

# Guía para la Gestión de Energía

**Gestión sostenible de la energía para las empresas de agua y alcantarillado**



**Water Environment Federation®**  
the water quality people®

# TEMA 1: GESTION ESTRATEGICA

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Dirección estratégica	<p><b>FIJAR METAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecen metas e indicadores de desempeño energético en las áreas de conservación (ver <i>Gestión de demanda</i>) y producción (ver <i>Generación de energía</i>).</li> </ul>	<p><b>OBTENER APOYO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa incorpora metas e indicadores de desempeño energético en el plan estratégico.</li> <li>La junta directiva establece un comité de energía/sostenibilidad</li> </ul>	<p><b>PRIORIZAR E IMPLEMENTAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las iniciativas del programa de gestión energética son priorizadas, utilizando herramientas tales como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación estratégica</li> <li>Gestión eficaz</li> <li>Sistema de gestión ambiental</li> </ul> </li> <li>La generación de energía es una parte integral de los servicios que provee la empresa.</li> <li>La empresa utiliza el concepto de los tres pilares de la sostenibilidad para la toma de decisiones en proyectos de sostenibilidad.</li> </ul>
Viabilidad financiera	<p><b>IDENTIFICAR OPCIONES DE FINANCIACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan estrategias de financiación para ayudar a la auditoría energética y financiar proyectos futuros.</li> </ul>	<p><b>PRESUPUESTAR PARA LLEGAR AL EXITO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los análisis de ciclo de vida son utilizados durante la toma de decisiones en proyectos energéticos.</li> <li>El uso de energía es tomado en cuenta en todas las decisiones presupuestales referentes a los proyectos de diseño y operación y prácticas estándar de operación.</li> </ul>	<p><b>INVERTIR EN EL FUTURO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las iniciativas energéticas de la empresa generan suficientes ingresos para invertir en otras prioridades o para reducir el aumento en las tarifas a los usuarios.</li> <li>Se aprovechan oportunidades de arbitraje de energía.</li> </ul>
Oportunidades de colaboración	<p><b>EVALUAR OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se analizan oportunidades de colaboración para proyectos energéticos (por ejemplo sociedades público privadas, consorcios...).</li> <li>Se identifican diversos mercados para comercializar los productos energéticos.</li> </ul>	<p><b>ESTABLECER CONEXIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los convenios con socios se efectúan e implementan para facilitar el intercambio de información y la planificación entre las empresas de agua, energía y gas.</li> <li>La planeación de proyectos que involucran varias fuentes se realiza integralmente con otras empresas (por ejemplo agua, aguas lluvia, etc.)</li> </ul>	<p><b>APROVECHAR LOS RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa utiliza convenios para maximizar las ganancias y/o reducir la demanda de energía (por ejemplo vendiendo energía eléctrica o biogás a las facilidades adyacentes, trabajando con proveedores de materia prima para la co-digestión)</li> </ul>
Hacia la neutralidad de carbono	<p><b>PLANEAR ANALISIS DE HUELLA DE CARBONO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecen el enfoque del análisis de huella de carbono y el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero</li> </ul>	<p><b>HACER INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los análisis de huella de carbono y el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero son desarrollados</li> </ul>	<p><b>RECUPERAR LOS RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los recursos adicionales son recuperados o comercializados (por ejemplo créditos de carbono) a medida que la empresa avanza hacia la neutralidad de carbono.</li> <li>Se mantiene un inventario comprensivo de emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo emisiones fugitivas y la energía incorporada de los mayores contribuyentes.</li> </ul>

## TEMA 2: CULTURA ORGANIZACIONAL

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Visión energética	<p><b>DESARROLLAR UNA VISION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>Grupo líder</i> desarrolla una visión energética con respecto al futuro.</li> <li>La junta directiva adopta esta visión energética como política de la empresa.</li> <li>El <i>Grupo líder</i> comunica la visión energética a todo el equipo de trabajo</li> </ul>	<p><b>COMUNICACION INTERNA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>Grupo líder</i> relaciona la visión energética con los planes de desempeño laborales.</li> <li>El <i>Grupo líder</i> incorpora metas e indicadores de desempeño energético en el plan estratégico.</li> </ul>	<p><b>COMUNICACION EXTERNA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa comparte la visión energética con todas las partes interesadas y la industria.</li> <li>Se establecen planes para adoptar cambios en el mercado externo.</li> </ul>
<i>Equipo de energía</i>	<p><b>FORMAR EL EQUIPO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa establece un equipo interdisciplinario conocido como el <i>Equipo de energía</i></li> <li>El <i>Grupo líder</i> da autoridad al <i>Equipo de energía</i> y define el rol de cada miembro del equipo.</li> </ul>	<p><b>TOMAR ACCION Y HACER SEGUIMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>Equipo de energía</i> lidera la implementación de previas recomendaciones.</li> <li>El <i>Equipo de energía</i> sistemáticamente genera reportes con respecto al progreso y medidas futuras.</li> </ul>	<p><b>ASIGNAR RESPONSABILIDADES AL EQUIPO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se le otorga la autoridad necesaria al <i>Equipo de energía</i> para gestionar el presupuesto para la implementación de mejoras.</li> <li>El <i>Equipo de energía</i> se comunica directamente con la junta directiva para obtener dirección y reportar sobre el estatus del programa energético.</li> </ul>
Desarrollo de personal y asignación de responsabilidades	<p><b>ESTABLECER PLAN DE CAPACITACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los planes de desempeño laboral incluyen programas que apoyan la visión energética establecida.</li> <li>Se identifican las necesidades de capacitación para líderes y personal de trabajo.</li> </ul>	<p><b>CAPACITAR Y APOYAR AL PERSONAL DE TRABAJO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El personal es entrenado con respecto a la gestión de demanda y la generación de energía.</li> <li>El personal mantiene conocimiento de tecnologías emergentes por medio de eventos que promueven el intercambio de información.</li> </ul>	<p><b>ASIGNAR RESPONSABILIDADES AL PERSONAL DE TRABAJO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>Grupo líder</i> establece incentivos para el ahorro de energía.</li> <li>El <i>Grupo líder</i> autoriza al personal de trabajo a hacer cambios para incrementar el ahorro de energía.</li> </ul>

## TEMA 3: COMUNICACION Y DIVULGACION

	Desarrollar estrategia	Desarrollar mensaje	Desarrollar esfuerzos continuamente
<b>Cilientes y comunidad</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las estrategias para contactar y educar a los consumidores son adaptadas a las necesidades del proyecto y las expectativas del consumidor.</li><li>• Grupos comunitarios son identificados como una manera de divulgar la información y obtener apoyo de la comunidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se establecen programas <i>proactivos</i> de contacto con los clientes (por ejemplo excursiones, páginas web, folletos, volantes) enfocados en los beneficios ambientales y económicos del programa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La empresa hace participe a los consumidores para lograr las metas del programa energético (por ejemplo ayudando en la recolección de aceites y grasas)</li></ul>
<b>Regulaciones y legislaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las principales entidades reguladoras son identificadas y se establecen relaciones eficaces con éstas.</li><li>• La estrategia legislativa es desarrollada para aumentar las oportunidades y minimizar los obstáculos del programa energético.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las principales entidades reguladoras son educadas con respecto a la relación integral entre el agua y la energía.</li><li>• La empresa promueve regulaciones unificadas que tratan temas interdisciplinarios.</li><li>• Convenios a nivel regional con otras agencias ocurren durante esta etapa (por ejemplo financiación o cambios de políticas).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La empresa trabaja con asociaciones para guiar a los reguladores y legisladores a crear incentivos que promueven el uso eficiente de energía e incrementan la producción de energía renovable.</li><li>• La empresa trata de que las agencias de financiación otorguen prioridad a los proyectos energéticos en el sector de aguas.</li><li>• Los reguladores y la empresa trabajan conjuntamente para resolver problemas intersectoriales.</li></ul>
<b>Divulgación en los medios de comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se identifican medios de comunicación y se desarrollan estrategias de divulgación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se desarrolla kit de prensa (por ejemplo: videos, fotografías, comunicados de prensa).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal dedicado trabaja conjuntamente con los medios de comunicación en el mensaje que se quiere divulgar.</li></ul>
<b>Grupos de defensa del medio ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se desarrolla estrategia de contacto para apoyar proyectos energéticos.</li><li>• Se identifican oportunidades de colaboración apropiadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La empresa comparte actividades que hacen parte del programa energético (por ejemplo excursiones, folletos, etc.)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se implementan programas conjuntos de colaboración y divulgación que ayudan a lograr las metas de ambas organizaciones.</li></ul>
<b>Sector de aguas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal clave en el sector energético hace contactos a nivel local y regional por medio de eventos y grupos de intercambio de información</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los aciertos, fallos y lecciones aprendidas son compartidos en eventos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal del sector energético lidera iniciativas para apoyar avances en la industria en el área de sostenibilidad.</li></ul>

# TEMA 4: GESTION DE CONSUMO

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Costos de energía y facturación	<p><b>ORGANIZAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar las facturas de energía eléctrica de los últimos dos años, o más preferiblemente.</li> </ul>	<p><b>ENTENDER LOS DETALLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entender la estructura de las tarifas y detalles sobre la facturación:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de consumo</li> <li>Período de facturación</li> <li>Costos por unidad y tiempo de uso</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>IMPLEMENTAR CAMBIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modificar la facturación y/o a las operaciones para reducir costos.</li> <li>Considerar/seleccionar una nueva estructura de tarifas</li> <li>Cambiar/redistribuir cargas eléctricas para reducir el consumo de energía en horas pico o reducir el costo por unidad.</li> </ul>
Medición y control de la energía eléctrica	<p><b>ENTENDER EL PANORAMA GENERAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la línea de base del consumo de energía y los puntos de referencia.</li> <li>Identificar la necesidad de monitorear el consumo de energía en una forma más detallada</li> <li>Identificar los sistemas de monitoreo y de energía eléctrica (por ejemplo sistemas SCADA).</li> </ul>	<p><b>DETERMINAR EL CONSUMO DE ENERGIA POR AREAS DE PROCESOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el consumo de energía de cada una de las áreas de procesos.</li> <li>El consumo de energía de la planta se compara con plantas de capacidad y tipo similar para identificar las áreas en donde se debería reducir el consumo de energía.</li> <li>Establecer un sistema de manejo/redistribución de cargas.</li> </ul>	<p><b>MONITOREAR PARA CONTROLAR EN TIEMPO REAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El consumo de energía de los principales centros de carga es monitoreado en tiempo real.</li> <li>Implementar sistemas de control en tiempo real (por ejemplo sistemas SCADA) con interfaces fáciles de operar para medir el uso de energía y la eficiencia de los equipos.</li> <li>La energía generada restante es llevada a otros equipos o entidades.</li> </ul>
Gestión de la energía	<p><b>INICIAR AUDITORIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>Equipo de energía</i> realiza una auditoría energética.</li> <li>Se establecen metas para reducir el uso y costo de la energía.</li> </ul>	<p><b>IMPLEMENTAR RECOMENDACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar las recomendaciones de los análisis del ciclo de vida hechas durante la auditoría</li> <li>El <i>Equipo de energía</i> compara los resultados actuales con respecto a los planeados.</li> </ul>	<p><b>PLANIFICAR PARA EL FUTURO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporar medidas para ahorrar energía en el diseño de futuros proyectos capitales y nuevas estrategias operacionales.</li> </ul>
Control de recursos	<p><b>ENTENDER EL INFLUENTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las cargas (por ejemplo de procesos industriales, uso de agua, caudal de infiltración) son captadas y evaluadas con respecto a sus requisitos energéticos y potencial producción.</li> </ul>	<p><b>MANEJO DE LAS CARGAS DE ENERGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecen métodos para controlar el uso y reducir el consumo de energía (por ejemplo, recargo para programa para reducir el caudal por infiltración, etc.)</li> </ul>	<p><b>MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los recursos son manejados para reducir el consumo y maximizar el potencial de generación de energía (por ejemplo incentivos para transportar residuos de alto contenido orgánico)</li> </ul>

# TEMA 5: GENERACION DE ENERGIA

	Habilitar	Integrar	Optimizar
<b>Estrategia</b>	<p><b>ESTABLECER METAS DE PRODUCCION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecen metas de generación de energía medibles.</li> <li>El plan de generación de energía es coordinado con el plan estratégico de la empresa.</li> <li>Entender las limitaciones regulatorias y permisivas correspondientes a la generación de energía (por ejemplo emisiones contaminantes)</li> </ul>	<p><b>OBTENER APOYO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La junta directiva aprueba el presupuesto de capital para proyectos de generación de energía.</li> <li>Las cuestiones regulatorias son abordadas y resueltas satisfactoriamente.</li> </ul>	<p><b>EXPANDIR EL PROGRAMA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La infraestructura para generar energía es mantenida, renovada y modernizada constantemente.</li> <li>Metodologías de evaluación integral, como el concepto de los tres pilares de la sostenibilidad, son utilizadas para evaluar oportunidades de generación de energía.</li> </ul>
<b>Energía proveniente de agua y aguas residuales</b>	<p><b>EVALUAR RECURSOS INTEGRALES DE ENERGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantificar los recursos energéticos adicionales, tales como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Biogás</li> <li>Energía hidroeléctrica</li> <li>Energía térmica</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>IMPLEMENTAR SISTEMAS DE GENERACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las facilidades de generación de energía operan y producen energía/calor para uso de la empresa:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Electricidad/calor</li> <li>Combustible (gas natural, etc.)</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>OPTIMIZAR PRODUCCION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La producción de energía es optimizada para maximizar el valor del proceso de generación (por ejemplo el biogás almacenado es utilizado en horas pico para contrarrestar la compra de energía eléctrica)</li> </ul>
<b>Fuentes de energía adicionales</b>	<p><b>IDENTIFICAR RECURSOS ENERGETICOS ADICIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantificar los recursos energéticos adicionales no provenientes de agua y aguas residuales, tales como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Codigestión</li> <li>Solar</li> <li>Eólica</li> </ul> </li> <li>Se realiza la evaluación de la materia prima.</li> </ul>	<p><b>IMPLEMENTAR SISTEMAS DE GENERACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las facilidades de generación de energía operan y producen energía/calor y/o combustible.</li> <li>La cantidad y calidad de la materia prima es suficiente para cubrir la demanda.</li> </ul>	<p><b>MAXIMIZAR PRODUCCION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La generación eléctrica interna (en la planta) de todas las fuentes cumple o excede con la demanda eléctrica de la misma.</li> <li>Residuos con alto contenido orgánico (por ejemplo comida, grasas y aceites, etc.) son añadidos a la materia prima para incrementar el potencial de generación.</li> </ul>
<b>Certificados de energía renovable</b>	<p><b>PLANIFICAR CERTIFICADOS DE ENERGIA RENOVABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El equipo conoce y entiende las regulaciones al igual que la producción y venta de los certificados de energía renovable</li> </ul>	<p><b>UTILIZAR CERTIFICADOS DE ENERGIA RENOVABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa produce, vende y/o compra certificados de energía renovable, tal como sea apropiado.</li> </ul>	<p><b>MAXIMIZAR EL VALOR DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGIA RENOVABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La compra y venta de certificados de energía renovable es optimizada para maximizar el valor de los recursos, potencialmente utilizando automatización.</li> </ul>

## TEMA 6: INNOVACION PARA EL FUTURO

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Investigación y desarrollo (I&D)	<p><b>PREPARAR LA EMPRESA PARA I&amp;D</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>El equipo conoce bien las tecnologías existentes.</li><li>Se identifican oportunidades estudiando energías emergentes.</li></ul>	<p><b>HACER I&amp;D</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>La empresa incluye I&amp;D en su presupuesto.</li><li>La empresa participa activamente en asociaciones tales como centros de innovación, fundaciones de investigación, convenios con entidades educativas, etc.</li></ul>	<p><b>EXPANDIR I&amp;D</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Visitas regulares a facilidades que utilizan tecnologías innovadoras.</li><li>Estudios y proyectos de investigación son la base de los avances industriales.</li></ul>
Gestión de riesgos	<p><b>IDENTIFICAR Y PRIORIZAR LOS RIESGOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar los riesgos de innovación.</li><li>Desarrollar la estrategia de mitigación de los riesgos.</li><li>La etapa de planeación incluye medidas para adaptación del cambio climático, por ejemplo eventos extremos.</li></ul>	<p><b>MITIGAR LOS RIESGOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>El riesgo es reducido por medio de investigaciones colaborativas e intercambio de información.</li><li>El <i>Grupo líder</i> reconoce y premia enfoques novedosos.</li></ul>	<p><b>APROVECHAR LA INNOVACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>La organización prueba e implementa exitosamente proyectos novedosos y se adapta a oportunidades emergentes.</li><li>Se obtienen patentes para proteger a la empresa y al sector de aguas y aguas residuales.</li></ul>
Tecnologías alternativas	<p><b>EVALUACION DE TECNOLOGIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar tecnologías que reducen el consumo de energía o incrementan su generación.</li></ul>	<p><b>INICIAR ESTUDIOS (PRUEBAS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Evaluar tecnologías de tratamiento con bajo consumo de energía y tecnologías de generación de energía.</li></ul>	<p><b>IMPLEMENTAR SOLUCIONES A GRAN ESCALA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Reemplazar tratamientos secundarios de alto consumo energético con procesos que consumen menos energía.</li></ul>
Enfoques de gestión alternativa	<p><b>IDENTIFICAR ALTERNATIVAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Los sistemas de tratamiento descentralizado son considerados.</li><li>La etapa de planeación es realizada con base en la cuenca hidrográfica.</li></ul>	<p><b>IMPLEMENTAR ALTERNATIVAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Proyectos de infraestructura verde son implementados en lugares apropiados.</li><li>Alternativas a nivel regional (por ejemplo proceso de biosólidos) han sido consideradas e implementadas donde sea apropiadas.</li></ul>	<p><b>EXPANDIR INTEGRACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Utilizar apropiadamente enfoques de gestión alternativa (por ejemplo descentralización, regionalización, etc.) para maximizar el beneficio de toda la región.</li></ul>



**Water Environment  
Federation®**

the water quality people®

601 Wythe Street  
Alexandria, Virginia  
22314-1994 USA