

# **Trabajo Final Integrador de la carrera de Especialista en Gestión de la Tecnología y la Innovación.**



**“Desarrollo de un Sistema de Gestión del Conocimiento en una  
empresa de base tecnológica”**

Fecha de presentación: 29/02/2016.

Autor: Victoria Vasini

Tutor: Mg. Ing. Alejandro Sturniolo



RINFI es desarrollado por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

# **Trabajo Final Integrador de la carrera de Especialista en Gestión de la Tecnología y la Innovación.**



**“Desarrollo de un Sistema de Gestión del Conocimiento en una  
empresa de base tecnológica”**

Fecha de presentación: 29/02/2016.

Autor: Victoria Vasini

Tutor: Mg. Ing. Alejandro Sturniolo

*“Dime y lo olvido,*

*enséñame y lo recuerdo,*

*involúcrame y lo aprendo”.*

**Benjamin Franklin.**

Agradecimientos:

A mi mamá y mi papá, por acompañarme y darme la posibilidad y la motivación para estudiar y formarme.

A mis hermanas sin las cuales no se vivir.

A Ana Laura por siempre impulsarme a más.

A Florencia por los debates que llevan a replantearse ideas.

A la Facultad de Ingeniería por el espacio para nutrir y hacer crecer mi pasión.

A Unitek, y particularmente a Alejandro y Manuel, por apoyar este proyecto, darme el espacio para desarrollarlo y acompañarme en el crecimiento.

Por último, a mis compañeros de trabajo que acompañan mis días en la oficina.

## **Contenido**

1. Introducción .....	5
1.1. Contexto.....	5
2. Objetivo.....	12
2.1. Objetivo general.....	12
2.2. Objetivos específicos .....	12
2.3. Justificación .....	13
3. Marco Teórico .....	16
3.1. Glosario.....	16
3.2. Conocimiento e Información. Tipos de conocimiento.....	18
3.3. Economía del conocimiento en Argentina.....	20
4. Fundamentos del modelo de Gestión del Conocimiento seleccionado .....	23
5. Desarrollo del modelo - Implementación.....	38
5.1. Alcance del proyecto .....	38
5.2. Oportunidades de mejora .....	39
5.3. Principales desafíos.....	61
6. Conclusiones y recomendaciones.....	63
7. Bibliografía.....	65
8. Anexos.....	66
8.1. Organigrama de RWL Water Argentina .....	66
8.2. Ejemplo de hoja técnica de equipos.....	67

## **1. Introducción**

El presente trabajo surge de la identificación de la ausencia de un sistema de Gestión del Conocimiento en una pequeña empresa de base tecnológica de la ciudad de Mar del Plata.

La empresa se dedica al diseño, construcción y comercialización de plantas de tratamiento de agua y efluentes con tecnología de última generación. Por ser una empresa de fuerte base tecnológica es de crucial importancia que el personal en general, y en particular el grupo de Ventas & Marketing esté capacitado, actualizado y motivado para poder producir resultados innovadores.

Se identifica como un punto vulnerable de la empresa la informalidad / carencia en la estandarización y la variabilidad en la toma de decisiones frente a una misma situación. Por último, se observa la carencia de definición de algunos criterios de diseño, dependencia sobre personal estratégico y un vacío en el registro de lecciones aprendidas.

### **1.1. Contexto**

Se describen a continuación algunas características de la empresa para entender el contexto en el que está situada. A su vez se detallan algunos aspectos del área de Ventas & Marketing sobre la cual se planteará en esta etapa el desarrollo del modelo.

La empresa fue fundada en el año 1993 y surge como un “spin-off” de un grupo de ingenieros egresados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Los primeros pasos se dieron en la reparación de equipos de desinfección mediante inyección de ozono para tratamiento de agua, lo que luego motivó la fabricación local de equipos en respuesta a la ausencia de una alternativa de origen nacional.

Dado que los mismos se utilizaban principalmente en la industria de bebidas, la empresa fue incorporando soluciones asociadas a dicha industria, principalmente basadas en las tecnologías de separación por membranas: ósmosis inversa, nanofiltración, ultrafiltración y electrodeionización; y por último tecnologías de tratamiento de efluentes.

La empresa actualmente diseña, construye y comercializa dentro y fuera del país sistemas de tratamiento de agua y efluentes. En el año 2014, la mayoría societaria fue adquirida por el grupo RWL Water, manteniendo una estructura similar a la existente y formando un grupo de trabajo compuesto de cuatro empresas del sector; las restantes tres empresas que forman parte del grupo son:

- Eurotec, empresa italiana dedicada a la fabricación de equipos para producción de biogás a partir del tratamiento de efluentes y plantas de purificación de alimentos (jugos, vino, mosto, concentrado de frutas, etc.).
- Nirosoft, empresa israelí dedicada principalmente a la fabricación de sistemas de desmineralización de agua de mar.
- Aeromix, empresa estadounidense que comercializa aireadores para plantas de tratamiento de efluentes.



**Especialización en Gestión de la Tecnología y la Innovación**  
**Universidad Nacional de Mar del Plata**

El grupo adquirió empresas de fuerte base tecnológica, con amplia experiencia, con un extenso know-how y con posibilidades de crecimiento limitadas hasta el momento probablemente por la falta de capital y acceso al crédito.

RWL Water pretende cubrir el segmento medio del mercado (proyectos de entre 1 – 5 millones de dólares) siendo su mayor fortaleza la posibilidad de brindar respuestas ágiles y soluciones customizadas.

El grupo de trabajo de RWL Water Argentina está formado por 75 personas, las cuales se agrupan en las áreas detalladas en la siguiente tabla:

Área	Cantidad de individuos
Administración	10
Ventas & Marketing (Incluye Aplicaciones de Ingeniería)	15
Servicio Técnico Postventa (forma parte del grupo de Ventas & Marketing)	10
Ingeniería	10
Producción	30

*Tabla 1: Distribución de empleados de RWL Water Argentina.*

El área de Ventas & Marketing incluye el departamento de Aplicaciones de Ingeniería, formado por un grupo ingenieros cuya función principal es definir las características técnicas

y el costo de los sistemas a cotizar por el personal de Ventas. Debe además proveer un paquete de información de respaldo, como diagramas de flujo, costeos, cronogramas de trabajo, descripción de procesos, P+ID<sup>1</sup>, detalle de costos operativos, etc. El grupo depende del Gerente de Producto, que a su vez depende del Gerente de Ventas, como se observa en el Anexo 8.1 y se resume en la Figura 1. Sobre la interacción entre el Gerente de Ventas, el Gerente de Producto, los Ingenieros de Aplicaciones y los Vendedores es que se pretende trabajar en este proyecto, teniendo en cuenta que su implementación seguramente generará en otras áreas la motivación para reproducir las acciones al observarse resultados exitosos. Es importante entender que de estos actores surgen las principales decisiones respecto de las tecnologías a implementar e incorporar dentro del paquete de soluciones ofrecidas.



*Figura 1: Jerarquía del área de Ventas & Marketing*

<sup>1</sup> P+ID, Diagrama de procesos e instrumentos, por sus siglas en inglés (Process & Instruments Diagram).

**Historia de la empresa en lo relacionado a la innovación.**

La empresa es un OEM<sup>2</sup> es decir que fabrica plantas de tratamiento (soluciones) que incorporan componentes originales de proveedores (productos). Estos componentes cuentan con un gran valor asociado a la ingeniería y no tanto al costo de sus materiales, siendo un claro ejemplo de ello las membranas de separación. Gracias a alianzas creadas con proveedores internacionales, el personal cuenta con un amplio know-how y se caracteriza por ofrecer soluciones completas y prácticas, incorporando conceptos novedosos. Dichas empresas han sido históricamente una de las principales fuentes de acceso al conocimiento por parte de la compañía.

No se registran, históricamente, importantes gastos directos asociados a la capacitación del personal excepto los que surgen de las relaciones con las empresas proveedoras de componentes, como así tampoco grandes gastos en consultoría. La mayoría de los gastos directos asociados a la incorporación de conocimiento se relacionan con la participación de personal en Conferencias internacionales como la IDA (International Desalination Association), AMTA (American Membrane Technology Association), WEFTEC (Water Environmental Federation Annual Technical Exhibition and Conference).

En el año 2015, sobre una facturación de 11.5 millones de dólares el porcentaje de inversión efectivizado en Conferencias y Servicios de Consultoría fue del 0.2%.

En el último año se acreditó la norma ISO 9001, luego de crear un Sistema de Gestión de Calidad desarrollado en el marco de un servicio de consultoría. El costo del mismo fue

---

<sup>2</sup> OEM: por sus siglas en ingles Original Equipment Manufacturer.

reintegrado en un 75% a través de un programa de créditos fiscales para capacitación de recursos humanos otorgado por el Ministerio de Industria, Secretaría de la Pequeña y mediana empresa y desarrollo regional (SEPYME).

Dada la relativa juventud del sistema de gestión, aun no se ha aplicado ampliamente en los diferentes niveles organizacionales, ya que gran parte de los individuos que forman parte de la empresa mantienen conductas y modelos mentales que no contemplan dicho sistema y la relativa inercia a adquirir las practicas asociadas al sistema de calidad aún no permite su adecuado funcionamiento. Se deberá incorporar en el marco de la norma ISO 9001 a algunos procesos que formarán parte del sistema de gestión del conocimiento.

Finalmente, es esperable que al dejar de ser una PyME y formar parte de un grupo económico de mayor solvencia sea posible incorporar prácticas y costumbres que fomenten la innovación que anteriormente no hubieran podido implementarse por los costos que involucraban, como se verá más adelante en lo referido a redundancia, fluctuación, autonomía, entre otros aspectos.

Como consecuencia de la implementación de actividades relacionadas con la gestión del conocimiento, a su vez, se pretende generar mayor compromiso en los individuos a través de mayores posibilidades de crecimiento, incentivos, motivación y participación, mediante la definición de objetivos personales para ello.

La empresa plantea claramente sus objetivos a través de la definición de su Misión, Visión y Valores:

**Especialización en Gestión de la Tecnología y la Innovación**  
**Universidad Nacional de Mar del Plata**

Misión: Proveer soluciones sostenibles e innovadoras de tratamiento de aguas, aguas residuales y reúso de agua desplegando la vasta experiencia internacional y gran capacidad de respuesta de nuestro equipo, dedicadas a asegurar el cumplimiento de los objetivos operativos y económicos de nuestros clientes.

Visión: RWL Water fue creada con la visión de convertirse en un proveedor líder de soluciones globales de aguas, aguas residuales y de reúso en el segmento medio del mercado. Ofrecemos soluciones globales para desalinización, tratamiento de aguas y aguas residuales, conversión de residuos en energía, recuperación y reúso, y procesamiento de alimentos y bebidas.

Valores:

- Relaciones de confianza
- Soluciones tecnológicas innovadoras
- Competitividad de precios
- Flexibilidad.

## **2. Objetivo**

### **2.1. Objetivo general**

Se busca definir y plantear acciones y actividades orientadas a una mejora en la Creación, Transferencia y Gestión del Conocimiento que redunde en un valor agregado de la organización a través del incremento de acciones innovadoras motivadas por la mayor posibilidad de acceso al conocimiento.

Las principales metas son captar el conocimiento tácito y explícito del capital humano, registrarlo formalmente, transmitirlo y disponer de él tanto para la toma de decisiones como para la capacitación de personal nuevo, garantizando la adecuada transferencia y generación de nuevos conocimientos capitalizando las lecciones aprendidas y minimizando la repetición de errores.

Se espera que este proceso redunde en una mejora en la competitividad de la empresa a través de una adecuada metodología de manejo del conocimiento tácito y explícito, con el fin ulterior de favorecer la innovación y el crecimiento y mejorar la rentabilidad.

### **2.2. Objetivos específicos**

Se plantea desarrollar acciones que permitan:

- acceder al activo intangible del conocimiento (tácito y explícito) que posee el personal de la empresa;
- definir formas de registro del conocimiento explícito;

- identificar los puntos de mejora de la organización en lo que se refiere a gestión de la información y del conocimiento;
- internalizar las “lecciones aprendidas” para compartirlas con el grupo de trabajo y evitar la repetición de errores;
- definir criterios de diseño y compartirlos en forma fluida y orgánica;
- revisar y cuestionar los criterios del personal, para unificarlos y registrarlos siempre que sea posible fomentando una estandarización, es decir, obtener una homogeneización de resultados independizándose de la variable humana;
- evitar una pérdida irrecuperable del conocimiento en caso de salida del personal;
- evaluar el capital humano de la empresa, cuantificando, en la medida de lo posible, el conocimiento con el fin de involucrar al personal de una manera más profunda, motivando y comprometiéndolo con la creatividad y la mejora continua;

### **2.3. Justificación**

Principales usos de la Gestión del Conocimiento (¿Para qué?): (Gómez 2006)

- capturar y compartir buenas prácticas
- proporcionar formación y aprendizaje organizacional
- gestionar las relaciones con los usuarios y/o clientes
- desarrollar inteligencia competitiva
- proporcionar un espacio de trabajo
- gestionar la propiedad intelectual
- reforzar la cadena de mando

Principales razones para adoptar la Gestión del Conocimiento (¿Por qué?): (Gómez 2006)

- retener los conocimientos del personal
- mejorar la satisfacción de los usuarios y/o clientes
- incrementar los beneficios
- acortar los ciclos de desarrollo de productos

Ventajas percibidas por la existencia de sistemas de GC: (Gómez 2006)

- mejorar y acelerar la comunicación
- incrementar la participación
- mostrar en forma más visible las opiniones del personal
- reducir el tiempo para la resolución de problemas
- disminuir el tiempo de elaboración de propuestas
- acelerar los resultados y la entrega al mercado de nuevos productos
- incrementar las ventas y reducir los costos
- aumentar la rentabilidad
- mejorar el servicio
- mejorar la gestión de proyectos
- reducir el personal.

Específicamente se espera que en la empresa la adecuada gestión del conocimiento redundara en un crecimiento que se observara en las siguientes posibilidades:

- desarrollar nuevos productos o servicios
- evitar la repetición de errores, con el subsecuente costo económico;



- motivar al personal por la participación en proyectos de mayor complejidad, asociados a un aprendizaje no centralizado en personal estratégico;
- minimizar el impacto de pérdida de personal;
- disponer de una herramienta para la capacitación del personal nuevo;
- incrementar el valor de mercado de la compañía.

Para el desarrollo de este trabajo, se plantean las siguientes tareas:

- seleccionar el modelo de gestión de conocimiento;
- **plantear actividades y espacios que permitan cumplir con las diferentes etapas del modelo;**
- definir un marco formal para el registro de las acciones derivadas de la implementación del modelo;
- definir responsabilidades (programación de actividades, elaboración de documentos, revisión y difusión de los mismos, seguimiento, etc.).

### 3. Marco Teórico

#### 3.1. Glosario

Aprendizaje: es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

Aprendizaje organizacional: es el enfoque propio de la empresa que da sentido y continuidad al proceso de creación de valor. Es clave para que las organizaciones puedan ser “organizaciones que aprenden” transformando información en conocimiento.

Capital intelectual: es la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con los clientes y destrezas que dan a las empresas una ventaja competitiva en los mercados. Se divide en Capital Humano, Capital Estructural y Capital Relacional.

Capital humano: se refiere al conocimiento que poseen las personas y que es útil para la empresa. Este capital no es propiedad de la empresa sino de las personas que trabajan en ella, a medida que los individuos incrementen sus conocimientos, crecerá el capital humano y en caso de salida de personal, éste se reducirá.

Capital estructural: es el conocimiento que la organización consigue explicitar y del cual depende la eficacia y eficiencia de la empresa. Incluye los sistemas de información y comunicación, tecnología disponible, sistemas de gestión, procesos de trabajo, patentes, etc.

Este capital es propiedad de la empresa y queda en ella en caso de salida de personal. Un sólido capital estructural facilita el flujo de conocimiento.

Capital relacional: se refiere al capital que poseen los demás actores con relación a la organización, es decir que refleja las relaciones que se tienen proveedores, clientes (internos y externos), la competencia, los organismos gubernamentales, etc.

Conocimiento explícito: es aquel que está codificado y es transmisible a través de algún sistema de lenguaje formal, como documentos, presentaciones, diseños, especificaciones, etc.

Conocimiento tácito: es aquel que no se encuentra codificado, como experiencias de trabajo, emocionales, vivenciales, habilidades, criterios, etc.

Equipo autoorganizable: Este equipo interdisciplinario, conformado generalmente por 10 a 30 personas, se caracteriza por estar formado por individuos que definen los límites de sus tareas por sí mismos, colaborando por un fin común. Debe ser autónomo e involucrar a miembros de una amplia sección cruzada de las diferentes actividades de la organización.

Gestión del conocimiento: Se llama Gestión del Conocimiento a un conjunto de procesos sistematizados orientados al desarrollo organizacional y consecuentemente a la generación de una ventaja competitiva para la organización, que tienen como base la identificación y captación de capital intelectual, el tratamiento, desarrollo y difusión del conocimiento y su utilización.

Gestión de la información: se refiere a las distintas etapas del tratamiento de la información, desde la producción hasta el almacenamiento, recuperación y disposición. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente.

Valor agregado: es el valor adicional que adquieren los productos o servicios al ser transformados durante el proceso productivo.

Valor de mercado: es aquel valor por el cual la empresa se podría adquirir y equivale a la suma de su Valor Contable y de su Capital Intelectual.

### **3.2. Conocimiento e Información. Tipos de conocimiento.**

Para poder avanzar con el desarrollo de un Sistema de Gestión del Conocimiento, es necesario en primera instancia entender los términos fundamentales, como Conocimiento e Información y las diferencias y similitudes entre ellos, para poder entender el proceso de transferencia y generación de conocimiento.

En primer lugar surgen tres observaciones:

- 1) Cuando se trata de conocimiento, a diferencia de la información, se trata de creencias y compromisos. El conocimiento es función de una postura, perspectiva o intención.
- 2) El conocimiento, en contraposición con la información, es acción. Siempre es conocimiento “hasta cierto punto”.
- 3) El conocimiento, como la información, trata de significado, depende de contextos específicos y es relacional.

El conocimiento surge como resultado del procesamiento de información, sin la cual no puede desarrollarse. El conocimiento es una creencia verdadera, justificada o basada en la información. Sin embargo, es un concepto mucho más relacionado con la acción humana, ya que la interacción entre las personas y la información es la que genera conocimiento en dichos sujetos.

Lo mismo aplica a diferentes niveles: grupal, organizacional, inter-organizacional, ya que la simple información, si bien imprescindible, no es suficiente para la existencia de conocimiento en dichos niveles, sino que se requiere de flujo y procesamiento de ella para generar conocimiento.

*Por lo tanto, la creación de conocimiento organizacional debe ser entendida como un proceso que amplifica organizacionalmente el conocimiento creado por los individuos y lo solidifica como parte de la red de conocimiento de la organización. Este proceso se lleva a cabo en el interior de una creciente comunidad de interacción, la cual atraviesa niveles y fronteras intra e inter-organizacionales. (Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995)*

A su vez, es posible establecer dos tipos de conocimiento, lo cual es necesario para entender el proceso de transferencia, desarrollo y conversión del conocimiento. Básicamente existen dos tipos de conocimiento: tácito y explícito; las diferencias entre ellos se desarrollan a continuación.

El conocimiento tácito es aquel que surge de la experiencia y tiende a ser físico y subjetivo. Es generalmente personal y de contexto específico, por lo cual es difícil de formalizar y comunicar.

El conocimiento tácito incluye elementos cognoscitivos y elementos técnicos. Los primeros corresponden a los modelos mentales, paradigmas, perspectivas, creencias y puntos de vista.

Los segundos se refieren al know-how, oficios y habilidades concretas.

El conocimiento explícito o codificado es aquel que puede transmitirse utilizando lenguaje formal y sistemático. Tiende a ser racional, objetivo y depende en menor medida del contexto.

Su interacción es la base del Modelo de Gestión del Conocimiento de Nonaka y Takeuchi, seleccionado en el presente trabajo.

### **3.3. Economía del conocimiento en Argentina**

En los últimos años la Gestión del Conocimiento se ha convertido en uno de los principales temas de investigación en el área de gestión de instituciones empresariales, ya que todas las organizaciones saludables generan y usan conocimiento.

La mayoría de las teorías económicas consideran al conocimiento, ya sea explícita o implícitamente, como un factor importante en los fenómenos económicos. Sin embargo, existen diferencias entre ellas en cuanto a la forma en la que se maneja el conocimiento, lo cual depende de la importancia que se le da al conocimiento mismo, del tipo de conocimiento en el que uno se centra y de la manera en que se adquiere y utiliza. (Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995)

Argentina muestra un gran retraso relativo prácticamente en todos los indicadores de ciencia, tecnología en innovación. Este retraso se verifica no solo respecto de los países desarrollados, sino inclusive respecto de los países de la región. (Rozenwurcel, Guillermo y Gabriel Bezchinsky 2007)

Un estudio realizado por integrantes del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (ONCTIP), proyecto "Sistema Nacional y Sistemas Locales de Innovación – Estrategias Empresarias Innovadoras y Condicionantes Meso y Macroeconómicos", concluye que los indicadores de dotación y empleo de recursos humanos calificados en empresas manufactureras argentinas han evolucionado<sup>3</sup> gracias a una tendencia creciente en el desarrollo de actividades de Investigación y Desarrollo e Innovación, lo que indica una valorización de la creación y gestión del conocimiento en las empresas argentinas.

A su vez, se detecta que existió una búsqueda de mejoras en las capacidades relacionadas con el conocimiento, asociadas a un aumento en la cantidad de profesionales contratados, especialmente por PyMEs y mayoritariamente profesionales de los formados en ciencias duras.

En contraposición, las actividades de innovación concretadas por las empresas en los últimos 15 años corresponden principalmente a la adquisición de tecnología incorporada (bienes de capital y hardware), y en mucho menor medida a otras importantes fuentes de conocimiento y de desarrollo de capacidades, tales como I+D, software, transferencia de tecnología, ingeniería industrial, gestión, capacitación y consultorías. Esto refleja de alguna manera una

---

<sup>3</sup> El estudio se refiere al período 1998-2001.

incapacidad de las empresas para desarrollar capacidades propias, limitando inclusive el uso o aplicación de las tecnologías incorporadas.

Según el informe, son muy bajos los gastos de las empresas en Investigación y Desarrollo (I+D), tanto en términos absolutos como relativos. Algo semejante ocurre con los esfuerzos de capacitación que cumplen un papel estratégico al favorecer el acceso de las firmas al umbral mínimo de capacidades, conocimientos y habilidades necesarios para aprovechar oportunidades y convertir información en conocimiento. Más aún, no sólo los esfuerzos endógenos (que comprenden I+D interna e Ingeniería Industrial) son relativamente poco relevantes sino también fuentes exógenas como I+D externa, consultorías y hasta transferencias de tecnología. (Lugones, Gustavo; Fernando Peirano y Patricia Gutti 2006).

Se observa que en las PyMEs especialmente existe una baja tendencia a relacionarse con sus pares y con el medio científico-tecnológico, probablemente debido a tres motivos:

- dificultades burocráticas, especialmente asociado a la diferencia en los plazos requeridos por las empresas y los plazos del medio;
- aprensión, temor o desconfianza a un campo desconocido (la gestión del conocimiento);
- desconocimiento de las posibilidades que puede ofrecer la gestión del conocimiento para mejorar la competitividad de la empresa.

Por último, la falta de interlocutores que hagan de “traductores” entre las empresas y el medio científico ofrece una barrera adicional ya que limita las potenciales vinculaciones entre ambos y porque no se logran transmitir eficientemente las posibilidades que ofrece la gestión del conocimiento.



#### **4. Fundamentos del modelo de Gestión del Conocimiento seleccionado**

El modelo seleccionado es el modelo de transferencia de Nonaka y Takeuchi que describe un mecanismo de gestión y transferencia del conocimiento definiendo:

- Dos dimensiones del conocimiento: epistemológica y ontológica
- Cuatro formas de conversión del conocimiento: Socialización, Exteriorización, Combinación, Interiorización.
- Cinco condiciones requeridas en el nivel organizacional para permitir la espiral de conocimiento: Intención, Autonomía, Fluctuación y Caos Creativo, Redundancia y Variedad de Requisitos.
- Cinco fases del proceso de creación de conocimiento organizacional: Compartir el Conocimiento Tácito, Crear Conceptos, Justificar los Conceptos, Construir un Arquetipo, Expandir el Conocimiento.

Respecto de las dimensiones del conocimiento es necesario establecer la diferencia entre ambas ya que la transformación del conocimiento en ambas dimensiones permite empezar a entender la espiral de creación de conocimiento del modelo.

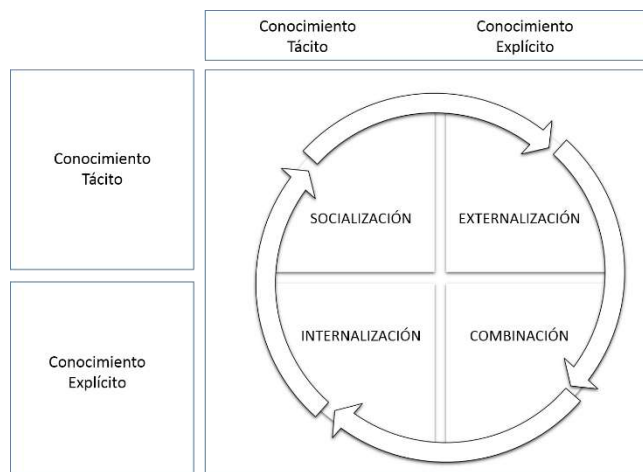
La dimensión ontológica hace referencia a los individuos y su participación en la creación de conocimiento organizacional. El proceso de creación de conocimiento organizacional es el resultado de la ampliación y solidificación del conocimiento individual, que a su vez se magnifica al atravesar los diferentes niveles dentro de la empresa.

La dimensión epistemológica analiza las diferencias entre conocimiento tácito y conocimiento explícito y entre los sujetos y objetos de estudio y la relación entre ellos.

La interacción entre ambas dimensiones es de alguna manera la interacción entre los conocimientos tácitos y explícitos de los individuos y de la organización como un todo, y su desarrollo es lo que redundará en la generación de aprendizaje organizacional.

Las dos formas de conocimiento (tácito y explícito) pueden transformarse entre ellas a través de diferentes procesos, como se muestra en la Figura 2, que dan origen a nuevas formas de conocimiento, y ellas son:

- Socialización: transformación de conocimiento tácito a tácito
- Externalización: transformación de conocimiento tácito a explícito
- Combinación: transformación de conocimiento explícito a explícito
- Interiorización: transformación de conocimiento explícito a tácito



*Figura 2 Transferencia de conocimiento.*

A su vez, como se verá más adelante, la secuencia de dichas formas de transferencia en forma circular a través de los diferentes niveles organizacionales de una empresa crea una espiral de transferencia de conocimiento que se traduce en la capitalización del conocimiento y redundando en un crecimiento global y en la potencial generación de innovaciones. Cuando el conocimiento tácito interactúa con el explícito, la innovación emerge y se transforma el conocimiento individual (fundamentalmente tácito) en organizativo (ya sea tácito o explícito).

Socialización: Se llama así a la transferencia de conocimiento tácito a conocimiento tácito. Es imprescindible para que se de este proceso que se comparta la experiencia aprendida, de forma de entender el contexto y el razonamiento llevado a cabo para generar el conocimiento en cuestión.

Además, existe otro tipo de transferencia de conocimiento tácito a tácito que es entre miembros de la empresa y sus clientes. La experiencia del uso o consumo del producto es una fuente de conocimiento que es fácil de transferir por el intercambio entre ambas partes, y muy útil para la empresa que intenta satisfacer las necesidades de sus clientes.

Las formas más populares de socialización consisten en intercambios dentro y fuera de la empresa, en los que necesariamente debe existir un ambiente distendido y deben quedar fuera las críticas destructivas y los juicios negativos. Es importante además que el personal de diferentes áreas y diferentes niveles de mando (gerencia, mandos medios y mandos operativos) puedan interactuar libremente sin limitaciones asociadas a la jerarquía.

Otra forma de socialización del conocimiento es aprender mediante la experiencia práctica de realizar una tarea: observar, imitar y practicar. Esta forma estaría más relacionada con el desarrollo de elementos “técnicos” de conocimiento mientras que la anterior sería una forma de incorporación de elementos “cognoscitivos”.

Exteriorización: es un proceso a través del cual se enuncian conocimientos tácitos en forma de conocimiento explícito. Se suelen plasmar en analogías, metáforas, conceptos o modelos.

Es una secuencia lógica de exteriorización que las metáforas o analogías surjan de la gerencia de la empresa, o hasta de los mandos medios, de forma de motivar en los empleados operativos el desarrollo de un concepto. Sin embargo es posible que surja de los mismos empleados operativos y, como se verá más adelante, debe generar un concepto alineado con la intención empresarial para poder ser efectivamente exitoso. Lo importante de subrayar es que gran parte del proceso consiste en crear la base (sea una metáfora, una analogía, un concepto, un modelo), pues esta debe ser apropiada para poder actuar como disparador de la creación de nuevo conocimiento explícito.

Por último, se debe reparar en la diferencia entre metáforas y analogías, entendiendo que las primeras sirven para reconciliar significados muy diferentes y las segundas sirven para suavizar dichas contradicciones.

*Una vez que son creados, los conceptos explícitos pueden traducirse en un modelo. En un modelo lógico no debe haber contradicciones y todos los conceptos y las proposiciones deben expresarse usando un lenguaje sistemático y una lógica coherente. Pero en términos*

*de negocios, lejos de ser específicos, los modelos suelen ser descripciones vagas o bosquejos. En este contexto, por lo general los modelos surgen de las metáforas cuando se crean nuevos conceptos. (Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995)*

Combinación: el proceso de combinación de conocimiento explícito se da entre individuos al sistematizar conceptos haciendo uso de diferentes cuerpos de conocimiento explícito.

*Los individuos intercambian y combinan conocimiento a través de distintos medios, tales como documentos, juntas, conversaciones por teléfono o redes computarizadas de comunicación. La reconfiguración de la información existente que se lleva a cabo clasificando, añadiendo, combinando y categorizando el conocimiento explícito (como en bases de datos de computadora), puede conducir a nuevo conocimiento. (Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995)*

En esta etapa es clave que los mandos medios que ya han procesado la visión empresarial y son responsables del producto ayuden a crear nuevos conceptos mediante la distribución de conocimiento codificado y redes de información. En esta etapa se reconcilian las ideas de los individuos operativos con la visión gerencial y se desarrollan nuevos productos ya sean internos (como sistemas de organización) o externos (productos y servicios a clientes) alineados con el ideal definido por la empresa.

Interiorización: El proceso de transformación de conocimiento explícito en conocimiento tácito está muy relacionado con el “aprender haciendo”. La internalización del conocimiento

organizacional genera modelos mentales compartidos y know-how técnico, agregando valor a la organización.

*Para que el conocimiento explícito se vuelva tácito, es de gran ayuda que el conocimiento se verbalice o diagrame en documentos, manuales o historias orales. La documentación ayuda a los individuos a interiorizar lo que han experimentado, enriqueciendo, por tanto, su conocimiento tácito. Además, los documentos o los manuales facilitan la transferencia de conocimiento explícito a otras personas, permitiendo que experimenten indirectamente las vivencias de otros, es decir, que las reexperimenten (Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995).*

La interiorización también ocurre sin necesidad de reexperimentar vivencias de otros, sino a través de escuchar historias de éxito vividas por otros grupos o individuos, dentro o fuera de la organización. Esta experiencia puede transformarse en un modelo mental tácito, compartido aún por los empleados que no participaron de la misma y volviéndose parte de la cultura organizacional.

Como consecuencia de la sucesión de las diferentes formas de transformación de conocimiento, surge lo que se denomina como “espiral del conocimiento”, como se observa en la Figura 3. *Primero, la socialización se inicia generalmente con la creación de un campo de interacción. Este campo permite que los miembros de equipo compartan sus experiencias y modelos mentales. Segundo, la exteriorización empieza a partir de un diálogo o reflexión colectiva significativos, en los que el uso de una metáfora o una analogía apropiadas ayudan a los miembros a enunciar el conocimiento tácito oculto, que de otra manera resulta difícil*

de comunicar. Tercero, la combinación da comienzo con la distribución por redes del conocimiento recién creado y el conocimiento existente de otras secciones de la organización, cristalizándolos así en un nuevo producto, servicio o sistema administrativo. Y cuarto, la interiorización se origina en aprender haciendo (Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995).

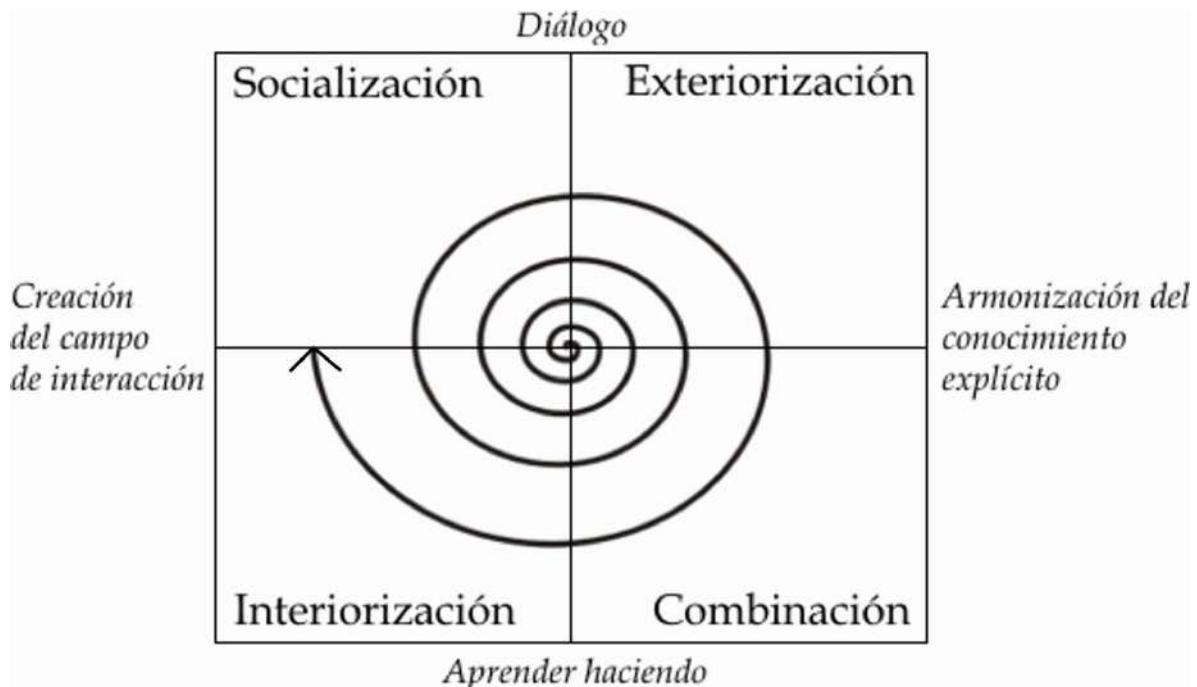


Figura 3 Espiral del conocimiento

La espiral, desde su origen en el centro de la figura, crece hacia afuera representando la transferencia de conocimiento no solo en relación al tipo de conocimiento, sino en relación a los diferentes niveles ontológicos de la organización.

El modelo plantea cinco condiciones requeridas para la creación de conocimiento organizacional:

- 1) **Intención.** La espiral del conocimiento es direccionada por la intención organizacional, que se define como la aspiración de una empresa para alcanzar sus metas. La empresa debe definir la estrategia a seguir y las direcciones a donde avanzar orientando el camino de los empleados; debe conceptuar una visión acerca de qué tipo de conocimiento debe desarrollarse y proveer el marco administrativo para que éste se desarrolle. Es imprescindible la visión de los altos mandos y la transmisión de los medios mandos hacia los empleados operativos, para fomentar en ellos el compromiso individual y colectivo, imprescindible para generar innovaciones.
- 2) **Autonomía.** Se requiere de individuos tan autónomos como sea posible dentro de una empresa para que actúen de forma libre y puedan surgir oportunidades inesperadas, análogamente a como la ciencia básica avanza y evoluciona cuando es libre y puede fluir hacia resultados inesperados. A su vez, la autonomía genera auto-motivación en los individuos. No debe confundirse autonomía con trabajo individual, ya que es requisito fundamental el trabajo interdisciplinario para la generación de conocimiento y el desarrollo de nuevos productos o servicios. Inclusive, la rotación del personal dentro de diferentes áreas de la empresa redundante en una visión más global de la misma y permite formar grupos autónomos con mayor capacidad de creación de conocimiento.
- 3) **Fluctuación y caos creativo.** Este punto hace referencia al cuestionamiento que surge en los individuos de la empresa a partir de una crisis. Esta crisis puede ser exógena (por ejemplo, derivada del éxito de la competencia) o puede provenir de los altos



mandos de la propia empresa (llamado caos creativo o intencional), que genera puntos de tensión en los empleados para que evalúen sus conocimientos, sus rutinas y hábitos permitiendo que salgan de su zona de confort y se generen nuevas ideas, conocimientos y/o formas de hacer las cosas. Cuando la visión de la empresa es ambigua se suele fomentar la creatividad mediante el análisis de posibles opciones a procedimientos establecidos. Este proceso puede surgir también en los mandos medios e inclusive en los empleados operativos definiendo metas difíciles de alcanzar para colocar a sus subordinados o a sí mismos en situaciones de crisis, ya que se cree que solo en épocas de crisis se desarrolla la mejora. Es importante destacar que esta fluctuación que deriva en un caos creativo solo puede realizarse en ambientes donde los empleados tienen las herramientas para poder reflexionar y sacar conclusiones, ya que en cualquier otro caso generaría un caos destructivo.

- 4) Redundancia. Para que se produzca conocimiento organizacional es imprescindible que el conocimiento generado por un individuo sea compartido en otras áreas, inclusive cuando éstas no necesiten de la información en forma inmediata. La redundancia permite un flujo de conocimiento, tácito y explícito, hacia diferentes áreas que pueden aportar diferentes perspectivas acelerando la creación de conocimiento.

A modo de ejemplo se pueden realizar diferentes acciones que se interpretan como redundancia: solapamiento de las actividades de diferentes áreas, competencia (en la que diferentes equipos realizan la misma tarea y se comparan luego los resultados), rotación de personal a diferentes áreas de la empresa, reuniones frecuentes (dentro y

fuera del ambiente laboral) para el intercambio de conocimiento y extensión de redes de comunicación.

Finalmente, es importante encontrar un balance entre los costos de este tipo de actividades que generan redundancia y los resultados que se obtienen, para evitar un desaprovechamiento de los recursos. Este análisis puede ser difícil de cuantificar ya que los resultados pueden no ser inmediatos ni sencillamente medibles.

- 5) Variedad de requisitos<sup>4</sup>. *La ley de variedad de requisitos establece que cuanto mayor es la variedad de respuestas disponibles para dar solución a una perturbación, mayor es la variedad de perturbaciones el sistema puede compensar* (Requisite Variety s.f.). Esta ley, aplicada generalmente en otros campos de la ciencia, se puede traducir en el campo de la gestión del conocimiento en poner a disposición del personal de la empresa la mayor cantidad de información, de forma de dotarlos de mayores herramientas para enfrentar los problemas cotidianos. Si bien esto permite una mayor diversidad gracias a las diferencias en las interpretaciones de la información, puede contrariamente reducir la diversidad debido a la homogenización de puntos de vista por compartir la misma información.<sup>5</sup> El modelo propone desarrollar una estructura plana y flexible en la que las distintas unidades estén interconectadas mediante una red de información. Otras alternativas son cambiar la estructura organizacional con frecuencia y rotar el personal de forma de capacitarlo en otras áreas creando empleados multifuncionales.

---

<sup>4</sup> Es probable que la expresión “variedad de recursos” responda mejor al concepto enunciado. Se trata de contar con diferentes recursos para poder afrontar un problema desde diferentes ángulos o visiones.

<sup>5</sup> (Nonaka, Ikujiro; Katsuhiko Umemoto y Dai Senoo 1996)

Por último, se describen a continuación las cinco fases que facilitan la creación de conocimiento organizacional.

Compartir el conocimiento tácito: La primera etapa del proceso corresponde a la socialización, es decir a la transferencia de conocimiento tácito. En esta etapa, personas con diferentes antecedentes, perspectivas y motivaciones desarrollan una confianza mutua a través de compartir emociones, sentimientos y modelos mentales.

Es necesario brindar un campo para que exista esta forma de interacción, ya sea mediante la creación de equipos autoorganizables como por la creación de momentos de intercambio y diálogo cara a cara, usual (aunque no necesariamente) en espacios descontracturados, fuera del ambiente de trabajo.

*Un equipo autoorganizable facilita la creación de conocimiento organizacional a través de la variedad de requisitos de los miembros del equipo, quienes viven la redundancia de información y comparten su interpretación de la intención de la organización. La administración genera el caos creativo estableciendo metas demandantes y brindando gran autonomía a los miembros del equipo. Un equipo autónomo establece sus propios límites para sus tareas y, como una unidad que expande los límites, comienza a interactuar con el medio externo, acumulando conocimiento tácito y explícito.*

Crear conceptos: La segunda fase del proceso es una forma de Exteriorización, ya que se materializa el conocimiento en forma de conceptos explícitos como resultado de la transformación de conocimiento tácito.

En esta etapa es imprescindible el diálogo, el trabajo en equipo, la creatividad y la libertad de expresión para poder transformar efectivamente las analogías, metáforas y demás herramientas abstractas en conceptos concretos. Es probablemente la fase más intensa de creación de conocimiento, ya que surgen conceptos que darán origen a nuevos productos e innovaciones.

*En esta fase los conceptos se crean en cooperación, a través del diálogo. La autonomía ayuda a los miembros a divergir su pensamiento libremente y la intención les sirve como una herramienta para hacer converger su pensamiento en la misma dirección. Para crear conceptos, los miembros del equipo deben reconsiderar las premisas fundamentales de cada integrante. La variedad de requisitos ayuda al equipo en este sentido, proveyendo distintos ángulos o perspectivas para observar un problema. La fluctuación y el caos, sean del interior o del exterior, también contribuyen a cambiar el pensamiento fundamental de los miembros. La redundancia de información permite que los miembros entiendan mejor el lenguaje figurativo y que logren un modelo mental compartido.*

Justificar los conceptos: Esta etapa permite filtrar la variedad de conceptos creados en la fase anterior, verificando que sean válidos y estén alineados con la intención de la organización y el objetivo buscado.

Estos conceptos pueden ser contrastados contra criterios concretos y cuantitativos, como costos, ganancia y otros parámetros económicos o de mercado, o contra criterios cualitativos o abstractos como valores, intención, estrategia, imagen, etc.

*Así, los criterios de justificación de una empresa deben estar de acuerdo con los sistemas de valores o las necesidades de la sociedad en su conjunto, la cual debe reflejarse en la intención total de la firma. Para evitar cualquier mal entendido acerca de la intención, se utiliza la redundancia de información para facilitar el proceso de justificación.*

Construir un arquetipo: Esta fase del proceso es similar al mecanismo de Combinación, ya que se genera a partir del concepto producido en la segunda fase un arquetipo (o prototipo en caso que sea un producto tangible).

Esta etapa requiere una fuerte interacción entre individuos de diferentes las áreas de la organización involucradas en el proceso / producto creado.

*Ya que esta fase es complicada resulta indispensable que haya una cooperación dinámica entre varios departamentos de la organización. Tanto la variedad de requisitos como la redundancia de información ayudan en este proceso. La intención total de la organización también funciona como una herramienta para convertir los múltiples tipos de know-how y de tecnologías existentes en la firma, así como para promover la cooperación interpersonal e interdepartamental. Por otro lado, la autonomía y la fluctuación suelen no ser tan relevantes en esta etapa del proceso de creación de conocimiento organizacional.*

Expandir el conocimiento: En esta última fase, el conocimiento creado debe expandirse en los diferentes niveles de la organización, para poder terminar el ciclo de la espiral y comenzar nuevamente el proceso. Este proceso debe trascender los diferentes niveles ontológicos, es decir dentro y fuera de la organización.

Una forma efectiva de que esto suceda es a través de la interacción entre diferentes áreas de la organización, lo que permite una “fertilización cruzada”, expandiendo el conocimiento incorporado en otras aplicaciones, dando oportunidad al surgimiento de innovaciones en otros aspectos por rebalse.

*Para que esta fase funcione efectivamente, es esencial que cada unidad de la organización tenga la autonomía necesaria para utilizar el conocimiento desarrollado en alguna otra parte y aplicarlo libremente a través de distintos niveles y límites. La fluctuación interna, como la rotación frecuente de personal, la redundancia de información y la variedad de requisitos facilitan la transferencia de conocimiento. Además, en la expansión intraorganizacional cruzada, la intención total de la firma actúa como un mecanismo de control de la fertilización cruzada en el interior de la compañía, permitiendo o impidiendo su desarrollo.*

Resumen:

La creación de conocimiento organizacional comienza con la socialización del conocimiento tácito, expandiéndolo en el interior de la organización. Posteriormente se exterioriza el conocimiento, transformándolo en conocimiento explícito mediante la interacción de equipos

autoorganizables. Una vez analizado y justificado este conocimiento, es decir aceptado como válido de acuerdo a la intención de la empresa, se desarrolla un arquetipo o prototipo. La última etapa corresponde en la distribución del conocimiento creado en distintos niveles organizacionales y fuera de la empresa (clientes, filiales, universidades, revendedores, etc.).

## **5. Desarrollo del modelo - Implementación.**

### **5.1. Alcance del proyecto**

En primera instancia se plantearán actividades, acciones y estrategias para permitir el flujo de conocimiento y para orientar a que las cinco condiciones planteadas en el modelo existan y se materialicen de forma orgánica, obteniendo como resultado cualquiera de las cuatro formas de conversión de conocimiento.

El ciclo de cinco fases del proceso de creación del conocimiento se dará naturalmente al asegurar la existencia de los procesos de conversión de conocimiento y de las condiciones críticas, llevándolos a un nivel ontológico superior, siempre que se comprometa a los individuos, mandos medios y gerencia en la realización de las acciones definidas en este proyecto.

El objetivo es que, en una etapa posterior, habiendo incorporado las prácticas y costumbres asociadas a la transferencia de conocimiento, se implemente un programa de Desarrollo de productos que este enmarcado en el modelo. Es decir que, en el caso de detectar necesidades de nuevos productos o servicios, se trabaje de forma de cumplir con las diferentes fases. Dado que la incorporación de nuevas tecnologías o nuevos productos es un proceso gradual, que se desarrolla en una ventana de tiempo mucho mayor y no es la actividad más frecuente que realiza la compañía, no se analiza en este proyecto. Sin embargo, es probable que las actividades propuestas derramen en un natural proceso de desarrollo que incluya la justificación de conceptos, generación de un arquetipo y expansión orgánica del



conocimiento, aun cuando no sea para el desarrollo de nuevos productos, sino de los existentes.

## **5.2. Oportunidades de mejora**

Habiendo analizado las condiciones y procesos requeridos para fomentar la “espiral del conocimiento” se puede observar que la organización muestra algunas debilidades, que se analizan en esta sección, proponiéndose acciones para estimular su crecimiento.

Se puede observar que es clara la intención global de la empresa al definir su misión, visión y valores. Sin embargo, hay aspectos que no están tan claramente definidos, especialmente en lo que se refiere a tecnologías.

Existen ambigüedades o diferencias de criterios en los diferentes niveles (gerencia, mandos medios y mandos operativos) atribuibles a:

- una comunicación deficiente
- la ausencia de sistemas formales y accesibles para el registro de la información y el conocimiento.

Esto último, asociado a que las soluciones son customizadas y dependen fuertemente del contexto (ej.: la calidad del agua / efluente, el origen, la calidad requerida, la inversión que el cliente puede realizar) y a que existen gran variedad de soluciones para una misma problemática por lo cual resulta complejo almacenar la información considerando el contexto de forma que sea sencilla y fácil de acceder.

El mecanismo para formalizar este intercambio se produce principalmente vía correo electrónico y no hay manuales de procedimientos / criterios de diseño. A su vez, ya que los aprendizajes compartidos simplemente como transferencia de información y no a través de recrear la experiencia o participar de la misma suelen ser incorporados con menor velocidad, existe la posibilidad de la repetición de errores por no haber incorporado (internalizado) el conocimiento tácito.

Como primera medida se debería implementar, por ende, un registro formal de los criterios de diseño. Para ello se plantea realizar documentos que logren resumir, para cada tecnología que forma parte del paquete de soluciones que ofrece la compañía, la siguiente información:

- parámetros críticos para la selección y dimensionamiento de cada uno de los equipos;
- rangos de valores de diseño (ej.: flux<sup>6</sup>, temperaturas máximas, concentraciones de parámetros como sales, sólidos en suspensión, etc., capacidad de medios adsorbentes, etc.);
- hojas de datos con detalle técnico de cada equipamiento de las líneas estándar.


Esto a su vez redundará en una mayor velocidad de respuesta de los vendedores a los clientes y en una mayor simpleza a la hora de confeccionar Ordenes de Ingeniería de equipos estándar.

A su vez, permitirá estandarizar aquellos equipos que son sencillos y que por falta de estandarización generan sobrecostos en su fabricación por ineficiencias en la comunicación interna. A modo de ejemplo, se presenta en el Anexo **¡Error! No se encuentra el origen de**

---

<sup>6</sup> Se llama "flux" a la relación entre el caudal de agua y el área de tratamiento, que dependiendo de la tecnología puede referirse a diferentes áreas: área de membrana de ósmosis inversa o ultrafiltración, área transversal para filtros de profundidad, área filtrante para filtros de partículas, etc.

**la referencia.** una hoja técnica creada durante el período de desarrollo del presente Trabajo Final Integrador.



**Registro formal de criterios de  
diseño.**

De igual forma, es recomendable implementar un sistema de registro que incluya los proyectos y su marco contextual, las lecciones aprendidas en su implementación y las posibilidades de mejora. Como se mencionó anteriormente, cada caso o proyecto realizado (es decir, cada planta de tratamiento de agua / efluente vendida) tiene características propias y distintivas; yendo puntualmente a la gestión de la información, no hay un sistema de registro de datos de proyectos que se genere automáticamente y del cual se disponga al buscar información de proyectos ya implementados. Existe un listado completo de equipos, pero no muestra la totalidad de la información disponible y, dada la variabilidad en los criterios para almacenar información, es difícil encontrarla rápidamente sin tener que consultar a personal estratégico. Esto incluye: datos crudos enviados por el cliente, costeos, oferta técnico-comercial, órdenes de ingeniería, fotos del equipo antes y después de su instalación, etc. Como la información no es fácilmente localizable por todo el personal, se plantea la necesidad de generar documentos que permitan:

- localizar proyectos similares a los que se está trabajando: listado de proyectos con datos de origen del agua, tecnologías utilizadas, referencias cruzadas con la información cruda enviada por el cliente, etc.

- conocer las particularidades de cada proyecto: lecciones aprendidas
- registrar, caso hubiera, los comentarios de clientes y del personal de servicio técnico respecto de la operación, puesta en marcha, modificaciones realizadas en planta, soluciones encontradas o cualquier otro aspecto, positivo o negativo, que sea valioso para asimilar y considerar en futuros proyectos.

**Registro de proyectos ejecutados e  
información de soporte.**

(Incluyendo lecciones aprendidas, oportunidades  
de mejora, soluciones encontradas, etc.)


Inclusive se podría ampliar la confección de listados de proyectos desarrollados que no hayan sido ejecutados, es decir, cotizaciones realizadas que no concluyen en una venta, pero que involucran horas de trabajo, generación de información y de conocimiento tácito y explícito que se podrían utilizar para proyectos similares, reduciendo considerablemente los tiempos de respuesta. A tal efecto existe una herramienta de ventas recientemente incorporada que consiste en una plataforma web de registro de datos de potenciales ventas (CRM<sup>7</sup>) aunque la información que provee no sería completa para el objetivo ya que no existen campos para registrar toda la información mencionada, sino que está más orientada a seguimiento de Ventas. Sin embargo, la herramienta aún no sirve como fuente de información por la lentitud

---

<sup>7</sup> CRM: sistema de manejo de relaciones con clientes, por sus siglas en inglés: Customer Relationship Management.

del personal operativo a incorporar la rutina de utilizarla y mantenerla actualizada y por falta de seguimiento de los mandos superiores.

Como un paso posterior a la confección de dicho registro, y potenciando el sistema de gestión de la información y conocimiento, se deberían realizar mayor cantidad de Casos de Estudio, y más completos, en los casos en que se cuente con información valiosa sobre un proyecto que sirva tanto para incrementar el nivel de conocimiento del personal como para presentarlo a clientes como herramienta de venta.



**Mayor cantidad de casos de estudio  
de proyectos clave.**

Una herramienta que ha sido utilizada, aunque en forma esporádica, es la realización de reuniones en las que se comparten los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas en la implementación de proyectos que incorporan nuevas soluciones o tecnologías. Estas reuniones no se plantean con una frecuencia definida, ya que deberían ser motivadas por el desarrollo de un nuevo concepto, solución tecnológica o modelo de negocio, y no tanto por un plazo de tiempo. En las mismas, se convoca al personal de Ventas y Marketing a presentaciones en las que se plantea el contexto y se comunican los logros o desafíos de determinado proyecto, los inconvenientes que surgieron durante su ejecución, las respuestas a inquietudes encontradas y las ventajas y desventajas de dichos aspectos analizados. Es

necesario que los mandos medios, que centralizan la gestión de dichos proyectos, convoquen al resto del grupo a realizarlas cada vez que detecten la posibilidad.



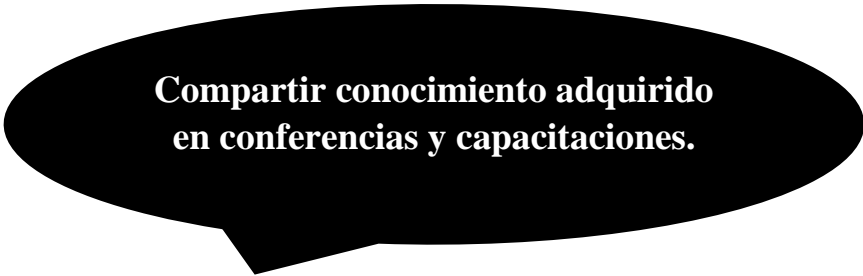
**Reuniones de capacitación sobre  
resultados de proyectos clave.**

Por otro lado, se observa que no hay una retroalimentación suficientemente eficiente entre las áreas de Marketing y Aplicaciones de Ingeniería. Es usual que el personal de Marketing participe de Conferencias Internacionales en las que se entra en contacto con las últimas tecnologías disponibles en el mercado, lo que de alguna manera sirve para orientar la dirección de la empresa en cuanto a las soluciones que puede ofrecer, tanto a nivel tecnológico como en lo que se refiere a opciones de comercialización y marketing.

La información que surge de dichas Conferencias se comparte como tal (información) y no se transmite el proceso de filtro, selección y evaluación que se realiza para definir si se intentará incorporar las tecnologías presentadas o no dentro del paquete de soluciones. No existe la costumbre de compartir con el grupo de Aplicaciones los conocimientos incorporados en las mismas.

Se recomienda por lo tanto implementar un mecanismo que fomente el intercambio: una forma de hacerlo sería realizar una presentación para las diferentes áreas (principalmente Ingeniería y Ventas) de las tecnologías disponibles y las fortalezas, oportunidades,

debilidades y amenazas que se detectaron. Esto a su vez fomentará un mayor compromiso en la participación y aprendizaje en dichas conferencias.



**Compartir conocimiento adquirido  
en conferencias y capacitaciones.**

En caso que de dichas conferencias o capacitaciones surja la necesidad de incorporar nuevas tecnologías o soluciones al paquete de productos, sería recomendable destinar un grupo de trabajo formado por individuos de Marketing y de Aplicaciones de Ingeniería para realizar un estudio de factibilidad que permita definir bajo qué condiciones se podrían implementar. Este proceso involucraría una serie de actividades que se podrían resumir como las 5 fases de creación de conocimiento, especialmente las primeras 3 fases (Compartir el Conocimiento Tácito, Crear Conceptos, Justificar los Conceptos) y en caso de avanzar en el desarrollo del producto, construir un arquetipo o prototipo y expandir el conocimiento dentro y fuera de la compañía. Inclusive se debería incluir a individuos de otras áreas, como Ingeniería y Producción, para aumentar la heterogeneidad de los integrantes del equipo y aportar diferentes visiones respecto de las posibilidades de la empresa de incorporar la tecnología, producto o proceso estudiado.

Es importante en este aspecto la Intención de la Gerencia para definir prioridades, y la participación de los mandos medios para permitir y garantizar que el personal destinado a

realizar el estudio disponga del tiempo y recursos para hacerlo sin interferir con sus tareas cotidianas, definiendo plazos en conjunto.



**Análisis grupal de las tecnologías a implementar.**

Una de las principales condiciones para que el conocimiento se transforme en un aprendizaje organizacional es la existencia de autonomía dentro de la organización, la cual existe parcialmente pero podría mejorarse a través de acciones que fomenten la creación individual de conocimiento.

*Al dejar que actúen de manera autónoma, la organización puede incrementar las posibilidades de encontrar oportunidades inesperadas. La autonomía también aumenta las posibilidades de que los individuos se motiven a sí mismos para crear nuevo conocimiento.*

(Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995)

Es importante que los mandos medios y la gerencia transmitan una sensación de autonomía a los individuos operativos, que deberán tomar la responsabilidad de trabajar en forma autónoma para estimular la innovación. Esta posición contribuirá también al surgimiento de ideas diferentes que deberían discutirse para generar un intercambio que decante en la mejor solución. Dada la cantidad de proyectos en los que se trabaja mensualmente, se debería



encontrar un balance entre los proyectos que son analizados en conjunto y los que son realizados completamente en forma autónoma. Existe un adecuado balance en este sentido, ya que se realizan reuniones semanales donde se comunica al grupo los proyectos en los que se está trabajando y se define, de acuerdo a la complejidad de cada uno, cuales se trabajaran en conjunto y cuales en forma totalmente autónoma. En los casos de trabajo en conjunto, se suele trabajar de dos maneras:

- a) el Ingeniero de Aplicaciones propone una solución que es revisada por el Gerente de Producto en conjunto;
- b) se realiza una discusión previa al trabajo del Ingeniero de Aplicaciones para definir qué solución se propondrá al cliente y se conversa acerca de las posibilidades de mejora. Inclusive en algunos casos se realiza este intercambio con aportes o consultas al Gerente de Ventas, especialmente en lo referido a preferencias de proveedores de tecnologías asociadas a alianzas comerciales.

Respecto del trabajo en conjunto, a través de la formación de equipos autoorganizables, se recomienda definir proyectos estratégicos en los que el aporte de las diferentes áreas (Ingeniería, Ventas, Proyectos, Producción) redunde en una mejor transferencia de conocimiento tácito y explícito. Para ello se requiere el compromiso de las partes asociadas para garantizar la eficacia de las reuniones y evitar la pérdida de tiempo y motivación.

Se debe entender que la generación de grupos autoorganizables debe darse en forma constante: esto genera el espacio para intercambio aun cuando se considere que el proyecto no reviste demasiada complejidad. La generación de grupos de trabajo permitirá:

- revisar conocimientos aprendidos, cuestionarlos y validarlos en dicho contexto;

- un aprendizaje de conceptos vistos desde diferentes ángulos;
- la generación de nuevas soluciones;
- mayor profundidad en el involucramiento del personal;
- mejora continua.

Por ello se recomienda implementar una frecuencia mínima de proyectos ejecutados mediante trabajo en grupo autoorganizable, por ejemplo, un proyecto por mes para cada individuo del grupo de Aplicaciones.

**Generar equipos de trabajo para  
proyectos definidos.**

Los últimos aspectos analizados y las soluciones propuestas guardan relación y son condicionadas por la redundancia, ya que en una empresa pequeña es fácil calificar como redundante al trabajo en equipo, pues no suele existir un solapamiento de las tareas que realiza cada área, sino que las fases se encuentran claramente diferenciadas, como se muestra en la Figura 4, tipo A. Dicha figura<sup>8</sup> muestra tres tipos de grupos autoorganizables:

- en el tipo A cada fase del proyecto está desfasada de la siguiente (carrera de relevos);
- en el tipo B las fases se solapan parcialmente (sashimi<sup>9</sup>);

---

<sup>8</sup> (Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi 1995) citando a Imai, Nonaka y Takeuchi, 1985, p. 351.

<sup>9</sup> Se denominan "sashimi" por su similitud con las rodajas de pescado crudo homónimas.

- en el tipo C hay un acompañamiento, con participación decreciente, desde el inicio del proyecto hasta su finalización (rugby<sup>10</sup>).

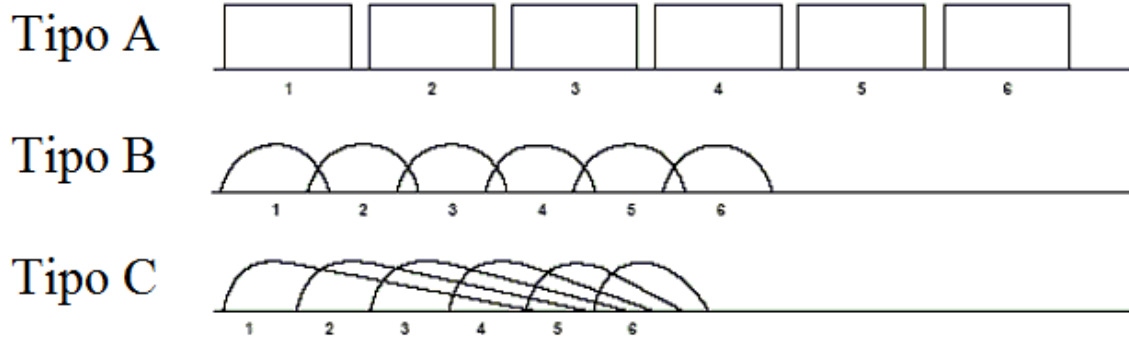


Figura 4 Flujo de trabajo secuencial (A) y superpuesto (B y C).

Las áreas indicadas en la Figura 4 se podrían referir a las involucradas en las distintas fases de creación de un producto / proceso o, como en este caso, a la venta y puesta en marcha de un producto, en cuyo caso los actores de cada fase serían: Ventas (que en este caso incluye Aplicaciones de Ingeniería), Ingeniería, Producción y Servicio Técnico.

La propuesta es evolucionar hacia un modelo Tipo B para la mayoría de los proyectos, y en casos puntuales (con una frecuencia a definir) a un modelo tipo C, en el cual se trabaja involucrando al Ing. de Aplicación desde el inicio del proyecto hasta su finalización.

Vale la pena aclarar que en los casos en que se utiliza la figura del Ing. de Proyectos, que también forma parte del grupo de Ventas & Marketing, se deberá acompañar el trabajo del Ing. de Proyectos con mayor o menor involucramiento (dependiendo si se definió trabajar

<sup>10</sup> El modelo atribuye el nombre a la metodología de juego del deporte.

con un modelo Tipo B o tipo C) antes del traspaso del proyecto del Ing. de Proyectos al área de Ingeniería o Producción. Este intercambio ocurre en la actualidad, pero de una manera casual, esporádica y no motivada por un proceso formal de seguimiento de proyectos.

En el modelo de trabajo planteado (tipo C), las tareas del Ing. de Aplicaciones incluirán puntualmente:

- definición de detalles de ingeniería básica avanzada;
- revisión de ingeniería de detalle;
- revisión de equipos fabricados en contraste con lo definido en la etapa de ingeniería;
- mayor involucramiento en la verificación de cumplimiento de fechas de entrega y documentación entregada al cliente;
- seguimiento de proyecto durante la instalación y puesta en marcha de los equipos;
- generación de documentos relacionados con las lecciones aprendidas, caso existan, una vez que el equipo se encuentre en operación;
- realizar reuniones con el resto del grupo para transferir los conocimientos aprendidos.

**Generar un involucramiento más extenso de los Ing. de Aplicaciones en proyectos.**

Respecto de la redundancia, existe la posibilidad de mejorar la transferencia de conocimiento tácito y explícito a través de la rotación de personal en diferentes áreas de la compañía. Este tipo de actividad es más fácilmente aplicable, desde el punto de vista principalmente

económico, en empresas de mayor cantidad de personal en las que la movilidad de un individuo no genera un impacto tan fuerte en las actividades operativas diarias. Es decir, en los casos que hay por ejemplo diez individuos en un puesto similar y si uno de ellos rota e ingresa un nuevo individuo, no se sobrecarga significativamente a los nueve restantes ni se consumen demasiados recursos en la inserción de los individuos que rotaron. En este caso, la rotación de, por ejemplo, uno de los dos Ing. de Aplicaciones generaría un impacto demasiado costoso por la sobrecarga sobre el otro Ing. de Aplicación y el tiempo que demoraría la capacitación del nuevo ingresante (tanto en relación al que capacita como al que es capacitado), potenciado por el hecho de no contar con documentación formal para capacitar individuos, como por ejemplo manuales de procedimiento. Es por ello que se plantea una solución acorde a la realidad de la empresa, pero que busca el mismo objetivo que es interiorizarse más con el trabajo de otras áreas y capacitar al individuo en otros procesos que realiza la empresa para su funcionamiento y que pueden ser desconocidos para él. Además de aumentar el conocimiento organizacional, se pretende que el individuo incorpore otras herramientas que contribuyan a la variedad de requisitos, es decir, dotar al empleado de una gama más amplia de soluciones ante la presentación de un problema, especialmente considerando puntos de vista de un área completamente distinta. Un procedimiento que realiza el área de Administración, por ejemplo, puede por analogía motivar la creación de un proceso en el área de Ventas, no siempre relacionado con las tecnologías que se ofrecen o los productos sino quizás como procesos de trabajo, de organización, de comercialización, etc. Además, y no menos importante, el conocimiento que se desarrolle puede permitir una mejora en la comunicación entre ambas áreas y mejorar el traspaso de información entre ambas: al entender las necesidades del área es más sencillo

ser preciso y completo en el intercambio de información, simplificando potencialmente el trabajo del otro.

La forma de implementarlo es a través de un esquema de "pasantías internas" dentro de la empresa, que involucren al individuo en otro tipo de actividades sin impactar sustancialmente en la productividad del área a la que pertenece. Si bien se plantea para el área de Ventas & Marketing, es decir a la rotación de los Ing. de Aplicaciones, Vendedores y personal de Posventa, lo ideal es que el resto de las áreas incorporen la misma postura con sus integrantes, en los casos que sea posible.

Las actividades se podrían esquematizar de la siguiente manera:

- Realizar "pasantías" de 2 a 5 días en el área de Administración y Finanzas. Esto se implementaría a través de:
  - capacitar al individuo que rota por el personal del área a la que rotó;
  - realizar las tareas operativas del área durante dicho período;
  - no realizar las tareas operativas propias, es decir, comprometer al individuo al 100% en su rotación evitando distracciones;
  - realizar un informe al finalizar la pasantía de los puntos de unión entre las dos áreas y las acciones que podrían realizar ambas para agilizar la tarea de la otra;
  - compartir las lecciones aprendidas con el grupo de trabajo.
- Acompañar a un técnico (del área de servicio técnico postventa) durante la puesta en marcha o limpieza química de un equipo, con el objetivo de "aprender haciendo" y enfocándose en conocer plantas en operación, lo que no suele experimentarse en carne propia de forma frecuente. Deberá realizar las siguientes tareas:

- revisar el equipo en contraste con el PID elaborado por Ingeniería;
  - acompañar el procedimiento de puesta en marcha y/o de limpieza química, para asimilar el proceso e identificar posibilidades de mejora;
  - involucrarse con la planta visitada y los detalles de instalación, operación, no sólo respecto de los equipos propios sino también del tipo de industria a la que se visitó y sus características propias;
  - realizar un informe al finalizar la actividad, registrando los aprendizajes y las posibilidades de mejora detectadas, caso hubiera;
  - compartir las lecciones aprendidas con el grupo de trabajo.
- Acompañar a un dibujante en el proceso de creación de planos mecánicos de un equipo y realizar las siguientes actividades:
- revisar los planos en ejecución en función del proceso definido;
  - comprender el tiempo y recursos asociados a la confección de planos mecánicos, para poder definir en otros proyectos el nivel de profundidad que se requiere para ellos, de forma de optimizar los recursos asociados;
  - verificar que aspectos técnicos podrían definirse o comunicarse en la Orden de Ingeniería que faciliten la confección de los planos (ej.: resumir caudales y presiones de entrada y salida a cada equipo, confeccionar diagrama de flujo con instrumentos y corrientes pico y promedio, consumo de químicos, etc.);
  - realizar un informe de los aprendizajes;
  - compartir las lecciones aprendidas con el grupo de trabajo.
- Acompañar a un técnico que confecciona planos eléctricos durante la ejecución de un proyecto y realizar las siguientes tareas:

- capacitarse en la lectura de planos eléctricos;
  - comprender el tiempo y recursos asociados a la confección de dichos planos, para poder definir en otros proyectos el nivel de profundidad que se requiere para ellos, de forma de optimizar los recursos asociados;
  - verificar que aspectos técnicos podrían definirse o comunicarse en la Orden de Ingeniería<sup>11</sup> que faciliten la confección de los planos eléctricos (ej.: detalle de instrumentos, lazos de control, seteo de alarmas, etc.)
  - realizar un informe de los aprendizajes;
  - compartir las lecciones aprendidas con el grupo de trabajo.
- Acompañar a un operario de planta en diferentes actividades de fabricación, como cableado de tableros de equipos, armado de cañerías, etc. Esto permitirá familiarizarse con los equipos en otros aspectos y entender los procesos de fabricación, para considerarlo en la definición y cotización de nuevos proyectos. Las tareas a realizar serían:
- verificar las tareas realizadas por el operario en función de la documentación previamente confeccionada por Ingeniería (planos eléctricos y mecánicos respectivamente);
  - familiarizarse con los desafíos de cada operario y los tiempos que consume cada actividad;
  - realizar un informe del aprendizaje;
  - compartir las lecciones aprendidas con el resto del grupo de trabajo.

---

<sup>11</sup> La Orden de ingeniería es un documento emitido por el personal de Ventas que se envía a Ingeniería, Producción y Administración una vez vendido un equipamiento, para la fabricación y facturación del mismo.



Todas las actividades anteriores se deben planear con un cronograma que no impacte significativamente en las actividades operativas de los Ing. de Aplicaciones y del personal involucrado del área que recibe al “pasante”. Se propone una pasantía por bimestre para cada Ing. en las áreas planteadas.



**Realizar pasantías internas,  
confeccionar informes y compartir  
lecciones aprendidas.**

Hasta el momento las actividades planteadas estaban más relacionadas con la fluctuación, redundancia y generación de grupos de trabajo autoorganizables. Una propuesta adicional relacionada con la redundancia es la competencia interna, que se podría implementar como la asignación de la misma tarea a dos individuos con puestos de trabajo similares (o a dos grupos de trabajo) para realizar luego una comparación de los resultados obtenidos por cada uno, seguida de una discusión acerca de los criterios que motivaron las decisiones y las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Esta situación de crisis dada por la supuesta competencia busca el replanteo de criterios, la motivación de los individuos y un mayor compromiso en sus decisiones. El objetivo no es puramente una competencia, sino el cuestionamiento de los criterios y la homogeneización de conocimientos.

**Generar competencia de equipos  
de trabajo en un mismo proyecto.  
Comparar resultados y criterios.**

Otro aspecto a mejorar que podría redundar en un crecimiento mediante la transferencia de conocimiento explícito es una mayor retroalimentación entre las áreas de Servicio Técnico y Aplicaciones de Ingeniería o Ventas. Si bien existe un intercambio a través del trabajo en conjunto entre dichas áreas, y se pretende mejorar con las “pasantías internas” (es decir, con el acompañamiento de técnicos a puestas en marcha o limpiezas químicas) podría ser aún más eficiente mediante el intercambio formal de información. Los técnicos en sus visitas a clientes obtienen datos acerca de la operación de los equipos y de la satisfacción del cliente que son valiosos, especialmente para los Ing. de Aplicaciones que definen parámetros de diseño y los Vendedores que tienen mayor contacto con el cliente. Inclusive, el amplio conocimiento que tienen los técnicos sobre los equipos podría ser de gran utilidad para los Ing. de Aplicaciones.

Una manera de acortar la brecha entre dichas áreas es a través de un seguimiento más intenso por parte de los Ing. de Aplicaciones y los vendedores de los resultados de las puestas en marcha, instalaciones y servicios posventa. Los técnicos realizan luego de cada visita una Nota de Servicio en la que dejan asentados los datos más importantes del relevamiento o servicio realizado. Se recomienda que los técnicos se reúnan con el Ing. de Aplicaciones encargado de la definición del proceso antes de la visita y una vez finalizada envíen copia de

la nota de servicio al Ing. de Aplicaciones para que analice los resultados, proponga mejoras, efectúe No Conformidades o la acción que corresponda, manteniendo una comunicación fluida con el técnico que realizó la tarea, con el objetivo de aprender de sus experiencias.



**Reuniones con Técnicos antes y  
después de la visita a clientes.  
Revisión de resultados.**

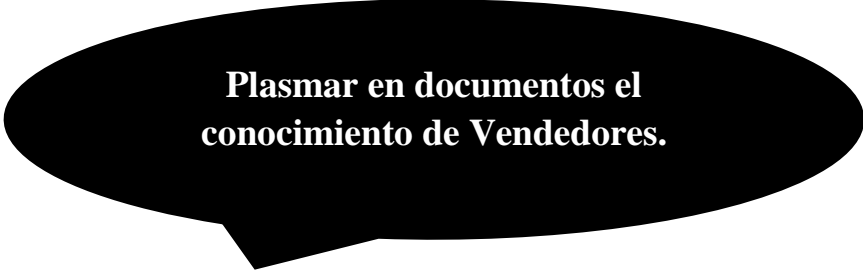
Una propuesta adicional se refiere a mejorar la interacción entre los Vendedores y los Ing. de Aplicación, haciendo uso de la valiosa información que adquieren los vendedores en su contacto con los clientes y su conocimiento del mercado que no está disponible para los Ing. de Aplicación en forma tan accesible dada la reducida interacción entre ellos y los clientes.

A modo de ejemplo se plantean las siguientes actividades por parte de los vendedores:

- plasmar en documentos de texto, presentaciones o en cualquier otro formato apropiado, las características típicas de clientes, proveedores, competencia (capital relacional) con el objetivo de entender al cliente y poder ofrecer una solución apropiada, considerando a su vez lo que puede ofrecer la competencia.
- compartir experiencias respecto a diferentes modelos de negocio que ofrecen, con el objetivo de permitir una mejor visualización del potencial aporte por parte de los Ing. de Aplicaciones en la generación de documentación de respaldo para los Vendedores.

A modo de ejemplo, en los proyectos en los que se ofrece el servicio de operación de una planta de tratamiento, es posible generar de forma sencilla un detalle de costos

operativos, que es de gran utilidad para la composición de precios del paquete pero que debe estar claramente planteada / solicitada al iniciar el proceso de cotización.



**Plasmar en documentos el  
conocimiento de Vendedores.**

A su vez, se propone de parte de los Ing. de Aplicaciones que realicen las siguientes tareas:

- compartir en forma resumida el proceso de definición de tecnologías y/o equipamientos, es decir, las variables que se tuvieron en cuenta y si se analizaron diferentes opciones, junto con los motivos por los cuales se descartaron las demás opciones, con el objetivo de dotar al vendedor de mayores herramientas para defender una propuesta técnico-comercial basándose en la justificación técnica y económica realizada.
- proveer de un adecuado paquete de información al vendedor para ofrecer al cliente, como pueden ser Casos de Estudio, Referencias, Información Técnica de la tecnología seleccionada, etc. Lo ideal sería que se defina en conjunto el paquete de información que se requiere para definir la viabilidad y los plazos de entrega de la información.

**Proveer a los Vendedores de un paquete más completo de información de soporte.**

En la nueva realidad de la empresa, como parte de un grupo internacional de compañías del rubro de tratamiento de agua y efluentes, existe además la posibilidad de compartir experiencias, aprendizajes, conocimiento e información con las otras tres compañías que dieron origen al grupo, aprovechando las similitudes y diferencias en cuanto a tecnologías, modalidades de trabajo y registro, magnitud de proyectos e idiosincrasia de sus individuos. Para ello, y con el objetivo de aumentar el porcentaje de inversión en capacitación respecto de la facturación, se plantea la posibilidad de realizar una visita de intercambio de conocimiento de cada Ing. de Aplicación con de las empresas asociadas en forma anual.

**Realizar intercambios con Ing. de Aplicaciones de las otras tres compañías del grupo.**

Por último, se plantea realizar actividades sociales, idealmente que involucren juegos<sup>12</sup>, desafíos y espacios de conversación, para mejorar las relaciones interpersonales a través de

---

<sup>12</sup> Especialmente considerando que se trata de una empresa con personal joven: entre 20 y 50 años de edad, con el mayor porcentaje entre 30 y 40 años.

compartir momentos fuera del espacio laboral. Este tipo de actividades permitirá que los individuos perciban la intención de la empresa en cuanto al compromiso por la socialización y al mismo tiempo se verá el compromiso retribuido por parte de los individuos.



**Realizar actividades sociales fuera  
del espacio laboral.**

De forma de garantizar que todas las actividades planteadas se realicen con la frecuencia estipulada y de forma eficiente y productiva, se recomienda definir un responsable que se encargue de:

- establecer un cronograma anual de implementación de cada una de las tareas, consensuado con los Gerentes de otras áreas involucradas y con el Gerente de Ventas;
- definir alcance de las mismas y responsables (ej.: definición de tecnologías de las cuales se registrarán los criterios de diseño y quien realizará y validará los criterios);
- monitorear el cumplimiento de las actividades realizadas y verificar la confección de los documentos asociados a cada una de ellas;
- definir indicadores que cuantifiquen la eficacia del método, como:
  - o porcentaje de tareas completadas en relación a las planteadas inicialmente;
  - o tiempo destinado a las tareas y tiempo consumido;
  - o costos previstos para las tareas versus costos reales.

- definir objetivos anuales individuales y/o incentivos en función del cumplimiento de los indicadores de cada individuo y del grupo;
- gestionar los recursos necesarios y verificar la existencia de fondos para los costos asociados, en caso que los hubiera.

Se espera que la implementación del modelo sirva para definir objetivos personales cuantificables, hasta el momento inexistentes, permitiendo una mejora en el sistema de evaluación de personal y motivando a los individuos a superarse.

Si bien el desarrollo del proyecto está orientado al personal de Ventas & Marketing, focalizándose en los Ing. de Aplicaciones, se espera que la interacción con las diferentes áreas (sea en pasantías internas, reuniones, actividades sociales, etc.) motive a la implementación de actividades similares, produciendo una fertilización cruzada.

No se desarrolla en este proyecto, pero se deja planteada la necesidad de enmarcar las actividades planteadas en la norma ISO 9001, de manera de formalizar los procesos, asegurar su implementación, definir las responsabilidades de cada actor y realizar el seguimiento de las mismas a través de verificación de indicadores y generación de no conformidades en caso de desviaciones respecto de lo propuesto.

### **5.3. Principales desafíos**

Luego de plantear las diferentes propuestas es necesario analizar cuáles serían los principales desafíos a la hora de implementarlas. En primer lugar, se debe notar que es imprescindible

contar con el compromiso de la gerencia, de los mandos medios y de los mandos operativos para promover, implementar y aprovechar respectivamente las acciones de transferencia planteadas. Sin una adecuada motivación del personal, ya sea mediante incentivos (nótese que no se requiere que sean necesariamente incentivos económicos), premios y valoración, no se podrá capitalizar el esfuerzo realizado para transferir el conocimiento. De igual manera, es necesario que se garanticen los recursos asociados a cada acción para poder implementarla de forma eficiente, productiva y de forma tal que no acarree una merma en la producción de los Ing. de Aplicaciones, Vendedores, etc. en sus tareas cotidianas.

En segundo lugar, siendo éste también uno de los desafíos más importantes, se debe definir como cuantificar los resultados obtenidos, por ejemplo en forma anual, con el fin de priorizar aquellas acciones que se traduzcan en mejoras significativas, fomentándolas. Es probable que actualmente el costo de implementación de cada una sea la variable que más afecte la decisión de mantener y fomentar acciones, tanto desde el punto de vista de recursos económicos (costos de viajes, visitas, etc.) como desde el punto de vista del costo de oportunidad (el personal que se encuentra en capacitaciones no está produciendo en forma concreta).

Finalmente, encuadrar las actividades propuestas dentro del marco de la norma ISO 9001 debería aumentar su probabilidad de éxito, asociado al seguimiento de las mismas, definición de indicadores y tratamiento de no-conformidades.



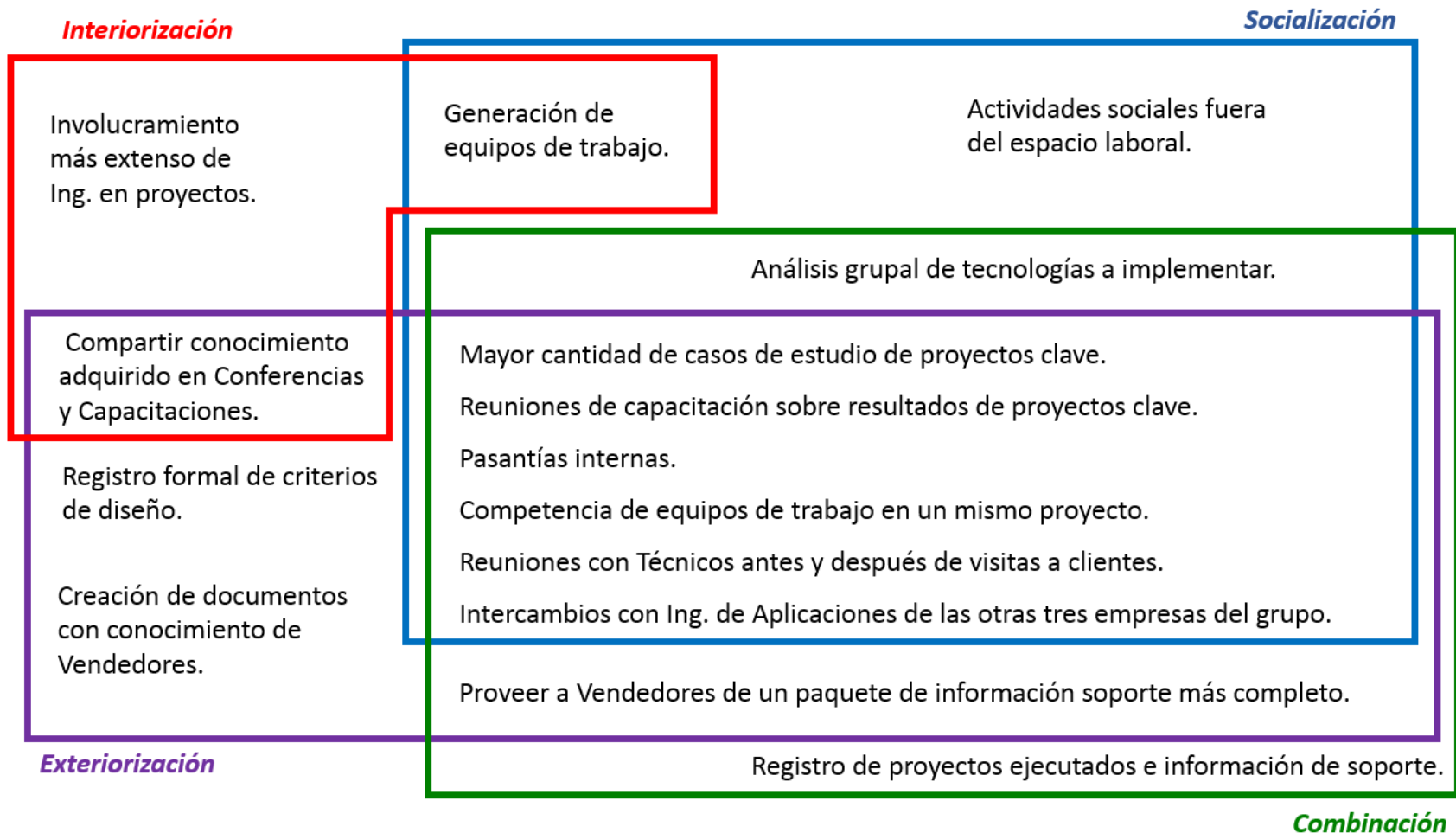
## **6. Conclusiones y recomendaciones**

Habiendo planteado el desafío de mejorar la gestión del conocimiento en la empresa, se observa que existen actividades sencillas y no demasiado costosas que pueden realizarse con alto potencial de crear nuevo conocimiento y transferir y gestionar el existente, mejorando a la vez la gestión de la información.

Es importante que las acciones llevadas a cabo se realicen con individuos motivados y con plena capacidad para reflexionar y aprovechar las posibilidades ofrecidas, ya que de lo contrario en lugar de favorecer el caos creativo, se obtendrá como resultado un “caos destructivo”, asociado principalmente a la pérdida de tiempo operativo y motivación.

Por último, es imprescindible el compromiso de los mandos medios en el fomento de las actividades planteadas relacionadas con la creación, transferencia y gestión del conocimiento y aún más importante la intención de la gerencia para garantizar que se den los espacios y oportunidades para la implementación del proyecto.

En la figura siguiente se resumen las actividades propuestas que surgen del análisis de la compañía, asociándolas a uno (o más) de los procesos de transferencia de conocimiento desarrollados. La clasificación es flexible ya que el conocimiento que se intercambia en cada actividad puede ser tácito y/o explícito, por lo cual sería factible clasificarlas en cualquiera de las cuatro formas. La selección se realizó en función de cuáles son las formas preponderantes, es decir las que mayor necesidad existe de transmitir y por lo cual se proponen las acciones.

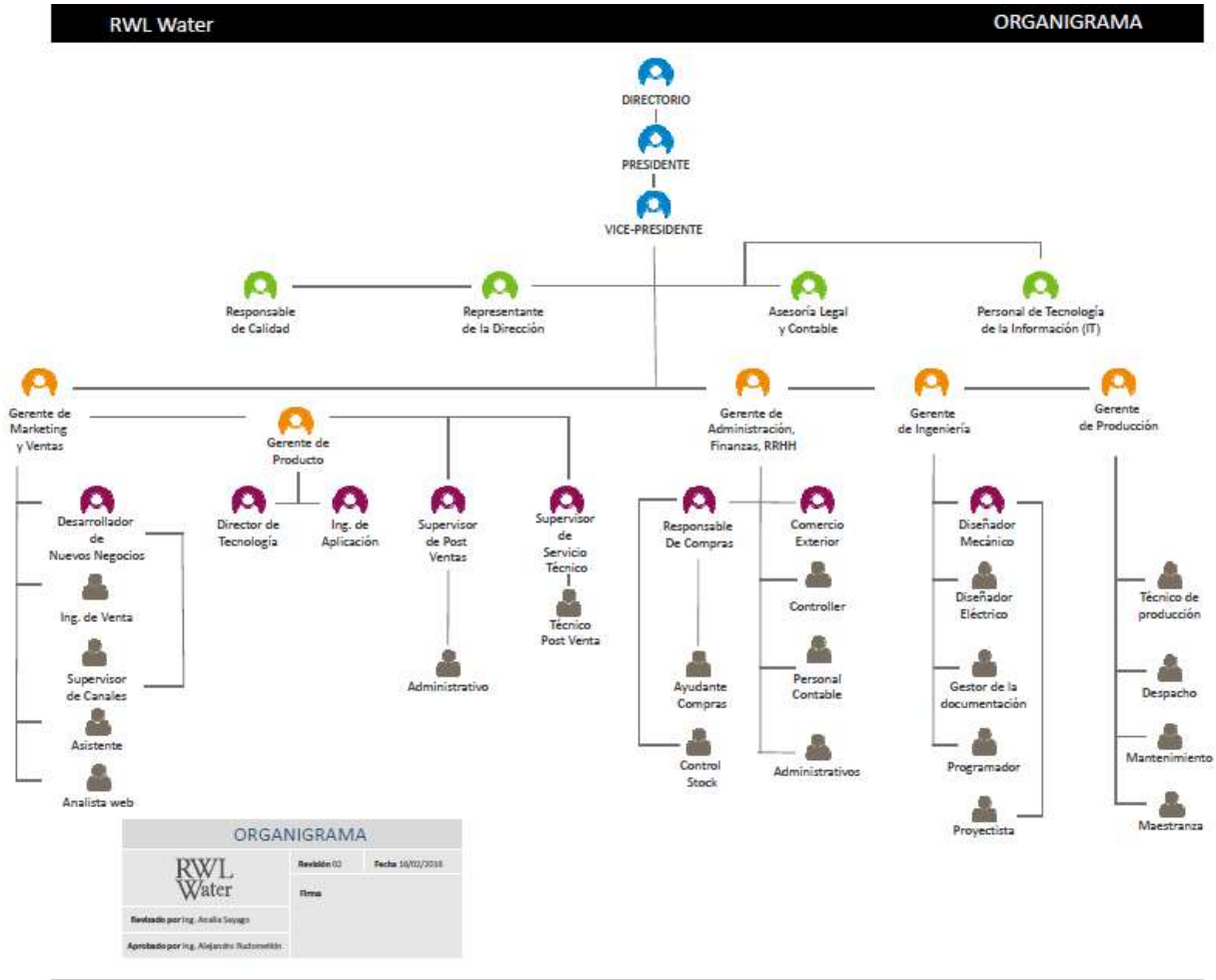


## 7. Bibliografía

- Gómez, David Rodríguez. *Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2006.
- Lugones, Gustavo; Fernando Peirano y Patricia Gutti. *Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina*. Documento de Trabajo, Buenos Aires: Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECYT), 2006.
- Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi. *La organización creadora de conocimiento*. Traducido por Martín Hernández Kocka. México: Oxford University Press, 1995.
- Nonaka, Ikujiro; Katsuhiko Umemoto y Dai Senoo. *From Information Processing to Knowledge Creation: A Paradigm Shift in Business Management*. Great Britain: Elsevier Science Ltd, 1996.
- Requisite Variety*. s.f. <http://requisitevariety.co.uk/what-is-requisite-variety/> (último acceso: 08 de 02 de 2016).
- Rozenwurcel, Guillermo y Gabriel Bezchinsky. *Documento de Trabajo N°25: Economía del Conocimiento, Innovación y Políticas Públicas en Argentina*. Buenos Aires: Universidad Nacional de San Martín, 2007.

## 8. Anexos

### 8.1. Organigrama de RWL Water Argentina



8.2. Ejemplo de hoja técnica de equipos

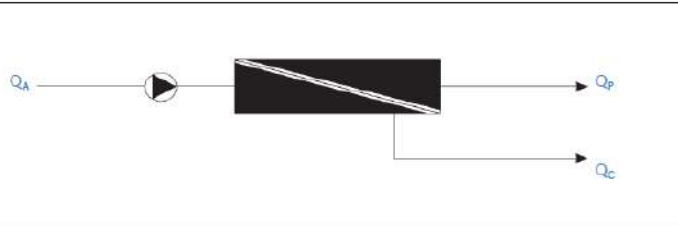
UTK-401A		<b>RWL</b> Water™
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO</b>		
Modelo	UTK-401A	
Configuración	Arreglo: 1x1	
Estructura	Autoportante en AISI 304L	
Medidas (L x A x H)	50 x 80 x 180 cm	
Peso	117 kg	
Membranas	Toray, TM710D (Alto Rechazo) Cantidad: 1	
Tubos de presión	ROPV 4" end port - 300 psi (20 bar)	
Bomba de alta presión	Grundfos, CRI 1-27 en AISI 316 Potencia: 1,5 kW. Alimentación eléctrica: 3x380 V + Neutro + Tierra - 50 Hz	
Cañerías	Baja presión: PVC PN10 (alimentación, permeado y concentrado luego de válvula de regulación) Alta presión: acero inoxidable AISI 304L y manguera tipo push-lock	
Válvulas	Alimentación: electroválvula plástica de diafragma Reguladora de caudal (alimentación): globo en bronce Reguladora de presión (concentrado): globo en bronce	
Instrumentación	Medición de caudal: rotámetros para permeado y concentrado Conductímetro: digital en permeado Manómetros: entrada y salida de cada arreglo y descarga de bombas Switch de baja presión: Danfoss KP35 o similar	
Pre-filtro	Jumbo 4,5" x 10" x 5µm Cantidad: 1	
Tablero	IP54 en chapa pintada epoxy	
Control	Placa Electrónica (Microcontrolador Motorola) Visualización de alarmas	
<b>ELEMENTOS OPCIONALES</b>		
CIP + EP	Ubicación:	en el skid del equipo
	Tanque:	Cilíndrico horizontal en PEAD, 120 L
	Bomba:	Grundfos, CMG 3-5 en AISI 316. Potencia: 0,75 kW
	Calentamiento:	Por resistencia calefactora. Potencia: 5 kW Cantidad: 1
	Cañerías:	PVC PN10
Válvulas:	Aislación en baja presión esféricas en PVC PN10 Aislación en alta presión esféricas en acero inoxidable Llenado tanque: electroválvula plástica a diafragma	
Dosificación	- Anticrustante - Hidróxido de Sodio (NaOH) - Metabisulfito de Sodio (MBSS) - Ácido Clorhídrico (HCl)	Bomba dosificadora: Prominent Concept Plus / Grundfos DMB o Similar Alimentación eléctrica: 220 V - 50 Hz Presión máxima: 5 bar Tanque reserva de PE: 100 L - con sensor de bajo nivel y purga
Control	PLC SIEMENS LOGO!	
Pre-filtro adicional	Jumbo 4,5" x 10" x 5µm	
Cañerías	- en acero inoxidable AISI 304L - en acero inoxidable AISI 316	
Otros	- Conductímetro digital adicional para mezcla - Fast-flush - Recirculación con rotámetro en línea PN10 - Sistema de mezcla con agua de alimentación	

# UTK-401A



### DATOS OPERATIVOS DEL EQUIPO

Caudal Alimentación ( $Q_A$ )	1,25	m <sup>3</sup> /h
Caudal Permeado ( $Q_P$ )	0,25	m <sup>3</sup> /h
Caudal Concentrado ( $Q_C$ )	1,00	m <sup>3</sup> /h
Recuperación <sup>a</sup>	20	%
Presión Alimentación ( $P_A$ ) <sup>b</sup>	11,52	kg/cm <sup>2</sup>
Presión Concentrado ( $P_C$ )	11,52	kg/cm <sup>2</sup>
Presión Permeado ( $P_P$ )	0	kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura	21	°C
TDS Alimentación (TDS <sub>A</sub> )	1000	mg/L
TDS Permeado (TDS <sub>P</sub> ) <sup>c</sup>	2,68	mg/L



### NOTAS

- <sup>a</sup> Recuperación máxima desde el punto de vista hidráulico
- <sup>b</sup> Es la presión a la entrada de las membranas de osmosis inversa, es decir, la presión que entrega la bomba de alta presión
- <sup>c</sup> Dependiendo del TDS en la alimentación es el valor que se obtiene de TDS en el permeado.

### REQUERIMIENTOS - AGUA ALIMENTACION<sup>a</sup>

	Nivel Max.	Unidad	Comentarios
SDI	5,00		Valor recomendado < 3
Aceite y grasas	0,10	mg/L	Valor recomendado 0,0
TOC	3		
DQO	10	mg/L	Valor recomendado < 5
Cl <sub>2</sub> (libre) u otro Oxidante	0,1	mg/L	Valor recomendado < 0,0
Fe <sup>+2</sup>	4,00	mg/L	pH < 6, oxígeno < 0,5 ppm
Fe <sup>+3</sup>	0,05	mg/L	
Mn	0,05	mg/L	
Al	0,05	mg/L	

<sup>a</sup> DOW, FILMTEC RO Membranes - Technical Manual; Table 2.9 & 2.10; January 2004

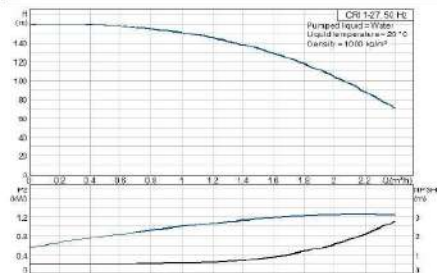
### REQUERIMIENTOS - VARIOS

Presión Ingreso Equipo	2 kg/cm <sup>2</sup>
Alimentación Eléctrica	3x380 V (50 Hz) Neutro Tierra

### DATOS CAÑERÍAS DEL EQUIPO

	Diámetro	Rosca
Ingreso Alimentación	1" (D32)	Hembra BSP
Salida de Permeado	1/2" (D20)	Hembra BSP
Salida de Concentrado	1/2" (D20)	Hembra BSP

### CURVA CARACTERÍSTICA BOMBA DE ALTA PRESIÓN



### SEÑALES DEL EQUIPO

ENTRADA	Alto nivel Tanque Permeado	Contacto seco sin tensión. Normal cerrado
	Bajo nivel Tanque Permeado	Contacto seco sin tensión. Normal cerrado
	Inhabilitación Externa	Contacto seco sin tensión. Normal cerrado
SALIDA	Bomba de baja presión	Contacto seco sin tensión Normal C-NA 5A 230 VAC RESISTIVO
	Relé Alarma	Contacto seco sin tensión Normal C-NA-NC 5A 230 VAC RESISTIVO

### GRAFICOS REFERENCIALES DEL EQUIPO

