



procesos agroalimentarios e industriales, s.l.

Oficinas: C/ Circunvalación, 40 - Apdo. 441 • 28850 TORREJON DE ARDOZ (Madrid) • Tel.: 91 675 09 18 • Fax: 91 677 47 51 • E-mail: administracion@sigena.es

BODEGA STRATVS



EL POR QUÉ DEL DESARROLLO.

**AUTOMATIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA
BODEGA.**

Enocontrol®

Enoclimat®



SIEMENS



www.sigena.es



En 2005, tenemos noticia de un proyecto con criterio de alta calidad en la isla de Lanzarote, donde hasta la fecha, el desarrollo tecnológico era bastante escaso y las producciones del viñedo, de hasta 10 veces inferiores a las de la península.

Por criterio de la Propiedad de querer hacer las cosas acordes a lo que se hace en el mundo y tecnológicamente actuales y con un enólogo que tras haber pateado bodegas por doquier y referencias decide que el concepto de bodega local y artesanal, puede ser respetado pero implementado con nuevas técnicas que permitan la elaboración de caldos excelentes. De hecho, han sido campeones mundiales en diversos concursos de prestigio internacional.

Cabe resaltar que el primer paso para la excelencia, es el viñedo, en el que nosotros no intervenimos.

Nuestra firma, la más veterana de España, lleva 45 años dedicada con casi exclusividad a este sector. Más de 350 referencias nos han permitido mantenernos a la vanguardia tecnológica, sin la cual, la viabilidad de la continuidad de la empresa, no habría existido.

Podemos afirmar que Stratvs, publicada en medios acreditados del sector entre las 5 mejores bodegas tecnológicas del mundo, para nosotros, es la joya de la corona. De sus necesidades y exigencias, aprendimos y nos vimos obligados a mejorar para poder brindar el requerimiento planteado. Gracias a bodegas como Stratvs, nuestra firma avanza y es mejor día a día.

De esta implementación tecnológica, surge la automatización tan sofisticada, dadas las múltiples variables a controlar.

Elegimos como asociado a **siemens** por su alto liderazgo en procesos de control. Actualizamos nuestro Software *Enocontrol*[®] para acoplarlo a nuevas aplicaciones como la micro-oxigenación, intertización,...y depositarlas como herramienta de trabajo en la bodega.



DATOS GENERALES

A efectos de cálculo y elaboración controlada, se trataba de una planta inicialmente constituida por 5 depósitos*10.900 L., 8*6.250 L.,(4 dobles de 12.500 c.u.) 6*12.500., 18*12.500 L., 7*12.500 L., 3*13.000 L. isotermos, y 7*2.500 L construidos en acero inoxidable, provistos de una 1 y 2 camisas periféricas para circulación de flujo refrigerante/ calefactor para fermentación/ maloláctica de vinos, básicamente blancos, pero previendo por la bodega una segunda vuelta de elaboración en tinto, pudiendo producir la bodega hasta 1 millón de kilos.

En su función de depósitos fermentadores, se considera que el llenado de los mismos con uva blanca no sobrepasará la cuota de 548.500 l, siendo la carga total prevista (K llenado = 0,9) de 493.650 l

Por no estar ubicados a la intemperie sino en local cubierto y bien ventilado, se descarta la eventualidad de calentamiento del caldo por circunstancias ajenas al propio proceso de fermentación. No obstante, analizaremos más adelante el efecto contrario de enfriamiento por disipación natural del calor al medio ambiente.

DATOS BÁSICOS

-Temperatura media ambiental en estas fechas:	35° C
- <u>Temperatura uva blanca después de cámara frigorífica:</u>	13° C
-Temperatura media entrada uva tinta:	22° C
-Temperatura de fermentación máxima uva blanca:	17 °C
-Temperatura de fermentación máxima uva tinta:	28 °C
- Δt o recalentamiento tolerado en uva blanca:	+4 °C
- Δt o recalentamiento tolerado en uva tinta:	-6 °C
-Número de días previstos de entrada de uva:	15 días
-Ciclo de fermentación activa:	Arranque 2/3 días
	Tumultuosa 10 días blancos
	5/6 días tintos

-Disipación del calor: En las circunstancias presentes de zona geográfica, ubicación de la planta en local cubierto y bien ventilado, temperatura ambiental, material constructivo de los depósitos y sus dimensiones (que proporcionan una buena relación entre masa o volumen contenido y superficie periférica de los mismos), es preciso considerar para la determinación de potencia del material de producción frigorífica adecuado, que el calor naturalmente disipado por irradiación es, como mínimo, el 20% del total generado por el proceso de fermentación, establecido en 38,8 Kg/cal. por litro.



Resumen de cálculo estimado de necesidades frigoríficas para vinos blancos

BLANCOS EN DEPÓSITOS INOX.:
652.450 Kg

REFRIGERACIÓN :

Por ser elaboraciones en blanco y no llenarse en su totalidad, se aplica un factor de corrección, media de la zona de 0,9= 587.205 l.

587.205 l X 38,8 Kcal/ l= 22.783.820 Kcal a disipar

TEMPERATURAS :

Tª media de entrada de uva =	22-35° C
Tª después de cámara frigorífica=	13° C
Tª media desfavorable de fermentación =	17° C
$\Delta T^a :=$	+4° C
587.205 l x -4 °C=	-2.348.820 Kcal

22.783.820 Kcal -(2.348.820) Kcal = 20.434.734 Kcal

DISIPACIÓN :

Considerando los depósitos a cubierto con techo y aislamiento de cubierta y una buena relación altura/ capacidad de los depósitos de inox., se consideran unas pérdidas por irradiación del 20%, por tanto :

20.434.734 Kcal x 0,8= 16.347.787 Kcal

FERMENTACIÓN :

Admitiendo una fermentación en su bodega con 12/13 días de fermentación y 10 de tumultuosa para blancos, arrancado ésta al 2º/3^{er} día y durante 24 h/día, tendremos:

16.347.787 Kcal//10 díasx24 h/ día = 68.115,78 Fg/h, (77,97 Kw)



Resumen de cálculo estimado de necesidades frigoríficas para vinos tintos

TINTOS EN DEPÓSITOS INOX.:

350.000 Kg

REFRIGERACIÓN :

Por ser elaboraciones en blanco y no llenarse en su totalidad, se aplica un factor de corrección, media de la zona de 0,9= 315.000 l.

315.000 l X 38,8 Kcal/ l= 12.222.000 Kcal a disipar

TEMPERATURAS :

Tª media de entrada de uva = 35° C

Tª media desfavorable de fermentación = 29° C

ΔT^a := -6° C

315.000 l x (-6) °C= + 1.890.000 Kcal

12.222.000 Kcal + (1.890.000) Kcal = 14.112.000 Kcal

DISIPACIÓN :

Considerando los depósitos a cubierto con techo y aislamiento de cubierta y una buena relación altura/ capacidad de los depósitos de inox., se consideran unas pérdidas por irradiación del 20%, por tanto :

14.112.000 Kcal x 0,8= 11.289.600 Kcal

FERMENTACIÓN :

Admitiendo una fermentación en su bodega con 8 días de fermentación y 5/6 de tumultuosa para tintos, arrancado ésta al 2º/3^{er} día y durante 24 h/día, tendremos:

11.289.600 Kcal//5,5 díasx24 h/ día = 85.527,27 Fg/h, (97,90 Kw)

Se adopta la potencia para refrigeración de tintos como base de cálculo de las necesidades más desfavorables en elaboración

Por haber estimado las necesidades de climatización en 7.300,00 Fg/h en Barricas y de 5.475,00 Fg/h en Jaulones (Total= 12.775,00 Fg/h), la Unidad enfriadora ha de tener capacidad para abastecer las necesidades de la elaboración + climatización, es decir, de un **TOTAL DE: 98.302,27 FG/H**



Resumen de cálculo estimado de necesidades caloríficas para vinos tintos

Partiendo de la hipótesis de que vamos a iniciar una fermentación maloláctica en el 15% de los depósitos como máximo simultáneamente y sabiendo que este proceso se desarrolla de forma favorable a 21°C y que la temperatura a la que puede estar el vino en los meses entre Noviembre y Enero puede ser de 9°C en el caso más desfavorable:

Densidad:	0,98 Kg/l
Calor específico:	0,8736 Kcal/Kg. °C
Tª estimada vino:	9°C
Tª inicio proceso:	21°C

$$652.450 \text{ l} * 0,9 = 587.205 \text{ l}$$

$$587.205 \text{ l} * 15\% = 88.080,75 \text{ l}$$

$$88.080,75 * 0,98 \text{ Kg/l} * 0,8736 \text{ Kcal/Kg.}^\circ\text{C} * (21-9) / 24 \text{ h} =$$

$$\underline{21.994,12 \text{ Kcal/h (25,17 Kw)}}$$



En base a estos cálculos, estudiamos equipos de refrigeración de mostos en fermentación.

La vendimia una vez empieza a fermentar, por ser un proceso exotérmico, desprende calor y CO₂.

Este gas, más volátil a mayor T^a, arrastra aromas (por ser menos denso que el aire) muy interesantes en las cualidades organolépticas de los vinos finales.

Por este motivo, bajando la T^a de la fermentación preservamos la pérdida de aromas, obteniendo vinos mucho más aromáticos y de mejor calidad.

De la misma forma, el calor se dimensiona para poder activar la transformación del ácido málico en ácido láctico.

Sin esta transformación, se marca la dureza del ácido málico, desagradable al paladar cuando se cata.

Las bacterias causantes de esta transformación, trabajan bien a 19-21°C, motivo por el que se vehicula por las camisas agua a 35°C hasta atemperar el vino para generar esta transformación.

Para estos procesos donde mantener la T^a es importante y delicado, operamos con el programa de control mediante el que en todo momento tenemos constancia de la T^a real y de la T^a que hemos consignado como idónea para el proceso.

Una vez consignada la T^a de trabajo (el programa nos obliga a ser disciplinados ya que si no, no opera), el programa se encarga de economizar eficientemente el uso de la maquinaria.

Se arranca la unidad enfriadora, se arrancan bombas secuencialmente,..., y se va parando el proceso a medida que las exigencias y demandas van disminuyendo.

Debido al gran número de variables y señales, se opera con un autómata centralizado de Siemens y con periferia distribuida. Mediante los buses de comunicaciones industriales instalados, se aumenta en millones de veces la rapidez y fiabilidad de las señales a procesar.

Asimismo se monitorizan variables de los depósitos Ganimede, que se integran en el control central, empleo de gases, N₂, O₂, CO₂, T^a,... se atiende a la climatización de las salas evitar detrimento de la calidad por elevadas T^a y para evitar evaporaciones indeseables también por elevadas T^a, climatización del botellero,...

También se monitoriza y centraliza toda la maquinaria de vendimia, embotellado, centrifugación, filtración,...

Por haber vinos blancos, se plantea un sistema de intertización para evitar oxidaciones indeseables al mantener los vinos en contacto con el aire. El N₂ (aire sin O₂), se introduce de forma automática y favorece el que los vinos puedan permanecer en el depósito sin ser sometidos a la oxidación ambiente que los malogra en breve espacio de tiempo.

Por haber vinos tintos con fuerte tendencia a la reducción, se implementa en cada depósito un sistema de dosificación controlada y automatizada de micro cantidades de O₂ que fuercen la subida del potencial de Óxido-Reducción antes de lograr vinos reducidos de difícil consumo.



CONSOLA CENTRAL DE CONTROL

Circuitos a controlar en bodega

- 029 Depósitos a controlar
- 029 Sondas PT-100 (a tres hilos)
- 029.- Servoválvulas de control con tensión 24V c.c. (agua fría)
- 015.- Servoválvulas de control con tensión 24V c.c. (agua fría retorno)
- 015.- Servoválvulas de control con tensión 24V c.c. (calor)
- 015.- Servoválvulas de control con tensión 24V c.c. (calor retorno)
- 023.- Depósitos Ganimede
- 012.- Válvulas vendimia x 2 señales
- 036.- Válvulas vinoducto x 2 señales
- 060.- Electroválvulas de nitrógeno
- 018.- Electroválvulas de O2 de micro-oxigenación
- 023.- Válvulas de descarga depósitos Ganímedes
- 001.- Armario eléctrico de control y mando con sinóptico
- 001.- Unidad secundaria zona embotellado
- 001.- Unidad secundaria zona barricas
- 001.- Unidad secundaria zona cámara frigorífica
- 001.- Esquemas eléctricos
- 016.- Módulos ASI 2 Entradas analógicas
- 028.- Módulos ASI 4 Salidas digitales
- 031.- Módulos ASI 4 Entradas digitales
- 053.- Módulos ASI 4 ED / 4 SD

Equipos a controlar

- 031.- Depósitos frío/calor (1 Pt100 + 1 Servoválvula por depósito + 1 Servoválvula calor en 21 depósitos)
- 030.- Depósitos intertizados
- 018.- Depósitos en micro-oxigenación
- 001.- Producción de calor (existente)
- 001.- Unidad enfriadora
- 005.- Electrobombas
- 003.- Presostatos
- 002.- Termostatos
- 002.- Interruptores de flujo
- 004.- Válvulas señalizadas con señales de carrera
- 010.- captación señales por climatización
- 001.- Sinóptico por Pantalla de 40" TFT convencional



- EXISTEN 23 DEPÓSITOS TIPO GANIMEDE QUE GESTIONAN SU FRÍO/ CALOR/ GAS,... Y QUE VIENE DOTADOS DE PT, VÁLVULA,... EN UN CUADRO CENTRALIZADO CON PLC SIEMENS. HAY QUE INTEGRAR ESTE PROCESO EN NUESTRA PANTALLA PARA QUE SE PUEDAN CONTROLAR Y VISUALIZAR. ASIMISMO, HABRÁ QUE VER EN PANTALLA LA SEÑAL DE SONDA DE NIVEL (EN PRINCIPIO SEGÚN ESTO QUE TE COMENTO, CREO QUE PODRÍAMOS INCLUIR 6 SEÑALES POR DEPÓSITO * 21 DEPÓSITOS) : *Para la integración de estos equipos, únicamente el suministrador de esta instalación deberá incluir dentro de su suministro un PLC de SIEMENS con tarjeta **PROFIBUS DP esclavo** en cada uno de los autómatas que suministre.*
- 60 VÁLVULAS DE 3 VÍAS DE OPERACIONES A REALIZAR CON NITRÓGENO: ES DECIR, ABRIR VÁLVULA 1 10", CERRAR, ABRIR VÁLVULA 2 3", CERRAR, VOLVER A ABRIR VÁLVULA 1: ESTO SERÍA 1 CICLO; CERRAR TODAS OTRO CICLO,...) INTEGRAR SEÑALES DE NITRÓGENO DE LOS 21 DEPÓSITOS TIPO GANIMEDE (YA INCLUIDAS EN LAS SEÑALES DEL PUNTO ANTERIOR):. *Esta integración se realiza ampliando el bus AS-i.*
- Válvula descarga de depósitos Ganimedes: Visualización y control de válvula de descarga: *Esta integración se realizaría ampliando el bus AS-i*
- Cámara de frío: Visualización Tª y estado compresor (4 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Climatización barricas y jaulones: Visualización de Tª y Humedad en barricas y de Tª de Jaulones, así como estado de los 2 FAT (5 señales): *Ya previsto la integración en la oferta original*
- Generador de nitrógeno: Visualización estado (2 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Compresor 2: Visualización compresor (2 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Microfiltración: Visualización estado (2 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Filtración tangencial: Visualización estado (2 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Centrífuga: Visualización estado (2 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Embotellado: Visualización estado (2 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Báscula: Visualización peso y estado (2 señales): *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Vinoducto: Integrar en la automatización la visualización del estado de las 36 válvulas que deberán ir montadas con 2 finales de carrera: *Esta integración se realizaría ampliando el bus AS-i incluido en la oferta original. (A comprobar N° de señales en función válvula)*



- Vendimia: Integrar en la automatización la visualización de la posición de 12 válvulas de 3 vías, además del estado de 1 bomba de vendimia. *Integración mediante la instalación de un autómata para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general. (A comprobar N° de señales en función válvula)*
- Se solicitan 2 pantallas táctiles en la planta alta, para poder modificar consignas bajo clave de usuario en un momento determinado, sin necesidad de tener que desplazarse hasta consola de control. *Integración mediante el suministro de dos pantallas táctiles para este sistema, conectado al bus PROFIBUS general*
- Se solicita que la consola de control tenga prevista una salida de llamada a teléfono para transmitir alarmas que se generen cuando no haya personal en bodega. *Integración mediante el suministro e instalación de un equipo de transmisión SMS. Tarjeta operador a cargo del cliente.*



Los equipos electrónicos son sensibles a fluctuaciones de la tensión eléctrica y microcortes.

Tradicionalmente en España, las zonas rurales gozan de muy mala estabilidad. Por estos motivos, es fundamental el mantenimiento de los autómatas y material electrónico.

Asimismo, los equipos disponen de baterías autónomas para los casos de caída de tensión. Estas baterías, por tiempos prolongados de corte, pueden agotarse.

En este drástico caso, los programas del autómata se pueden perder y la bodega queda relegada a la pérdida de datos, a la implantación de la reprogramación y a la pérdida de control sobre todos los elementos y maquinaria integrados. Así mismo, al ser equipos electrónicos, pasar un largo tiempo apagados, pueden averiarse por efecto de la temperatura y, sobre todo, por los efectos de la humedad

Por este motivo, nuestra empresa ofrece a todos sus clientes visitas y contratos de mantenimiento que impidan que los equipos se queden sin mantenimiento, lo que redundaría en su buen estado de uso y por tanto, en su buen funcionamiento. Además con estas visitas, se permite mantener la bodega actualizada en nuevas versiones y licencias, muy importante a la hora de hacer ampliaciones que sean compatibles con lo existente.

Fdo. M. LAORGA
EUR- INGENIERO