



## ■ Introducción

Como parte de la intensa campaña de apoyos ofrecidos por el FIDE a empresas industriales, y gracias al interés de *Harinera de Irapuato* se firmó un convenio entre ambas partes para realizar un Proyecto Demostrativo de Ahorro de Energía Eléctrica, por un monto de \$250,000.00. Esta cantidad se utilizó tanto para la realización del diagnóstico energético, como para la aplicación de medidas derivadas de dicho estudio.

El costo del diagnóstico energético fue de \$ 84,335.25, y el monto total invertido para la implementación de las medidas fue de \$ 335,297.25, de los cuales el FIDE financió sin intereses la cantidad de \$ 165,664.75, mientras que Harinera de Irapuato, S.A. de C.V., invirtió el resto.

## ■ Antecedentes de la empresa

Harinera de Irapuato, S.A. de C.V. (HISA) se encuentra ubicada en Av. 1° de mayo No. 916, Col. Independencia, en Irapuato, Guanajuato, en donde se elaboran harinas, siendo su principal materia prima el grano de trigo nacional e importado en diferentes calidades (durezas), dependiendo de la producción requerida.

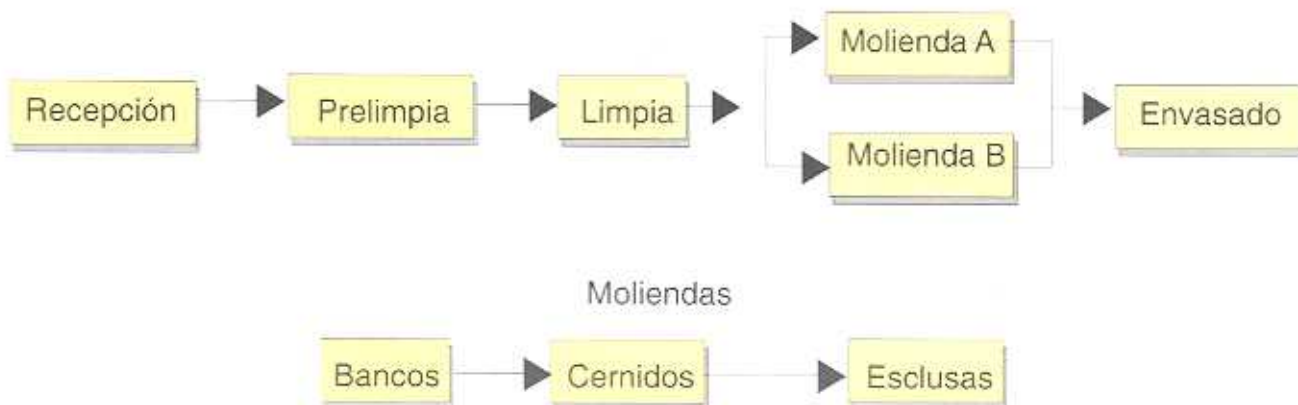
## Descripción del proceso

*Recepción.* El trigo de importación se recibe por vía ferroviaria, mientras que el trigo nacional se recibe por transporte terrestre, y es tratado contra plagas y prelimpiado. Después, el trigo es almacenado en silos.

**Molienda.** El trigo es humedecido con agua y se deja reposar para posteriormente hacerlo pasar por las máquinas de limpia; una vez listo, se vuelve a humedecer dos veces más. Entonces empieza el proceso de molienda del trigo, y se realiza la separación de sémolas, semillas y harina de salvado; las sémolas y las semolinas son productos que tienen que pasar por bancos de compresión de donde se obtienen las mejores harinas. Las harinas como producto terminado se transportan por medio de aire hasta un cernidor de control que elimina cualquier objeto extraño. La harina se pesa y es almacenada en silos.

**Envasado.** El producto terminado se envía a un silo de ensacado o despacho a granel, según sean las necesidades del cliente.

A continuación se muestra un diagrama simplificado del proceso:



### Características energéticas

Durante 1997, Harinera de Irapuato, S.A. de C.V. tuvo las siguientes características energéticas promedio mensual:

| Tarifa | Demanda<br>kW | Consumo<br>kWh | Facturación eléctrica<br>S | Factor de Potencia<br>% |
|--------|---------------|----------------|----------------------------|-------------------------|
| HM     | 684           | 334,332        | \$132,428.00               | 94.04                   |

### Oportunidades de ahorro de energía

Como resultado del diagnóstico energético realizado a Harinera de Irapuato, se identificaron las siguientes oportunidades de ahorro de energía, las cuales en su conjunto permitirán a HISA obtener un ahorro en demanda del 11.22%, en consumo de 8.2% y un ahorro económico del 13.75% de la facturación promedio mensual, con las medidas de ahorro que a continuación se describen:

#### Medidas de ahorro de energía eléctrica sin inversión

##### • *Paro del edificio de recepción y prelimpia en horario punta*

Esta medida tiene como objetivo aprovechar la capacidad de almacenamiento de los silos de prelimpia en el periodo intermedio (durante

el primer turno), con el fin de sacar de operación en el horario punta a los equipos que se necesitan para realizar esta etapa del proceso. Con esta medida se ahorran 31 kW de demanda y 3,100 kWh en consumo, lo que representa un ahorro económico de \$ 4,313.00 al mes.



- **Reubicación de los compresores de aire**

Los compresores de aire se localizan en un lugar donde la incidencia de rayos solares es directa sobre ellos; se propone reubicarlos al exterior del segundo piso del edificio de producción, ya que los compresores al succionar aire a menor temperatura, trabajan con menor potencia porque el aire mantiene sus partículas más unidas a menor temperatura, con lo que obtendrán ahorros de 0.21 kW demanda y 91.97 kWh en consumo.

- **Apagado de la iluminación en horas innecesarias**

En las áreas de almacén y ferrocarril se mantenía la iluminación encendida durante toda la noche sin que se encontrara personal de planta laborando en estos sitios. Al apagar la iluminación de dichas áreas representa para la empresa un ahorro de 846 kWh al mes, es decir, \$ 384.62 al mes de ahorro en la facturación eléctrica.



## Medidas de ahorro de energía eléctrica con inversión

- **Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia**

La planta de HISA opera con motores estándar; se propone sustituir éstos por motores de alta eficiencia, en dos etapas que se presenten en un periodo no mayor a seis meses entre cada una, para que al término del primer año de la sustitución se reflejen los ahorros de una manera conjunta. Los beneficios que se obtendrán derivados de esta medida son de \$ 130,245.80 anuales; en energía de 24,333 kWh mensual y en demanda, 38.50 kW.

- **Sustitución de lámparas incandescentes y de alta descarga**

Se propone cambiar la iluminación incandescente de 75 kW y 100 W por lámparas fluorescentes compactas PL-C de 13 y 26 W respectivamente; las lámparas de luz mixta de 250 W se sustituirán por lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión de 70 W. Con esta medida se ahorrarán 1.56 kW en demanda y 606 kWh en consumo.

- **Instalación de reflectores ópticos para la iluminación fluorescente**

Los gabinetes instalados se encuentran pintados con esmalte blanco en la parte superior, lo que no permite que los lúmenes de la lám-



para sean reflejados sino absorbidos. Al instalar reflectores ópticos con película de aluminio, se eliminarán también el 50% de balastos y una lámpara por gabinete, es decir, se eliminará también el 50% de lámparas. Los ahorros que se obtendrán con la aplicación de esta medida serán de 10.10 kW en demanda, 3,095 kWh en consumo y \$ 1,888.74 en la facturación mensual.

• **Instalación de sensores de presencia en oficinas y áreas de uso reducido**

Se propone la instalación de sensores de presencia en las áreas de Producción de Molino

A, Producción de Molino B, Envasado y Sub-productos, ya que en estas zonas se mantiene encendida la iluminación toda la noche, y sólo está ocupada cuando se realizan labores de limpieza y mantenimiento. Al instalar sensores de presencia se obtendrán ahorros de 979 kWh al mes en consumo, lo que representa \$ 455.00 mensual de ahorro en facturación eléctrica.

A continuación se muestra una tabla resumen de los ahorros energéticos y económicos que se obtendrán al aplicar las medidas de ahorro:

| OPORTUNIDAD DE AHORRO DE ENERGIA   | AHORROS DE ENERGIA |              |                 |                  |                 |                  |             | Ahorro Económico    |              | Inversión            |
|--|--------------------|--------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------|---------------------|--------------|----------------------|
|  | Demanda kW         | % de ahorro  | kWh base        | kWh int.         | kWh punta       | kWh total        | % de ahorro | Mensual             | E.B.M.       |                      |
| Pared de edificio de recepción y pre-limpia en horario punta             | 31.00              | 4.28         | 0.00            | 0.00             | 3100.00         | 3100.00          | 0.78        | \$ 4,313.00         | 3.26         | Nula                 |
| Reubicación de compresores de aire                                       | 0.2129             | 0.03         | 32.79           | 37.89            | 21.29           | 91.97            | 0.02        | \$ 47.97            | 0.04         | Marginal             |
| Apego de iluminación en horas innecesarias                               | 0.00               | 0.00         | 436.00          | 156.00           | 254.00          | 846.00           | 0.21        | \$ 384.62           | 0.29         | Nula                 |
| Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia           | 38.33              | 5.29         | 5,902.69        | 14,488.43        | 3,832.92        | 24,224.04        | 6.06        | \$ 10,803.04        | 8.16         | \$ 374,201.83        |
| Sustitución de lámparas incandescentes y de alta descarga                | 1.56               | 0.22         | 159.31          | 325.59           | 121.04          | 605.94           | 0.16        | \$ 314.78           | 0.24         | \$ 6,696.06          |
| Instalación de reflectores ópticos para la iluminación fluorescente      | 10.10              | 1.40         | 1,275.96        | 880.24           | 939.34          | 3,095.54         | 0.77        | \$ 1,888.74         | 1.43         | \$ 46,777.50         |
| Instalación de sensores de presencia en oficinas y áreas de uso reducido | 0.00               | 0.00         | 489.43          | 163.14           | 326.29          | 978.86           | 0.25        | \$ 455.42           | 0.34         | \$ 12,896.00         |
| <b>Totales</b>   | <b>81.20</b>       | <b>11.22</b> | <b>8,296.18</b> | <b>16,051.29</b> | <b>8,594.88</b> | <b>32,942.35</b> | <b>8.24</b> | <b>\$ 18,208.47</b> | <b>13.75</b> | <b>\$ 440,673.43</b> |

**Beneficios adicionales al proyecto**

Una vez implementadas las medidas de ahorro recomendadas, HISA tendrá un índice energético menor comparado con otras empresas del mismo ramo, lo que quiere decir que estará produciendo la misma cantidad de harina pero utilizando menor energía eléctrica, con lo cual operará más eficientemente. A continuación se muestra una tabla comparativa.

FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA.  
León Tolstói No. 22, 4° piso. Col. Anzures. México, D.F.  
C.P. 11590 Tel.: 545 27 57

| HARINERA DE IRAPUATO |           | INDICE ENERGETICO |
|----------------------|-----------|-------------------|
| kWh/ton              | Actual    | 86                |
| (Promedio)           | Propuesto | 67.8              |