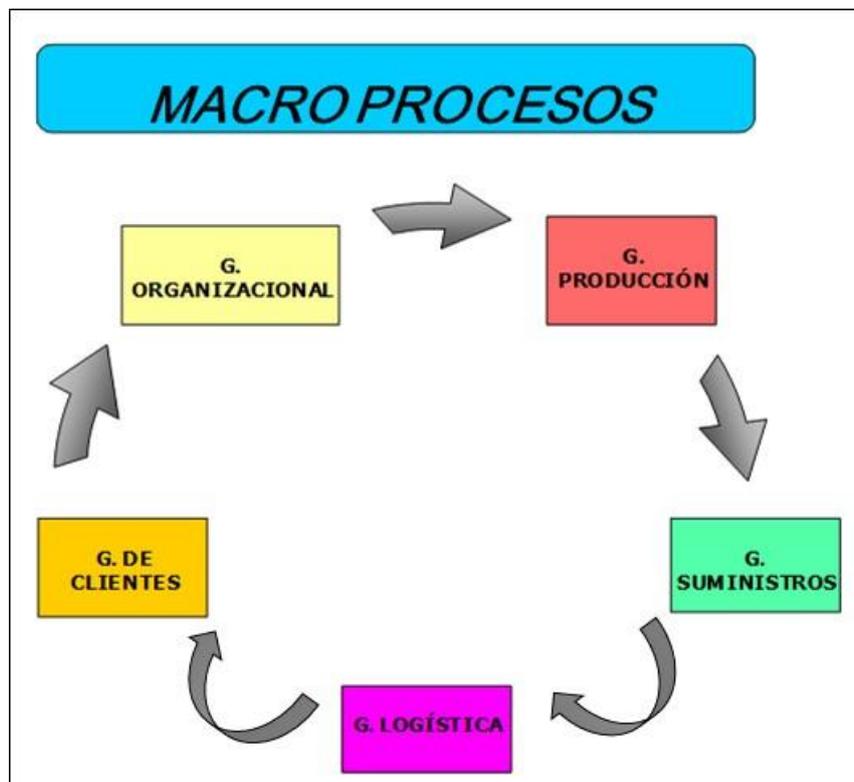


Figura 28. Interrelaciones entre los macro procesos de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

Se completa la estructura del flujo C3 con el mapa de procesos de la empresa donde se muestran las interrelaciones entre los procesos, que es la base para poder identificar la dinámica interna de la empresa. Ver figura 29.

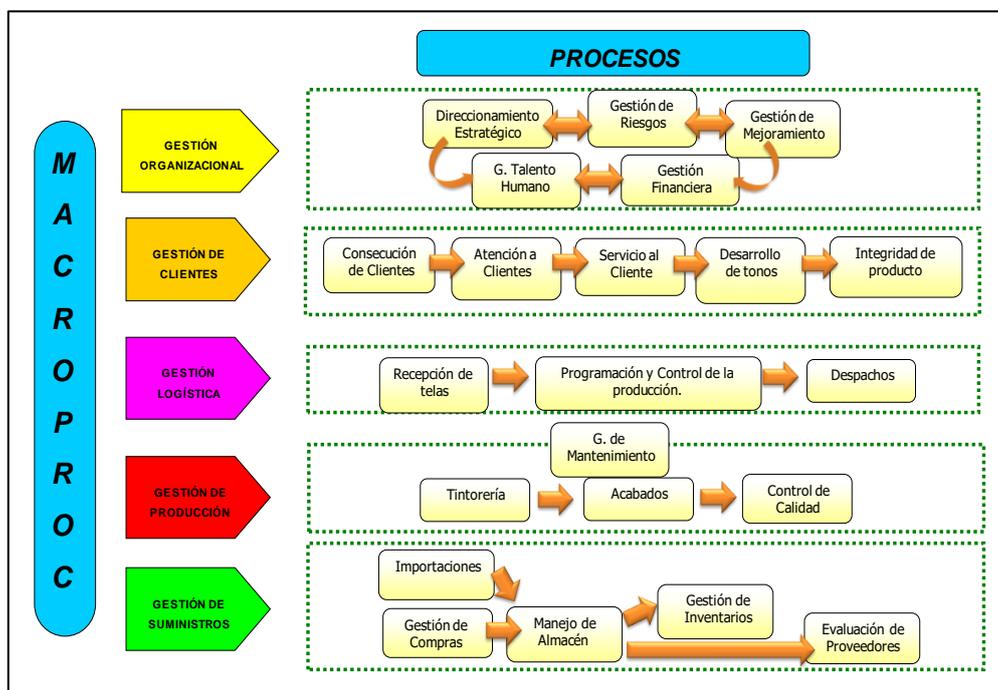


Figura 29. Mapa de procesos de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

#### Diseño flujos C4: Información de lineamientos obligatorios del Sistema 3

La empresa ha definido los siguientes lineamientos generales para la operación del sistema.

- a. Resultados de las necesidades insatisfechas de los clientes que la competencia no satisface.

- Confiabilidad en acabados textil
- Tiempo de entrega inferior a 8 días
- Información en tiempo real y veraz

**b. Resultado de los factores críticos de éxito de la industria**

- Confiabilidad en el servicio de tintorería y acabado textil.
- Máquinas de Tecnología de costos bajos
- Conocimiento y experiencia
- Buenas relaciones con los tejedores
- Alto porcentaje de ocupación de la capacidad todo el año

**c. Trade off (Renuncias)**

- Entregas en menos de ocho días

**Aplicación del Modelo del Sistema Viable en una Empresa de Asesorías Contables**

Se consideran 23 grupos de interés y las seis variables del entorno para determinar las incidencias del entorno sobre Consultorías Contables y como debería responder, lo que permite identificar la estructura ideal para Consultorías Contables. Las matrices completas de los grupos de interés y variables del entorno se encuentran en el [Anexo D. Incidencias de los grupos de interés](#) y en el [Anexo E. Incidencia de las variables del entorno](#).

Al filtrar las matrices por la columna “Elemento Estructural que Responde” y cuando se seleccionan las opciones Procesos Operativos - Procesos Contables emerge la estructura con que Consultorías Contables podrá responder al entorno. En este sentido dicha estructura se convierte en el Sistema Regulador del Entorno. Ver figura 30.

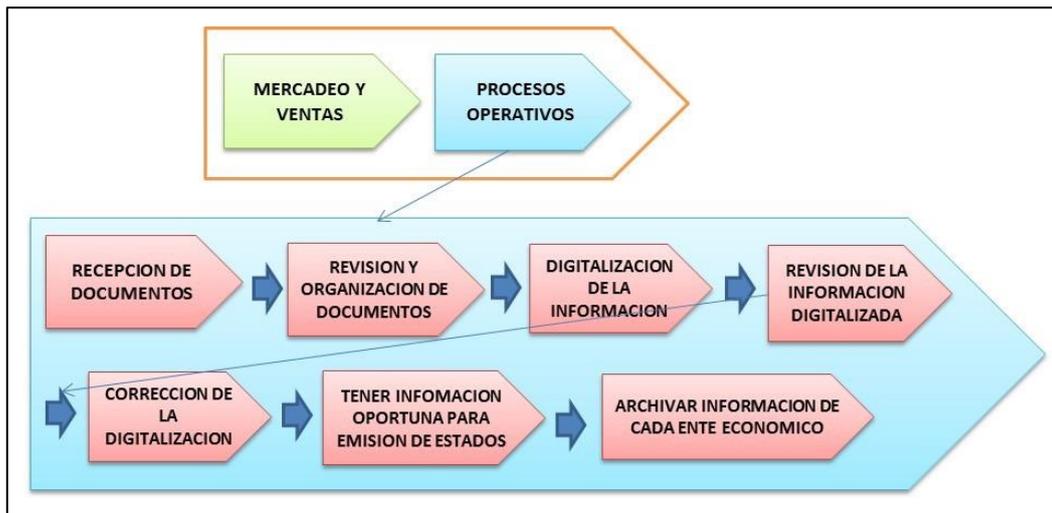


Figura 30. Configuración del Sistema Regulador / Estructura Consultorías Contables.

Fuente: Elaboración propia.

La estructura anterior se desprende de la selección, tanto en grupos de interés como en variables del entorno, los elementos estructurales que son los que posibilitarán la gestión adaptativa de Consultorías Contables S.A.S en su entorno, tal y como se presenta en la tabla 5.

Tabla 5.

Estructura derivada de las incidencias del entorno sobre la estructura de la empresa.

¿COMO DEBERIA RESPONDER CONSULTORÍAS CONTABLES HOY?	ELEMENTO ESTRUCTURAL QUE RESPONDE
Aprovechar el buen clima de los negocios para crecer	Mercadeo y ventas
Estar al tanto de los procesos que desarrollan en la organización y tener evidencias de estos	Procesos operativos
Estar al tanto de los procesos que desarrollan en la organización y tener evidencias de estos	Procesos operativos
Ocuparse de la ética y la transparencia en los procesos	Procesos operativos
Tener conocimiento de las políticas fiscales vigentes	Procesos operativos
Con conocimiento de las políticas, para que sean bien aplicadas en el momento de tributar	Procesos operativos
Hacerse cargo del pago del impuesto de una forma idónea y responsable.	Procesos operativos
Desarrollo de procesos y procedimientos contables	Operaciones contables
Acatar recomendaciones dadas y hacer caso a los informes y sugerencias emitidas.	Operaciones contables
Procesos y procedimientos contables	Operaciones contables
Cumplir con lo establecido en el estatuto tributario municipal respecto a los temas competentes.	Operaciones contables

¿COMO DEBERIA RESPONDER CONSULTORÍAS CONTABLES HOY?	ELEMENTO ESTRUCTURAL QUE RESPONDE
Estando enterada de la legislación para acogerse a beneficios en casos puntuales.	Operaciones contables
Acatar el llamado de la cámara de comercio para actualizar información.	Operaciones contables
Procesos de inteligencia de negocios (investigación de mercados y otros)	Operaciones contables
Manejo de flujos de información relacionados con los hechos económicos de la empresa procesos de auditoria interna. Manejo de software especializado. Responder a las necesidades de los entes que sean de competencia de consultorías contables. Preparar información verídica. Brindar información veraz y eficaz. Identificar los grupos sobre los cuales recae el impuesto. Observar grupos de beneficiarios o perjudicados respecto a la reformas. Pagar los impuestos a tiempo siendo transparentes. Tener presente los efectos de las políticas tributarias. Estar pendientes de los pagos de cada uno de los impuestos respectivos de cada cliente.	Operaciones contables

*Fuente: Elaboración propia.*

Cuando se filtra por la columna “Elemento Estructural que Responde” y cuando se selecciona la opción Procesos de Gobierno, emerge la estructura de Gobierno que funcionará como un sistema regulador de la Estructura Consultorías Contables. Gobierno es equivalente al concepto de Management y es el componente que permitirá a la empresa enfrentar el futuro materializando las estrategias, como respuesta de la empresa ante las incidencias futuras. El Management propuesto para Consultorías Contables se muestra en la figura 31.

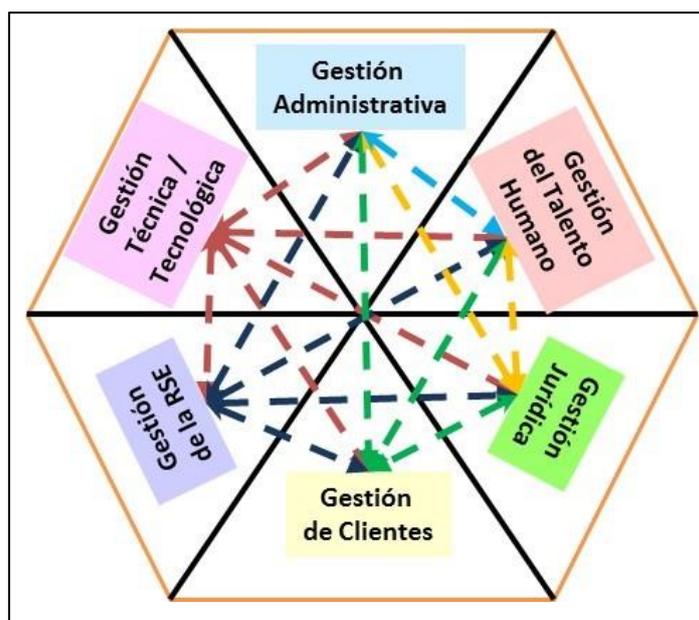


Figura 31. Configuración del Sistema Regulator / Gobierno. Fuente: Elaboración propia.

De la estructura anterior se desprende de la selección, (tanto en grupos de interés como en variables del entorno), de los elementos estructurales que son los que posibilitarán la gestión del gobierno que necesita Consultorías Contables S.A.S para dirigir su estructura operativa. Ver tabla 6.

Tabla 6.

Estructura derivada de las incidencias del entorno y que configuran el gobierno de la empresa.

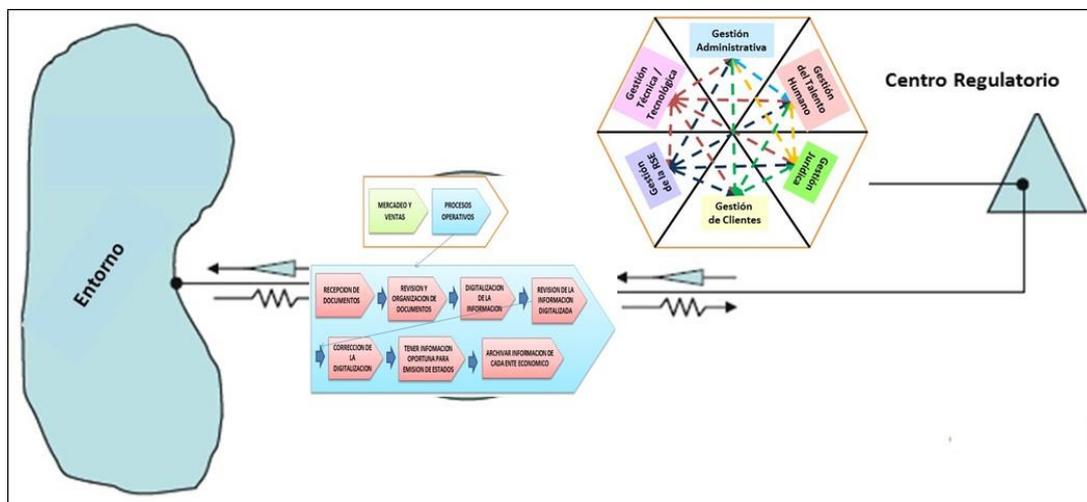
¿COMO DEBERIA RESPONDER CONSULTORÍAS CONTABLES HOY?	PROCESO A CONFIGURAR
Tener personal idóneo que responda a las necesidades específicas del sector	Gestión del Talento Humano
Conocer esta herramienta utilizada por el gobierno, en relación con la política fiscal	Gestión Jurídica
Teniendo en su poder un conjunto tecnológico que sea competente en el que hacer	Gestión Técnica / Tecnológica
Apropiada visión de las aplicaciones, mejoramiento de procedimientos internos, empresa sin papel, mejor control del negocio manejo de bases de datos en puntos de la red	Gestión Administrativa
Conservar el buen nombre de la marca	Gestión Jurídica
Desarrollo de capacidad de sostenibilidad de la empresa	Gestión Administrativa
Desarrollo de capacidad de sostenibilidad de la empresa	Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE)

Protección de intereses  
 Dando información veraz y eficaz a las empresas  
 Preocupación eficaz por el medio ambiente

Gestión de Clientes  
 Gestión Administrativa  
 Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE)

*Fuente: Elaboración propia.*

El Modelo de Gestión Integral para la empresa Consultorías Contables S.A.S se configura al mapear los componentes Estructura Consultorías Contables y Gobierno sobre el esquema presentado en la figura 5, tal y como se presenta en la figura 32.



*Figura 32. Estructura del Modelo de Gestión integral para la empresa. Fuente: Elaboración propia con adaptación de (Pérez Rios, 2008).*

### **Aplicación del Modelo del Sistema Viable en Mesa de Servicios Públicos (Gómez Quintero, 2015)**

Al inicio del año 2013, seis (6) Empresas de Servicios Públicos del Oriente Antioqueño, cada una representando a un municipio, se reunieron con la propuesta de conformar la Mesa de Servicios Públicos del Oriente Antioqueño, y su labor se constituye en uno de los ejes estructurantes del ordenamiento territorial, tal como lo establece Ley 388 de 1997 de nuestro país.

La Mesa de Servicios Públicos se conformó como un espacio de reflexión permanente,

a raíz de la preocupación por el creciente desarrollo del Oriente Antioqueño, el cual se viene dando de manera desordenada sobre el territorio. Es por eso que gran parte de la responsabilidad recae sobre las decisiones que las empresas de servicios públicos toman desde las determinantes y factibilidades técnicas de los servicios que ofrecen.

Lo anterior, propició la convocatoria en torno al tema de los servicios públicos para el oriente antioqueño y se pensará en ese tema (estructurante del ordenamiento territorial), no como municipio, sino con un pensamiento de región.

Por ello se desarrolló La Mesa de Servicios Públicos del Oriente Antioqueño (MESPO), la cual fue un espacio para pensar y actuar de manera conjunta en temas estratégicos, de impacto y cobertura frente a los servicios públicos domiciliarios en el Oriente Antioqueño que permitió, en su momento, consolidar la integración de las empresas prestadoras del servicio en torno a la gestión de su propio conocimiento y sus objetivos respecto a la prestación de servicios y su impacto en el desarrollo territorial de la Región.

En la conformación y estructuración de la Mesa de Servicios Públicos de Oriente (MESPO), se empleó la metodología de Modelo de Sistema Viable. Este modelo es adecuado tanto para diagnóstico como para diseño organizacional. Para tal efecto, se desarrollaron cuatro (4) etapas, con acompañamiento de la Universidad Católica de Oriente, las cuales en su orden fueron:

1. Etapa de Convocatoria y Reconocimiento; Etapa que se desarrolló en dos (2) momentos:

- Momento 1: La presentación de cada una de las Empresas de Servicios Públicos, con el propósito de generar un espacio de reconocimiento y confianza entre los miembros de la Mesa de Servicios Públicos.
- Momento 2: La identificación y análisis de actores importantes en el proceso de la MESPO, así como de socializar la propuesta de trabajo, inicialmente con las empresas de Servicios Públicos del Oriente.

2. Etapa de Conformación. Etapa que se desarrolló a través de talleres de construcción colectiva con los miembros fundadores de la Mesa de Servicios Públicos.

El desarrollo completo de esta etapa, es el que, por diseño, define la estructura estratégica y operativa de la MESPO de acuerdo al modelo de sistema viable que se viene aplicando.

3. Etapa de Constitución Legal: Etapa que explorará, propondrá y desarrollará las posibilidades de constitución legal para el funcionamiento de la Mesa de Servicios Públicos como un colectivo y no actuando desde las particularidades e intereses de cada empresa.

4. Etapa de Operación y Puesta en Marcha. Etapa que desarrollará la puesta en marcha de la Mesa de Servicios Públicos, identificando lineamientos generales de trabajo para su plan de acción.

Para este caso se aplica el MSV como Herramienta de Diagnóstico Organizacional, cuando se consideran elementos del entorno como filtros de variedad, que generan incidencias sobre el funcionamiento de la MESPO, en el entorno actual (del aquí, del ahora) y en el entorno futuro. La capacidad para copar tales incidencias determinan las Unidades Operativas, que por diseño deberán configurar la estructura de la MESPO. Los planteamientos anteriores se muestran en la tabla 7.

*Tabla 7.*

*Componentes estructurales desde la evaluación de la variedad del entorno.*

FILTRO DE AQUELLOS ELEMENTOS DEL ENTORNO QUE MÁS TIENEN INFLUENCIA EN LA PERMANENCIA DE LA MESPO	INCIDENCIA ACTUAL SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	INCIDENCIA FUTURA SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	UNIDADES OPERATIVAS
--	---	---	---------------------

---

FILTRO DE AQUELLOS ELEMENTOS DEL ENTORNO QUE MÁS TIENEN INFLUENCIA EN LA PERMANENCIA DE LA MESPO	INCIDENCIA ACTUAL SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	INCIDENCIA FUTURA SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	UNIDADES OPERATIVAS
En este caso las diferentes variable micro y macro económicas independiente de su tendencia se convierten en insumos para la consolidación dela mesa de servicios públicos.	Los diferentes asuntos económicos siempre serán tema de estudio, preocupación y orientadores de cualquier organización y a un más de la Mesa de Servicios Públicos.	Lo Económico independiente del momento que se esté viviendo, bien sea positivo o negativo siempre debe mirarse como oportunidad para fortalecer la Mesa de Servicios Públicos.	Financiamiento y Optimización Recursos
El no disponer de herramientas e instrumentos tecnológicos para facilitar la comunicación y la operatividad de la mesa de servicios públicos:	La Mesa de Servicios Públicos podría iniciar a funcionar sin la necesidad de tener grandes inversiones en tecnología, sería suficiente contar con elementos básicos que garanticen la comunicación.	El garantizar la conectividad es un aspecto que aporta a la competitividad de la Mesa de Servicios Públicos.	Financiamiento y Optimización Recursos
Asociatividad	Estrategia de desarrollo	Distribución estratégica de cargas y beneficios	Financiamiento y Optimización Recursos
Políticas públicas	Posiciones de enfoque sistémico	Desarrollo organizacional	Financiamiento y Optimización Recursos
La voluntad política y la regulación jurídica	En las diferentes sesiones de trabajo siempre ha aparecido la inquietud y la incertidumbre por parte de los integrantes en el sentido que la continuidad de la Mesa de Servicios Públicos y la operatividad de la misma depende mucho de la voluntad Política del gobernante de turno	La voluntad política en un momento dado sino se cuenta con la solidez y autonomía suficiente, puede llevar a que la Mesa de Servicios Públicos desaparezca o pierda su fuerza.	Gestión Administrativa
Políticas públicas	Posiciones de enfoque sistémico	Desarrollo organizacional	Gestión Administrativa
La no aplicación de las normas ambientales puede llevar al cierre de las Empresas se Servicios Públicos y por	Lo Ambiental debe estar incorporado en las políticas que orientan el funcionamiento de la Mesa de Servicios	El cambio en las normas y políticas ambientales sin ser advertidas por las ESP, pueden llegar a ser una situación que impacte el funcionamiento de	Gestión del Conocimiento

FILTRO DE AQUELLOS ELEMENTOS DEL ENTORNO QUE MÁS TIENEN INFLUENCIA EN LA PERMANENCIA DE LA MESPO	INCIDENCIA ACTUAL SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	INCIDENCIA FUTURA SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	UNIDADES OPERATIVAS
ende a la disolución de la mesa de servicios públicos. Globalización	Públicos.  Con un sin número de generalidades e impactos en la economía, dominio cultural y política, apertura de mercados, multinacionales, desequilibrios territoriales y mayor competitividad	la Mesa de Servicios Públicos.  Competencia presente en La región	Gestión del Conocimiento
Orden jurídico y marco regulatorio	Inestabilidad Jurídica creando desestimulo al empresarismo. Marco regulatorio rígido que no contempla diferencias o rangos por tamaño y regiones (la idiosincrasia)	Favorece el establecimiento de Oligopolios	Gestión del Conocimiento
Marco tributario (racional que resista inversión)	Cultura de la legalidad	La educación	Gestión del Conocimiento
Relocalización de habitantes del área metropolitana	Acelerado crecimiento en especial urbano	Planeación territorial	Gestión del Conocimiento
No considero que ninguno de los elementos de la variable social, cultural y demográfico logren afectar la continuidad de la mesa de servicios públicos	Lograr el reconocimiento de los diferentes actores del entorno, entre ellos el político sería uno de los principales retos de la conformación y consolidación de la Mesa de Servicios Públicos.	Lo social, lo cultural, y lo demográfico siempre serán factores a analizar en las decisiones y temas de estudio de la Mesa de Servicios Públicos, la manera como estas se comporten serán orientadoras de la Gestión de la Mesa de Servicios Públicos.	Promoción y Relacionamento Corporativo
Conpes	Grandes decisiones sin tener presente el Sector de SPD	Mirar el sector de SPD como sector SOCIAL de SPD	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Políticas públicas departamentales	Poco concertadas con los actores Regionales	Desarrollo sectorial desde la perspectiva Territorial	Responsabilidad Social y Medio Ambiente

FILTRO DE AQUELLOS ELEMENTOS DEL ENTORNO QUE MÁS TIENEN INFLUENCIA EN LA PERMANENCIA DE LA MESPO	INCIDENCIA ACTUAL SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	INCIDENCIA FUTURA SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO	UNIDADES OPERATIVAS
POT	Planes de Ordenamiento sin tener presente la visión y vocación del territorio Regionalmente	Ciudad Región	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Alta rentabilidad	Consolidar el desarrollo local	Capital social	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
APP	Los territorios de orientan a sectores estratégicos	Prevalencia del interés general al particular	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Saneamiento y acceso a fuentes de agua mejoradas	Conciencia sectorial sobre el desarrollo sostenible	Producción limpia	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Gasto público social	Necesidades básicas insatisfechas- NBI	Calidad de vida	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Emigración, inmigración	Problema u oportunidad	Fortalecimiento de la institucionalidad	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Cohesión social y solidaridad	Regionalización solidaria	Redistribución de la riqueza	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
TIC's	Mayor posibilidad de relacionamiento y comunicación	Mejor servicio	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Innovación	Innovación social-ciudad región para todos	Convivencia pacífica	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Competencia	Ventajas comparativas	Crecimiento empresarial	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Escases del recurso agua (dulce)	Salud y producción de alimentos	Seguridad alimentaria	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Desarrollo sostenible	Agotamiento oferta natural	Ahorro y uso eficiente del agua	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Plan departamental de agua	Pérdida de autonomía	Centralismo salvaje	Responsabilidad Social y Medio Ambiente
Importante oferta natural (agua)	Alta contaminación	Incremento tarifas	Responsabilidad Social y Medio Ambiente

*Fuente: (Gómez Quintero, 2015)*

## **Conclusiones**

- Las metodologías del MSV que se identifican para su implementación son de gran valor ya que en la literatura se encuentran pocos ejemplos de su aplicación.
- Se logra mostrar aplicaciones en diferentes ámbitos empresariales: el textil, asesorías contables (como un ejemplo del sector de servicios) y la iniciativa de formalizar una Mesa de Servicios Públicos.
- Lo anterior evidencia la versatilidad del MSV como metodología para la gestión empresarial.
- Las aplicaciones se pueden considerar como casos empresariales que pueden ser utilizados para la formación de los Ingenieros Industriales en los temas de Management.

## Referencias

- Murmann, J. P., & Aldrich, H. E. (5 de Enero de 2017). *http://journals.sagepub.com*.  
Obtenido de <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1056492602250516>
- Benton, C., & Kijima, K. (1998). Variety engineering in the changing competitive environment of Japanese retail distribution. *Systems Research and Behavioral Science*, 15(1), 3–14. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0031627155&partnerID=40&md5=4d5a88d27b72fd7ff43d25b3544d296e>
- Denive, S. (2005). The Viable Systems Model Applied to a National System of Innovation to Inform Policy Development. *Systemic Practice and Action Research*, 491-517.
- Esrad.org. (n.d.). *Appendix 2: THE LAWS OF VARIETY*. Retrieved from [https://www.esrad.org.uk/resources/vsmg\\_2.2/variety.html](https://www.esrad.org.uk/resources/vsmg_2.2/variety.html)
- Gómez Quintero, Y. P. (2015). *Estudio de Caso: Diseño Organizacional xe la Mesa de Servicios Públicos del Oriente Antioqueño "MESPO" con Base en el Modelo del Sistema Viable*. Rionegro, Antioquia.
- Hildbrand, S., & Bodhanya, S. (2015). "Guidance on Applying the Viable System Model. *Emerald Insight*, 18.
- Kovacheva, T. (S.F). Viable Model of the Enterprise – A Cybernetic Approach For Implementing the Information Technologies in Management. *International Journal "Information Theories & Applications"* , 337 - 340.
- Leonard, A. (2009). The Viable System Model and Its Application to Complex Organizations. *Systemic Practice and Action Research*, 223-233.
- O'Grady, W., Morlidge, S., & Rouse, P. (2014). Management control systems : A variety

engineering perspective Management.

Pérez Rios, J. (2008). Aplicación de la cibernética organizacional al estudio de la viabilidad de las. *Organización y Dirección de Empresas*, 17.

Quadernsdigitals.net. (2018). B. El Modelo de Sistema Viable. Retrieved from [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/biblioteca/1\\_223/enLinea/21.htm](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/1_223/enLinea/21.htm)

Reyes, A. (2007). A Practical Method to Distribute a Management Control System in an Organization. *Information Resources Management Journal*, 3.

Rosenkranz, C., & Holten, R. (2007). Combining Cybernetics and Conceptual Modeling – The Concept of Variety in Organizational Engineering. *Proceedings of the 2007 ACM Symposium on Applied Computing - SAC '07*, 1228.

<https://doi.org/10.1145/1244002.1244269>

Sáez Vacas, F. (2009). *Complejidad y Tecnologías de la Información*. Retrieved from <http://oa.upm.es/5409/>

Schwaninger, M. (2006). Design for viable organizations. The diagnostic power of the viable system model. *Kybernetes*, 955 - 966.