

CAPÍTULO 2 MEMORIA DESCRIPTIVA

La instalación se compone de cinco zonas de consumo de energía, en función de su importancia dentro de la producción, por un lado cada una de las líneas que serán de una importancia media pues por requerimientos del mercado puede encontrarse funcionando una línea y no ser imprescindible el funcionamiento de las otras. Por otro lado existe una parte de la fábrica que es absolutamente indispensable para el funcionamiento de cualquiera de las líneas. Esta zona de consumo corresponde a los servicios comunes a las tres líneas: compresores, sala de jarabes, generadores de frío, tratamiento de aguas, sala de isoglucosa y alumbrado general de la sala de producción. Por último existen una serie de consumos que no son necesarios para la producción como pueden ser vestuarios, alumbrado almacenes etc.

Esta distinción permite realizar una clara selección entre la importancia de las cargas en caso de un déficit de energía.

DESCRIPCIÓN DE LAS CARGAS

LÍNEA DE LATAS

Llenadora

Llenadora de bebidas de tipo centrifugo con una capacidad de llenado de 90.000 latas de 33cl a la hora. La mayor parte del consumo esta destinado a un gran motor capaz de hacer girar el cuerpo principal de la máquina.

Potencia	60 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	102 A
Potencia reactiva	45 kVAr

MIX

Saturador de carbónico la utilidad de esta máquina es someter al jarabe a una atmósfera de gas carbónico a alta presión y obligar a este a saturarse de carbónico para convertirse en el producto final. En este elemento el producto se refrigera mediante un intercambiador de placas para facilitar el llenado a alta velocidad de los envases.

Su consumo de energía eléctrica se debe principalmente a bombas de presión.

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.85
In	68 A
Potencia reactiva	25 kVAr

Transportadores

Son los encargados de llevar las latas desde una máquina hasta la siguiente, se componen de un bastidor de acero inoxidable y una malla de plástico sobre la que circulan las latas. La carga que aportan a la instalación es la de sus pequeños motores que oscilan entre unas potencias desde 0.75 kW para los tramos mas cortos, hasta 2.2 kW para los

tramos de tiradas más largas y de mayor anchura. La carga total aportada por todos los transportadores pertenecientes a la línea de latas se identifica como:

Potencia	30 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	58 A
Potencia reactiva	26 kVAr

Despaletizador

El despaletizador es la máquina encargada de extraer las latas vacías de los palets provenientes de la empresa suministradora de los envases. Su carga es principalmente debida a los motores que componen el despaletizador, en el que existen una serie de módulos con motores para el movimiento del palet lleno, otros para el palet vacío y los motores de mayor potencia que corresponden a los del propio cuerpo del despaletizador que debe elevar paulatinamente el peso de todo el palet lleno e ir extrayendo las distintas capas de latas vacías. La carga que aporta el despaletizador de latas a la instalación es de:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	77 A
Potencia reactiva	35 kVAr

Paletizador de latas

El paletizador de latas tiene el efecto contrario al despaletizador, en el paletizador se van formando las distintas capas de los palets destinados al mercado a partir de los paquetes de latas formados entre la máquina colocadora de anillas y posteriormente envueltos en la retractiladora. La carga que aporta a la instalación es muy similar a la del despaletizador pues esta compuesto de una gran cantidad de motores, siendo los de mayor potencia los encargados de la elevación del cuerpo principal de la máquina. La carga aportada a la instalación por el paletizador de latas es:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75

In	77 A
Potencia reactiva	35 kVAr

Colocadora de anillas

La máquina colocadora de anillas es la encargada de situar las anillas de plástico sobre las latas para posteriormente formar el paquete de latas. A esta máquina las latas llegan de forma masiva por los transportadores y salen en paquetes del numero de latas que se desee en función de las necesidades del mercado. Posteriormente los paquetes de latas se dirigen a la retractiladora que les situara un plástico termoretractil para hacer los paquetes más compactos. La carga que aporta a la instalación es debida principalmente al motor que hace girar el rotor de la máquina y al motor del transportador que lleva las latas por debajo de este mientras se le coloca la anilla. La carga aportada por la colocadora de anillas es de:

Potencia	15 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.85
In	26 A
Potencia reactiva	9 kVAr

Retractiladora

La retractiladora es la máquina encargada de recibir los packs de latas formados por la colocadora de anillas y envolverlos en plástico termoretractil formando nuevos paquetes con mayor resistencia para poder paletizarlos y dirigirlos al mercado. La carga aportada por esta máquina a la instalación es debida principalmente a las resistencias del túnel de retractilado, que ajustan la temperatura interior en función del volumen de producto que se encuentre en el interior del túnel y del espesor del film que se utilice para envolver los paquetes. También existe una pequeña carga inductiva perteneciente a los motores del transportador que lleva los paquetes por el interior del túnel y al molino encargado de extender el plástico por encima del paquete. La carga aportada por esta máquina a la instalación es de:

Potencia	100 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.9
In	161 A
Potencia reactiva	48 kVAr

Sopladores

Los sopladores están situados en la zona desde el despaletizador hasta la llenadora pues la lata vacía se transporta mediante chorro de aire ya que debido a su poco peso, entorno a 56 gr, presenta muchos problemas de tracción cuando se pretende transportar a altas velocidades. Esto hace que se produzca en la instalación una carga eléctrica bastante más importante que si se utilizara una cinta convencional, pero la experiencia ha demostrado que es el mejor método para transportar lata vacía. Por lo tanto los transportadores de lata vacía aportan a la instalación una carga de:

Potencia	30 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	54 A
Potencia reactiva	23 kVAr

Codificadores

Es el equipo encargado de codificar la lata una vez esta ha sido llenada y de marcarla con la fecha de caducidad. Es un equipo básicamente electrónico, compuesto por un cuerpo de máquina y un actuador donde se encuentra el inyector de tinta encargado de escribir sobre la lata. La carga aportada sobre la instalación es de:

Potencia	2 kW
Tensión	240 V
Cos φ	0.9
In	9 A
Potencia reactiva	1 kVAr

Control de nivel

Elemento destinado a la comprobación del nivel de las latas llenas, su consumo es de tipo electrónico y la carga aportada sobre la instalación es de:

Potencia	2 kW
-----------------	-------------

Tensión	240 V
Cos φ	0.9
In	9 A
Potencia reactiva	1 kVAr

Suministrador de tapas

Máquina encargada de recibir los cilindros de cartón llenos de tapas de aluminio y suministrarlos mediante un conducto a la cerradora de latas situada junto al cuerpo de la llenadora. Esta máquina posee como carga principal una serie de motores que desplazan los paquetes de tapas de un lado a otro, retirando el envoltorio y llevándolos a un “revolver” donde se almacenan hasta el momento de ser suministrados a la cerradora. La máxima carga será la aportada por el revolver que precisa de un motor de cierta potencia. La carga total aportada por esta máquina a la instalación es de:

Potencia	20 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	36 A

Llenadora

La llenadora de envases de vidrio es muy similar a la de latas en cuanto a su funcionamiento diferenciándose especialmente en la forma de sujetar la botella a la boquilla que introduce la cánula para el llenado y en la velocidad de giro del cuerpo de máquina que es mucho más lenta que la de la llenadora de una línea de latas. La carga aportada por esta máquina a la instalación es principalmente debida al motor que hace girar el cuerpo de máquina y es de:

Potencia	60 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	108 A
Potencia reactiva	45 kVAr

Mix

El MIXER utilizado en una línea de vidrio es básicamente igual al de la línea de latas siendo su mayor consumo de potencia debido a las bombas de presión.

La carga aportada a la instalación por el MIX de la línea de vidrio es de:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.85
In	68 A
Potencia reactiva	25 kVAr

Transportadores

Los transportadores utilizados en una línea de vidrio se diferencian a los de una línea de latas en que las cadenas para desplazar las latas son de acero inoxidable y por tanto mas pesadas lo que impide realizar tiradas tan largas como las que se pueden hacer con la banda modular utilizada en las latas, esto nos lleva a encontrarnos con una carga muy similar a la que se utilizo para la línea de latas. La carga será producida por los motores de tracción de los diferentes tramos de cadenas.

La carga aportada a la instalación por los transportadores de la línea de vidrio es de:

Potencia	35 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	67 A
Potencia reactiva	31 kVAr

Lavadora de botellas

La lavadora de botellas es un elemento nuevo y totalmente propio de una línea de vidrio. En otros países de la Comunidad Europea existe la tradición de reutilizar envases de PET, en lugar de reciclarlos, esta practica resulta bastante costosa pues el envase de PET presenta muchas mas dificultades para higienizarlo correctamente de las que presenta el cristal.

Una lavadora de botellas esta compuesta de un gran cuerpo de máquina a través del cual circulan las botellas soportadas por enormes cadenas que van atravesando diferentes baños en los que se lavan las botellas con diferentes productos de limpieza y agua caliente. La carga que presenta la lavadora de botellas a la instalación es debida a las bombas de

impulsión de los fluidos y a los motores que tiran de las cadenas, el agua caliente se produce a través de un intercambiador de calor usando un aceite térmico como fluido caliente o mediante intercambiadores vapor - agua.

La carga que aporta la lavadora de botellas a la instalación es de.

Potencia	90 kW
Tensión	400 V
Cos ϕ	0.75
In	173 A
Potencia reactiva	79 kVAr

Lavadora de cajas

La lavadora de cajas es una máquina encargada de vaciar los posibles cuerpos extraños existentes en el interior de las cajas una vez extraídas las botellas en la desencajadora, además de extraer cuerpos extraños la lavadora da un pequeño lavado con agua caliente a las cajas de plástico. La carga principal es la debida al motor del transportador que hace circular las cajas a través de la lavadora.

La carga aportada por la lavadora de cajas a la instalación es de:

Potencia	5 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	10 A
Potencia reactiva	4 kVAr

Despaletizador de cajas

El despaletizador de cajas tiene como misión tomar los palets de cajas que vienen del mercado con botella vacía y situar las cajas sobre los transportadores que van hacia la descajonadora. Las cargas principales de un despaletizador de cajas son las mismas que un despaletizador de latas, la carga es debida a los motores de los módulos de transferencia de palets y en mayor medida al cuerpo de máquina que ha de suspender las cajas.

La carga aportada por el despaletizador de cajas a la instalación es de:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	77 A
Potencia reactiva	35 kVAr

Paletizador de cajas

El funcionamiento de un paletizador de cajas es el inverso al del despaletizador pues su misión es la de formar los palets de cajas a partir de las cajas sueltas que vienen de la encajadora. La carga aportada a la instalación, al igual que en el despaletizador, es debida a los motores del elevador de cajas y transferencias de palets.

La carga aportada por este elemento a la instalación es de:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	77 A

Cos φ	0.8
In	54 A
Potencia reactiva	23 kVAr

Desencajonadora

La desencajonadora es básicamente igual a la desencajonadora salvo que su función es la opuesta. La desencajonadora es la encargada de sacar las botellas sucias de las cajas para llevarlas hasta la lavadora de botellas.

La carga aportada por la desencajonadora a la instalación es de:

Potencia	30 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	54 A
Potencia reactiva	23 kVAr

Etiquetadora

La etiquetadora es la máquina encargada de pegar las etiquetas a las botellas una vez estas han sido llenadas. La carga aportada por la etiquetadora a la instalación es debida al motor que hace girar el cuerpo de máquina por el que pasan las botellas.

La carga aportada por la etiquetadora a la instalación es de:

Potencia	20 kW
Tensión	400 V
Cos ϕ	0.8
In	36 A
Potencia reactiva	15 kVAr

Descapsuladora

La descapsuladora es la máquina encargada de eliminar los tapones de las botellas que retornan del mercado con tapón. Esta máquina tiene como objetivo hacer que ninguna botella pueda llegar cerrada a la lavadora pues esto haría que la botella no se lavara por

dentro, además de existir grave riesgo de que explote en el interior de la lavadora al someter a un recipiente cerrado a altas temperaturas, si la botella cerrada consiguiera salir de la lavadora sin ningún problema y llegara a la llenadora se produciría la rotura de la cánula correspondiente al grifo al que llegara esa botella lo que nos llevaría a una parada de producción en esa línea para sustituir la cánula.

La carga producida por la descapsuladora en la instalación es de:

Potencia	20 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	36 A
Potencia reactiva	15 kVAr

Inspector de botellas

Es el elemento encargado de inspeccionar las botellas antes de ser llenadas la utilidad de este elemento es doble, por un lado detecta la entrada de botellas rotas, deterioradas o sucias después de salir de la lavadora, por otro lado sirve para eliminar

botellas de otras marcas e incluso botellas de la propia marca pero que no pertenezcan al formato que este en ese momento en producción. El inspector realiza una criba para que solo las botellas que se encuentren en condiciones óptimas se llenen, las que no reúnan las condiciones adecuadas serán desviadas a una vía muerta. La carga principal aportada por el inspector de botellas es la debida al motor que arrastra el mecanismo interior que guía las botellas y el resto es una carga mínima debida a la electrónica que precisan estos elementos.

La carga aportada por el inspector de botellas a la instalación es de.

Potencia	25 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.9
In	40 A
Potencia reactiva	12 kVAr

Codificadores

Los codificadores de una línea de vidrio son iguales a los de una línea de latas. Por lo que la carga aportada a la instalación es exactamente igual.

Potencia	2 kW
Tensión	220 V
Cos φ	0.9
In	9 A
Potencia reactiva	1 kVAr

Control de nivel

Los equipos de control de nivel de una línea de vidrio son iguales a los de una línea de latas. Por lo que la carga aportada a la instalación es exactamente igual.

Potencia	2 kW
Tensión	220 V
Cos φ	0.9
In	9 A
Potencia reactiva	1 kVAr

Suministrador de tapones

El suministrador de tapones es el único elemento de la línea que se encuentra separado físicamente de esta. Se encuentra situado en la sala de materias primas y esta compuesto de una tolva vibratoria sobre la que se vierten los palets de tapones y un transportador vertical que los eleva hasta una altura de 6 metros una vez a esta altura los tapones caen en tubo de acero inoxidable en el que existe una corriente de aire que los transporta por el interior del tubo hasta la tolva existente en la parte superior de la cerradora. La carga aportada por el suministrador de tapones a la instalación es la debida a los motores que producen la vibración en la tolva y a los soplantes existentes en el trayecto entre la tolva vibratoria y a la cerradora.

La carga aportada por el suministrador de tapones a la instalación es de:

Potencia	20 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	39 A
Potencia reactiva	18 kVAr

LÍNEA DE BOTELLA DE PET

Sopladores

Los sopladores son los encargados de hinchar las preformas que luego serán las botellas de PET. Al soplador le llega una preforma de PET de forma cilíndrica y en el horno se calientan mediante una serie de lámparas de alto poder calorífico para después pasar a una zona donde la preforma caliente es soplada en el interior de un molde dando así lugar a la botella de PET con la forma deseada. La carga principal que aportan los sopladores a la instalación es la debida a las lámparas de calentamiento de la preforma por lo tanto es una carga en su mayor parte de tipo resistivo.

La carga aportada por dos sopladores a la instalación es de:

Potencia	180 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.9
In	290 A

Potencia reactiva

88 kVAr

Transporte aéreo

Tal como se especifico en la línea de latas los problemas existentes para transportar a gran velocidad las latas debido a su poco peso, en un envase de PET este problema se ve aumentado además de por el poco peso por la gran altura y poca estabilidad de este tipo de envases. Esto produce un momento al vuelco totalmente insalvable para su transporte por una cadena convencional. Así pues la única forma de transportar con ciertas garantías de fiabilidad y velocidad un envase de PET vacío es utilizando un transporte aéreo. En este tipo de transportadores los envases se encuentran suspendidos de la parte superior por unas guías que permiten el deslizamiento de la botella a través de ellas y cada pocos metros se sitúa un soplante que impulsa la botella hasta el siguiente esto aunque supone un consumo de energía mayor, acaba justificándose por los problemas que presentarían las paradas, caídas y atascos que se producirían con otros sistemas de transporte. Por lo tanto la carga que aporta dicho transporte es la debida a los motores de los soplantes que son bastante más numerosos y potentes que los necesarios para esa misma distancia de transporte con una cadena convencional.

La carga aportada por el tramo de transporte aéreo existente en línea de PET entre los sopladores y la enjuagadora es de:

Potencia	50 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.7
In	103 A
Potencia reactiva	51 kVAr

Enjuagadora

La enjuagadora es la máquina encargada de prelavar las botellas de PET antes de entrar a la llenadora para su llenado. La enjuagadora realiza un lavado suave con agua únicamente para eliminar posibles restos de polvo o alguna otra sustancia que halla podido caer dentro de la botella en el trayecto desde el soplador.

La enjuagadora debe su consumo de energía eléctrica al motor que tira de la cinta que hace girar las botellas y las sitúa durante unos instantes boca abajo delante de unos inyectores de agua.

La carga producida por la enjuagadora de la línea de PET a la instalación es de:

Potencia	15 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	27 A
Potencia reactiva	11 kVAr

Llenadora

La llenadora de la línea de PET es de características muy similares a las de las líneas de latas y vidrio, salvo las diferencias evidentes debidas a la diferente forma del envase. La carga producida por la llenadora de PET es debida al motor que hace girar la llenadora.

La carga aportada a la instalación por parte de la llenadora de PET es de:

Potencia	60 kW
Tensión	400 V

Cos φ	0.8
In	108 A
Potencia reactiva	45 kVAr

MIX

La función del MIX de la línea de PET es exactamente la misma que la del resto de las líneas.

La carga aportada por el MIX de la línea de PET es de:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	72 A
Potencia reactiva	30 kVAr

Etiquetadora

La etiquetadora de la línea de PET es muy similar a la de la línea de vidrio. En ella la etiqueta se adhiere a la botella al atravesar esta una corona que la hace girar. La carga principal producida por la etiquetadora es debida al motor que arrastra el cuerpo de máquina.

La carga producida por la etiquetadora es de:

Potencia	20 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	36 A
Potencia reactiva	15 kVAr

Empaquetadora retractiladora

Esta máquina es la encargada de formar grupos con las botellas que llegan hasta su embocadura de forma masiva, situar un cartón debajo del grupo de botellas para después

envolverlas en un plástico termoretractil que retractila sobre el paquete de botellas, asegurando que se mantengan compactas hasta llegar al mercado. La carga aportada por la empaquetadora retractiladora a la instalación se debe principalmente a las resistencias existentes en el túnel para conseguir la temperatura ideal para producir al retractilado. Pues aunque también existen una serie de motores que mueven el mecanismo de agrupamiento de botellas e incluso el propio transportador sobre el que circulan las botellas es mucho más significativo el consumo producido por parte de las resistencias que el producido por los motores.

La carga producida por la empaquetadora retractiladora en la instalación es de:

Potencia	100 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.9
In	161 A
Potencia reactiva	48 kVAr

Paletizador

El paletizador de paquetes de la línea de PET tiene un funcionamiento muy similar al de las otras líneas y sobre todo a nivel de las cargas producidas sobre la instalación que son debidas a los mismos elementos módulos de transferencia de palets y elevador principal de capas.

Las cargas transmitidas a la instalación por parte del paletizador de la línea de PET son de:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos ϕ	0.8
In	72 A
Potencia reactiva	30 kVAr

Paletizador Display

El paletizador display no es mas que una opción de paletizado muy frecuente en botellas de PET. Este paletizador toma directamente las botellas de la zona en que la botella circula de forma masiva y de esta misma forma se paletizan, sin que se formen paquetes o

grupos de botellas. Con este tipo de paletización las botellas llegan al mercado como unidades independientes para su venta. La carga producida por este tipo de paletización sobre la instalación es la misma que produce un paletizador convencional, en cuanto a la máquina en sí, pero como se puede observar la diferencia de consumos en una jornada de producción con un paletizador de paquetes y un paletizador display es absolutamente distinta y mucho más costosa la producción con paletizador de paquetes esto es debido al hecho de que en la jornada display la empaquetadora retractiladora no trabaja y es con diferencia la máquina que produce un mayor consumo sobre la instalación.

La carga aportada a la instalación por parte del paletizador display es de:

Potencia	30 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	54 A
Potencia reactiva	23 kVAr

Flejadora

La flejadora es la máquina encargada de situar una cinta de fibra alrededor de las diferentes capas que componen un palet formado en el paletizador display. La cinta de fibra sirve para dar consistencia al palet y evitar así que se desmorone antes de llegar al mercado. La carga principal es la producida por el motor que arrastra la cinta al desarrollarse alrededor del palet.

La carga producida en la instalación por parte de la flejadora es de:

Potencia	15 kW
Tensión	400 V
Cos ϕ	0.85
In	26 A
Potencia reactiva	9 kVAr

Enfardadora

La enfardadora es la máquina encargada de envolver el palet, una vez formado en un paletizador, con un film retráctil de alta resistencia para evitar que en algún movimiento brusco en la manipulación del palet pueda perderse algún elemento. En la instalación

tenemos dos enfundadoras de iguales características e igual misión una en el paletizador de paquetes y otra en el paletizador display. La carga aportada por una enfundadora es debida al motor que hace girar el palet mientras el plástico se enrolla alrededor de el y al motor que hace subir y bajar el rollo de plástico para favorecer que la envoltura del palet sea completa.

La carga aportada a la instalación por las dos enfundadoras situadas en la línea de PET es de:

Potencia	40 kW
Tensión	400 V
Cos ϕ	0.8
In	72 A
Potencia reactiva	30 kVAr

Suministrador de tapones.

El suministrador de tapones de la línea de PET es de las mismas características que el suministrador de tapones de la línea de vidrio. Esta situado en el almacén de materias primas al igual que el de vidrio y sus cargas también se deben a la tolva vibradora, al motor

de la cinta de elevación de tapones y a los soplantes que llevan los tapones desde el almacén de materias primas hasta la tolva situada en la zona de la llenadora de PET.

La carga que se produce en la instalación debida al suministrador de tapones de la línea de PET es de:

Potencia	20 kW
Tensión	400 V
Cos ϕ	0.75
In	39 A
Potencia reactiva	18 kVAr

Codificadores

Los codificadores de una línea de PET son iguales a los de una línea de latas o vidrio. Por lo que la carga aportada a la instalación es exactamente igual.

Potencia	2 kW
Tensión	220 V

Cos φ	0.9
In	9 A
Potencia reactiva	1 kVAr

Control de nivel

Los equipos de control de nivel de una línea de PET son iguales a los de una línea de latas o vidrio. Por lo que la carga aportada a la instalación es exactamente igual.

Potencia	2 kW
Tensión	220 V
Cos φ	0.9
In	9 A
Potencia reactiva	1 kVAr

SALA DE JARABES

En la sala de jarabes es donde se fabrica el producto a falta únicamente de añadir el gas carbónico en el MIXER, de hecho los productos que no tienen carbónico salen ya terminados de la sala de jarabes.

A la sala de jarabes llega un jarabe primario proveniente de la sala de isoglucosa. Este jarabe es una mezcla de agua tratada con glucosa. Al llegar el jarabe primario a la sala de jarabes se almacena en un tanque con agitadores para evitar la precipitación de la glucosa. De ese tanque inicial el jarabe primario se va distribuyendo a una serie de tanques donde se fabrica el producto. En los tanques secundarios el jarabe primario es mezclado con el concentrado del producto que viene ya preparado de una planta específica y en función del tipo de producto se mantiene en estos tanques, sometidos en algún caso a calor y agitación, durante un periodo de tiempo que puede oscilar entre unas horas o incluso un día completo. Una vez transcurrido el tiempo necesario para la correcta disolución de cada producto el jarabe terminado se dirige desde la sala de jarabes hasta el MIX de la línea en la que procesa ese producto. La sala de jarabes debe tener una gran versatilidad en cuanto a capacidad de comunicación de los diferentes depósitos de jarabe con las líneas. Se puede dar el caso que cada línea este fabricando un producto e incluso que el tiempo que cada línea va estar fabricando un producto determinado no es el mismo. Con lo que mas de un deposito esta dedicado a una línea.

Otra misión importante de la sala de jarabes es la limpieza. En la sala de jarabes existe otro depósito encargado de formar un producto de limpieza conocido con el nombre técnico de CIP. Este producto a base de sosa, agua caliente y otros agentes desinfectantes, no sirve solo para la limpieza de los diferentes depósitos de la sala de jarabes sino que debe ser impulsados hasta las llenadoras para limpiar los conductos del MIX y la llenadora de cualquier resto de producto que podría quedar en la tubería y contaminar la siguiente jornada de producción.

Con todo esto se puede deducir que las cargas aportadas por la sala de jarabes a la instalación van a ser debidas principalmente a las potentes bombas de impulsión del jarabe, a los motores de los agitadores y a las resistencias de calentamiento de los fluidos.

Por lo que la carga aportada a la instalación por parte de la sala de jarabes es de:

Potencia	150 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	271 A
Potencia reactiva	113 kVAr

SALA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

La sala de tratamiento de aguas se encarga de purificar el agua potable que se toma de la red. La utilidad de purificar y tratar el agua que ya es potable consiste en obtener agua con las mismas condiciones en todas las plantas y evitar así diferentes sabores en el producto final. La empresa propietaria de la marca exige a todos sus embotelladores en el mundo unas condiciones de concentración de diferentes sustancias en el agua. Este agua será la que se use posteriormente para formar el jarabe primario con la glucosa y se añade en la sala de jarabes para conseguir la mezcla exacta de producto concentrado, jarabe primario y agua tratada que forma el jarabe terminado. La carga principal aportada por la sala de tratamiento de aguas se debe a las numerosas bombas que se utilizan para los diferentes procesos a los que se somete al agua.

La carga que la sala de tratamiento de aguas aporta a la instalación es de:

Potencia	60 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75

In	116 A
Potencia reactiva	53 kVAr

SALA DE FRÍO Y CALDERAS

En la sala de frío y calderas se produce el vapor de agua que se transporta a través de tuberías calorifugadas hasta las zonas de consumo como pueden ser las lavadoras de botellas y de cajas o incluso las mangueras de limpieza de algunas máquinas que exigen limpiarse con agua caliente, para mantener los niveles bacteriológicos exigidos por los propietarios de la marca.

En esta zona se produce frío para transportarlo hasta las zonas de consumo, se enfría un aceite térmico capaz de almacenar gran cantidad de frío y se transporta por tuberías calorifugadas hasta los MIXERS que son los principales consumidores de frío de la planta. Para enfriar el producto que debe llenarse a baja temperatura.

La carga aportada por esta sala a la instalación es debida en su mayor parte a los compresores que forman parte de los generadores de frío.

La carga aportada a la instalación por parte de los generadores de frío y calderas es de:

Potencia	200 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.7
In	413 A
Potencia reactiva	204 kVAr

SALA DE COMPRESORES

En la sala de compresores se encuentra el equipo de producción de aire comprimido. Este equipo está compuesto por tres compresores encargados de producir el aire a 8 kg/cm² que se consume en prácticamente todas las máquinas de las líneas. En la producción de este aire comprimido también intervienen dos secadores, elemento necesario para evitar que el aire comprimido condense agua dentro de las tuberías y acabe dañando alguna máquina, aunque actualmente es práctica habitual situar purgadores de agua en la entrada de las

máquinas y en puntos estratégicos de la instalación, sigue siendo necesaria la instalación del secador y se mantienen las purgas como solución adicional.

La carga producida por la sala de compresores es debida a tres compresores de 80 kW cada uno y dos secadores de 20 kW. Por lo que la carga que aporta esta sala de compresores al total de la instalación es de:

Potencia	280 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.75
In	539 A
Potencia reactiva	247 kVAr

TALLER MECÁNICO

El taller mecánico el departamento de la fabrica en el que se incluye cierta maquinaria, para hacer reparaciones en los diferentes elementos de la fábrica. En el taller

también se incluye un despacho para el jefe de mantenimiento y una habitación para el almacenaje del utillaje y herramienta necesaria.

Las cargas producidas por el taller mecánico a la instalación son debidas principalmente a la maquinaria y el alumbrado de la zona. La potencia asignada al taller es de 300 w/m^2 , pues en el taller se utilizaran soldaduras eléctricas con cierta frecuencia (según las recomendaciones de Günter G. Seip, ingeniero de instalaciones y proyectos de la empresa Siemens, s.a. en su central de Erlangen). El taller tiene una extensión total de 75 m^2 por lo que necesita una potencia de :

Potencia	25 kW
Tensión	400 V
Cos ϕ	0.7
In	52 A
Potencia reactiva	26 kVAr

ALMACÉN DE REPUESTOS

El almacén de repuestos es el espacio de la planta destinado al almacenamiento de los diferentes repuestos y elementos para cambio de formatos de toda la maquinaria.

Para el almacén de repuestos se ha estimado un consumo de potencia de 100 W/m^2 y teniendo en cuenta que la superficie es de 80 m^2 tenemos que la potencia demandada por parte del almacén de repuestos es de:

Potencia	8 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.9
In	13 A
Potencia reactiva	4 kVAr

SALA DE ISOGLUCOSA

La sala de isoglucosa es el lugar de la planta donde se elabora el jarabe primario. En esta sala se mezcla en grandes depósitos, la glucosa líquida que se suministra como

materia prima desde el exterior, con una cierta cantidad de agua tratada. Este proceso da lugar a un jarabe azucarado que será la base para la formación del futuro producto.

En esta sala el principal consumo de energía se lo debemos a las bombas necesarias para el transporte tanto del jarabe como de la glucosa. Por lo que la potencia demanda por la sala de isoglucosa a la instalación es de:

Potencia	50 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.8
In	90 A
Potencia reactiva	38 kVAr

ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

Esta sala es la encargada de albergar los suministradores de tapones y los palets de tapones y etiquetas que se han de utilizar en la producción. En la potencia que se asigna como “almacén de materias prima” no se incluye la potencia consumida por los

suministradores de tapones ya que estos son considerados como elementos pertenecientes a las líneas de PET o vidrio y como tales se alimentaran desde los cuadros generales de cada línea. Esto es así por la filosofía que se va a utilizar en la instalación en la que se han de clasificar las cargas en función de su importancia para la producción. Mientras que los suministradores de tapones se consideran como cargas propias de una línea de producción el almacén es simplemente una carga de importancia menor para la producción. La carga producida por este almacén sobre el total de la instalación será la debida a iluminación y fuerza:

Potencia	15 kW
Tensión	400 V
Cos φ	0.9
In	24 A
Potencia reactiva	7 kVAr

VESTUARIOS

Los vestuarios presentan a la instalación una carga de:

Potencia	20 kW
Tensión	240 V
Cos φ	0.9
In	93 A
Potencia reactiva	10 kVAr

ALMACÉN DE PRODUCTO

El almacén de producto es la zona donde se almacenan los palets de producto terminado y en una zona aparte se almacenan los palets de latas vacías, botellas vacías y preformas de PET. El consumo de energía eléctrica dentro de esta zona es prácticamente en su totalidad debido a la iluminación aunque cada cierta distancia existirá una toma de fuerza para la conexión de máquinas de limpieza en la zona de almacén.

Según las norma DIN5035 e ISO8995 para almacenes se recomienda una iluminancia de 200 lx por lo que según los cálculos realizados en el *Anexo 2*.

Potencia	65 kW
Tensión	240 V
Cos φ	0.6
In	32 A
Potencia reactiva	10 kVAr

ALUMBRADO GENERAL

La potencia requerida por el alumbrado general de la planta en sus diversos departamentos es:

Potencia	80 kW
Tensión	240 V
Cos φ	1
In	116 A
Potencia reactiva	0 kVAr

OFICINAS

La potencia requerida para las oficinas será la necesaria para los distintos equipos informáticos que se encuentren en ellas.

Potencia	50 kW
Tensión	220 V
Cos φ	0.9
In	80 A
Potencia reactiva	24 kVAr

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Un Centro de Transformación como el que se contempla aquí, tiene por objeto pasar de la tensión de distribución a la de utilización.

Las empresas distribuidoras de energía eléctrica determinan la necesidad de establecer un Centro de Transformación cuando la previsión de cargas lo exige.

De acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, artículo 17, cuando se construya un local, edificio o agrupación de éstos, cuya previsión de cargas exceda de 50kVA o cuando la demanda de potencia de un nuevo suministro sea superior a esa cifra, la propiedad del inmueble deberá reservar un local destinado al montaje de la instalación de un Centro de Transformación, cuya situación en el inmueble corresponda a las características de la red de suministro aérea o subterránea, que pueda adaptarse al cumplimiento de las condiciones impuestas por el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; y tenga las dimensiones necesarias para el montaje de los equipos y aparatos requeridos para dar el suministro de energía previsible.

El local, que debe ser de fácil y libre acceso, se destinará exclusivamente a la finalidad prevista.

Cada caso debe ser tratado con la Empresa Distribuidora; y deberán preverse, en función de la tensión de distribución en M.T. y de las potencias previstas; las dimensiones del alojamiento para el Centro de Transformación.

De forma general, los diferentes elementos que constituyen las instalaciones de los Centros de Transformación son: interruptores, seccionadores, barras colectoras, transformadores de medida, transformadores de potencia, etc.

Estos elementos se montan en celdas, y en cada una de ellas se agrupan los correspondientes a cada circuito, como son los de entrada y/o salida de línea, o los correspondientes a la protección del transformador o protección total del centro.

También se agrupan en funciones, como la medida de energía.

Atendiendo a estos criterios se dispondrían los siguientes elementos:

✓ *Celda de Entrada de Línea.* Es la encargada de recibir el conductor que alimenta

al centro; está equipada con interruptor de corte en carga y seccionador de puesta a tierra.

- ✓ *Celda de Salida de Línea.* Es la encargada de interrumpir el conductor de salida a otros centros. Equipada de forma idéntica a la anterior.
- ✓ *Celda de Seccionamiento.* Es la encargada de dejar fuera de servicio la parte del centro de transformación aguas abajo. Equipada con seccionador rotativo.
- ✓ *Celda de Seccionamiento y Protección General.* Es la encargada de alojar los elementos de seccionamiento y protección general del centro de transformación, cuando el mismo posea más de un transformador. Equipada con interruptor automático y seccionador de tres posiciones.
- ✓ *Celda de Protección de Transformador.* Es la encargada de alojar los elementos de seccionamiento y protección individual del transformador. Generalmente se realiza con interruptor y fusibles de a.p.r. combinados, o bien, por interruptor automático, gobernados éstos por relés indirectos.
- ✓ *Celda de Medida.* Compuesta por tres transformadores de intensidad y tres de tensión. El equipo de medida compuesto por los contadores, placas de comprobación y reloj, se encuentran situados fuera de la celda, para evitar cualquier riesgo para el personal que realiza la lectura.

- ✓ *Celda de Transformación.* Punto donde se coloca el transformador de potencia. Deberá estar protegido por tabiques o muros que impidan la proyección de material y aceite al resto de las instalaciones, en caso de avería.
- ✓ *Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (C.G.D.B.T.).* Desde él parten debidamente protegidas las líneas de Baja Tensión (B.T.) que alimentarán a los diferentes Cuadros de Distribución de Baja Tensión (C.B.T.), y desde éstos directamente a los puntos de consumo.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y ENTRONQUE

La Normativa vigente estipula que cuando una instalación particular se pretenda alimentar desde una red subterránea de Sevillana de Electricidad mediante el seccionamiento del cable y no se fije el entronque desde ningún centro de transformación existente próximo o cuando, efectuándose la alimentación desde la red aérea, la potencia solicitada por la instalación particular exceda de 1000kVA; será necesario instalar un Centro de Seccionamiento o Entronque.

En este caso el centro ya existe, y es propiedad de la compañía suministradora de la energía eléctrica, a saber: Compañía Sevillana de Electricidad.

Como ya se expuso en el capítulo anterior, y se ampliará en los capítulos posteriores, la toma de la acometida se encuentra en esta caseta, situada a una distancia de 100 m del Centro de Transformación proyectado, y cuya conexión entre ambos se realiza a través de tres conductores de aluminio de 150mm² subterráneos.

No es, por tanto, de la responsabilidad de este proyecto, discutir ni dimensionar las características, tanto constructivas como eléctricas, de la caseta propiedad de Sevillana de Electricidad.

Lo que sí es del alcance de este proyecto, en lo que a este capítulo se refiere, es la conexión a la acometida.

La conexión se realizará a través de la Caja General de Protección o Acometida, que se encuentra ubicada en el interior de la Centro de Seccionamiento o Entronque. Esta dispondrá de los elementos de seccionamiento necesarios.

Una vez realizada la conexión, se llevarán los conductores eléctricos hasta la arqueta de entrada en la caseta del Centro de Transformación. Estos conductores irán directamente enterrados, manteniendo todas las disposiciones de seguridad en su instalación contempladas en la instrucción MIE BT-006: “Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica. Ejecución de instalaciones”.

CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

Los cuadros generales de baja tensión (C.G.D.B.T.) son los encargados de repartir la energía eléctrica transformada a los diferentes cuadros de baja tensión (C.G.B.T) que a su vez la distribuyen entre los consumidores existentes en la planta.

Se han seleccionado dos cuadros diferentes a la salida del transformador el primero de ellos se encarga de la energía consumida en los servicios generales y en los comunes a todas las líneas.

El segundo de ellos se encarga de la alimentación de las tres líneas de fabricación.

Estos cuadros están provistos de interruptores automáticos de entrada con un poder de corte suficiente debido a su proximidad al centro de transformación, transformadores toroidales para el control de la corriente diferencial y analizadores de redes con salida RS-485 para informar del consumo por fase al cuadro de control de cargas.

En las salidas a los C.G.B.T. se situarán interruptores automáticos de rearme manual con bobina de disparo, transformadores toroidales y motorización DP.

CUADRO DE CONTROL DE CARGAS

En este armario se sitúa el control de las cargas. Este control se realiza mediante PLC con posibilidad de leer los consumos de salida de los C.G.D.B.T. y los consumos de los C.G.B.T. El PLC de este armario tiene acceso a la desconexión y conexión de las diferentes cargas de los consumidores finales.

Todo este sistema tomara datos de consumo, tensión de fases, potencia reactiva y fallos producidos en los diferentes puntos de la instalación, mediante un sistema de supervisión y adquisición de datos (SCADA) conectado al PLC.

El sistema dispone de la posibilidad de detectar los fallos de la red de una forma rápida y sencilla. Ante el disparo de un interruptor de cabecera por un fallo térmico se pueden revisar los registros de consumos de las diferentes cargas unos instantes antes del fallo y rearmar el interruptor de cabecera aislando la carga afectada por el fallo. Ante un fallo por corriente de cortocircuito o por corriente de fuga a tierra se puede detectar por el procedimiento de prueba y error aislando la carga problemática y creando un registro de error.

Existe la posibilidad de que la carga en cuestión sea una carga que pertenece a un conjunto de un proceso y que la falta de la misma pueda producir mas daños a otros elementos de la factoría por lo que a parte de lanzar el registro de error se desconectan las otras cargas afectadas y se lanza una petición de intervención al equipo de mantenimiento

