



Maestría en Administración de Negocios
Fundación Magister - Salta

Universidad Empresarial Siglo 21 – Escuela de Negocios

MBA – Maestría en Administración de Empresas

TRABAJO FINAL

Maestrando: Ing. Gabriel Alberto Sbrugnera
Legajo MBA 00325

Email : g_sbrugnera@yahoo.com.ar
Teléfono: 0387-(15)5.350.962

Director: Magister Marcelo Oscar Vicente

Salta Capital, Julio de 2012

Título: Eficiencia Energética en empresas de agua y saneamiento.
Desarrollo sostenible de servicio y tarifa.

RESUMEN

El incremento del nivel de actividad económica en el País genera aumentos en la demanda de energía eléctrica, comprometiendo la capacidad de la matriz energética nacional para abastecer en forma sostenida y sin interrupciones dicha demanda.

Se debe tener en cuenta además que el horizonte de disponibilidad de las reservas de hidrocarburos es cada vez menor ¹, y los subsidios vigentes en las tarifas de servicios públicos llegarán a su fin tarde o temprano, ocasionando un notable incremento en los costos operativos de las Empresas e Industrias.

Por otra parte la generación de energía eléctrica en nuestro País es principalmente térmica ² (70 % promedio entre nuclear y térmica), toda reducción de consumos beneficia directamente al Medioambiente, a través de una disminución en las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

El objetivo del presente trabajo final es la elaboración de un Plan Estratégico para la Empresa Aguas del Norte, aplicando herramientas de Planificación Estratégica, concretamente en los procesos técnicos y administrativos relacionados con el consumo de energía eléctrica.

La implementación del Plan Estratégico de Eficiencia Energética permitirá a la Empresa optimizar los procesos técnicos, generar beneficios económicos genuinos en la estructura de costos, y reducir el consumo de energía eléctrica a mediano y largo plazo, aportando a la Organización una herramienta para alcanzar la **excelencia**, a través de la **mejora continua de sus procesos** y el **respeto al medioambiente** a través de la reducción de los consumos de energía.

¹ INDEC, Indicador Sintético de Energía, Setiembre 2011.

¹ CLARIN, ¡Eco, "Fuerte caída en las reservas de gas y petróleo", 02/08 2009.

² Instituto Argentino de la Energía General Mosconi, Principales tendencias del Sector Energético, octubre 2010.

INDICE

	Página
Introducción	4
Capítulo 1: Objetivos a alcanzar	5
Capítulo 2: El Marco Teórico	7
2-1 La Administración Estratégica	7
2-1-1 Tarea 1 - El Desarrollo de una Visión y Misión	8
2-1-2 Tarea 2 - Determinación de Objetivos Estratégicos	8
2-1-3 Tarea 3 - La creación de una Estrategia	9
2-1-4 Tarea 4 - La Implementación de la Estrategia	9
2-1-5 Tarea 5 - Mecanismos de Realimentación y Control	10
2-2 Factores determinantes para la implementación	10
2-2-1 El horizonte Estratégico	10
2-2-2 El Rol de los Recursos Humanos	11
2-2-3 La Comunicación en la Organización	12
2-2-4 La búsqueda de recursos financieros	14
2-2-5 El rol de la Tecnología	14
Capítulo 3: Metodología de trabajo	15
Capítulo 4: El análisis del Entorno	17
4-1 Macroentorno	17
4-2 El análisis de la situación – Matriz F.O.D.A.	20
Capítulo 5: El Diseño del Plan Estratégico	24
5-1-1 Ejes de Trabajo	24
5-1-2 Misión y Objetivos Estratégicos	24
5-1-3 Indicadores de Desempeño	26
5-1-4 La Nueva Estructura Jerárquica	29
5-1-5 Los ejes de trabajo de la nueva estructura	30
Eje 1 – La Administración	30
Eje 2 – Operación y Mantenimiento	36
Eje 3 – Ingeniería	36
5-1-6 Validación de Resultados	38
5.1.7 Análisis Financiero	41
5-1-7-a El flujo de fondos necesario	41
5-1-7-b La viabilidad como proyecto de inversión	43
5-1-7-c Las fuentes de financiamiento	43
5-1-8 Los Recursos Humanos en la nueva estructura	45
5-1-9 Estrategias de Comunicación	59
Capítulo 6: Conclusiones	65
Apéndice metodológico	67
Anexos	76
Glosario	109
Bibliografía	110

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual las Empresas prestatarias del servicio de agua y saneamiento tienen una elevada dependencia/necesidad de disponer de recursos humanos adecuados tanto en cantidad como en calidad. En términos generales es la principal fuente de erogaciones económicas y la más compleja a la hora de hacer ajustes o reducciones, no solo por cuestiones sindicales sino también porque la calidad del servicio depende en gran medida del factor humano, por lo menos en este rubro o actividad.

Por otra parte consumen en elevadas cantidades de energía eléctrica en sus procesos de captación, potabilización y transporte de agua potable, y para el tratamiento, transporte y disposición final de aguas residuales (cloacas), lo que genera una elevada dependencia respecto de este suministro. Cabe destacar además que en Europa y Estados Unidos las Compañías de agua y saneamiento trabajan intensamente la temática bajo análisis ^{3 y 4}, y en la Región Caribe y Brasil también se encuentran elaborando planes en esta dirección.

La Empresa Aguas del Norte, responsable de la prestación del servicio de agua y saneamiento en la Provincia de Salta Argentina, no es ajena a este contexto. Después del proceso de reestatización del año 2009, queda constituida bajo la forma de Sociedad Anónima con participación estatal del 90 % y un 10 % en poder de los Empleados, bajo el régimen de Propiedad Participada.

Los principales lineamientos de su nueva política Empresaria son:

- 1- Organización sin fines de lucro
- 2- Satisfacción de las necesidades básicas de los Usuarios
- 3- Mejora continua y sustentable del servicio
- 4- Preservación del recurso agua
- 5- Respeto por el medio ambiente
- 6- Responsabilidad social
- 7- Cuidado y desarrollo de los Recursos Humanos.

A nivel operativo, la Empresa es responsable de brindar el servicio de agua y saneamiento a poco más de 260.000 usuarios distribuidos en 98 localidades, para lo cual requiere de importantes cantidades de energía eléctrica distribuidos 424 instalaciones (base 2011), representando el segundo renglón de gastos operativos y por valor de \$ 18.092.000 anuales (base 2011 – el primer renglón corresponde a sueldos y jornales).

Estos números evidencian la alta dependencia y vulnerabilidad que tienen los procesos productivos y las finanzas, en relación al consumo de energía eléctrica.

³ Banco Interamericano de Desarrollo, Taller de Eficiencia Energética en Operadores de Agua y Saneamiento, San José de Costa Rica, Octubre 2009.

⁴ Banco Interamericano de Desarrollo, El BID y los Programas de Eficiencia Energética para Operadores de agua y saneamiento, Buenos Aires, Diciembre 2009

Capítulo 1: OBJETIVOS GENERALES A ALCANZAR

Los lineamientos de la política de la Empresa planteados en la Introducción, abren el camino al proceso de investigación relacionada con interrogantes tales como:

- ¿Puede la Empresa incorporar tecnología de punta para el monitoreo de sus procesos productivos?
- ¿Esta tecnología se puede implementar a través de obras o proyectos que tengan debidamente justificada su inversión y su retorno?
- ¿Cuáles son los principales rubros de costos operativos y cómo se administran?
- ¿Es posible reducir el impacto en el medioambiente mejorando los procesos?
- ¿Se puede contribuir a la mejora de la imagen percibida por nuestros Usuarios, desde rubros como el consumo energía eléctrica, donde aparentemente no hay una fuerte relación con la actividad de la Empresa?

El diseño de un Plan Estratégico permitirá estudiar las variables en juego, evaluar las estructuras de costos y recursos disponibles hoy, centrando el esfuerzo en lograr una planificación acertada de recursos, capacitación e inversiones de corto y mediano plazo en materia energética, que permita a la Empresa:

- Reducir el consumo de energía eléctrica.
- Aportar a la optimización de la matriz energética, al requerirse al prestador de energía local (EDESA S.A.) menor cantidad de energía.
- Reducción real de costos operativos.
- Reducción de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.
- Generación de políticas asociadas a la eficiencia de los procesos internos, que impactará en los equipos de trabajo, incrementando las sinergias en la búsqueda de la mejora continua.

Dentro de este nuevo esquema surge la posibilidad de implantar iniciativas poco desarrolladas hasta el momento, tales como:

- La incorporación de tecnología de punta para la automatización y monitoreo de los procesos productivos dentro de la Organización.
- La mejora en la eficiencia de los procesos, y su impacto directo en la tarifa facturada por el servicio de agua y saneamiento.
- La importancia de ampliar el espectro de los proyectos, incluyendo cuestiones financieras como recupero de la inversión, y no limitarnos a mejoras técnicas con recupero desconocido.
- La necesidad de llevar a cabo acciones concretas que generen beneficios sostenibles en el largo plazo.
- La Responsabilidad Social Empresaria puede trascender el límite de la prestación del servicio, ampliando el espectro a reducción de emisiones de dióxido de Carbono, y la reducción del consumo de energía eléctrica, entre otros.

Estos planteos permiten encontrar un espacio propicio dentro de la Organización, para combinar Ingeniería con Análisis Económico - Financiero, Planificación, rol deseado de los Recursos humanos, procesos de adaptación a cambios culturales, entre otros.

En definitiva poder:

- Conjugar las herramientas de la **Administración Estratégica**, para la elaboración de un plan que asegure el uso eficiente de la energía eléctrica y las inversiones asociadas dentro de la Compañía.
- Iniciar el proceso de **cambio cultural** dentro de la Organización, donde la eficiencia de los procesos es vital para lograr la mejora continua y asegurar la calidad del servicio.
- Contribuir desde una nueva Gerencia, al **desarrollo técnico, económico y sobre todo sostenible del servicio y la Empresa**.

Por lo tanto es posible su aplicación a través de un plan integral que combine todos los aspectos enumerados. El rol y compromiso de los Recursos Humanos en este tipo de iniciativas es vital para asegurar el éxito, por lo tanto se elaborará dentro del Plan Estratégico la estrategia de Comunicación interna y externa, capacitación, recursos necesarios, etc.

Beneficios esperados del Plan Estratégico

La implementación de una adecuada **Gestión Energética** permite visualizar el grado de eficiencia de los procesos relacionados, generando no solo ahorros económicos en la Empresa, sino que también contribuye a la reducción de roturas en las redes y sus respectivas intervenciones (roturas de calles para reparar cañerías). La disminución de nuestra presencia en la calle por roturas, provoca una imagen favorable, que se traduce en un **aumento de imagen** percibido por la comunidad Salteña.

El **ahorro de energía consumida**, permite reducir el impacto de este rubro en la **tarifa del servicio** de agua y saneamiento.

Por otra parte, el uso de nuevas tecnologías y la instalación de equipamiento moderno no solo genera ahorros de energía ⁵, sino que también extiende la **vida útil** de los equipos de bombeo de agua y cloaca ⁶.

Se debe destacar que toda medida que apunte a la “eficiencia” de los procesos, repercute directamente en la estructura de costos de la Empresa, y por lo tanto en la tarifa que pagan los Usuarios.

⁵ Grundfos, “Manual de Ingeniería SP”, Grundfos España SA.

⁶ Grundfos, “Manual de Bombeo” Grundfos Management A / S.

⁶ Grundfos, “Manual de Bombeo Aguas Residuales” Grundfos España SA.

Capítulo 2: EL MARCO TEORICO:

A los efectos de construir el marco teórico que servirá de base para el estudio y posterior desarrollo del Plan Estratégico de Eficiencia Energética, se tomará como eje de trabajo la teoría de la Administración Estratégica, a través de las cinco tareas básicas enunciadas por Thompson / Strickland ⁷.

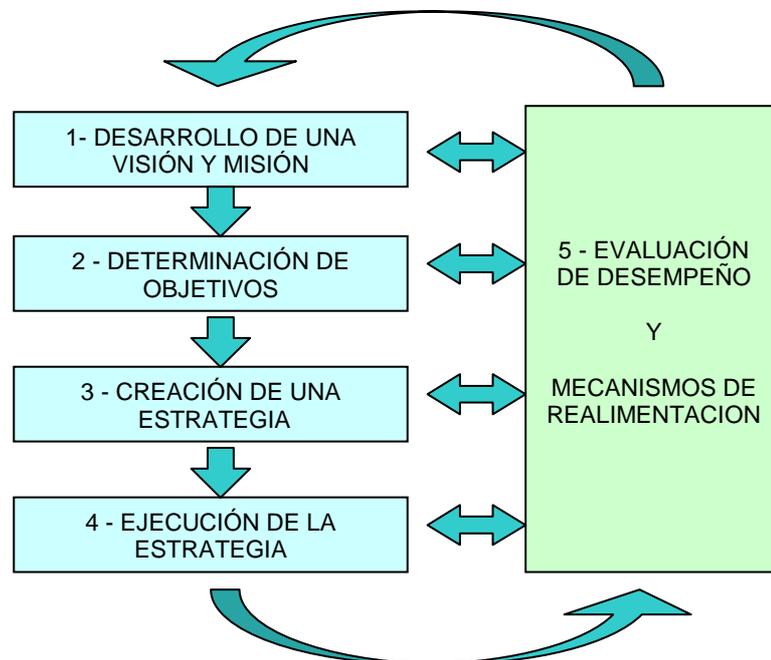
El trabajo se complementará con el análisis del entorno que rodea e influye sobre las decisiones de las Empresas en general, y en particular sobre Aguas del Norte, el análisis situacional a través de la matriz F.O.D.A., y el estudio del rol de los recursos humanos y el aporte de la tecnología dentro de la Empresa.

2-1 La Administración Estratégica:

Las tareas de crear, implantar y ejecutar las estrategias de una Compañía constituyen el corazón y el alma de la administración de una empresa de negocios: La estrategia de una compañía es el plan de acción que tiene la administración para posicionar a la empresa en el mercado, conducir sus operaciones, competir con éxito, atraer y satisfacer a sus clientes y lograr los objetivos de la organización ⁷.

Este proceso estratégico es aplicable a prácticamente cualquier organización que desee mejorar sus procesos, en especial para lograr la satisfacción de sus clientes, en nuestro caso los **Usuarios** del servicio de agua y cloacas de la Provincia de Salta.

Se tomarán como base para el proceso de creación de una estrategia, y su puesta en práctica, las cinco tareas de la administración estratégica ⁸:



⁷ Thomson / Strickland, Administración Estratégica 13va Edición, Editorial Mc. Graw Hill, pp. 3.

⁸ Thomson / Strickland, Administración Estratégica 13va Edición, Editorial Mc. Graw Hill, capítulo 1.

2-1-1 Tarea 1 - El desarrollo de una Visión y Misión

Se puede definir a la **VISION**⁹ como una declaración corta, clara e inspiradora acerca de aquello en lo que la organización quiere convertirse y lograr en algún momento del futuro. Se refiere a intenciones amplias y describe aspiraciones de futuro, sin especificar la forma en que se lograrán.

Define de manera clara y resumida un rumbo o dirección a largo plazo y a qué clase de Empresa se desea alcanzar. En pocas palabras **“hacia dónde vamos”**.

Por otra parte la **MISION**⁹ hace referencia a la organización actual, su desempeño y cómo está trabajando para alcanzar la visión, haciendo eje por lo general en sus fortalezas o posicionamiento actual.

Por lo general define de manera clara y resumida **“quiénes somos, qué hacemos y porqué”**.

2-1-2 Tarea 2 - Determinación de Objetivos Estratégicos

Para lograr la materialización de la Misión / Visión en las Organizaciones en general, es necesario establecer Objetivos concretos que definan los logros a alcanzar, no solo desde lo **financiero**¹⁰ sino también desde lo **estratégico**¹⁰, en un marco claro y conciso que establezca además la escala temporal en la que se alcanzarán dichos objetivos. En este sentido se debe tener especial cuidado, ya que los objetivos deben ser ambiciosos y motivadores, pero sobre todo alcanzables a través de una adecuada implementación de la estrategia.

Es importante que los Objetivos se definan de arriba hacia abajo, es decir que deben estar alineados directamente a la estrategia de la Organización, y sus beneficios repercutir al más alto nivel posible.

Luego es posible definir objetivos específicos para las distintas Áreas o Gerencias, cuyos resultados impactarán en forma indirecta, y así sucesivamente.

Para el presente Plan Estratégico se definirán ambos tipos de objetivos, cubriendo principalmente los siguientes rubros:

Desde lo Estratégico:

- Reducción de consumos en la factura de energía.
- Reducción de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.
- Creación de “conciencia” sobre la necesidad de reducir consumos en fuentes no renovables, como es el caso de la energía.
- Utilización de este plan para mostrar a los Usuarios el compromiso no sólo con el servicio prestado, sino también con la Comunidad en general (aportes de Responsabilidad Social Empresaria). Mejora así la imagen percibida de la Empresa.

⁹ y ¹⁰ Thomson / Strickland, Administración Estratégica 13va Edición, Editorial Mc. Graw Hill, capítulo 2.

Desde lo Financiero:

- Generación de ahorros en la factura de energía.
- Utilización de ahorros para la adquisición de tecnología, convirtiendo el proyecto en auto-sostenible desde lo financiero.
- Eliminación de gastos innecesarios, tales como multas y sobrecostos dentro de la factura de energía.
- Reducción del impacto de la factura de energía sobre el costo total del servicio de agua y saneamiento, contribuyendo a la aplicación de una tarifa justa.

2-1-3 Tarea 3 - La creación de una Estrategia

La tercera tarea consiste en la creación de la estrategia dentro del diseño del Plan Estratégico. Thompson y Strickland ¹¹ plantean que las estrategias representan el plan de acción diseñado para hacer realidad la visión / misión de la Compañía, con el consecuente alcance de los objetivos propuestos.

Debe alcanzar no solo a la Alta Dirección sino también a Gerencias, Departamentos y Supervisores, entre otros. En este sentido es fundamental hacer un análisis del estado de situación y tendencias del entorno que rodea a la Empresa por un lado (análisis de macroentorno), y por otra parte el estado actual de la Empresa, la problemática interna y la estructura organizacional. Para este análisis se elaborará la matriz F.OD.A. y se analizará la estructura jerárquica y los procesos relacionados con el proyecto, principalmente para detectar superposiciones de tareas e incompatibilidades entre otros aspectos.

2-1-4 Tarea 4 - La implementación de la Estrategia

La puesta en práctica de la estrategia definida representa llevar a la acción todo lo elaborado y por ende a la obtención de los resultados esperados. En esta etapa es fundamental detectar y analizar qué aspectos llevarán al éxito o fracaso del presente plan estratégico.

Los principales motivos de fracaso ¹² se pueden resumir en:

- ✓ Bajos precios de la energía eléctrica (nuestro caso).
- ✓ El elevado costo de la tecnología a implementar.
- ✓ Limitaciones internas a las políticas de financiamiento.
- ✓ Poco interés por no tratarse del eje estratégico de la organización.
- ✓ Desinformación a distintos niveles jerárquicos.
- ✓ Miedo al Cambio por desconocimiento.

¹¹ Thomson/Strickland, Administración Estratégica 13 Edición, Editorial Mc.GrawHill, pp. 50/ 60.

¹² The World Bank, "Energy Efficient Cities Initiative – Energy Sector Management Assistant Program", August 2009.

2-1-5 Tarea 5: Los Mecanismos de Realimentación y Control:

La quinta y última de las cinco tareas de la Administración Estratégica consiste en la evaluación del desempeño de la estrategia, su análisis y permanente ajuste en función de los desvíos. En esta etapa es vital la capacidad de análisis de la información, ya que una interpretación errónea de la información puede llevar a corregir el rumbo, e inclusive poner en duda la misión y Visión de una Compañía.

Para que la información a emplear en este plan estratégico sea de utilidad es necesario que sea medible, se puedan tomar acciones en función del dato y se puedan vincular a los objetivos estratégicos de la Empresa ¹³. De esta manera se definirán los Indicadores de Desempeño con los cuales se realizará el control y ajuste del plan.

La Empresa no cuenta actualmente con indicadores de desempeño relacionados con la Gestión Energética. Esta necesidad coincide plenamente con el planteo del Banco Mundial, donde la información del consumo de energía eléctrica se resume en un parámetro económico global como parte del gasto operativo. Sin embargo se evidencia que existe una serie de procedimientos para el control y fiscalización de la factura, que deberán analizarse para aprovechar los aspectos positivos que tuviera.

En el siguiente desarrollo se determinarán los Indicadores que permitirán realimentar el plan estratégico, y tomar las medidas necesarias para el logro de los objetivos definidos.

Se debe tener en cuenta que si bien es cierto que la mayoría de las empresas de agua y saneamiento en el planeta no están regidas por las leyes de la libre competencia, y que tienen una posición única en la comunidad por el servicio vital que brindan, el modelo planteado por Strickland es aplicable para determinar los principales factores ajenos al control de la Empresa, y que tienen fundamental relevancia en la prestación del servicio de agua y saneamiento.

2-2 Factores determinantes para la implementación

Dentro de las cinco tareas mencionadas deben estudiarse otros conceptos fundamentales para que la implementación del Plan Estratégico tenga éxito. Los más relevantes en las organizaciones son:

2-2-1 El horizonte estratégico

Es fundamental determinar el horizonte temporal en el que estarán basadas las estrategias. En ese sentido es adaptable a nuestra Organización el concepto de Thompson y Strickand respecto de los líderes de las industrias ¹⁴.

¹³ MBA Oscar Alvarez, Consultora Superar, Taller "Diseño e implementación de un tablero de control con indicadores clave para la gestión", Marzo 2011

¹⁴ Thomson / Strickland, Administración Estratégica 13va Edición, Editorial Mc. Graw Hill, pp. 276 a 279.

Define tres horizontes a lo largo del tiempo:

- ✓ Horizonte estratégico 1: Formado por las iniciativas de corto plazo. Permiten generar un “*shock de confianza inicial*” en la Empresa, a través de medidas técnico / administrativas de fácil implementación y resultado organizativo y económico inmediato.
- ✓ Horizonte estratégico 2: Formado por las iniciativas de mediano plazo para aprovechar las capacidades y recursos existentes. Esta es la etapa de implementación plena y consolidación. Para ello se deberá afianzar la estructura jerárquica, dotar de capacitación al personal, crear compromiso, y hacer los ajustes necesarios en función de los indicadores de gestión establecidos y del cumplimiento de los Objetivos Estratégicos y Financieros definidos.
- ✓ Horizonte estratégico 3: Formado por las iniciativas de largo plazo. Una vez afianzado el Plan Estratégico, se debe redefinir el Plan pensando en el futuro a largo plazo.

2-2-2 EL ROL DE LOS RECURSOS HUMANOS

La toma de las primeras decisiones no es sencilla y requiere de “consenso y determinación” en los distintos niveles jerárquicos de la Organización.

La razón principal es que “las compañías no implantan y ejecutan las estrategias, sino que lo hacen las personas”, como citan puntualmente Thomson y Strickland ¹⁵. Este aspecto central es analizado por Ramón Rosa Moya ¹⁶ (Consultor del Banco Interamericano de Desarrollo), y recomienda que el mejor camino es lo que define como “creación de compromiso” en un modelo que se puede resumir de la siguiente manera:



¹⁵ Thomson / Strickland, Administración Estratégica 13va Edición, Editorial Mc. Graw Hill, pp. 357/8.

¹⁶ Rosa Moya Ramón, Taller “Planeando el Uso Racional de la Energía en una Compañía de Agua y Saneamiento”, México 2010.

El compromiso real a obtener por parte de los recursos humanos involucrados en este plan estratégico, depende de una serie de factores que deben presentarse desde el inicio y durante la implementación del plan. Para ello se revisará la estructura organizacional de Aguas del Norte, los recursos humanos disponibles, y las necesidades de capacitación, entre otros aspectos.

Los estudios más relevantes son:

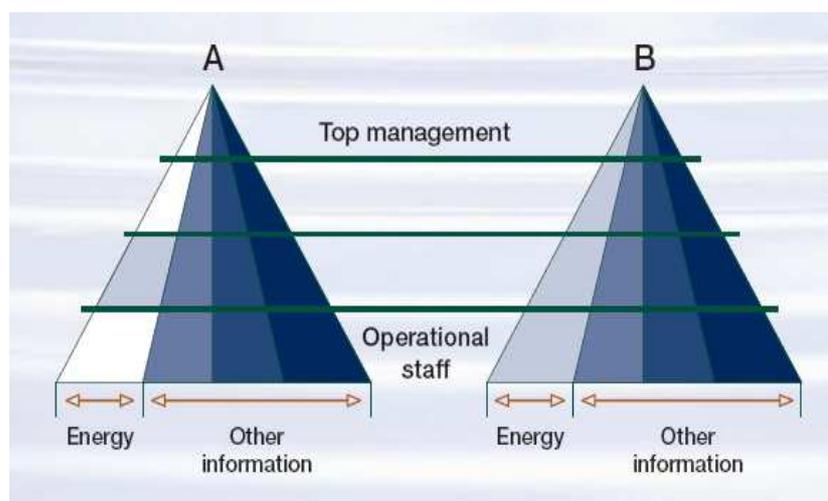
- La selección adecuada de los trabajadores.
- La realización de capacitación técnica necesaria.
- La elaboración de herramientas para alcanzar la motivación necesaria.
- Enfocar las tareas en función de los ejes de trabajo.
- Mejorar los canales de comunicación vigentes para lograr un acceso más eficiente a la información y a la ayuda.
- Incrementar la participación de las personas en el rediseño de las nuevas tareas y funciones.

2-2-3 LA COMUNICACIÓN EN LA ORGANIZACION

De acuerdo al planteo del Banco Mundial ¹⁷ en las Empresas prestadoras del servicio de agua y saneamiento, la información relacionada con el consumo de energía eléctrica se utiliza para contabilizar costos en vez de optimizar el gasto de energía.

Por esa razón la información está encapsulada a nivel de Jefaturas y mandos medios (por lo general de Administración), evitando que la información llegue al más alto nivel (para que sea cuestionada o no), y tampoco llegando al nivel operativo, quienes son los responsables de obtener mejoras concretas en el costo de energía.

En resumen se debe pasar a un modelo de información abierta como plantea el Banco Mundial, pasando de un esquema "A" restringido, a un modelo "B" con apertura de información:



¹⁷ The World Bank, "Reducing Energy Costs in municipal water supply operations - Energy Sector Management Assistant Program", 2003

Entonces la información tiene que estar al alcance de las personas que la requieran para la correcta ejecución de sus tareas por un lado, mientras que por el otro es necesario mostrar a toda la Organización los logros alcanzados, en especial las áreas y personas que lo llevaron adelante. Este último factor genera una elevada motivación, al crea una relación de pertenencia: empresa > proyecto > resultados > beneficios.

Como plantea Federico Rey Lennon en la materia Comunicaciones Integradas, la adecuada comunicación en las organizaciones ¹⁸ genera los siguientes beneficios:

Para la Organización:

- Aclara y aumenta la coherencia discursiva.
- Concita la adhesión con el punto de vista de la empresa.
- Consolida, fomenta y asegura la participación.
- Reúne los recursos.
- Mejora los resultados.
- Facilita una política realista (escucha activa).

Para las Personas:

- Sensibiliza –Motiva.
- Crea la adhesión.
- Asegura la información correcta.
- Valora la escucha.

Por otra parte para que la comunicación sea exitosa es necesario ¹⁹ que sea:

- Simple y Abierta
- A tiempo
- Definida y Mensurable
- Relevante
- Con sentido y significado

Con respecto a las herramientas a utilizar el abanico es amplio ¹⁹, se comenzará con los canales disponibles dentro de la Empresa, eventualmente con modificaciones sobre la marcha. Entre los más importantes de destacan:

- Intranet y e-mailing general
- Carteleras en sitios a definir
- Informes mensuales al Directorio
- e-mailing de sugerencias
- Newsletters

¹⁸ Rey Lennon, Comunicaciones Integradas, “La comunicación en la Organización, adaptado de Marie-France y Pierre Lebel”, IMC 521 3 Planificación 2009, Parte 1 y 2.

¹⁹ Rey Lennon, Comunicaciones Integradas, “La comunicación en la Organización, adaptado del esquema de Horton”, IMC 521 3 Planificación 2009, Parte 1 y 2.

2-2-4 La búsqueda de recursos financieros

La tarea de implementar un plan estratégico de eficiencia energética representa un desafío en Empresas de agua y saneamiento. Las razones son numerosas y las más relevantes se explicaron precedentemente.

Es por esa razón que se plantea trabajar con los tres horizontes estratégicos de corto, mediano y largo plazo. Por lo general en el arranque de un plan estratégico las primeras medidas son simples de aplicar y generan beneficios casi inmediatos. Esto genera un shock de confianza inicial que permite avanzar con apoyo político de la Dirección de la Empresa.

Las herramientas financieras a utilizar se aplicarán en el capítulo 5 “Desarrollo del Plan Estratégico”.

2-2-5 El Rol de la Tecnología

Para poder llevar a la práctica el plan estratégico, es necesario definir el aporte que puede realizar la tecnología actual, en especial para el manejo y control de los datos que sean necesarios para tal efecto.

Como plantean Chase-Jacobs-Aquilano ²⁰ gran parte del incremento de la productividad de las operaciones en empresas de servicios derivan de la tecnología de software, es decir la adquisición, manejo y evaluación de la información. Para este plan estratégico no se requieren grandes inversiones en materia de equipos informáticos, sino que se desarrollarán módulos de software para el registro, análisis y elaboración de informes de seguimiento.

Por otra parte las reuniones mantenidas con empresas líderes del mercado (Schneider Electric, ABB, Motorarg, Grundfos, KSB y Rotorpump entre otras), existe tecnología madura en la Industria en general, que se está aplicando con éxito en las empresas de agua y saneamiento. La competencia mundial hace que estos productos sean cada vez más atractivos a nivel de precios, por tanto es viable su aplicación.

En resumen el aporte de la tecnología estará centrado en dos ejes:

- ✓ **Administración:** Orientado a controlar todas las etapas de la información.
- ✓ **Ingeniería:** Orientado a la búsqueda de equipos más eficientes y de costo amortizable durante el ciclo de vida del mismo.

²⁰ Chase / Jacobs – Aquilano, Administración de la Producción y Operaciones 10ma Edición, Editorial Mc. Graw Hill. Pp. 38.

Capítulo 3: METODOLOGIA DE TRABAJO

En este capítulo se describirán las estrategias y metodologías de trabajo orientadas a responder/validar las preguntas de investigación que dieron origen a este trabajo final (capítulo 1), y como consecuencia concluir con la elaboración del Plan Estratégico de Eficiencia Energética.

Teniendo en cuenta que se trata de un trabajo de Aplicación, la formulación de una hipótesis específica no se considera imprescindible, ya que la recopilación de información, análisis de casos exitosos, y la asistencia a diversos seminarios internacionales en la materia, evidencian que las empresas del “primer mundo” los están aplicando con resultados positivos. El desafío de este trabajo es demostrar cuantitativamente que una Empresa pequeña como Aguas del Norte **puede** aplicar esos conocimientos, y que el resultado será favorable en diversos aspectos, a pesar de no ser la “energía” su eje de actividad sino un insumo para el proceso.

El enfoque del estudio es tanto cuantitativo como cualitativo ²¹:

- En lo **cualitativo**, ya que se describen procesos, perfiles de recursos humanos, se evalúan estrategias para alinear opiniones y lograr consenso, se definen la misión, objetivos estratégicos, etc.
- En lo **cuantitativo**, se debe demostrar que es posible mejorar los procesos, y que generará beneficios económicos concretos y medibles, generando un flujo de fondos propios que permitirá realizar las inversiones necesarias.

En cuanto al diseño del proceso de investigación, se trabajará con un diseño no experimental y transaccional ²¹:

- **No experimental**, porque las variables bajo análisis no son manipuladas para evaluar resultados.
- **Transaccional**, porque estas variables no varían por factores externos *, sino que mantienen su valor en un momento determinado, en ese punto se toma la fotografía y se analiza su posible reducción (concretamente el consumo de energía).

* **Observación: El hecho de hablar de un modelo transaccional no implica que no se evalúen tendencias futuras de las variables. Al contrario, lo que se busca es que las misma cambien favorablemente en el tiempo.**

²¹ Sampieri / Collado, Metodología de la Investigación, 2004, capítulos 5 a 7.

La columna vertebral del proceso de investigación y desarrollo del plan estará basado en las cinco tareas de la Administración Estratégica planteadas precedentemente. De las mismas se desprenderán:

- Desarrollo de la Misión de la nueva Gerencia
- Determinación de Objetivos Estratégicos
- Creación de una Estrategia
- Implementación y Ejecución de la Estrategia
- Evaluación de Desempeño, Indicadores y realimentación

Las principales técnicas a aplicar serán:

- **Análisis de Macroentorno:** Evaluar el mercado de energía nacional, horizonte energético, situación tarifaria, variables económicas que impactan en la gestión de una empresa de agua y saneamiento (inflación, costos financieros, tecnología dolarizada, otros).
- **Análisis de situación interna / contexto:** A través de la matriz F.O.D.A. se evaluarán los principales aspectos favorables y adversos que forman parte de la Organización, y la incidencia de posibles problemas (detractores / limitaciones técnicas o financieras / otros) al inicio y durante el proceso de implementación del plan.
- **Estudio de los Recursos Humanos** disponibles, necesidades de capacitación, otros. Este análisis es fundamental para implementar técnicas que permitan alcanzar altos niveles de compromiso con el Plan.
- **Estrategias de Comunicación** para “crear conciencia” de la importancia del Plan, dentro de la Organización. A la fecha las prioridades en la Operación pasan por mantener el servicio de agua y cloaca, sin evaluar la eficiencia energética de los procesos.
- Elaboración de **Mapas de Procesos simplificados** para las principales actividades relacionadas con gestión energética dentro de la Compañía, su funcionamiento actual y mecánica mejorada.
- Creación de **Herramientas Informáticas** para el análisis y control de las variables representativas.
- Elaboración de **Indicadores Operativos y Mecanismos de Control** que permitan retroalimentar el Plan, asegurando así la mejora continua de los procesos.
- Determinación de las variables a tener en cuenta para el correcto **Análisis Económico - Financiero** de los Proyectos que surjan como necesarios para el logro de los Objetivos del Plan.

Como **herramientas para la recopilación de información**, se trabajará principalmente con:

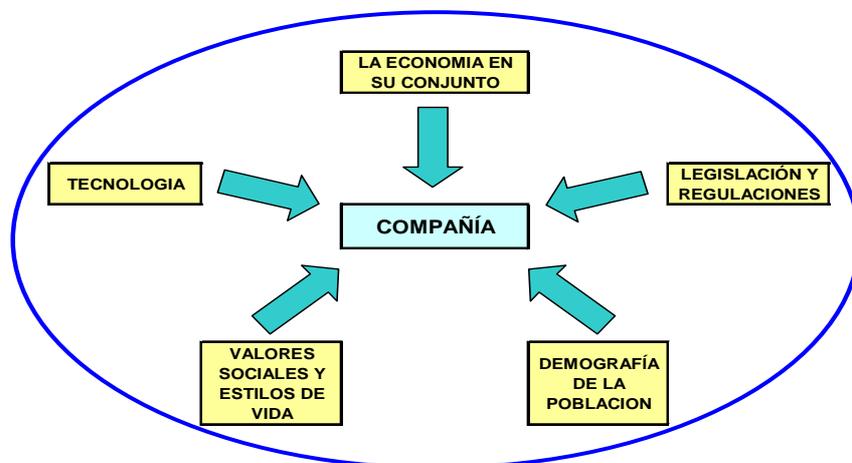
- Encuestas a Jefes / Gerentes y Directores (formulario y resultados en apéndice metodológico).
- Investigación informal, preguntas puntuales a jefes y empleados.
- Utilización de información contable.
- Participación en Talleres y Seminarios, para evaluar tendencias internacionales en la materia.
- Recopilación de información de Empresas líderes en la fabricación de equipos de bombeo para empresas de agua y saneamiento.

Capítulo 4: EL ANALISIS DE ENTORNO

Las Organizaciones no existen por sí mismas sino que forman parte de un contexto, que define permanentemente las acciones de las mismas. El estudio situacional y de macroentorno de la Empresa Aguas del Norte se puede resumir de la siguiente manera:

4-1 El análisis de Macroentorno

Todas las Organizaciones funcionan dentro un “macroambiente”, constituido principalmente por la economía en su conjunto, las personas dentro de la comunidad, el Gobierno y sus regulaciones permanentes, la tecnología y su elevada velocidad de cambio, las empresas competidoras y otros factores que se pueden resumir en el siguiente gráfico:



Evaluando los principales elementos de análisis, haciendo foco en los aspectos que pueden generar impacto en la Empresa, se obtienen las siguientes conclusiones:

- La Economía en su conjunto:

Con independencia de los problemas económicos, inseguridad jurídica, aspectos políticos y sociales, no se puede negar que existe un crecimiento sostenido de la actividad económica desde la salida de la convertibilidad ²².

²² Fuente Precoloquio IDEA para la Región NOA – La Argentina en el Mundo, construyendo oportunidades para la próxima década - Junio 2011.

Actualmente uno de los factores que condiciona el crecimiento es energético. El modelo que plantea la actual gestión Presidencial desde el año 2003 está basado – entre otras muchas cuestiones – en la sustitución de importaciones por producción local. Obviamente las industrias manufactureras demandan grandes cantidades de energía eléctrica en sus procesos fabriles, ocasionando picos de demanda difíciles de absorber por la actual matriz energética nacional. El consumo de energía eléctrica se incrementó ²³ en forma sostenida en los últimos años, como se puede ver en el Anexo 1.

Por otra parte los elevados niveles de subsidios estatales aplicados al costo de la energía eléctrica, la posicionan con bajo costo final respecto de otros países de Sudamérica y en especial del primer mundo.

Conclusión: *No es posible determinar a ciencia cierta qué ocurrirá con el suministro de energía eléctrica en el largo plazo, pero en el mediano y corto plazo habrá escasez de energía, y un importante incremento de costos si se sinceran las variables y desaparecen los subsidios. No importa cuál de los dos fenómenos ocurra (o los dos), ambos afectarán el servicio brindado por la Compañía ya sea por aumento de costos o por falta del recurso.*

- La Demografía de la Población

La Provincia de Salta tiene 1.215.207 habitantes, con una tasa de crecimiento del 12,4 % respecto del Censo Nacional 2001. La población total del País creció ²⁴ en la misma ventana de tiempo a un ritmo inferior y situándose en el 10,6 % como se puede Ver en el Anexo 2.

Por otra parte, la necesidad de empleo, sumado al anhelo de mejores condiciones de vida, lleva a la población a buscar posibilidades en los mayores conglomerados. La capital de la Provincia de Salta y sus ciudades cabecera, no son ajenas a este fenómeno.

Estos aspectos generan mayor necesidad de Obras e Inversiones para acompañar el incremento de la dotación de agua, la saturación de las redes cloacales y la sobreexigencia de las plantas depuradoras de líquidos cloacales.

Conclusión: *El crecimiento y migración de habitantes obliga a construir nuevos sistemas de abastecimiento y redes donde no estaba previsto, surgiendo la necesidad de ejecutar obras de elevado costo inicial, además de requerirse nuevos suministros de energía eléctrica para su funcionamiento.*

²³ INDEC, “Indicador Sintético de Energía I.S.E.” Fuente 2011.

²³ Instituto Argentino de la Energía General Mosconi, Informe de coyuntura del Sector Energético, Julio 2011.

²⁴ INDEC, Censo Nacional de las Personas 2010 – Datos Preliminares.

- Los Valores Sociales y estilos de vida

La política Estatal actual estimula en la comunidad el consumo de bienes de uso, mediante planes de financiación con tarjetas de crédito a tasas muy blandas e inclusive negativas (descuentos sobre precio de lista y financiación sin intereses).

Además existe un fenómeno social en cualquier comunidad cuando la brecha entre ricos y pobres es elevada, y es la “necesidad de pertenencia” a través de la compra de zapatillas de marca, celulares, notebooks, pero también en electrodomésticos como equipos de aire acondicionado y sistemas de calefacción basados en energía eléctrica, que no requieren instalaciones especiales y tienen bajo costo de compra (caloventores por ejemplo). Todos estos productos son promocionados con descuentos adicionales por pago con tarjetas de crédito y en cuotas muy accesibles ²⁵.

Conclusión: *El incremento de consumo de equipos que consumen energía eléctrica puede generar cortes de suministro, y por ende la falta de agua.*

- La Legislación y sus Regulaciones

La “Declaración del Milenio” adoptada por 178 países expresa la decisión y el compromiso de los gobiernos y del Sistema de Naciones Unidas, de erradicar la pobreza y reducir las inequidades que aún persisten en el mundo. (Protocolo de Kyoto). Entre los aspectos más relevantes se define la necesidad de ampliar el acceso al agua potable y a las redes de saneamiento ²⁶.

En materia económica, el incremento sostenido de costos que soportan las empresas prestadoras de servicios sanitarios, es complejo de trasladar de manera sistemática a la tarifa. Por lo general las necesidades de readecuación tarifaria son aprobadas en forma parcial o en menor proporción a lo solicitado, para reducir el impacto inflacionario en los bolsillos de los ciudadanos.

Conclusión: *El incremento de consumo de agua, y la dificultad para financiar los costos, hacen necesario implementar medidas de control del gasto y hacer más eficiente los procesos de captación de agua y tratamiento de efluentes cloacales.*

²⁵ Fuente Apuntes de Cátedra Comunicaciones Integradas, Rey Lennon IMC 521 3 Planificación 2009, El Núcleo Comunicativo, Especificaciones de producto.

²⁶ Banco Interamericano de Desarrollo, Agua y Saneamiento en Latinoamérica y Caribe – Taller Medellín Junio 2009.

- La Tecnología

En este punto en particular se debe aclarar que en la actualidad existe tecnología ²⁷ para resolver gran cantidad de problemas relacionados con los procesos de agua y saneamiento dentro de una compañía. Los sistemas de alerta temprana ante fallas, los equipos de alta eficiencia, los modernos instrumentos de medición y adecuados sistemas de control de gestión (software) entre otros, permiten gestionar los procesos de forma más eficiente y por ende de menor costo.

El problema radica en el elevado costo de la inversión inicial, difícil de trasladar a la tarifa y en oportunidades “no amortizables” en el corto / mediano plazo ²⁷.

Conclusión: De todas maneras es un camino que se debe transitar para la correcta implementación de un plan de gerenciamiento energético.

Este panorama evidencia que la implementación de un Plan de Eficiencia Energética dentro de la Compañía, permitirá tener mayor control del gasto de energía, potenciar el uso de tecnología para el monitoreo de los procesos, y así generar ahorros que se podrán convertir en inversiones, entre otros aspectos.

4-2 El análisis de la situación – Matriz F.O.D.A.

Históricamente las empresas de agua y saneamiento están enfocadas en abastecer de agua potable a la comunidad donde operan, con relativa independencia de la estructura de costos, que se entendían como “no manejables”.

La mejor manera de determinar si la estrategia actual de la Empresa está funcionando adecuadamente, es analizando las Fortalezas y Debilidades de los recursos disponibles, como también la visualización de posibles Amenazas y Oportunidades externas ²⁸.

Estos permiten visualizar no solo los puntos débiles a mejorar y las oportunidades de mejoras, sino también la “urgencia” para implementar los cambios, a través de una adecuada planificación estratégica.

A continuación se analizan los cuatro puntos de la matriz F.O.D.A.:

²⁷ Taller de Soluciones Industriales para el Mercado del Agua y para el ahorro de energía, Schneider Electric S.A., Salta, 2010.

²⁸ Thomson / Strickland, Administración Estratégica 13va Edición, Editorial Mc. Graw Hill, pp. 118 a 129.

Debilidades:

- Las instalaciones y redes son obsoletas en gran parte de la Provincia. Esto insume elevados costos de mantenimiento anual.
- A nivel de Recursos Humanos falta capacitación en diversos rubros, desde la técnica hasta los conceptos estratégicos. También falta incorporación de gente joven que aporte ideas nuevas y mayor dinámica, en ciertas áreas donde el promedio de edad y antigüedad es elevado.
- El costo de la tarifa es inferior al valor necesario, lo que genera subsidios externos que no se pueden administrar libremente.
- La transición del esquema “privatizado” a “estatal” generó en los Usuarios expectativas de mejora inmediata del servicio, situación que no es viable sin un elevado nivel de inversiones.
- Ausencia de tecnología de punta aplicada a los procesos productivos, en especial para el monitoreo y control en tiempo real de los mismos.
- Excesiva dificultad para realizar compras o contrataciones. Por ser una empresa del Estado Provincial, está regida por la ley 6338 de Contrataciones del Estado, que aporta burocracia a los procesos de compras, cuando el servicio requiere otra dinámica / velocidad.
- Dificultad para la obtención de financiamiento para proyectos, ya que la tarifa está vinculada a limitantes, sociales y políticos.
- Las acciones son aisladas, por lo general el esfuerzo es de cada sector por su cuenta.
- Falta de compromiso dentro de la Organización, por lo general esto puede ocurrir por el desconocimiento de las ventajas que puede aportar a las distintas Gerencias más allá del beneficio económico.
- Polarización, o distintas apreciaciones del proyecto por parte de los empleados / jefes.
- Resistencia al cambio (por ejemplo cambios en los procedimientos y forma de trabajo actual).
- Carga adicional de trabajo sobre una estructura no sobredimensionada.
- Miedo de las personas a perder su empleo luego de la implementación del nuevo sistema.

Fortalezas:

- Permanente compromiso de los empleados con el servicio brindado, ya que los recursos humanos hacen un esfuerzo para mantenerlo, a pesar de la escasez de recursos (común en la mayoría de las empresas de agua y saneamiento). Este fenómeno cultural está arraigado en la Compañía y será necesario determinar si el “miedo al cambio” puede convertir esta fortaleza en una debilidad.
- Permanente comunicación a nivel de mandos medios y gerenciales, donde el equipo de trabajo dispone de información estratégica para trabajar.
- Permanente seguimiento administrativo de los gastos, para evitar desvíos no deseados. Como observación la empresa no tiene mayores problemas fiscales o impositivos.
- Los Proveedores de servicios y equipamiento están conformes con la cadena de pagos, situación que cambió rotundamente desde la estatización en 2009.
- Se responde a los problemas del servicio con la mayor rapidez posible, en función de los recursos disponibles. Si hay una emergencia existe colaboración y participación para resolver el problema. El problema radica en la escasez de recursos.

Amenazas:

Los riesgos que se corren en general en el lanzamiento de proyectos nuevos son:

- Expectativas del Usuario más elevadas de lo que el nuevo sistema pueda proporcionar (frustración).
- Plazos extremadamente acotados y estrictos para la puesta en marcha.
- Los cambios demográficos y de hábitos de vida, generarán nuevas exigencias de servicio en áreas no previstas en el plan estratégico.
- Dificultad de obtener financiamiento Internacional (de bajo costo) por problemas de contexto Nacional versus FMI, Club de París, entre otros aspectos.
- Inestabilidad política, que altere las reglas de juego del suministro de energía para empresas de servicios de agua y saneamiento.
- Inestabilidad cambiaria, que altere los precios en insumos dolarizados necesarios para el Proyecto.

Oportunidades:

- El proceso re-estatizador es percibido acertadamente por la población. Por lo tanto para que el efecto de mejora real exista, el Gobierno debe allanar el camino intensificando notablemente las inversiones en agua y saneamiento.
- Aporte de planificación estratégica, tecnología y mayor calificación profesional de los recursos humanos disponibles en la Compañía, generando un nivel de profesionalismo que no solo asegure la calidad del servicio prestado, sino también posicione a la Empresa en el contexto Nacional entre las líderes del rubro.
- Cambio de imagen percibida por parte de los Usuarios y la Comunidad en general, eliminando así el embate periódico que sufre la Compañía por incumplimientos en el servicio.
- Contribución al medioambiente, a través de la reducción de emisiones de dióxido de carbono, como consecuencia de la reducción de consumos de energía eléctrica.

El análisis precedente muestra un ámbito propicio para el desarrollo del Plan Estratégico, no solo en los beneficios internos (a la Empresa) sino también hacia la Comunidad, situación que se aprovechará para mejorar la “imagen percibida” por nuestros Usuarios.

Capítulo 5: EL DISEÑO DEL PLAN ESTRATÉGICO

5-1-1 Ejes de Trabajo

El término “**eficiencia energética**” se refiere entonces al análisis de los gastos de energía eléctrica dentro de una Organización, tomando como ejes de trabajo:

Administración: El análisis y la búsqueda de tarifas más económicas, la compra de energía eléctrica en los mercados mayoristas, y la eliminación de multas readecuando los contratos de suministro de energía entre otras tareas.

Operación: El análisis de los consumos de energía en cada establecimiento, la decisión de compra de equipamiento y electrónica asociada que consuma menos energía para un mismo trabajo, el apoyo a las tareas o proyectos dentro de la Organización que al generar beneficios operativos, contribuyan a la reducción del gasto de energía eléctrica.

Ingeniería: La búsqueda de fuentes alternativas de energía, como hidráulica, eólica o solar, las posibilidades de utilización de biogás, los análisis de inversiones asociadas y su respectivo cálculo de recupero de la inversión. En este punto se analizan las nuevas tecnologías que permitan medir, monitorear y mejorar los procesos.

Como se mencionó precedentemente, en Aguas del Norte se realizan jornadas y talleres gerenciales con participación del Directorio, a los efectos de establecer la Visión, Misión, Valores y Objetivos Estratégicos Generales. El denominador común que surgió de las mismas posiblemente se constituya en la Visión de la Compañía y está vinculada a la “**...necesidad de garantizar el acceso universal al agua y saneamiento en la Provincia de Salta...**”

5-1-2 Misión y Objetivos Estratégicos

Es fundamental definir nuestras aspiraciones y ambiciones respecto del presente Plan Estratégico, y alinearlas a la nueva política de la Empresa. Recordando los lineamientos de la política empresaria:

- 1- Organización sin fines de lucro
- 2- Satisfacción de las necesidades básicas de los Usuarios
- 3- Mejora continua y sustentable del servicio
- 4- Preservación del recurso agua
- 5- Respeto por el medio ambiente
- 6- Responsabilidad social
- 7- Cuidado y desarrollo de los Recursos Humanos.

Se propone entonces la creación de una nueva Gerencia, cuya Misión en materia de eficiencia energética será:

“Nuestra **Misión** es el uso responsable de energías no renovables, su consecuente beneficio sobre la infraestructura instalada y la tarifa que pagan nuestros Usuarios por el servicio”.

Par a poder cumplir acertadamente con la Misión de la nueva Gerencia se deben cumplir los siguiente Objetivos:

“Los **Objetivo Estratégicos** están centrados en la administración eficiente del consumo de energía eléctrica en toda el área de servicio, asegurando el uso responsable de energías no renovables, con el objetivo de mejorar sistemáticamente en la:

- ✓ Reducción de reclamos por fallas y roturas de sistemas.
- ✓ Detección temprana de fallas de suministro.
- ✓ Reducción de niveles de Agua No Contabilizada.
- ✓ Incremento de agua disponible para la población.
- ✓ Reducción de costos operativos de Producción y Mantenimiento.

La sinergia permanente entre las distintas Áreas y Gerencias de la Empresa es fundamental para la mejora continua del servicio prestado, generando un cambio de imagen real y percibida por nuestros Usuarios”.

La cuantificación de los objetivos es la siguiente:

Objetivos Estratégicos a 5 años:

- ✓ Pasar de nivel 0 de Gerenciamiento a nivel 4 en 5 años. (Anexo 3 – Gestión Energética - Niveles). A razón de un escalón por año a partir de la implantación del Plan Estratégico.
- ✓ Realización de una Auditoría Energética inicial sobre los sistemas de bombeo en funcionamiento, y la actualización completa de la información disponible en la base de datos de la Empresa.
- ✓ Reducción del consumo de energía eléctrica en un 20 % para el año 5, tomando como base el consumo del ejercicio comercial 2010.

Objetivos Financieros a 5 años:

- ✓ Eliminación de multas y sobrecostos en la factura de energía eléctrica, en un plazo máximo de dos años.
- ✓ Reducción del gasto en \$ de energía eléctrica en un 20 % para el año 5, tomando como base el consumo del ejercicio comercial 2010.
- ✓ Optimización del cargo fijo pagado por mes. Llevar la eficiencia al 95 % en 5 años. 1 % anual.

Con respecto a la determinación de **objetivos financieros**, puede parecer contradictorio en una empresa que se define “sin fines de lucro”, sin embargo es fundamental administrar de manera eficiente los recursos monetarios. El manejo y la reducción de costos servirá de fuente de financiamiento a los emprendimientos en materia energética, que a su vez proporcionarán mejoras concretas en la prestación del servicio propiamente dicho, que sí constituye un objetivo concreto en cualquier empresa de servicios.

5-1-3 Indicadores de Desempeño

Para evaluar el desempeño del plan estratégico se trabajará en la primera etapa con **Indicadores de Desempeño principales**, entendiéndose por principales a aquéllos que se pudieron evaluar en los talleres de eficiencia energética. En los mismos las empresas de agua y saneamiento participantes expusieron sus experiencias a través de la modalidad de “estudio de caso”.

El indicador principal que utilizan muestra el ahorro obtenido a través de la relación existente entre la energía consumida por los sistemas de bombeo y la cantidad de agua o cloaca que transportan. A modo de ejemplo la empresa AySa de Buenos Aires tiene un indicador de eficiencia de bombeo de 299 Wh/m³ (Watts hora consumidos por cada metro cúbico de agua bombeada) durante el año 2006, y mejoró a 291 Wh / m³ en el año 2009.

Sin embargo en la etapa preliminar en la que se encuentra la empresa Aguas del Norte es posible obtener beneficios administrativos con poco costo. Por lo tanto se trabajará con indicadores adicionales, como de muestra en la siguiente tabla resumen:

Resumen de Indicadores a utilizar en la primera etapa del plan estratégico.

	INDICADOR	ESCALA	FORMULA	PROYECCIÓN					
				Inicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ESTRATÉGICOS	Nivel de Gerenciamiento Energético	0 a 4	Planilla de Evaluación - Anexo 3	0	1	2	3	3	4
	Eficiencia de Bombeo	A definir	Energía consumida / caudal de agua bombeado	A definir en función de auditoría Energética					
FINANCIEROS	Variación del Gasto de Energía	Reducción en % respecto del total Anual	$(\$ \text{ gastados Año 2} / \$ \text{ gastados año 1}) - 1$	0%	0%	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%
	Impacto de Multas en Factura	Reducción en % respecto del total Anual	Importe Multas en \$ / Total Factura en \$	1,62%	1%	0,8%	0,5%	0,5%	0,5%
OPERATIVOS	Trasgresión de Potencia	Reducción en % respecto del total Anual	Potencia Excedida / Potencia Contratada	1,56%	1,3%	1,1%	0,9%	0,7%	0,5%
	Eficiencia del Cargo Fijo	Aumento en % respecto del total Anual	Potencia Consumida / Potencia Contratada	86,7%	88%	89%	90%	91%	92%
	Variación de Consumo de Energía	Reducción en % respecto del total Anual	$(\text{Energía consumida Año 2} / \text{Energía consumida año 1}) - 1$	0%	0%	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%

Observación: Estos indicadores serán evaluados y validados en conjunto con los integrantes del Comité de Gestión Energética, a los efectos de garantizar su aplicabilidad por un lado, y la asignación de recursos materiales y humanos para alcanzar los objetivos.

Para escalonar en el tiempo el cumplimiento de los Objetivos, se trabaja con el Modelo de Horizontes Estratégicos planteados en el Marco Teórico:

Horizonte 1 – Corto Plazo

Las principales medidas a tomar estarán relacionadas con la simplificación del circuito de control y aprobación de las facturas de energía, reduciendo así la duplicidad de tareas y la reducción de horas / hombre innecesarias. Por otra parte la readecuación de los contratos con la empresa prestadora de energía, generando beneficios económicos instantáneos, sin necesidad de inversión material alguna.

En paralelo se determinarán las necesidades de formación adicional del personal, capacitación, cambios, necesidades de inversión inicial, entre otros temas.

Duración estimada: Año 1.

Horizonte 2 – Mediano Plazo

En esta etapa se realizarán estudios técnicos de las estaciones de bombeo, que permitan determinar el estado de situación actual, las posibilidades de mejoras desde la eficiencia energética, la obtención de fuentes de financiamiento para la adquisición de equipos, y la instalación y auditoría de los mismos.

Duración estimada: Años 2, 3 y 4.

Horizonte 3 – Largo Plazo

Una vez que se encuentre afianzado el Plan Estratégico, se buscará la ampliación de los horizontes, a través de convenios locales y/o internacionales que permitan incorporar nuevos conocimientos por un lado, y volcar la experiencia adquirida puertas afuera de la Empresa. De esta manera el Plan Estratégico “trasciende a la Organización” y genera un efecto multiplicados sobre la Comunidad en General. Un ejemplo a mencionar es el caso concreto de esta Empresa, que se encuentra en la etapa de “aprendizaje” de la mano de la Empresa CAESB (prestadora del servicio de agua y saneamiento de Brasilia), a través del Programa de Empresas Hermanas para Latinoamérica y el Caribe WOP_LAC ²⁹, gestionado personalmente a fines del año 2010.

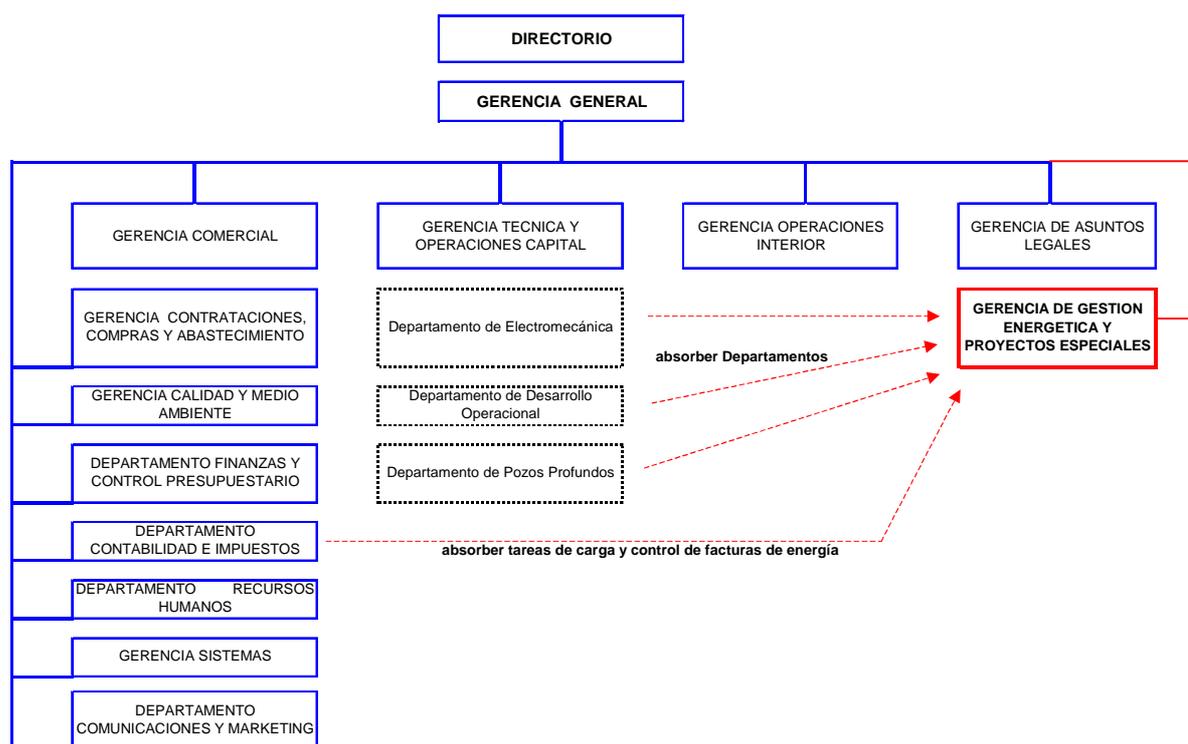
Duración estimada: Año 5.

²⁹ La información adicional se encuentra disponible en la página del Banco Interamericano de Desarrollo <http://www.iadb.org/es/proyectos/proyectos,1229.html>

5-1-4 La Nueva Estructura Jerárquica

Para la correcta implementación del Plan Estratégico y alcanzar los Objetivos propuestos, es necesario insertarlo dentro de la estructura jerárquica de la Compañía al mayor nivel jerárquico posible. La propuesta consiste en la creación de una nueva Gerencia que centralice funciones técnico / administrativas vigentes y que están distribuidas (dispersas) en áreas o sectores cuyo principal objetivo en la Organización no es precisamente la eficiencia energética.

En el siguiente Diagrama* se muestra el origen de las tareas a centralizar:



***Observación:** Por cuestiones de espacio no tiene forma de Organigrama Funcional de acuerdo a normas. Lo que se pretende es identificar la posición de la Nueva Gerencia (dependiendo de la Gerencia General y al mismo nivel que las otras), y sobre todo las Areas/Departamentos que deberán absorberse (ubicación actual y propuesta).

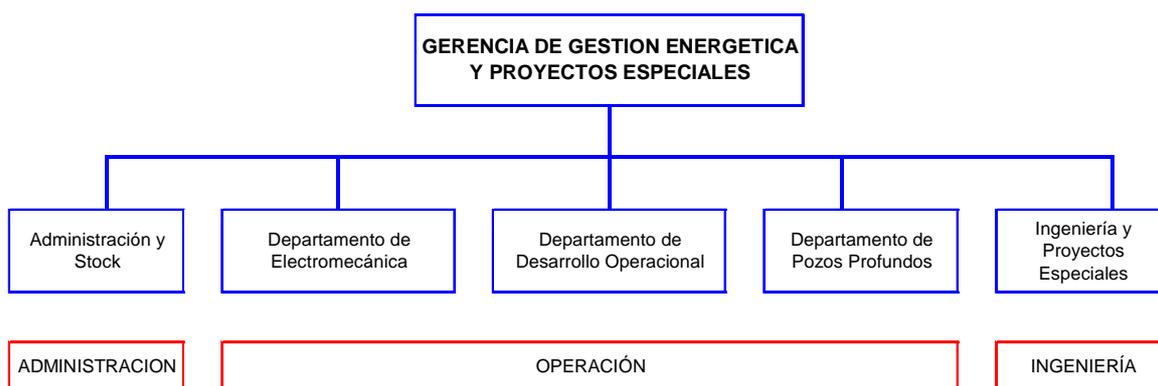
Las razones operativas y estratégicas son las siguientes:

- ✓ El Departamento de Electromecánica es el responsable del mantenimiento del parque instalado de equipos de bombeo en toda la Provincia, pero sin criterio de eficiencia energética dentro de los procedimientos.
- ✓ El Departamento de Desarrollo Operacional es el responsable de medir los caudales entregados por las instalaciones, pero sin criterio de eficiencia energética dentro de los procedimientos.
- ✓ El Departamento de Pozos Profundos tiene el conocimiento técnico de la situación en la que se encuentran las instalaciones que proveen agua en la

Provincia. Además se hace un control técnico (parcial) de las facturas mensuales de energía.

- ✓ El Departamento de Contabilidad e Impuestos realiza la carga manual de las facturas de energía al sistema contable. Esta tarea puntual insume horas / hombre que quedarán duplicadas dentro de la Empresa, una vez que se instale un sistema informático para el registro de las facturas. Solamente se elimina la tarea de carga y auditoría técnica, no así la realización de pagos y transferencias, que sigue en la órbita contable.

La nueva Gerencia tendrá entonces la siguiente estructura:



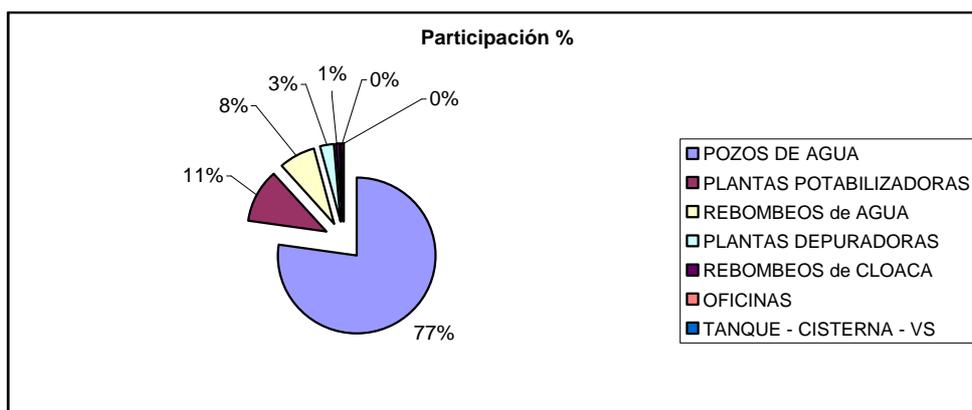
5-1-5 Los Ejes de Trabajo de la nueva estructura

Como se aprecia la nueva estructura Jerárquica está basada en los tres ejes de trabajo:

Eje 1: La Administración – Principales tareas administrativas:

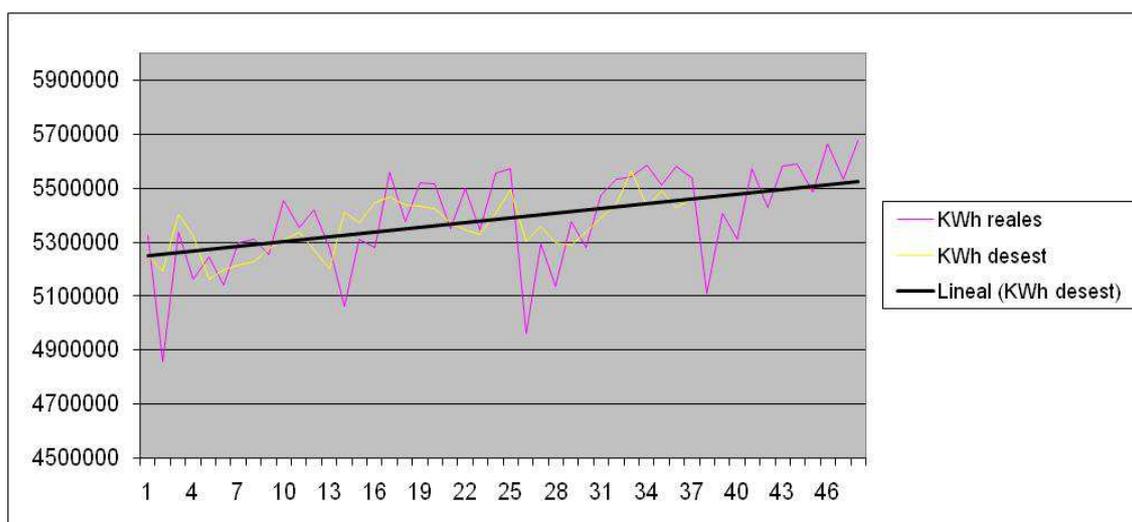
El rol de la Administración dentro de la estructura de trabajo es fundamental para disponer de información en tiempo y forma, que permita planificar acciones y tomar decisiones relacionadas. El consumo anual (base Presupuesto Ejecutivo 2010) de energía eléctrica es el siguiente:

TIPO DE INSTALACION	Consumo Anual KWh	Costo Anual \$	Participación %
POZOS DE AGUA	50.637.605	\$ 15.888.052	77%
PLANTAS POTABILIZADORAS	7.308.020	\$ 2.206.982	11%
REBOMBEOs de AGUA	4.972.853	\$ 2.010.697	8%
PLANTAS DEPURADORAS	1.740.180	\$ 577.587	3%
REBOMBEOs de CLOACA	610.225	\$ 229.691	1%
OFICINAS	266.927	\$ 117.901	0,4%
TANQUE - CISTERNA - VS	57.121	\$ 25.325	0,1%
TOTAL Anual - Base 2010	65.592.930	21.056.237	100%



El primer paso consiste en la determinación del **consumo actual y tendencia futura** del consumo de energía eléctrica. La información disponible en la actual base de datos es suficiente para la realización del cálculo, aunque se evidencia que existe información importante para una adecuada gestión energética que no se registra.

Aplicando regresión lineal* a la información disponible, se obtiene la siguiente curva de tendencia:



* Los datos están disponibles en el apéndice metodológico

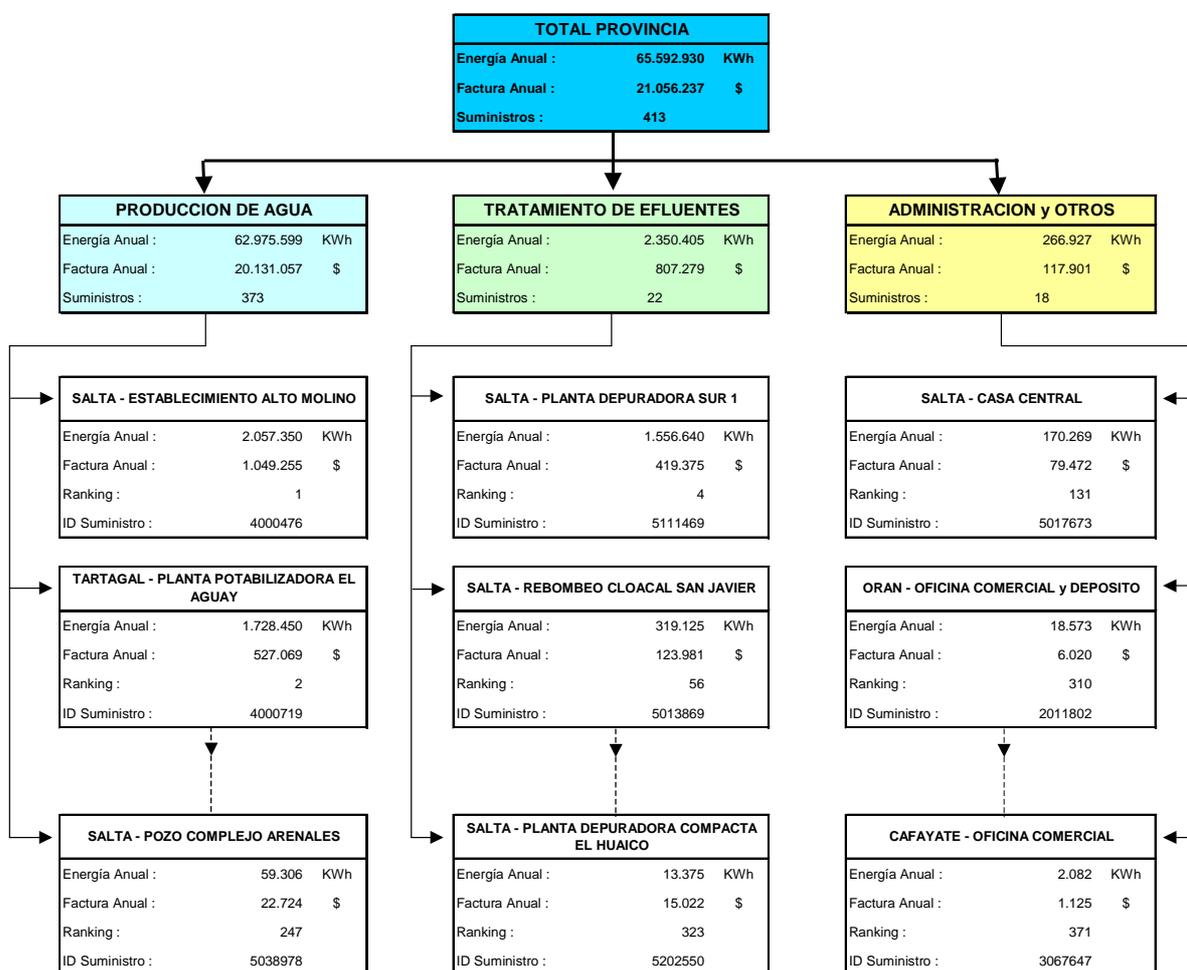
Esta curva de tendencia se evaluará en forma trimestral durante la ejecución del plan estratégico, teniendo cuidado de no superponer suministros nuevos con los preexistentes, que pueden ocultar los resultados.

El segundo paso consiste en realizar el **relevamiento de las instalaciones** que requieren de energía eléctrica para el proceso de producción de agua potable, o para el tratamiento de efluentes cloacales o para la administración.

Para ello se elaborará un mapa de consumos por rubro, el que a su vez estará ordenado por consumos decrecientes, a los efectos de tener en una interfaz gráfica de fácil interpretación, y que permita visualizar las instalaciones críticas por consumo. Este

esquema permitirá direccionar las primeras acciones a aquellos sitios que generen un mayor beneficio por cuestiones de escala.

El esquema general será el siguiente:



Este mapa de distribución del consumo de energía permite visualizar con rapidez y claridad cuáles son las instalaciones críticas a evaluar en la primera etapa. Es conocido el hecho que ante la escasez de recursos se deben dirigir los esfuerzos en instalaciones donde se generen los mayores beneficios.

A modo de ejemplo las instalaciones comerciales generan poco consumo de energía, y no se obtienen beneficios directos en la obtención de agua potable. El esfuerzo económico aplicado a un pozo de agua genera ahorros energéticos e incremento de la cantidad de agua para la población. Por lo tanto se evaluarán medidas para “crear conciencia” a través del apagado de luces, regulación de unidades de refrigeración, reemplazo de iluminación por otra más eficiente pero a medida que se queme lo ya instalado, entre otros aspectos.

El tercer paso consiste en la **creación de un sistema informático** que permita visualizar los consumos mensuales y su costo asociado, con el mayor nivel de desagregado posible. Cabe destacar que la carga de la información proveniente de las facturas de energía eléctrica se realiza en forma manual, con esfuerzos “duplicados” en dos áreas de la Empresa:

- ✓ Departamento de Logística: Carga manual de los datos de consumo más importantes (no todos los que corresponderían para un correcto análisis), y de unos pocos datos económicos.
- ✓ Departamento de Finanzas: Carga semiautomática de los datos económicos más importantes para el área financiera, utilizando un archivo tipo Excel proporcionado por la empresa proveedora de energía.

* La información se obtuvo realizando encuestas a los técnicos encargados de la tarea, de ambos Departamentos, y la colaboración del a Gerencia de Sistemas. Ver apéndice metodológico.

Estos pasos insumen en total aproximadamente 6 a 9 días / hombre, cargando únicamente los datos que consideran importantes para su gestión individual, y descartando información que hasta la fecha no se analiza en forma sistemática. Además durante la carga manual de datos es posible cometer errores a nivel data entry (de tipeo), en especial por el reducido tamaño de la tipografía con que se imprime la factura.

Con la colaboración de la Gerencia de Sistemas se procede a:

- ✓ Creación de un sistema informático para la administración de las facturas de energía.
- ✓ Automatización de la carga de facturas de energía.
- ✓ Reducción del trabajo administrativo a 2 días / hombre promedio.
- ✓ Elaboración de reportes con la evolución mensual de los parámetros de mayor relevancia para el logro de los objetivos.

En el Anexo 4 se visualizan algunas pantallas y reportes que ya se están generando.

El cuarto paso consiste en el **control periódico de los Contratos de Suministro** de Energía Eléctrica. Como se deduce del Cuadro Tarifario de la empresa proveedora de energía, Anexo 5, la tarifa está dividida en dos componentes, el cargo fijo y el variable, los valores promedio unitarios y sin impuestos se resumen en:

Tarifa Aplicada	Valor promedio		
	Cargo Fijo ABONO (mes)	Cargo Fijo Potencia contratada (1 KW)	Cargo Variable (1 KWh)
TG1	\$ 10,57	\$ -	\$ 0,2789
TG2	\$ 22,65	\$ -	\$ 0,2436
T2A	\$ 33,56	\$ 24,88	\$ 0,1851
T3B	\$ 82,82	\$ 36,17	\$ 0,1763
T3J	\$ 409,02	\$ 20,75	\$ 0,2187
T3M	\$ 409,02	\$ 20,75	\$ 0,1734
T6A	\$ 459,60	\$ 19,77	\$ 0,1719

El impacto en la tarifa mensual de energía para el mes de Julio 2011 es el siguiente:

Tarifa Aplicada	Cargo Fijo (ABONO + Potencia Contratada)	Cargo Variable	Penalizaciones y Otros	Tasas e Impuestos Deducibles
TG1	\$ 412	\$ 355	\$ -	\$ 1.238
TG2	\$ 3.211	\$ 74.853	\$ 2.991	\$ 28.608
T2A	\$ 188.300	\$ 601.775	\$ 28.274	\$ 269.723
T3B	\$ 152.548	\$ 346.031	\$ 2.304	\$ 165.864
T3J	\$ 16.140	\$ 46.823	\$ 26.740	\$ 29.233
T3M	\$ 23.863	\$ 70.873	\$ -	\$ 29.320
T6A	\$ 6.595	\$ 11.246	\$ 1.279	\$ 6.016
Total general	\$ 391.069	\$ 1.151.955	\$ 61.588	\$ 530.003

De los importes expresados se deduce la necesidad de llevar un control permanente de la Tarifa que le corresponde a cada suministro de energía. Es habitual realizar trabajos de reemplazo de equipos de bombeo, donde se dan dos situaciones particulares:

- ✓ Equipo de menor consumo que el dañado: En este caso se está pagando por un cargo fijo superior al que realmente corresponde. Como ejemplo se menciona un pozo puntual:

Pozo Nro. 5 Cerrillos – Cliente 5001139 – Tarifa T2A
 Potencia Contratada: 24 KW
 Potencia Medida Real: 20 KW
 Potencia no Consumida: 4 KW
 Motivo: Cambio de equipo de bombeo
 Impacto Anual: $4 \times 12 \times \$ 24,88 = \$ 1.194,24$

Este parámetro permite definir uno de los Indicadores de Gestión. Para evaluar el impacto se compara la Potencia Contratada y la efectivamente consumida en cada instalación. A valores globales de Julio 2011 se obtiene:

Todos los Suministros de Energía
 Potencia Contratada: 9.945 KW
 Potencia Medida Real: 8.710 KW
 Potencia no Consumida: 1.235 KW
 Motivo: Varios
 Impacto Anual: $1.235 \times 12 \times \$ 24,46^{**} = \$ 362.497,20$

**** surge de aplicar promedio simple a la Potencia Contratada - Tabla de página precedente.**

Se establece entonces el **Indicador “Eficiencia del Cargo Fijo”**, que es el cociente entre la Potencia Medida Real y la Potencia Contratada. A valores de Julio 2011 el resultado es:

$$8710 / 9945 = 87,6 \%$$

Teniendo en cuenta que cada punto porcentual representa \$ 2.446 al año (100 KW contratados pero no consumidos), y considerando los factores que no hacen posible llevar este indicador al 100 % (datos en apéndice metodológico), se establece como objetivo:

Eficiencia del Cargo Fijo \geq 92 % en 5 años, a razón de 1 % anual mínimo requerido.

- ✓ Equipo de mayor consumo que el reemplazado: En este caso la empresa de energía cobra una multa mensual denominada “Trasgresión de potencia”, por cada Kilovatio que se excede la instalación respecto del contrato original. Como ejemplo se menciona un pozo puntual:

Pozo Los Lapachos – Cliente 4000393 – Tarifa T2A
Potencia Contratada: 45 KW
Potencia Medida Real: 48 KW
Potencia Excedida: 3 KW
Motivo: No definido
Impacto Anual: 3 x 12 x \$ 16,17** = \$ 582,12

**** valor de referencia Factura Edesa S.A.**

Este parámetro permite definir otro de los Indicadores de Gestión. Para evaluar el impacto se compara la Potencia Contratada y la potencia consumida por encima del Contrato en cada instalación. A valores de Julio 2011 se obtiene:

Todos los Suministros de Energía
Potencia Contratada: 9.945 KW
Potencia Excedida: 155 KW
Impacto Anual: 155 x 12 x \$ 16,17 = \$ 30.076,20

Se establece entonces el **Indicador “Trasgresión de Potencia”**, que es el cociente entre la Potencia excedida y la Potencia Contratada. A valores de Julio 2011 el resultado es:

$$155 / 9945 = 1,56 \%$$

Considerando los factores que no hacen posible llevar este indicador al 0 % (datos en apéndice metodológico), se establece como objetivo promedio:

Trasgresión de Potencia \leq 0,5 % en 5 años, a razón de 0,2 % anual.

Eje 2: Operación y Mantenimiento – Principales trabajos a realizar

Como se describió, estos tres Departamentos son los responsables directos de controlar, mantener y optimizar los sistemas de bombeo actuales y futuros.

Según la información obtenida a través de consultas de distinta índole, no está establecido si los sistemas de bombeo se encuentran en su punto ideal de trabajo hidráulico. La cantidad de incidentes mensuales (equipos dañados) sumado a los escasos recursos materiales y humanos, y a la necesidad de dotar a la zona afectada de agua a la mayor velocidad posible, hacen muy difícil realizar los estudios y simulaciones “previos” al cambio del equipo dañado.

Es por ello que se propone en la estructura el Departamento Ingeniería, para analizar los sistemas preferentemente “antes” del daño, y programar las mejoras dentro de un cronograma de trabajos consensuado.

Las principales tareas de los tres Departamentos son:

- ✓ Operación y mantenimiento de los sistemas de bombeo.
- ✓ Elaboración de fichas completas con el estado de situación detectado en cada intervención, y el estado posterior a la reparación o ajuste.
- ✓ Realización de mediciones y lecturas de datos, en un todo de acuerdo con la información requerida por el Departamento Ingeniería.
- ✓ Registro en el sistema informático de todas las lecturas obtenidas.

Es fundamental centralizar la información en el sistema informático (actualmente en desarrollo por la Gerencia de Sistemas de la Empresa), para que la información esté al alcance de todas las áreas que lo requieran y en tiempo real. En ese sentido ya existe un módulo dentro del sistema informático de la empresa, pero limitado a la carga de parámetros básicos y sin reportes de utilidad para el correcto seguimiento del presente plan estratégico (datos en apéndice metodológico).

Para unificar la técnica de trabajo y las lecturas que se deben tomar en campo, se trabajará con planillas diseñadas por el Consultor Internacional Ramón Rosa Moya – Alliance to Save Energy.

Las mismas serán adaptadas a las necesidades de los Departamentos, en función de los inconvenientes u oportunidades de mejora que se detecten en campo. Las planillas se muestran en Anexo 6 – Información de Auditoría en Campo.

Eje 3: Ingeniería – Principales trabajos a realizar

El Departamento de Ingeniería y Proyectos Especiales tendrá a su cargo las tareas de:

- ✓ Determinación del estado de situación actual de cada instalación de bombeo, tomando criterios de Eficiencia Energética que se explicarán a continuación.
- ✓ Elaboración de la propuesta de mejora para cada instalación de bombeo, estudio de costos y beneficios, y recupero de la inversión, entre otros aspectos.
- ✓ Investigación permanente de nuevas técnicas de bombeo, nuevas tecnologías y materiales, entre otros temas. En este punto el objetivo es investigar no sólo nuevas tendencias, sino también la mejor forma de adaptar equipamiento de uso en la Industria, ya que es tecnología madura y probada satisfactoriamente en otros rubros.

- ✓ Estudio de diferentes formas de aprovechamiento de los efluentes cloacales para la generación de energía eléctrica basado en los gases producidos durante el tratamiento de estos residuos en las plantas depuradoras.

Para poder determinar el estado de situación actual de cada estación de bombeo, se realizarán mediciones en campo, en conjunto con el Departamento de Electromecánica (mediciones eléctricas) y el Departamento de Desarrollo Operacional (mediciones hidráulicas).

La teoría de bombeo** utilizada para el estudio es simple y está basada en fórmulas de aplicación estándar en la ingeniería de sistemas de bombeo.

A continuación se realiza una muy breve reseña teórica de fórmulas que permiten calcular la energía necesaria para impulsar agua potable:

$$P_h = (Q \times H \times \rho \times g) / 1000 / 3600$$

donde Q: caudal requerido en metros cúbicos por hora [m³ / h]
 H: altura manométrica a vencer en metros [m]
 ρ: densidad del agua, se considera igual a 1000 kg/m³
 g: gravedad igual a 9,81 m/seg²

P_h es entonces la potencia hidráulica necesaria para llevar el caudal Q a la altura H requerida. La unidad de medida es KWh [KiloWatt hora].

Esta potencia es teórica y debe afectarse por la eficiencia de la bomba propiamente dicha y por la eficiencia del motor que genera el movimiento, es decir:

$$P_e = P_h / [\text{eficiencia bomba (\%)} \times \text{eficiencia motor (\%)}]$$

P_h es entonces la potencia eléctrica real necesaria para llevar el caudal Q a la altura H requerida. La unidad de medida es KWh [KiloWatt hora].

Observaciones: La teoría de bombeo es extensa y utiliza cálculos de Ingeniería con numerosas variables. Sin embargo, los especialistas³⁰ en redes de agua consideran que es poco probable que las instalaciones de bombeo trabajen en un punto exacto, y mucho menos que se requiera de cálculos de elevada exactitud (por ejemplo varios decimales después de la coma). Esto se debe principalmente a que la condición de trabajo en la operación real es “dinámica”, es decir que el punto teórico de trabajo se desplaza en un área de trabajo aceptable, debido a tolerancias constructivas de los equipos, condiciones cambiantes de presión en las redes, variaciones de temperatura, entre otros aspectos.

El Indicador que se utilizará para medir la Eficiencia de sistemas de bombeo es el mismo que recomienda el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y que están implementando empresas de agua y saneamiento en el Caribe y las empresas líderes del rubro³⁰. El indicador es el cociente entre la energía eléctrica consumida (expresada en Kilo vatios/hora) y el caudal de agua que entrega en las redes (expresado en metros cúbicos). Entonces:

$$\text{Eficiencia de bombeo} = \text{Kwh} / \text{m}^3$$

Resumiendo, la secuencia de pasos para determinar la eficiencia de un sistema de bombeo determinado, se puede resumir en:

1. Determinación del rendimiento actual
2. Determinación del rendimiento óptimo
3. Determinación del ahorro energético
4. Análisis de costos y recupero de la inversión

5-1-6 Validación de los Resultados

A los efectos de validar las fórmulas y mecánicas se realizaron en campo tres estudios de plantas de bombeo de agua potable (ver desarrollo en Anexo 7 – Eficiencia de sistemas de bombeo – Casos reales), su resultado es el siguiente:

Caso 1 - Pozo Barrio Morosini:

Eficiencia de bombeo real:	0,35 KWh / m ³ ,
Eficiencia de bombeo deseado:	0,31 KWh / m ³
Ahorro de Energía anual KWh:	57.816 KWh
Ahorro de Energía anual \$:	\$ 10.702
Recupero en años:	1,68 < 3 => es viable

Caso 2 - Pozo San Martín 6:

Eficiencia de bombeo real:	1,53 KWh / m ³
Eficiencia de bombeo deseado:	0,66 KWh / m ³ – (nocturno)
Ahorro de Energía anual KWh:	153.300 KWh
Ahorro de Energía anual \$:	\$ 27.026
Recupero en años:	1,25 < 5 => es viable

Caso 3 - Rebombeo Planta Itiyuro bomba 1:

Eficiencia de bombeo real:	0,38 KWh / m ³
Eficiencia de bombeo deseado:	0,28 KWh / m ³
Ahorro de Energía anual KWh:	167.316 KWh
Ahorro de Energía anual \$:	\$ 29.012
Recupero en años:	2,46 < 5 => es viable

Estos tres casos, sumados a otros beneficios obtenidos por el Departamento Electromecánica en acciones puntuales, permiten asegurar la viabilidad del Plan Estratégico en la Compañía.

³⁰ Seminarios de Eficiencia Energética de Costa Rica, Buenos Aires y Foz do Iguazu. Las Empresas que brindan el servicio de agua y saneamiento de Brasilia, Costa Rica, Monterrey, Sao Paulo, Medellín, México DF y El Salvador entre otras, aplican los indicadores o se encuentran en etapa de implementación.

Seminarios auspiciados por el Banco Interamericano de Desarrollo en Talleres de Eficiencia Energética Costa Rica y Foz do Iguazu). Consultores: Ramón Rosa Moya, Alliance to Save Energy, México, y Fernando Moreno, APP Plus, España).

Hidráulica Mays, Larry, Manual de Sistemas de Distribución de Agua, Mc. Graw Hill – 2002, capítulo 5. Saldarriaga, Juan, Hidráulica de Tuberías, Mc. Graw Hill – 2004, pp. 153 a 180)

A los efectos de cuantificar con exactitud* los beneficios esperados, es necesario la realización de una “Auditoría Energética” integral, que permita conocer el estado de situación real del parque instalado y la cuantificación de la mejora esperada.

* Observaciones: Los sistemas de bombeo son dinámicos, es decir que se interviene técnicamente sobre ellos con la periodicidad que la prestación del servicio y las urgencia lo requieran. Esto implica que el resultado de la Auditoría Energética es una foto “instantánea” que posiblemente cambie en el futuro no muy lejano. A modo de ejemplo se pueden mencionar pozos con bombas muy antiguas (y por ende de bajo rendimiento) que se proponen para las mejoras, y llegado el caso tuvieron que reemplazarse en el marco de una emergencia por “bomba quemada”. En ese caso se deberá realizar una nueva auditoría previa a la realización de la inversión propuesta original.

Sin embargo es posible realizar un análisis sobre sistemas de bombeo cuyas principales características de funcionamiento fueron extraídas de la base de datos de la Empresa, tanto de compras realizadas recientemente por la Gerencia de Contrataciones como los costos estimados de mano de obra, proporcionados por el Departamento electromecánica. De esa información surge que es posible obtener beneficios directos en:

- ✓ 168 pozos de agua inyectan agua directamente a la red domiciliaria. En estos casos es viable la instalación de tableros variadores de frecuencia. Se toma como base el caso 2 – pozo San Martín 6. Se considera la eficiencia obtenida del 19 %, aplicada al consumo de energía de un mes (Mayo 2011), y se cuantifica el ahorro. Del Anexo 8 – Información de Auditoría en Campo surge:

Cantidad de sistemas:	168
Ahorro esperado en %:	19 %
Ahorro esperado en KWh:	6.346.409 KWh anuales
Ahorro esperado en \$:	\$ 837.695 anuales sin IVA

- ✓ 102 pozos de agua impulsan agua a cisternas o tanques. En estos casos es viable el recambio de la bomba por otra de mayor eficiencia. Se toma como base el caso 1 – pozo Morosini. Se considera la eficiencia obtenida del 14 %, aplicada al consumo de energía de un mes (Mayo 2011), y se cuantifica el ahorro. Del Anexo 8 – Información de Auditoría en Campo surge:

Cantidad de sistemas:	102
Ahorro esperado en %:	14 %
Ahorro esperado en KWh:	2.562.474 KWh anuales
Ahorro esperado en \$:	\$ 472.282 anuales sin IVA

- ✓ 4 estaciones de bombeo de agua. En estos casos es viable el recambio de la bomba por otra de mayor eficiencia. Se toma como base el caso 3 – bomba 1 Planta Itiyuro. Se considera la eficiencia obtenida del 14 %, aplicada al consumo de energía de un mes (Mayo 2011), y se cuantifica el ahorro. Del Anexo 8 – Información de Auditoría en Campo surge:

Cantidad de sistemas:	4
Ahorro esperado en %:	14 %
Ahorro esperado en KWh:	866.208 KWh anuales
Ahorro esperado en \$:	\$ 151.411 anuales sin IVA

Resumiendo, las medidas de eficiencia energética – en caso que la Auditoría Energética las convalide – arrojan el siguiente ahorro (datos individuales en Anexo 8):

Consumo anual en KWh:	66.500.000 KWh anuales
Ahorro esperado en KWh:	9.775.091 KWh anuales
Ahorro esperado en %:	14,6 %
Ahorro esperado en \$:	\$ 1.792.832 anuales sin IVA

Observación: Las estaciones de bombeo restantes, y las plantas potabilizadoras y depuradoras, requieren indefectiblemente la realización de la Auditoría Energética por la complejidad de los procesos. Es por ello que se considera que el beneficio puede ser superior al proyectado.

Este beneficio esperado del 14,6 % guarda relación con la información recopilada de empresas líderes prestadoras del servicio de agua y saneamiento. Por ejemplo la compañía prestadora del servicio en Nueva York realizará inversiones para ahorrar hasta un 20 % en el consumo de energía eléctrica hasta el año 2015 ³¹.

Observación: Si tenemos en cuenta que las empresas del “primer mundo” por lo general disponen de mayores recursos técnicos y financieros, sumado a instalaciones en mejor estado, es de esperar que el ahorro planteado para la empresa Aguas del Norte sea viable.

Otro trabajo a ejecutar consistirá en la instalación de Tableros Correctores de factor de Potencia, en las instalaciones que lo requieran. Tomando como referencia las facturas de energía de Noviembre 2011, existen 101 instalaciones que requieren ajuste inmediato. Técnicamente se trata de un fenómeno propio de las instalaciones que utilizan bombas y motores eléctricos. Estos tableros compensan básicamente pérdidas eléctricas generando beneficios técnicos ³² como:

- ✓ Reducción de la sección de los cables de alimentación, con la consecuente reducción de costos.
- ✓ Reducción de pérdidas por efecto Joule en los cables y transformadores.
- ✓ Reducción de las caídas de tensión en los cables.

La mayoría de las empresas proveedoras de energía eléctrica multan a los clientes que no compensan sus instalaciones, ya que les genera mayores pérdidas en sus redes de distribución. El método de cálculo es estándar³² y puede consultarse en cualquier manual técnico relacionado.

En el Anexo 9 – Bancos de Capacitores a Instalar, se realiza el cálculo de los tableros requeridos, su precio aproximado de mercado y el tiempo de recupero de la inversión.

³¹ New York Power Authority, Energy Savings for Drinking Water and Wastewater Treatment Facilities Targeted, “NYPA CEO Kessel Announces Statewide Initiative to Cut Greenhouse Gas Emissions and Save Taxpayer Money”, March 18 - 2009.

³² Schneider Electric, Papers, Capítulo 2, Compensación de energía reactiva.
Ramón Rosa Moya, Alliance to Save Energy, Metodología Eficiencia Energética 2010.

En este caso particular como el recupero de la inversión es inferior a un ejercicio comercial (pero está igualmente sujeto a partidas presupuestarias), el indicador deberá mantenerse en:

Impacto de Multas $\leq 0,5$ % a partir del año 3 del Plan Estratégico

Como se puede ver, esta medida es de bajo costo y de rápido recupero, en la mayoría de los casos inferiores al año, lo que permite disponer de una fuente genuina de financiamiento, resumiendo:

Cantidad de Instalaciones:	101
Ahorro de Energía anual KWh:	no definido
Inversión necesaria en \$:	\$ 186.342
Ahorro por multas anual \$:	\$ 277.598
Impacto a Mayo 2011	1,62 %
Recupero en años:	0,85 < 5 => es viable

5-1-7 Análisis Financiero:

Como toda iniciativa “distinta” de lo que habitualmente se hace dentro de una empresa dedicada al servicio de agua y saneamiento, es necesario demostrar los beneficios esperados del plan estratégico, desde la óptica de los recursos monetarios necesarios para el correcto desarrollo de las actividades.

5-1-7-a El flujo de fondos necesario

Si se consideran todos los beneficios enunciados precedentemente, y se los compara con el costo estimado de la Inversión (Anexo 8), se obtienen los siguientes datos:

Proyecto	Inversión Necesaria	Ahorro Esperado
Mejoras en 102 pozos de agua impulsan agua a cisternas o tanques	\$ -1.419.525	\$ 1.169.139
Mejoras en 168 pozos de agua inyectan agua a red domiciliaria	\$ -3.366.887	\$ 472.282
Mejoras en 4 estaciones de bombeo de agua.	\$ -462.970	\$ 151.412
Instalación de 101 bancos de capacitores	\$ -186.343	\$ 277.598
Administración y Control de Contratos	\$ -	\$ 12.230
	\$ -5.435.725	\$ 2.082.661

Se debe tener en cuenta que este tipo de proyectos no puede implementarse en un ejercicio comercial, por lo tanto si se escalonan los proyectos individuales quedará:

Egresos por préstamos: Representa la necesidad de dinero para ejecutar los trabajos propuestos, en materiales y mano de obra. No se agregan otros conceptos ya que no se plantean incrementos de la estructura de Recursos Humanos, se trabajará con el personal y los recursos existentes como parte del proceso natural de trabajo que se debe implantar. Son las columnas 11 y 12 del Anexo 8, divididas por tipo de proyectos:

Proyecto	Flujo de Fondos - Egresos por Préstamos				
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Mejoras en 102 pozos de agua impulsan agua a cisternas o tanques	\$ -709.763	\$ -709.763			
Mejoras en 168 pozos de agua inyectan agua a red domiciliaria		\$ -1.122.296	\$ -1.122.296	\$ -1.122.296	
Mejoras en 4 estaciones de bombeo de agua.					\$ -462.970
Instalación de 101 bancos de capacitores	\$ -186.343				
Administración y Control de Contratos	\$ -				
	\$ -896.106	\$ -1.832.058	\$ -1.122.296	\$ -1.122.296	\$ -462.970

Ingresos por reducción de costos operativos (ahorros): Representa la cantidad de dinero que se dejará de abonar en la factura de energía eléctrica, a medida que se avanza en la ejecución de los trabajos. Es la columna 10 del Anexo 8, divididas por los mismos proyectos:

Proyecto	Flujo de Fondos - Ingresos por ahorros				
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Mejoras en 102 pozos de agua impulsan agua a cisternas o tanques	\$ 584.570	\$ 1.169.139	\$ 1.169.139	\$ 1.169.139	\$ 1.169.139
Mejoras en 168 pozos de agua inyectan agua a red domiciliaria		\$ 157.427	\$ 314.855	\$ 472.282	\$ 472.282
Mejoras en 4 estaciones de bombeo de agua.					\$ 151.412
Instalación de 101 bancos de capacitores	\$ 277.598	\$ 277.598	\$ 277.598	\$ 277.598	\$ 277.598
Administración y Control de Contratos	\$ 2.446	\$ 4.892	\$ 7.338	\$ 9.784	\$ 12.230
	\$ 864.614	\$ 1.609.057	\$ 1.768.930	\$ 1.928.803	\$ 2.082.661

Con la información de los cuadros previos se elabora el flujo de fondos proyectado, que quedará de la siguiente manera:

Flujo de Fondos Proyectado				
	Ingresos	Egresos	Flujo	acumulado
año 1	\$ 864.614	\$ -896.106	\$ -31.492	\$ -31.492
año 2	\$ 1.609.057	\$ -1.832.058	\$ -223.002	\$ -254.494
año 3	\$ 1.768.930	\$ -1.122.296	\$ 646.634	\$ 392.141
año 4	\$ 1.928.803	\$ -1.122.296	\$ 806.508	\$ 1.198.648
año 5	\$ 2.082.661	\$ -462.970	\$ 1.619.691	\$ 2.818.339
año 6	\$ 2.082.661	\$ -	\$ 2.082.661	\$ 4.901.000
año 7	\$ 2.082.661	\$ -	\$ 2.082.661	\$ 6.983.661
año 8	\$ 2.082.661	\$ -	\$ 2.082.661	\$ 9.066.322
año 9	\$ 2.082.661	\$ -	\$ 2.082.661	\$ 11.148.983
año 10	\$ 2.082.661	\$ -	\$ 2.082.661	\$ 13.231.643

* Observación: A partir del año 5 no se requieren nuevas inversiones, por lo que el ahorro de energía es total. A medida que salgan de servicio equipos por desperfectos normales, se cubrirán con la estructura de costos habituales, con el concepto contable "gastos de mantenimiento operativo". No se requiere inversión adicional.

5-1-7-b La viabilidad como proyecto de inversión

Para determinar la viabilidad financiera del Plan Estratégico, se calculará el Valor actual Neto VAN³³ por un lado, y la Tasa Interna de Retorno TIR³³.

Estos valores representan el valor absoluto de la riqueza que agrega un nuevo proyecto a la Empresa (VAN), y el Rendimiento porcentual que genera ese mismo flujo de fondos (TIR).

Teniendo en cuenta que Aguas del Norte no puede realizar inversiones variada, y lo único habilitado es la opción de depósitos a plazo fijo en pesos en bancos de primera línea, se tomará un costo de oportunidad del 10 %. Este valor aproximado surge de las tasas de interés pasivas (aproximadas) que actualmente paga el sistema bancario por depósitos a plazo fijo.

Del flujo de fondos proyectado necesario, y a una tasa $K = 10\%$ se obtiene:

$$\text{VAN} = \$ 1.295.855 \quad \text{TIR} = 13,5 \%$$

Considerando que la VAN es positiva y que la TIR es mayor que K, el proyecto se considera VIABLE.

5-1-7-c Las fuentes de financiamiento

Las principales fuentes de recursos bajo consideración son:

- ✓ Recursos propios de costo cero, son los beneficios directos en los contratos de energía eléctrica, a través del control de los mismos y su ajuste con el proveedor. Son los casos enumerados como tareas en el Eje 1 – Administración.
- ✓ Recursos propios de bajo impacto financiero, son los ahorros a obtenerse en proyectos que requieran inversión inicial, pero con recupero de la misma dentro del ejercicio comercial. Son los casos enumerados de reducción de multas por bajo factor de potencia, donde la instalación de bancos de capacitores provoca la eliminación automática de los recargos en la factura de energía, y el costo de los mismos se absorbe en unos pocos meses, por lo que no requiere estudio de viabilidad financiera, sino escalonamiento de la compra en el presupuesto de la empresa.
- ✓ Recursos propios de impacto financiero moderado a bajo, son los ahorros a obtenerse en proyectos que requieran inversión inicial, pero con recupero dentro del ejercicio comercial. Son los reemplazos de equipos de bombeo que sufren fallas y deben ser reemplazados por otro de similares características. En ese caso el resultado de la auditoría energética aportará la propuesta de otro modelo de mayores prestaciones. La experiencia del Departamento Electromecánica indica que el nuevo equipo por lo general no difiere diametralmente en costos del que se debe reemplazar, por lo que no requiere estudio de viabilidad financiera, sino determinación del ahorro de energía en función de la diferencia de precio entre ambos equipos.

³³ Dumrauf, Guillermo, Finanzas Corporativas, Grupo Guía – 2003. Capítulo 10, Técnicas de Evaluación de Proyectos de Inversión.

- ✓ Fuentes de Financiamiento Internacional sin costo, son los fondos aportados por organismos internacionales de crédito y fomento. Hasta el momento se consiguieron fondos sin costo para:
 - Viáticos a Talleres y Seminarios de Eficiencia Energética (sujeto a disponibilidad anual del Banco Interamericano de Desarrollo).
 - Viáticos dentro del Programa de Empresas Hermanas WOP-LAC, para capacitación e intercambio de experiencias con la empresa CAESB de Brasilia (sujeto a disponibilidad anual del Banco Interamericano de Desarrollo).
 - Línea de Financiamiento para la realización de la Auditoría Energética hasta U\$S 1.500.000. Es la iniciativa SECCI del B.I.D ³⁴, no requiere devolución del dinero pero sí un aporte equivalente al 20 % del presupuesto, que se puede efectivizar con mano de obra, equipamiento y movilidad propios.
- ✓ Fuentes de Financiamiento Internacional con devolución, son los fondos aportados por organismos internacionales de crédito y fomento. Las condiciones para acceder a este tipo de préstamos son numerosas y dependen de los resultados de la Auditoría Energética, por lo que no se analizará en el presente trabajo.
- ✓ Bonos de carbono como fuente de financiamiento. La reducción del consumo sostenido de energía eléctrica genera automáticamente una reducción en las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, con los consecuentes beneficios sobre el calentamiento global. Existen empresas internacionales que se dedican a asesorar y a comercializar este tipo de bonos. Es una iniciativa que podrá considerarse una vez consolidado el plan estratégico ya que la información es escasa y aparentemente deben cumplirse ciertos requisitos a nivel Nación para ingresar en el mercado de bonos. A modo de ejemplo se muestra en el Anexo 10 – Bonos de carbono, algunos datos de interés.
- ✓ Recursos propios de elevado impacto financiero, constituido por proyectos de inversión para la autogeneración de energía eléctrica a través de la reutilización de gases en plantas depuradoras de líquidos cloacales, que no solo permiten alimentar generadores a base de metano principalmente, sino también la posibilidad de reducir los olores en las proximidades de las plantas de tratamiento. Este aspecto es fundamental para empresas de agua y saneamiento donde la ciudad crece en forma desordenada, acercándose a los establecimientos. Este tipo de iniciativas está bajo estudio en CAESB Brasilia, y personalmente se realizaron gestiones para su inclusión en la agenda del programa Empresas Hermanas. De acuerdo a las primeras conversaciones mantenidas el elevado costo de la inversión excede hasta el momento la posibilidad de autofinanciamiento dentro de la Empresa.

³⁴ Banco Interamericano de Desarrollo, Iniciativa de Agua y Saneamiento, Federico Basaños-Jefe de División, Medellín, Junio de 2009.

5-1-8 Los Recursos Humanos en la nueva estructura

Los ejes de trabajo y las herramientas a utilizar serán las siguientes:

- ✓ Formación de un equipo de conducción multidisciplinario, integrado por Gerentes y Jefes de la Organización. Se deberá elegir a aquéllos que no solo son parte de los procesos productivos, sino también que los beneficios obtenidos por la ejecución de este plan estratégico se conviertan en beneficios directos a su área de mando.

Como **herramienta a emplear** se armará un “Comité de Gestión Energética” con miembros y funciones específicas. Se desarrollarán los principales lineamientos a continuación.

- ✓ Asociar los lineamientos de la Política Empresaria a los resultados esperados del plan. Los miembros del Comité deberán desarrollar la habilidad para proponer e implantar nuevas prácticas que, desde la óptica de la eficiencia energética, generen aportes concretos a la eficiencia de los procesos productivos.

Como **herramienta a emplear** se trabajará con distintas técnicas de trabajo en equipo en las reuniones de Comité (durante el año 2010 y 2011 los Jefes y Gerentes recibieron una serie de capacitaciones en materia de Coaching ³⁵).

- ✓ Organizar las funciones y procesos que sean necesarios para mejorar el control y la toma de decisiones, en las partes del proceso operativo que pueda estar beneficiado por el presente plan estratégico.

Como **herramienta a emplear** se analizarán los mapas de procesos vigentes de los distintos sectores y Gerencias que tengan relación con el consumo de energía eléctrica. Las áreas detectadas hasta el momento son Finanzas, Compras y Contrataciones, Electromecánica y Desarrollo Operacional.

- ✓ Realizar el estudio de los recursos humanos disponibles en la empresa, los factores que puedan afectar su desempeño, y las pautas a definir para lograr el aprendizaje y la motivación necesarios para alcanzar los objetivos ³⁶.

Como **herramienta a emplear** se analizarán los aspectos recomendados por Chase-Jacobs-Aquilano (pautas generales para el aprendizaje ³⁶).

³⁵ MBA Oscar Alvarez, Consultora Superar, Taller “El compromiso, la planificación y los resultados”, Junio 2010, Marzo 2011.

³⁶ Chase / Jacobs – Aquilano, Administración de la Producción y Operaciones 10ma Edición, Editorial Mc. Graw Hill, “pautas generales para el aprendizaje”, pp. 62 a 65.

Profundizando en la estructura actual de Recursos Humanos de Aguas del Norte, se evidencia que para el desarrollo del plan estratégico no se limitan a los niveles de Jefatura y Operación, sino que abarcan los distintos niveles de la Empresa, y se los puede resumir en:

1. Dirección y Gerentes de la Empresa
2. Jefes de los nuevos Departamentos
3. Técnicos y Operarios nuevos Departamentos

Cada uno de estos niveles requiere un análisis diferenciado, de acuerdo a lo que se espera obtener de cada nivel. Las principales herramientas a utilizar serán:

1. Dirección y Gerentes de la Empresa:

A nivel de Conducción se deberá lograr la participación, compromiso y el aporte de ideas desde las distintas Gerencias. La herramienta que se utilizará será la creación del **Comité de Gestión Energética**, que estará constituido por un Coordinador, miembros permanentes y participantes adicionales, cuyas principales funciones serán:

<p>Coordinación de Comité Energético</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordina, convoca y establece la Agenda del Comité. • Elabora las Actas y monitorea cumplimiento. • Participa y propone proyectos que involucren consumo de energía eléctrica.
<p>Gerencia de Gestión Energética y Proyectos Especiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece Políticas Gestión Energética de acuerdo a los lineamientos definidos.
<p>Gerencia Técnica y Operaciones Capital Gerencia de Operaciones Interior</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica servicios críticos - Fija orden de prioridad. • Indica características de funcionamiento de sistemas. • Participa en el seguimiento de modificaciones de condiciones de operación de sistemas. • Determina producciones por sistema. • Elabora bases para formulación de proyectos. • Participa en aplicación de modificaciones de condiciones de operación de los sistemas • Ejecuta Proyectos y/o obras complementarias relacionadas con oportunidades de mejoras.
<p>Gerencia Comercial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informa consumos de servicio medido. • Elabora propuestas y estrategias para reducción de consumo domiciliario. • Aporta información sobre evolución de reclamos en zonas donde se ejecutarán Proyectos.

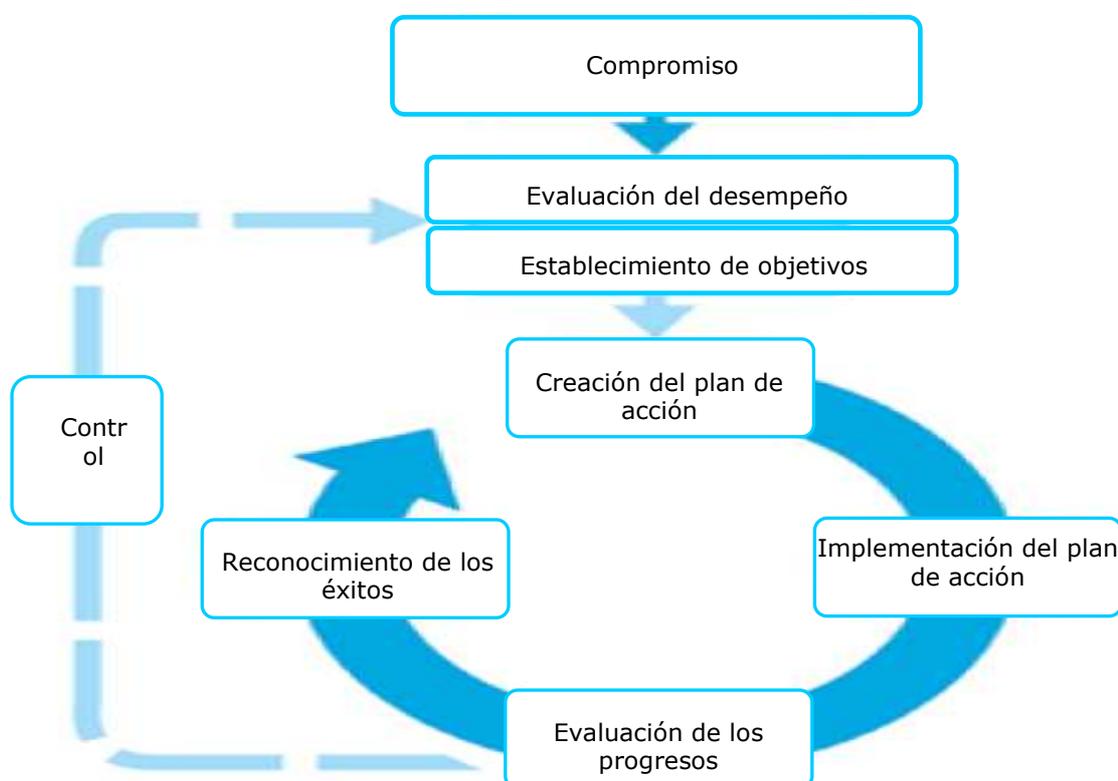
Depto. Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> • Tramita disponibilidad de fondos. • Elabora análisis Financiero / TIR del proyecto / otros. • Propone nuevas alternativas de financiamiento.
Gerencia de Contrataciones	<ul style="list-style-type: none"> • Participa en adquisición de elementos y / o contrataciones. • Realiza compras y / o contrataciones en función de los lineamientos técnicos definidos.
Gerencia de Calidad y Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Participa en implementación, elaboración y corrección de documentación de los procesos de la Empresa (<u>Departamento de Gestión de Calidad</u>). • Aporta información sobre beneficios o limitaciones de los proyectos propuestos, en relación con la calidad del proceso de potabilización o depuración. • Monitorea e informa avances sobre calidad de tratamiento en plantas donde se ejecuten proyectos relacionados.
Gerencia de Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña y adecua Software para automatizar reportes y controles de facturación de EDESA. • Aporta información de desvíos o atrasos en la carga de información al GESP. • Participa en los proyectos que requieren monitoreo remoto, telecomunicaciones, desarrollo o puesta en marcha de SW, etc.
Depto. Comunicaciones y Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Propone e implementa estrategias de comunicación y difusión Internas. Elabora estrategias de comunicación y difusión Externas, cuando se requiera.

Las restantes Gerencias o Departamentos serán invitadas a participar cuando la Agenda de temas así lo requiera:

Depto. de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Participa en la definición de nuevos perfiles para puestos de trabajos que surjan. • Brinda información de Horas extras y personal tercerizado, con posibilidades de reducción o modificación.

Gerencia de Asuntos Legales	<ul style="list-style-type: none"> • Brinda marco legal para situaciones o proyectos donde así se requiera. Participa en la renegociación de contratos de energía.
Depto. Contabilidad e Impuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona información sobre contabilización de facturas de energía, desvíos y compensación recíproca con EDESA. • Proporciona información sobre desvíos en la registración de materiales para inversión y/o mantenimiento.

De esta manera se pretende alinear opiniones, lograr consensos y compartir logros, en la búsqueda del compromiso que permita cerrar el círculo planteado por Ramón Rosa Moya en los talleres de Costa Rica y Buenos Aires:



Con respecto a la periodicidad de las reuniones, mecánica de trabajo y otros aspectos, se definirán en la primera reunión. La propuesta para el seguimiento de los temas a tratar será la siguiente:

REG	Versión: 00	Fecha vigencia:
FECHA :		LUGAR : Sala de RRHH Alto Molino - 10 AM - Duración 2 horas
PARTICIPANTES: <i>Aguas del Norte</i> : D. Breslin - Mariel Sánchez - H. Amún - J. Pastrana - J. Jurado - G. Sbrugnera		
TEMAS TRATADOS > PROPUESTA MONITOREO REMOTO DE INSTALACIONES COSAYSA		
Temas Prioritarios en agenda:		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Importancia estratégica del proyecto - Parámetros a medir en el corto y largo plazo en una instalación. 2) Definición de plan de monitoreo de sistemas críticos. 3) Segmentación en etapas para ejecución adecuada a presupuesto. 4) Tareas complementarias. 		
ACCIONES A TOMAR		
RESPONSABLE		
FECHA PREVISTA		
Punto 1) Se elaboró la lista de parámetros que se debe supervisar en una instalación TIPO. El diseño debe permitir la escalabilidad de los equipos, sin necesidad de reemplazos, sino agregado de placas, sensores, etc.	Todos.	
Punto 2) Se trabajará con la lista de 13 pozos críticos de Salta Capital - Se agregarán los costos de base de recepción SCADA y una opción económica para rebombeo Los Pinos.	Electromecánica	
Punto 3) La etapa 1 está constituida por la base SCADA (a ubicar en la Radio) + pozo San Martín 5 + pozo San Martín 6 + Pozo Hogar escuela 3 + Rebombeo Los Pinos	Todos.	
Punto 4) Averiguar homologación de placas Schneider <> CLARO - Propuesta de alarma económica para rebombeo Los Pinos - Necesidades de cámaras nuevas, cambio de cañerías, puertas nuevas en casilla.	*Homologación: J. Pastrana - *Alarma: Breslin/Sbrugnera - *Cámaras, etc.: Amún/Jurado	
VARIOS: Necesidades de tableros de AS o VF en los pozos. Administración y mantenimiento del SW SCADA. Utilización de macromedidores del Proyecto Tres Cerritos (definir compra para su recupero) .		

2. Jefes de los nuevos Departamentos
3. Técnicos y Operarios nuevos Departamentos

A nivel de Jefaturas, Técnicos y Operarios se deben definir las competencias que deben cumplir los puestos para alcanzar los objetivos del plan estratégico. Se trabajará con el Departamento de Recursos Humanos para su elaboración en conjunto. Las competencias más relevantes a evaluar estarán determinadas por el perfil del puesto requerido. En el Anexo 11 – Descripción de Competencias se muestra un breve descriptivo de las principales competencias a considerar para la evaluación.

Las posiciones bajo análisis son:

- ✓ Jefe de Departamento
- ✓ Supervisor de Área
- ✓ Técnico Especialista
- ✓ Administrativo

Una vez definidas las competencias requeridas para cada puesto, se elaborará el Perfil del Puesto, tomando como referencia el modelo establecido por la Empresa, más las modificaciones que surjan del análisis de competencias.

A continuación se muestra un modelo elaborado durante el cursado de la materia Dirección de Recursos Humanos, que resume los puntos más relevantes aportados por Alliance One Tobacco, Aguas del Norte y Accell SRL (el contenido guarda relación con dichas Empresas):

DISEÑO DE PUESTO DE TRABAJO

1- IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE del Puesto:	VENDEDOR de Salón
N° de Ocupantes:	5
Reporta a:	Supervisor de Ventas
Puestos a cargo:	No
N° de colaboradores a cargo:	No

MISIÓN del Puesto, objetivo general: ¿Por qué existe el puesto? Exponga el propósito fundamental del mismo. Es un resumen de su razón de ser. (Acción en infinitivo: el “qué” y el “para que” de la posición)
Aumentar el número y calidad de clientes de la Empresa, relevar y solucionar los problemas que pudieren existir en el ámbito de sus responsabilidades.

RELACIONES Funcionales:	
Clientes Externos:	Clientes (Público en General – no corporativo)
Clientes Internos:	N/A
Posición:	Nivel operativo

2- RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS DE LA POSICIÓN

Describa las RESPONSABILIDADES indelegables de su posición:	COMPETENCIAS necesarias para el cumplimiento de cada responsabilidad.
<ul style="list-style-type: none">• Aumentar el número y calidad de clientes de la empresa.• Establecer comunicación con potenciales clientes.• Elaborar presupuestos.• Realizar informes de ventas y otros.• Relevar y solucionar los problemas que pudieren existir en el ámbito de sus responsabilidades. <p>Generar acciones tendientes a mejorar el producto o su aceptación por parte del Cliente.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Orientación al cliente.2. Capacidad de negociación.3. Comunicación.4. Flexibilidad.5. Perseverancia.6. Atención al detalle.

Describa las TAREAS indelegables de su posición:

- Tener preparado el material de trabajo, folletería, otros.
- Informar deficiencias del material publicitario, falta de stock, otros.
- Mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo.
- Asesorar adecuadamente al Cliente, respecto del “costo / beneficio”, otros.
- Armado de la carpeta del Cliente y cobro del pago inicial, según procedimientos.
- Informar al Supervisor de Ventas, de cualquier anomalía.
- En caso de recibir un reclamo, derivar con cortesía a la ventanilla respectiva, sin que el Cliente pierda tiempo adicional.

3- REEMPLAZOS

Sugiera a continuación a qué otras posiciones esta en condiciones de reemplazar en caso de ausencias.

Otro Vendedor (preferentemente con cartera de clientes similares al del reemplazo)

4- EDUCACIÓN

Marque X sobre la línea que indique los requerimientos educativos del puesto. (No necesariamente deben ser sus antecedentes educativos personales)

No requiere educación formal		Años de educación superior	
Años de educación media		Título universitario	
Educación secundaria completa.	X	Postgrado	

Haga una lista de cursos especializados, temas o capacitación que son necesarios:

- MKT.
- Venta Canal Masivo.
- Dominio de Windows (usuario)
- Dominio de MS Office (usuario)

IDIOMAS: Aquellos que son imprescindibles para el correcto desempeño del puesto.

Inglés Francés Alemán Otro:

Nivel Requerido _____ Pleno dominio en conversación técnica y de negocios
 _____ Dominio alto para la interacción profesional
 _____ Manejo medio. Lectura y comprensión general.
 _____ Manejo elemental para el automantenimiento

5- EXPERIENCIA Y ENTRENAMIENTO

- Experiencia previa al desempeño del cargo que es necesario haber cumplido para efectuarlo eficientemente.
- El Entrenamiento corresponde al periodo mínimo necesario para desempeñar la función de forma adecuada.

EXPERIENCIA

0 a 6 meses	
6 meses a 1 año	X
2 años	
3 años	
4 años	
5 años o mas	

ENTRENAMIENTO

1 a 30 días	
1 a 2 meses	<u>X</u>
3 a 5 meses	
6 a 8 meses	
9 a 1 año	

6- REQUERIMIENTOS FISICOS

Debe tener atención auditiva y visual, en general estar sentado y caminar dentro de la oficina para trabajos de la jornada diaria.

7- CONDICIONES AMBIENTALES

El trabajo se realiza en oficina, con temperatura adecuada al ambiente, humedad natural, características de higiene normales, iluminación apta y buena estructura.

Una vez definidas las competencias y requisitos que deben tener los puestos, se realizará el estudio de las necesidades de capacitación. Hasta el momento se detectaron necesidades de formación en:

- ✓ Planificación en general
- ✓ Gestión energética
- ✓ Nuevas tecnologías
- ✓ Idioma inglés

El siguiente paso consiste en determinar la mecánica para la medición de los indicadores de gestión definidos previamente, para ello se deberán realizar gestiones a nivel de Recursos Humanos, ya que la Empresa no tiene definidos actualmente estímulos o incentivos para las personas en la Organización.

Por último se elaborarán las fichas para la evaluación de desempeño de los empleados, tomando como referencia el siguiente modelo:

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

Legajo:	Nombre:
Puesto de Trabajo:	Jefe de Administración
Antigüedad en el puesto:	
Sector:	Superior:
Periodo de Evaluación:	
Este formulario Contempla los siguientes Ítems:	
I.	Cumplimiento de los objetivos planteados en el periodo anterior.
II.	Evaluación de las Competencias de la Posición.
III.	Plan de Mejora – Necesidades de Capacitación
IV.	Fijación de Objetivos para el próximo período.

Instructivo para la Evaluación

Metodología:

1. RRHH entregara a los evaluadores los formularios de evaluación para cada sector y fijara el plazo de entrega de los mismos.
2. El Evaluador debe coordinar por anticipado el encuentro con el Evaluado.
3. La Evaluación debe realizarse en forma privada entre Evaluado y Evaluador.
4. El Evaluador debe llegar al encuentro con el Evaluado habiendo realizado en borrador la Evaluación.
5. El resultado final es síntesis de un consenso entre la Evaluación previa del Evaluador y los aspectos consensuados con el Evaluado. Las firmas al pie de la Evaluación implican el acuerdo alcanzado.

6. Cumplimiento de Objetivos: se evaluara el grado en que el Evaluado ha cumplido los objetivos acordados para el periodo así como la eficiencia con que ha trabajado para lograrlo. Escala:

- (4) Objetivo Cumplido con logros superiores –más del 100%-
- (3) Objetivo cumplido según lo acordado – 90 %al 100% -
- (2) Objetivo cumplido imparcialmente – 61% al 90% -
- (1) Objetivo Cumplido insatisfactoriamente – 0 % al 60% -

7. A cada **Competencia**, le corresponden conductas observables en el trabajo diario que se deberán tener en cuenta para calificar.

En los cuadros calificados **EXCELENCIA (4)**, **OPTIMIZACION (3)**, **APLICACIÓN (2)** y **DESARROLLO (1)** se deberá colocar una cruz según el resultado consensuado.

8. Los valores de frecuencia para cada competencia son los siguientes:

	EXCELENCIA (4)	OPTIMIZACION (3)	APLICACIÓN (2)	DESARROLLO (1)
COMPETENCIAS	Referente de habilidad y actitud. Modelo a seguir.	Demuestra sus habilidades y actitudes dentro de los estándares deseados.	Demuestra sus habilidades y actitudes pero no en su totalidad.	Fase inicial del desarrollo de la habilidad y actitud.

9. Una vez concluída la Evaluación, el Evaluador y el Evaluado deberán llegar a proponer Objetivos de Mejora para el próximo período.

I- OBJETIVOS: Logro y Cumplimiento de los objetivos fijados					
<p>(4) Objetivo Cumplido con logros superiores – más del 100%</p> <p>(3) Objetivo cumplido según lo acordado – 90 al 100%</p> <p>(2) Objetivo cumplido parcialmente – 61al 89%</p> <p>(1) Objetivo Cumplido insatisfactoriamente – 0 al 60%</p>					
Objetivos Numéricos					Obs.
	4	3	2	1	
1	Deuda de proveedores inferior a 60 días.				
2	Documentación pendiente de archivar menor a xx % al 30 de c/mes – Cero para el 31-12-2007.				
3	Organización de pagos de tasas e impuestos, xx días anteriores al vencimiento (mínimo).				
4	Presupuesto de gastos sin desvíos negativos, desvío por debajo no mayor al 5 % / mes.				
5	Otros:				

II- COMPETENCIAS de la Posición (ver descripción de puesto y Manual de Competencias)	(4) Excelencia	(3) Optimización	(2) Aplicación	(1) Desarrollo	Observaciones
o Planificación y organización					
o Capacidad de Negociación					
o Comunicación					
o Liderazgo					
o Toma de Decisiones					
o Desarrollo de Colaboradores					

EVALUACION GLOBAL DEL DESEMPEÑO (a ser completado por el Evaluador):

- El Desempeño se encuentra muy por encima del estándar requerido.
- El Desempeño se encuentra en general por encima del estándar requerido.
- El Desempeño se encuentra en el estándar requerido.
- El Desempeño se encuentra en general por debajo del estándar requerido.

II- Factores Personales	(4) Excelencia	(3) Optimizaci ón	(2) Aplicación	(1) Desarrollo	Observaciones
COMUNICACIÓN: Favorece las comunicaciones abiertas, claras y oportunas con pares y supervisores					
INICIATIVA: Capacidad para emprender acciones correctas sin necesidad de indicación previa					
ORDEN: Condiciones de arreglo y ubicación de los elementos de trabajo en su puesto y contribución con el sector					
COOPERACION: Actitud para establecer una relación de ayuda y apoyo en las tareas de sus pares					

III- PLAN DE MEJORA – Necesidades de Capacitación	
Necesidades de Capacitación Desarrollo	Actividades Recomendadas

IV- FIJACION DE OBJETIVOS para el próximo período	
Nuevos Objetivos Numéricos	Mejoras en las Competencias

Firma Evaluador	Firma Colaborador Evaluado	Firma RRHH

5-1-9 Las Estrategias de Comunicación

Los riesgos que se corren en general en el lanzamiento de proyectos nuevos son:

- Falta de comprensión por parte de Gerencias / Directorio de los alcances y beneficios del plan estratégico.
- Polarización o distintas apreciaciones del proyecto por parte de los empleados.
- Resistencia al cambio (por ejemplo, cambios en los procedimientos y forma de trabajo actual).
- Carga adicional de trabajo sobre una estructura no sobredimensionada para las nuevas tareas.
- La falta de creencia por parte de los empleados, es el mayor riesgo para el éxito de este plan.
- Miedo de las personas a perder su empleo luego de la implementación del nuevo sistema.
- Expectativas más elevadas de lo que el nuevo plan estratégico pueda proporcionar (genera frustración).
- Plazos extremadamente acotados y estrictos para la puesta en marcha., que desencadenan problemas de imagen por incumplimiento de objetivos.

Estos aspectos indican que es imprescindible elaborar un plan de acción para comunicar y mantener informada a la Empresa en sus distintos niveles respecto de los avances de la gestión iniciada.

Para ello se elabora una estrategia de comunicación dirigida a distintos niveles jerárquicos internos (de la Organización) y hacia afuera como estrategia de marketing o promoción, y con objetivos definidos para cada segmento:

1. Dirección y Gerentes
2. Colaboradores y empleados
3. Comunidad en general (usuarios)

Es importante destacar que si bien el objetivo general del Plan Estratégico es único, cada segmento requiere una estrategia diferente de comunicación. A continuación se detallan las estrategias a implementar para cada segmento:

1- Plan de comunicación dirigido a Dirección y Staff Gerencial

Se integrará al plan estratégico como una parte más de la Organización, que a través de sus logros, pueda generar beneficios directos e indirectos para la Organización.

No debe tratarse este tema desde lo estrictamente económico (ahorro de energía), sino que debe trabajarse el eje de la mejora continua y consolidación del servicio de agua y saneamiento, alineados en un 100 % con los Objetivos Estratégicos de la Compañía:



* A.N.C.: agua no contabilizada (básicamente son pérdidas).

De esta manera se buscará afianzar los temas más relevantes dentro de la Empresa:



La estrategia de comunicación a este nivel jerárquico debe lograr además:

- ✓ Vincular el programa propuesto a una necesidad empresarial real y ponderable
- ✓ Proporcionar a los usuarios clave de elevado nivel de autonomía, recursos y un mandato especial durante toda la implementación.
- ✓ Crear el programa sobre una sólida base de investigación demostrable.

✓
Las herramientas principales para obtener el “compromiso” y “aceptación” necesarios son:

- ✓ Informar respecto del estado de situación inicial, macro-entorno energético y análisis de situación interna, contemplando la incidencia en la estructura de costos
- ✓ Mantener reuniones periódicas breves con Gerentes para determinar “coincidencias” y “alineación” opiniones. No más de tres personas, para definir claramente los futuros beneficios y avances.
- ✓ Armado de un Comité de Gestión Energética, con periodicidad a definir, outputs esperados de las reuniones, y por sobre todo dejar en claro que las decisiones se toman en conjunto y no puede haber discursos contrarios fuera del Comité. No más de 5 a 7 personas con “poder de decisión” sobre los temas a tratar.
- ✓ Lanzamiento del Plan, la reunión inicial debe ser a nivel Gerencial y de Jefes de Departamento, debe hacer la apertura y cierre la máxima autoridad de la Empresa.
- ✓ Organización de viajes / visitas a Empresas que ya están implementando los programas de eficiencia energética. Actualmente se están implementando visitas internacionales, bajo la forma de Talleres, gracias al auspicio del Banco Interamericano de Desarrollo.

Dos ejemplos se muestran a continuación:

Participación presencial Taller de Costa Rica (izquierda) y Participación Taller de Buenos Aires (derecha). En este último la Empresa fue invitada a exponer su estado de situación respecto de la eficiencia energética:

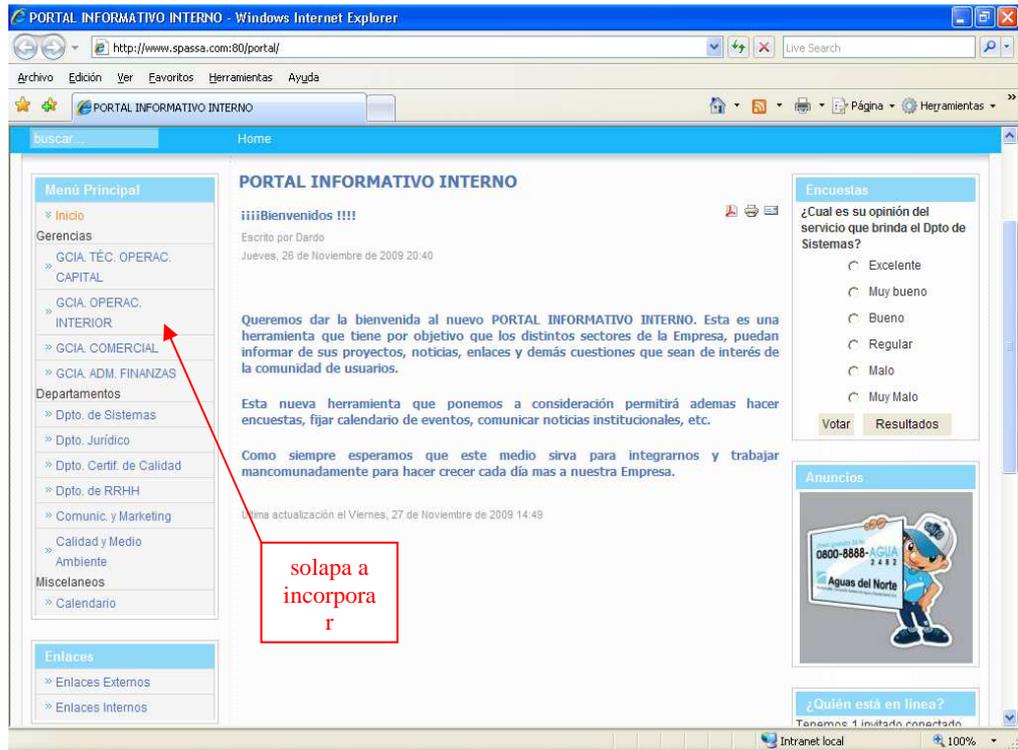


2 - Plan de comunicación para Jefes y empleados en general

Una vez obtenido el compromiso a nivel Gerencial, se deberá trabajar con las personas que trabajarán directamente en el plan estratégico, y con los empleados en general.

Para los Jefes y empleados en general se trabajará por dos vías:

- ✓ Para las personas que hacen uso intensivo de la Computadora en su puesto de trabajo, la creación de un link dentro de la Intranet de la Empresa:



Se configurará además una casilla de correo denominada energía@ a los efectos de agregar un canal de comunicación en la primera etapa.

- ✓ Para las personas que no están en contacto con la PC o con Intranet, se agregará información en el boletín informativo, que se envía en forma personalizada al domicilio de los empleados.



*** Observación: Por cuestiones presupuestarias, esta publicación está suspendida sin fecha de reinicio.**

Como refuerzo de comunicación, se implementarán links en la Intranet y buzones físicos en las oficinas operativas con el lema “sugerencias para hacer uso inteligente de la energía”. Todos los meses se evaluarán las opiniones de los empleados y las ideas que se puedan llevar exitosamente a la práctica serán publicadas.

En paralelo se realizarán reuniones periódicas con los Jefes de Departamentos, donde se trabajará con:

- ✓ Proceso de inducción a colaboradores: Como parte de este proceso se incluirá presentaciones en Powerpoint, para mostrar en forma clara y muy sencilla los objetivos y beneficios esperados en materia de gestión energética.
- ✓ Como complemento al proceso de “cambio cultural” se enviará periódicamente a los Jefes de Departamento, información (papers/documentos/notas) relacionada con Eficiencia Energética, ya sea a nivel local o internacional.

Otras herramientas de aplicación serán evaluadas en el seno del Comité de Gestión Energética, en una segunda etapa del plan (actualmente no están dadas las condiciones internas de la Empresa, se debe esperar por lo menos un año).

Se analizará la implementación de: un programa que permita llevar a la práctica la Visión y los valores de la Organización. Básicamente consiste en un premio / estímulo semestral, para aquellos Colaboradores que sean ejemplo diario de los valores que la Empresa quiere comunicar. Semestralmente los Gerentes de Área enviarán un formulario (a diseñar), donde se realice la propuesta del candidato a merecer dicho premio, y su justificación. La Gerencia General junto al Directorio examinarán las postulaciones y definirán al acreedor del premio (restará definir si será estímulo económico, licencia adicional, etc.).

3- Plan de comunicación para el público en general

Una vez que el sistema se encuentre en marcha y generando los beneficios esperados, se utilizarán los logros como herramienta de marketing de la Organización. Es importante mostrar que la Empresa está comprometida con:

- ✓ El uso eficiente de recursos no renovables (energía).
- ✓ La mejora en la continuidad del servicio prestado.
- ✓ El compromiso con la reducción de emisiones de CO2.
- ✓ La utilización inteligente de los recursos económicos y financieros.
- ✓ La utilización de contactos internacionales para “aprender” de otras empresas.

Para ello se utilizarán herramientas como:

- ✓ Entrevistas periodísticas breves para radio.
- ✓ Publicidad a color en diarios locales.
- ✓ Inserts breves y esporádicos en la factura mensual de agua (previa evaluación presupuestaria).
- ✓ Agregado en las campañas de ahorro de agua, de información respecto del ahorro de energía simultáneo, focalizando en escuelas primarias básicamente, donde el impacto cultural es mayor.

A modo de ejemplo se muestra la publicación institucional con motivo del acuerdo con la empresa CAEB de Brasilia:

» Convenio internacional con Aguas del Norte

Empresa de agua de Brasil visitó Salta

Se trata del Programa de Cooperación entre Operadores de Servicios de Agua y Saneamiento, auspiciado por el BID.

La empresa Aguas del Norte recibió recientemente la visita de funcionarios de la Compañía de Saneamiento Ambiental del Distrito Federal (CAESB), prestadora de los servicios de agua y saneamiento en la ciudad de Brasilia.

El comité estuvo conformado por los ingenieros Klaus Dieter Neder y Luiz Carlos Itonaga, quienes fueron recibidos por los responsables de las áreas de Operaciones, Comunicaciones y Gestión Energética de la Compañía salteña.

Desde Aguas del Norte comentaron que "este viaje integra una serie de visitas recíprocas que forman parte del Convenio de Cooperación Mutua firmado con la CAESB, en el marco del Programa de Cooperación entre Operadores de Servicios de Agua y Saneamiento (WOP LAC), auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)".

Cabe recordar que en julio pasado, funcionarios de la empresa salteña fueron invitados a Brasilia por esta empresa, donde recorrieron diferentes instalaciones de la prestadora.

"En esta oportunidad, desde el martes 23 de noviembre hasta el jueves 25 inclusive, recibimos a los funcionarios brasileños para compartir información sobre la prestación del servicio en Salta. Brindamos un recorrido que incluyó tanto los sistemas de agua como de cloaca y saneamiento, de la capital y del interior de la Provincia", comentaron los funcionarios locales.



PARA CONOCER OPERADORES DE LAS DOS EMPRESAS REUNIDOS EN SALTA.

***Observaciones: Durante el análisis de Recursos Humanos y Estrategias de Comunicación, no se tuvieron en cuenta costos de implementación (recursos humanos / marketing /capacitación), porque el objetivo es trabajar mayoritariamente in-company, redireccionando recursos existentes para el logro de los objetivos.**

Evaluación y seguimiento

Es importante realizar el monitoreo periódico y el grado de conocimiento del tema en cuestión dentro de la Organización. Herramientas a utilizar:

- Encuesta aleatoria en papel, con pocas preguntas relacionadas.
- Cantidad y calidad de las propuestas recibidas tanto en los buzones, como en intranet.
- Es fundamental responder a todas las propuestas recibidas, modificando las acciones de impacto insuficiente o mal comprendidas. Debe tratarse de un proceso de retroalimentación positiva permanente.
- Controlling permanente de las variables económicas y estratégicas que intervienen en el proyecto. Se debe mostrar permanentemente el resultado obtenido, como forma de afianzar políticamente el proyecto.
- Refuerzo positivo a través de visitas esporádicas de un miembro del Directorio, el que hará consultas relacionadas al tema, y traer el feedback al Comité, para elaborar cursos de acción.
- Definir el punto esperado de "meseta del proyecto ", a los efectos de introducir cambios o modificaciones para rejuvenecer la propuesta, y la forma de comunicación del mismo, ya que debe formar parte del día a día de la Organización.

CONCLUSIONES:

Como conclusión final del presente trabajo final, se pone en evidencia la gran cantidad de factores o elementos que forman parte de un proceso de planificación estratégica.

Se confirma la **importancia de los recursos humanos dentro de las Organizaciones**, sobre todo la necesidad de obtener consenso y compromiso desde la Alta Gerencia y Dirección, como paso necesario para crear las condiciones y el entorno, que permitan avanzar a paso firme en los restantes niveles, creando así el compromiso necesario para el éxito del plan estratégico.

Queda demostrado con los análisis técnicos de la implementación del Plan Estratégico, que **la eficiencia energética no es la “razón” sino la “consecuencia” de buenas prácticas** en la operación, mantenimiento y gestión de los recursos disponibles.

Por otra parte las herramientas de Planificación Estratégica permiten definir el rumbo, y organizar de manera ordenada tareas que en condiciones normales no parecen formar parte central de la Empresa. Sin embargo se evidencian resultados de gestión empresarial que impactan en todos los niveles de la Organización. Expresado con otras palabras, es imprescindible **la aplicación de planificación estratégica de manera natural en los procesos**, teniendo en cuenta que la energía eléctrica es un insumo vital para la operación y que debe ser “administrado” en forma responsable.

Con respecto a las diversas fuentes de financiamiento, se evidencia que **la implementación del presente trabajo aporta ingresos genuinos** a través de la reducción permanente de costos relacionados con el consumo de energía eléctrica, permitiendo no solo ahorrar energía y dinero, sino también renovar el parque instalado sobre nuevas bases técnicas, permitiendo una notable mejora en la calidad del servicio brindado a la Comunidad. **Los valores de TIR (13,5% versus 10 % propuesto) y VAN (\$ 1.295.855) hacen viable el proyecto desde la perspectiva financiera.**

Este plan estratégico crea entonces las bases para la planificación de actividades que anteriormente no eran consideradas, **pone orden y prioridad pensando desde la Estrategia sin descuidar la prestación del servicio, al contrario mejorando el mismo a través de beneficios reales** como reducción de daños por roturas a redes, menor cantidad de cambios anuales por tableros, menores horas extras, etc.

Además e mejora definitivamente la **imagen percibida** por parte de nuestros **Usuarios**. Estos factores permiten mejorar la estructura de costos interna, a través del ahorro de energía, la mejora de los procesos y la reducción de fallas en las redes de agua y cloaca. **Estos aspectos impactan favorablemente en la tarifa, tal lo planteado en el título del presente trabajo.**

Con respecto a las políticas de **Responsabilidad Social Empresaria**, los beneficios que se obtengan por reducción de energía eléctrica repercutirán en una **reducción de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera**, por reducción en la generación térmica de electricidad en el país.

Se confirma entonces la necesidad y aplicabilidad del presente Plan Estratégico para la Empresa Aguas del Norte, y su viabilidad desde todos los aspectos analizados.

Apéndice Metodológico

En este apéndice se describirá información adicional relacionada con el trabajo, cálculos necesarios para el análisis, y problemas surgidos durante el proceso de investigación y desarrollo.

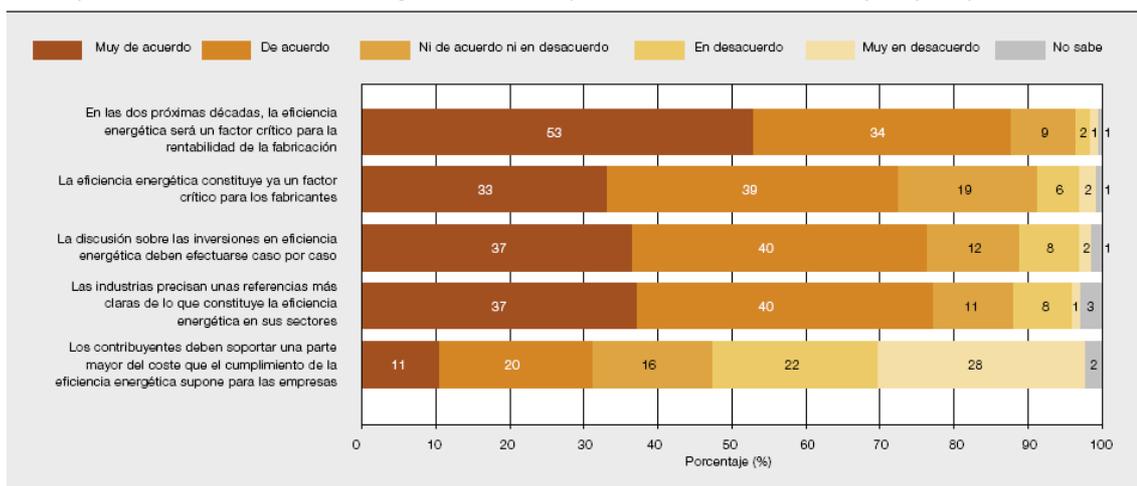
Recopilación de información sobre eficiencia energética

La búsqueda de información relacionada con eficiencia energética en empresas de agua y saneamiento fue compleja, ya que si bien existen incontables casos de éxito y de acceso público en el primer mundo, por lo general están aplicados a la Industria y a la Construcción (edificios inteligentes, etc.). Estas empresas de agua y saneamiento por lo general no publican sus trabajos abiertamente sino que lo hacen a través de Seminarios específicos.

En paralelo se comenzó a recopilar información de las empresas industriales que proveen equipos al rubro analizado, detectándose que a nivel corporativo existen estrategias para posicionarse como proveedores de tecnología industrial aplicada a agua y saneamiento.

Se recopiló información de la industria en general en la Empresa ABB, quien facilitó estadísticas realizadas a 348 ejecutivos industriales de de Asia, Europa Occidental y Norteamérica, donde 2/3 ocupan puestos de Dirección. Entre otros factores, la encuesta busca indagar sobre sus planes de inversión, cómo mejorar la eficiencia energética de los procesos de producción, los problemas a los que se enfrentan cuando consideran estas inversiones y los factores que pueden influir en la eficiencia energética industrial en los próximos años:

2 Percepción de la necesidad de eficiencia energética en la industria (resultados de una encuesta con 348 participantes)



Esta información muestra la preocupación generalizada de los líderes industriales respecto de la energía eléctrica en la estructura de costos, pero sin poder discriminarlos adecuadamente por actividad.

Teniendo en cuenta que las empresas de agua y saneamiento utilizan equipamiento industrial (idéntico en algunos casos y adaptado en otros), se

participó en una serie de charlas locales de la empresa Schneider Electric, quien considera en su estrategia de negocios a las empresas de agua como una INDUSTRIA de producción de agua. A modo de ejemplo se muestra una transparencia de la presentación:

Ahorro de energía en sistemas de bombeo

• Por qué podemos ahorrar energía en los sistemas de bombeo?

- Porque los sistemas de bombeo convencionales no tienen la capacidad de ajustar en forma precisa el nivel de presión en la red o el nivel de caudal.
- Esto conlleva a:
 - Aumentar en caudal de agua y elevar el nivel de presión o utilizar válvulas para recircular el agua.
 - Estamos impulsando agua de más, desperdiciando energía!!!



• Como hacemos para ahorrar energía?

Sch

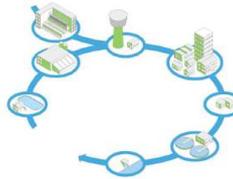
Oportunidades de ahorro de energía en la industria del Agua

• Operaciones con alto consumo de energía

- Potabilización
 - [Bombeo](#)
- Depuración
 - [Sistema de aireación](#)
 - Bombeo

• Tecnologías para ahorrar energía

- VVDs
- [Compensación de energía reactiva](#)
- [Motores de alta eficiencia](#)
- [Peak Shaving / Load Management](#)



Schneider Electric - Division - Name - Date

18

Dos meses después surge la posibilidad de participar en Talleres auspiciados por el Banco Interamericano de Desarrollo para empresas de Agua y Saneamiento, permitió establecer contacto con operadores extranjeros que ya están trabajando en la materia. Desde ese momento el flujo de la información se intensificó notablemente.

El primer sondeo de opinión dentro de la Empresa

A los efectos de poder determinar el estado de situación general de la Empresa en materia de eficiencia energética (punto de partida), se llevó a cabo una encuesta a nivel de personal de conducción.

Se utilizó el modelo establecido en el Anexo 3 - Planilla de Evaluación Global. Los resultados fueron los siguientes:

Cantidad de formularios entregados: 10

Cantidad de formularios recibidos: 8 (con dificultad para obtener el feedback).

Si se marcan las respuestas obtenidas sobre el formulario el resultado es el siguiente:

NIVEL DE GESTIÓN DE GERENCIAMIENTO ELECTRICO

NIVEL	COMPROMISO	PERSONAS	PLANEAMIENTO	FINANCIAMIENTO	COMUNICACION	SEGUIMIENTO
4	Política Energética. Plan de Acción y revisiones regulares tienen el apoyo de la Gerencia mas alta, como parte de una estrategia energética o ambiental	La Gestión Energética esta plenamente integrada a la estructura gerencial con clara delegación de la responsabilidad por el consumo	Existe un Plan Energetico Maestro, totalmente implementado la empresa con total apoyo de la alta gerencia	Busqueda Permanente de fondos "verdes" para todas las oportunidades de nuevos equipos y retroalimentación utilizando evolución financiera	El valor de la Eficiencia Energética y el desempeño de la gestión energética es comunicado tanto dentro como fuera de la empresa en forma permanente	Un sistema amplio establece metas, monitorea el uso, identifica problemas, cuantifica ahorros y provee informe de costos
3	Existe una Política Energética formal pero falta apoyo de la Gerencia mas alta	Comité de Gestión Energética opera como el mejor canal de comunicación con los usuarios de energía	Todos los departamentos estan representados en el equipo de planeamiento con algún apoyo de la Alta Gerencia	Inversiones utilizando criterio de analisis del Ciclo de Vida o Tasa Interna de Retorno	Existe un programa permanente de concientización de las personas con avance registrado a través de publicaciones regulares	Informes de Monitoreo y Metas para los principales usuarios, pero ahorros no se informa sobre ahorros efectivizados
2	Política Energética no adoptada, establecida por el Administrador de Energía o Jefe de Unidad Operativa ● ● ● ● ●	Gestor de Energía oficializado pero falta responsabilidad o clara autoridad ● ● ●	Solamente Técnicos y Gerentes Técnicos estan involucrados en el desarrollo de un Plan Maestro	Inversiones solamente utilizando criterio de "payback", sencillo de corto plazo sin considerar el Analisis del Ciclo de Vida ● ●	Campañas eventuales de concientización	Informes de Monitoreo y Metas basados en el consumo general, con eventual uso de la información ● ● ●
1	Un conjunto de procedimientos u orientaciones de trabajo no documentadas ● ● ●	La Gestión Energética es una ocupación de tiempo parcial y con autoridad limitada ● ● ● ●	Una persona dedicada al desarrollo del plan maestro ● ● ● ● ● ● ● ●	Algunas medidas de bajo costo son consideradas para financiamiento. ● ● ● ● ● ● ● ●	Contactos informales utilizados para promocionar la Eficiencia Energética ● ● ● ● ● ● ● ●	Informe de costos en base a facturación ● ● ● ● ● ●
0	No hay procedimiento ni orientación	Sin motivación o contacto con usuarios	No hay Plan Energético Maestro	No hay inversión en Eficiencia Energética	Nula promoción de la Eficiencia Energética ●	No hay sistema de información

* Observación: La evaluación se realizó después de una serie de reuniones donde se definió la necesidad de poner en marcha la mejora de los procesos energéticos, es por ello que de nivel cero se pasó al siguiente nivel (en promedio), pero el mismo no se encuentra afianzado.

La proyección de consumos de energía eléctrica

Con respecto a la determinación del consumo de energía eléctrica proyectado a futuro, se recabó la información disponible de consumos desde enero 2007 hasta setiembre 2010. Se le aplican técnicas de regresión lineal estadística:

AÑO	TRIM	SERIE	KWh reales	PROM1	PROM 2	PROM CENTR	COEF	COEF ESTACIONAL ajustado	KWh desest
2007	1	1	5.325.900					1,0145	5.249.778
	2	2	4.857.014					0,9354	5.192.642
	3	3	5.338.097					0,9880	5.402.921
	4	4	5.163.105					0,9695	5.325.288
	5	5	5.247.356					1,0166	5.161.861
	6	6	5.140.800	5.263.653	5.259.403	5.261.528	0,9771	0,9888	5.198.984
	7	7	5.297.591	5.259.403	5.276.423	5.267.913	1,0056	1,0157	5.215.751
	8	8	5.312.479	5.276.423	5.274.032	5.275.227	1,0071	1,0165	5.226.475
	9	9	5.255.221	5.274.032	5.283.962	5.278.997	0,9955	0,9961	5.275.811
	10	10	5.453.486	5.283.962	5.309.943	5.296.953	1,0296	1,0279	5.305.675
	11	11	5.353.870	5.309.943	5.329.597	5.319.770	1,0064	1,0032	5.336.719
	12	12	5.418.915	5.329.597	5.348.169	5.338.883	1,0150	1,0279	5.271.827
2008	1	13	5.274.905	5.348.169	5.365.139	5.356.654	0,9847	1,0145	5.199.512
	2	14	5.061.249	5.365.139	5.373.242	5.369.190	0,9426	0,9354	5.410.990
	3	15	5.309.405	5.373.242	5.376.839	5.375.040	0,9878	0,9880	5.373.881
	4	16	5.282.272	5.376.839	5.376.096	5.376.467	0,9825	0,9695	5.448.199
	5	17	5.559.122	5.376.096	5.387.615	5.381.855	1,0329	1,0166	5.468.548
	6	18	5.376.654	5.387.615	5.412.595	5.400.105	0,9957	0,9888	5.437.508
	7	19	5.520.448	5.412.595	5.404.289	5.408.442	1,0207	1,0157	5.435.166
	8	20	5.516.116	5.404.289	5.403.074	5.403.682	1,0208	1,0165	5.426.815
	9	21	5.352.462	5.403.074	5.390.824	5.396.949	0,9918	0,9961	5.373.433
	10	22	5.496.649	5.390.824	5.375.650	5.383.237	1,0211	1,0279	5.347.668
	11	23	5.344.952	5.375.650	5.367.530	5.371.590	0,9950	1,0032	5.327.829
	12	24	5.557.142	5.367.530	5.363.527	5.365.528	1,0357	1,0279	5.406.302
2009	1	25	5.574.668	5.363.527	5.364.947	5.364.237	1,0392	1,0145	5.494.991
	2	26	4.961.583	5.364.947	5.380.891	5.372.919	0,9234	0,9354	5.304.437
	3	27	5.294.823	5.380.891	5.388.452	5.384.671	0,9833	0,9880	5.359.122
	4	28	5.135.265	5.388.452	5.402.191	5.395.321	0,9518	0,9695	5.296.574
	5	29	5.377.032	5.402.191	5.404.341	5.403.266	0,9951	1,0166	5.289.424
	6	30	5.279.218	5.404.341				0,9888	5.338.969
	7	31	5.472.415					1,0157	5.387.875
	8	32	5.533.155					1,0165	5.443.578
	9	33	5.543.786					0,9961	5.565.507
	10	34	5.587.386					1,0279	5.435.945
	11	35	5.509.814					1,0032	5.492.163
	12	36	5.582.946					1,0279	5.431.406
2010	1	37	5.538.620					1,0145	5.459.458
	2	38	5.112.035					0,9354	5.465.285
	3	39	5.405.470					0,9880	5.471.112
	4	40	5.310.137					0,9695	5.476.939
	5	41	5.573.576					1,0166	5.482.766
	6	42	5.427.168					0,9888	5.488.594
	7	43	5.580.633					1,0157	5.494.421
	8	44	5.590.757					1,0165	5.500.248
	9	45	5.484.586					0,9961	5.506.075
	10	46	5.665.459					1,0279	5.511.902
	11	47	5.535.463					1,0032	5.517.729
	12	48	5.677.668					1,0279	5.523.557

	2007	2008	2009	COEF ESTACIONAL	ajustado
1	0,0000	0,9847	1,0392	1,0120	1,0145
2	0,0000	0,9426	0,9234	0,9330	0,9354
3	0,0000	0,9878	0,9833	0,9856	0,9880
4	0,0000	0,9825	0,9518	0,9671	0,9695
5	0,0000	1,0329	0,9951	1,0140	1,0166
6	0,9771	0,9957	0,0000	0,9864	0,9888
7	1,0056	1,0207	0,0000	1,0132	1,0157
8	1,0071	1,0208	0,0000	1,0139	1,0165
9	0,9955	0,9918	0,0000	0,9936	0,9961
10	1,0296	1,0211	0,0000	1,0253	1,0279
11	1,0064	0,9950	0,0000	1,0007	1,0032
12	1,0150	1,0357	0,0000	1,0254	1,0279
				11,9702	12,0000

calculo de la formula lineal:

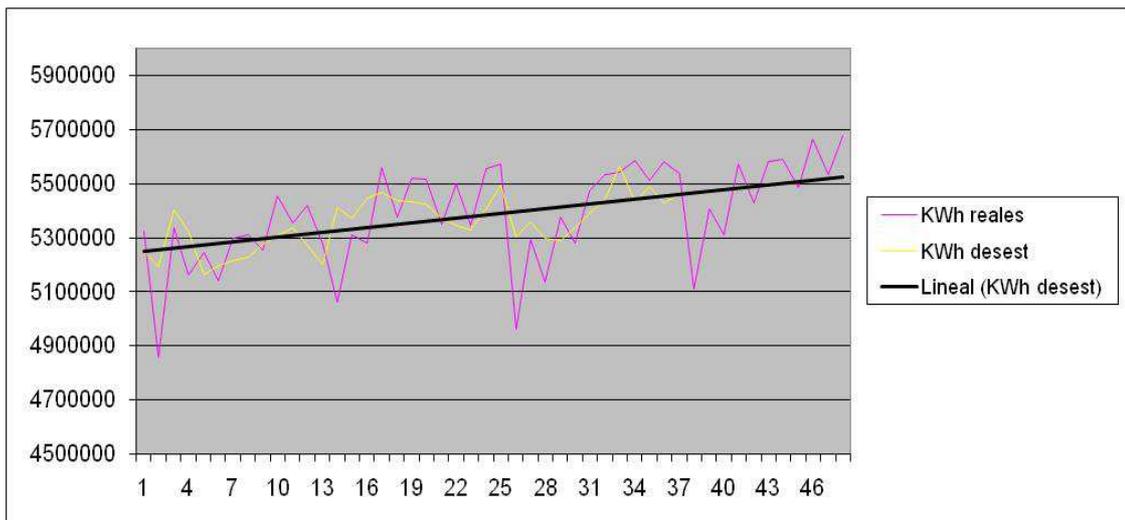
n 36
t 666
Y 192659573
sumatoria t*Y 3586840695
sumatoria t2 16206

$$b = 5827,18107$$

$$a = 5243851,95$$

$$Y' = 5243851 + 5827*t$$

La tendencia resultante se puede graficar de la siguiente manera:



Es evidente que el consumo de energía eléctrica crece anualmente, por lo que se deberá tener cuidado para no superponer suministros nuevos (un pozo nuevo por ejemplo) con los existentes. Caso contrario los ahorros a generarse pueden verse neutralizados por los nuevos consumos.

La Administración de las facturas de energía eléctrica

El análisis del circuito administrativo de las facturas de energía insumió más esfuerzo del esperado, no solo por la dispersión de los datos y personas involucradas, sino también por la inexistencia de un procedimiento escrito específico para tal fin, y la ausencia de un mapa o flujograma del proceso entre otros aspectos.

Sin embargo la información pudo obtenerse, procediéndose para mayor tranquilidad al cruce de la misma con los datos aportados personalmente por la Gerencia de Comercialización de Edesa (prestadora del servicio de energía eléctrica en Salta). Esta situación permitió observar errores de carga de los datos en el sistema de nuestra Empresa. Se trata de errores típicos de nivel data entry, es decir errores humanos por tener que cargar a mano por lo menos 10.000 datos.

Se coordinan entonces reuniones con las Gerencias de Sistemas de ambas empresas, obteniéndose así un archivo mensual único que contiene todo lo necesario para administrar adecuadamente las facturas. El mismo se ingresa en forma automáticamente a un nuevo sistema de gestión de facturas, desarrollado íntegramente por la Gerencia de Sistemas de la empresa. Este trabajo permitió además “crear compromiso” ya que se dispone de la total colaboración de esta Gerencia para este plan estratégico.

La Eficiencia del Cargo Fijo, Traspresión de Potencia y sus limitaciones

Las limitaciones para superar el 95 % de efectividad en el Indicador Eficiencia del Cargo Fijo, están relacionadas con la “variabilidad de los consumos” en cada estación de bombeo.

- ✓ Por ejemplo existen 18 pozos (denominados de reserva) que se utilizan únicamente en ciertos días del año cuando los caudales no alcanzan a satisfacer las necesidades de ciertos barrios, ya sea por roturas o por exceso de consumo. La potencia Contratada en estas instalaciones es de 339 KW (fuente Departamento de Electromecánica – Aguas del Norte), lo que representa poco más de 3 % en el indicador de eficiencia desarrollado.
- ✓ Otro ejemplo está relacionado con obras en construcción, que demandarán a futuro 60 KW, pero actualmente está demorada y el contrato de energía ya está vigente.

Con Respecto a las dificultades para eliminar la Traspresión de Potencia, surgen dos aspectos que no se pueden controlar fácilmente:

- ✓ Cuando se reemplaza un equipo de bombeo, es necesario utilizar equipamiento adicional en las instalaciones, ya sea para soldadura, mover grandes piezas, etc. Este trabajo genera excesos temporarios de consumo, propios de la tarea, que no se pueden evitar.

- ✓ Como contrapartida se puede contratar potencia superiores a modo de protección, pero en ese caso impacta negativamente al indicador Eficiencia de Cargo Fijo, debe entonces buscar el punto de equilibrio entre ambos indicadores, en especial a medida que se avanza en la implementación del Plan.

La información disponible de los equipos instalados

Es evidente que el acceso a información completa y en tiempo real permite determinar el estado de situación real de los sistemas de bombeo que posee la empresa, problemas existentes en los mismos, y el gasto asociado a las instalaciones (no solamente energía eléctrica).

A los efectos de determinar qué información está cargada en el sistema, se obtuvo autorización de acceso a todos los módulos relacionados, y a los archivos en papel de los distintos Departamentos. Las principales conclusiones fueron las siguientes:

- ✓ Existe información en papel con formato: planos, fichas, reportes, entre otros. Pero no están centralizados totalmente sino que cada sector los guarda por separado.
- ✓ De esta manera un sector no sabe lo que el otro está haciendo en una instalación, pero ambos intervienen en la operación de la misma.
- ✓ Existe un módulo de gestión en el sistema, pero el mismo no provee la información completa sino que es parcial, principalmente por la falta de carga o migración de los datos en papel al sistema.
- ✓ El sistema no posee reportes estadísticos, evolutivos, etc. Pero está bien desarrollada la plataforma, por lo que la carga de datos se torna viable en esta primera etapa.
- ✓ La información también está disponible en archivos de tipo Excel, pero centralizada en unas pocas personas.
- ✓ El acceso a la información en poder de las personas es complejo, principalmente por el desconocimiento respecto de los que se pretende desarrollar.
- ✓ Para destrabar este último aspecto se procedió a mantener reuniones con los jefes y los empleados, explicando brevemente lo que se busca obtener. En las mismas (y para descomprimir la situación) se procedió a elaborar en conjunto una lista de “necesidades” de cada Departamento para ejecutar mejor su tarea diaria.
- ✓ Esta lista fue reformulada y planteada informalmente al Gerente General, esto permitió que se asignaran algunos recursos adicionales administrativos para mejorar el flujo de información.

Una mención aparte representa el hecho observado que, cuando un equipo de bombeo sale de servicio, es reemplazado por el mismo tipo y modelo anterior, en la mayoría de los casos.

La experiencia planteada (en los distintos seminarios asistidos) por los operadores de agua y saneamiento indica que debe hacerse un estudio previo

de cada sistema, ya que por lo general las condiciones del sistema varían respecto del parámetro de diseño con el que fue construido oportunamente. Es por ello que el plan estratégico contempla dos necesidades:

- ✓ La realización de una auditoría energética a los sistemas de bombeo, para conocer el estado actual de los mismos.
- ✓ La formación de un equipo de Ingeniería, para analizar los datos y proponer mejoras en cada sistema.

Cabe destacar que el hecho que pudieran presentarse inconvenientes financieros para los cambios propuestos no invalida las ventajas de lo propuesto. A modo de ejemplo el simple hecho de tener desarrollada la propuesta de mejora en un pozo determinado, hace viable su aplicación en el momento que el pozo sale de servicio. En ese caso el cambio de equipo debe hacerse indefectiblemente por lo que instalar otro modelo es viable.

Los inconvenientes financieros más relevantes

No siempre el recambio de un equipo de bombeo podrá autofinanciarse con el ahorro de energía eléctrica. Esta situación se da en especial en equipos de poca potencia, o bien en instalaciones que no están severamente desfasadas de su punto ideal de trabajo.

Sin embargo el ahorro de energía es real, y se generan otros beneficios que van más allá de lo económico, como la reducción de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera (por menor consumo requerido a la empresa generadora, recordando que el parque de generación térmica en nuestro país es elevado).

Para estos casos donde el análisis de costos respecto del ciclo de vida del equipamiento a instalar sea desfavorable, se deberán generar:

- “Recomendaciones” al Directorio, para la búsqueda de financiamiento internacional a largo plazo, a costo hundido, o en alguna modalidad favorable.
- Plan de recambio programado, al final de la vida útil del equipo. El ciclo de vida se acorta ya que el costo de la mejora en eficiencia está reducido a la resta simple entre el precio de la bomba actual y la bomba ideal.

Recursos Humanos y Comunicación. El comportamiento de las personas en las Empresas:

Todo proceso de implantación sigue la curva compromiso y aprendizaje que a continuación se muestra:

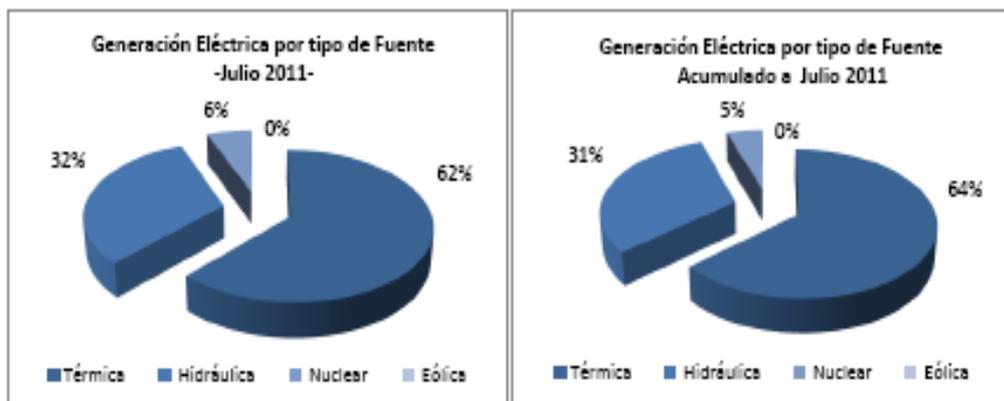
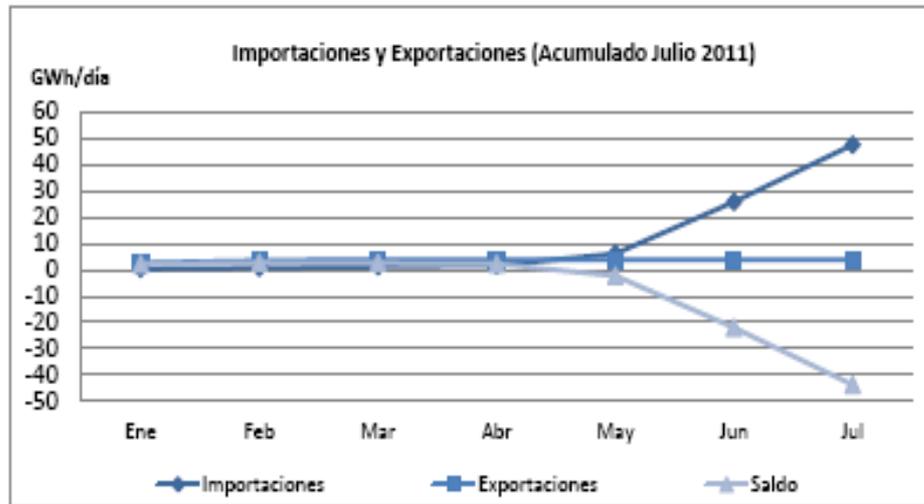


Es importante estar atentos a los problemas que pudieran surgir durante la implementación del plan estratégico. Un punto importante consiste en identificar los actores que forman parte del plan, a través del análisis de sus comportamientos positivos y negativos. A continuación se mencionan ejemplos de actitudes esperables, y que deben analizarse a medida que se presenten:

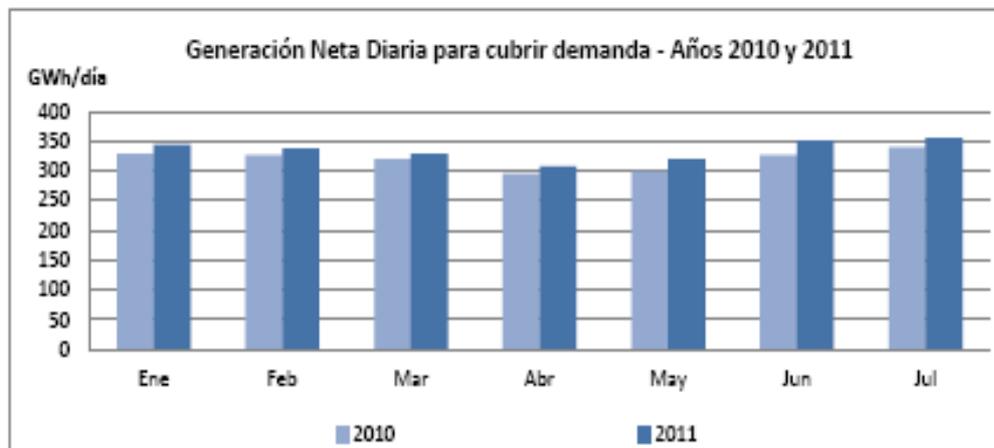
Comportamientos Positivos de las personas	Comportamientos Negativos de las personas
<ul style="list-style-type: none"> ○ Participa proactivamente de las reuniones, prepara material, tiene un contacto cara a cara con su staff y los participa de las reuniones. ○ Discute y fundamenta abiertamente sus opiniones, colabora en la resolución de conflictos, ayuda a construir compromiso en los demás. ○ Busca información del plan. ○ Contagia su entusiasmo a los demás empleados. ○ Puede hablar con conocimiento sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Que se espera de él durante y después del cambio. - los beneficios que conlleva y como el contribuye al cambio. - El entrenamiento y cuando se realizará - trasladar la visión en el día a día. ○ Muestra a los demás el beneficio del proyecto. ○ Realiza preguntas y cuestionamientos desde un punto de vista constructivo. ○ Organiza su tiempo. ○ Participa de talleres. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Un paso atrás – Siempre está demasiado ocupado para participar del proyecto. ○ No responde a los requerimientos relacionados con el proyecto. ○ No indaga sobre los avances. ○ Por lo tanto no puede hablar sobre el proyecto ○ Cuando participa es escéptico. ○ No participa de los talleres. ○ No colabora con su conocimiento del negocio. ○ Ve el proyecto como algo de otros.

Anexos

Anexo 1: Evolución consumo de energía Eléctrica – Fuente Instituto Argentino de la Energía General Mosconi, Informe de coyuntura del Sector Energético, Julio 2011.



Fuente: CAMMESA
Elaboración: I.A.E. "General Mosconi"

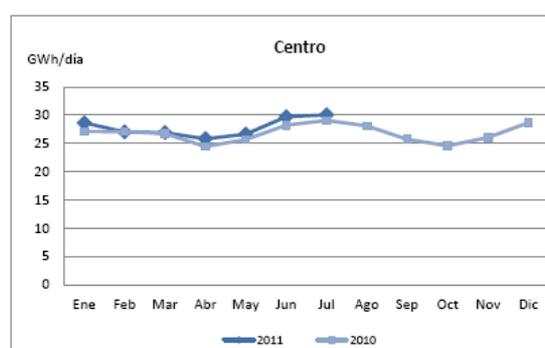
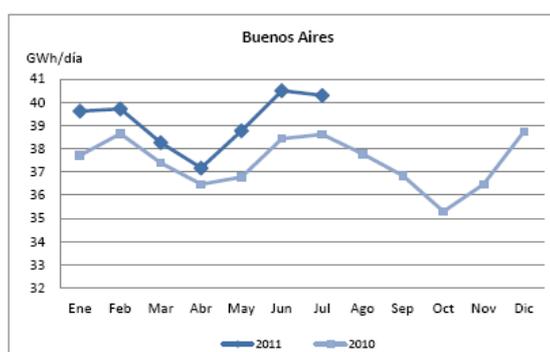


Fuente: CAMMESA
Elaboración: I.A.E. "General Mosconi"

Incremento de la demanda diaria promedio

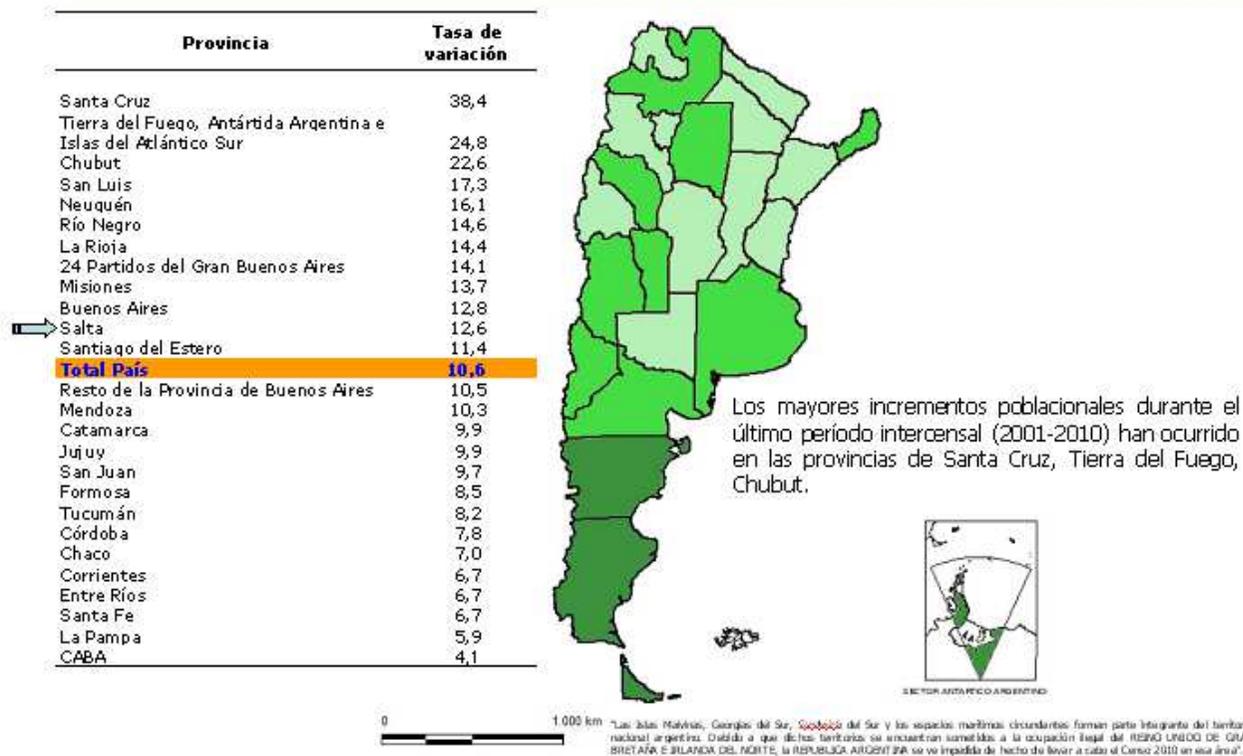
DEMANDAS NETAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GWh/día) - S.A.D.I.						
JURISDICCIÓN	Julio	Junio	Julio	Variación	Variación	Año Móvil
	2010	2011	2011	Jul'11/Jun'11	Jul'11/Jul'10	Ac. Ago'10-Jul'11 / Ac.Ago'09-Jul'10
Edenor	69.0	71.5	72.3	1.15%	4.72%	6%
Edesur	56.6	57.7	58.4	1.31%	3.25%	5%
Santa Fe	33.0	34.1	34.2	0.16%	3.72%	6%
Córdoba	24.8	25.4	25.6	0.71%	3.12%	4%
Eden	21.3	22.0	22.0	-0.30%	3.34%	6%
Mendoza	14.1	14.7	15.0	1.82%	5.94%	7%
Edea	11.8	12.4	12.8	3.02%	8.49%	8%
Edelap	9.7	10.1	10.3	2.54%	6.31%	5%
Entre Ríos	8.2	8.5	8.6	1.33%	5.12%	8%
Edes	6.8	6.8	7.2	5.27%	6.19%	8%
Neuquén	5.8	6.3	5.4	-14.43%	-6.67%	-2%
Tucumán	5.6	6.1	5.5	-8.54%	-0.58%	-5%
Corrientes	5.4	5.5	5.8	4.35%	7.19%	4%
Catamarca	5.3	5.4	5.3	-3.23%	0.00%	4%
Chaco	5.0	5.0	5.3	5.16%	5.84%	5%
San Juan	4.5	5.1	5.0	-1.97%	10.64%	6%
Salta	4.5	4.5	4.7	3.18%	4.32%	5%
Rio Negro	4.0	4.5	4.5	-1.80%	12.20%	19%
Misiones	4.1	4.2	4.1	-3.23%	0.79%	12%
San Luis	4.2	4.3	4.5	3.53%	5.34%	5%
Chubut Norte	4.4	6.1	6.6	8.94%	52.59%	68%
La Rioja	3.1	3.0	3.1	3.23%	-1.03%	2%
Chubut Sur	3.0	3.1	3.2	1.98%	5.38%	-2%
Santiago Del Estero	2.6	2.6	2.7	4.22%	5.00%	3%
Formosa	2.2	2.3	2.4	3.89%	5.80%	6%
Jujuy	2.3	2.4	2.4	-1.90%	4.23%	7%
La Pampa	2.0	2.1	2.1	-0.15%	4.84%	3%
Santa Cruz	1.5	1.1	1.3	20.23%	-12.77%	-10%
Rio Negro Sist. Pat.	0.5	0.6	0.6	2.15%	18.75%	15%
TOTAL DEMANDA	256.1	266.2	268.4	0.85%	4.80%	6%

Mayores picos en zonas de alta producción fabril



Anexo 2: Crecimiento Poblacional de la Provincia de Salta por encima de la media – Fuente INDEC Censo 2010

Variación intercensal de la población total, en porcentaje. Años 2001-2010



Anexo 3: Planilla de Evaluación Global

NIVEL DE GESTIÓN DE GERENCIAMIENTO ELECTRICO

NIVEL	COMPROMISO	PERSONAS	PLANEAMIENTO	FINANCIAMIENTO	COMUNICACION	SEGUIMIENTO
4	Política Energética. Plan de Acción y revisiones regulares tienen el apoyo de la Gerencia mas alta, como parte de una estrategia energética o ambiental	La Gestión Energética esta plenamente integrada a la estructura gerencial con clara delegación de la responsabilidad por el consumo	Existe un Plan Energético Maestro, totalmente implementado la empresa con total apoyo de la alta gerencia	Busqueda Permanente de fondos "verdes" para todas las oportunidades de nuevos equipos y retroalimentación utilizando evolución financiera	El valor de la Eficiencia Energética y el desempeño de la gestión energética es comunicado tanto dentro como fuera de la empresa en forma permanente	Un sistema amplio establece metas, monitorea el uso, identifica problemas, cuantifica ahorros y provee informe de costos
	★	★	★	★	★	★
3	Existe una Política Energética formal pero falta apoyo de la Gerencia mas alta	Comité de Gestión Energética opera como el mejor canal de comunicación con los usuarios de energía	Todos los departamentos estan representados en el equipo de planeamiento con algún apoyo de la Alta Gerencia	Inversiones utilizando criterio de analisis del Ciclo de Vida o Tasa Interna de Retorno	Existe un programa permanente de concientización de las personas con avance registrado a través de publicaciones regulares	Informes de Monitoreo y Metas para los principales usuarios, pero ahorros no se informa sobre ahorros efectivizados
	★	★	★	★	★	★
2	Política Energética no adoptada, establecida por el Administrador de Energía o Jefe de Unidad Operativa	Gestor de Energía oficializado pero falta responsabilidad o clara autoridad	Solamente Técnicos y Gerentes Técnicos estan involucrados en el desarrollo de un Plan Maestro	Inversiones solamente utilizando criterio de "payback", sencillo de corto plazo sin considerar el Analisis del Ciclo de Vida	Campañas eventuales de concientización	Informes de Monitoreo y Metas basados en el consumo general, con eventual uso de la información
	★	★	★	★	★	★
1	Un conjunto de procedimientos u orientaciones de trabajo no documentadas	La Gestión Energética es una ocupación de tiempo parcial y con autoridad limitada	Una persona dedicada al desarrollo del plan maestro	Algunas medidas de bajo costo son consideradas para financiamiento.	Contactos informales utilizados para promocionar la Eficiencia Energética	Informe de costos en base a facturación
	★	★	★	★	★	★
0	No hay procedimiento ni orientación	Sin motivación o contacto con usuarios	No hay Plan Energético Maestro	No hay inversión en Eficiencia Energética	Nula promoción de la Eficiencia Energética	No hay sistema de información
	★	★	★	★	★	★

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo, Eficiencia Energética en Operadores de Agua y Saneamiento, Rosa Moya Ramón, " Metodología para Auditoría Energética ". Medellín, Junio 2009.

Anexo 4: Sistema de Gestión de Energía Eléctrica

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

SPASSA GESP v 1.0 - WebUtil

Acción Editar Consultar Bloque Registro Campo Ayuda Ventana

Cabecera EDESA

Ruta del Archivo C:\Documents and Settings\gsbrugnera\Escritorio\PROGRAMA DE C

NISRAD	Cliente	Tarifa	Fecha Actual	Fecha Anter.	Periodo	Calle	PuertaLocalidad	Importe	Csmo. Factur.	Csmo. Punta	Csmo. Llano	Csmo. Valle	Pot.
2020448	COMPA?IA SALTE?A DE AGI T2A	T2A	20090930	20090831	200909	20 DE FEBRERO	1535 COLONIA SANTA ROSA	1,970.0	1110	2666	1555	150	
4000165	COMPA?IA SALTE?A DE AGI T2A	T2A	20090930	20090831	200909	MU?OZ CABRERA, JUAN	602 SALTA	4,077.0	3072	7369	4298	220	
4000691	COMPA?IA SALTE?A DE AGI T2A	T2A	20090930	20090831	200909	LIBERTAD	711 PICHANAL	2,972.0	2029	4871	2841	180	
4000709	COMPA?IA SALTE?A DE AGI T2A	T2A	20090930	20090831	200909	PUBLICA	0 ROSARIO DE LA FRON	2,855.0	2031	4872	2842	140	

Formas

El archivo no contiene errores

OK

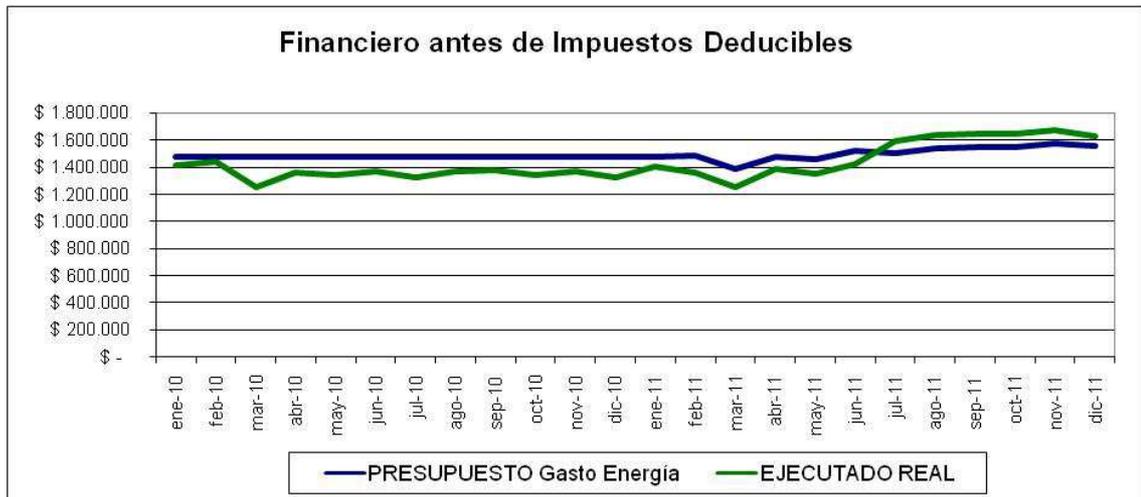
Cantidad de registros: 4

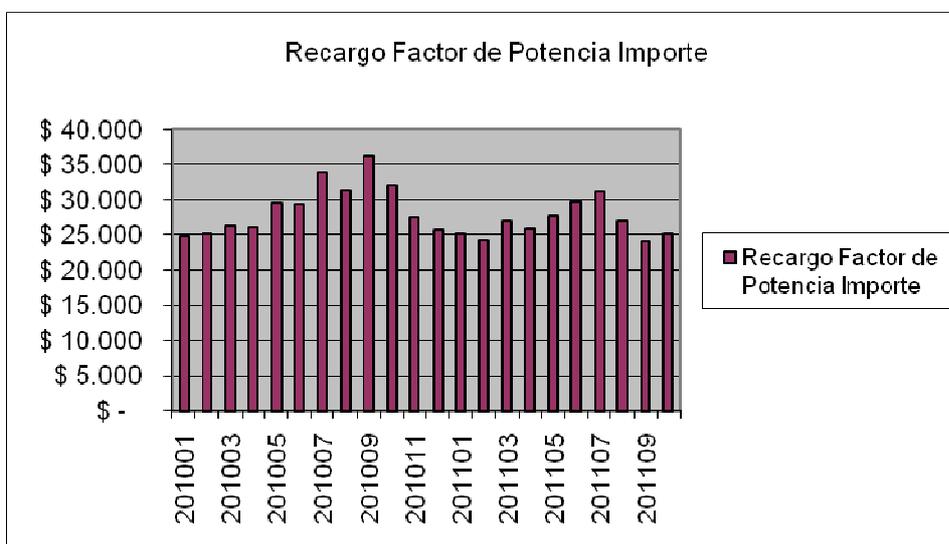
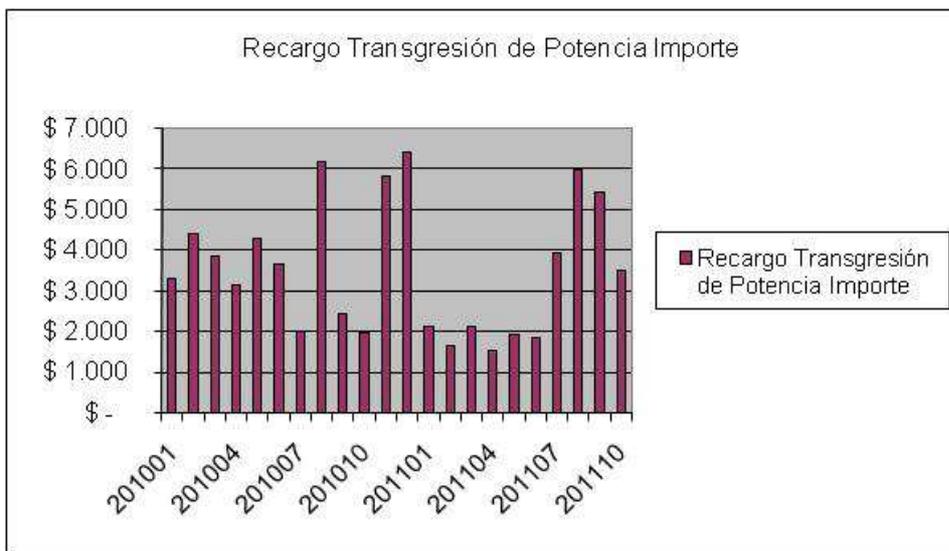
Cargar Datos Verificar Datos Grabar consu...

Ruta del Archivo de Errores

Registro: 4/4 <OSC>

Algunos Reportes evolutivos:





Potencia FACTURADA *	9.972	10.069	10.142	1.414
5GS				KW sin uso
T2A	5.511	5.556	5.619	
T3B	3.147	3.223	3.233	
T3J	339	315	315	
T3M	775	775	775	
T4M	0			
T6A	200	200	200	
TG1				
TG2				
Potencia Leída Facturable *	8.741	8.692	8.728	
5GS				
T2A	4.932	4.826	4.856	
T3B	2.772	2.844	2.855	
T3J	339	297	292	
T3M	530	548	548	
T4M	0	0		
T6A	168	177	177	
TG1				
TG2				

Anexo 5: Cuadro Tarifario Período mayo a julio 2011 – Fuente EDESA S.A.

CUADRO TARIFARIO EDESA S.A. MAY

RESOLUCION ENRESP Nº E/T

CUADRO TARIFARIO (SUB)

TARIFA 1

PEQUEÑAS DEMANDAS

	Cargo fijo \$/bim	Cargo fijo \$/mes	Cargo variable \$/kwh	Cargo variable \$/kwh
T1R1	14,04	7,02	0,3595	0,1691
T1R2 (192 <E<= 500 KWh/mes)	42,01	21,01	0,3126	0,1695
T1R2 (500 <E<= 700 KWh/mes)	42,01	21,01	0,3192	0,1335
T1R2 (700<E<= 1400 KWh/mes)	42,01	21,01	0,3242	0,0988
T1R2 (E>1400 KWh/mes)	42,01	21,01	0,3336	0,0269
T1G1	21,14	10,57	0,4118	0,1329
T1G2 (205 <E<= 2000 KWh/mes)	45,30	22,65	0,3619	0,1329
T1G2 (E>2000KWh/mes)	45,30	22,65	0,3658	0,1222
T1AP	-----	-----	0,3796	0,1596

TARIFA 2

PEQUEÑAS DEMANDAS

Cargo por máxima cap. de sum. contratada \$/kw-mes	Cargo fijo \$/mes	Cargo variable \$/kwh	Cargo variable \$/kwh
24,88	33,56	0,3077	0,1226

TARIFA 3

	Cargo por máxima cap. de sum. contratada \$/kw-mes	Cargo por cap. de sum. contratada en hs. de punta \$/kw-mes	Cargo fijo \$/mes	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh	Cargo variable horas valle \$/kwh	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh
BAJA TENSION - MEDIANA DEMANDA	28,70	7,47	82,82	0,3187	0,2979	0,2779	0,1218	0,1235
BAJA TENSION - GRAN DEMANDA	28,70	7,47	82,82	0,3278	0,3033	0,2830	0,0859	0,0876
MEDIA TENSION - MEDIANA DEMANDA	13,72	7,03	409,02	0,3094	0,2888	0,2695	0,1157	0,1174
MEDIA TENSION - GRAN DEMANDA	13,72	7,03	409,02	0,3073	0,2849	0,2660	0,0817	0,0833
ALTA TENSION - GRAN DEMANDA	2,34	5,90	1279,90	0,2786	0,2624	0,2458	0,0783	0,0799

TARIFA 4

	Cargo por máxima cap. de sum. contratada \$/kw-mes	Cargo por cap. de sum. contratada en hs. de punta \$/kw-mes	Cargo fijo \$/mes	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh	Cargo variable horas valle \$/kwh	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh
BAJA TENSION- MEDIANA DEMANDA	6,79	6,78	63,91	0,4060	0,3877	0,3688	0,1268	0,1286

TARIFA 5

	Cargo por máxima cap. de sum. contratada \$/kw-mes	Cargo por cap. de sum. contratada en hs. de punta \$/kw-mes	Cargo fijo \$/mes	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh	Cargo variable horas valle \$/kwh	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh
BAJA TENSION - MEDIANA DEMANDA	6,78	6,66	97,70	0,4005	0,3826	0,3641	0,1243	0,1260
BAJA TENSION - GRAN DEMANDA	6,78	6,66	97,70	0,4005	0,3826	0,3641	0,0877	0,0894

TARIFA 6

	Cargo por máxima cap. de sum. contratada \$/kw-mes	Cargo por cap. de sum. contratada en hs. de punta \$/kw-mes	Cargo fijo \$/mes	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh	Cargo variable horas valle \$/kwh	Cargo variable horas pico \$/kwh	Cargo variable horas resto \$/kwh
MEDIA TENSION - MEDIANA DEMANDA	12,35	7,42	459,60	0,3100	0,2898	0,2704	0,1181	0,1197
MEDIA TENSION - GRAN DEMANDA	12,35	7,42	459,60	0,3202	0,2961	0,2763	0,0833	0,0850

Anexo 6: Información de Auditoría en Campo

1.1. SISTEMA ELÉCTRICO																					
<p>SUMINISTRO ELÉCTRICO: Suministrador: _____ No. de Servicio: _____ Tarifa contratada: _____</p> <p>TRANSFORMADOR: Tipo: _____ Capacidad: _____ kVA Rel. de transf.: _____ V.</p> <p>INTERRUPTOR PRINCIPAL Marca: _____ Capacidad: _____ Ajuste: _____</p> <p>ARRANCADOR: Tipo: _____ Capacidad: _____ HP</p> <p>PROTECCIÓN Make: _____ Capacity: _____ Setting: _____</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">DIAGRAMA UNIFILAR</p> </div> <p>CAPACITORES Capacidad: _____ kVAr</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CONDUCTORES</p> <p>Transformador - Arrancador Calibre: _____ Longitud: _____ m. Agrupamiento: _____</p> <p>Arrancador - Motor Calibre: _____ Longitud: _____ m. Agrupamiento: _____</p> </div>																				
<p>SISTEMA DE TIERRAS</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Hay sistema de tierras?</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">SI</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">NO</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Están separados el neutro y la tierra?</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Está aterrizado el transformador?</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> <td>Calibre: _____</td> </tr> <tr> <td>Está aterrizado el arrancador?</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> <td>Calibre: _____</td> </tr> <tr> <td>Está aterrizado el motor?</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> <td>Calibre: _____</td> </tr> </table> <p>OBSERVACIONES: _____ El arrancador esta aterrizado por la estructura de la tubería del poste al arrancador y el motor.</p>		Hay sistema de tierras?	SI	NO		Están separados el neutro y la tierra?	SI	NO		Está aterrizado el transformador?	SI	NO	Calibre: _____	Está aterrizado el arrancador?	SI	NO	Calibre: _____	Está aterrizado el motor?	SI	NO	Calibre: _____
Hay sistema de tierras?	SI	NO																			
Están separados el neutro y la tierra?	SI	NO																			
Está aterrizado el transformador?	SI	NO	Calibre: _____																		
Está aterrizado el arrancador?	SI	NO	Calibre: _____																		
Está aterrizado el motor?	SI	NO	Calibre: _____																		

1.2 MOTOR ELÉCTRICO	
<p>DATOS DE PLACA o NOMINALES: Marca: _____ Capacidad: _____ HP Velocidad: _____ RPM</p> <p>HISTORIAL: Antigüedad: _____ años Operación: _____ hrs/año</p> <p>OBSERVACIONES: _____</p>	<p>Tensión: _____ V Corriente: _____ A Eficiencia: _____</p> <p>Tipo: _____ Frame: _____ F.S.: _____</p> <p># de rebobinados: _____</p>

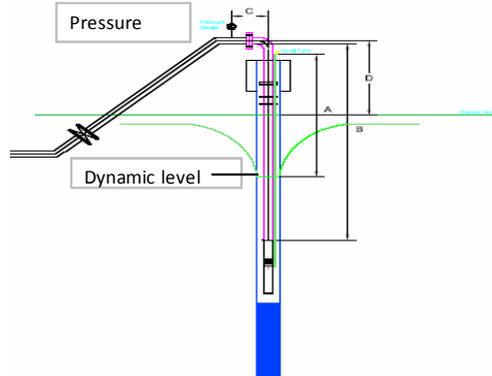
1.3 BOMBA	
<p>CUERPO Marca: _____ Tipo: _____ Modelo: _____ Antigüedad: _____ años</p> <p>FLECHA: Diámetro: _____ pulg. Carga: _____ m.c.a.</p> <p>OBSERVACIONES: _____</p>	<p>IMPULSOR Tipo: _____ Material: _____ Diámetro: _____ m Antigüedad: _____ años</p> <p>Longitud: _____ m Gasto: _____ lps</p>

1.4 CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO	
Fluido: _____	Temp.: _____ °C
Peso Específico: _____ kg/m ³	
OBSERVACIONES: _____	

2.1 MEDICIONES HIDRÁULICAS

NIVELES:

Nivel del depósito de succión (A): _____ m. Longitud de tubería en succión (B): _____ m.
 Distancia descarga a manómetro (C): _____ m. Altura manómetro de descarga (D): _____ m.



	Diameter (m)	Material	Pressure (kg/cm2)	Flow (lps)	Speed (m/s)
Succión					
Descarga					

TOPOGRAFIA: Elevación en sitio de equipo: _____ m.s.n.m. Elevación sitio mas alto de entrega: _____ m.s.n.m.

OBSERVACIONES: _____

2.2 MEDICIONES ELÉCTRICAS

TENSIÓN POR FASE: Van: _____ Vbn: _____ Van: _____
 CORRIENTE POR FASE: Ia: _____ Ib: _____ Ic: _____
 POTENCIA ACTIVA: Pa: _____ Pb: _____ Pc: _____
 FACTOR DE POTENCIA: Fpa: _____ FPb: _____ FPc: _____
 DISTORSIÓN ARMÓNICA: THD-V _____ THD-I _____
 Punto de Medición: En la entrada del Interruptor Principal

CORRIENTE DEL CAPACITOR: Ia: _____ Ib: _____ Ic: 29

SISTEMA DE TIERRA: Continuidad: SI NO Corriente: _____ A Resistencia: _____ Ω

OBSERVACIONES: _____

2.3 MEDICIONES DE TEMPERATURA

En el Equipo de Control	Entrada al Interruptor			Salida del Interruptor			Entrada al Arrancador			Salida del Arrancador		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C

Carcasa	MOTOR				TRANSFORMADOR								
	Rodamientos		Bornes Alimentador		Bornes de baja Tensión			Bote		Radiador			
	Sup.	Inf.	X1	X2	X3	X0	X1	X2	X3	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.

OBSERVACIONES: _____

3.4 EVALUACIÓN DE LA BOMBA										
CARGA DE BOMBEO										
Pérdidas en la línea de succión: _____ m					Pérdidas en la línea de descarga: _____ m					
Peso específico del fluido: _____ kg/m ³					Velocidad en la línea de desc. _____ m/s					
Carga neta de bombeo: _____ mca					Desviación con respecto al diseño: _____					
GASTO:										
Gasto medido: _____ m ³ /s					Desviación con respecto al diseño: _____					
POTENCIA MANOMÉTRICA										
De Diseño: _____ kW					De acuerdo a mediciones: _____ kW					Desviación _____
EFICIENCIA:										
Eficiencia electromecánica: _____					Eficiencia de la bomba: _____					
Perdidas en la tubería										
	Q	A	v	Visco	Reynolds	Rug. Abs	Rug. Rel	fr	Hfr	
	m ³ /s	m ²	m/s	m ² /s		mm			mca	
Succión										
Descarga										

Cuadro Resumen General - Ejemplo

Equipo	Eficiencia	
	Actual	Esperada
Pozo 4	67.1%	76.0%
Pozo 7	48.4%	74.7%
Pozo 8	57.2%	78.1%
Pozo 9	64.5%	75.2%
Pozo 11	52.0%	73.4%
Pozo 12	39.7%	76.1%
Pozo 13	44.2%	76.3%
Bomba R-01	65.5%	78.2%
Bomba R-02	66.1%	78.2%
Bomba R-03	65.8%	78.2%
Bomba D-01	44.7%	76.4%
Bomba D-02	45.4%	76.4%

Anexo 7 : Eficiencia de sistemas de bombeo – Casos reales

Caso 1: Pozo Barrio Morosini – Salta Capital – Rep. Del Líbano N° 430.

Este pozo en particular bombea a la red de agua potable la cantidad de agua que requiere el barrio sin inconvenientes. Sin embargo el equipo de bombeo instalado no es el adecuado para esa situación.

1. Determinación del rendimiento actual:

Equipo de Bombeo: Motorarg 8140 / 60¹
Caudal nominal: 100 m³ / hora @ 112 metros¹
Eficiencia Bomba: 72 %¹
Eficiencia Motor: 85,5 %¹

Caudal real Q: 130 m³ / hora
Altura real H: 70 metros

Eficiencia real:

$$Ph = (130 \times 70 \times 1000 \times 9,81) / 3600 = 24,8 \text{ KWh}$$

Como la eficiencia de la bomba baja al 63 % por estar trabajando fuera de su punto de diseño, la potencia consumida real es:

$$Pe = 24,8 / (0,63 \times 0,855) = 46,1 \text{ KWh}$$

El Indicador de eficiencia energética es el cociente entre la energía consumida y el caudal que entrega el equipo, es decir:

$$\text{Eficiencia de bombeo} = Pe \times Q = 46,1 / 130$$

$$\text{Eficiencia de bombeo real} = 0,35 \text{ KWh} / \text{m}^3$$

2. Determinación del rendimiento óptimo:

Del mismo manual del fabricante Motorarg, y teniendo en cuenta que el caudal entregado es satisfactorio para el barrio, surge el siguiente equipo:

Equipo de Bombeo: Motorarg 8160 / 50¹
Caudal nominal: 125 m³ / hora @ 70 metros¹
Eficiencia Bomba: 70 %¹
Eficiencia Motor: 86 %¹

La Eficiencia con el nuevo equipo será:

$$Ph = (125 \times 70 \times 1000 \times 9,81) / 3600 = 23,8 \text{ KWh}$$

$$Pe = 23,8 / (0,70 \times 0,86) = 39,5 \text{ KWh}$$

$$\text{Eficiencia de bombeo} = Pe \times Q = 39,5 / 125$$

$$\text{Eficiencia de bombeo deseado} = 0,31 \text{ KWh} / \text{m}^3$$

3. Determinación del ahorro energético:

La resta entre la potencia consumida actual (real) y la potencia a consumir por el nuevo equipo, indica el ahorro en energía eléctrica:

$$\text{Beneficio real} = 46,1 - 39,5 = 6,6 \text{ KWh (eficiencia del 14,3 \%)}$$

$$\text{Beneficio anual} = 6,6 \times 24 \times 365 = 57.816 \text{ KWh / año}$$

El costo de cada KWh para este pozo es de \$ 0,1851

$$\text{Beneficio anual en \$} = 57816 \times \$ 0,1851 = \$ 10.702$$

4. Análisis de Costos y recupero de la inversión:

En esta última etapa es importante hacer el estudio de costos del recambio de equipo propuesto, pero teniendo en cuenta las consideraciones de la empresa Grundfos² (Multinacional que fabrica equipos de bombeo), quien recomienda comparar el ahorro de energía en \$, con el costo de la nueva bomba, SIN que el recupero de la inversión supere lo que se denomina "ciclo de vida del equipo".

Se considera ciclo de vida de un equipo a la cantidad de años que puede funcionar satisfactoriamente antes del siguiente recambio que, para bombas de pozo profundo como este ejemplo está en el orden de los 2,5 a 3 años.

Volviendo al caso en cuestión, el análisis es:

Costo Bomba:	\$ 12.972		
Mano de Obra:	\$ 5.000	Subtotal:	\$ 17.972

$$\text{Recupero de la Inversión: } \$ 17.972 / \$ 10.702 = 1,68 \text{ años} = > \text{VIABLE}$$

Fuentes consultadas:

- Manual de Especificaciones Técnicas Motorarg 2011.
- Grundfos S.A., Manual de Ingeniería SP, Grundfos España SA.



Caso 1

BMS 8140/60

DATOS BOMBA

Caudal	100 m ³ /h
Altura	112 m
Número de Etapas	7
Velocidad Nominal	2900 vpm
Rendimiento	72 %
Potencia Absorbida	44-60 kW - CV
Ø de Descarga-Tipo de Rosca	6" BSP 11 h"

MATERIALES

Cuerpo de Válvula	Fundición Gris
Clapeta	Latón
Cuerpo de Aspiración	Fundición Gris
Cuerpo de Descarga	Fundición Gris
Cuerpo Intermedio	Fundición Gris
Eje	AISI 420
Bujes	Bronce SAE 64
Impulsor	Bronce SAE 40
Rejilla de Aspiración	Acero Plastificado
Fleje Cubrecable	AISI 304
Acoplamiento	AISI 420

LIMITES OPERATIVOS

Máx. arranques/hora	5
Temp. max. del líquido	25 °C
Contenido máx. de sólidos	25 gr/m ³
Func. con válvula cerrada	3 min.
Sumergencia mínima	5 m

DATOS MOTOR

Tipo	Mojado
Nº de Fases	3
Tensión Nominal	380 volt
Frecuencia	50 Hz
Velocidad Nominal	2900 vpm
Potencia Nominal	44-60 Kw - CV
Corriente Nominal	92 Amp
Rendimiento 4/4	85,5 %
Factor de Potencia 4/4	0,87

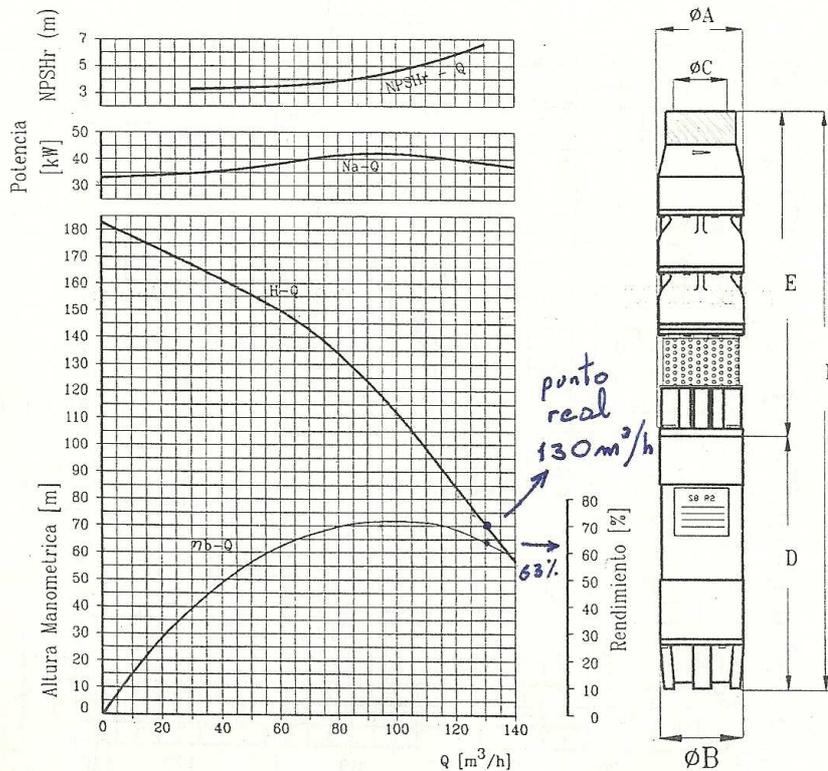
MATERIALES

Brida Superior	Fundición Gris
Base Inferior	Fundición Gris
Carcasa	AISI 304
Eje	AISI 303
Coj. Axial	Tipo Michell

DIMENSIONES

A	Ø198 mm
B	Ø190 mm
C	Ø6"
D	1230 mm
E	1775 mm
F	3005 mm

LARGO DEL CONJUNTO	3005 mm
PESO DEL CONJUNTO	331 Kg





Caso 1

BMS 8160/50

DATOS BOMBA

Caudal	125 m ³ /h
Altura	70 m
Número de Etapas	4
Velocidad Nominal	2900 vpm
Rendimiento	70,5 %
Potencia Absorbida	37-50 kW - CV
Ø de Descarga-Tipo de Rosca	6" BSP 11 h"

MATERIALES

Cuerpo de Válvula	Fundición Gris
Clapeta	Latón
Cuerpo de Aspiración	Fundición Gris
Cuerpo de Descarga	Fundición Gris
Cuerpo Intermedio	Fundición Gris
Eje	AISI 420
Bujes	Bronce SAE 64
Impulsor	Bronce SAE 40
Rejilla de Aspiración	Acero Plastificado
Fleje Cubrecable	AISI 304
Acoplamiento	AISI 420

LIMITES OPERATIVOS

Máx. arranques/hora	5
Temp. máx. del líquido	25 °C
Contenido máx. de sólidos	25 gr/m ³
Func. con válvula cerrada	3 min.
Sumergencia mínima	5 m

DATOS MOTOR

Tipo	Mojado
Nº de Fases	3
Tensión Nominal	380 volt
Frecuencia	50 Hz
Velocidad Nominal	2900 vpm
Potencia Nominal	37-50 Kw - CV
Corriente Nominal	78 Amp
Rendimiento 4/4	86 %
Factor de Potencia 4/4	0,85

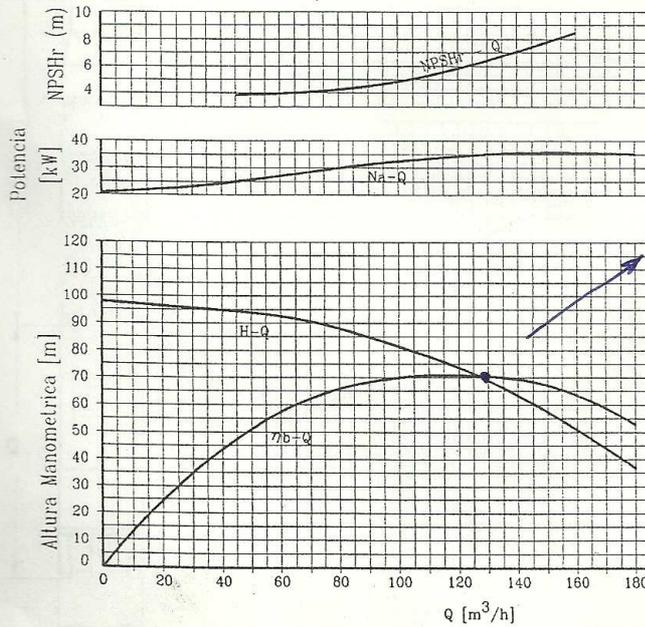
MATERIALES

Brida Superior	Fundición Gris
Base Inferior	Fundición Gris
Carcasa	AISI 304
Eje	AISI 303
Coj. Axial	Tipo Michell

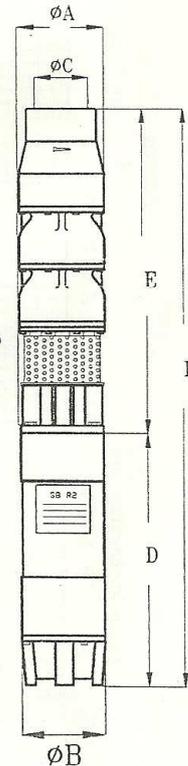
DIMENSIONES

A	Ø198 mm
B	Ø190 mm
C	Ø6"
D	1120 mm
E	1190 mm
F	2310 mm

LARGO DEL CONJUNTO	2310 mm
PESO DEL CONJUNTO	262 Kg



Punto deseado



Caso 2: Pozo San Martín 6 – Salta Capital – San Juan N° 72.

Este pozo en particular bombea a la red de agua potable la cantidad de agua que requiere el barrio sin inconvenientes pero a una presión excesiva de noche. El equipo de bombeo instalado sí es el adecuado para esa situación, pero se deberá instalar un tablero Variador de Velocidad, que regule automáticamente la presión de salida. Este tipo de tecnología es históricamente usada en la Industria, y su adaptación a equipos de bombeo se está aplicando desde hace unos años a la fecha.

1. Determinación del rendimiento actual:

Equipo de Bombeo: Motorarg 8160 / 100¹
Caudal nominal: 120 m³ / hora @ 145 metros¹
Eficiencia Bomba: 70 %¹
Eficiencia Motor: 86 %¹

Caudal real Q nocturno: 60 m³ / hora
Altura real H nocturna: 175 metros

Eficiencia real:

$$P_h = (120 \times 145 \times 1000 \times 9,81) / 3600 = 47,4 \text{ KWh}$$

Como la eficiencia de la bomba baja al 60 % por estar trabajando fuera de su punto de diseño, la potencia consumida real es:

$$P_e = 47,4 / (0,60 \times 0,86) = 91,9 \text{ KWh}$$

El Indicador de eficiencia energética es el cociente entre la energía consumida y el caudal que entrega el equipo, es decir:

$$\text{Eficiencia de bombeo} = P_e \times Q = 91,9 / 60$$

$$\text{Eficiencia de bombeo real nocturno} = 1,53 \text{ KWh} / \text{m}^3$$

2. Determinación del rendimiento óptimo:

Teniendo en cuenta que la bomba es la adecuada durante el consumo diurno, se instalará el siguiente tablero:

Tablero: ATV 71 – 100 HP Schneider Electric
Caudal nominal: 60 m³ / hora @ 145 metros¹
Eficiencia Bomba: 70 %¹
Eficiencia Motor: 86 %¹

La Eficiencia con el nuevo equipo variador será:

$$P_h = (60 \times 145 \times 1000 \times 9,81) / 3600 = 23,7 \text{ KWh}$$

$$P_e = 23,7 / (0,70 \times 0,86) = 39,4 \text{ KWh}$$

$$\text{Eficiencia de bombeo} = P_e \times Q = 39,4 / 60$$

$$\text{Eficiencia de bombeo deseado (nocturno)} = 0,66 \text{ KWh} / \text{m}^3$$

3. Determinación del ahorro energético:

La resta entre la potencia consumida actual (real) y la potencia a consumir por el nuevo equipo, indica el ahorro en energía eléctrica:

$$\text{Beneficio real} = 91,9 - 39,4 = 52,5 \text{ KWh}$$

Si consideramos 8 horas nocturnas según datos brindados por los técnicos de Electromecánica, el beneficio será:

$$\text{Beneficio anual} = 52,5 \times 8 \times 365 = 153.300 \text{ KWh / año (eficiencia del 19 \%)}$$

El costo de cada KWh para este pozo es de \$ 0,1763

$$\text{Beneficio anual en \$} = 153.300 \times \$ 0,1763 = \$ 27.026$$

4. Análisis de Costos y recupero de la inversión:

En esta última etapa es importante hacer el estudio de costos del recambio del tablero propuesto, pero teniendo en cuenta las consideraciones de la empresa Grundfos (Multinacional que fabrica equipos de bombeo y provee estos tableros), quien recomienda comparar el ahorro de energía en \$, con el costo de la nueva bomba, SIN que el recupero de la inversión supere lo que se denomina "ciclo de vida del equipo".

Se considera ciclo de vida de un equipo a la cantidad de años que puede funcionar satisfactoriamente antes del siguiente recambio que, para tableros como este ejemplo está en el orden de los 5 a 10 años.

Volviendo al caso en cuestión, el análisis es:

Costo Tablero:	\$ 31.886		
Mano de Obra:	\$ 2.000	Subtotal:	\$ 33.886

$$\text{Recupero de la Inversión: } \$ 33.886 / \$ 27.026 = 1,25 \text{ años} = > \text{VIABLE}$$

Fuentes consultadas:

- Manual de Especificaciones Técnicas Motorarg 2011.
- Grundfos S.A., Manual de Ingeniería SP, Grundfos España SA.



Caso 2

BMS 8160/100

DATOS BOMBA

Caudal	120 m ³ /h
Altura	145 m
Número de Etapas	7
Velocidad Nominal	2900 vpm
Rendimiento	70,5 %
Potencia Absorbida	73,6-100 kW - CV
Ø de Descarga-Tipo de Rosca	6" BSP 11 h"

MATERIALES

Cuerpo de Válvula	Fundición Gris
Clapeta	Latón
Cuerpo de Aspiración	Fundición Gris
Cuerpo de Descarga	Fundición Gris
Cuerpo Intermedio	Fundición Gris
Eje	AISI 420
Bujes	Bronce SAE 64
Impulsor	Bronce SAE 40
Rejilla de Aspiración	Acero Plastificado
Fleje Cubrecable	AISI 304
Acoplamiento	AISI 420

LIMITES OPERATIVOS

Máx. arranques/hora	5
Temp. max. del líquido	25 °C
Contenido máx. de sólidos	25 gr/m ³
Func. con válvula cerrada	3 min.
Sumergencia mínima	5 m

DATOS MOTOR

Tipo	Mojado
Nº de Fases	3
Tensión Nominal	380 volt
Frecuencia	50 Hz
Velocidad Nominal	2900 vpm
Potencia Nominal	73,6-100 Kw - CV
Corriente Nominal	147 Amp
Rendimiento 4/4	0,86 %
Factor de Potencia 4/4	0,88

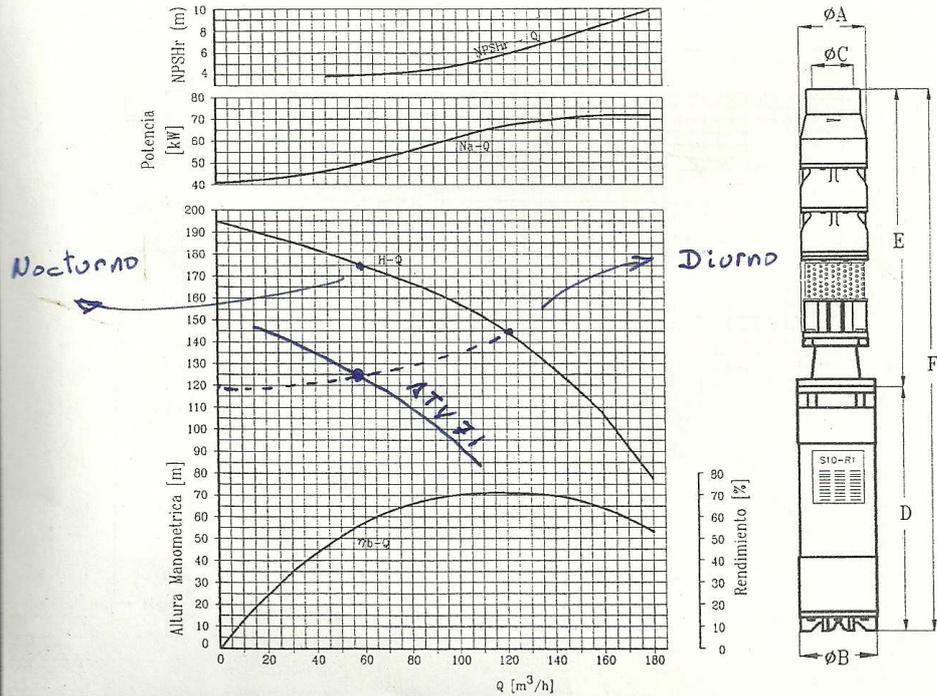
MATERIALES

Brida Superior	Fundición Gris
Base Inferior	Fundición Gris
Carcasa	AISI 304
Eje	AISI 303
Coj. Axial	Tipo Michell

DIMENSIONES

A	Ø198 mm
B	Ø238 mm
C	Ø6"
D	1475 mm
E	1860 mm
F	3335 mm

LARGO DEL CONJUNTO	3335 mm
PESO DEL CONJUNTO	647 Kg



Caso 3: Planta Potabilizadora Itiyuro – Salvador Mazza.

Esta planta potabilizadora dispone de 3 equipos de bombeo para elevar el agua ya tratada hacia la cisterna que abastece a distintas localidades del Departamento San Martín. En este caso se trata de bombas de buena performance pero con vida útil agotada y rendimiento reducido. Se desconoce la cantidad de reparaciones realizadas al motor, pero el jefe de Planta informa que se quemaron al menos una vez en los últimos años. Se procedió al estudio de una sola bomba.

1. Determinación del rendimiento actual:

Equipo de Bombeo: KSB ETA 150-50 V0 *
Caudal nominal: 400 m³ / hora @ 70 metros *
Eficiencia Bomba: 77 % *
Eficiencia Motor: 87 % *

Caudal real medido Q: 350 m³ / hora
Altura real H: 70 metros

Eficiencia real:

$$P_h = (400 \times 70 \times 1000 \times 9,81) / 3600 = 76,3 \text{ KWh}$$

Como la eficiencia de la bomba baja al 67 % por su elevado desgaste (77 % x 350 / 400), y el motor baja al 83 % por su antigüedad y rebobinados sucesivos***, la potencia consumida real es:

$$P_e = 76,3 / (0,67 \times 0,83) = 137,2 \text{ KWh}$$

Observación: Debido a la precariedad de los datos, se solicitó al Jefe de Planta la realización de mediciones eléctricas. En este caso la potencia consumida medida con instrumental es de 133 KW. Este valor se utilizará para los siguientes cálculos para mayor seguridad.

El Indicador de eficiencia energética es el cociente entre la energía consumida y el caudal que entrega el equipo, es decir:

$$\text{Eficiencia de bombeo} = P_e \times Q = 133 / 350$$

$$\text{Eficiencia de bombeo real} = 0,38 \text{ KWh} / \text{m}^3$$

2. Determinación del rendimiento óptimo:

Del mismo manual del fabricante Motorarg, y teniendo en cuenta que el caudal entregado es satisfactorio para el barrio, surge el siguiente equipo:

Equipo de Bombeo: KSB ETA 150-50 V0 *
Caudal nominal: 400 m³ / hora @ 70 metros *
Eficiencia Bomba: 77 % *
Eficiencia Motor: 87 % *

La Eficiencia con el nuevo equipo será:

$$P_h = (400 \times 70 \times 1000 \times 9,81) / 3600 = 76,3 \text{ KWh}$$

$$P_e = 76,3 / (0,77 \times 0,87) = 113,9 \text{ KWh}$$

$$\text{Eficiencia de bombeo} = P_e \times Q = 113,9 / 400$$

$$\text{Eficiencia de bombeo deseado} = 0,28 \text{ KWh} / \text{m}^3$$

3. Determinación del ahorro energético:

La resta entre la potencia consumida actual (real) y la potencia a consumir por el nuevo equipo, indica el ahorro en energía eléctrica:

$$\text{Beneficio real} = 133 - 113,9 = 19,1 \text{ KWh (eficiencia del 14,4 \%)}$$

$$\text{Beneficio anual} = 19,1 \times 24 \times 365 = 167.316 \text{ KWh / año}$$

El costo de cada KWh para esta planta es de \$ 0,1734

$$\text{Beneficio anual en \$} = 167.316 \times \$ 0,1734 = \$ 29.012$$

4. Análisis de Costos y recupero de la inversión:

En esta última etapa es importante hacer el estudio de costos del recambio de equipo propuesto, pero teniendo en cuenta las consideraciones de la empresa Grundfos (Multinacional que fabrica equipos de bombeo), quien recomienda comparar el ahorro de energía en \$, con el costo de la nueva bomba, SIN que el recupero de la inversión supere lo que se denomina "ciclo de vida del equipo".

Se considera ciclo de vida de un equipo a la cantidad de años que puede funcionar satisfactoriamente antes del siguiente recambio que, para bombas de esta instalación está en el orden de los 5 a 10 años.

Volviendo al caso en cuestión, el análisis es:

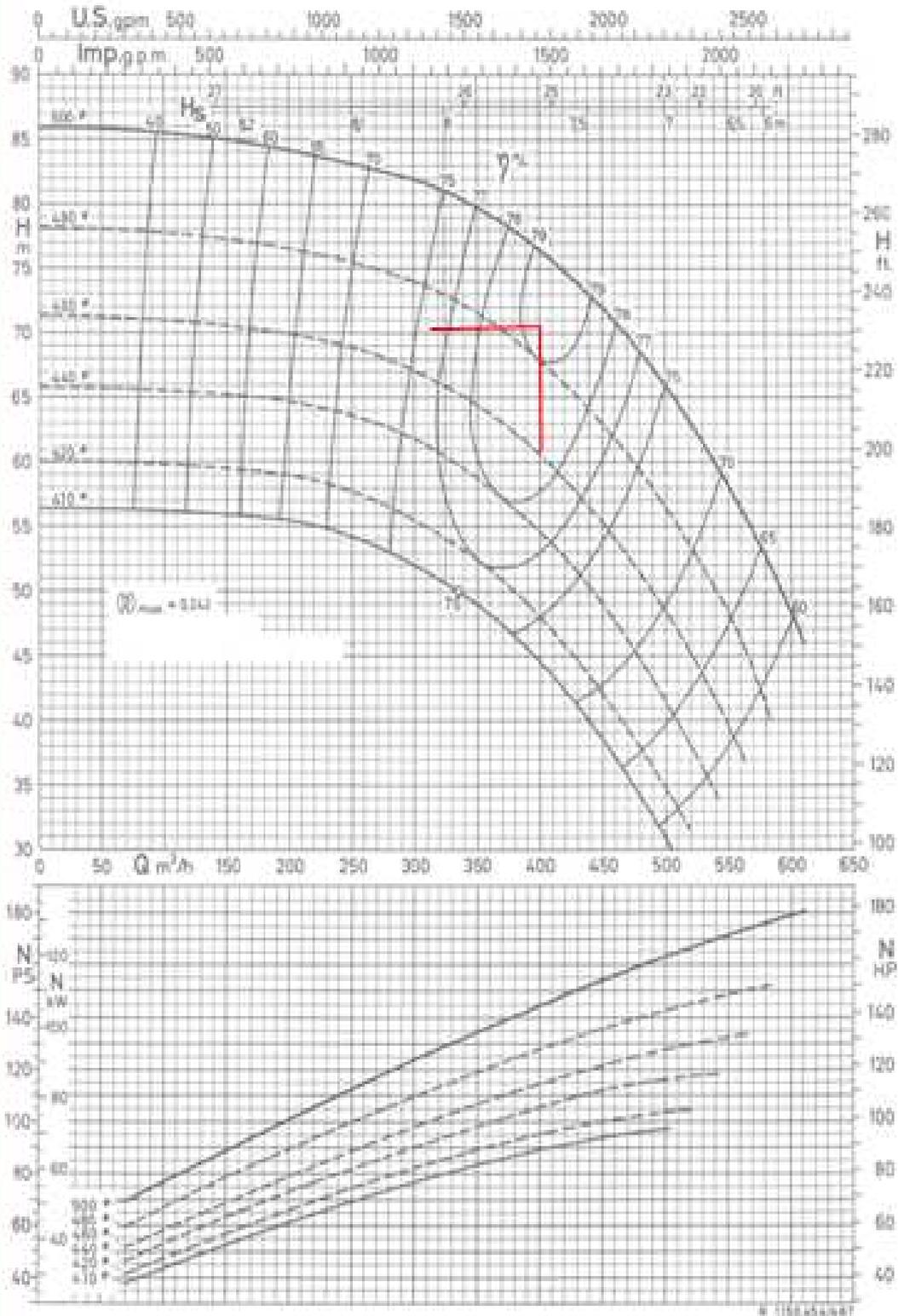
Costo Bomba:	\$ 71.394		
Mano de Obra:	\$ 2.000	Subtotal:	\$ 73.394

$$\text{Recupero de la Inversión: } \$ 71.394 / \$ 29.012 = 2,46 \text{ años} = > \text{VIABLE}$$

Fuentes consultadas:

- Manual de Especificaciones Técnicas Motorarg 2011.
- Grundfos S.A., Manual de Ingeniería SP, Grundfos España SA.
- Manual de Especificaciones Técnicas KSB – página web
- Rosa Moya Ramón, Alliance to Save Energy – Mantenimiento "...el rendimiento de los motores baja 1 punto si tiene más de 10 años y 2,5 puntos por cada rebobinado...". Costa Rica, 2009.

ETA 150-50
1460 U/min



Anexo 8: Información de Auditoría en Campo – Datos preliminares

NIS	Tarifa	Distrito	consumo mensual mayo 2011	consumo anual	cambio propuesto	ahorro previsto	ahorro anual en KWH	costo promedio KWh Julio 2011	ahorro anual en \$	inversion material	Mano de Obra	Recupero en años
1011483	T2A	SUR	9211	110532	Instalar VF	19%	\$ 21.001	0,1851	\$ 3.887	\$ 14.500	\$ 2.000	4,24
1012180	T2A	J.V.GONZALE	11949	143388	Instalar VF	19%	\$ 27.244	0,1851	\$ 5.043	\$ 17.258	\$ 2.000	3,82
1012425	TG2	SUR	6252	75024	Instalar VF	19%	\$ 14.255	0,2436	\$ 3.472	\$ 12.902	\$ 2.000	4,29
1018073	T2A	J.V.GONZALE	20364	244368	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 34.212	0,1851	\$ 6.333	\$ 12.662	\$ 5.000	2,79
1020712	T2A	J.V.GONZALE	8127	97524	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 13.653	0,1851	\$ 2.527	\$ 6.257	\$ 5.000	4,45
1020849	T2A	J.V.GONZALE	11561	138732	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 19.422	0,1851	\$ 3.595	\$ 6.257	\$ 5.000	3,13
1020968	TG2	J.V.GONZALE	2446	29352	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 4.109	0,2436	\$ 1.001	\$ 4.570	\$ 5.000	9,56
1021029	TG2	J.V.GONZALE	606	7272	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.018	0,2436	\$ 248	\$ 1.228	\$ 5.000	25,11
1021375	TG2	J.V.GONZALE	573	6876	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 963	0,2436	\$ 234	\$ 1.309	\$ 5.000	26,90
1023552	TG2	J.V.GONZALE	1902	22824	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 3.195	0,2436	\$ 778	\$ 4.570	\$ 5.000	12,29
1025196	TG2	SUR	4141	49692	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 6.957	0,2436	\$ 1.695	\$ 4.421	\$ 5.000	5,56
1028313	TG2	J.V.GONZALE	1133	13596	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.903	0,2436	\$ 464	\$ 1.309	\$ 5.000	13,61
1028398	T2A	SUR	9822	117864	Instalar VF	19%	\$ 22.394	0,1851	\$ 4.145	\$ 14.500	\$ 2.000	3,98
1029583	TG2	SUR	5840	70080	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 9.811	0,2436	\$ 2.390	\$ 4.421	\$ 5.000	3,94
2002159	T2A	ORAN	9163	109956	Instalar VF	19%	\$ 20.892	0,1851	\$ 3.867	\$ 14.500	\$ 2.000	4,27
2002401	T2A	ORAN	10448	125376	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 17.553	0,1851	\$ 3.249	\$ 5.628	\$ 5.000	3,27
2005477	T2A	ORAN	32580	390960	Instalar VF	19%	\$ 74.282	0,1851	\$ 13.750	\$ 25.404	\$ 2.000	1,99
2005540	T2A	ORAN	5207	62484	Instalar VF	19%	\$ 11.872	0,1851	\$ 2.197	\$ 20.833	\$ 2.000	10,39
2006338	T3B	ORAN	35993	431916	Instalar VF	19%	\$ 82.064	0,1763	\$ 14.468	\$ 25.404	\$ 2.000	1,89
2009163	T2A	ORAN	23135	277620	Instalar VF	19%	\$ 52.748	0,1851	\$ 9.764	\$ 20.833	\$ 2.000	2,34
2015802	T2A	ORAN	6419	77028	Instalar VF	19%	\$ 14.635	0,1851	\$ 2.709	\$ 13.404	\$ 2.000	5,69
2016195	TG2	ORAN	3324	39888	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 5.584	0,2436	\$ 1.360	\$ 4.421	\$ 5.000	6,93
2016270	TG2	ORAN	1407	16884	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 2.384	0,2436	\$ 576	\$ 4.570	\$ 5.000	16,62
2017230	T2A	ORAN	6853	82236	Instalar VF	19%	\$ 15.625	0,1851	\$ 2.892	\$ 13.404	\$ 2.000	5,33
2019843	T2A	ORAN	15909	190908	Instalar VF	19%	\$ 36.273	0,1851	\$ 6.714	\$ 17.258	\$ 2.000	2,87
2021217	TG2	ORAN	2042	24504	Instalar VF	19%	\$ 4.656	0,2436	\$ 1.134	\$ 12.902	\$ 2.000	13,14
2021282	TG2	ORAN	6013	72156	Instalar VF	19%	\$ 13.710	0,2436	\$ 3.340	\$ 12.902	\$ 2.000	4,46
2021328	TG2	ORAN	4638	55656	Instalar VF	19%	\$ 10.575	0,2436	\$ 2.576	\$ 12.902	\$ 2.000	5,78
2021770	TG2	ORAN	1638	19656	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 2.752	0,2436	\$ 670	\$ 4.570	\$ 5.000	14,28
2021851	TG2	ORAN	3054	36648	Instalar VF	19%	\$ 6.963	0,2436	\$ 1.696	\$ 12.902	\$ 2.000	8,79
2032456	TG2	TARTAGAL	2689	32268	Instalar VF	19%	\$ 6.131	0,2436	\$ 1.493	\$ 9.000	\$ 2.000	7,37
2039490	T2A	TARTAGAL	9690	116280	Instalar VF	19%	\$ 22.093	0,1851	\$ 4.089	\$ 14.500	\$ 2.000	4,03
2040712	T2A	TARTAGAL	8761	105132	Instalar VF	19%	\$ 19.975	0,1851	\$ 3.697	\$ 17.258	\$ 2.000	5,21
3006521	T2A	CAFAYATE	5548	66576	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 9.321	0,1851	\$ 1.725	\$ 5.628	\$ 5.000	6,16
3011236	T2A	CAPITAL	3548	42576	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 5.961	0,1851	\$ 1.103	\$ 6.257	\$ 5.000	10,20
3021685	TG2	CAFAYATE	1378	16536	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 2.315	0,2436	\$ 564	\$ 1.309	\$ 5.000	11,19
3025402	T2A	CAPITAL	22230	266760	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 37.346	0,1851	\$ 6.913	\$ 12.662	\$ 5.000	2,55
3068752	T2A	CAFAYATE	14032	168384	Instalar VF	19%	\$ 31.993	0,1851	\$ 5.922	\$ 17.258	\$ 2.000	3,25
3068856	T2A	CAFAYATE	34359	412308	Instalar VF	19%	\$ 78.339	0,1851	\$ 14.500	\$ 22.421	\$ 2.000	1,68
3080105	TG2	CAPITAL	1477	17724	Instalar VF	19%	\$ 3.368	0,2436	\$ 820	\$ 12.902	\$ 2.000	16,17
3088998	T2A	CAPITAL	1373	16476	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 2.307	0,1851	\$ 427	\$ 4.327	\$ 5.000	21,85
3099529	T2A	CAPITAL	8652	103824	Instalar VF	19%	\$ 19.727	0,1851	\$ 3.651	\$ 17.258	\$ 2.000	5,27
3099735	T2A	CAFAYATE	10007	120084	Instalar VF	19%	\$ 22.816	0,1851	\$ 4.223	\$ 14.500	\$ 2.000	3,91
3118030	T2A	CAPITAL	4228	50736	Instalar VF	19%	\$ 9.640	0,1851	\$ 1.784	\$ 12.902	\$ 2.000	8,35
4000001	T2A	CAPITAL	16510	198120	Instalar VF	19%	\$ 37.643	0,1851	\$ 6.968	\$ 18.569	\$ 2.000	2,95
4000004	T2A	CAPITAL	12675	152100	Instalar VF	19%	\$ 28.899	0,1851	\$ 5.349	\$ 17.258	\$ 2.000	3,60
4000010	T2A	CAPITAL	19170	230040	Instalar VF	19%	\$ 43.708	0,1851	\$ 8.090	\$ 18.569	\$ 2.000	2,54
4000011	T2A	CAPITAL	6064	72768	Instalar VF	19%	\$ 13.826	0,1851	\$ 2.559	\$ 14.500	\$ 2.000	6,45
4000019	T2A	CAPITAL	19570	234840	Instalar VF	19%	\$ 44.620	0,1851	\$ 8.259	\$ 18.569	\$ 2.000	2,49
4000023	T2A	CAPITAL	17917	215004	Instalar VF	19%	\$ 40.851	0,1851	\$ 7.561	\$ 18.569	\$ 2.000	2,72
4000029	TG2	CAPITAL	3568	42816	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 5.994	0,2436	\$ 1.460	\$ 4.421	\$ 5.000	6,45
4000036	T2A	SUR	8614	103368	Instalar VF	19%	\$ 19.640	0,1851	\$ 3.635	\$ 14.500	\$ 2.000	4,54
4000037	T2A	SUR	17971	215652	Instalar VF	19%	\$ 40.974	0,1851	\$ 7.584	\$ 18.569	\$ 2.000	2,71
4000040	T2A	SUR	19371	232452	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 32.543	0,1851	\$ 6.024	\$ 8.151	\$ 5.000	2,18
4000046	T2A	SUR	5801	69612	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 9.746	0,1851	\$ 1.804	\$ 5.628	\$ 5.000	5,89
4000047	T2A	SUR	9490	113880	Instalar VF	19%	\$ 21.637	0,1851	\$ 4.005	\$ 14.500	\$ 2.000	4,12
4000052	T2A	J.V.GONZALE	7092	85104	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 11.915	0,1851	\$ 2.205	\$ 6.257	\$ 5.000	5,10
4000053	TG2	J.V.GONZALE	3818	45816	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 6.414	0,2436	\$ 1.563	\$ 4.421	\$ 5.000	6,03
4000055	TG2	J.V.GONZALE	1114	13368	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.872	0,2436	\$ 456	\$ 1.309	\$ 5.000	13,84
4000058	T2A	J.V.GONZALE	4846	58152	Instalar VF	19%	\$ 11.049	0,1851	\$ 2.045	\$ 12.902	\$ 2.000	7,29
4000060	T2A	ORAN	15720	188640	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 26.410	0,1851	\$ 4.888	\$ 16.488	\$ 5.000	4,40
4000078	T3B	ORAN	40590	487080	Instalar VF	19%	\$ 92.545	0,1763	\$ 16.316	\$ 25.404	\$ 2.000	1,68
4000079	T3B	ORAN	41452	497424	Instalar VF	19%	\$ 94.511	0,1763	\$ 16.662	\$ 28.705	\$ 2.000	1,84
4000164	T2A	CAPITAL	21254	255048	Instalar VF	19%	\$ 48.459	0,1851	\$ 8.970	\$ 18.569	\$ 2.000	2,29
4000165	T2A	CAPITAL	15970	191640	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 26.830	0,1851	\$ 4.966	\$ 6.856	\$ 5.000	2,39
4000166	T2A	CAPITAL	16883	202596	Instalar VF	19%	\$ 38.493	0,1851	\$ 7.125	\$ 20.833	\$ 2.000	3,20
4000167	T2A	CAPITAL	15787	189444	Instalar VF	19%	\$ 35.994	0,1851	\$ 6.663	\$ 17.258	\$ 2.000	2,89
4000168	T2A	CAPITAL	9615	115380	Instalar VF	19%	\$ 21.922	0,1851	\$ 4.058	\$ 14.500	\$ 2.000	4,07
4000169	TG2	CAPITAL	5395	64740	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 9.064	0,2436	\$ 2.208	\$ 4.421	\$ 5.000	4,27
4000177	T2A	CAPITAL	20316	243792	Instalar VF	19%	\$ 46.320	0,1851	\$ 8.574	\$ 20.833	\$ 2.000	2,66
4000178	T2A	CAPITAL	17759	213108	Instalar VF	19%	\$ 40.491	0,1851	\$ 7.495	\$ 18.569	\$ 2.000	2,74
4000230	T2A	CAPITAL	16418	197016	Instalar VF	19%	\$ 37.433	0,1851	\$ 6.929	\$ 17.258	\$ 2.000	2,78
4000243	T3B	CAPITAL	43243	518916	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 72.648	0,1763	\$ 12.808	\$ 16.488	\$ 5.000	1,68
4000245	T3B	CAPITAL	66168	805044	Instalar VF	19%	\$ 153.300	0,1763	\$ 27.027	\$ 31.886	\$ 2.000	1,25
4000247	T2A	CAPITAL	32400	388800	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 54.432	0,1851	\$ 10.075	\$ 13.172	\$ 5.000	1,80
4000256	T2A	CAPITAL	16117	193404	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 27.077	0,1851	\$ 5.012	\$ 6.856	\$ 5.000	2,37
4000257	T2A	CAPITAL	14963	179556	Instalar VF	19%	\$ 34.116	0,1851	\$ 6.315	\$ 17.258	\$ 2.000	3,05
4000259	T2A	CAPITAL	3862	46344	Instalar VF	19%	\$ 8.805	0,1851	\$ 1.630	\$ 14.500	\$ 2.000	10,12
4000260	T2A	CAPITAL	9515	114180	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 15.985	0,1851	\$ 2.959	\$ 5.628	\$ 5.000	3,59

NIS	Tarifa	Distrito	consumo mensual mayo 2011	consumo anual	cambio propuesto	ahorro previsto	ahorro anual en KWH	costo promedio KWh julio 2011	ahorro anual en \$	inversion material	Mano de Obra	Recupero en años
1011483	T2A	SUR	9211	110532	Instalar VF	19%	\$ 21.001	0,1851	\$ 3.887	\$ 14.500	\$ 2.000	4,24
1012180	T2A	J.V.GONZALE	11949	143388	Instalar VF	19%	\$ 27.244	0,1851	\$ 5.043	\$ 17.258	\$ 2.000	3,82
4000261	T2A	CAPITAL	10038	120456	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 16.864	0,1851	\$ 3.121	\$ 6.257	\$ 5.000	3,61
4000263	T2A	CAPITAL	9723	116676	Instalar VF	19%	\$ 22.166	0,1851	\$ 4.103	\$ 13.404	\$ 2.000	3,75
4000264	T2A	CAPITAL	11835	142020	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 19.883	0,1851	\$ 3.680	\$ 5.628	\$ 5.000	2,89
4000265	T3B	CAPITAL	31585	379020	Instalar VF	19%	\$ 72.014	0,1763	\$ 12.696	\$ 25.404	\$ 2.000	2,16
4000267	TG2	CAPITAL	6965	83580	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 11.701	0,2436	\$ 2.850	\$ 4.327	\$ 5.000	3,27
4000270	T3B	CAPITAL	39320	471840	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 66.058	0,1763	\$ 11.646	\$ 16.488	\$ 5.000	1,85
4000284	T3B	CAPITAL	38696	464352	Instalar VF	19%	\$ 88.227	0,1763	\$ 15.554	\$ 25.404	\$ 2.000	1,76
4000285	T3B	CAPITAL	76600	919200	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 128.688	0,1763	\$ 22.688	\$ 47.315	\$ 5.000	2,31
4000287	T2A	CAPITAL	15790	189480	Instalar VF	19%	\$ 36.001	0,1851	\$ 6.664	\$ 17.258	\$ 2.000	2,89
4000288	T2A	CAPITAL	18854	226248	Instalar VF	19%	\$ 42.987	0,1851	\$ 7.957	\$ 18.569	\$ 2.000	2,59
4000308	T3B	CAPITAL	29167	350004	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 49.001	0,1763	\$ 8.639	\$ 16.488	\$ 5.000	2,49
4000312	T2A	CAPITAL	23626	283512	Instalar VF	19%	\$ 53.867	0,1851	\$ 9.971	\$ 22.421	\$ 2.000	2,45
4000313	T3B	CAPITAL	41100	493200	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 69.048	0,1763	\$ 12.173	\$ 8.151	\$ 5.000	1,08
4000314	T2A	CAPITAL	18225	218700	Instalar VF	19%	\$ 41.553	0,1851	\$ 7.691	\$ 17.258	\$ 2.000	2,50
4000317	T2A	CAPITAL	10878	130536	Instalar VF	19%	\$ 24.802	0,1851	\$ 4.591	\$ 17.258	\$ 2.000	4,19
4000322	T2A	CAPITAL	24391	292692	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 40.977	0,1851	\$ 7.585	\$ 12.662	\$ 5.000	2,33
4000323	T3B	CAPITAL	40881	490572	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 68.680	0,1763	\$ 12.108	\$ 16.488	\$ 5.000	1,77
4000326	T2A	CAPITAL	18396	220752	Instalar VF	19%	\$ 41.943	0,1851	\$ 7.764	\$ 17.258	\$ 2.000	2,48
4000331	T2A	CAPITAL	16653	199836	Instalar VF	19%	\$ 37.969	0,1851	\$ 7.028	\$ 17.258	\$ 2.000	2,74
4000334	T2A	CAPITAL	30271	363252	Instalar VF	19%	\$ 69.018	0,1851	\$ 12.775	\$ 22.421	\$ 2.000	1,91
4000337	T2A	CAPITAL	25347	304164	Instalar VF	19%	\$ 57.791	0,1851	\$ 10.697	\$ 20.833	\$ 2.000	2,13
4000338	T2A	CAPITAL	7784	93408	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 13.077	0,1851	\$ 2.421	\$ 5.628	\$ 5.000	4,39
4000347	TG2	CAPITAL	1065	12780	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.789	0,2436	\$ 436	\$ 5.628	\$ 5.000	24,38
4000350	T2A	CAPITAL	19322	231864	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 32.461	0,1851	\$ 6.009	\$ 8.151	\$ 5.000	2,19
4000351	T2A	CAPITAL	12607	151284	Instalar VF	19%	\$ 28.744	0,1851	\$ 5.321	\$ 17.258	\$ 2.000	3,62
4000362	T2A	CAPITAL	7283	87396	Instalar VF	19%	\$ 16.605	0,1851	\$ 3.074	\$ 14.500	\$ 2.000	5,37
4000373	T2A	CAPITAL	15152	181824	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 25.455	0,1851	\$ 4.712	\$ 6.856	\$ 5.000	2,52
4000374	T2A	CAPITAL	3344	40128	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 5.618	0,1851	\$ 1.040	\$ 4.327	\$ 5.000	8,97
4000381	T2A	CAPITAL	9686	116232	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 16.272	0,1851	\$ 3.012	\$ 8.151	\$ 5.000	4,37
4000385	T2A	CAPITAL	18689	224268	Instalar VF	19%	\$ 42.611	0,1851	\$ 7.887	\$ 20.833	\$ 2.000	2,89
4000386	T2A	CAPITAL	7929	95148	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 13.321	0,1851	\$ 2.466	\$ 8.151	\$ 5.000	5,33
4000387	T2A	CAPITAL	9859	118308	Instalar VF	19%	\$ 22.479	0,1851	\$ 4.161	\$ 13.404	\$ 2.000	3,70
4000388	T3B	CAPITAL	48520	582240	Instalar VF	19%	\$ 110.626	0,1763	\$ 19.503	\$ 31.886	\$ 2.000	1,74
4000390	T2A	CAPITAL	32241	386892	Instalar VF	19%	\$ 73.509	0,1851	\$ 13.607	\$ 22.421	\$ 2.000	1,79
4000391	T2A	CAPITAL	27782	333384	Instalar VF	19%	\$ 63.343	0,1851	\$ 11.725	\$ 20.833	\$ 2.000	1,95
4000393	T2A	CAPITAL	32381	388572	Instalar VF	19%	\$ 73.829	0,1851	\$ 13.666	\$ 22.421	\$ 2.000	1,79
4000395	T2A	CAPITAL	12531	150372	Instalar VF	19%	\$ 28.571	0,1851	\$ 5.288	\$ 20.833	\$ 2.000	4,32
4000396	T2A	CAPITAL	25084	301008	Instalar VF	19%	\$ 57.192	0,1851	\$ 10.586	\$ 20.833	\$ 2.000	2,16
4000397	T2A	CAPITAL	24999	299988	Instalar VF	19%	\$ 56.998	0,1851	\$ 10.550	\$ 20.833	\$ 2.000	2,16
4000398	T2A	CAPITAL	18252	219024	Instalar VF	19%	\$ 41.615	0,1851	\$ 7.703	\$ 18.569	\$ 2.000	2,67
4000399	T2A	CAPITAL	15874	190488	Instalar VF	19%	\$ 36.193	0,1851	\$ 6.699	\$ 17.258	\$ 2.000	2,87
4000400	T2A	CAPITAL	34430	413160	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 57.842	0,1851	\$ 10.707	\$ 12.662	\$ 5.000	1,65
4000401	T2A	CAPITAL	2548	30576	Instalar VF	19%	\$ 5.809	0,1851	\$ 1.075	\$ 13.404	\$ 2.000	14,32
4000429	T2A	CAPITAL	16410	196920	Instalar VF	19%	\$ 37.415	0,1851	\$ 6.925	\$ 17.258	\$ 2.000	2,78
4000431	T3B	CAPITAL	34980	419760	Instalar VF	19%	\$ 79.754	0,1763	\$ 14.061	\$ 25.404	\$ 2.000	1,95
4000439	T2A	CAPITAL	19079	228948	Instalar VF	19%	\$ 43.500	0,1851	\$ 8.052	\$ 18.569	\$ 2.000	2,55
4000440	T2A	CAPITAL	13026	156312	Instalar VF	19%	\$ 29.699	0,1851	\$ 5.497	\$ 17.258	\$ 2.000	3,50
4000441	T3B	CAPITAL	76920	923040	Instalar VF	19%	\$ 175.378	0,1763	\$ 30.919	\$ 35.000	\$ 2.000	1,20
4000444	T3B	CAPITAL	74580	894960	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 125.294	0,1763	\$ 22.089	\$ 47.315	\$ 5.000	2,37
4000445	T3B	CAPITAL	51000	612000	Instalar VF	19%	\$ 116.280	0,1763	\$ 20.500	\$ 18.569	\$ 2.000	1,00
4000446	T2A	CAPITAL	9906	118872	Instalar VF	19%	\$ 22.586	0,1851	\$ 4.181	\$ 14.500	\$ 2.000	3,95
4000448	T2A	CAPITAL	15325	183900	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 25.746	0,1851	\$ 4.766	\$ 12.662	\$ 5.000	3,71
4000449	T2A	CAPITAL	16948	203376	Instalar VF	19%	\$ 38.641	0,1851	\$ 7.153	\$ 17.258	\$ 2.000	2,69
4000456	T2A	CAPITAL	10181	122172	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 17.104	0,1851	\$ 3.166	\$ 5.628	\$ 5.000	3,36
4000457	T2A	CAPITAL	21565	258780	Instalar VF	19%	\$ 49.168	0,1851	\$ 9.101	\$ 20.833	\$ 2.000	2,51
4000458	T2A	CAPITAL	5661	67932	Instalar VF	19%	\$ 12.907	0,1851	\$ 2.389	\$ 17.258	\$ 2.000	8,06
4000459	T2A	CAPITAL	16059	192708	Instalar VF	19%	\$ 36.615	0,1851	\$ 6.777	\$ 20.833	\$ 2.000	3,37
4000460	T2A	CAPITAL	18706	224472	Instalar VF	19%	\$ 42.650	0,1851	\$ 7.894	\$ 18.569	\$ 2.000	2,61
4000461	T2A	CAPITAL	35193	422316	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 59.124	0,1851	\$ 10.944	\$ 16.488	\$ 5.000	1,96
4000477	T2A	CAPITAL	12056	144672	Instalar VF	19%	\$ 27.488	0,1851	\$ 5.088	\$ 17.258	\$ 2.000	3,79
4000478	T2A	CAPITAL	11610	139320	Instalar VF	19%	\$ 26.471	0,1851	\$ 4.900	\$ 17.258	\$ 2.000	3,93
4000479	T2A	CAPITAL	19874	238488	Instalar VF	19%	\$ 45.313	0,1851	\$ 8.387	\$ 9.000	\$ 2.000	1,31
4000480	T2A	CAPITAL	13657	163884	Instalar VF	19%	\$ 31.138	0,1851	\$ 5.764	\$ 13.404	\$ 2.000	2,67
4000485	T2A	CAPITAL	6271	75252	Instalar VF	19%	\$ 14.298	0,1851	\$ 2.647	\$ 14.500	\$ 2.000	6,23
4000486	T2A	CAPITAL	21128	253536	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 35.495	0,1851	\$ 6.570	\$ 6.856	\$ 5.000	1,80
4000487	T3B	CAPITAL	37546	450552	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 63.077	0,1763	\$ 11.121	\$ 12.662	\$ 5.000	1,59
4000489	T2A	CAPITAL	24612	295344	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 41.348	0,1851	\$ 7.654	\$ 12.662	\$ 5.000	2,31
4000491	T2A	CAPITAL	12070	144840	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 20.278	0,1851	\$ 3.753	\$ 12.662	\$ 5.000	4,71
4000494	T2A	CAPITAL	11152	133824	Instalar VF	19%	\$ 25.427	0,1851	\$ 4.706	\$ 17.258	\$ 2.000	4,09
4000495	T2A	CAPITAL	6604	79248	Instalar VF	19%	\$ 15.057	0,1851	\$ 2.787	\$ 13.404	\$ 2.000	5,53
4000496	T2A	CAPITAL	27994	335928	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 47.030	0,1851	\$ 8.705	\$ 12.662	\$ 5.000	2,03
4000498	T2A	CAPITAL	21875	262500	Instalar VF	19%	\$ 49.875	0,1851	\$ 9.232	\$ 20.833	\$ 2.000	2,47
4000501	T2A	CAPITAL	24257	291084	Instalar VF	19%	\$ 55.306	0,1851	\$ 10.237	\$ 20.833	\$ 2.000	2,23
4000502	T2A	CAPITAL	13761	165132	Instalar VF	19%	\$ 31.375	0,1851	\$ 5.808	\$ 20.833	\$ 2.000	3,93
4000503	T3B	CAPITAL	38019	456228	Instalar VF	19%	\$ 86.683	0,1763	\$ 15.282	\$ 25.404	\$ 2.000	1,79
4000506	T2A	CAPITAL	15653	187836	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 26.297	0,1851	\$ 4.868	\$ 6.856	\$ 5.000	2,44
4000523	T2A	CAPITAL	7090	85080	Instalar VF	19%	\$ 16.165	0,1851	\$ 2.992	\$ 13.404	\$ 2.000	5,15
4000529	T2A	CAPITAL	14055	168660	Instalar VF	19%	\$ 32.045	0,1851	\$ 5.932	\$ 17.258	\$ 2.000	3,25
4000531	T2A	CAPITAL	13042	156504	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 21.911	0,1851	\$ 4.056	\$ 8.151	\$ 5.000	3,24
4000532	T2A	CAPITAL	9489	113868	Instalar VF	19%	\$ 21.635	0,1851	\$ 4.005	\$ 14.500	\$ 2.000	4,12
4000614	T2A	CAPITAL	12073	144876	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 20.283	0,1851	\$ 3.754	\$ 6.856	\$ 5.000	3,16
4000620	T2A	CAPITAL	7786	93432	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 13.080	0,1851	\$ 2.421	\$ 5.628	\$ 5.000	4,39

NIS	Tarifa	Distrito	consumo mensual mayo 2011	consumo anual	cambio propuesto	ahorro previsto	ahorro anual en KWH	costo promedio KWh julio 2011	ahorro anual en \$	inversion material	Mano de Obra	Recupero en años
4000636	T2A	CAPITAL	15703	188436	Instalar VF	19%	\$ 35.803	0,1851	\$ 6.627	\$ 17.258	\$ 2.000	2,91
4000637	TG2	CAPITAL	3214	38568	Instalar VF	19%	\$ 7.328	0,2436	\$ 1.785	\$ 12.902	\$ 2.000	8,35
4000638	T2A	CAPITAL	6205	74460	Instalar VF	19%	\$ 14.147	0,1851	\$ 2.619	\$ 17.258	\$ 2.000	7,35
4000639	T2A	CAPITAL	6347	76164	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 10.663	0,1851	\$ 1.974	\$ 5.628	\$ 5.000	5,38
4000641	T3B	CAPITAL	38794	465528	Instalar VF	19%	\$ 88.450	0,1763	\$ 15.594	\$ 25.404	\$ 2.000	1,76
4000644	T2A	CAPITAL	16036	192432	Instalar VF	19%	\$ 36.562	0,1851	\$ 6.768	\$ 17.258	\$ 2.000	2,85
4000646	T3B	CAPITAL	118000	1416000	BOMBA NUEVA	14%	\$ 198.240	0,1763	\$ 34.950	\$ 90.000	\$ 6.000	2,75
4000653	T2A	CAPITAL	28318	339816	Instalar VF	19%	\$ 64.565	0,1851	\$ 11.951	\$ 20.833	\$ 2.000	1,91
4000670	T2A	CAPITAL	9611	115332	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 16.146	0,1851	\$ 2.989	\$ 6.257	\$ 5.000	3,77
4000691	T2A	ORAN	8679	104148	Instalar VF	19%	\$ 19.788	0,1851	\$ 3.663	\$ 17.258	\$ 2.000	5,26
4000692	T2A	CAPITAL	6647	79764	Instalar VF	19%	\$ 15.155	0,1851	\$ 2.805	\$ 13.404	\$ 2.000	5,49
4000693	T2A	CAPITAL	25953	311436	Instalar VF	19%	\$ 59.173	0,1851	\$ 10.953	\$ 20.833	\$ 2.000	2,08
4000698	T2A	CAPITAL	10813	129756	Instalar VF	19%	\$ 24.664	0,1851	\$ 4.563	\$ 14.500	\$ 2.000	3,62
4000708	TG2	SUR	2648	31776	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 4.449	0,2436	\$ 1.084	\$ 4.421	\$ 5.000	8,69
4000709	T2A	SUR	10150	121800	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 17.052	0,1851	\$ 3.156	\$ 6.257	\$ 5.000	3,57
4000711	TG2	J.V.GONZALE	4905	58860	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 8.240	0,2436	\$ 2.007	\$ 6.257	\$ 5.000	5,61
4000712	T2A	J.V.GONZALE	4927	59124	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 8.277	0,1851	\$ 1.532	\$ 4.327	\$ 5.000	6,09
4000717	T2A	TARTAGAL	24320	291840	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 40.858	0,1851	\$ 7.563	\$ 13.172	\$ 5.000	2,40
4000719	T3B	TARTAGAL	130600	1567200	BOMBA NUEVA	14%	\$ 219.408	0,1763	\$ 38.682	\$ 142.788	\$ 4.000	3,79
4000723	TG2	J.V.GONZALE	3040	36480	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 5.107	0,2436	\$ 1.244	\$ 4.421	\$ 5.000	7,57
5000531	T2A	CAPITAL	20495	245940	Instalar VF	19%	\$ 46.729	0,1851	\$ 8.649	\$ 18.569	\$ 2.000	2,38
5000779	T2A	CAPITAL	15112	181344	Instalar VF	19%	\$ 34.455	0,1851	\$ 6.378	\$ 17.258	\$ 2.000	3,02
5001136	TG1	CAPITAL	5543	66516	Instalar VF	19%	\$ 12.638	0,2789	\$ 3.525	\$ 13.404	\$ 2.000	4,37
5001137	T2A	CAPITAL	14041	168492	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 23.589	0,1851	\$ 4.366	\$ 12.662	\$ 5.000	4,05
5001138	TG2	CAPITAL	5113	61356	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 8.590	0,2436	\$ 2.092	\$ 5.628	\$ 5.000	5,08
5001139	T2A	CAPITAL	14702	176424	Instalar VF	19%	\$ 33.521	0,1851	\$ 6.205	\$ 17.258	\$ 2.000	3,10
5001527	T2A	CAPITAL	8902	106824	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 14.955	0,1851	\$ 2.768	\$ 5.628	\$ 5.000	3,84
5001782	T2A	ORAN	10027	120324	Instalar VF	19%	\$ 22.862	0,1851	\$ 4.232	\$ 17.258	\$ 2.000	4,55
5001872	TG2	CAPITAL	1558	18696	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 2.617	0,2436	\$ 638	\$ 4.570	\$ 5.000	15,01
5002798	TG2	CAPITAL	2779	33348	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 4.669	0,2436	\$ 1.137	\$ 4.327	\$ 5.000	8,20
5004335	T3B	CAPITAL	39918	479016	Instalar VF	19%	\$ 91.013	0,1763	\$ 16.046	\$ 28.705	\$ 2.000	1,91
5007257	T2A	CAFAYATE	6617	79404	Instalar VF	19%	\$ 15.087	0,1851	\$ 2.793	\$ 13.404	\$ 2.000	5,52
5008400	T2A	J.V.GONZALE	22123	265476	Instalar VF	19%	\$ 50.440	0,1851	\$ 9.337	\$ 18.569	\$ 2.000	2,20
5009372	T2A	CAPITAL	16483	197796	Instalar VF	19%	\$ 37.581	0,1851	\$ 6.956	\$ 18.569	\$ 2.000	2,96
5013181	T2A	ORAN	6195	74340	Instalar VF	19%	\$ 14.125	0,1851	\$ 2.614	\$ 13.404	\$ 2.000	5,89
5017060	T2A	CAPITAL	8227	98724	Instalar VF	19%	\$ 18.758	0,1851	\$ 3.472	\$ 14.500	\$ 2.000	4,75
5017364	TG2	TARTAGAL	5979	71748	Instalar VF	19%	\$ 13.632	0,2436	\$ 3.321	\$ 13.404	\$ 2.000	4,64
5018652	T3B	ORAN	36206	434472	Instalar VF	19%	\$ 82.550	0,1763	\$ 14.554	\$ 25.404	\$ 2.000	1,88
5019660	TG2	TARTAGAL	4536	54432	Instalar VF	19%	\$ 10.342	0,2436	\$ 2.519	\$ 12.902	\$ 2.000	5,92
5020311	T2A	ORAN	16317	195804	Instalar VF	19%	\$ 37.203	0,1851	\$ 6.886	\$ 17.258	\$ 2.000	2,80
5020315	T3B	CAPITAL	58480	701760	Instalar VF	19%	\$ 133.334	0,1763	\$ 23.507	\$ 31.886	\$ 2.000	1,44
5024342	T2A	CAPITAL	10445	125340	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 17.548	0,1851	\$ 3.248	\$ 6.856	\$ 5.000	3,65
5029278	T2A	CAPITAL	12215	146580	Instalar VF	19%	\$ 27.850	0,1851	\$ 5.155	\$ 17.258	\$ 2.000	3,74
5029344	TG2	CAFAYATE	2147	25764	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 3.607	0,2436	\$ 879	\$ 1.309	\$ 5.000	7,18
5029814	T2A	CAFAYATE	14415	172980	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 24.217	0,1851	\$ 4.483	\$ 6.257	\$ 5.000	2,51
5032572	TG2	J.V.GONZALE	2237	26844	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 3.758	0,2436	\$ 915	\$ 1.228	\$ 5.000	6,80
5034483	T2A	CAPITAL	18898	226776	Instalar VF	19%	\$ 43.087	0,1851	\$ 7.975	\$ 18.569	\$ 2.000	2,58
5036384	T2A	J.V.GONZALE	7153	85836	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 12.017	0,1851	\$ 2.224	\$ 4.421	\$ 5.000	4,24
5038978	T2A	CAPITAL	5215	62580	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 8.761	0,1851	\$ 1.622	\$ 4.421	\$ 5.000	5,81
5039919	T3B	CAPITAL	12966	155592	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 21.783	0,1763	\$ 3.840	\$ 18.692	\$ 5.000	6,17
5040045	T2A	SUR	7066	84792	Instalar VF	19%	\$ 16.110	0,1851	\$ 2.982	\$ 13.404	\$ 2.000	5,17
5042508	TG2	TARTAGAL	3200	38400	Instalar VF	19%	\$ 7.296	0,2436	\$ 1.777	\$ 14.500	\$ 2.000	9,28
5043301	T2A	ORAN	13764	165168	Instalar VF	19%	\$ 31.382	0,1851	\$ 5.809	\$ 17.258	\$ 2.000	3,32
5043370	TG2	SUR	845	10140	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.420	0,2436	\$ 346	\$ 1.228	\$ 5.000	18,01
5046383	T2A	CAFAYATE	6458	77496	Instalar VF	19%	\$ 14.724	0,1851	\$ 2.725	\$ 14.500	\$ 2.000	6,05
5048398	TG2	J.V.GONZALE	727	8724	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.221	0,2436	\$ 298	\$ 1.228	\$ 5.000	20,93
5052138	T2A	CAPITAL	11561	138732	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 19.422	0,1851	\$ 3.595	\$ 6.257	\$ 5.000	3,13
5061867	T3B	CAPITAL	39900	478800	Instalar VF	19%	\$ 90.972	0,1763	\$ 16.038	\$ 25.404	\$ 2.000	1,71
5064109	TG2	SUR	4705	56460	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 7.904	0,2436	\$ 1.926	\$ 4.570	\$ 5.000	4,97
5065117	T3B	CAPITAL	41430	497160	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 69.602	0,1763	\$ 12.271	\$ 18.692	\$ 5.000	1,93
5067893	T2A	CAPITAL	33356	400272	Instalar VF	19%	\$ 76.052	0,1851	\$ 14.077	\$ 25.404	\$ 2.000	1,95
5068610	T2A	CAFAYATE	6123	73476	Instalar VF	19%	\$ 13.960	0,1851	\$ 2.584	\$ 14.500	\$ 2.000	6,39
5068863	T2A	CAPITAL	10220	122640	Instalar VF	19%	\$ 23.302	0,1851	\$ 4.313	\$ 14.500	\$ 2.000	3,83
5070871	TG2	SUR	975	11700	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.638	0,2436	\$ 399	\$ 1.228	\$ 5.000	15,61
5071014	T2A	CAPITAL	15969	191628	Instalar VF	19%	\$ 36.409	0,1851	\$ 6.739	\$ 17.258	\$ 2.000	2,86
5071818	TG2	TARTAGAL	1941	23292	Instalar VF	19%	\$ 4.425	0,2436	\$ 1.078	\$ 12.902	\$ 2.000	13,82
5073613	TG2	SUR	2849	34188	Instalar VF	19%	\$ 6.496	0,2436	\$ 1.582	\$ 12.902	\$ 2.000	9,42
5074390	T2A	CAPITAL	2887	34644	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 4.850	0,1851	\$ 898	\$ 13.172	\$ 5.000	20,24
5077118	T3B	TARTAGAL	36237	434844	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 60.878	0,1763	\$ 10.733	\$ 16.488	\$ 5.000	2,00
5077184	T2A	TARTAGAL	10979	131748	Instalar VF	19%	\$ 25.032	0,1851	\$ 4.633	\$ 17.258	\$ 2.000	4,16
5077932	T3B	CAPITAL	52480	629760	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 88.166	0,1763	\$ 15.544	\$ 47.315	\$ 5.000	3,37
5078286	T3B	TARTAGAL	39879	478548	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 66.997	0,1763	\$ 11.812	\$ 18.692	\$ 5.000	2,01
5078287	T3B	TARTAGAL	36720	440640	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 61.690	0,1763	\$ 10.876	\$ 18.692	\$ 5.000	2,18
5079088	T2A	TARTAGAL	31784	381408	Instalar VF	19%	\$ 72.468	0,1851	\$ 13.414	\$ 22.421	\$ 2.000	1,82
5079738	T2A	CAPITAL	20193	242316	Instalar VF	19%	\$ 46.040	0,1851	\$ 8.522	\$ 18.569	\$ 2.000	2,41
5080225	T2A	ORAN	16640	199680	Instalar VF	19%	\$ 37.939	0,1851	\$ 7.023	\$ 17.258	\$ 2.000	2,74
5080783	T2A	CAPITAL	33630	403560	Instalar VF	19%	\$ 76.676	0,1851	\$ 14.193	\$ 25.404	\$ 2.000	1,93
5080824	T2A	CAPITAL	6357	76284	Instalar VF	19%	\$ 14.494	0,1851	\$ 2.683	\$ 14.500	\$ 2.000	6,15
5083452	T2A	SUR	13349	160188	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 22.426	0,1851	\$ 4.151	\$ 6.257	\$ 5.000	2,71
5089860	T2A	SUR	9446	113352	Instalar VF	19%	\$ 21.537	0,1851	\$ 3.986	\$ 14.500	\$ 2.000	4,14
5090007	T3B	ORAN	36040	432480	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 60.547	0,1763	\$ 10.674	\$ 16.488	\$ 5.000	2,01
5090455	T2A	CAPITAL	13620	163440	Instalar VF	19%	\$ 31.054	0,1851	\$ 5.748	\$ 20.833	\$ 2.000	3,97
5092459	T2A	CAPITAL	5414	64968	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 9.096	0,1851	\$ 1.684	\$ 6.257	\$ 5.000	6,69
5092921	T3B	ORAN	38074	456888	Instalar VF	19%	\$ 86.809	0,1763	\$ 15.304	\$ 25.404	\$ 2.000	1,79
5093432	TG2	J.V.GONZALE	4870	58440	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 8.182	0,2436	\$ 1.993	\$ 4.327	\$ 5.000	4,68
5093577	T2A	SUR	5973	71676	Instalar VF	19%	\$ 13.618	0,1851	\$ 2.521	\$ 14.500	\$ 2.000	6,55
5093641	TG2	J.V.GONZALE	6831	81972	Instalar VF	19%	\$ 15.575	0,2436	\$ 3.794	\$ 13.404	\$ 2.000	4,06
5094086	T2A	ORAN	8236	98832	Instalar VF	19%	\$ 18.778	0,1851	\$ 3.476	\$ 18.569	\$ 2.000	5,92

NIS	Tarifa	Distrito	consumo mensual mayo 2011	consumo anual	cambio propuesto	ahorro previsto	ahorro anual en KWH	costo promedio KWh julio 2011	ahorro anual en \$	inversión material	Mano de Obra	Recupero en años
5095027	TG2	CAPITAL	1538	18456	Instalar VF	19%	\$ 3.507	0,2436	\$ 854	\$ 12.902	\$ 2.000	17,45
5095385	T2A	CAPITAL	14678	176136	Instalar VF	19%	\$ 33.466	0,1851	\$ 6.195	\$ 25.404	\$ 2.000	4,42
5095525	TG2	CAPITAL	3358	40296	Instalar VF	19%	\$ 7.656	0,2436	\$ 1.865	\$ 12.902	\$ 2.000	7,99
5097559	TG2	CAPITAL	1732	20784	Instalar VF	19%	\$ 3.949	0,2436	\$ 962	\$ 12.902	\$ 2.000	15,49
5098256	T2A	CAFAYATE	16480	197760	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 27.686	0,1851	\$ 5.125	\$ 5.628	\$ 5.000	2,07
5098686	T2A	CAFAYATE	4761	57132	Instalar VF	19%	\$ 10.855	0,1851	\$ 2.009	\$ 14.500	\$ 2.000	8,21
5102737	TG2	CAPITAL	4663	55956	Instalar VF	19%	\$ 10.632	0,2436	\$ 2.590	\$ 17.258	\$ 2.000	7,44
5103027	T2A	SALTA	3972	47664	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 6.673	0,1851	\$ 1.235	\$ 6.257	\$ 5.000	9,11
5103268	T2A	CAPITAL	24330	291960	Instalar VF	19%	\$ 55.472	0,1851	\$ 10.268	\$ 20.833	\$ 2.000	2,22
5103378	T2A	CAPITAL	27192	326304	Instalar VF	19%	\$ 61.998	0,1851	\$ 11.476	\$ 22.421	\$ 2.000	2,13
5103573	TG2	J.V.GONZALE	1039	12468	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 1.746	0,2436	\$ 425	\$ 1.228	\$ 5.000	14,65
5104149	T2A	J.V.GONZALE	11170	134040	Instalar VF	19%	\$ 25.468	0,1851	\$ 4.714	\$ 17.258	\$ 2.000	4,09
5104313	T2A	J.V.GONZALEZ	13494	161928	Instalar VF	19%	\$ 30.766	0,1851	\$ 5.695	\$ 14.500	\$ 2.000	2,90
5104747	TG2	J.V.GONZALEZ	2135	25620	Instalar VF	19%	\$ 4.868	0,2436	\$ 1.186	\$ 13.404	\$ 2.000	12,99
5108872	T2A	ORAN	17413	208956	Instalar VF	19%	\$ 39.702	0,1851	\$ 7.349	\$ 22.421	\$ 2.000	3,32
5112120	T3M	TARTAGAL	139200	1670400	BOMBA NUEVA	14%	\$ 233.856	0,1734	\$ 40.551	\$ 107.091	\$ 3.000	2,71
5112121	T3M	TARTAGAL	127800	1533600	BOMBA NUEVA	14%	\$ 214.704	0,1734	\$ 37.230	\$ 107.091	\$ 3.000	2,96
5113370	T2A	SUR	5375	64500	Instalar VF	19%	\$ 12.255	0,1851	\$ 2.268	\$ 14.500	\$ 2.000	7,27
5113551	T2A	CAFAYATE	9432	113184	Instalar VF	19%	\$ 21.505	0,1851	\$ 3.981	\$ 17.258	\$ 2.000	4,84
5113776	T2A	CAPITAL	8751	105012	Instalar VF	19%	\$ 19.952	0,1851	\$ 3.693	\$ 18.569	\$ 2.000	5,57
5114709	T2A	J.V.GONZALEZ	5412	64944	Instalar VF	19%	\$ 12.339	0,1851	\$ 2.284	\$ 18.569	\$ 2.000	9,01
5200065	T2A	CAPITAL	15343	184116	Instalar VF	19%	\$ 34.982	0,1851	\$ 6.475	\$ 18.569	\$ 2.000	3,18
5203067	T3B	TARTAGAL	57000	684000	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 95.760	0,1763	\$ 16.882	\$ 18.692	\$ 5.000	1,40
9001620	T2A	CAPITAL	32850	394200	BOMBA DE POZO NUEVA	14%	\$ 55.188	0,1851	\$ 10.215	\$ 13.172	\$ 5.000	1,78
9002036	T3B	CAPITAL	33870	406440	Instalar VF	19%	\$ 77.224	0,1763	\$ 13.615	\$ 28.705	\$ 2.000	2,26

Precios de Referencia para el Análisis

Tableros Variadores de Frecuencia:

*Base licitación 2010/2011 precios sin IVA

Tipo de Arrancador	Potencia Bomba (HP)	P.UNIT.
Variador de Frecuencia	7,5	\$ 12.902,50
Variador de Frecuencia	10	\$ 13.404,30
Variador de Frecuencia	25	\$ 17.258,80
Variador de Frecuencia	30	\$ 18.569,20
Variador de Frecuencia	40	\$ 20.833,80
Variador de Frecuencia	50	\$ 22.421,10
Variador de Frecuencia	60	\$ 25.404,60
Variador de Frecuencia	75	\$ 28.705,30
Variador de Frecuencia	100	\$ 31.886,40

Bombas de pozo Profundo:

*Base licitación 2010/2011 precios sin IVA

MOTORARG S.A. - Grundfos SA			
Potencia HP	Modelo	Caracterist.	P.U. s/IVA
2	BMS 407X2/2T	No Especifica	\$ 1.228,00
3	BMS 414/3T	No Especifica	\$ 1.309,00
5,5	BMS 620R/5,5	No Especifica	\$ 4.570,00
7,5	BMS 645/7,5	No Especifica	\$ 4.421,00
10	BMS 669/10	No Especifica	\$ 4.327,00
15	BMS 658/15	No Especifica	\$ 5.628,00
15	BMS 669/15	No Especifica	\$ 5.268,00
20	BMS 669/20	No Especifica	\$ 6.257,00
25	BMS 6100/25	No Especifica	\$ 6.856,00
30	BMS 8140/30	No Especifica	\$ 8.151,00
40	BMS 8100/40	No Especifica	\$ 12.662,00
50	BMS 8140/50	No Especifica	\$ 13.172,00
60	BMS 8140/60	No Especifica	\$ 16.488,00
75	BMS 8170/75	No Especifica	\$ 18.692,00
125	GRUNDFOS SP215-5	No Especifica	\$ 47.315,26

Bombas centrífugas para rebombeos:

*Base licitación 2010/2011 precios sin IVA

- Bomba KSB ETA 150-50 V0 – 180 HP - \$ 71.394

Tableros Correctores de Factor de Potencia:

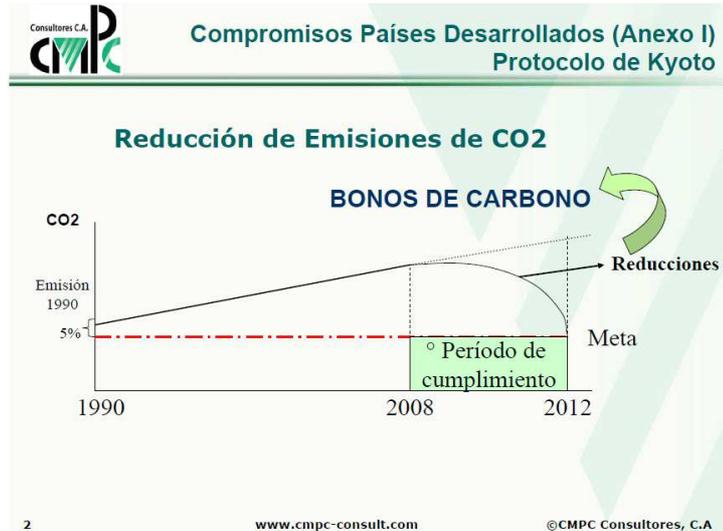
*Base licitación 2011 precios sin IVA – VALORES referenciales Licitación pendiente

- Banco Corrector Semiautomático 5 KVAR \$ 1500
- Banco Corrector Semiautomático 7,5 KVAR \$ 1900
- Banco Corrector Semiautomático 10 KVAR \$ 2200
- Banco Corrector Semiautomático 15 KVAR \$ 2300
- Banco Corrector Semiautomático 20 KVAR \$ 2500
- Banco Corrector Automático 40 KVAR \$ 5600

Anexo 9: Bancos de Capacitores a Instalar – Datos preliminares

nis	LOCALIDAD	nov-11	coseno noviem bre 2011	tang noviem bre 2011	Potencia EDESA nov 2011	tg para 0,92	tg para 0,95	tg para 0,98	KVAR 0.92	KVAR 0.95	KVAR 0.98	TABLERO NECESARIO	COSTO TABLERO	COSTO MANO DE OBRA	RECUPERO EN AÑOS
4000400	CAPITAL	\$ 798	0,800	0,750	44	0,426	0,329	0,203	14	19	24	20	\$ 2.500	\$ 500	0,31
4000396	CAPITAL - SALTA	\$ 616	0,820	0,698	34	0,426	0,329	0,203	9	13	17	10	\$ 2.200	\$ 500	0,37
5211638	EL CARRIL	\$ 594	0,730	0,936	18	0,426	0,329	0,203	9	11	13	10	\$ 2.200	\$ 500	0,38
4000241	CAPITAL	\$ 461	0,680	1,078	22	0,426	0,329	0,203	14	16	19	15	\$ 2.300	\$ 500	0,51
5000531	CAPITAL - SALTA	\$ 457	0,840	0,646	28	0,426	0,329	0,203	6	9	12	10	\$ 2.200	\$ 500	0,49
3010680	CACHI	\$ 427	0,710	0,992	11	0,426	0,329	0,203	6	7	9	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,47
4000506	CAPITAL	\$ 416	0,840	0,646	25	0,426	0,329	0,203	5	8	11	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,48
5046383	ANIMANA	\$ 412	0,740	0,909	12	0,426	0,329	0,203	6	7	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,49
4000001	GENERAL GUEMES	\$ 410	0,820	0,698	24	0,426	0,329	0,203	7	9	12	10	\$ 2.200	\$ 500	0,55
4000440	CAPITAL	\$ 400	0,820	0,698	22	0,426	0,329	0,203	6	8	11	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,50
4000620	LA MERCED	\$ 399	0,670	1,108	11	0,426	0,329	0,203	8	9	10	10	\$ 2.200	\$ 500	0,56
4000429	CAPITAL	\$ 399	0,800	0,750	22	0,426	0,329	0,203	7	9	12	10	\$ 2.200	\$ 500	0,56
4000373	EL CARRIL	\$ 399	0,800	0,750	25	0,426	0,329	0,203	8	11	14	10	\$ 2.200	\$ 500	0,56
4000644	LIMACHE	\$ 395	0,790	0,776	22	0,426	0,329	0,203	8	10	13	10	\$ 2.200	\$ 500	0,57
4000060	HIPOLITO YRIGOEYEN	\$ 391	0,810	0,724	30	0,426	0,329	0,203	9	12	16	10	\$ 2.200	\$ 500	0,58
4000351	CERRILLOS	\$ 390	0,820	0,698	22	0,426	0,329	0,203	6	8	11	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,51
5000779	CAPITAL	\$ 370	0,790	0,776	20	0,426	0,329	0,203	7	9	11	10	\$ 2.200	\$ 500	0,61
4000257	CAPITAL	\$ 365	0,750	0,882	20	0,426	0,329	0,203	9	11	14	10	\$ 2.200	\$ 500	0,62
4000502	CAPITAL	\$ 360	0,780	0,802	18	0,426	0,329	0,203	7	9	11	10	\$ 2.200	\$ 500	0,62
5077184	SALVADOR MAZZA	\$ 350	0,830	0,672	20	0,426	0,329	0,203	5	7	9	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,57
4000495	CAPITAL	\$ 350	0,680	1,078	11	0,426	0,329	0,203	7	8	10	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,57
4000488	CAPITAL	\$ 315	0,600	1,333	5	0,426	0,329	0,203	5	5	6	5	\$ 1.500	\$ 500	0,53
4000317	CAPITAL	\$ 312	0,820	0,698	17	0,426	0,329	0,203	5	6	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,64
5013867	CAPITAL	\$ 311	0,820	0,698	21	0,426	0,329	0,203	6	8	10	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,64
1020712	EL QUEBRACHAL	\$ 309	0,840	0,646	17	0,426	0,329	0,203	4	5	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,65
5029278	LIMACHE	\$ 305	0,790	0,776	17	0,426	0,329	0,203	6	8	10	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,66
4000478	CAPITAL	\$ 302	0,820	0,698	17	0,426	0,329	0,203	5	6	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,66
4000264	SALTA	\$ 292	0,810	0,724	16	0,426	0,329	0,203	5	6	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,69
2040712	SALVADOR MAZZA	\$ 289	0,830	0,672	18	0,426	0,329	0,203	4	6	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,69
4000494	CAPITAL	\$ 279	0,760	0,855	17	0,426	0,329	0,203	7	9	11	10	\$ 2.200	\$ 500	0,81
4000263	CAPITAL	\$ 269	0,820	0,698	15	0,426	0,329	0,203	4	6	7	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,74
4000272	CAPITAL	\$ 267	0,830	0,672	15	0,426	0,329	0,203	4	5	7	5	\$ 1.500	\$ 500	0,62
5080824	GENERAL GUEMES	\$ 262	0,840	0,646	16	0,426	0,329	0,203	4	5	7	5	\$ 1.500	\$ 500	0,64
4000252	SALTA	\$ 256	0,790	0,776	16	0,426	0,329	0,203	6	7	9	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,78
3099735	SAN CARLOS	\$ 256	0,770	0,829	14	0,426	0,329	0,203	6	7	9	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,78
4000456	CAPITAL	\$ 251	0,840	0,646	14	0,426	0,329	0,203	3	4	6	5	\$ 1.500	\$ 500	0,66
4000446	LIMACHE	\$ 251	0,840	0,646	14	0,426	0,329	0,203	3	4	6	5	\$ 1.500	\$ 500	0,67
4000709	ROSARIO DE LA FRON	\$ 250	0,830	0,672	14	0,426	0,329	0,203	3	5	7	5	\$ 1.500	\$ 500	0,67
5068863	GUACHIPAS	\$ 249	0,820	0,698	14	0,426	0,329	0,203	4	5	7	5	\$ 1.500	\$ 500	0,67
4000260	CAPITAL	\$ 249	0,780	0,802	15	0,426	0,329	0,203	6	7	9	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,80
2039490	SALVADOR MAZZA	\$ 245	0,840	0,646	14	0,426	0,329	0,203	3	4	6	5	\$ 1.500	\$ 500	0,68
5017060	GENERAL GUEMES	\$ 242	0,780	0,802	15	0,426	0,329	0,203	6	7	9	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,83
4000011	GENERAL GUEMES	\$ 241	0,830	0,672	13	0,426	0,329	0,203	3	4	6	5	\$ 1.500	\$ 500	0,69
4000047	EL GALPON	\$ 240	0,780	0,802	14	0,426	0,329	0,203	5	7	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,83
4000338	CAPITAL	\$ 238	0,810	0,724	14	0,426	0,329	0,203	4	6	7	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,84
1028398	EL TALA	\$ 233	0,810	0,724	14	0,426	0,329	0,203	4	6	7	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,86
5001527	SAN LUIS	\$ 228	0,840	0,646	15	0,426	0,329	0,203	3	5	7	5	\$ 1.500	\$ 500	0,73
4000168	CAPITAL	\$ 226	0,830	0,672	12	0,426	0,329	0,203	3	4	6	5	\$ 1.500	\$ 500	0,74
2002159	ORAN	\$ 223	0,750	0,882	13	0,426	0,329	0,203	6	7	9	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,90
5026801	LAS LAJITAS	\$ 221	0,790	0,776	13	0,426	0,329	0,203	5	6	7	7,5	\$ 1.900	\$ 500	0,90
4000444	SALTA	\$ 203	0,850	0,620	119	0,426	0,329	0,203	23	35	50	35	\$ 5.600	\$ 500	2,50
5007257	CAFAYATE	\$ 203	0,790	0,776	9	0,426	0,329	0,203	3	4	5	5	\$ 1.500	\$ 500	0,82
4000362	CERRILLOS	\$ 200	0,840	0,646	10	0,426	0,329	0,203	2	3	4	5	\$ 1.500	\$ 500	0,83
5093432	GENERAL PIZARRO	\$ 198	0,810	0,724	10	0,426	0,329	0,203	3	4	5	5	\$ 1.500	\$ 500	0,84
4000213	CAPITAL	\$ 191	0,810	0,724	10	0,426	0,329	0,203	3	4	5	5	\$ 1.500	\$ 500	0,87
4000485	CAPITAL	\$ 188	0,820	0,698	14	0,426	0,329	0,203	4	5	7	5	\$ 1.500	\$ 500	0,89
3006521	ANGASTACO	\$ 186	0,840	0,646	15	0,426	0,329	0,203	3	5	7	5	\$ 1.500	\$ 500	0,89
4000046	EL GALPON	\$ 178	0,780	0,802	14	0,426	0,329	0,203	5	7	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	1,12
5098258	CACHI	\$ 177	0,840	0,646	10	0,426	0,329	0,203	2	3	4	5	\$ 1.500	\$ 500	0,94
5073613	ROSARIO DE LA FRON	\$ 176	0,640	1,201	8	0,426	0,329	0,203	6	7	8	7,5	\$ 1.900	\$ 500	1,14
5101460	CAPITAL	\$ 174	0,840	0,646	15	0,426	0,329	0,203	3	5	7	5	\$ 1.500	\$ 502	0,96
4000712	GAONA	\$ 173	0,840	0,646	14	0,426	0,329	0,203	3	4	6	5	\$ 1.500	\$ 503	0,96
4000640	LIMACHE	\$ 164	0,580	1,405	5	0,426	0,329	0,203	5	5	6	5	\$ 1.500	\$ 504	1,02
4000480	CAPITAL	\$ 164	0,790	0,776	7	0,426	0,329	0,203	2	3	4	5	\$ 1.500	\$ 505	1,02
3011236	PULARES	\$ 160	0,840	0,646	18	0,426	0,329	0,203	4	6	8	5	\$ 1.500	\$ 507	1,04
2015802	EMBARCACION	\$ 160	0,800	0,750	9	0,426	0,329	0,203	3	4	5	5	\$ 1.500	\$ 508	1,05
5038978	CAPITAL	\$ 160	0,800	0,750	13	0,426	0,329	0,203	4	5	7	5	\$ 1.500	\$ 509	1,05
5013181	EMBARCACION	\$ 158	0,800	0,750	9	0,426	0,329	0,203	3	4	5	5	\$ 1.500	\$ 511	1,06
4000462	CAPITAL	\$ 153	0,800	0,750	13	0,426	0,329	0,203	4	5	7	5	\$ 1.500	\$ 512	1,10
2020448	COLONIA SANTA ROSA	\$ 152	0,810	0,724	11	0,426	0,329	0,203	3	4	6	5	\$ 1.500	\$ 513	1,10
4000401	LIMACHE	\$ 142	0,810	0,724	9	0,426	0,329	0,203	3	4	5	5	\$ 1.500	\$ 514	1,19
4000058	LAS LAJITAS	\$ 136	0,780	0,802	7	0,426	0,329	0,203	3	3	4	5	\$ 1.500	\$ 515	1,24
5041853	EMBARCACION	\$ 135	0,780	0,802	7	0,426	0,329	0,203	3	3	4	5	\$ 1.500	\$ 516	1,24
4000374	EL CARRIL	\$ 134	0,790	0,776	10	0,426	0,329	0,203	4	4	6	5	\$ 1.500	\$ 517	1,25
5071992	SALTA	\$ 134	0,840	0,646	33	0,426	0,329	0,203	7	10	15	10	\$ 2.200	\$ 518	1,69
5110170	LIMACHE	\$ 134	0,750	0,882	9	0,426	0,329	0,203	4	5	6	5	\$ 1.500	\$ 519	1,26
4000313	CAPITAL	\$ 112	0,850	0,620	69	0,426	0,329	0,203	13	20	29	20	\$ 2.500	\$ 522	2,25
5078286	YACUY	\$ 112	0,840	0,646	55	0,426	0,329	0,203	12	17	24	20	\$ 2.500	\$ 523	2,26
5002798	GENERAL GUEMES	\$ 112	0,840	0,646	8	0,426	0,329	0,203	2	3	4	5	\$ 1.500	\$ 524	1,51

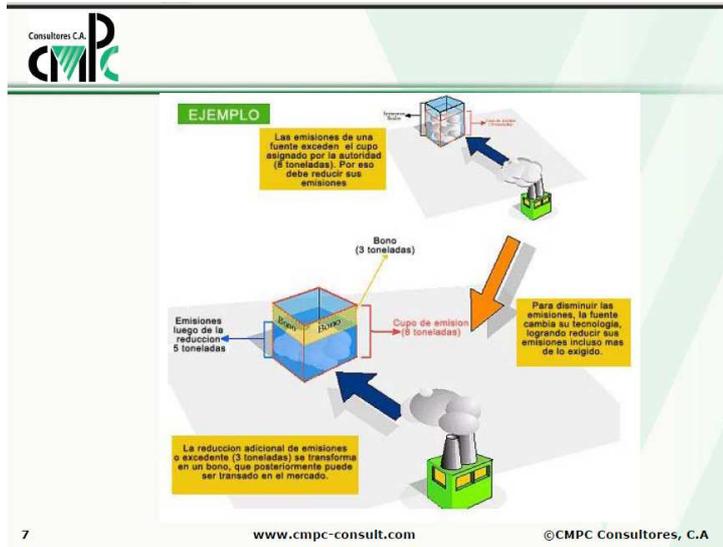
Anexo 10: Bonos de Carbono – Fuente CMPC Consultores
 Información obtenida de Internet.



Consultores C.A. **CMPC** **Costos Marginales de Reducción de CO2**

País(es)	US\$/tonCO2
Estados Unidos	76 – 79
Japón	206 – 239
Europa Occidental	112 – 165
Economías en Transición	13 - 47

5 www.cmpc-consult.com ©CMPC Consultores, C.A



1- Planificación y organización

Definición:

Capacidad de establecer metas y priorizarlas, con base en lo importante y lo urgente, tomando decisiones, definiendo actividades, plazos y recursos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos.

2-Liderazgo

Definición:

Predisposición y habilidad en la dirección de colaboradores dando apoyo tanto en la tarea como en la relación, para orientar adecuada y eficazmente el desempeño de éstos hacia las metas establecidas según la madurez profesional del colaborador.

3-Orientación al Cliente

Definición:

Deseo y habilidad de dirigir el esfuerzo hacia las necesidades o demandas que los clientes internos y externos pueden requerir actualmente o en el futuro y ser capaz de satisfacerlas desde cualquier ámbito de la organización.

4-Toma de decisiones

Definición:

Capacidad para elegir con seguridad la mejor entre dos o más opciones o alternativas con base en un análisis metódico y racional de la información disponible en el ámbito de su puesto de trabajo con rapidez y serenidad, asumiendo las consecuencias que de ellas se desprenden.

5-Desarrollo de Colaboradores

Definición:

Predisposición y habilidad en detectar necesidades profesionales de los colaboradores a través de una adecuada apreciación de su desempeño o evaluación de su rendimiento y del establecimiento y/o elaboración de planes de acción para su desarrollo y satisfacción profesional.

6-Capacidad de Negociación

Definición:

Habilidad para alcanzar acuerdos en las condiciones comerciales que se pactan con los clientes, de manera que sean éstas en los mejores términos para la organización y para el propio cliente.

7-Capacidad Analítica

Definición:

Habilidad para realizar un análisis lógico, sistemático y estructurado de una situación, identificando problemas, reconociendo información significativa, buscando y coordinando datos relevantes para así realizar un diagnóstico óptimo y establecer conclusiones válidas.

8-Creatividad

Definición:

Predisposición y habilidad de generar, aportar y desarrollar ideas originales a situaciones y problemas nuevos y tradicionales, relacionados con la operativa del puesto.

9-Sentido Costo Beneficio

Definición:

Habilidad para llevar un control de costos, cuidar la inversión y realizar acciones de Gestión de recursos con el fin de obtener una adecuada administración económica.

10-Comunicación

Definición:

Deseo y habilidad para canalizar clara y comprensiblemente ideas y opiniones hacia los demás, utilizando un lenguaje adaptado al objetivo y al receptor del mensaje, consiguiendo en consecuencia transmitir mensajes claros en el contenido y operativos en el tiempo. Escucha y responde brindando feedback al dialogar.

11-Adaptabilidad

Definición:

Modificar la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, nuevos datos o cambios en el entorno.

12-Flexibilidad

Definición:

Facilidad para cambiar de criterios y orientación de la propia forma de pensar y enjuiciar situaciones, personas y cosas cuando cambian las premisas básicas, las condiciones del entorno o se recibe nueva información.

13-Autocrítica

Definición:

Habilidad que tiene un individuo de revisar, aceptar y corregir si es necesario, las acciones que ha realizado.

14-Perseverancia

Definición:

Mantener el punto de vista o plan de acción hasta conseguir el objetivo perseguido o hasta que no resulte razonable insistir en él.

15-Confiabledad

Definición:

Capacidad de demostrar por medio de acciones, seguridad, discreción, honestidad y responsabilidad al resto de la organización.

16-Visión Global

Definición:

Tener una perspectiva sistémica del negocio con una visión de mediano y largo plazo que permita diseñar y adquirir acciones concretas que faciliten adoptar una posición competitiva en el mercado.

17-Adaptación al Cambio

Definición: Capacidad y predisposición para adaptarse y amoldarse a los cambios. Expresa la versatilidad para adaptarse a distintos contextos, situaciones, dificultades y personas, rápida y adecuadamente. Implica conducir a su equipo en función de la correcta comprensión de los escenarios cambiantes e/o incertidumbre dentro de las políticas de la Organización.

18-Orientación al Negocio

Definición: Dirigir todas las acciones hacia el logro de una posición competitiva en el mercado.

19-Mejora Continua

Definición: Búsqueda constante de mejorar y desarrollar los productos, procesos y servicios de AOTA.

20- Proactividad

Definición: Anticipa tendencias, situaciones o condiciones cambiantes del contexto y encara la acción adecuada a tiempo

21-Pensamiento Estratégico

Definición: Observa el panorama general y ayuda a definir la visión, mediante la creación de una perspectiva de mayor alcance para problemas, decisiones, situaciones y eventos; planifica de modo de posicionar y alinear las fortalezas y debilidades organizacionales hacia el logro de los objetivos organizacionales.

22-Conocimiento del Negocio

Definición: Demuestra comprensión sobre la obligación de proteger y realzar el valor del tabaco de AOTA. Conoce la estructura, estrategias, cultura, políticas y procedimientos de AOTA; conoce las fuerzas internas y externas que ejercen influencia sobre la organización y sus clientes. Utiliza efectivamente este conocimiento en la planificación, resolución de problemas y ejecución.

23-Criterio

Definición: capacidad de discernimiento en función de las prioridades de la organización. Permite distinguir lo urgente y lo importante de aquello que no agrega valor a la compañía.

24-Inteligencia Emocional

Definición: logra dirigir las acciones hacia los objetivos organizacionales sorteando la presión o incertidumbre del entorno.

25-Atención al Detalle

Definición: Es minucioso al realizar las actividades que le competen, buscando el menor margen de error.

26-Pertinencia

Definición: Se ubica en el contexto donde se desempeña dirigiendo sus comentarios y acciones coherentemente con el logro de los resultados planteados.

* Fuente: Gentileza de Aliance One Tobacco Argentina.

Glosario

Aguas del Norte : Nombre de Fantasía de la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

Agua No Contabilizada (A.N.C.): Son las pérdidas de agua en las redes de distribución de agua potable, debidas a roturas no visibles bajo las calles de la ciudad.

CoSAySa: Razón Social - Abreviatura de Compañía Salteña de Agua y Saneamiento.

Matriz Energética: Infraestructura a nivel País, para la generación y transporte de energía eléctrica.

Necesidades Básicas de los Usuarios: En materia de agua y saneamiento representa el acceso a redes de agua potable y cloacas, con continuidad del servicio las 24 horas.

Nivel de Servicio: Medición de la continuidad de servicio en el domicilio. El valor óptimo es 24 horas los 365 días del año.

Parque instalado: Equipamiento compuesto por bombas, motores, tableros e instalación en general, necesario para la captación y transporte de agua a los usuarios, y la disposición final de efluentes cloacales.

Salida de Servicio: Cuando un equipo que bombea agua potable o cloaca sufre daños que justifican su reemplazo.

Servicios Recibidos de Terceros: Mano de Obra destinada a la Operación, vigilancia, limpieza y otros.

Bibliografía:

- ✓ Alles Martha, Dirección Estratégica de Recursos Humanos Gestión Por Competencias, Granica – 2005.
- ✓ Chase / Jacobs – Aquilano, Administración de la Producción y Operaciones 10ma Edición, Editorial Mc. Graw Hill.
- ✓ Dumrauf, Guillermo, Finanzas Corporativas, Grupo Guía – 2003.
- ✓ Idalberto Chiavenato, Administración de Recursos Humanos, Mc. Graw Hill – 2007.
- ✓ Lind / Marchal / Mason, Estadística para la Administración y Economía, Editorial Alfaomega, Edición 11- 2004.
- ✓ Mays, Larry, Manual de Sistemas de Distribución de Agua, Mc. Graw Hill – 2002.
- ✓ Saldarriaga, Juan, Hidráulica de Tuberías, Mc. Graw Hill – 2004.
- ✓ Sampieri/Collado/Lucio, Metodología de la Investigación, Tercera Edición, Mc. Graw Hill, 2004.
- ✓ Thomson / Strickland, Administración Estratégica 13va Edición, Editorial Mc. Graw Hill.
- ✓ United States Department of Energy, Improving Pumping System Performance, Second Edition, May 2006.

Talleres y Otros:

- ✓ Banco Interamericano de Desarrollo, Iniciativa de Agua y Saneamiento, Medellín, Junio de 2009.
- ✓ Banco Interamericano de Desarrollo, Eficiencia Energética en Operadores de Agua y Saneamiento, Medellín, Junio 2009.
- ✓ Banco Interamericano de Desarrollo, Eficiencia Energética en Operadores de Agua y Saneamiento, San José de Costa Rica, Octubre 2009.
- ✓ Banco Interamericano de Desarrollo, El BID y los Programas de Eficiencia Energética para Operadores de agua y saneamiento, Buenos Aires, Diciembre 2009.
- ✓ MBA Oscar Alvarez, Consultora Superar, Taller “El compromiso, la planificación y los resultados”, Junio 2010.
- ✓ MBA Oscar Alvarez, Consultora Superar, Taller “Diseño e implementación de un tablero de control con indicadores clave para la gestión”, Marzo 2011.
- ✓ Precoloquio IDEA para la Región NOA – La Argentina en el Mundo, construyendo oportunidades para la próxima década - Junio 2011.
- ✓ Taller de Soluciones Industriales para el Mercado del Agua y para el ahorro de energía, Schneider Electric S.A., Salta, 2010.

Papers / Artículos técnicos:

- ✓ Agua y Saneamientos Argentinos S.A., “Informe de Responsabilidad Social 2008, nuestro compromiso con el desarrollo inclusivo y sustentable”.
- ✓ Badola, Claudia, “Apuntes sobre Responsabilidad Social Empresaria”, Agosto 2010.
- ✓ Boletín Oficial n° 30.983, “Resolución SE 1281/2006”, martes 5 de septiembre de 2006, pp. 5-7. Comisión Nacional del Agua de México, “Ahorro y Uso Eficiente de Energía Eléctrica, Segunda Edición”, Año 2009.
- ✓ Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Ahorro y Uso Eficiente de Energía Eléctrica, Documento Técnico DT-AE 01, México 2009.
- ✓ Comunicaciones Integradas, Rey Lennon IMC 521 3 Planificación 2009, Parte 1 y 2.
- ✓ El Dirigente Empresarial del 2020, Comisión IDEA Joven 2010, Jorge M. Aguado – Presidente – Abril 2011.
- ✓ Grundfos, “Manual de Ingeniería SP”, Grundfos España SA.
- ✓ Grundfos, “Manual de Bombeo” Grundfos Management A / S.
- ✓ Grundfos, “Manual de Bombeo Aguas Residuales” Grundfos España SA.
- ✓ Harvard Business Review, Using the balanced scorecard as a Strategic Management System, Robert Kaplan-David Norton, 2005.
- ✓ IDEA, El Dirigente Empresarial de 2020, Idea Joven, Abril 2011.
- ✓ INDEC, “Indicador Sintético de Energía I.S.E.” Fuente 2009 y 2011.
- ✓ Instituto Argentino de la Energía General Mosconi, Informe de coyuntura del sector energético, Julio 2011.
- ✓ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, “Plan Estratégico Institucional 2007 / 2015”.
- ✓ New York Power Authority, CEO Richard Kessel “News: Energy Savings for Drinking Water and Wastewater Treatment Facilities Targeted” March 18, 2009.
- ✓ The World Bank, “Energy Efficient Cities Initiative – Energy Sector Management Assistant Program”, August 2009.
- ✓ The World Bank, “Reducing Energy Costs in municipal water supply operations - Energy Sector Management Assistant Program”, 2003.
- ✓ United Nations Environment Programme, Clearing the Waters, a focus on water quality solutions, 2010.

Páginas web:

Organismos Locales:

www.cammesa.com

www.indec.gov.ar

www.iae.org.ar

www.idea.org.ar

Organismos Internacionales:

www.iadb.org

www.worldbank.org

www.epa.gov

Empresas de Servicios de Agua y Saneamiento y Otras:

www.aysa.com.ar

www.aya.go.cr

www.caesb.df.gov.br

www.cmpc-consult.com

Empresas de Tecnología:

www.abb.com

www.grundfos.com

www.ksb.com.ar

www.motorarg.com.ar

www.rotorpump.com

www.schneider-electric.com.ar