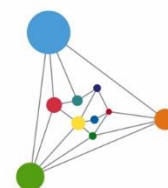


1er Encuentro sobre Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética o Sistemas de Gestión de la Energía a nivel Municipal: *Experiencias de México y Alemania*

3 DE MAYO DE 2019

Ramón Rosas

Director, Grupo Ergon Plus



Redes de Aprendizaje

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SISTEMAS
DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Casos de éxito de México

SENER

SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONUEE

COMISIÓN NACIONAL PARA EL
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

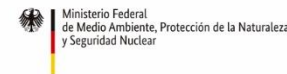


cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



de la República Federal de Alemania

Visión general de la red

Redes de Aprendizaje sobre Eficiencia Energética entre Organismos Operadores de Sistemas de Agua Potable



Visión general de la red

Municipios participantes

| RdA del Estado de Morelos | | |
|---------------------------|-----------------|----------------------|
| Núm | Municipio | Número de habitantes |
| 1 | Ayala | 85,521 |
| 2 | Cuautla | 194,786 |
| 3 | Cuernavaca* | 366,321 |
| 4 | Jiutepec | 214,137 |
| 5 | Jojutla | 57,121 |
| 6 | Puente de Ixtla | 66,435 |
| 7 | Temixco | 116,143 |
| 8 | Xochitepec | 68,984 |
| 9 | Zacatepec | 36,159 |

* Estos municipios no terminaron el proceso

| RdA del Estado de Coahuila | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| Núm | Municipio | Número de habitantes |
| 1 | Castaños | 28,068 |
| 2 | Cuatro Ciénegas | 13,546 |
| 3 | Ejido Fresnillo (Frontera) | ----- |
| 4 | General Cepeda | 12,471 |
| 5 | Monclova-Frontera | 312,098 |
| 6 | Morelos* | 8,599 |
| 7 | Nadadores | 6,614 |
| 8 | Parras | 44,799 |
| 9 | Piedras Negras | 163,595 |
| 10 | Ramos Arizpe* | 92,828 |
| 11 | Región Carbonífera* | ----- |
| 12 | Sabinas | 63,522 |
| 13 | Sacramento | 2,360 |
| 14 | San Buenaventura | 23,587 |

Fase de adquisición

¿Quiénes son los actores?

| Actores | RdA del Edo de Morelos | RdA del Edo de Coahuila |
|---|----------------------------------|--|
| Iniciador | GIZ / CEAGUA | GIZ / COCEF / CEA |
| Moderador | Beatriz Cabrera Iván Espinoza | Claudia Valdez |
| Experto técnico (eficiencia energética) | Ramón Rosas Rita Cavaleiro | Ramón Rosas |
| Experto técnico (balances de agua) | | Gabriela Mantilla Carl Servín Leonel Ochoa |

Fase de creación de la red

Desafíos para mantener la participación de los municipios

| Morelos |
|--|
| El trabajo de día a día |
| El presupuesto para asistir |
| La renovación de las autoridades municipales |
| |

| Coahuila |
|---|
| El trabajo de día a día |
| El transporte y el presupuesto para asistir |
| La cercanía de las elecciones de autoridades municipales y la incertidumbre que genera entre quienes trabajan en los OO |
| La falta de apoyo por parte de los directores de los OO y los alcaldes |

Fase de creación de la red

¿Cómo se abordaron los desafíos?

Actividades desarrolladas para abordar los desafíos

Haciendo muy atractivas las reuniones desde el punto de vista de los contenidos de las mismas

Un fuerte trabajo del moderador para asegurar la asistencia a las reuniones

Involucramiento de la CEA y la CEAGUA para incentivar la asistencia

Gestión de alto nivel entre el gobierno del estado y los alcaldes para asegurar la asistencia a las reuniones

Fase de creación de la red

Características generales de la Red

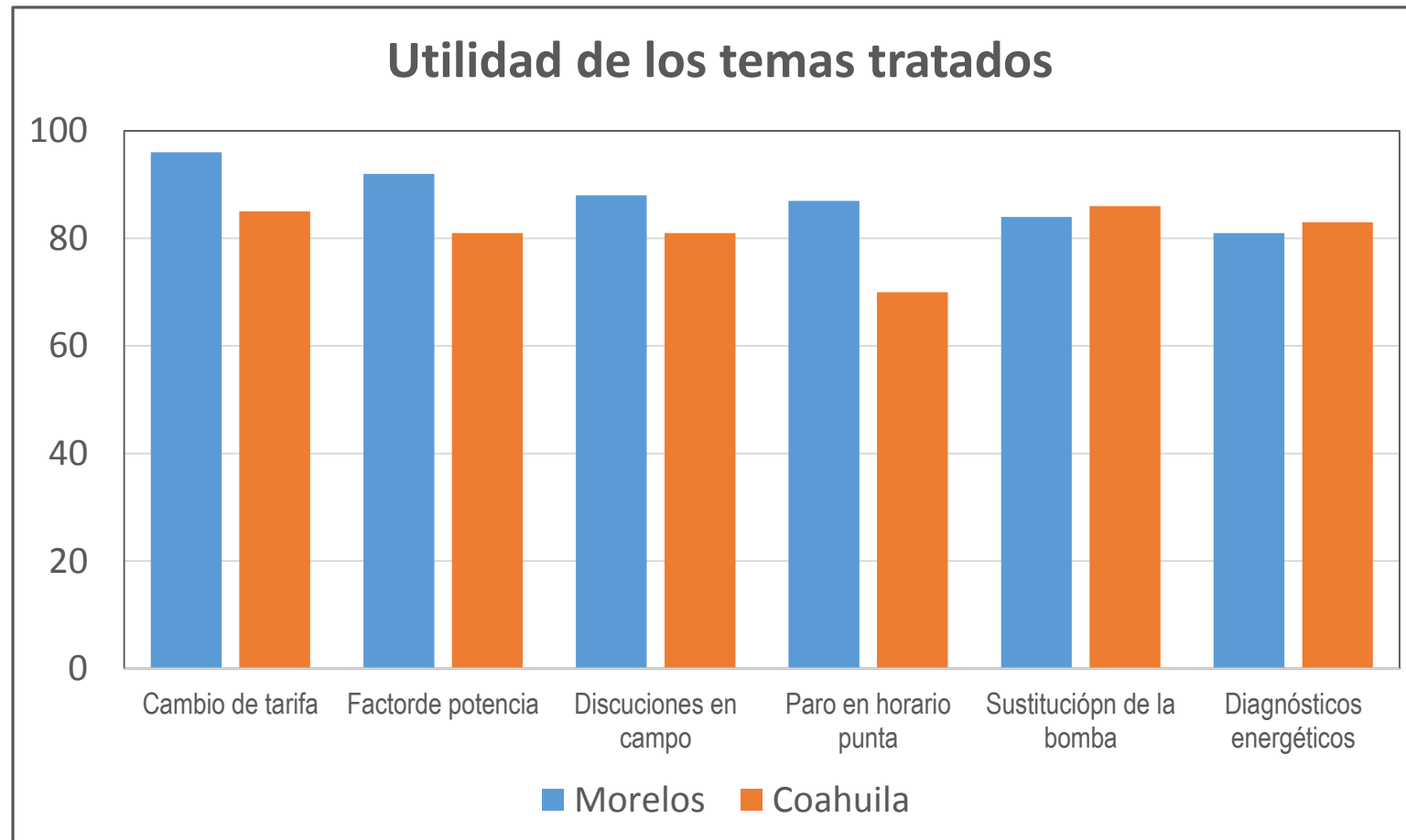
| | Morelos | Coahuila |
|---------------------|--|--|
| Duración: | 1 año | 2 años |
| Período: | Julio de 2015 a Junio de 2016 | Noviembre de 2015 a Diciembre de 2017 |
| Número de talleres: | 7 | 14 |
| Temática general | Eficiencia energética | Eficiencia energética y Balances de agua |
| Diagnóstico inicial | Se realizaron diagnósticos energéticos detallados a una estación de bombeo de cada municipio participante | <ul style="list-style-type: none">• Se realizaron diagnósticos energéticos a todos los equipos de bombeo de agua de los organismos (en Monclova, Ramos Arizpe y Piedras Negras, únicamente en una muestra de ellos).• Se elaboró el balance de agua, y• Se realizó un diagnóstico de cumplimiento de la NOM-001-SEDE en cada estación de bombeo. |
| Valor agregado | Se brindó capacitación y se auspició una campaña de certificación en los estándares de competencia: EC-0317, EC-0318 y EC-0319 | Se brindó capacitación y se auspició una campaña de certificación en los estándares de competencia: EC-0317, EC-0318, EC-0319, EC-0076 |

Fase de creación de la red

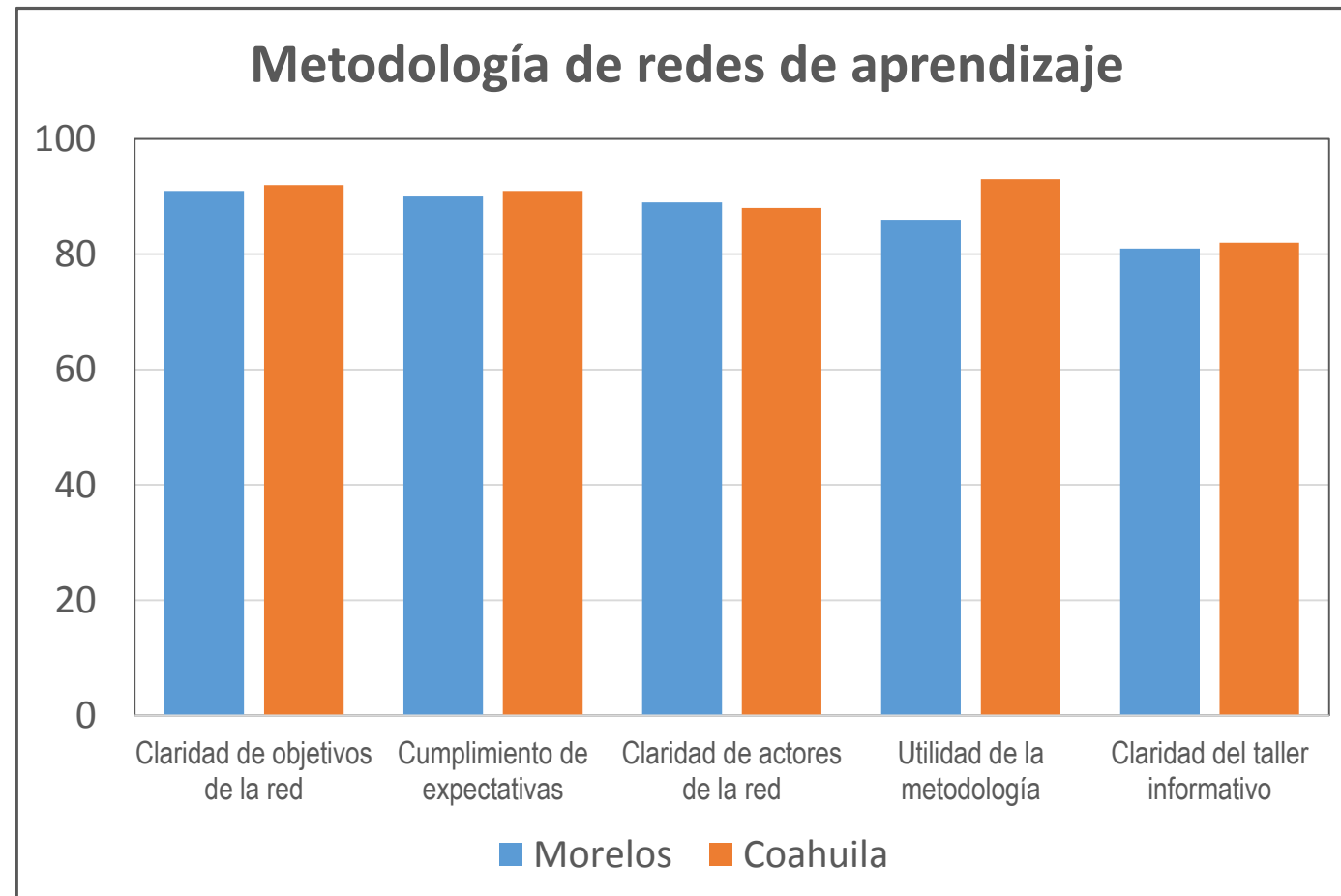
Temas tratados en la Red

| Morelos | Coahuila |
|---|---|
| 1. Cambio de tarifas eléctricas | 1. Metodología de diagnósticos energéticos y auditorías de agua |
| 2. Corrección del factor de potencia | 2. Tarifas eléctricas y factor de potencia |
| 3. Paro en horario punta | 3. Autodiagnóstico de balances de agua |
| 4. Sustitución de equipo de bombeo | 4. Selección de equipos de bombeo |
| 5. Cálculo y monitoreo de la eficiencia electromecánica (herramienta CEEPA) | 5. Medidas de eficiencia energética en sistemas de bombeo de agua potable |
| 6. Elaboración de proyectos | 6. Elaboración de proyectos ejecutivos |
| | 7. Eficiencia energética en sistemas de conducción hidráulica |
| | 8. Diseño de estaciones de bombeo de agua potable |
| | 9. Mantenimiento a estaciones de bombeo de agua potable |
| | 10. Aplicación de variadores de velocidad de estado sólido a sistemas de bombeo de agua potable |
| | 11. Gestión de la energía en organismos operadores de sistemas de agua potable |

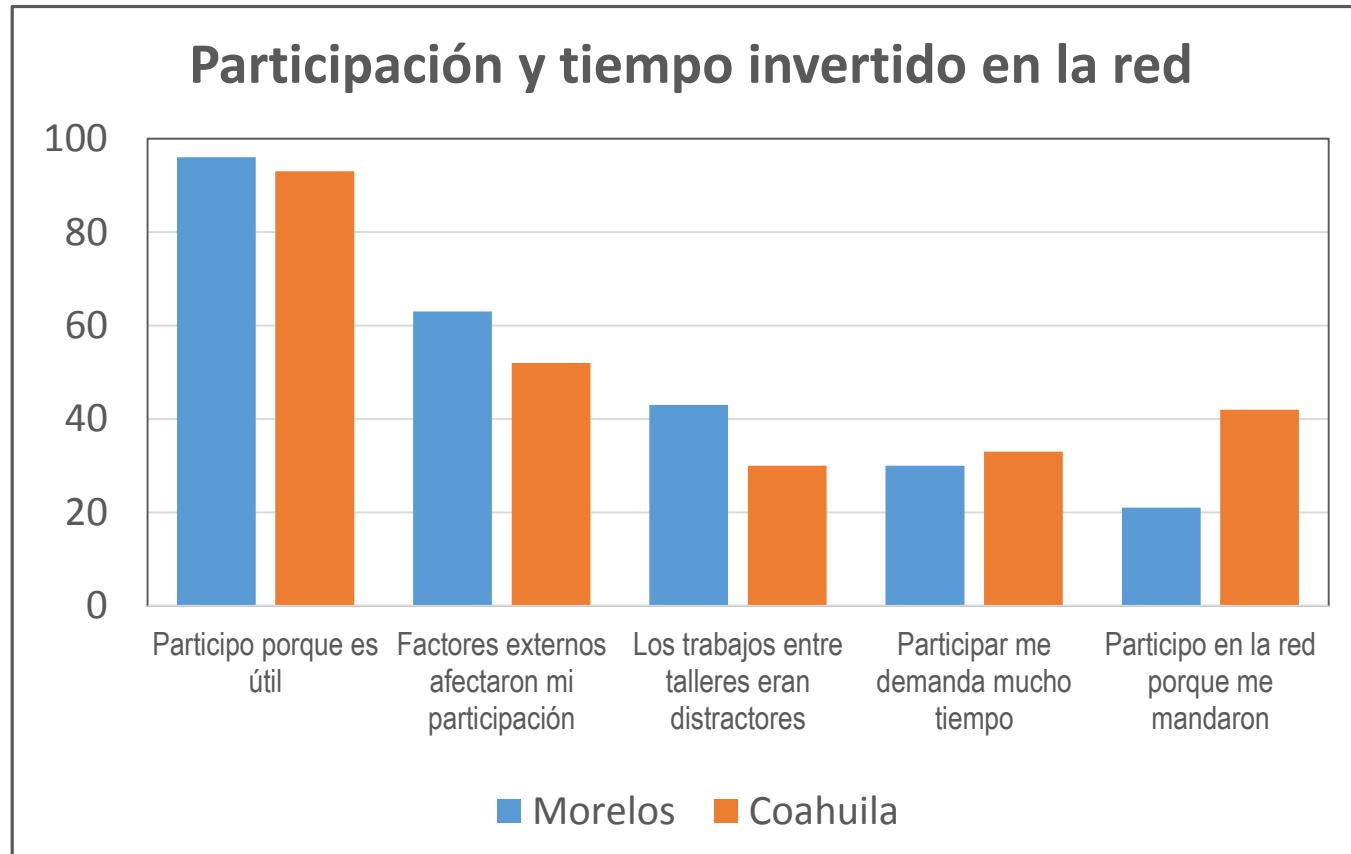
Evaluación de las redes



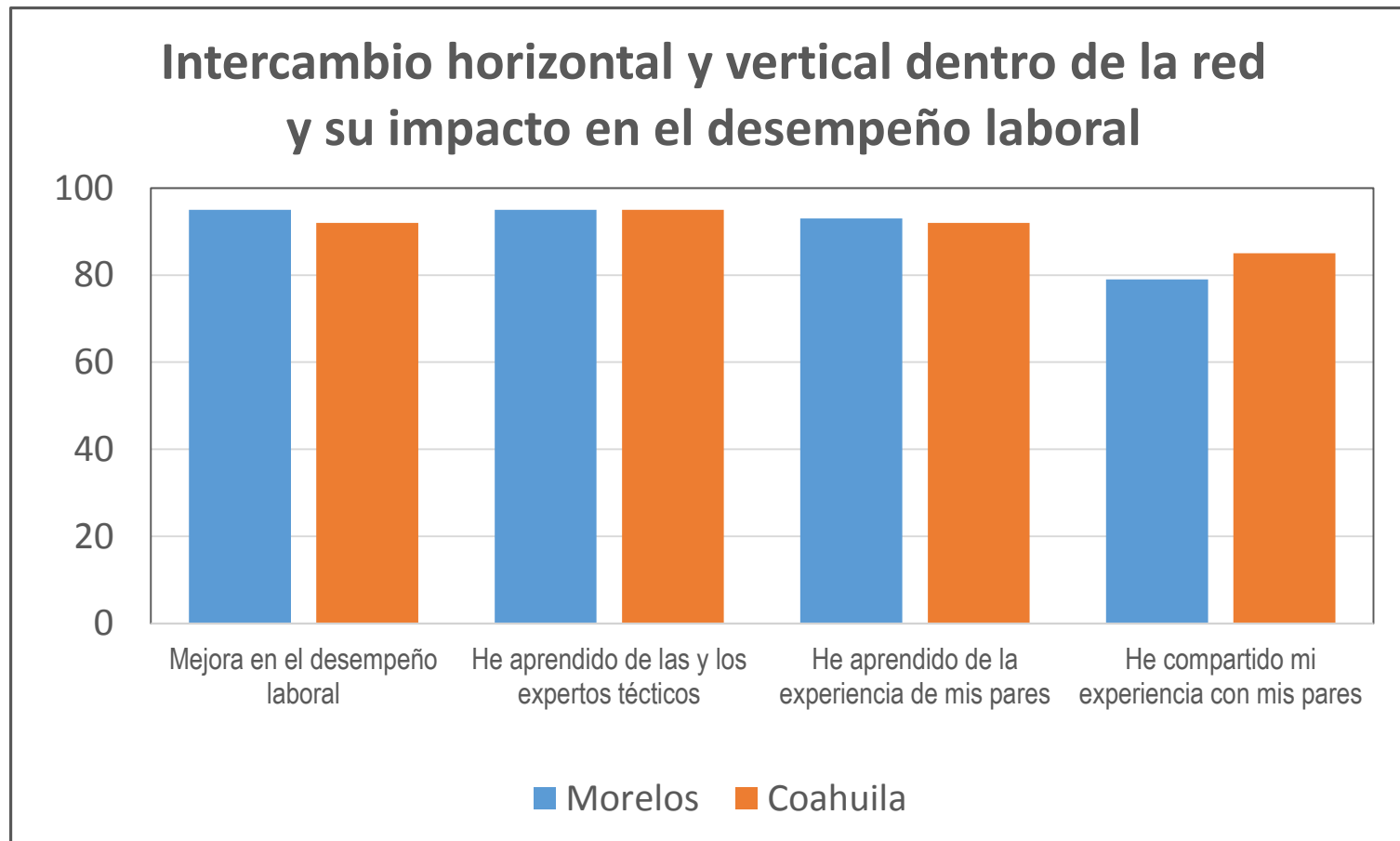
Evaluación de las redes



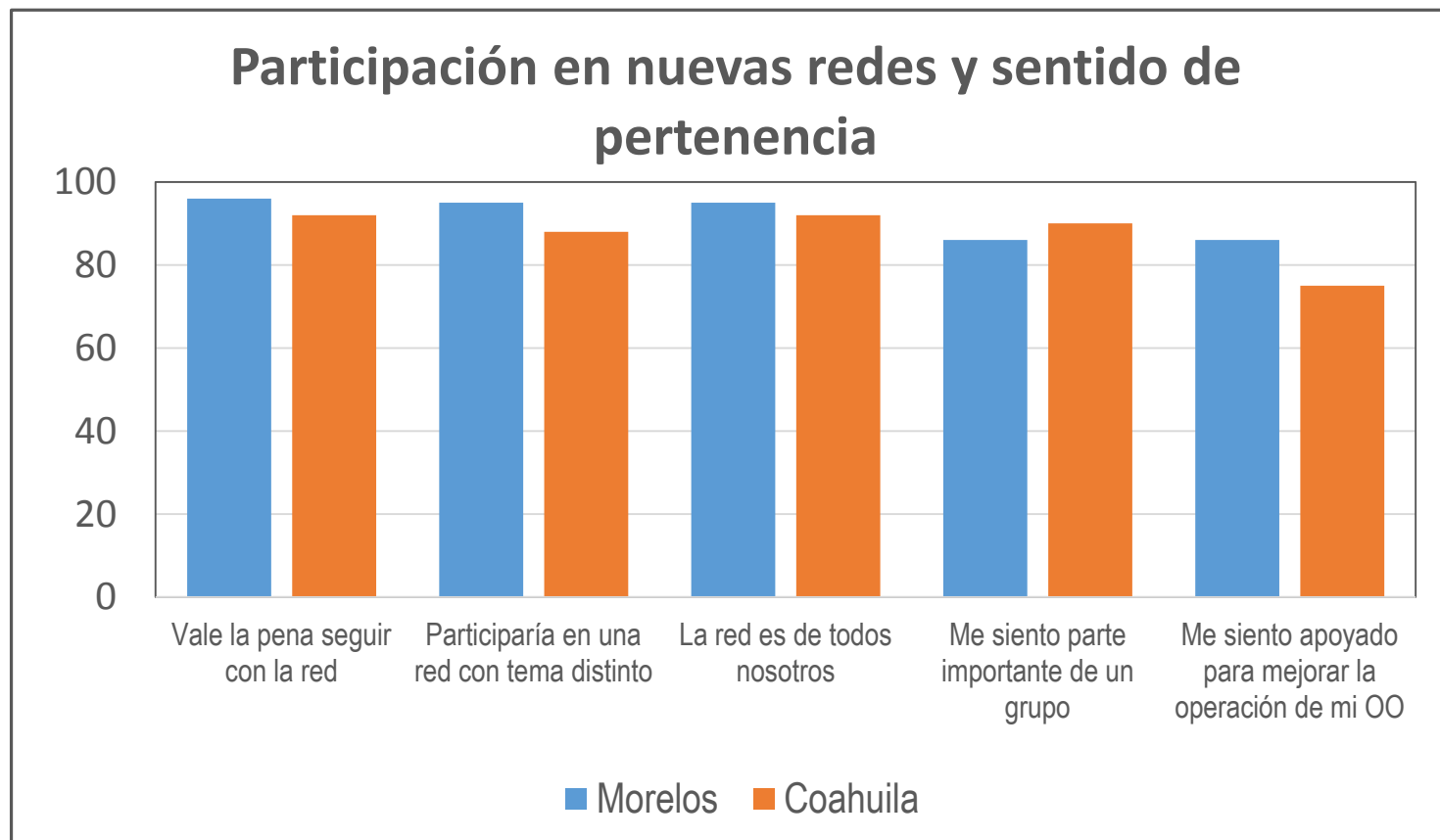
Evaluación de las redes



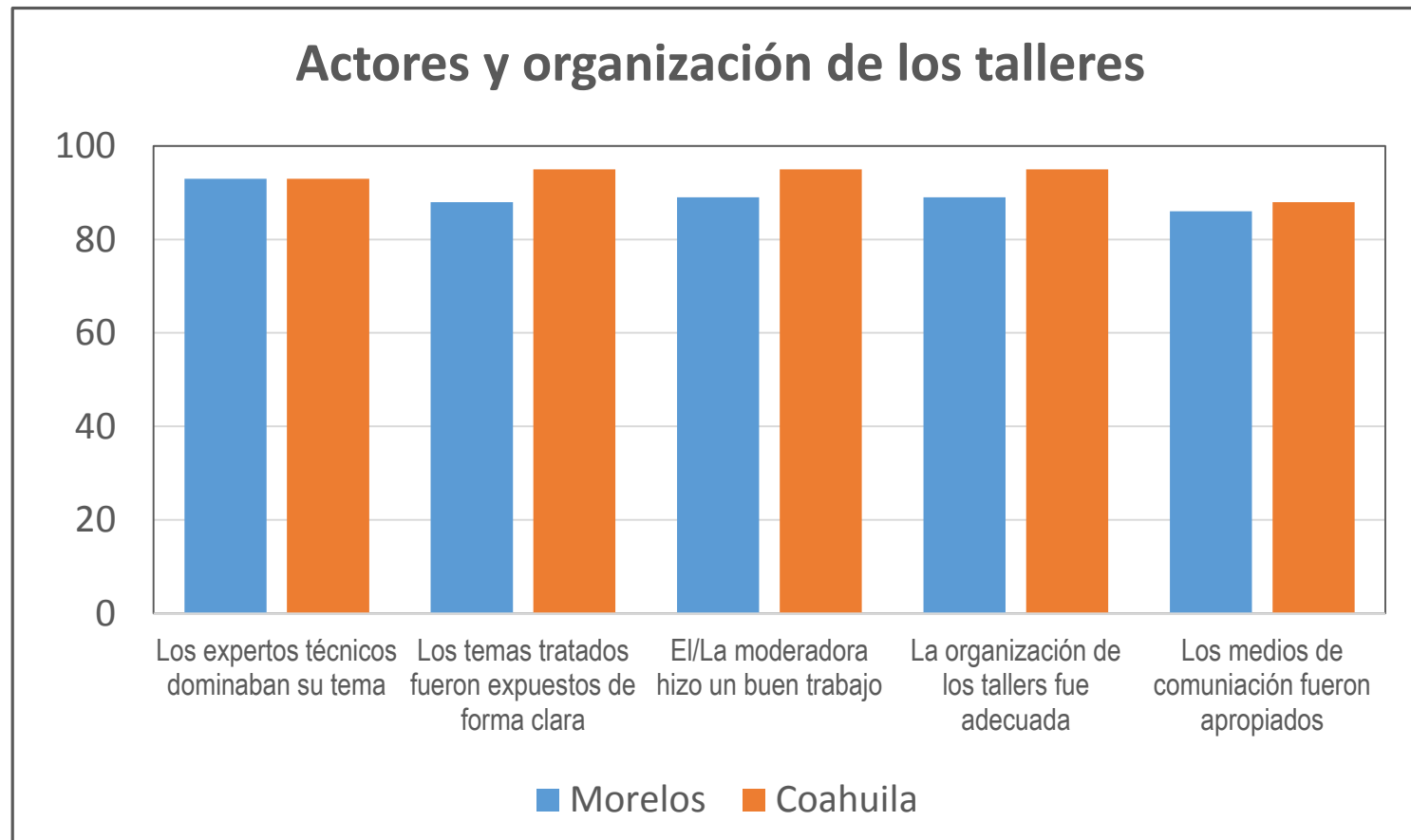
Evaluación de las redes



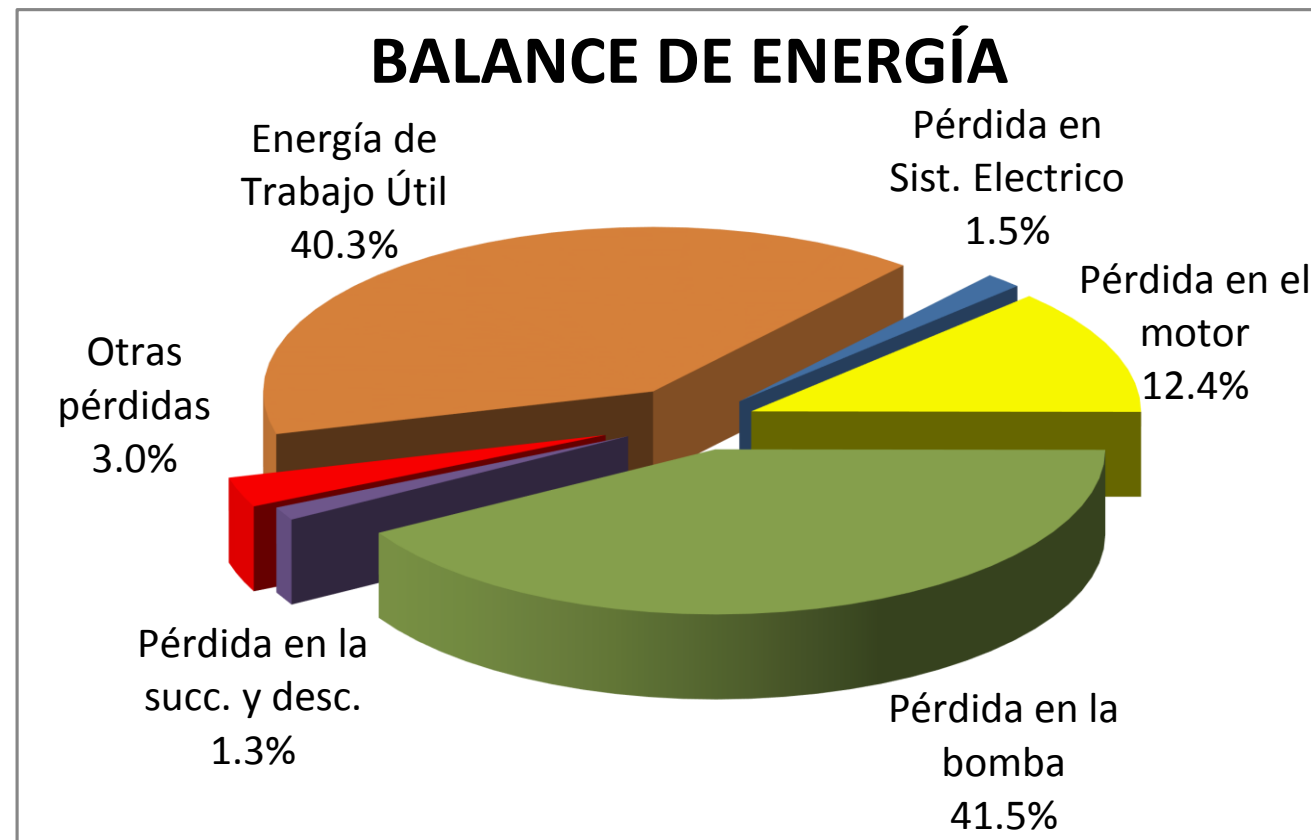
Evaluación de las redes



Evaluación de las redes

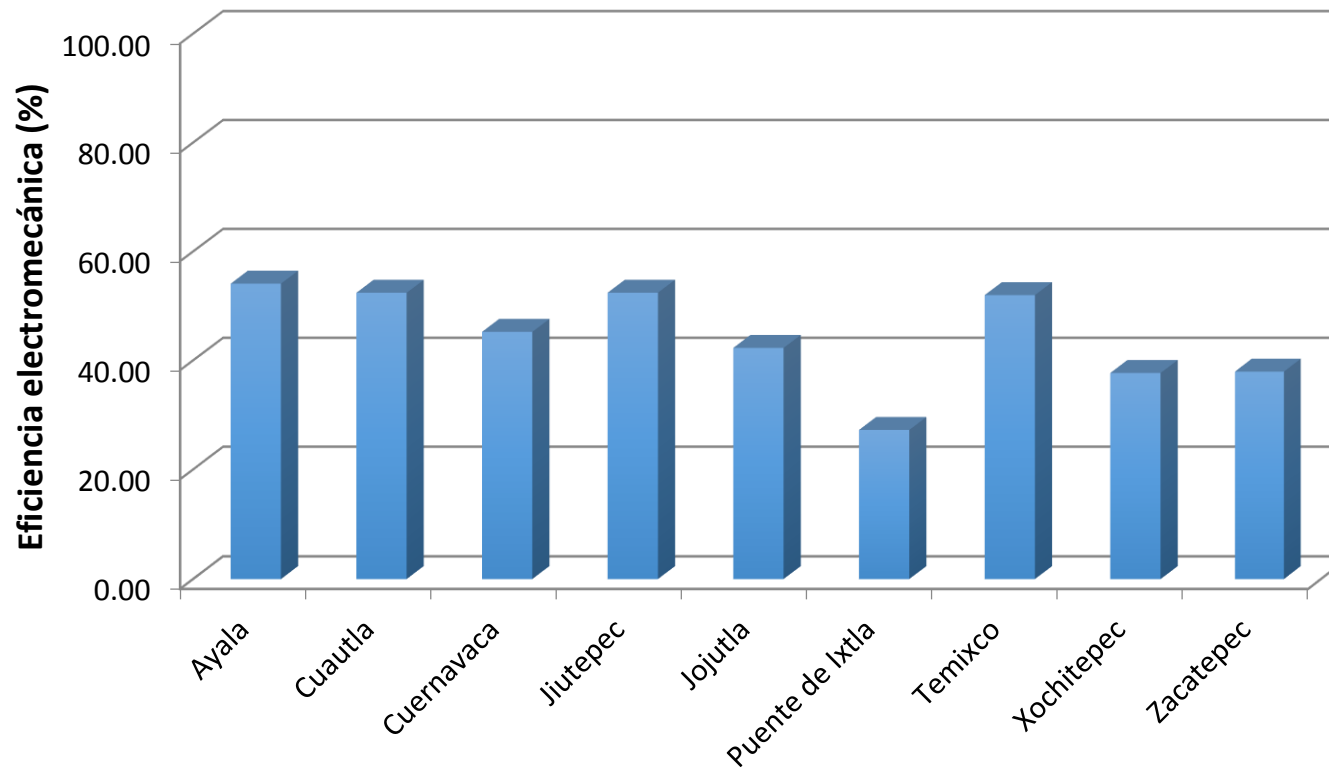


Resultados de la RdA de Morelos



Resultados de la RdA de Morelos

Eficiencia Electromecánica Diagnósticos

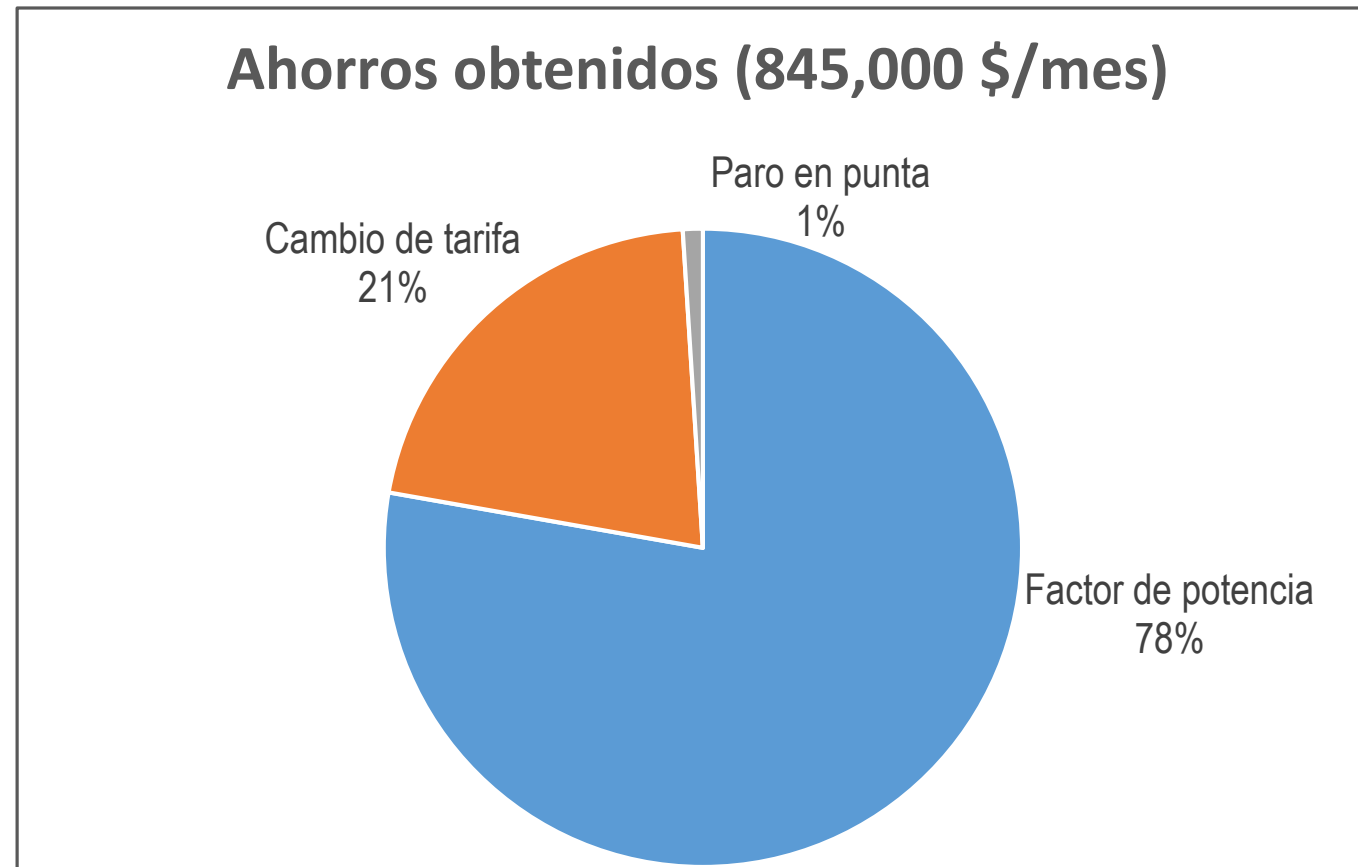


Resultados de la RdA de Morelos

Potencial de ahorro identificado en los diagnósticos

| Organismo Operador | Fuente de Abastecimiento (Pozo) | Ahorro Económico posible (MXN\$/año) | Inversión requerida (MXN\$) | Periodo de Retorno simple de la Inversión (años) | Potencial de Ahorro de Energía (% de facturación actual) |
|--------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Ayala | Puente de Fierro | 616,843.24 | 622,086.32 | 1.04 | 63.54 |
| Cuautla | Paraíso | 352,923.21 | 650,287.60 | 1.84 | 40.79 |
| Cuernavaca | Cuarteles | 1,267,573.95 | 770,662.40 | 0.61 | 50.56 |
| Jiutepec | Pino | 438,493.30 | 694,457.00 | 1.58 | 58.75 |
| Puente de Ixtla | Guadalupe Victoria | 478,294.07 | 332,237.32 | 0.69 | 82.92 |
| Jojutla | Lienzo Charro | 113,965.75 | 293,501.00 | 2.58 | 37.45 |
| Temixco | Apatlaco | 457,215.41 | 756,350.40 | 1.65 | 42.32 |
| Xochitepec | Cuarteles | 311,208.20 | 725,524.83 | 2.33 | 73.25 |
| Zacatepec | Tulipanes | 316,841.87 | 301,704.00 | 0.95 | 51.15 |
| Total | | 4,353,359.00 | 5,146,810.87 | 1.18 | 55.64 |

Resultados de la RdA de Morelos



Resultados de la RdA de Coahuila

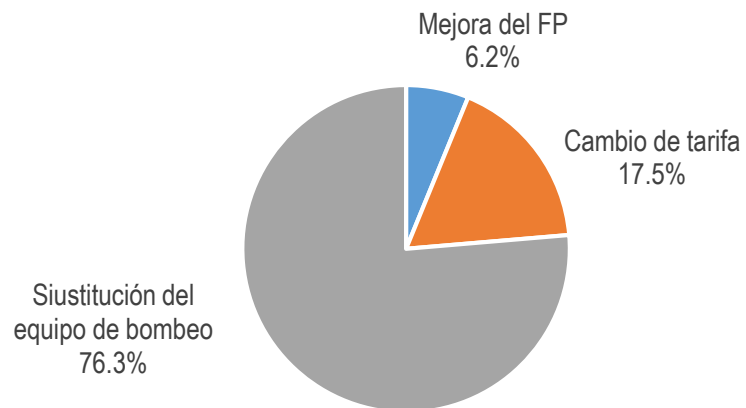
| Organismo | Medidas Implemetadas | | | Medidas por implementar | | | Total | | |
|------------------|----------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| | Ahorros (\$/año) | Inversiones (\$) | Pay-Back (años) | Ahorros (\$/año) | Inversiones (\$) | Pay-Back (años) | Ahorros (\$/año) | Inversiones (\$) | Pay-Back (años) |
| Castaños | | | | 1,510,476.02 | 7,974,943.16 | 5.28 | 1,510,476.02 | 7,974,943.16 | 5.28 |
| Cuatro Ciénegas | 144,546.31 | 12,500.00 | 0.09 | 472,849.76 | 4,956,518.17 | 10.48 | 617,396.07 | 4,969,018.17 | 8.05 |
| Fresnillo | | | | 2,467,942.45 | 7,303,547.00 | 2.96 | 2,467,942.45 | 7,303,547.00 | 2.96 |
| General Cepeda | 26,016.69 | 37,500.00 | 1.44 | 177,538.03 | 530,870.00 | 2.99 | 203,554.72 | 568,370.00 | 2.79 |
| Monclova | 1,845,424.62 | 2,566,000.00 | 1.39 | | | | 1,845,424.62 | 2,566,000.00 | 1.39 |
| Nadadores | | | | 580,138.04 | 2,197,433.06 | 3.79 | 580,138.04 | 2,197,433.06 | 3.79 |
| Parras | 516,069.01 | 278,438.00 | 0.54 | 630,517.20 | 2,355,921.00 | 3.74 | 1,146,586.21 | 2,634,359.00 | 2.30 |
| Piedras Negras | | | | 560,693.00 | 1,850,858.00 | 3.30 | 560,693.00 | 1,850,858.00 | 3.30 |
| Sabinas | 139,302.91 | 265,000.00 | 1.90 | 279,509.75 | 3,680,639.00 | 13.17 | 418,812.66 | 3,945,639.00 | 9.42 |
| Sacramento | | | | 456,510.48 | 1,149,413.86 | 2.52 | 456,510.48 | 1,149,413.86 | 2.52 |
| San Buenaventura | | | | 1,298,628.29 | 6,216,567.00 | 4.79 | 1,298,628.29 | 6,216,567.00 | 4.79 |
| Totales | 2,671,359.54 | 3,159,438.00 | 1.18 | 8,434,803.02 | 38,216,710.25 | 4.53 | 11,106,162.56 | 41,376,148.25 | 3.73 |

Resultados de la RdA de Coahuila (medidas rentables)

| Organismo | Medidas Implemetadas | | | Medidas por implementar | | | Total | | |
|------------------|----------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|
| | Ahorros (\$/año) | Inversiones (\$) | Pay-Back (años) | Ahorros (\$/año) | Inversiones (\$) | Pay-Back (años) | Ahorros (\$/año) | Inversiones (\$) | Pay-Back (años) |
| Castaños | | | | 1,361,687.57 | 3,295,810.91 | 2.42 | 1,361,687.57 | 3,295,810.91 | 2.42 |
| Cuatro Ciénegas | 144,546.31 | 12,500.00 | 0.09 | 243,571.25 | 624,263.99 | 2.56 | 388,117.56 | 636,763.99 | 1.64 |
| Fresnillo | | | | 2,159,763.85 | 2,467,689.00 | 1.14 | 2,159,763.85 | 2,467,689.00 | 1.14 |
| General Cepeda | 26,016.69 | 37,500.00 | 1.44 | 133,715.03 | 180,100.00 | 1.35 | 159,731.72 | 217,600.00 | 1.36 |
| Monclova | 1,845,424.62 | 3,086,000.00 | 1.67 | | | | 1,845,424.62 | 3,086,000.00 | 1.67 |
| Nadadores | | | | 386,784.87 | 725,310.46 | 1.88 | 386,784.87 | 725,310.46 | 1.88 |
| Parras | 516,069.01 | 278,438.00 | 0.54 | 630,517.20 | 2,355,921.00 | 3.74 | 1,146,586.21 | 2,634,359.00 | 2.30 |
| Piedras Negras | | | | 468,085.00 | 890,141.00 | 1.90 | 468,085.00 | 890,141.00 | 1.90 |
| Sabinas | 139,302.91 | 265,000.00 | 1.90 | 59,024.00 | 44,250.00 | 0.75 | 198,326.91 | 309,250.00 | 1.56 |
| Sacramento | | | | 276,496.78 | 679,573.78 | 2.46 | 276,496.78 | 679,573.78 | 2.46 |
| San Buenaventura | | | | 1,012,045.32 | 2,417,375.00 | 2.39 | 1,012,045.32 | 2,417,375.00 | 2.39 |
| Totales | 2,671,359.54 | 3,679,438.00 | 1.38 | 6,731,690.87 | 13,680,435.14 | 2.03 | 9,403,050.41 | 17,359,873.14 | 1.85 |

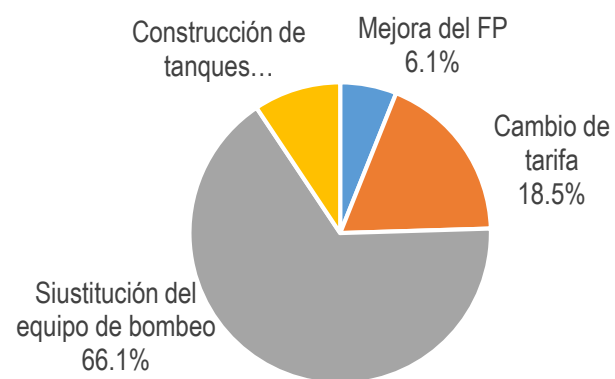
Resultados de la RdA de Coahuila (medidas rentables)

Ahorro por tipo de medida (medidas implementadas)



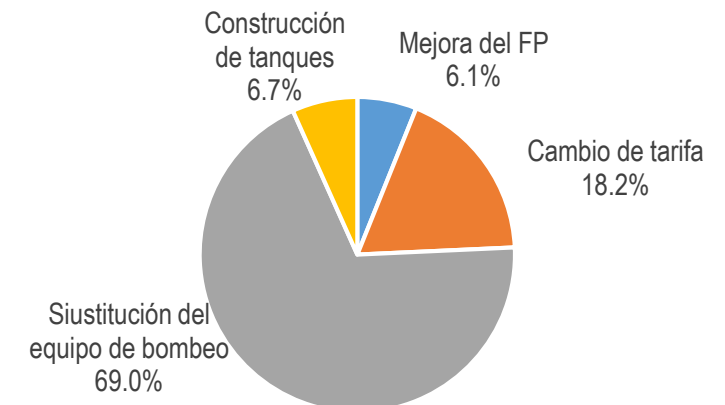
Ahorro: 2,671,359.54

Ahorro por tipo de medida (medidas por implementar)



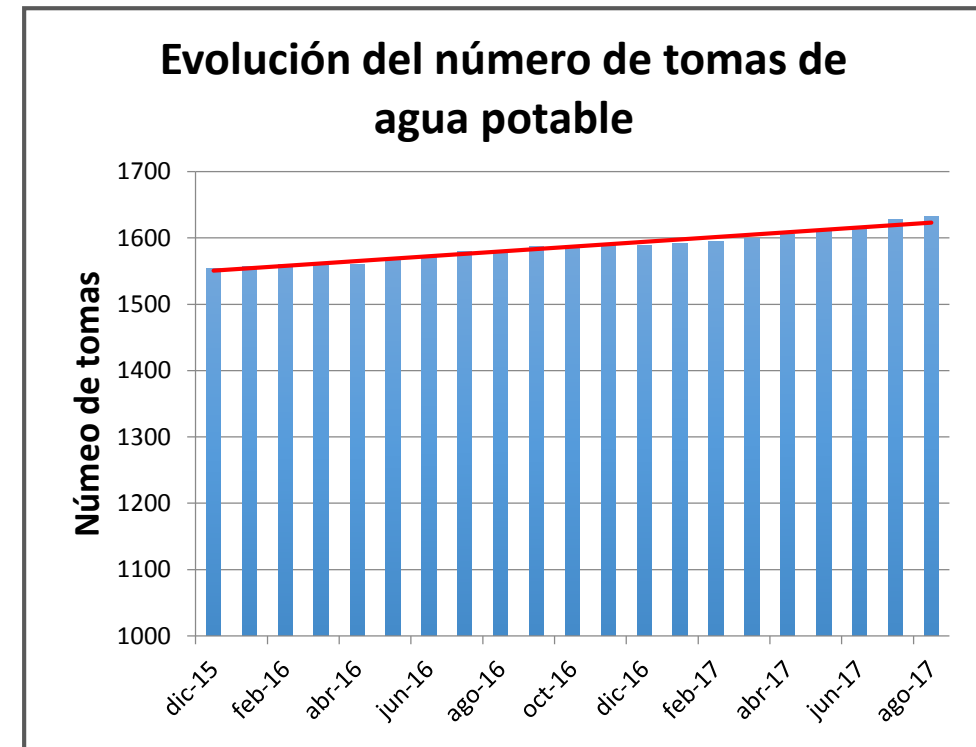
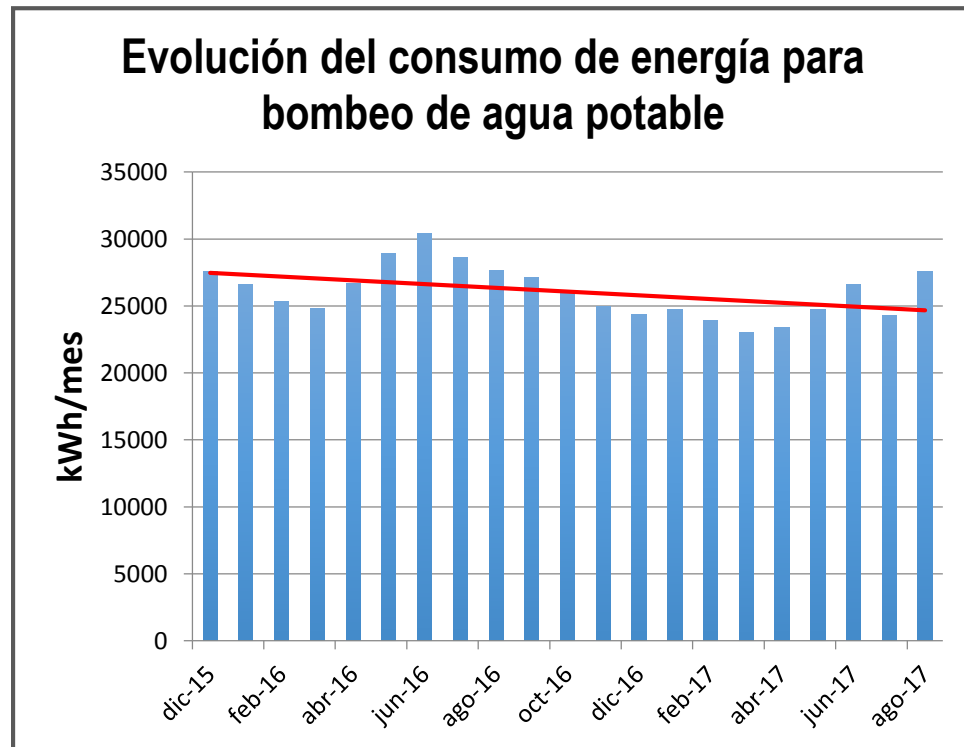
Ahorro: 6,731,690.87

Ahorro total por tipo de medida

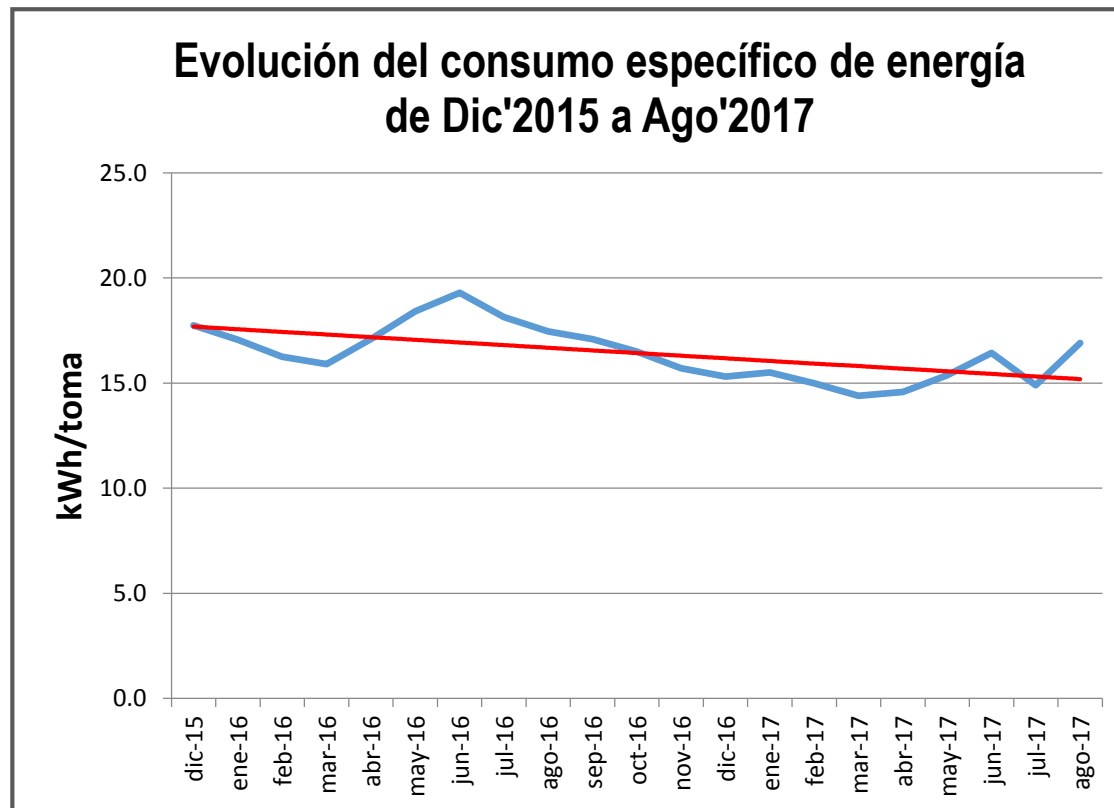


Ahorro: 9,403,050.41

Resultados de la RdA de Coahuila (caso Nadadores)



Resultados de la RdA de Coahuila (caso Nadadores)



Ahorro neto de 14.1%

Conclusiones y lecciones aprendidas

1. La metodología de RdA demostró ser una herramienta muy eficaz para la formación de capacidades y para el logro de objetivos globales
2. Es indispensable que la red cuente desde un inicio con buenos diagnósticos energéticos, con un línea base, así como con metas individuales y grupales claras.
3. Como resultado de las evaluaciones individuales, los participantes mencionan claramente que los contenidos teóricos y las prácticas en campo durante los talleres, son fundamentales, y en general mencionan que les gustaría que estas componentes tuvieran una mayor duración.
4. El papel de las Comisiones Estatales del Agua fue fundamental, no solo en la etapa de formación y arranque de la red, sino a lo largo de todo el proceso, para asegurar la asistencia a los talleres.

Datos de contacto

NOMBRE: Ramón Rosas Moya

CARGO: Director General

INSTITUCIÓN: Grupo Ergon Plus

COINTACTO:

- Correo electrónico: ramonrm@ergonplus.com
- Teléfonos: (229) 9218173 y 9803477