

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



**“ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA ETAPA DE DOSIFICACIÓN Y MEZCLADO
PARA MEJORAR LA MEDICIÓN DE LA CANTIDAD DE INSUMOS Y EL
TIEMPO DE MEZCLADO EN EL PROCESO DE ALIMENTOS BALANCEADOS
DE POLLOS EN LA EMPRESA EL ROCÍO S.A.
EN EL PERIODO MARZO – JUNIO 2016”**

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO ELECTRONICO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN
AUTORES: Br. ROSA LOURDES KATHERINE CASTILLO ZAPATA
Br. LUIS EDGARDO VILLENA LINGAN
ASESOR: Ing. GUILLERMO EVANGELISTA ADRIANZÉN

TRUJILLO - PERÚ
2016

**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA ETAPA DE DOSIFICACIÓN Y
MEZCLADO PARA MEJORAR LA MEDICIÓN DE LA CANTIDAD DE
INSUMOS Y EL TIEMPO DE MEZCLADO EN EL PROCESO DE
ALIMENTOS BALANCEADOS DE POLLOS EN LA EMPRESA EL
ROCÍO S.A. EN EL PERIODO MARZO – JUNIO 2016**

Por :

Br. Luis Edgardo Villena Lingán.
Br. Rosa Lourdes Katherine Castillo Zapata.

Aprobado por :

Ing. Saúl Noé Linares Vertíz
PRESIDENTE
CIP N° 97916

Ing. Luis Alberto Vargas Díaz
SECRETARIO
CIP N° 104175

Ing. Oscar Miguel de la Cruz Rodríguez
VOCAL
CIP N° 85598

Ing. Guillermo Evangelista Adrianzén
ASESOR
CIP N° 187682

PRESENTACION

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento con los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento Interno de la Carrera Profesional de Ingeniería Electrónica para obtener el Título Profesional de Ingeniero Electrónico, se pone a vuestra disposición el presente Trabajo de Tesis titulado: **ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA ETAPA DE DOSIFICACIÓN Y MEZCLADO PARA MEJORAR LA MEDICIÓN DE LA CANTIDAD DE INSUMOS Y EL TIEMPO DE MEZCLADO EN EL PROCESO DE ALIMENTOS BALANCEADOS DE POLLOS EN LA EMPRESA EL ROCÍO S.A. EN EL PERIODO MARZO – JUNIO 2016** con la convicción de alcanzar una justa evaluación y dictamen, excusándonos de antemano de los posibles errores involuntarios cometidos en el desarrollo del mismo.

Trujillo, 07 de Julio del 2016

Br. Luis Edgardo Villena Lingán.
Br. Rosa Lourdes Katherine Castillo Zapata.

DEDICATORIA

Dedico este Trabajo de Tesis

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto, brindándome salud y fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida y lograr mis objetivos.

A mis queridos Padres porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, por brindarme su amor y por ser para mí un ejemplo de superación y esfuerzo.

A mi esposo y a mi amado hijo que ocupan un lugar especial en mi vida, quienes me incentivaron a continuar desarrollándome profesionalmente.

Rosa Lourdes Katherine Castillo Zapata.

Dedico la Tesis

A Dios, que me brinda sabiduría, amor y paciencia.

A mis amados padres Segundo y Norma, que son el pilar y equilibrio en mi vida, brindándome apoyo moral, ánimos para seguir adelante y por ser para mí un ejemplo de superación y esfuerzo

A mis queridos hermanos Edgardo y Héctor por ser mi apoyo incondicional, aun en la distancia.

A mis tíos y primos, porque llenan de alegría cada día de mi vida y me incentivan a mejorar profesionalmente día a día.

Luis Edgardo Villena Lingán

AGRADECIMIENTOS

A Dios por regalarme la vida, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis Padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad mucho de mis logros se los debo a ustedes, incluyendo este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A todos mis compañeros y docentes de la universidad, por haber compartido momentos gratos a lo largo de la carrera y haber compartido experiencias que me son útiles para afrontar las dificultades que trae la vida profesional.

Br. Rosa Lourdes Katherine Castillo Zapata.

A Dios, por haberme permitido lograr las metas trazadas.

A la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, mi agradecimiento por haber contribuido al logro satisfactorio de mi expectativa profesional.

A todos mis compañeros y docentes de la universidad, por haber compartido momentos gratos a lo largo de la carrera y haberme brindado los conocimientos que me fueron útiles para culminar la tesis.

Agradezco al asesor Ing. Guillermo Evangelista Adrianzén por las orientaciones dadas en para la culminación de la tesis.

Br. Luis Edgardo Villena Lingán.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se centra en realizar un estudio y análisis de la etapa de dosificación y mezclado para mejorar la medición de la cantidad de insumos y el tiempo de mezclado en el proceso de alimentos balanceados de pollos en la empresa “**El Rocío S.A**”, en el periodo marzo – junio 2016.

En el Primer Capítulo del presente trabajo, se aborda la problemática actual en la etapa de dosificación y mezclado de la elaboración de alimentos balanceados de pollos la Empresa “**El Rocío S.A**”, por la cual exponemos nuestro objetivo y damos a conocer la importancia de realizar un estudio y análisis en esta etapa de elaboración de alimentos balanceados de pollos.

En el Segundo Capítulo, se presenta el marco teórico y un sustento valido del porqué la elección de realizar una propuesta de diseño para controlar y monitorear la etapa de dosificación y mezclado en el proceso de alimentos balanceados de pollos.

En el Tercer Capítulo, se procede con el desarrollo de la solución, detallamos los accesorios utilizados para lograr la resolver las variaciones que se presentan de forma rápida y argumentar porque nuestra solución es la más viable para la empresa.

ABSTRACT

This research focuses on a study and analysis of the stage of dosing and mixing to improve the measurement of the amount of input and mixing time in the process of balanced feed chickens in the company "El Rocio SA " in the period March-June 2016 .

In the first chapter of this paper , the current problem is addressed in the stage dosing and mixing of the development of balanced chickens Company " El Rocio SA " food, which we expose our goal and we present the importance of a study and analysis at this stage of development of chickens balanced food .

In the second chapter, the theoretical framework and a valid support why the choice of making a design proposal to control and monitor dosing and mixing stage in the process of balanced food is presented chickens.

In the third chapter , we proceed with the development of the solution , we detail the accessories used to achieve resolve the variations that occur quickly and argue that our solution is the most viable for the company.

ÍNDICE

	Pág.
Acreditaciones	ii
Presentación.....	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
Índice	viii
Índice de Tablas	x
Índice de Gráficos	xi
1. INTRODUCCIÓN	01
1.1. Realidad problemática	01
1.2. Delimitación del problema	05
1.3. Características y análisis del problema.....	05
1.4. Formulación del Problema.....	07
1.5. Formulación de la Hipótesis	07
1.6. Objetivos del estudio	07
1.7. Justificación del Estudio	08
1.8. Limitaciones del estudio	09
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes	11
2.2. Bases teóricas.....	15
2.3. Definición de términos.....	29
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	32
3.1. Material	33
3.1.1 Población	33

3.1.2. Muestra	33
3.1.3. Unidad de Análisis.....	33
3.2. Método	33
3.2.1. Nivel de Investigación	33
3.2.2. Diseño de Investigación.....	33
3.2.3. Variables de estudio y operacionalización	33
3.2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	36
3.2.5. Técnicas de Procesamiento de datos.....	38
3.2.6. Técnicas de análisis de datos	42
4. RESULTADOS	45
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	48
6. CONCLUSIONES	50
7. RECOMENDACIONES	52
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS:	56

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1.1. Fases del proceso de alimentos balanceados para aves	03
Tabla N° 1.2. Proporción de insumos utilizados por batch	04
Tabla N° 1.3. Tiempo de los insumos en el agitador.....	05
Tabla 3.1. Operacionalización de la variable independiente	34
Tabla 3.2. Operacionalización de la variable dependiente	35
Tabla N°3.3. Encuesta de la etapa	36
Tabla N°3.4. Proporción de insumos utilizados por batch	37
Tabla N°3.5. Tiempo de los insumos en el agitador.....	37
Tabla N°3.6. Lista de cotejo	38
Tabla N°3.7. Cotización de controladores.....	38
Tabla N°3.8. Valoración de opciones.....	43

Índice de Gráficos

	Pág.
Figura N° 1.1. Proceso de dosificación y mezclado	03
Figura N° 2.1 Estructura de la arquitectura de Capas.	23
Figura N° 3.1. Panel frontal.....	39
Figura N° 3.2. Proceso.....	39
Figura N° 3.3. Dosificación.....	40
Figura N° 3.4. Mezclado	40
Figura N° 3.5. Diagrama de flujo de la filosofía de control	41
Figura N° 3.6. Objetos utilizados para la simulación	42
Figura N° 3.7. Propuesta de red.....	44
Figura N° 4.1. Simulación cantidad de insumos	46
Figura N° 4.2. Simulación del proceso.....	47

CAPITULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En una publicación del diario El Comercio (2013, párr.2), se menciona que “en el Perú, la avicultura constituye una de las actividades más importante ya que ha experimentado un incremento en la producción de pollo en los últimos 20 años pasando de 246.000 a 1171 millones de toneladas métricas al año”.

Según la página web del ministerio de agricultura y riego (Web01), la actividad avícola es una de las actividades económicas que ha experimentado un explosivo crecimiento y desarrollo, en las últimas décadas, que incluye la producción de carne de aves (pollo, pato, pavo, gallina) y la producción de huevos para consumo (gallina y codorniz). La importancia radica a diferencia de otros productos pecuarios en su alto nivel de desarrollo tecnológico, con continuos avances y mejoras en los indicadores productivos (genética, equipos y alimentación) mostrando un crecimiento sostenido en los últimos años.

Según la página web de la agencia peruana de noticias Andina (Web02), empresas como San Fernando S.A., El Rocío S.A., Redondos entre otras, concentran más del 60% de la oferta nacional de pollo y no solo se dedican a la crianza de aves, también producen alimento balanceado en forma exclusiva utilizado en la dieta de sus aves.

Grupo El Rocío S.A es una empresa avícola con sede en la ciudad de Trujillo fundada en 1976 dedicada a la crianza y comercialización de aves como: pollos, gallinas, pavos, además de producir una línea de alimentos balanceados exclusivos para los pollos que la misma empresa cría. Grupo el Rocío, para la elaboración de alimentos balanceados, se cuenta con grandes depósitos en donde se almacena los insumos a utilizar: maíz, afrecho, soya extruida, soya boliviana, que posteriormente pasa a la primera fase del

proceso. La mayoría de productores inician las operaciones de esta forma. El proceso cuenta con las siguientes etapas:

Etapas de elaboración
Almacenamiento
Molienda
Dosificación y mezclado
Peletizado
Empaque

Tabla N° 1.1: Fases del proceso de alimentos balanceados para aves

Fuente: Grupo El Rocío

La etapa de dosificación y mezclado de Grupo el Rocío cuenta con 6 tolvas en donde se encuentra los insumos provenientes de la molienda. En la tolva 1 y 2 se encuentra el maíz, en la tolva 3 el afrecho, en la tolva 4 la soya extruida y en las tolvas 5 y 6 la soya boliviana, cada tolva cuenta con una compuerta que es accionada por motores (Figura N° 1.1).

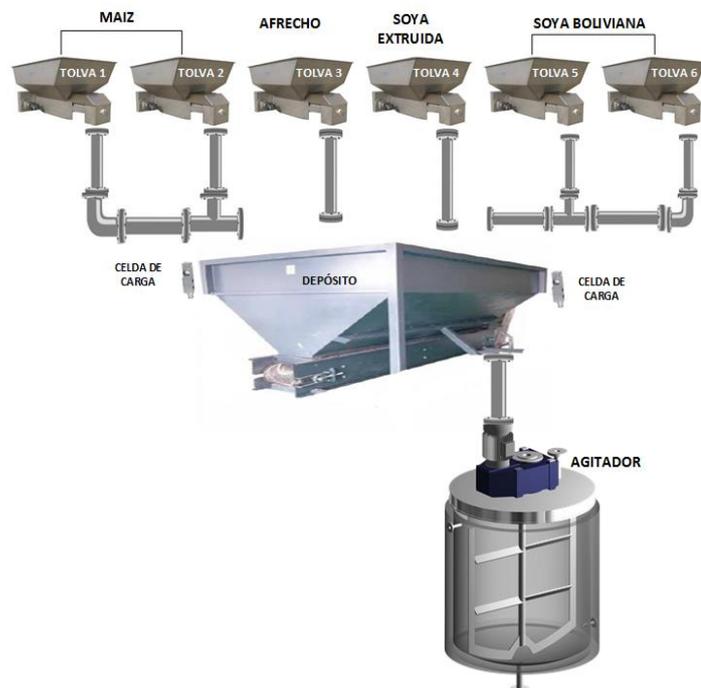


Figura N° 1.1. Proceso de dosificación y mezclado

Fuente: Grupo el Rocío

Cuando la etapa de dosificación y mezclado se ha realizado una vez grupo el Rocío determina que se ha completado 1 batch. Como no se cuenta con un registro de la etapa de este proceso se realizaron 4 batches de prueba. Para la etapa inicial del primer batch el operario establece el set point para el peso total que se debe dosificar según la fórmula necesaria y los insumos como maíz, afrecho y soya boliviana (Tabla N° 1.2), los cuales son almacenados en las tolvas número 1, 3 y 5 (Figura N° 1.1) respectivamente, son dosificados mediante la apertura de sus compuertas. Las compuertas 1, 3 y 5 son abiertas o cerradas por el accionamiento de motores controlados por un operador. La cantidad de insumos son pesados mediante celdas de carga colocadas en los extremos de un depósito (Figura N° 1.1) y se va acumulando hasta que el operador observe en el visualizador que se ha llegado al set point de peso requerido. En la siguiente tabla se aprecian los resultados de los batches de prueba:

N° de batch	Maíz (kg)		Afrecho (kg)		Soya extruida (kg)		Soya boliviana (kg)		Total		Error (%)
	Requerido	Utilizado	Requerido	Utilizado	Requerido	Utilizado	Requerido	utilizado	Requerido	utilizado	
Primero	1200	1522,15	250	293,25			250	308,5	1700	2123,9	19,96
Segundo	1000	1322,2	85	116,34	120	163,87	580	619,36	1785	2221,77	19,66
Tercero	1300	1431,26	300	484,33	270	322,57	230	411,60	2100	2649,76	20,71
Cuarto	650	745,66			230	379,84	620	735,45	1500	1860,95	19,40
promedio											19,93

Tabla N° 1.2. Proporción de insumos utilizados por batch

Fuente: Elaboración propia

Cuando se llega al set point de peso requerido, los insumos almacenados (maíz, afrecho y soya boliviana) en el depósito pasan a un mezclador el cual cuenta con un agitador y es activado por el operario. Según la norma técnica peruana NTP 209.110:1981 de alimentos balanceados para aves, los insumos acumulados se deben agitar por 4 minutos como mínimo. Para la etapa final

del primer batch el tiempo de agitación fue de 2 minutos y 30 segundos (Tabla N° 1.3). El procedimiento de operación actual no hace énfasis en el cumplimiento de este requisito ocasionando que en muchas ocasiones el tiempo sea inexacto. El tiempo que los insumos se mezclaron para todas las pruebas realizadas las podemos apreciar en la siguiente tabla:

N° de batch	Tiempo requerido	Tiempo empleado	Error
Primero	4 min	2 min 30 seg	1 min 30 seg
Segundo	4 min	3 min 15 seg	45 seg
Tercero	4 min	4 min 30 seg	
Cuarto	4 min	2 min 56 seg	1min 4 seg

Tabla N° 1.3. Tiempo de los insumos en el agitador

Fuente: Elaboración propia

Después de agitados los insumos son llevados a la siguiente fase del proceso. La deficiente proporción de los insumos y el tiempo inexacto de agitación afectan son dos factores que afectan de manera directa los estándares de calidad del producto, además los batchs realizados no cuentan con un registro de estos factores tan importantes que también pueden influir en los costos, ganancias y pérdidas de la empresa así como en el personal que realiza esta operación.

1.2. Delimitación del problema

El trabajo de investigación se delimita al estudio y análisis de la etapa de dosificación y mezclado para mejorar la medición de la cantidad de insumos y el tiempo de mezclado en el proceso de alimentos balanceados de pollos en la empresa avícola El Rocío S.A. en el periodo marzo - junio 2016.

1.3. Características y análisis del problema

La realidad problemática estudiada tiene las siguientes características:

- La proporción de los insumos usados en la mezcla tiene un error de 20%.
- El tiempo de agitación de la mezcla tiene un error de 1 minuto menos de lo necesario.
- No se cuenta con un registro de los insumos usados y el tiempo que se debe realizar la agitación de los insumos.

▪ **Análisis de características problemáticas**

- Como se indica en la Tabla N° 1.2, para 1 batch de prueba se necesitaron 1200 kg de maíz, 250 kg de afrecho y 250 kg de soya boliviana y se utilizaron 1522.15 kg, 293.25 kg y 308 kg respectivamente, ocasionando un error en la mezcla de 19.96%. Para los otros 3 batchs también se aprecia un error en la mezcla cercano al 20%. La etapa de dosificación se realiza accionando manualmente los motores de las compuertas de las tolvas de los insumos a utilizar, esta forma de realizar la operación genera proporciones inadecuadas en los insumos que se necesitan afectando la calidad del producto.
- Como se indica en la Tabla N° 1.3 para 1 batch de prueba se agitaron los insumos por 2 minutos 30 segundos, el tiempo mínimo que se deben agitar los insumos es 4 minutos. La etapa de mezclado se realiza accionando manualmente el motor del agitador. Esta forma de realizar esta etapa genera un error de 1 minutos menos de lo requerido afectando la calidad del producto final.
- El proceso no cuenta con un registro de la proporción de insumos utilizados ni del tiempo que estos están en el agitador por cada batch completado, esto se debe a que la función del operario se limita a cumplir con las fases de este proceso y no a llenar un

registro por cada batch. Como se aprecian en las tablas 2 y 3 hay errores en la etapa de dosificación y mezclado mostrando que el procedimiento de operación actual es deficiente afectando la calidad del producto final, además el no contar con un registro no le permite a la empresa realizar un análisis de los costos y pérdidas por insumos que se generan.

1.4. Formulación del Problema

¿Cómo mejorar la medición de la proporción de insumos y el tiempo que estos deben mezclarse en la etapa de dosificación y mezclado en el proceso de alimentos balanceados de pollos en la empresa El Rocío?

1.5. Formulación de la Hipótesis

La propuesta de un sistema automático de control y monitoreo mejora la proporción de insumos y el tiempo que estos deben de mezclarse para la etapa de dosificación y mezclado en el proceso de alimentos balanceados de pollos en la empresa “El Rocío”.

1.6. Objetivos del estudio

- **Objetivo general**

Estudiar y analizar la etapa de dosificación y mezclado para el proceso de elaboración de alimentos balanceados de pollos.

- **Objetivos específicos:**

- Proponer un sistema de control para la etapa de dosificación y mezclado para el proceso de elaboración de alimentos balanceados de pollos.
- Proponer una filosofía de control para mejorar la etapa de dosificación y mezclado.
- Diseñar el sistema de control para la etapa de dosificación y mezclado del proceso de elaboración de alimentos balanceados para pollos.

- Determinar la relevancia del análisis del problema seleccionado.
- Determinar la metodología de trabajo que mejor se ajuste a la situación.

1.7. Justificación del Estudio

1.7.1. Importancia de la investigación

El estudio y análisis en la etapa de dosificación y mezclado en la empresa El Rocío es de gran importancia porque los resultados de la investigación permitirán proponer un sistema de control y así un registro de la proporción de insumos utilizados, además este método de estudio puede ser aplicado a otras empresas que presenten problemáticas similares.

Otro punto a favor es la generación de nuevos puestos de trabajo en la empresa al necesitar personal capacitado para la supervisión del sistema de control que se planea desarrollar. Por último, los operarios que se encargaban de esta etapa pueden ser reubicados a actividades de trabajo más específicas reduciendo así la carga laboral para ellos.

1.7.2. Viabilidad de la investigación

▪ Viabilidad técnica

Para la realización de esta investigación se cuenta con los recursos técnicos necesarios como: presupuesto, tiempo, conocimientos y un asesor que nos ayudará a resolver dudas durante el desarrollo.

▪ Viabilidad económica

La posible implementación del sistema de control que se planteará, conllevará a contar con un registro que puede permitir el análisis de costos y pérdidas que se generan en esta etapa de la elaboración de alimentos balanceados para pollos.

- **Viabilidad social**

Esta investigación puede reducir la carga laboral del operario encargado de esta etapa, además puede ser reubicado a otro tipo de tareas.

1.8. Limitaciones del estudio

El estudio y análisis que se realizará comprende la etapa de dosificación y mezclado meramente, dejando de lado el estudio de la calidad de los insumos a utilizados o de las fórmulas usadas para la elaboración del producto. Esto no será parte del estudio debido a que la empresa no presenta un problema con la calidad del producto que actualmente elaboran. Tampoco se estudiarán las demás etapas que conforman el proceso ya que no influyen en la problemática que se plantea.

Por último, no se hará énfasis en la inversión de maquinaria nueva debido a que no existe interés por parte de la empresa en renovar los equipos existentes, ya que estos aun cumplen sus funciones con bastante regularidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Haciendo una pesquisa bibliográfica se han encontrado como antecedentes los siguientes trabajos de investigación relacionados con la temática:

a) “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de planeamiento y control de operaciones de una empresa del sector pecuario”

Autor: Ana Rita Ordinola Galván

Lugar: Lima - Perú

Institución: Pontificia Universidad Católica del Perú

Tipo de publicación: Tesis para optar el título de ingeniero industrial

Año de publicación: 2008

Conclusiones:

- El sistema de planeamiento actual con el que se cuenta en la empresa Marina S.A. no trabaja con la seguridad y con el nivel tecnológico necesario para la magnitud de información que maneja, siendo una de las empresas líderes en el sector que adicionalmente presenta una creciente demanda en la línea de pollo vivo y que por tanto debería manejar su sistema de producción con sumo cuidado y en base a herramientas que faciliten y optimicen su elaboración.
- El control del sistema de planeación de la producción con la aplicación del sistema al 100% requerirá de menor control pues todo en el sistema será automatizado y se reducirán los problemas de error humano.

Aportes:

- Dentro de los aportes del presente trabajo podemos rescatar que la aplicación del sistema en su totalidad será automatizado, lo que requerirá

menor control y se reducirán los problemas de error humano. De tal forma que el beneficio para la empresa es casi el triple de lo que realizaba el operario.

b) “Mejoramiento de la calidad en alimentos balanceados pelletizados para aves, mediante el método de ruta de la calidad”

Autor: -Carlo Mario, Cano Solano
- Max Gianfranco, Noel Diestro

Lugar: Lima – Perú

Institución: Universidad de San Martín de Porres

Tipo de publicación: Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial

Año de publicación: 2013

Conclusiones:

- A partir del análisis preliminar realizado a la empresa en estudio, se corroboró un problema de baja calidad de presentación existente en sus alimentos balanceados pelletizados.
- Mediante el empleo de herramientas de la calidad, como los diagramas de causa – efecto y Pareto, se determinó que las principales causas del problema radican en el desempeño de los equipos y en los métodos de trabajo de la empresa.

Aportes:

- Dentro de los aportes del presente trabajo podemos rescatar el problema de baja calidad de alimentación existente en sus alimentos balanceados. Pues el proceso ayudado que el resultado en alimentación sea de 1 Kgr. en aumento del producto.

c) “Diseño de un sistema de monitoreo en tiempo real de la temperatura y humedad para el proceso de crianza de pollos de la empresa El Rocio S.A”

Autor: -Luis Eduardo, Farfán Huamaní

- Lehiny Miguel, Zárate Chunga

Lugar: Trujillo – Perú

Institución: Universidad Privada Antenor Orrego

Tipo de publicación: Proyecto de tesis para obtener el título profesional de ingeniero electrónico

Año de publicación: 2015

Conclusiones:

- Se diseñó un sistema de monitoreo de la temperatura y humedad en tiempo real por medio del SCADA, permitiendo generar reportes del estado del galpón de manera rápida, así como facilitar al operador de monitoreo verificar los parámetros del proceso ya establecidos en forma oportuna.

Aportes:

- Dentro de los aportes del siguiente trabajo podemos rescatar el método de investigación para reducir la carga laboral del operario encargado de esa etapa del proceso.

d) “Montaje y puesta en marcha de una planta de alimento balanceado con capacidad de 3 tn./h.”

Autor: -Jorge Luis Salazar Castro

Lugar: Lima – Perú

Institución: Pontificia Universidad Católica del Perú

Tipo de publicación: Tesis para optar por el título de ingeniero mecánico

Año de publicación: 2008

Conclusiones:

- Un trabajo de montaje exige evaluar la disponibilidad de los equipos y herramientas necesarias para la operación, se debe usar criterios de orden técnico económico, que sin perjudicar la ejecución de un trabajo de calidad nos permitan optimizar el gasto para aumentar las utilidades del ejecutor, esto debe de ir de la mano con la conformidad de la supervisión por parte del cliente.
- La industria para la preparación del alimento balanceado es una industria que debe basar su diseño de planta en función al tipo de alimento que va a producir y que tipo de insumo manejará. No hay un diseñador que realice un planteamiento exacto de lo que sucederá en el proceso, es una mezcla de conocimientos teóricos (Cálculo de maquinaria, formulación de raciones, suministro de vapor a determinada presión y temperatura constante) y experiencia, por lo cual debe recurrirse al personal que haya trabajado en condiciones similares (otra fábrica) o confrontar el diseño con los proveedores de maquinaria y/o equipo nacional o importado.

Aportes:

- Dentro de los aportes del presente trabajo podemos rescatar que no hay un diseño que realicé un planteamiento exacto de lo que sucederá en el proceso, ya que es una mezcla de conocimientos teóricos y experiencia, por lo cual debe de recurrirse al personal que haya trabajado en condiciones similares.

e) Automatización del proceso de café en la comunidad de Tlacuilotepec Puebla”

Autor: -Joaquín Tadeo Arellano Pérez

José Luis Bustamante Almanza

Lugar: Pachuca de Soto HGO - México

Institución: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Tipo de publicación: Tesis para obtener el título de ingeniero en electrónica y telecomunicaciones

Año de publicación: 2007

Conclusiones:

- Una vez analizado y terminado este proyecto, podemos deducir que se reducirán en gran medida los tiempos de procesado el café, pues en lugar de procesar 150 Kg. en 7 días se podrán procesar hasta 20 toneladas en un lapso de 15 horas. Para llegar a esto hay varios caminos tecnológicamente hablando que se pueden seguir, uno de ellos es el uso de la lógica cableada, es decir sin PLC, este modelo no sería significativamente más barato que el modelo empleando PLC, y requiere un mayor cuidado y mantenimiento además de por lo menos un operador que esté a cargo del sistema, lo cual se traduce en costos. En cambio, el uso de la lógica programable, nos permite tener un proceso totalmente automatizado, y en un corto plazo es mucho mayor redituable este tipo de tecnologías.

Aportes:

Dentro de los aportes del presente trabajo podemos rescatar el uso de la lógica cableada. Además la automatización del proceso ayudo a la reducción del tiempo de producción; que de durar de 3 a 4 días el proceso se reduce en 30 horas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Alimentos balanceados

Según Crampton y Harris Harris (1974, p.17), En la alimentación práctica un concentrado suele describirse como un alimento o una mezcla de alimentos que proporciona nutrientes primarios (proteína, hidratos de carbono y grasa) y contiene menos del 18% de fibra bruta. No obstante, en el comercio de los alimentos el término concentrado se ha destinado casi universalmente para los suplementos preparados comercialmente. En este sentido el término

concentrado hace referencia a una concentración de proteínas, minerales, o vitaminas que es superior a las encontradas en los alimentos básicos. Estos concentrados se presentan corrientemente en forma de mezclas, las cuales pueden suministrar varios nutrientes individuales con los que deben reforzarse los alimentos básicos para obtener raciones adecuadas.

2.2.2 Alimentos balanceados para aves

Menciona Pond (2002, p.515), que en las aves las necesidades de nutrientes varían de una especie a otra, incluso varían en la misma especie, dependiendo del potencial genético para el crecimiento y la producción de huevos, la edad y el estado fisiológico del ave. Por ejemplo, las necesidades para la producción de huevos son diferentes de las necesidades para el crecimiento; las necesidades para el crecimiento de razas ligeras de pollas para reemplazar a las crías de la producción de huevo son diferentes de las razas pesadas que se crían para producir pollos de engorde.

Para Goyes (1992, p. 323), Las raciones para las aves deben ser muy exactas, además tener un buen aporte de vitaminas y minerales y especialmente de aminoácidos. El calcio es importante para las ponedoras y su nivel en la dieta es alto, lo mismo ocurre con el fósforo.

2.2.3 Proceso de elaboración de alimentos balanceados para aves

Según la web de guías empresariales (2007) las operaciones del proceso de elaboración de alimentos balanceados para pollos son:

1)Recepción y almacenamiento: es el recibo de las materias primas como harinas, granos, pulpas secas, melazas, calcio y fósforos. La zona de almacenamiento deberá estar debidamente cubierta para evitar la humedad excesiva en las materias primas y disponer de las condiciones de temperatura y ventilación requeridas para un almacenamiento óptimo.

2)Molienda: la molienda es la operación principal en la elaboración de alimentos balanceados para aves, según Pond, “los resultados muestran que la molienda hasta obtener una textura de mediana a moderadamente fina da como resultado un rendimiento mejor que cuando los granos se muelen finamente”. Además las partículas alimentarias de cada uno de los ingredientes deben tener un tamaño similar para que los animales no escojan las partículas gruesas y dejen las finas.

Las materias primas que pasan al proceso de molienda son descargadas por el transportador helicoidal en el elevador de cangilones, el cual a su vez descarga en la tolva de alimentación del molino. La molienda se llevará a cabo en circuito cerrado, en el que el material descargado de un molino, es separado por medio de una criba clasificadora en dos partes: uno que presenta la granulometría deseada y otro que no, éste último se devuelve al molino para una molienda adicional.

3)Dosificación y mezclado: Una vez que los ingredientes han sido molidos, el siguiente paso es mezclarlos adecuadamente, para que el alimento quede perfectamente homogéneo. La obtención de un alimento balanceado totalmente homogéneo en sus características, depende en gran parte de llevar a cabo una buena mezcla.

4)Peletizado: en esta etapa, el objeto es darle al producto la forma y tamaño más conveniente para que sea ingerido por el animal. A la mezcla preparada se le aumenta la humedad (por inyección de vapor) aproximadamente en un 15%; luego es forzada a pasar a través de una placa con orificios de donde sale en forma cilíndrica y es cortada por medio de unas cuchillas. Debido a la fricción producida por la acción mecánica y a la inyección de vapor, el producto sale con una temperatura mayor que la que tiene a la entrada. La máquina peletizadora viene integrada con un enfriador a la salida, para eliminar el exceso de vapor de humedad y para bajar la temperatura del producto.

5)Empaque: el alimento balanceado se empacan en sacos. El tener en sacos el producto facilitará su maniobrabilidad y su control en el almacén.

2.2.4 Automatización Industrial

Según FLOBA AUTOMATION (2012, párr. 1), es el uso de sistemas o elementos computarizados para controlar maquinarias y/o procesos industriales substituyendo a operadores humanos.

El alcance va más allá que la simple mecanización de los procesos ya que ésta provee a operadores humanos mecanismos para asistirlos en los esfuerzos físicos del trabajo, la automatización reduce ampliamente la necesidad sensorial y mental del humano. La automatización como una disciplina de la ingeniería es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistema de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

Hay 3 clases de automatización industrial:

1) Automatización Fija

La automatización fija se utiliza cuando el volumen de producción es muy alto, y por tanto es adecuada para diseñar equipos especializados para procesar el producto (o un componente de un producto) con alto rendimiento y con elevadas tasas de producción. Un buen ejemplo de la automatización fija puede encontrarse en la industria del automóvil, en donde líneas de transferencia muy integradas constituidas por varias decenas de estaciones de trabajo se utilizan para operaciones de mecanizado en componentes de motores y transmisiones. Las características principales de la automatización fija son:

- Alta inversión inicial en equipo diseñado bajo requisitos específicos.

- Altas tasas de producción
- Poca flexibilidad para aceptar cambios en los productos.

2) Automatización Programable

La automatización programable se emplea cuando el volumen de producción es relativamente bajo y hay una diversidad de producción a obtener. En este caso el equipo de producción está diseñado para ser adaptable a variaciones en la configuración del producto. Esta característica de adaptabilidad se realiza haciendo funcionar el equipo bajo el control de un «programa» de instrucciones que se preparó especialmente para el producto dado. El programa se introduce por lectura en el equipo de producción y este último realiza la secuencia particular de operaciones de procesamiento (o montaje) para obtener el producto. Algunas de las características de la automatización programable incluyen:

- Alta inversión en equipo de propósito general
- Tasas de producción menores que las de la automatización fija
- Flexibilidad para lidiar con cambios en la configuración del producto
- Es la más apropiada para producción en lotes.

3) Automatización Flexible

La automatización flexible es una extensión de la automatización programable. Su concepto se ha desarrollado en los últimos 15 o 20 años, y sus principios siguen evolucionando. Un sistema automatizado flexible es aquel que puede producir una variedad de productos (o partes) con virtualmente ninguna pérdida de tiempo para cambios entre un producto y el siguiente. No hay tiempo de producción perdido mientras se reprograma el sistema y se cambia la preparación física (herramientas, aditamentos, parámetros de las máquinas). En consecuencia, el sistema puede producir varias combinaciones y programaciones de productos, en lugar de requerir

que se hagan en lotes separados. Las características de la automatización flexible se pueden resumir en:

- Alta inversión en un sistema diseñado bajo requerimientos específicos
- Producción continua de mezclas variables de productos
- Tasas de producción medias
- Flexibilidad para adaptarse a variaciones en el diseño del producto.

2.2.5 Sistemas de control

Según Juan Herrera (2004, párr. 8), La Automatización Industrial se hace posible mediante los Sistemas de Control, que son organizaciones de equipos e instrumentos (lo físico), que combinados con procedimientos mentales o algorítmicos (lo inteligente) trabajan en torno a propósitos previamente establecidos (lo deseado).

Las funciones principales de un Sistema de Control son la observación del proceso y sus variables a automatizar, el acondicionamiento de las variables y parámetros observados, el procesamiento de esta información y su comparación con lo deseado y, posteriormente, la acción de corrección de los elementos terminales para conseguir lo deseado.

Los Sistemas de Control se manifiestan desde un sistema muy simple (univariable) hasta altamente complejo (multivariable, multiprocesamiento y/o multitarea). Este grado de complejidad se dará según el tipo de instrumentación a usar, el tipo de procesamiento y los alcances que se deseará a la automatización. Estos alcances dependerán de situaciones como, por ejemplo, Supervisión y Control de la Producción (integración global del Sistema de Producción), Control de Procesos Industriales (manejo y regulación de variables del sistema), Sistemas de Seguridad en la Producción (alarmas del sistema, protección de personas y dispositivos dentro del proceso productivo), Métodos de Producción (tipo On-Off, secuencias, discontinua,

continua, producción por unidad, por lotes o batch, por masa o volumen) y finalmente, el factor económico (la inversión hacia el sistema de control).

Menciona Katsuhiko Ogata (1998, p.6) que existen 3 tipos de sistemas de control:

- 1) Sistemas de control realimentados:** Un sistema que mantiene una relación prescrita entre la salida y la entrada de referencia, comparándolas y usando la diferencia como medio de control, se denomina sistema de control realimentado. Un ejemplo sería el sistema de control de temperatura de una habitación. Midiendo la temperatura real y comparándola con la temperatura de referencia (la temperatura deseada), el termostato activa o desactiva el equipo de calefacción o de enfriamiento para asegurar que la temperatura de la habitación se conserve en un nivel cómodo sin considerar las condiciones externas. Los sistemas de control realimentados no se limitan a la ingeniería, sino que también se encuentran en diversos campos ajenos a ella. Por ejemplo, el cuerpo humano es un sistema de control realimentado muy avanzado.
- 2) Sistema de control en lazo cerrado:** Los sistemas de control realimentados se denominan también sistemas de control en lazo cerrado. En la práctica, los términos control realimentado y control en lazo cerrado se usan indistintamente. En un sistema de control en lazo cerrado, se alimenta al controlador la señal de error de actuación, que es la diferencia entre la señal de entrada y la señal de realimentación (que puede ser la señal de salida misma o una función de la señal de salida y sus derivadas y/o integrales), a fin de reducir el error y llevar la salida del sistema a un valor conveniente. El término control en lazo cerrado siempre implica el uso de una acción de control realimentado para reducir el error del sistema.

- 3) **Sistemas de control en lazo abierto:** Los sistemas en los cuales la salida no afecta la acción de control se denominan sistemas de control en lazo abierto. En otras palabras, en un sistema de control en lazo abierto no se mide la salida ni se realimenta para compararla con la entrada. Un ejemplo práctico es una lavadora. El remojo, el lavado y el enjuague en la lavadora operan con una base de tiempo. La máquina no mide la señal de salida, que es la limpieza de la ropa.

En cualquier sistema de control en lazo abierto, la salida no se compara con la entrada de referencia. Por tanto, a cada entrada de referencia le corresponde una condición operativa fija; como resultado, la precisión del sistema depende de la calibración. Ante la presencia de perturbaciones, un sistema de control en lazo abierto no realiza la tarea deseada. En la práctica, el control en lazo abierto sólo se usa si se conoce la relación entre la entrada y la salida y si no hay perturbaciones internas ni externas. Es evidente que estos sistemas no son de control realimentado. Observe que cualquier sistema de control que opere con una base de tiempo es en lazo abierto. Por ejemplo, el control del tránsito mediante señales operadas con una base de tiempo es otro ejemplo de control en lazo abierto.

2.2.6 Buses de campo y protocolos en redes industriales

- 1) **Pirámide CIM:** según Rodríguez (2007, p.19), En una red industrial las comunicaciones se agrupan jerárquicamente en función de la información; cada subsistema debe tener comunicación directa con los subsistemas del mismo nivel y los niveles superior e inferior. Así aparecen cinco niveles representados por medio de la pirámide CIM

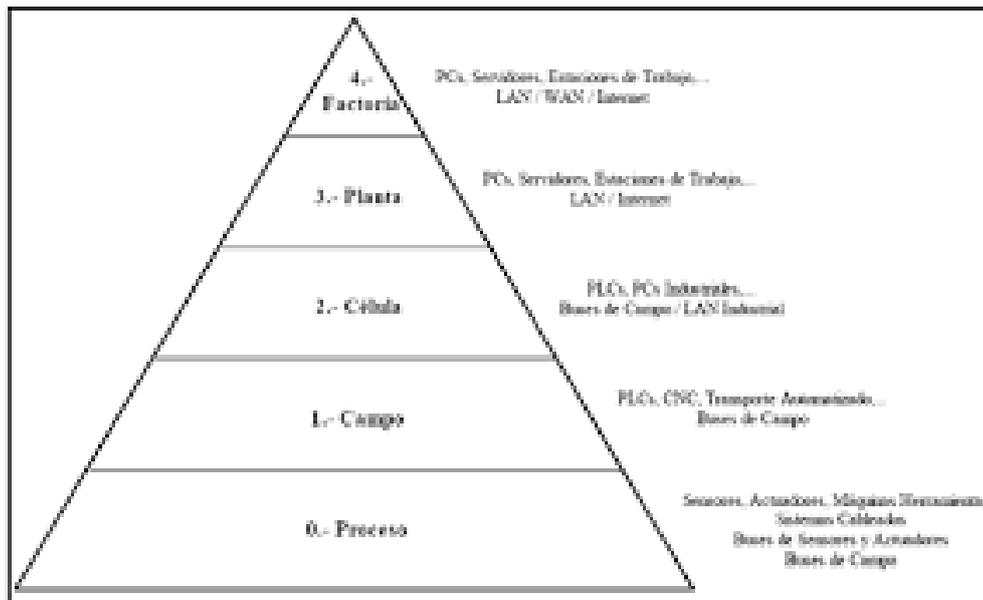


Figura N°2.1 Estructura de la arquitectura de Capas.

- **Nivel 0: nivel de proceso o de instrumentación**

Está formado por elementos de medida (sensores) y mando (actuadores tales como motores, válvulas calentadores) distribuidos en una línea de producción. Son los elementos más directamente relacionados con el proceso productivo ya que los actuadores son los encargados de ejecutar las órdenes de los elementos de control para modificar el proceso productivo, como característica los sensores y actuadores suelen ser dispositivos que necesitan ser controlados por otros elementos.

- **Nivel 1: nivel de campo**

En este nivel se sitúan los elementos de mando y control capaces de gestionar sensores y actuadores de nivel 0 como PLC de gama media y baja, sistemas de control numérico, transporte automatizado, equipos basados en microprocesadores como robots, tarjetas de control, proporcionando información de actuación al nivel 0 y de estado al nivel 2. Los dispositivos de este nivel junto con el inferior poseen entidad suficiente para realizar trabajos

productivos por sí mismos, poseyendo unas buenas características de interconexión con el nivel superior generalmente a través de buses de campo.

- **Nivel 2: nivel de célula**

Este nivel emite órdenes de ejecución al nivel 1 y recibe situaciones de estado de dicho nivel, igualmente recibe los programas de producción y mantenimiento del nivel 3 realimentando dicho nivel con las incidencias ocurridas en la planta de producción. Las tareas generadas en el nivel superior de área o de fábrica se descomponen en un conjunto de operaciones más sencillas que se trasladan de forma sincronizada hacia los procesos de nivel inferior (almacenamiento y transporte fabricación ensamblado control de calidad).

- **Nivel 3: nivel de planta**

En este nivel se encuentran los dispositivos de control existentes en la planta; que son posible monitorearlos si existe un sistema capaz de comunicar estos elementos el cual está constituido por computadores o sistemas de visualización como pantallas industriales, visualizándose como se está llevando el proceso de la planta, por medio de entornos SCADA (Supervisión Control y Adquisición de Datos), donde se muestran las posibles alarmas, fallos o alteraciones en cualquiera de los procesos que se llevan a cabo.

- **Nivel 4: nivel de fábrica**

En este nivel se gestiona la producción completa de la empresa. Se encarga de comunicar distintas plantas, mantener relaciones con los proveedores y clientes, se emplean PC,

estaciones de trabajo y servidores, el volumen de información intercambiada es muy alto y los tiempos de respuesta no son críticos.

2) **Buses de campo:** para la revista electrónica Electro Industria (2006, párr. 6), Los buses de datos que permiten la integración de equipos para la medición y control de variables de proceso, reciben la denominación genérica de buses de campo. Un bus de campo es un sistema de transmisión de información (datos) que simplifica enormemente la instalación y operación de máquinas y equipamientos industriales utilizados en procesos de producción. El objetivo de un bus de campo es sustituir las conexiones punto a punto entre los elementos de campo y el equipo de control a través del tradicional lazo de corriente de 4-20mA o 0 a 10V DC, según corresponda. Generalmente son redes digitales, bidireccionales, multipunto, montadas sobre un bus serie, que conectan dispositivos de campo como PLCs, transductores, actuadores, sensores y equipos de supervisión.

Algunos buses estandarizados son:

- **Profibus FieldBus:** De acuerdo con Profibus Profinet (2010), se desarrolló bajo un proyecto financiado por el gobierno alemán y se encuentra normalizado en Alemania por DIN E 19245 y en Europa por EN 50170. Existen tres versiones de Profibus, cada una de ellas especializada para un campo de comunicación:
 - a) **Profibus-DP (Decentralized Periphery):** Optimizado para aplicaciones de velocidad y bajo costo, orientado a sensores/actuadores enlazados a procesadores (PLC) o terminales.

- b) Profibus-PA (Process Automation):** Está diseñado para el control de proceso y cumple normas especiales de seguridad en ambientes peligrosos y con riesgo de explosión como la industria química (IEC 1 1 15 8-2, seguridad intrínseca), su velocidad es de 31,25 Kbps y es aplicable a una distancia de 1,9 Km.
- c) Profibus-FMS (Fieldbus Message Specification):** Es la solución para comunicación entre células de proceso o equipos de automatización, la evolución de Profibus hacia la utilización de protocolos TCP/IP para enlace al nivel de proceso hace que este perfil esté perdiendo importancia. Brinda una alta velocidad de 9,6 Kbps a 1500 Kbps sobre distancias superiores a 100 Km.
- **Control Area Network, CAN:** Este sistema desarrollado por Bosch para el uso dentro de los automóviles reduciendo la cantidad de hilos conductores, actualmente se usa como bus multimaestro para conectar dispositivos inteligentes de todo tipo y está estandarizado como ISO 11898-1, el cual solo define el protocolo hasta la capa 2. Sobre CAN se han desarrollado otros protocolos como DeviceNet. Las velocidades de transmisión van de 50 Kbps (distancia 1 m), a 1 Mbps (distancia 40 m) con un volumen de información de 64 bits de datos de usuario.
 - **DeviceNet:** Bus basado en CAN, cuya capa física y capa de enlace se basan en ISO 11898, y en la especificación de Bosh 2.0. DeviceNet, que define una de las más sofisticadas capas de aplicaciones industriales sobre bus CAN, fue desarrollado por Allen-Bradley en 1994. Cualquier fabricante puede asociarse a esta organización y obtener especificaciones, homologar

productos. Es posible la conexión de hasta 64 nodos con velocidades de 125 Kbps a 500 Kbps en distancias de 100 a 500 m, utiliza una definición basada en orientación a objetos para modelar los servicios de comunicación y el comportamiento externo de los nodos.

- **Modbus:** En su definición inicial Modbus era una especificación de tramas, mensajes y funciones utilizadas para la comunicación con los PLC Modicon. Puede implementarse sobre cualquier línea de comunicación serie y permite la comunicación por medio de tramas binarias o ASCII con un proceso interrogación-respuesta simple. En la actualidad, Modbus es soportado por el grupo de automatización Schneider (Telemecanique, Modicon), la velocidad de transmisión con este protocolo generalmente es de 38.4 Kbps, 9,6Kbps y 19,2 Kbps; y soporta 32 nodos sin repetidores y 64 nodos con repetidores.
- **Industrial Ethernet:** La norma IEEE 802.3 basada en la Ethernet de Xerox se ha convertido en el método más extendido para interconexión de computadores personales en redes de proceso de datos. En la actualidad, se vive una auténtica revolución en cuanto a su desplazamiento hacia las redes industriales. Es indudable esa penetración de diversos buses de campo establecidos como Profibus y Modbus han adoptado Ethernet como la red apropiada para los niveles superiores.
- **Actuator Sensor Interface, AS:** Es un bus de campo desarrollado inicialmente por Siemens para la interconexión de actuadores y sensores binarios. Actualmente está recogido por el estándar IEC TG 17B. A nivel físico la red puede adoptar

cualquier tipo de topología: estructura en bus, en árbol, en estrella o en anillo. Permite la interconexión de un máximo de 31 esclavos, la longitud máxima de cada segmento es de 100 metros entre cada nodo y su velocidad de transmisión es de 167 Kbps. Además dispone de repetidores que permiten la unión de hasta tres segmentos, y de puentes hacia redes Profibus. Como medio físico de transmisión, emplea un único cable que permite tanto la transmisión de datos como la alimentación de los dispositivos conectados a la red. Su diseño evita errores de polaridad al conectar nuevos dispositivos a la red. La incorporación o eliminación de elementos de la red no requiere la modificación del cable. El cable consta de dos hilos sin apantallamiento para lograr inmunidad al ruido, la transmisión se hace basándose en una codificación Manchester, cada esclavo dispone de hasta cuatro entradas/salidas, lo que hace que la red pueda controlar hasta 124 E/S digitales. La comunicación sigue un esquema maestro-esclavo, en la cual el maestro interroga a las estaciones enviándoles mensajes (llamados telegramas) de 14 bits y el esclavo responde con un mensaje de siete bits. La duración de cada ciclo pregunta respuesta es de 150 μ s. En cada ciclo de comunicación se deben consultar todos los esclavos, añadiendo dos ciclos extras para operaciones de administración del bus (detección de fallos). El resultado es un tiempo de ciclo máximo de -5 ms.

- **Controlnet:** Bus de alta velocidad (5 Mbps) y distancia (hasta 5 Km), muy seguro y robusto promovido por Allen-Bradley. Utiliza cable RG6/U (utilizado en televisión por cable) y se basa en un controlador ASIC de Rockwell. No es soportado por muchos fabricantes y resulta de elevado precio por nodo. Se ha utilizado para interconexión de redes de PLC y computadores

industriales en aplicaciones de alta velocidad y ambientes muy críticos.

- **Hart:** Es un protocolo para bus de campo soportado por la Hart Communication Foundation y la Fieldbus Foundation. Su campo de aplicación básico es la comunicación digital sobre las líneas analógicas clásicas de los sistemas de instrumentación, manteniendo éstas en servicio. Sus prestaciones como bus de campo son reducidas. Utiliza el bus analógico estándar 4-20 mA sobre el que transmite una señal digital modulada en frecuencia (modulación FSK 1200-2200 Hz). Transmite a 1,2Kbps manteniendo compatibilidad con la aplicación analógica inicial y sobre distancias de hasta 3 Km, normalmente funciona en modo maestro-esclavo.

2.3. Definición de términos

- **Automatización:** Sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.
- **Variable controlada:** La variable controlada es la cantidad o condición que se mide y controla. Por lo común, la variable controlada es la salida (el resultado) del sistema.
- **Variable manipulada:** es la cantidad o condición que el controlador modifica para afectar el valor de la variable controlada.
- **Procesos:** El Diccionario Merriam-Webster define un proceso como una operación o un desarrollo natural progresivamente continuo, marcado por una serie de cambios graduales que se suceden uno al otro en una forma relativamente fija y que conducen a un resultado o propósito determinados; o una operación artificial o voluntaria progresiva que consiste en una serie de acciones o movimientos controlados, sistemáticamente dirigidos hacia un resultado o propósito determinados.

- **Sistemas:** Un sistema es una combinación de componentes que actúan juntos y realizan un objetivo determinado. Un sistema no necesariamente es físico. El concepto de sistema se aplica a fenómenos abstractos y dinámicos, tales como los que se encuentran en la economía. Por tanto, la palabra sistema debe interpretarse como una implicación de sistemas físicos, biológicos, económicos y similares.
- **Tolvas:** f. En los molinos, caja abierta por debajo en la que se echa el grano para que vaya cayendo entre las muelas. Recipiente o depósito cónico o piramidal para almacenar mineral.
- **Agitador:** m. Aparato o mecanismo utilizado para mezclar o revolver líquidos: agitador de turbina.
- **Celdas de carga:** Es un transductor que es utilizado para convertir una fuerza en una señal eléctrica.
- **Dosificación:** Regulación de la cantidad o porciones de otras cosas.
- **Insumos:** Concepto económico que permite nombrar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes. De acuerdo al contexto, puede utilizarse como sinónimo de materia prima o factor de producción.
- **Afrecho:** Salvado, barcia, cascarilla, cáscara, desperdicio, deshecho.
- **Soya:** Es una especie de la familia de las leguminosas cultivadas por sus semillas, de medio contenido en aceite y alto de proteína.
- **Pulsador:** m. Llamador o botón de una timbre eléctrico o de cualquier otro aparato: con este pulsador ponemos en marcha la máquina.
- **Set point:** Punto en que una señal se establece bajo ciertos parámetros deseados. Es un punto de consigna para valor de la señal de la variable.
- **Operador:** Que opera. Técnico encargado de manejar y hacer que funcione ciertos aparatos.
- **Motor:** Parte sistemática de una máquina capaz de hacer funcionar el sistema, transformando algún tipo de energía (eléctrica, combustible, fósil, etc.), en energía mecánica capaz de realizar un trabajo.

- **Compuerta Hidráulica:** Dispositivo hidráulico-mecánico destinado a regular el pasaje de agua u otro fluido en una tubería, en un canal, presas, esclusas, obras de derivación u otra estructura hidráulica.
- **Sistema de Control:** Conjunto de dispositivos encargados de administrar, ordenar, dirigir o regular el comportamiento de otro sistema, con el fin de reducir las probabilidades de fallo y obtener los resultados deseados.
- **Maestro:** dispositivo que determina la temporización y la dirección del tráfico de datos en el bus.
- **Esclavo:** Cualquier dispositivo conectado al bus incapaz de generar pulsos de reloj. Reciben señales de comando y de reloj proveniente del dispositivo maestro.
- **Topología:** Formas físicas de integrar y distribuir una red de computadores. La topología a usar está directamente relacionada con el tamaño de la red (número de PC), tamaño de la empresa o laboratorio.
- **Batch:** Ejecución de una serie de programas en un computador sin la interacción humana.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1 Población

Etapa de dosificación y mezclado en el proceso de alimentos balanceados de pollos.

3.1.2. Muestra

Etapa de dosificación y mezclado en el proceso de alimentos balanceados de pollos en 4 meses.

3.1.3. Unidad de Análisis

Tiempo de agitación y la proporción de insumos.

3.2. Método

3.2.1. Nivel de Investigación

Investigación descriptiva

3.2.2. Diseño de Investigación

Investigación de campo

3.2.3. Variables de estudio y Operacionalización

3.2.3.1.- Variables:

- a) **Variable Independiente:** Diseño de un sistema automático para el suministro de insumos y monitoreo de los tiempos de agitación durante la mezcla.
- b) **Variable Dependiente:** La toma de datos de la cantidad de insumos y el tiempo de mezcla.

3.2.3.2.- Definición operacional:

Tabla 3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumento	Formula	Unidades de medida
Diseño de un sistema automático para el suministro de insumos y monitoreo de los tiempos de agitación durante la mezcla.	Es un sistema basado en Computadores que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia. Provee de toda la información que se genera en el proceso productivo (supervisión, control de calidad, control de producción, almacenamiento de datos, etc.) y permite su gestión e intervención.	Mediante la lectura de los instrumentos de campo a través de una interfaz, se realiza el proceso de supervisión y control de las variables asociadas al proceso de elaboración de alimentos balanceados para pollos.	Tiempo de escaneo de la supervisión.	Hoja técnica PLC	-----	Minutos
			Variables que se tendrá en cuenta para realizar el monitoreo	Planos de instrumentación	-----	N° de variables
			Precisión Confiabilidad Escalabilidad	Filosofía de Operación y Control del proceso	-----	
			Tiempo de respuesta	Simulación de reporte	-----	Segundos

Tabla 3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumento	Formula	Unidades de medida
La toma de datos de la cantidad de insumos y el tiempo de mezcla.	El proceso de alimentos balanceados consiste en dosificar y mezclar la cantidad de insumos necesarios y el tiempo requerido para la mezcla. Para lo cual se debe de monitorear constantemente estas variables para que siempre sean las correctas.	Mediante el sistema de monitoreo y control basado en un sistema SCADA y PLC, se obtendrán de manera más exacta las variables de tiempo y cantidad de insumos, para así poder obtener medidas más exactas para el proceso.	Tiempo de mezcla	Simulación	-----	Min.
			Cantidad de insumos	Scada PLC	-----	Kg.
			Tiempo de escaneo de las variables		-----	

3.2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó una encuesta, la cual se aplicó a los responsables del área de monitoreo y los operadores para evaluar la proporción de los insumos y el tiempo de agitación:

Tabla N°3.3. Encuesta de la etapa

1. DATOS GENERALES (Información de la Organización que responde el formulario)
1.1. Nombre completo de la Empresa u Organización: AVICOLA EL ROCIO
1.2. Ubicación (Localidad – Departamento): TRUJILLO – LA LIBERTAD
1.3. Nombre de la persona encuestada:
2. ¿UTILIZA ALGUN PROGRAMA QUE REGISTRE LA PROPORCION DE INSUMOS Y EL TIEMPO DE AGITACIÓN?
() SI () NO
3. SE GENERA ALGUN TIPO DE REGISTRO EN ESTA PARTE DEL PROCESO, SI LA RESPUESTA ES SI - ¿A QUE AREA VA DIRIGIDA?
() SI () NO AREA: _____
4. ¿ESTARÍA DE ACUERDO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO PARA ESTA PARTE DEL PROCESO?
() SI () NO
5. ¿SI SE INSTALARA UN PROGRAMA, QUE CARACTERISTICAS O HERRAMIENTAS LE GUSTARIA QUE TENGA?

Fuente: Elaboración propia

Para la recolección de datos de la proporción de insumos usados se observó la etapa de dosificación y mezclado y se realizaron pruebas que nos permitió generar la Tabla N° 3.4.:

Tabla N°3.4. Proporción de insumos utilizados por batch

N° de batch	Insumos								Total		Error (%)
	Requerido	Utilizado									
Primero	I1	I1'	I2	I2'	I3	I3'	I4	I4'	T1	T1'	E1
Segundo	I1	I1'	I2	I2'	I3	I3'	I4	I4'	T2	T2'	E2
Tercero	I1	I1'	I2	I2'	I3	I3'	I4	I4'	T3	T3'	E3
Cuarto	I1	I1'	I2	I2'	I2	I3'	I4	I4'	T4	T4'	E4

Fuente: Elaboración propia

Para la recolección de datos del tiempo de agitación de los insumos se observó la etapa de dosificación y mezclado y se realizaron pruebas que nos permitieron generar la Tabla N° 3.5.:

Tabla N°3.5. Tiempo de los insumos en el agitador

N° de batch	Tiempo requerido	Tiempo empleado	Error
Primero	T	t1	E1
Segundo	T	t2	E2
Tercero	T	t3	E3
Cuarto	T	t4	E4

Fuente: Elaboración propia

Para la selección de los componentes para la propuesta utilizamos una lista de cotejo:

Tabla N°3.6. Lista de cotejo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
Gama de controladores	Twido compact	S7-1200	Micrologix 1200
Red	Profinet	Profibus	Modbus
Bus de campo	ET200 Simatic	As-interface	
Sistema de supervisión	HMI	SCADA	HMI y SCADA
Sensor de proximidad	Fotoeléctrico	Ultrasónico	Inductivos
Actuadores	Motor eléctrico	Motor hidráulico	Pistones neumáticos

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Técnicas de Procesamiento de datos

Según nuestras opciones de controladores escogidos, se realizó una cotización de cada uno de ellos para escoger el más viable.

Tabla N°3.7. Cotización de controladores

Twido Compact TWDLCAA24DRF		S7-1200		Micrologix 1200	
CPU + software de programación y simulación	S/. 1497	Simatic S7-1214C+ módulo de 4 entradas analógicas	S/. 3911	CPU + software de programación y simulación	S/.1705.44
Magelis HMISTU855	S/. 2305	Simatic KTP700 Basic	S/. 4839	Panel View 600 plus touch screen	S/. 2237.5
Total	S/. 3802		S/. 8750		S/.3942.94

Fuente: Elaboración propia

El diseño de nuestro sistema de supervisión se realizó en un HMI en el software TIA PORTAL, nuestra propuesta de diseño es la siguiente:

En la Fig N° 3.1 se muestra la pantalla principal que tendría el diseño del HMI



Figura N° 3.1. Panel frontal
Fuente: Elaboración propia

En la Fig N° 3.2 está la pantalla del proceso en la cual se podrá ingresar la cantidad de insumos que se necesita, el set point y el tiempo de agitación

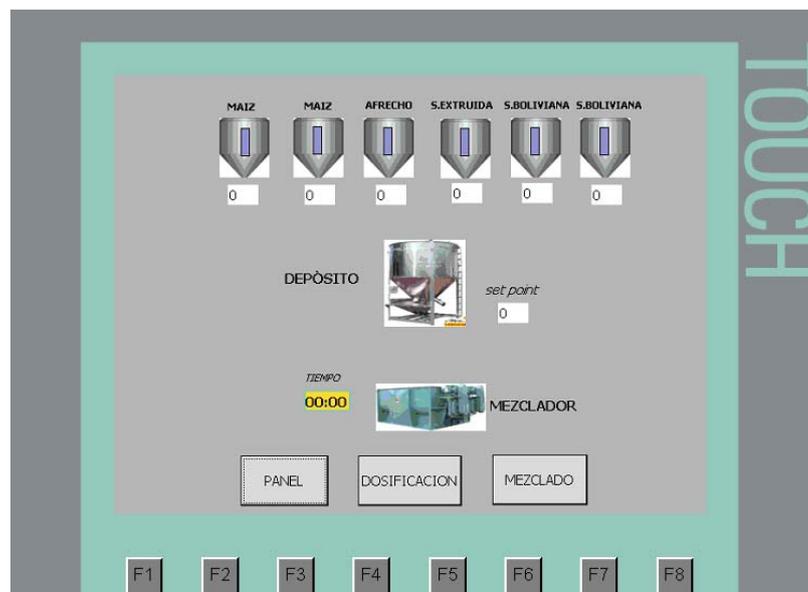


Figura N° 3.2. Proceso
Fuente: Elaboración propia

En la Fig N° 3.3 está la pantalla dosificación, en esta pantalla el operador tendrá control sobre los motores que accionan las compuertas de las tolvas de dosificación

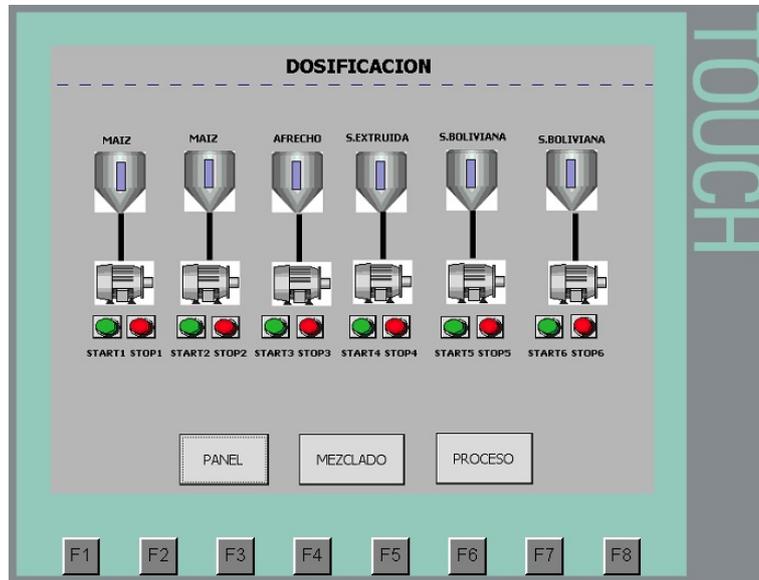


Figura N° 3.3. Dosificación
Fuente: Elaboración propia

Por último, en la Fig N° 3.4 está la pantalla mezclado, en esta pantalla el operador también tendrá control sobre los motores que acciona la compuerta del depósito y el agitador

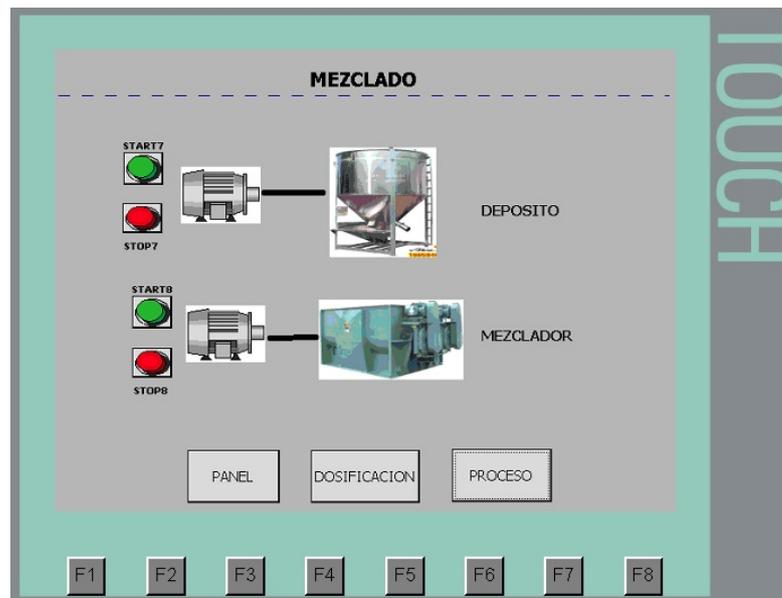


Figura N° 3.4. Mezclado
Fuente: Elaboración propia

Para poder automatizar esta parte del proceso necesitamos una filosofía de control la cual se programará en el plc escogido donde T1, T2, T3 y T4 representan a las tolvas, S1 es el sensor de peso, TQ es el depósito, BT es el agitador y TP es un temporizador. En la siguiente imagen se explica esta filosofía y se adjunta la programación en el anexo 13:

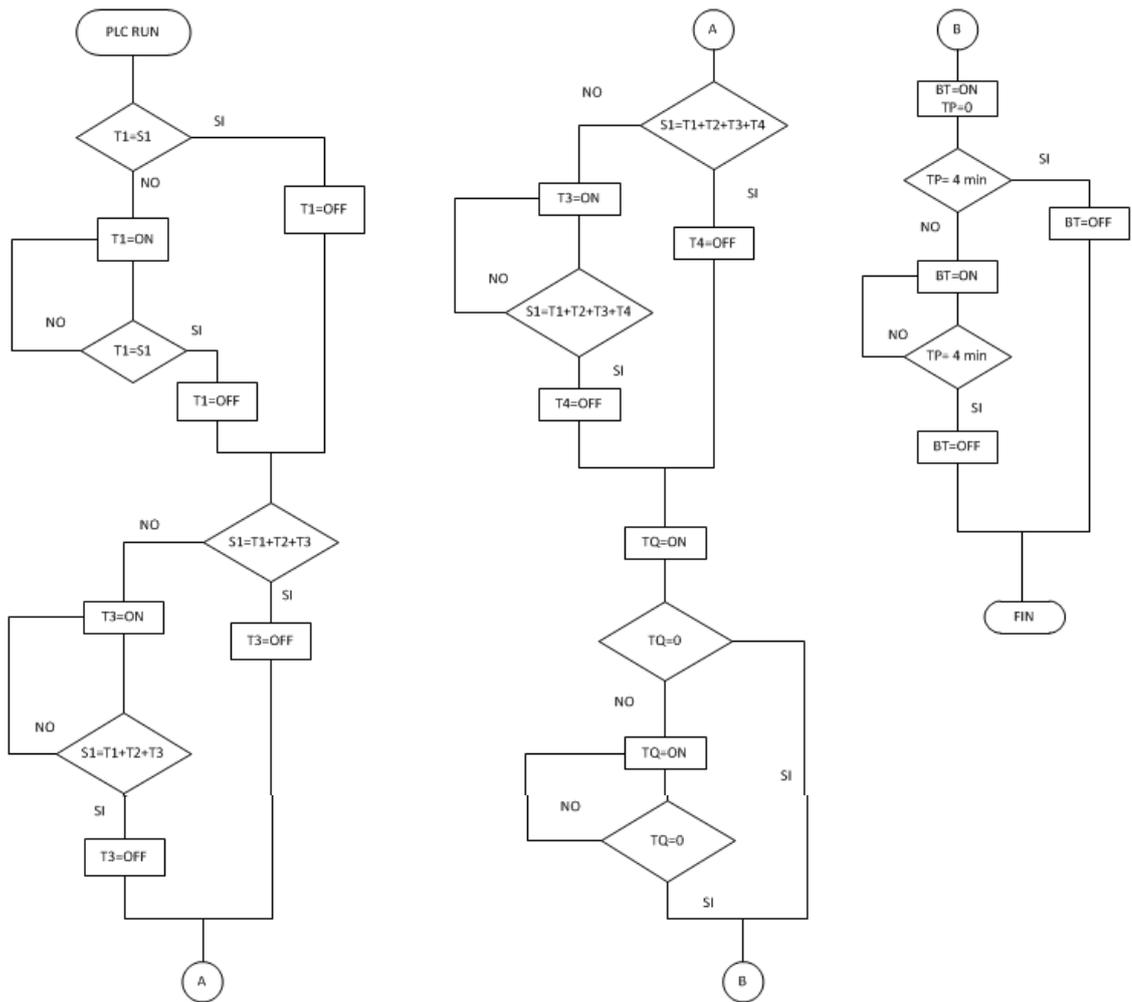


Figura N° 3.5. Diagrama de flujo de la filosofía de control
Fuente: Elaboración propia

Para nuestra simulación utilizamos un plc 1212C, un cable de red, una laptop con sistema operativo Windows 8.1 y el software de programación TIA PORTAL V13.



Figura N° 3.6. Objetos utilizados para la simulación
Fuente: Elaboración propia

3.2.6. Técnicas de análisis de datos

Para el análisis de las opciones elegidas se utilizará una tabla de valoración en la cual: 5 es óptimo, 3 es regular, 1 es deficiente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	COMENTARIOS
Gama de controladores	3	5	3	Se escogió un Simatic s7-1214C (Anexo 2) con fuente de alimentación de 24v que es una fuente estabilizada de 220/24 que lo protege de sobrepicos además se sugiere utilizar este tipo de plc para tener como referencia la parte de control por un lado y la parte de fuerza por otro. El controlador siemens es una marca muy comercial y confiable es por eso que durante nuestra formación universitaria fue el que se utilizó por tanto se conoce más sobre esta marca, además cuenta con una gran flexibilidad y compatibilidad con una gran variedad de protocolos, también es adecuado para ambientes hostiles (polvo, humedad, etc.). El proceso cuenta con un arreglo de 4 celdas de carga para la medición del peso, para esto es necesario un módulo de entradas analógicas marca siemens (Anexo 3).
Red	5	3	3	Profinet utiliza protocolo Ethernet, que es un protocolo abierto facilitando la comunicación entre dispositivos de diferentes fabricantes, además su fácil manejo permite comunicaciones rápidas y transferencia de datos estables y dinámicas.
Bus de campo	3	5		As-interface se acomoda mejor a la necesidad de la etapa del proceso el cual es repetitivo ya que este bus es de simple y fácil configuración e instalación, cuenta con una rápida respuesta en marcha, disminuyen los tiempos de parada, también reduce la gran cantidad de cableado que se necesitaría en el proceso. Se escogió la marca Pepperl Fuchs debido a que es más económica a comparación de otras marcas y a su experiencia en tecnología de sensores. Los elementos necesarios para la implementación de este bus se adjuntan en los anexos 5, 6, 7, 8 y 9.
Sistema de supervisión	5	3	5	Para este caso HMI resulta más útil debido a que solo se necesita supervisar una parte de todo el proceso y no se manejan variables complejas como temperatura o presión. Se coloca en campo y el operador podrá supervisar el proceso sin dificultades. Para la visualización del proceso y sus variables se utilizará un HMI KTP-700 de 7" de la marca siemens (Anexo 4).
Sensor de proximidad	3	3	5	Debido al principio físico que usa es la mejor opción para detectar la posición de materiales metálicos como las compuertas que se usan, además no posee partes móviles que puedan sufrir desgaste, un sensor inductivo es el más adecuado. Se escogió la marca Pepperl Fuchs debido a que es más económica a comparación de otras marcas y a su experiencia en tecnología de sensores. Se adjunta el sensor escogido en el anexo 10.
Actuadores	5	1	3	La tecnología hidráulica y neumática es más costosa que la eléctrica, para un proceso simple no es necesario cambiar los motores eléctricos con los que la empresa contaba para esta parte del proceso ya que representaría un gasto innecesario para la empresa. El motor con el que cuenta la empresa es de la marca WEG modelo w11 de 2HP, se adjuntan sus datos en el anexo 12.

Tabla N°3.8. Valoración de opciones

Fuente: Elaboración propia

Después de analizar las opciones con las que contamos y escoger las que mejor se acomodan a nuestra problemática se puede diseñar la red con la que nuestra propuesta contará, la cual se muestra en la siguiente figura:

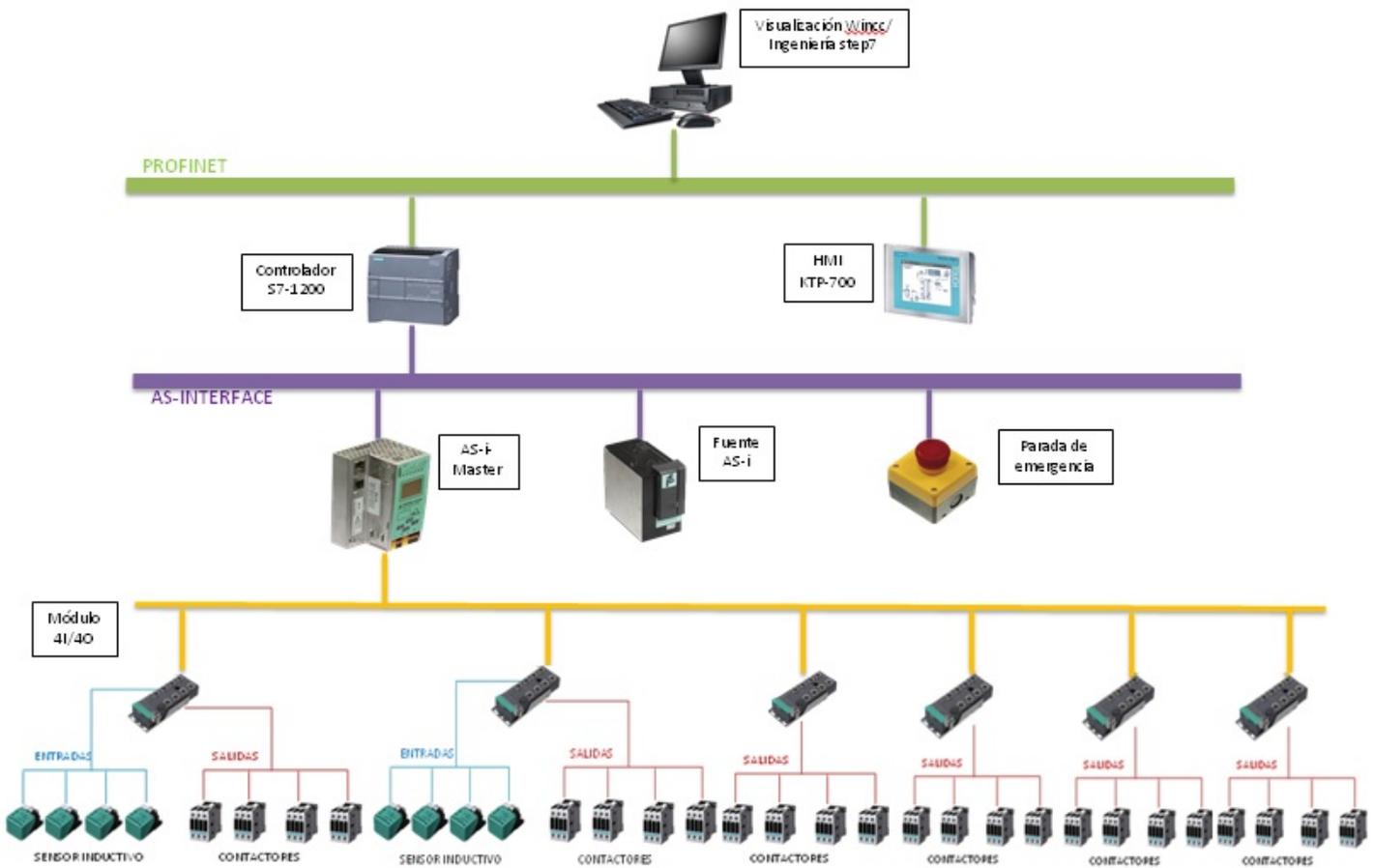


Figura N° 3.7. Propuesta de red
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4 RESULTADOS

Para comprobar nuestra filosofía de control utilizamos un dato de la tabla N° 1.2 y un HMI KTP600 debido a que el KTP700 presentaba un firmware incompatible con el modelo de PLC S7-1212C. Esto solo ocurre en la simulación con este modelo de PLC y no con el modelo propuesto S7-1214c.

Se utilizaron solo 4 tolvas de las 6 que existen debido a la cantidad de salidas con las que cuenta el PLC escogido para la simulación para poder utilizar las últimas dos salidas como el depósito y el agitador respectivamente. Las 4 tolvas están representadas por las salidas Q0.0 a la Q0.3, el depósito está representado por la salida Q0.4 y el agitador por la Q0.5. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Batch de prueba

Como se puede observar en la Fig. N° 4.1, se introdujo en la simulación del HMI en el WINCC del TIA PORTAL los datos del primer batch de prueba para contrastar la filosofía de control propuesta, en esta prueba solo se utilizaron tres insumos: maíz, afrecho y soya boliviana correspondientes a la tolva1, 2 y 3. También se consideró el set point que se debe alcanzar y el tiempo que se deben agitar los insumos en la etapa de mezclado.

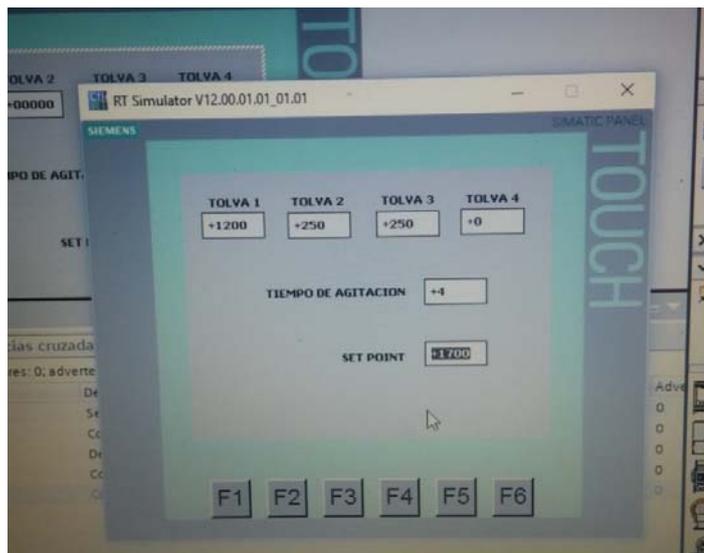


Figura N° 4.1. Simulación cantidad de insumos
Fuente: Elaboración propia

En la figura Fig. N° 4.2 (a) se puede observar que al empezar la simulación la primera en activarse es la salida Q0.0 que representa a la tolva 1. Después de alcanzar el peso requerido en la tolva 1 se observa en la Fig. N° 4.2 (b) que se activa la salida Q0.1 que representa a la tolva 2. Luego pasa a la siguiente tolva que es la tercera y está representada por la salida Q0.2 cómo se puede apreciar en la Fig. N° 4.2 (c). La siguiente tolva no tiene un peso asignado por lo que la suma de los anteriores pesos se compara con el set point de 1700 kg y al ser iguales la tolva del depósito se abre y esta se representa por la salida Q0.4 como se ve en la Fig. N° 4.2 (d). Por último, se pasa al agitador y se encenderá la salida Q0.5 por el tiempo que le asignemos en este caso es necesario un tiempo de 4 minutos luego de eso la salida se desactiva y finaliza nuestro proceso, esto lo vemos en la Fig. N° 4.2 (e) y (f).

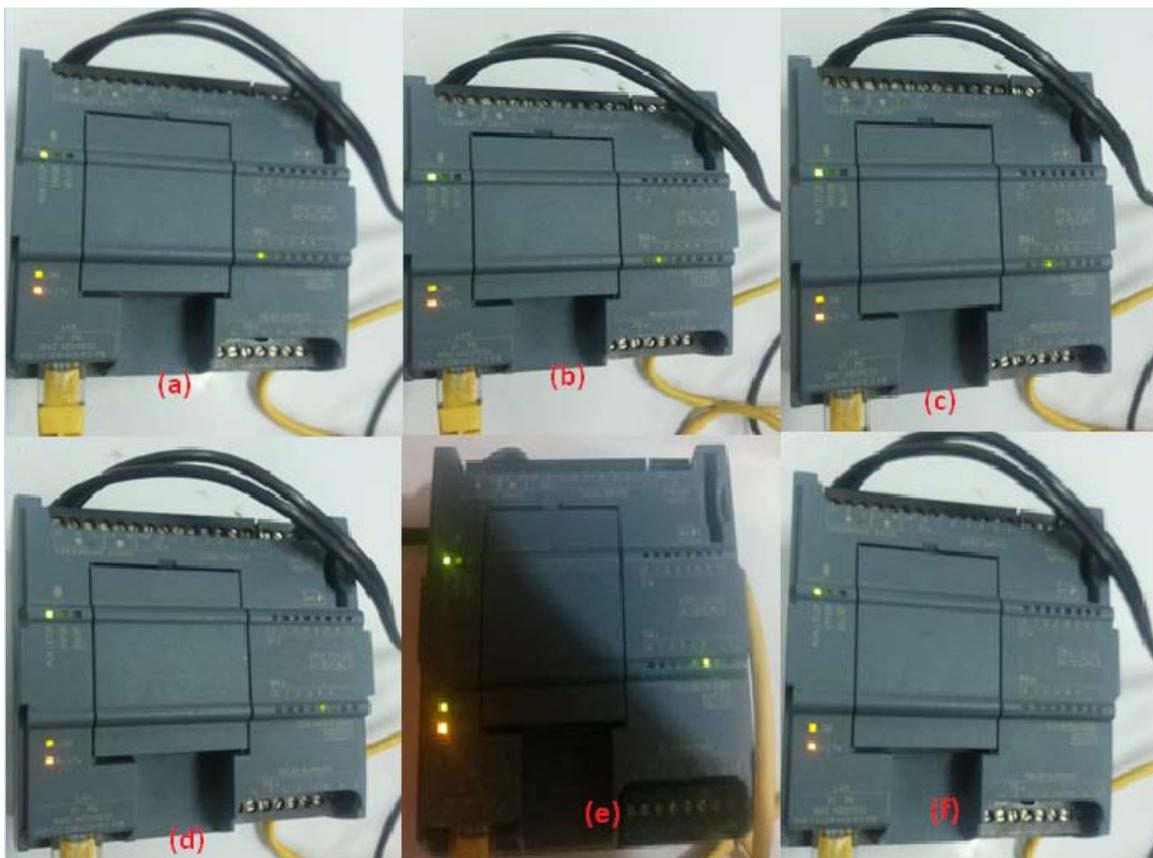


Figura N° 4.2. Simulación del proceso
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V
DISCUSIÓN DE
RESULTADOS

5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- El diseño de la supervisión en HMI nos permitió elaborar un panel principal y pantallas personalizadas para el sistema de monitoreo Fig. N° 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4.
- El sistema de supervisión cuenta con un historial de los batchs que se realizan así como de los insumos utilizados, esto permitirá llevar un registro que ayude a la empresa a observar la cantidad de insumos que emplean y así poder analizar sus ganancias y pérdidas.
- La simulación nos permite eliminar el error que se encontró durante el estudio de la problemática, sin embargo en la aplicación real de nuestra propuesta no sucedería ya que hay factores como la precisión y velocidad de respuesta de los sensores inductivos que controlan el cierre de las tolvas, generando aun perdidas que se tendrían que analizar.
- Con el control del tiempo de agitación se logra eliminar el error por parte del operador ya que se agitarán los 4 minutos requeridos por el estándar de la empresa permitiendo que la mezcla sea más homogénea.
- La filosofía de control que planteamos se logró contrastar con la simulación empleada consiguiendo uno de los objetivos de nuestra propuesta.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

6 CONCLUSIONES

- Se estudió los aspectos principales de la etapa del proceso de alimentos balanceados de pollos, logrando recopilar la información y los datos necesarios para poder realizar una propuesta de control y supervisión para esta problemática que mejora facilita y mejora el procesamiento de los datos en el proceso de alimentos balanceados de pollos.
- La propuesta de control permite llevar un registro de los eventos que ocurren durante esta etapa del proceso permitiendo a la empresa analizar las pérdidas y ganancias que se puedan generar en sus finanzas.
- La propuesta de control que se simuló eliminó el error del 20% que generaba la forma en que se realizaba este proceso al dosificar los insumos.
- La propuesta de control que se simuló eliminó el error de un minuto que generaba la forma en que se realizaba este proceso cuando los insumos eran agitados.
- La filosofía de control que se propuso cumplió con las necesidades de la etapa del proceso de alimentos balanceados de pollos.
- La propuesta de la topología de red se puede implementar a procesos que involucren eventos similares a los estudiados en diferentes empresas de diversos rubros.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

7 RECOMENDACIONES

- Si la propuesta se llegara a implementar se debe tener en cuenta la ubicación de los equipos con el fin de tener una buena toma de datos en el sistema de control y monitoreo.
- Se deberá capacitar a los operadores con el nuevo sistema de control y monitoreo si se llegara a implementar, para que puedan realizar un trabajo confiable y seguro.
- La propuesta emplea el bus as-interface que no requiere del uso de las entradas y salidas digitales con las que cuenta el PLC, sin embargo se puede optar por usarlas ya que el S7-1214C cuenta con los requerimientos necesarios pero puede reducir el tiempo de respuesta del PLC porque necesitara hacer uso de más memoria.
- Las entradas y salidas del PLC que no son usadas se pueden emplear en un control local de ser necesario.

CAPÍTULO VIII
REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andina*. (s.f.). Obtenido de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-la-costa-concentra-90-produccion-peruana-pollos-448796.aspx>
- CRAMPTON, E. W., & HARRIS, L. (1974). *Nutrición Animal Aplicada*. Zaragoza: Acribia.
- Emprendedor, I. N. (2007). Obtenido de Guías Empresariales:
<http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=1>
- FLOBA. (Febrero de 2012). *FLOBA AUTOMATION*. Obtenido de
<http://flobaautomation.blogspot.pe/2012/02/definicion-de-automatizacion.html>
- GOYES, B. I. (1992). *Nutrición Animal*. Bogotá: Talleres gráficos Universidad Canto Tomás.
- Lagos, C. (Septiembre de 2006). Obtenido de Electro Industria:
<http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=562>
- Langenbach, R. G. (1976). *Introducción al Proceso de Datos*. Barcelona: PRENTICE-HALL, INC.
- Ministerio de Agricultura y Riego*. (s.f.). Obtenido de <http://www.minagri.gob.pe/>
- Ogata, K. (1998). *Ingeniería de Control Moderna*. PRENTICE-HALL.
- PENIN, A. R. (2007). *Sistemas SCADA*. México : Marcombo.
- POND, W. (2002). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales*. México: Limusa.
- Vargas, J. V. (18 de Junio de 2013). El Perú se encuentra entre los 20 mayores productores avícolas del mundo. *El Comercio*.

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1: encuesta al área de monitoreo

1. DATOS GENERALES (Información de la Organización que responde el formulario)
1.1. Nombre completo de la Empresa u Organización: AVICOLA EL ROCIO
1.2. Ubicación (Localidad – Departamento): TRUJILLO – LA LIBERTAD
1.3. Nombre de la persona encuestada:
2. ¿UTILIZA ALGUN PROGRAMA QUE REGISTRE LA PROPORCION DE INSUMOS Y EL TIEMPO DE AGITACIÓN?
() SI () NO
3. SE GENERA ALGUN TIPO DE REGISTRO EN ESTA PARTE DEL PROCESO, SI LA RESPUESTA ES SI - ¿A QUE AREA VA DIRIGIDA?
() SI () NO AREA: _____
4. ¿ESTARÍA DE ACUERDO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO PARA ESTA PARTE DEL PROCESO?
() SI () NO
5. ¿SI SE INSTALARA UN PROGRAMA, QUE CARACTERISTICAS O HERRAMIENTAS LE GUSTARIA QUE TENGA?

Anexo 2: hoja de datos plc 1214C

SIEMENS

Hoja de datos

6ES7214-1AG40-0XB0

SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, CPU COMPACTA, DC/DC/DC, E/S INTEGRADAS: 14 DI 24V DC; 10 DO 24 V DC; 2 AI 0 - 10V DC, ALIMENTACION: DC 20,4 - 28,8 V DC, MEMORIA DE PROGRAMA/DATOS 100KB



Información general	
Designación del tipo de producto	CPU 1214C DC/DC/DC
Versión de firmware	V4.1
Ingeniería con	
• Paquete de programación	STEP 7 V13 SP1 o superior
Display	
Con display	No
Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	
• 24 V DC	Sí
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Protección contra inversión de polaridad	Sí
Tensión de carga L+	
• Valor nominal (DC)	24 V
• Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
• Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V

Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	500 mA; Solo CPU
Consumo, máx.	1 600 mA; CPU con todos los módulos de ampliación
Intensidad de cierre, máx.	12 A; con 28,8 V
Intensidad de salida	
Para bus de fondo (5 V DC), máx.	1 600 mA; máx. 5 V DC para SM y CM
Alimentación de sensores	
Alimentación de sensores 24 V	
• 24 V	L+ menos 4 V DC mín.
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	12 W
Memoria	
Memoria de trabajo	
• integrada	100 kbyte
• ampliable	No
Memoria de carga	
• integrada	4 Mbyte
• enchufable (SIMATIC Memory Card), máx.	con SIMATIC Memory Card
Respaldo	
• existente	Sí; sin mantenimiento
• sin pila	Sí
Tiempos de ejecución de la CPU	
para operaciones de bits, típ.	0,086 µs; /instrucción
para operaciones a palabras, típ.	1,7 µs; /instrucción
para aritmética de coma flotante, típ.	2,3 µs; /instrucción
CPU-bloques	
Nº de bloques (total)	DBs, FCs, FBs, contadores y temporizadores. El número máximo de bloques direccionables es de 1 a 65535. No hay ninguna restricción, uso de toda la memoria de trabajo
OB	
• Número, máx.	Limitada únicamente por la memoria de trabajo para código
Áreas de datos y su remanencia	
Área de datos remanentes total (incl. temporizadores, contadores, marcas), máx.	10 kbyte
Marcas	
• Número, máx.	8 kbyte; Tamaño del área de marcas
Datos locales	
• por cada prioridad, máx.	16 kbyte; Clase de prioridad 1 (ciclo de programa): 16 kbyte, clase de prioridad 2 a 26: 6 kbytes
Área de direcciones	

Imagen del proceso	
• Entradas, configurables	1 kbyte
• Salidas, configurables	1 kbyte
Configuración del hardware	
Nº de módulos por sistema, máx.	3 Communication Module, 1 Signal Board, 8 Signal Module
Hora	
Reloj	
• Duración del respaldo	480 h; típicamente
• Desviación diaria, máx.	60 s/mes @ 25 °C
Entradas digitales	
Nº de entradas digitales	14; integrado
• De ellas, entradas usable para funciones tecnológicas	6; HSC (High Speed Counting)
Canales integrados (DI)	14
Número de entradas atacables simultáneamente	
Todas las posiciones de montaje	
— hasta 40 °C, máx.	14
Tensión de entrada	
• Valor nominal (DC)	24 V
• para señal "0"	5 V DC, con 1 mA
• para señal "1"	15 V DC at 2,5 mA
Retardo a la entrada (a tensión nominal de entrada)	
para entradas estándar	
— parametrizable	0,2 ms, 0,4 ms, 0,8 ms, 1,6 ms, 3,2 ms, 6,4 ms / 12,8 ms, elegible en grupos de 4
— en transición "0" a "1", máx.	0,2 ms
— en transición "0" a "1", máx.	12,8 ms
para entradas de alarmas	
— parametrizable	Sí
para contadores/funciones tecnológicas:	
— parametrizable	Monofásica: 3 @ 100 kHz / 3 @ 30 kHz, Diferencial: 3 @ 80 kHz / 3 @ 30 kHz
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	600 m; 60 m para funciones tecnológicas
• no apantallado, máx.	300 m; Para funciones tecnológicas: No
Salidas digitales	
Número de salidas	10
• de ellas, salidas rápidas	4; Salida de tren de impulsos 100 kHz
Canales integrados (DO)	10
Limitación de la sobretensión inductiva de corte a	L+ (-48 V)
Poder de corte de las salidas	

• con carga resistiva, máx.	0,6 A
• con carga tipo lámpara, máx.	6 W
Tensión de salida	
• para señal "0", máx.	0,1 V; con carga de 10 kOhm
• para señal "1", mín.	20 V
Intensidad de salida	
• para señal "1" valor nominal	0,6 A
• para señal "0" intensidad residual, máx.	0,1 mA
Retardo a la salida con carga resistiva	
• "0" a "1", máx.	1 µs
• "1" a "0", máx.	6 µs
Frecuencia de conmutación	
• de las salidas de impulsos, con carga óhmica, máx.	100 kHz
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	600 m
• no apantallado, máx.	160 m
Entradas analógicas	
Nº de entradas analógicas	2
Canales integrados (AI)	2; 0 a 10 V
Rangos de entrada	
• Tensión	Sí
Rangos de entrada (valores nominales), tensiones	
• 0 a +10 V	Sí
• Resistencia de entrada (0 a 10 V)	≥100 kohmios
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	100 m; trenzado \neq apantallado
Salidas analógicas	
Nº de salidas analógicas	0
Formación de valores analógicos	
Tiempo de integración \neq conversión/resolución por canal	
• Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx.	10 bit
• Tiempo de integración parametrizable	Sí
• Tiempo de conversión (por canal)	625 µs
Sensor	
Sensores compatibles	
• Sensor a 2 hilos	Sí
1. Interfaz	
Tipo de interfaz	PROFINET

Norma física	Ethernet
con aislamiento galvánico	Sí
Detección automática de la velocidad de transferencia	Sí
Autonegociación	Sí
Autocrossing	Sí
Funcionalidad	
• PROFINET IO-Controller	Sí
• PROFINET IO-Device	Sí
• Comunicación IE abierta	Sí
• Servidores web	Sí
PROFINET IO-Controller	
• Velocidad de transferencia, máx.	100 Mbit/s
Servicios	
— Nº de IO Devices que se pueden conectar en total, máx.	16
PROFINET IO-Device	
Servicios	
— Shared Device	Sí
— Nº de IO Controller con Shared Device, máx.	2
Protocolos	
Soporta protocolo para PROFINET IO	Sí
PROFIBUS	Sí; Se requiere CM 1243-5
AS-Interface	Sí
Protocolos (Ethernet)	
• TCP/IP	Sí
Otros protocolos	
• MODBUS	Sí
Funciones de comunicación	
Comunicación S7	
• Soporta	Sí
• como servidor	Sí
• Como cliente	Sí
Comunicación IE abierta	
• TCP/IP	Sí
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí
• UDP	Sí
Servidores web	
• Soporta	Sí
• Páginas web definidas por el usuario	Sí
Nº de conexiones	

• total	16; dinámica
Funciones de test f puesta en marcha	
Estado forzado	
• Estado forzado de variables	Sí
• Variables	Entradas/salidas, marcas, DB, E/S de periferia, tiempos, contadores
Forzado permanente	
• Forzado permanente	Sí
Búfer de diagnóstico	
• existente	Sí
Traces	
• Número de Traces configurables	2; por cada Trace son posible 612 kbytes datos
Funciones integradas	
Nº de contadores	6
Frecuencia de conteo (contadores), máx.	100 kHz
Frecuencímetro	Sí
Posicionamiento en lazo abierto	Sí
Número de ejes de posicionamiento con regulación de posición, máx.	8
Número de ejes de posicionamiento mediante interfaz impulsos/sentido	4; con DO integradas
Regulador PID	Sí
Nº de entradas de alarma	4
Nº de salidas de impulsos	4
Frecuencia límite (impulsos)	100 kHz
Aislamiento galvánico	
Aislamiento galvánico módulos de E digitales	
• Aislamiento galvánico módulos de E digitales	500 V AC durante 1 minuto
• entre los canales, en grupos de	1
Aislamiento galvánico módulos de S digitales	
• Aislamiento galvánico módulos de S digitales	Sí
• entre los canales	No
• entre los canales, en grupos de	1
CEM	
Inmunidad a perturbaciones por descargas de electricidad estática	
• Inmunidad a perturbaciones por descargas de electricidad estática IEC 61000-4-2	Sí
— Tensión de ensayo con descarga en aire	8 kV
— Tensión de ensayo para descarga por contacto	6 kV
Inmunidad a perturbaciones conducidas	

• Inmunidad a perturbaciones en cables de alimentación según IEC 61000-4-4	Sí
• Inmunidad a perturbaciones por cables de señales IEC 61000-4-4	Sí
Inmunidad a perturbaciones por tensiones de choque (sobretensión transitoria)	
• por los cables de alimentación según IEC 61000-4-5	Sí
Inmunidad a perturbaciones conducidas, inducidas mediante campos de alta frecuencia	
• Inmunidad a campos electromagnéticos radiados a frecuencias radioeléctricas según IEC 61000-4-6	Sí
Emisión de radiointerferencias según EN 55 011	
• Clase de límite A, para aplicación en la industria	Sí; Grupo 1
• Clase de límite B, para aplicación en el ámbito residencial	Sí; Si se garantiza mediante medidas oportunas que se cumplen los valores límite de la clase B según EN 55011
Grado de protección / clase de protección	
Grado de protección según EN 60629	
• IP20	Sí
Normas, homologaciones, certificados	
• Mercado CE	Sí
• Homologación UL	Sí
• cULus	Sí
• Homologación FM	Sí
• RCM (anterior C-TICK)	Sí
Homologaciones navales	
• Homologaciones navales	Sí
Condiciones ambientales	
Caída libre	
• Altura de caída, máx.	0,3 m; Cinco veces, en embalaje de envío
Temperatura ambiente en servicio	
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C; N.º de entradas o salidas conectadas al mismo tiempo: 7 o 6 (sin puntos contiguos) con 60 °C en horizontal o 60 °C en vertical, 14 o 10 con 66 °C en horizontal o 46 °C en vertical
• Montaje horizontal, mín.	-20 °C
• Montaje horizontal, máx.	60 °C
• Montaje vertical, mín.	-20 °C
• Montaje vertical, máx.	60 °C
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
• mín.	-40 °C
• máx.	70 °C

Presión atmosférica según IEC 60068-2-13	
• Almacenamiento/transporte, mín.	660 hPa
• Almacenamiento/transporte, máx.	1 080 hPa
• Altitud de servicio permitida	-1000 a 2000 m
Humedad relativa del aire	
• Rango admisible (sin condensación) a 25 °C	95 %
Vibraciones	
• Vibraciones	Montaje en pared 2 g (m/s^2); perfil DIN 1 g (m/s^2)
• En servicio, según DIN IEC 60068-2-6	Sí
Ensayo de choques	
• ensayo según DIN IEC 60068-2-27	Sí; IEC 68, parte 2-27; semisinusoide: fuerza de choque 16 g (valor de cresta), duración 11 ms
Condiciones ambientales aumentadas	
Concentraciones de sustancias contaminantes	
— SO2 con HR < 60% sin condensación	SO2: < 0,6 ppm; H2S: < 0,1 ppm; HR < 60% sin condensación
Configuración programación	
Lenguaje de programación	
— KOP	Sí
— FUP	Sí
— SCL	Sí
Vigilancia de tiempo de ciclo	
• Configurable	Sí
Dimensiones	
Ancho	110 mm
Alto	100 mm
Profundidad	75 mm
Pesos	
Peso, aprox.	416 g
Última modificación:	21.06.2016

Anexo 3: hoja de datos módulo analógico

SIEMENS

Hoja de datos

6ES7231-4HD32-0XB0

SIMATIC S7-1200, ENTRADA ANALOG. SM 1231, 4 AI, +/-10V, +/-5V, +/-2.5V, O 0-20mA/4-20 mA, 12 BIT + SIGNO (13 BIT ADC)



Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	
• 24 V DC	Sí
Intensidad de entrada	
Consumo, típ.	46 mA
de bus de fondo 5 V DC, típ.	80 mA
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	1,6 W
Entradas analógicas	
Nº de entradas analógicas	4; Entradas diferenciales tipo corriente o tensión
Tensión de entrada admisible para entrada de intensidad (límite de destrucción), máx.	± 36 V
Tensión de entrada admisible para entrada de tensión (límite de destrucción), máx.	36 V
Intensidad de entrada admisible para entrada de intensidad (límite de destrucción), máx.	40 mA
Intensidad de entrada admisible para entrada de corriente (límite de destrucción), máx.	40 mA

Tiempo de ciclo (todos los canales), máx.	625 μ s
Rangos de entrada	
• Tensión	Sí; ± 10 V, ± 6 V, $\pm 2,5$ V
• Intensidad	Sí; 4 a 20 mA, 0 a 20 mA
• Termopar	No
• Termoresistencias	No
• Resistencia	No
Rangos de entrada (valores nominales), tensiones	
• -10 V a +10 V	Sí
• Resistencia de entrada (-10 V a +10 V)	≥ 9 M Ω m
• -2,5 V a +2,5 V	Sí
• Resistencia de entrada (-2,5 V a +2,5 V)	≥ 9 M Ω m
• -5 V a +5 V	Sí
• Resistencia de entrada (-5 V a +5 V)	≥ 9 M Ω m
Rangos de entrada (valores nominales), intensidades	
• 0 a 20 mA	Sí
• Resistencia de entrada (0 a 20 mA)	280 Ω
• 4 mA a 20 mA	Sí
• Resistencia de entrada (4 mA a 20 mA)	280 Ω
Formación de valores analógicos	
Tiempo de integración f conversión/resolución por canal	
• Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx.	12 bit; + signo
• Tiempo de integración parametrizable	Sí
• Supresión de perturbaciones de tensión para frecuencia perturbadora f_1 en Hz	40 dB, DC a 60 V para frecuencia de perturbación 50/60 Hz
Filtrado de valores medidos	
• parametrizable	Sí
• Nivel: ninguno	Sí
• Nivel: débil	Sí
• Nivel: medio	Sí
• Nivel: intenso	Sí
Error/precisiones	
Error de temperatura (referido al rango de entrada), (+/-)	25 °C $\pm 0,1$ %, a 65 °C $\pm 0,2$ % todo el rango de medida
Límite de error básico (límite de error práctico a 25 °C)	
• Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)	0,1 %
• Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)	0,1 %
Supresión de tensiones perturbadoras: para ($f_1 \pm 1\%$), f_1 = frecuencia perturbadora	
• Tensión en modo común, máx.	12 V
Alarmas/diagnósticos/información de estado	

Alarmas	Sí
Funciones de diagnóstico	Sí
Alarmas	
• Alarma de diagnóstico	Sí
Avisos de diagnósticos	
• Vigilancia de la tensión de alimentación	Sí
• Rotura de hilo	Sí
LED señalizador de diagnóstico	
• para el estado de las entradas	Sí
• para mantenimiento	Sí
Grado de protección / clase de protección	
Grado de protección según EN 60629	
• IP20	Sí
Normas, homologaciones, certificados	
Mercado CE	
• Mercado CE	Sí
• Homologación CSA	Sí
• Homologación FM	Sí
• RCM (anterior C-TICK)	Sí
Homologaciones navales	
• Homologaciones navales	Sí
Condiciones ambientales	
Caída libre	
• Altura de caída, máx.	0,3 m; Cinco veces, en embalaje de envío
Temperatura ambiente en servicio	
• Rango de temperatura permitido	-20 °C a +60 °C con montaje horizontal; -20 °C a 60 °C con montaje vertical; 95 % de humedad del aire, sin condensación
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
• mín.	-40 °C
• máx.	70 °C
Presión atmosférica según IEC 60068-2-13	
• En servicio mín.	796 hPa
• En servicio máx.	1 080 hPa
• Almacenamiento/transporte, mín.	660 hPa
• Almacenamiento/transporte, máx.	1 080 hPa
Humedad relativa del aire	
• Rango admisible (sin condensación) a 25 °C	95 %
Condiciones ambientales aumentadas	
Concentraciones de sustancias contaminantes	
— SO2 con HR < 60% sin condensación	SO2: < 0,5 ppm; H2S: < 0,1 ppm; HR < 60% sin condensación

Sistema de conexión	
Conector frontal requerido	Sí
Elementos mecánicos/material	
Material de la caja (en el frente)	Sí
• Plástico	
Dimensiones	
Ancho	45 mm
Alto	100 mm
Profundidad	75 mm
Pesos	
Peso, aprox.	180 g
Última modificación:	22.06.2016

Anexo 4: hoja de datos HMI KTP-700

SIEMENS

Hoja de datos

6AV2123-2GB03-0AX0

SIMATIC HMI, KTP700 BASIC, BASIC PANEL, MANDO POR TECLAS/TACTIL, PANTALLA TFT 7" , 66536 COLORS, INTERFAZ PROFINET, CONFIGURABLE CON DESDE WINCC BASIC V13/ STEP7 BASIC V13, CONTIENE SW OPEN SOURCE QUE SE CEDE GRATUITAMENTE VER EN EL CD ADJUNTO



Información general	
Designación del tipo de producto	SIMATIC HMI KTP700 Basic
Display	
Tipo de display	Pantalla TFT panorámica, retroiluminación LED
Diagonal de pantalla	7 in
Achura del display	154,1 mm
Altura del display	86,9 mm
Nº de colores	66 536
Resolución (píxeles)	
• Resolución de imagen horizontal	800 Pixel
• Resolución de imagen vertical	480 Pixel
Retroiluminación	
• MTBF de la retroiluminación (con 25 °C)	20 000 h
• Retroiluminación variable	Sí
Elementos de mando	
Fuentes de teclado	
• Teclas de función	
— Nº de teclas de función	8

• Teclas con LED	No
• Teclas del sistema	No
• Teclado numérico/alfanumérico	
— Teclado numérico	Sí; Teclado en pantalla
— Teclado alfanumérico	Sí; Teclado en pantalla
Diseño/montaje	
Posición de montaje	Horizontal, vertical
Montaje vertical (formato retrato) posible	Sí
Montaje horizontal (formato apaisado) posible	Sí
Máx. ángulo de inclinación permitido sin ventilación externa	36°
Tensión de alimentación	
Tipo de tensión de la alimentación	DC
Valor nominal (DC)	24 V
Rango admisible, límite inferior (DC)	19,2 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	230 mA
Intensidad transitoria de conexión P _T	0,2 A ² s
Potencia	
Consumo, tip.	6,5 W
Procesador	
Tipo de procesador	ARM
Memoria	
Flash	Sí
RAM	Sí
memoria usable para datos de usuario	10 Mbyte
Tipo de salida	
Acústica	
• Zumbador	Sí
• Altavoz	No
Hora	
Reloj	
• Respaldo	Sí; Duración del búfer típica: 6 semanas
• Sincronizable	Sí
Interfaces	
Nº de interfaces Industrial Ethernet	1
Nº de interfaces RS 485	0
Nº de interfaces USB	1; hasta máx. 16 GB

Nº de interfaces 20 mA (TTY)	0
Nº de interfaces RS 232	0
Nº de interfaces RS 422	0
Nº de interfaces paralelas	0
Nº de otras interfaces	0
Número de slot para tarjetas SD	0
Con interfaces a SW	No
Industrial Ethernet	
• LED de estado Industrial Ethernet	2
Protocolos	
PROFINET	Sí
Soporta protocolo para PROFINET IO	No
IRT	No
MRP	No
PROFIBUS	No
MPI	No
Protocolos (Ethernet)	
• TCP/IP	Sí
• DHCP	Sí
• SNMP	Sí
• DCP	Sí
• LLDP	Sí
Propiedades WEB	
• HTTP	No
• HTML	No
Otros protocolos	
• CAN	No
• MODBUS	Sí; Modicon (MODBUS TCP/IP)
• Soporta protocolo para EtherNet/IP	Sí
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
Avisos de diagnósticos	
• Se puede leer la información de diagnóstico	No
CEM	
Emisión de radiointerferencias según EN 55 011	
• Clase de límite A, para aplicación en la industria	Sí
• Clase de límite B, para aplicación en el ámbito residencial	No
Grado de protección / clase de protección	
IP (frontal)	65
Enclosure Type 4 en el frente	Sí

Enclosure Type 4x en el frente	Sí
IP (lado posterior)	20
Normas, homologaciones, certificados	
Mercado CE	Sí
cULus	Sí
RCM (anterior C-TICK)	Sí
Homologación KC	Sí
Homologaciones navales	
• Germanischer Lloyd (GL)	Sí
• American Bureau of Shipping (ABS)	Sí
• Bureau Veritas (BV)	Sí
• Det Norske Veritas (DNV)	Sí
• Lloyds Register of Shipping (LRS)	Sí
• Nippon Kaiji Kyokai (Class NK)	Sí
• Polski Rejestr Statkow (PRS)	No
Uso en atmósfera potencialmente explosiva	
• ATEX zona 2	No
• ATEX zona 22	No
• IECEx Zone 2	No
• IECEx Zone 22	No
• cULus Class I zona 1	No
• cULus Class I zona 2, división 2	No
• FM Class I Division 2	No
Condiciones ambientales	
Temperatura ambiente en servicio	
• En servicio (montaje vertical)	
— en posición de montaje vertical, mín.	0 °C
— en posición de montaje vertical, máx.	60 °C
• En servicio (máx. ángulo de inclinación)	
— con ángulo máx. de inclinación, mín.	0 °C
— con ángulo máx. de inclinación, máx.	40 °C
• En servicio (montaje vertical, formato retrato)	
— en posición de montaje vertical, mín.	0 °C
— en posición de montaje vertical, máx.	40 °C
• En servicio (máx. ángulo de inclinación, formato retrato)	
— con ángulo máx. de inclinación, mín.	0 °C
— con ángulo máx. de inclinación, máx.	35 °C
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C

Humedad relativa del aire	
• En servicio máx.	90 %; sin condensación
Sistemas operativos propietarios	
Sistema operativo preinstalado	Sí
Sistema operativo preinstalado	
• Windows CE	No
Configuración	
Ventana de avisos	Sí
Sistema de alarmas (con búfer y confirmación)	Sí
Representación de valores de proceso (salida)	Sí
Especificación de valores de proceso (entrada) posible	Sí
Software de configuración	
• STEP 7 Basic (TIA Portal)	Sí; vía WinCC Basic (TIA Portal) integrado
• STEP 7 Professional (TIA Portal)	Sí; vía WinCC Basic (TIA Portal) integrado
• WinCC flexible Compact	No
• WinCC flexible Standard	No
• WinCC flexible Advanced	No
• WinCC Basic (TIA Portal)	Sí
• WinCC Comfort (TIA Portal)	Sí
• WinCC Advanced (TIA Portal)	Sí
• WinCC Professional (TIA Portal)	Sí
Idiomas	
Idiomas online	
• Número de idiomas online/runtime	10
Idiomas	
• Idiomas por proyecto	32
Funcionalidad bajo WinCC (TIA Portal)	
Librerías	Sí
Aplicaciones/opciones	
• Navegador web	Sí
Nº de scripts Visual Basic	No
Planificador de tareas	
• controlada por tiempo	No
• controlada por tarea	Sí
Sistema de ayuda	
• Nº de caracteres por texto informativo	600
Sistema de avisos	
• Nº de clases de avisos	32
• Avisos de bit	
— Nº de avisos de bit	1 000

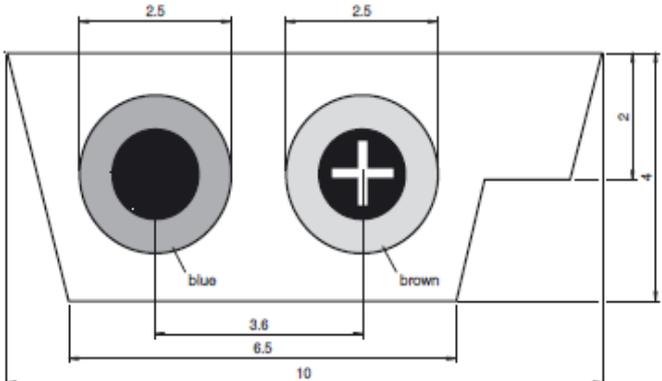
• Avisos analógicos	
— Nº de avisos analógicos	25
• Método de numeración de avisos S7	No
• Avisos del sistema HMI	Sí
• Avisos del sistema de otros (SIMATIC S7, Sinumerik, Simotion, ...)	Sí; Buffer de avisos del sistema SIMATIC S7-1200 / S7-1500
• Valores de caracteres por aviso	80
• Valores de proceso por aviso	8
• Grupos de confirmación	Sí
• Indicador de avisos	Sí
• Búfer de avisos	
— Nº de entradas	256
— Búfer circular	Sí
— remanente	Sí
— libre de mantenimiento	Sí
Administración de recetas	
• Número de recetas	60
• Registros por receta	100
• Entradas por registro	100
• Tamaño de la memoria de recetas interna	256 kb/te
• Memoria de recetas ampliable	No
Variables	
• Nº de variables por equipo	800
• Nº de variables por sinóptico	100
• Valores límite	Sí
• Multiplexar	Sí
• Estructuras	No
• Matrices	Sí
Imágenes	
• Número de imágenes configurables	250
• Ventana permanente/platilla	Sí
• Imagen global	Sí
• Imágenes emergentes	No
• Imágenes deslizables	No
• Selección de imagen vía PLC	Sí
• Nº de imagen en el PLC	Sí
Objetos gráficos	
• Número de objetos por imagen	100
• Campos de texto	Sí
• Campos de E/S	Sí
• Campos de E/S gráficos (lista de gráficos)	Sí

• Campos de E/S simbólicos (lista de textos)	Sí
• Campos de fecha/hora	Sí
• Interruptores	Sí
• Botones	Sí
• Visor de gráficos	Sí
• Iconos	Sí
• Objetos geométricos	Sí
Objetos gráficos complejos	
• Número de objetos complejos por imagen	10
• Visor de avisos	Sí
• Visor de curvas	Sí
• Visor de usuarios	Sí
• Estado forzado	No
• Visor Sm@rtClient	No
• Visor de recetas	Sí
• Visor de curvas f(x)	No
• Visor de diagnóstico del sistema	Sí; Buffer de avisos del sistema SIMATIC S7-1200 / S7-1500
• Media Player	No
• Navegador HTML	Sí
• Visor de PDF	No
• Visor de cámara IP	No
• Barras	Sí
• Deslizadores	No
• Instrumentos de aguja	No
• Reloj analógico/digital	No
Listas	
• Nº de listas de textos por proyecto	300
• Nº de entradas por lista de textos	100
• Nº de listas gráficas por proyecto	100
• Nº de entradas por lista gráfica	100
Registro histórico	
• Nº de archivos históricos por equipo	2
• Nº de entradas por archivo histórico	10 000
• Archivo (registro histórico) de avisos	Sí
• Archivo de valor de proceso	Sí
• Métodos de archivado	
— Archivo secuencial	Sí
— Archivo cíclico	Sí
• Ubicación	
— Tarjeta de memoria	No
— Memoria USB	Sí

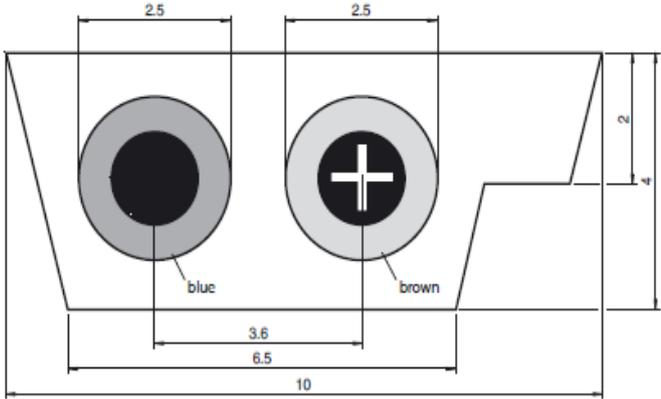
— Ethernet	No
• Formato de archivo de datos	
— CSV	No
— TXT	Sí
— RDB	No
Seguridad	
• Número de grupos de usuarios	60
• Número de derechos de usuario	32
• Número de usuarios	60
• Exportación/importación de contraseñas	Sí
• SIMATIC Logon	No
Juegos de caracteres	
• Fuentes de teclado	
— USA (Inglés)	Sí
Transferencia (carga/descarga)	
• MPI/PROFIBUS DP	No
• USB	No
• Ethernet	Sí
• Mediante medio de memoria externo	No
Acoplamiento al proceso	
• S7-1200	Sí
• S7-1500	Sí
• S7-200	Sí
• S7-300/400	Sí
• LOGO!	Sí
• Win AC	Sí
• SINUMERIK	Sí; No se puede acceder a datos NCK
• SIMOTION	Sí
• Allen Bradley (EtherNet/IP)	Sí
• Allen Bradley (DF1)	No
• Mitsubishi (MC TCP/IP)	Sí
• Mitsubishi (FX)	No
• OMRON (FINS TCP)	No
• OMRON (LINK/Multilink)	No
• Modicon (Modbus TCP/IP)	Sí
• Modicon (Modbus)	No
Herramientas/auxiliares para configuración	
• Backup/Restore	Sí
• Backup/Restore automáticos	No
• Simulación	Sí
• Conmutación de dispositivo	Sí

Periferia/Opciones	
Periféricos	
• Impresora	No
• Tarjeta de memoria MM SIMATIC HMI: Multi Media Card	No
• Tarjeta de memoria SD SIMATIC HMI: Tarjeta de memoria Secure Digital	No
• Tarjeta de memoria CF SIMATIC HMI Tarjeta Compact Flash	No
• Memoria USB	Sí
• SIMATIC IPC USB-Flashdrive (lápiz USB)	Sí
• Lápiz de memoria USB SIMATIC HMI (lápiz USB)	Sí
Elementos mecánicos/material	
Material de la caja (en el frente)	
• Plástico	Sí
• Aluminio	No
• Acero inoxidable	No
Dimensiones	
Ancho del frente de la caja	214 mm
Alto del frente de la caja	158 mm
Recorte para montaje, ancho	197 mm
Recorte para montaje, alto	141 mm
Profundidad de montaje	39 mm
Pesos	
Peso sin embalaje	780 g
Peso incl. embalaje	990 g
Última modificación:	21.06.2016

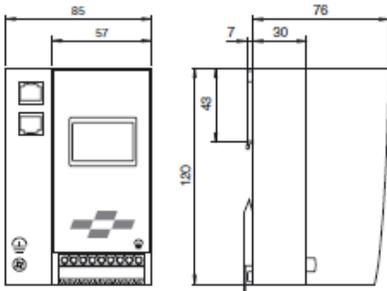
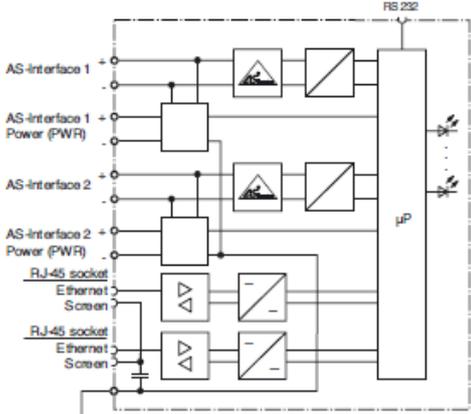
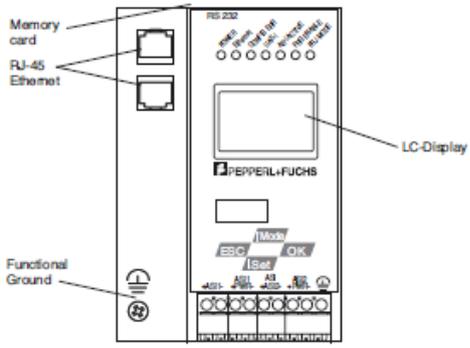
Anexo 5: hoja de datos cable amarillo as-interface

AS-Interface flat cable		VAZ-FK-S-YE																		
		Dimensions 																		
 		Technical data																		
Model number VAZ-FK-S-YE AS-Interface flat cable		Electrical specifications																		
		<table border="1"> <tr> <td>Nominal voltage</td> <td>U_n</td> <td>300 V</td> </tr> <tr> <td>Current loading capacity</td> <td></td> <td>According to DIN VDE 0298 Part 4, Table 6, Column 4</td> </tr> </table>	Nominal voltage	U_n	300 V	Current loading capacity		According to DIN VDE 0298 Part 4, Table 6, Column 4												
Nominal voltage	U_n	300 V																		
Current loading capacity		According to DIN VDE 0298 Part 4, Table 6, Column 4																		
		Ambient conditions																		
		<table border="1"> <tr> <td>Conductor temperature</td> <td>Operating mode: 90 °C (363 K) Short-circuit: 200 °C (473 K)</td> </tr> <tr> <td>Ambient temperature</td> <td>-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) at standstill, -25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F) in motion</td> </tr> </table>	Conductor temperature	Operating mode: 90 °C (363 K) Short-circuit: 200 °C (473 K)	Ambient temperature	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) at standstill, -25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F) in motion														
Conductor temperature	Operating mode: 90 °C (363 K) Short-circuit: 200 °C (473 K)																			
Ambient temperature	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) at standstill, -25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F) in motion																			
Features <ul style="list-style-type: none"> • Cable piercing technique • Resistant to environmental influence • Resistant to bending • Reverse polarity protected due to the shape of the cable • Halogen-free (PVC-free) • Does not give off silicone • Graduations in meters 		Mechanical specifications																		
		<table border="1"> <tr> <td>Core cross-section</td> <td>Copper tin-plated, extra-fine wire, class 6 in accordance with DIN VDE 0295 cross-section 1.5 mm²</td> </tr> <tr> <td>Bending radius</td> <td>min. permissible bend radii in accordance with DIN VDE 0298 Part 3, Table 2 Bending stress only permitted on the wide side of the cable</td> </tr> <tr> <td>Tension loading</td> <td>max. 50 N/mm² on laying acc. to DIN VDE 0298 Part 3</td> </tr> <tr> <td>Material</td> <td>Rubber compound EM3, based on DIN VDE 0207 Part 21</td> </tr> <tr> <td>Core insulation</td> <td>Rubber compound in accordance with DIN VDE 0207 Part 20</td> </tr> <tr> <td>Cable</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Color</td> <td>yellow (Similar to RAL 1012)</td> </tr> <tr> <td>Cable length</td> <td>100 m</td> </tr> <tr> <td>Note</td> <td>The cable is intended for use as a bus power line in inside areas. Only cable with a black sheathing is suitable for outside use.</td> </tr> </table>	Core cross-section	Copper tin-plated, extra-fine wire, class 6 in accordance with DIN VDE 0295 cross-section 1.5 mm ²	Bending radius	min. permissible bend radii in accordance with DIN VDE 0298 Part 3, Table 2 Bending stress only permitted on the wide side of the cable	Tension loading	max. 50 N/mm ² on laying acc. to DIN VDE 0298 Part 3	Material	Rubber compound EM3, based on DIN VDE 0207 Part 21	Core insulation	Rubber compound in accordance with DIN VDE 0207 Part 20	Cable		Color	yellow (Similar to RAL 1012)	Cable length	100 m	Note	The cable is intended for use as a bus power line in inside areas. Only cable with a black sheathing is suitable for outside use.
Core cross-section	Copper tin-plated, extra-fine wire, class 6 in accordance with DIN VDE 0295 cross-section 1.5 mm ²																			
Bending radius	min. permissible bend radii in accordance with DIN VDE 0298 Part 3, Table 2 Bending stress only permitted on the wide side of the cable																			
Tension loading	max. 50 N/mm ² on laying acc. to DIN VDE 0298 Part 3																			
Material	Rubber compound EM3, based on DIN VDE 0207 Part 21																			
Core insulation	Rubber compound in accordance with DIN VDE 0207 Part 20																			
Cable																				
Color	yellow (Similar to RAL 1012)																			
Cable length	100 m																			
Note	The cable is intended for use as a bus power line in inside areas. Only cable with a black sheathing is suitable for outside use.																			
		Notes																		
		+++ SAFETY +++ Is also available with black SAFETY print (order code VAZ-FK-S-YE-SAFETY)																		

Anexo 6: hoja de datos cable negro as-interface

AS-Interface flat cable		VAZ-FK-S-BK
	Dimensions	
		
 	Technical data	
Model number VAZ-FK-S-BK AS-Interface flat cable for external auxiliary voltage up to 24 V	Electrical specifications	
	Nominal voltage	U_n 300 V
	Current loading capacity	According to DIN VDE 0298 Part 4, Table 6, Column 4
	Ambient conditions	
	Conductor temperature	Operating mode: 90 °C (363 K) Short-circuit: 200 °C (473 K)
	Ambient temperature	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) at standstill, -25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F) in motion
	Mechanical specifications	
	Core cross-section	Copper tin-plated, extra-fine wire, class 6 in accordance with DIN VDE 0295 cross-section 1.5 mm ²
	Bending radius	min. permissible bend radii in accordance with DIN VDE 0298 Part 3, Table 2 Bending stress only permitted on the wide side of the cable
	Tension loading	max. 50 N/mm ² on laying acc. to DIN VDE 0298 Part 3
	Material	Rubber compound EM3, based on DIN VDE 0207 Part 21
	Core insulation	Rubber compound in accordance with DIN VDE 0207 Part 20
	Cable	
	Color	black (Similar to RAL 9005)
	Cable length	100 m

Anexo 7: hoja de datos maestro as-interface

AS-Interface gateway	VBG-ENX-K20-DMD
 <p>CE     </p>	<h3 style="background-color: #cccccc;">Dimensions</h3> 
<h3 style="background-color: #cccccc;">Model number</h3> <p>VBG-ENX-K20-DMD EtherNet/IP + Modbus TCP Gateway, double master for 2 AS-Interface networks</p> <h3 style="background-color: #cccccc;">Features</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Gateway compliant with AS-Interface specification 3.0 • Connection to Ethernet Modbus TCP/IP • 2 AS-Interface networks • Duplicate addressing detection • Integrated webserver • Earth fault detection • AS-Interface noise detection • Ethernet diagnostic interface • Integrated switch allows line topology • DLR technology supports ring topology 	<h3 style="background-color: #cccccc;">Electrical connection</h3>  <p>AS-Interface circuit 1 and 2 are supplied from different power supplies. At the cable for power supply no slaves or repeaters may be attached. At the cable for AS-Interface circuit no power supplies or further masters may be attached.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Reference date: 2014-03-18 17:27 Date of issue: 2014-03-18 217266_eng.xmt</p>	<h3 style="background-color: #cccccc;">Indicating / Operating means</h3> 
<p>Refer to "General Notes Relating to Pepperl+Fuchs Product Information".</p> <p>Pepperl+Fuchs Group USA: +1 330 486 0001 Germany: +49 621 776 4411 Singapore: +65 6719 9091</p> <p>www.pepperl-fuchs.com fa-info@us.pepperl-fuchs.com fa-info@de.pepperl-fuchs.com fa-info@sg.pepperl-fuchs.com</p>	

Technical data

General specifications

AS-Interface specification	V3.0
PLC-Functionality	activateable
Duplicate address detection	from AS-Interface slaves
Earth fault detection	EFD integrated
EMC monitoring	integrated
Diagnostics function	Extended function via display
UL File Number	E223772

Functional safety related parameters

MTTF _d	100 a at 30 °C
-------------------	----------------

Indicators/operating means

Display	Illuminated graphical LC display for addressing and error messages
LED ETHERNET	ethernet active; LED green
LED AS-I ACTIVE	AS-Interface operation normal; LED green
LED CONFIG ERR	configuration error; LED red
LED PRG ENABLE	autom. programming; LED green
LED POWER	voltage ON; LED green
LED PRJ MODE	projecting mode active; LED yellow
LED U AS-I	AS-Interface voltage; LED green
Button	4

Electrical specifications

Insulation voltage	U _i	≥ 500 V
Rated operating voltage	U _a	from AS-Interface 30 V DC
Rated operating current	I _a	≤ 200 mA from AS-Interface circuit 1 ≤ 70 mA from AS-Interface circuit 2

Interface 1

Interface type	2 x RJ-45
Protocol	EtherNet/IP + MODBUS TCP/IP according to IEEE 802.3 supports device level ring protocol DLR
Transfer rate	10 MBit/s / 100 MBit/s, Automatic baud rate detection

Interface 2

Interface type	RS 232, serial Diagnostic Interface
Transfer rate	19.2 kBit/s

Interface 3

Interface type	Chip card slot
----------------	----------------

Connection

Ethernet	RJ-45
AS-Interface	spring terminals, removable

Ambient conditions

Ambient temperature	0 ... 55 °C (32 ... 131 °F)
Storage temperature	-25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)

Mechanical specifications

Degree of protection	IP20
Mass	500 g
Construction type	Low profile housing, Stainless steel

Compliance with standards and directives

Directive conformity	
EMC Directive 2004/108/EC	EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007
Standard conformity	
Electromagnetic compatibility	EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007
AS-Interface	EN 50295:1999
Degree of protection	EN 60529:2000
Shock and impact resistance	EN 61131-2:2004
Standards	EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007 EN 954-1:1996 (up to Kategorie 4), IEC 61508:2001 and EN 62061:2005 (up to SIL3) EN 13849:2008 (PL e)

Notes

In an AS-Interface network only one device can be operated earth fault detection. If there are many devices in an AS-Interface network, this can lead to the earth fault monitoring response threshold becoming less sensitive.

Function

The VBG-ENX-K20-DMD is an Ethernet/IP + Modbus TCP gateway with 2 AS-Interface masters in accordance with AS-Interface specification 3.0. This means that data can be transferred from 2 parallel AS-Interface branches via one IP address.

The design of the K20 in stainless steel with IP20 is particularly suited for use in switching cabinets for snap on mounting on the 35 mm mounting rail.

The gateway in accordance with the AS-Interface specification V 3.0 is used to connect AS-Interface systems to a higher-level net. It acts as a master for the AS-Interface segment and as a slave for the higher-level net. During cyclic data exchange, the digital data of an AS-Interface segment is transferred. Analog values as well as the complete command set of the new AS-Interface specification are transferred using a command interface.

The address allocation and acceptance of the target configuration can be achieved via the keys. 7 LEDs fitted to the front panel indicate the actual state of the AS-Interface branch.

With the graphical display, the commissioning of the AS-Interface circuits and testing of the connected peripherals can take place completely separately from the commissioning of the higher-level network and the programming. With the 4 switches, all functions can be controlled and visualized on the display.

The device has a card slot for a memory card for the storage of configuration data.

An integrated Switch and 2 RJ-45 sockets allow the design of a line topology without the use of an external Switch.

The device level ring protocol DLR increases the reliability of a ring topology at the device level, thus optimizing the machine running times.

An integrated webserver allows to administrate the device and The AS-interface network without additional hard and/or software via a browser interface.

The redundant power supply guarantees that the double master remains in function and is diagnosticable, when a failure of a power supply unit in one of the two AS-interfaces circles occurs. Also communication with the superior field bus is not disturbed by the failure of a power supply.

PLC Functionality

Optionally the gateway is also available with PLC functionality. Therefore you can order a code key VAZ-CTR additionally.

Accessories

VAZ-SW-ACT32

Full version of the AS-I Control Tools including connection cable

USB-0,8M-PVC ABG-SUBD9

Interface converter USB/RS 232

Anexo 8: hoja de datos fuente de alimentación as-interface

Power supply

K24-STR-24...30VDC-10A



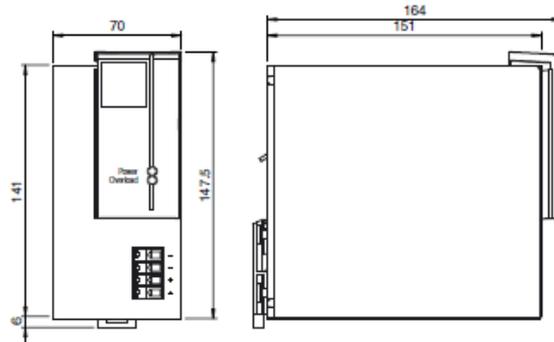
Model number

K24-STR-24...30VDC-10A
Power supply, 24 to 30 V DC, 10 A

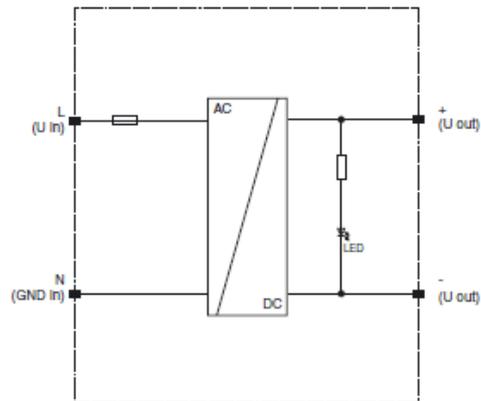
Features

- 8 ... 10 A output load
- 230/115 V AC supply voltage
- Sustained short-circuit proof, overload-proof and open-circuit proof
- 24 ... 30 V DC output voltage, can be regulated
- LED operating display
- LED output overload indicator
- SELV
- Suitable for AS-Interface power supply in gateway-integrated data decoupling

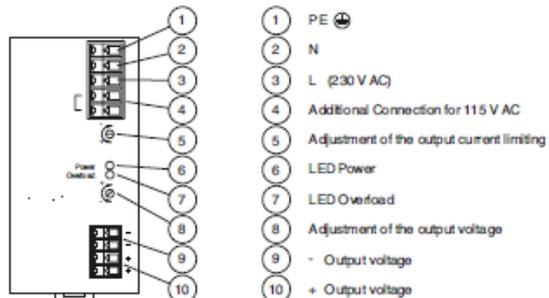
Dimensions



Electrical connection



Indicating / Operating means



Release date: 2014-01-29 13:44 Date of issue: 2014-09-07 18:52:22 angjxm

Refer to "General Notes Relating to Pepperl+Fuchs Product Information".

Pepperl+Fuchs Group
www.pepperl-fuchs.com

USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Germany: +49 621 776 4411
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapore: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

1

Technical data	
General specifications	
UL File Number	E223176
Functional safety related parameters	
MTTF _d	40 a
Mission Time (T _M)	10 a
Diagnostic Coverage (DC)	0 %
Indicators/operating means	
LED Overload	Red LED lights up for overload, flashes for hiccup mode
LED PWR	LED green
Potentiometer	Top: Output current limitation (covered by a dummy plug) Bottom: Output voltage adjustment
Electrical specifications	
Fusing	6.3 AT
Capacity factor	approx. 0.6 (Depending on input voltage)
Rated operating voltage	U _o 115/230 V AC (for 115 V range, jumper) Range: 93 to 132 V AC/187 to 265 V AC
Rated operating current	I _o 4.0 A (115 V) 1.9 A (230 V)
Supply frequency	47 ... 63 Hz
Efficiency	approx. 89 %
Output	
Current limit	approx. 12 A
Current	0 ... 10 A
Voltage	30 V ± 1 % Adjustment range 22.5 ... 29.5 V AC
Ambient conditions	
Ambient temperature	-10 ... 70 °C (14 ... 158 °F) with free convection
Storage temperature	-25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)
Mechanical specifications	
Protection degree	IP20
Protection class	I, Protective conductor connection necessary
Connection	Connection terminals, max. conductor cross-section 0.5 to 2.5 mm ² Stripping length 5 to 6 mm
Mass	approx. 1200 g
Mounting	DIN mounting rail
Compliance with standards and directives	
Directive conformity	
EMC Directive 89/336/EEC and Directive 2006/95/EC	EN 55011, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61000-3-2 Klasse A, EN 61000-3-3, EN 60950
Standard conformity	
Electromagnetic compatibility	EN 55011, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2
Protection degree	EN 60529
Standards	Harmonic waves: EN 61000-3-2 Class A Interference suppression: EN 55022, EN 55011 Class B Electrostatic discharge (ESD): IEC 61000-4-2 (8 kV contact discharge, 15 kV air discharge) Electromagnetic fields: IEC 61000-4-3 (10 V/m) Burst: IEC 61000-4-4 (4 kV input, 2 kV output/capacitively coupled) Surge: IEC 61000-4-5 (4 kV asymmetrical, 4 kV symmetrical) Conducted interference: IEC 61000-4-6 (10 V, 150 kHz to 80 MHz)

Notes

Mounting
In order to ensure proper heat dissipation the power supply has to be mounted vertically in such a way, that the input terminals (L/N/PE) are located at the upper side and the output terminals (+/-) at the lower side of the front panel.
A minimum clearance of 100 mm beneath and above and 30 mm to the right and left of the power supply must be provided.
The inlet air temperature beneath the unit must not exceed the values specified in this instruction.

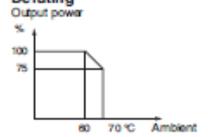
Function

The slim-line power pack provides a direct voltage in an even larger adjustable output voltage range of 23 ... 30 V DC, while optimizing the space available in the control cabinet.

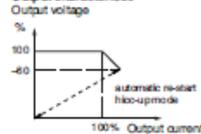
The current limit can be adjusted via an internal potentiometer. In addition to an LED showing the operational status (power), a red LED (overload) signals overloads on the output side.

The connecting leads on the input side are safely covered with the plastic cover after installation. The device features a convenient DIN rail fastening.

Derating



Output characteristic



Release date: 2014-01-28 13:44 Date of issue: 2014-02-07 15:02_eng.pdf

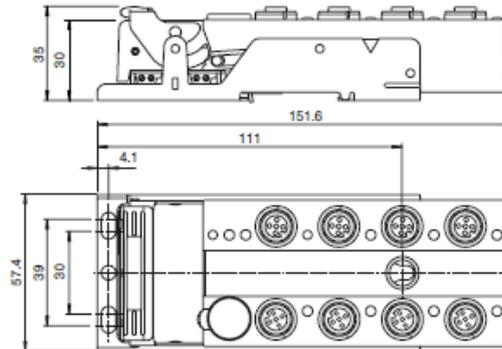
Anexo 9: hoja de datos módulo entradas y salidas

AS-Interface sensor/actuator module

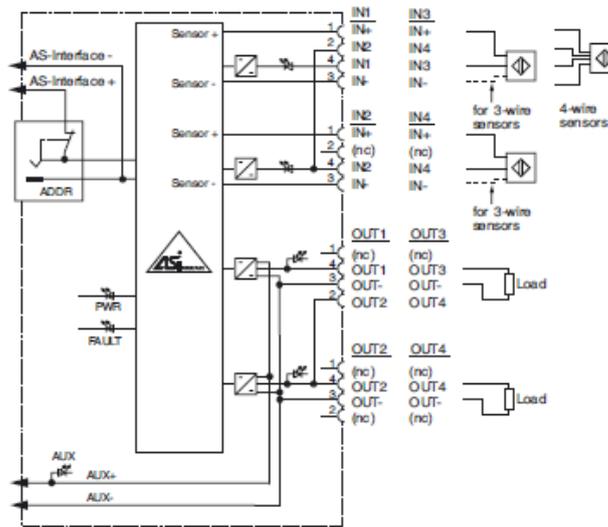
VBA-4E4A-G12-ZAJ/EA2L



Dimensions



Electrical connection



Model number

VBA-4E4A-G12-ZAJ/EA2L

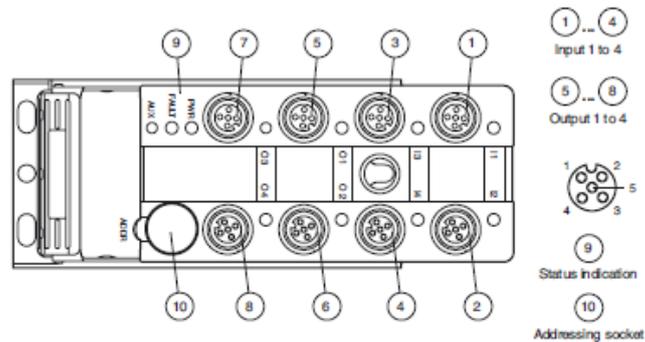
G12 flat module

4 inputs (PNP) and 4 electronic outputs

Features

- A/B slave with extended addressing possibility for up to 62 slaves
- One-piece housing with stainless steel base
- Installation without tools
- Metal threaded inserts with SPEED-CON technology
- Flat cable connection with cable piercing technique, variable flat cable guide
- Red LED per channel, lights up in the event of output overload
- Communication monitoring, configurable
- Inputs for 2-, 3-, and 4-wire sensors
- DIN rail mounting
- AS-Interface certificate

Indicating / Operating means



Reference date: 2015-10-05 14:42 Date of issue: 2015-10-06 804017_ang.pdf

Refer to "General Notes Relating to Pepperl+Fuchs Product Information".

Pepperl+Fuchs Group
www.pepperl-fuchs.com

USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Germany: +49 621 776 4411
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapore: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

Technical data	
General specifications	
Slave type	A/B slave
AS-Interface specification	V3.0
Required master specification	≥ V3.0
UL File Number	E223772
Functional safety related parameters	
MTTF _d	190 a
Mission Time (T _M)	20 a
Diagnostic Coverage (DC)	0 %
Indicators/operating means	
LED FAULT	error display; LED red red: communication error or address is 0 red flashing: overload of sensor power supply or outputs
LED PWR	AS-Interface voltage; green LED green: voltage OK flashing green: address 0
LED AUX	ext. auxiliary voltage U _{AUX} ; dual LED green/red green: voltage OK red: reverse voltage
LED IN	switching state (input); 4 LED yellow
LED OUT	Switching status (output); 4 yellow/red LEDs Yellow: output active Red: output overload
Electrical specifications	
Auxiliary voltage (output)	U _{AUX} 24 V DC ± 15 % PELV
Rated operating voltage	U ₀ 26.5 ... 31.6 V from AS-Interface
Rated operating current	I ₀ ≤ 40 mA (without sensors) / max. 240 mA
Protection class	III
Surge protection	U _{AUX} ; U _{IC} : Over voltage category III, safe isolated power supplies (PELV)
Input	
Number/Type	4 inputs for 2- or 3-wire sensors (PNP), DC option 2 inputs for 4-wire sensors (PNP), DC
Supply	from AS-Interface
Voltage	21 ... 31 V
Current loading capacity	≤ 200 mA, overload and short-circuit protected
Input current	≤ 8 mA (limited internally)
Switching point	according to DIN EN 61131-2 (Type 2)
0 (unattenuated)	≤ 2 mA
1 (attenuated)	≥ 6 mA
Signal delay	< 1 ms (input/AS-Interface)
Output	
Number/Type	4 electronic outputs, PNP, overload and short-circuit proof
Supply	from external auxiliary voltage U _{AUX}
Current	2 A per output 6 A total (T _B ≤ 40 °C) 4 A total (T _B ≤ 70 °C)
Voltage	≥ (U _{AUX} - 0.5 V)
Programming instructions	
Profile	S-7.A.7
IO code	7
ID code	A
ID1 code	7
ID2 code	7
Data bits (function via AS-Interface)	input output
D0	IN1 OUT1
D1	IN2 OUT2
D2	IN3 OUT3
D3	IN4 OUT4
Parameter bits (programmable via AS-I) function	
P0	communication monitoring P0 = 1 (basic setting), monitoring = ON, i.e. if communication fails, the outputs are de-energised P0 = 0, monitoring = OFF, if communication fails, the outputs maintain their condition
P1	Input filter P1 = 0 input filter on, pulse suppression ≤ 2 ms P1 = 1 input filter off (basic setting)
P2	Synchronous mode P2 = 0 synchronous mode on P2 = 1 synchronous mode off (basic setting)
P3	not used
Ambient conditions	
Ambient temperature	-25 ... 70 °C (-13 ... 158 °F)
Storage temperature	-25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)
Relative humidity	85 % , noncondensing
Climatic conditions	For indoor use only

Function

The VBA-4E4A-G12-ZAJ/EA2L is an AS-Interface trigger module with 4 inputs and 4 outputs. 2- and 3-wire sensors as well as mechanical contacts can be connected to the plus switching electronic inputs. The outputs are electronic outputs which can be energized with max. 24 V DC and 2 A per output.

The solid housing permits fast mounting without tools as well as easy removal without tools. The stainless steel shell and the cast housing ensure durability and a high protection category.

The connection to the AS-Interface cable and to the external power supply is achieved via penetration technology in the integrated flat cable. The insert for the flat cables can be turned in two orientations.

All connections to inputs and outputs are implemented via metal inserts for high stability. The connection to the sensors/actuators is achieved via a M12 x 1 circular connector with SPEEDCON quick locking option.

The inputs and the connected sensors are supplied from the internal power supply of the module (from AS-Interface), the outputs and the connected actuators via an external power source (AUX).

To indicate the current switching state there is an LED for each channel fitted to the top of the module. The outputs are protected against overload and short circuit, an output overload is indicated via an LED per channel. An LED to indicate the AS-Interface voltage and that the module has an address of 0 is available, another indicates errors in the AS-Interface communication as well as periphery faults. Another LED indicates the external power supply (AUX).

This module can be mounted in any position using three screws or can be snapped onto the DIN rail using the stainless steel holder.

An output overload is reported to the AS-Interface master via the function "periphery fault". The communication with the AS-Interface remains intact.

Accessories

VBP-HH1-V3.0-KIT
AS-Interface Handheld with accessory

VAZ-V1-B3
Blind plug for M12 sockets

VBP-HH1-V3.0
AS-Interface Handheld

VAZ-PK-1,5M-V1-G
Adapter cable module/hand-held programming device

VAZ-CLIP-G12
lock for G12 module

Release date: 2015-10-08 14:42 Date of issue: 2015-10-08 00:017_001_001

2

Refer to "General Notes Relating to Pepperl+Fuchs Product Information".

Pepperl+Fuchs Group
www.pepperl-fuchs.com

USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Germany: +49 621 776 4411
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapore: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

Altitude	≤ 2000 m above MSL
Shock and impact resistance	30 g, 11 ms in 6 spatial directions 3 shocks 10 g, 16 ms in 6 spatial directions 1000 shocks
Vibration resistance	0.75 mm 10 ... 57 Hz, 5 g 57 ... 150 Hz, 20 cycles
Pollution Degree	3
Mechanical specifications	
Degree of protection	IP67
Connection	Cable piercing method flat cable yellow/flat cable black inputs/outputs: M12 round connector
Material	
Housing	PBT
Mass	230 g
Tightening torque, cable gland	0.4 Nm
Mounting	Mounting base
Compliance with standards and directives	
Directive conformity	
EMC Directive 2004/108/EC	EN 50295:1999
Standard conformity	
Noise immunity	EN 61000-6-2:2005, EN 50295:1999
Emitted interference	EN 61000-6-4:2007
Input	EN 61131-2
Degree of protection	EN 60529
Fieldbus standard	EN 50295, IEC 62026-2

Notes

For 4-wire sensors, it is only possible to use plug-in slot IN1 or IN3 for inputs 1+2 or 3+4 (jumped internally).

Do not connect inputs and outputs, which are supplied via the module from AS-interface or via auxiliary power, with power supply and signal circuits with external potentials.

Anexo 10: hoja de datos sensor inductivo

Sensor inductivo

NBB20-L2-B3-V1



Referencia de pedido

NBB20-L2-B3-V1

Características

- Cabeza del sensor, convertible y orientable
- Serie base
- 20 mm enrasado
- N.A./N.C., seleccionable
- Control del oscilador
- Retardo de conmutación on/off (desconectable)

Accesorios

- V1-G**
Conector hembra para cables, M12, 4 polos, configurable
- V1-W**
Conector hembra para cables, M12, 4 polos, configurable
- V1-W-2M-PUR**
Conector hembra, M12, 4 polos, cable PUR
- V1-G-2M-PUR**
Conector hembra, M12, 4 polos, cable PUR
- MHW 01**
Ángulo de fijación modular
- MH 02-L**
Ayudas de montaje

Datos técnicos

Datos generales

Función del elemento de conmutación	N.A./N.C., programable
Distancia de conmutación de medición s_m	20 mm
Instalación	enrasado
Polaridad de salida	AS-Interface
Distancia de conmutación asegurada s_{sa}	0 ... 16,2 mm
Factor de reducción r_{d1}	0,33
Factor de reducción r_{d2}	0,31
Factor de reducción r_{d301}	0,74
Factor de reducción r_{d302}	0,41
Tipo de esclavo	Esclavo estándar
Especificación AS-Interface	V2.1
Especificación Maestro necesaria	> V2.1

Datos característicos

Tensión de trabajo	U_B	26,5 ... 31,9 V vía sistema Bus AS-I
Frecuencia de conmutación	f	0 ... 150 Hz
Histeresis	H	tip. 5 %
Protección contra la inversión de polaridad		protegido
Corriente en vacío	I_0	≤ 40 mA
Retardo a la disponibilidad	t_v	≤ 1000 ms
Display de tensión de trabajo		LED, verde
Indicación del estado de conmutación		LED Dual, amarillo
Indicación estado de error		LED Dual, rojo

Datos característicos de seguridad funcional

MTTF ₅₀	1330 a
Duración de servicio (T_M)	20 a
Factor de cobertura de diagnóstico (DC)	0 %

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente	-25 ... 70 °C (-13 ... 158 °F)
Temperatura de almacenaje	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)

Datos mecánicos

Tipo de conexión	Conector M12 x 1, 4 polos
Material de la carcasa	PA
Superficie frontal	PA
Tipo de protección	IP69K
Masa	130 g

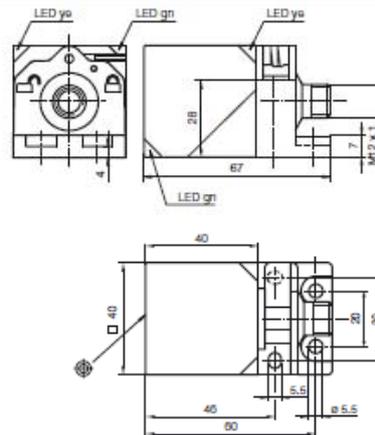
Conformidad con Normas y Directivas

Conformidad con estándar	
Estándar	EN 60947-5-2:2007 IEC 60947-5-2:2007

Autorizaciones y Certificados

Autorización UL	cULus Listed, General Purpose
Autorización CSA	cCSAus Listed, General Purpose
Autorización CCC	Los productos cuya tensión de trabajo máx. ≤36 V no llevan el marcado CCC, ya que no requieren aprobación.

Dimensiones



Fecha de publicación: 2013-07-10 09:36 Fecha de edición: 2013-07-10 22:58:17_aljov.mht

Consulte "Notas generales sobre la información de los productos de Pepperl+Fuchs".

Pepperl+Fuchs Group
www.pepperl-fuchs.com

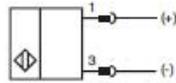
EE, UU: +1 380 488 0001
fr: info@us.pepperl-fuchs.com

Alemania: +49 621 776-1111
fr: info@pepperl-fuchs.com

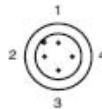
Singapur: +65 6779 9091
fr: info@sg.pepperl-fuchs.com

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

Conexión



Pinout



Indicación de programación

Dirección 00 preajustado, alterable via maestro Bus o programadores
 Código IO 1
 Código ID 1
 Código ID1 F
 Código ID2 F

Bit de datos

Bit	Función
D0	Estado de conmutación ¹⁾ (0 = no amortiguado; 1 = amortiguado)
D1	no usado
D2	Control del oscilador (0 = Oscilador defectuoso; 1 = Trabajo normal)
D3	no usado

Bit de parámetro

Bit	Función
P0	Retardo a la conexión/Desconexión
P1	Función elemento de conmutación ²⁾ (0 = N.C.; 1 = N.A.)
P2	no usado
P3	no usado

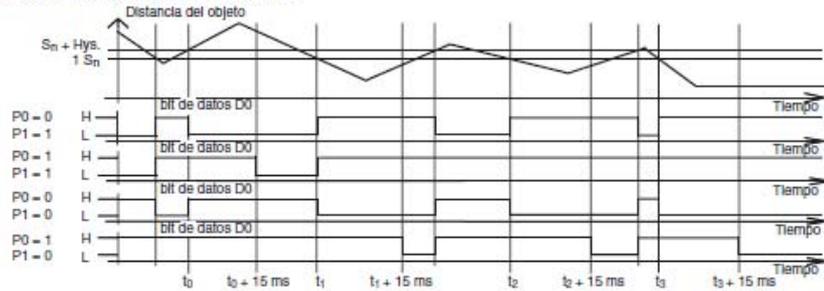
¹⁾ Válido para función N.A. (P1 = 1; preajustado), con función N.C. (P1 = 0) comportamiento Inverso
²⁾ Preajuste N.A.

Fecha de publicación: 2015-07-10 08:26 Fecha de edición: 2015-07-10 22:58:17 _jpax.mf

Indicadores dependientes al estado operativo

Síntoma	LED verde (POWER)	LED rojo (FAULT)	Bit de datos D2
Función normal	on	off	1
Oscilador defectuoso	intermitente	intermitente	0
ninguna comunicación	off	on	1

Retardo a la conexión/desconexión:



Preajustado Retardo a la conexión/desconexión (P0=1). Retardo a la conexión en 15 ms, con P0=1 y Función N.A. (P1=1). Retardo a la desconexión en 15 ms, con P0=1 y Función N.C.(P1=0).

Fecha de publicación: 2013-07-10 09:35 Fecha de edición: 2013-07-30 22:55:17_jpa.xml

Consulte "Notas generales sobre la información de los productos de Pepper+Fuchs".

Pepper+Fuchs Group
www.pepper-fuchs.com

EE.UU.: +1 330 465 0001
fa-us@pepper-fuchs.com

Alemania: +49 621 776 1111
fa-info@pepper-fuchs.com

Singapur: +65 6779 9091
fa-info@sg.pepper-fuchs.com



Anexo 11: hoja de datos botón de parada

AS-Interface EMERGENCY STOP button VAA-2E1A-F85A-S-V1



Model number

VAA-2E1A-F85A-S-V1

AS-Interface EMERGENCY STOP button

Features

- 2-channel, compelled connected
- Outwit-proof according to ISO 13850/EN 418
- Integrated illumination in the actuator
- TÜV-approval for system components is available
- Biased actuator for self-monitoring
- EMERGENCY STOP unlocking by turning or pulling
- M12 plug connection

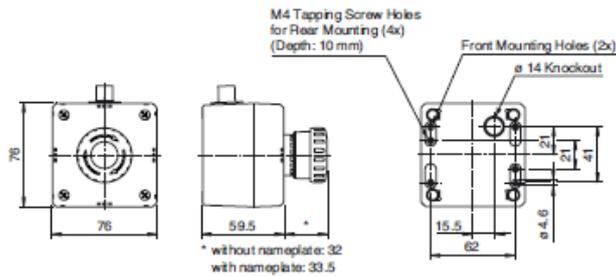
Function

This AS-Interface emergency shutoff button is a two-channel, positively driven contact, allowing the operation of personnel protection systems when used according to specification along with an AS-Interface safety monitor. It occupies one complete address in the AS-Interface strand.

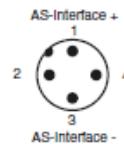
When the safety monitor is properly configured, up to EN 954-1 Category 4 and IEC 61508 SIL 3 can be achieved.

For mounting, the housing of this AS-Interface emergency shutoff button can be screwed directly onto the machine. The button can be illuminated in red.

Dimensions



Electrical connection



Technical data

General specifications

Slave type	Safety-Slave
AS-Interface specification	V2.1
Required master specification	≥ V2.0
UL File Number	E198304

Functional safety related parameters

MTTF _d	200 a
B _{10d}	1 E+5

Electrical specifications

Rated operating voltage	U _b	26.5 ... 31.6 V from AS-Interface
Rated operating current	I _b	≤ 40 mA
Protection class		III
Insulation resistance		≥ 100 MΩ

Input

Number/Type	2 NC
Supply	Safety function by positive opening In accordance with IEC/EN 60947-5-1 Reset by pulling
Supply	from AS-Interface

Output

Number/Type	LED red
Supply	from AS-Interface

Programming instructions

Profile	S-7.B.E
IO code	7
ID code	B
ID1 code	F
ID2 code	E

Data bits (function via AS-Interface)	Input	Output
D0	dyn. safety code 1	OUT 1
D1	dyn. safety code 1	-
D2	dyn. safety code 2	-
D3	dyn. safety code 2	-

Parameter bits (programmable via AS-I) function

P0	not used
P1	not used
P2	not used
P3	not used

Release date: 2011-06-21 10:09 Date of issue: 2014-01-13 18:437_eng.xmt

Refer to "General Notes Relating to Pepperl+Fuchs Product Information".

Pepperl+Fuchs Group
www.pepperl-fuchs.com

USA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Germany: +49 621 776 4411
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapore: +65 6799 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS



Ambient conditions	
Ambient temperature	-25 ... 50 °C (-13 ... 122 °F) (no freezing)
Storage temperature	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
Relative humidity	40 ... 85 % , noncondensing
Mechanical specifications	
Operating force	Push: 32 N Pull: 21 N Turn: 0.27 Nm Minimum for positive opening operation: 60 Nm
Operating distance	for positive opening operation: min. 4 mm maximal: 4.5 mm
Protection degree	IP65 Module: IP20
Connection	M12 round connector
Material	
Housing	PC
Mass	195 g
Life span	> 250,000 switching operations
Compliance with standards and directives	
Directive conformity	
EMC Directive 89/336/EEC	EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2001, EN 50295:1999
Standard conformity	
Electromagnetic compatibility	EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2001, EN 50295:1999
Functional safety	EN 954-1:1996, EN 62061:2005, EN 61508 Parts 1-7:1998-2000, NFPA 79:2002, EN 60204-1:2006
Electrical safety	EN 60947-5-5:2005

Release date: 2011-06-21 10:29 Date of issue: 2014-01-13 192437_eng.pdf

2

Refer to "General Notes Relating to Pepperl+Fuchs Product Information".

Pepperl+Fuchs Group
www.pepperl-fuchs.comUSA: +1 330 486 0001
fa-info@us.pepperl-fuchs.comGermany: +49 621 776 4411
fa-info@de.pepperl-fuchs.comSingapore: +65 679 9091
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

Anexo 12: hoja de datos del motor

Características

Estándar

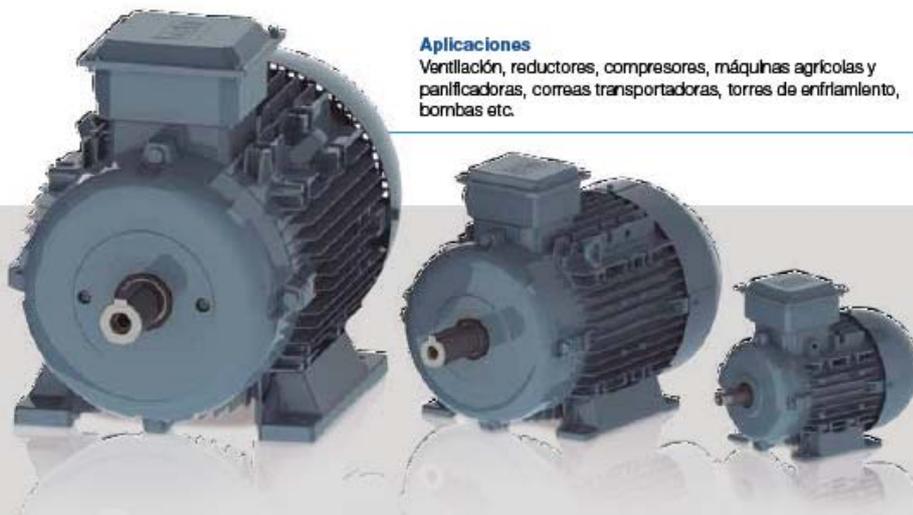
- Forma constructiva: B3T (Estándar) y B34T (JM JP)
- Material de la carcasa: aluminio
- Grado de protección: IP55
- Método de refrigeración: TFVE
- Tapa deflectora: chapa lisa
- Material de las tapas: hierro fundido FC-200
- Drenaje: con drenaje de goma
- Rodamientos: blindados
- Sellado cojinete: V-ring
- Lubricación: grasa Mobil Polyrex EM
- Placa bornes: BMC - 6 pernos
- Caja de conexión: en chapa de acero
- Material del eje: SAE 1040/45
- Chaveta: tipo A
- Plan de pintura: 207 A (63 a 132), 203 A (160 y 200)
- Color: Munsell N 6,5
- Tensión: 50 Hz tensión única de 220/380 V (carcasa 63 a 100)
380/660 V (carcasa 112 a 200) con 6 terminales
- 60 Hz tensión única de 230/460 V (carcasa 63 a 112) con 9 terminales
230/460 V (carcasa 132 a 200) con 12 terminales
- Clase de aislamiento F (DT 80K)
- Factor de servicio: 50 Hz 1,00 y 60 Hz 1,15

Opcional

- Protección térmica: termistor PTC 130 °C alarma
termistor PTC 155 °C apagado
- Bridas: FF, C-DIN y C

Aplicaciones

Ventilación, reductores, compresores, máquinas agrícolas y panificadoras, correas transportadoras, torres de enfriamiento, bombas etc.



Atributos y Beneficios

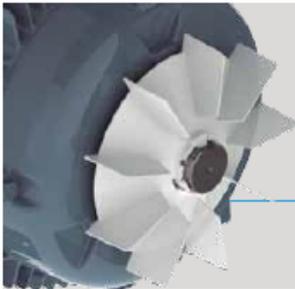


Caja de Conexión

Proyectada con un mejor espacio Interno para facilidad de manipulación y conexión de los cables de conexión.

Carcasa

Diseño diferenciado proyectado en aluminio generando menor peso para el motor.



Sistema de Ventilación

El ventilador proyectado para el W11 garantiza mayor eficiencia en la ventilación con menor ruido.

Sellado

Posee anillo V-Ring proyectado para reducir pérdidas mecánicas.



Aislamiento WISE

Garantiza una vida útil más larga para el motor. El sistema de aislamiento WISE®, formado por alambres, películas aislantes, sistema de Impregnación y cables, aumenta la rigidez dieléctrica de los devanados del estator, permitiendo que el motor pueda ser accionado por convertidor de frecuencia sin que picos de tensión dañen su aislamiento.

Características Constructivas

Carcasa	63 ¹⁾	71 ²⁾	90 ³⁾	90S/L	100L	112M	132S	132M	160M/L	180M/L	200M/L
Características mecánicas / Estándar (E) - Opcional (O) - No disponible (ND)											
Tipo de caja de conexiones											
Chapa IP55	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Brida											
Brida FF ³⁾	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Brida C-DIN ³⁾	O	O	O	O	O	O	O	O	ND	ND	ND
Brida C	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Placa de bornes											
Placa de bornes BMC con 6 pernos	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Grado de protección											
IP55	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sello del cojinete delantero											
V-RING	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sello del cojinete trasero											
V-RING	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Plan de pintura											
207 A	E	E	E	E	E	E	E	E	ND	ND	ND
203 A	ND	E	E	E							
Puesta a tierra											
Interior de la caja de conexiones	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Ventilador											
Plástico	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Agujero de centro roscado	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Grasa/Lubricación											
Mobil Polyrex EM	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Blind./Holgura D.E.											
ZZ	E	E	E	E	E	E	E ³⁾	E ³⁾	ND	ND	ND
ZZ-C3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND ⁴⁾	ND ⁴⁾	E	E	E
Blind./Holgura N.D.E.											
ZZ	E	E	E	E	E	E	E	E	ND	ND	ND
ZZ-C3	ND	E	E	E							
Tipo de balanceo											
Sin balanceo	E ³⁾	E ³⁾	E ³⁾	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Con 1/2 chaveta	ND ⁴⁾	ND ⁴⁾	E ³⁾	E	E	E	E	E	E	E	E
Material del eje											
AISI 1040/45	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Chaveta											
Chaveta A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Rodamiento delantero											
Bolas	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Rodamiento trasero											
Bolas	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Anillo de fijación del rodamiento											
Sin anillo ³⁾	E	E	E	E	E	E	E	E	ND	ND	ND
Con anillo de fijación	ND ⁴⁾	E	E	E							
Tapón de la caja de conexiones para cables											
Plástico	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Espuma auto-extinguible en el pasaje de los cables	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Resfriamiento											
Ventilación externa	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Drenaje											
Drenaje de goma	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Tapa deflectora											
Chapa de acero	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Impregnación											
Inmersión poliéster	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Vibración											
Grade A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Características Eléctricas / Estándar (E) - Opcional (O) - No disponible (ND)											
Protección térmica en el devanado (alarma)											
Termistor PTC 130 °C	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Protección térmica en el devanado (desconexión)											
Termistor PTC 155 °C	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Categoría											
N	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sentido de giro											
Ambos	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

1) Solamente para motores de 2 polos;
 2) Solamente para motores de 4 polos en delante;
 3) No aplicable para motores JM/JF;
 4) Para JM/JF considerar estándar.

Datos Eléctricos W11 Standard IE1 50 Hz

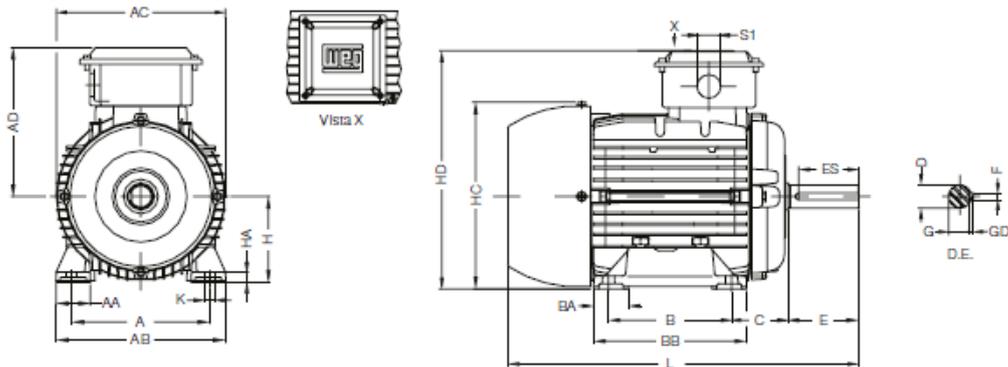
Potencia kW	HP	Carcasa	Par nominal (kgfm)	Corriente con rotor trabado I _{in}	Par con rotor trabado T _i /T _n	Par máximo T _b /T _n	Momento de inercia (kgm ²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB(A)	400 V						Corriente nominal I _n (A)	
								% de la potencia nominal				Rendimiento		Factor de potencia					
								Caliente	Frio			50	75	100	50	75	100		
II polos																			
0,12	0,16	63	0,043	3,8	2,3	2,3	0,0001	27	59	4,3	52	2720	45,5	53,5	56,0	0,55	0,68	0,80	0,387
0,18	0,25	63	0,063	5,0	2,4	2,4	0,0001	10	22	4,7	52	2790	52,0	57,0	59,0	0,54	0,67	0,77	0,570
0,25	0,33	63	0,090	4,3	2,5	2,3	0,0002	25	55	5,1	52	2720	52,0	57,0	60,0	0,50	0,65	0,76	0,791
0,37	0,5	71	0,132	4,3	2,3	2,3	0,0003	23	51	6,0	56	2730	61,2	66,0	67,6	0,60	0,75	0,85	0,929
0,55	0,75	71	0,198	4,2	2,5	2,7	0,0003	10	22	7,0	56	2710	67,5	70,0	70,0	0,65	0,78	0,87	1,30
0,75	1	80	0,260	5,0	2,4	2,4	0,0006	9	20	10,0	59	2905	66,0	72,0	72,5	0,50	0,65	0,76	1,96
1,1	1,5	90	0,387	6,0	2,6	2,6	0,0008	7	15	11,5	59	2770	73,0	75,0	75,5	0,60	0,75	0,83	2,50
1,5	2	90S/L	0,514	6,3	2,7	2,6	0,0017	7	15	15,0	64	2840	75,0	78,0	78,0	0,63	0,76	0,83	3,28
2,2	3	90S/L	0,763	6,8	2,8	2,9	0,0022	9	20	16,7	64	2810	77,0	78,0	80,0	0,63	0,77	0,85	4,58
3	4	100L	1,02	6,7	2,3	2,8	0,0052	9	20	23,5	67	2870	80,0	81,0	82,0	0,69	0,81	0,87	5,96
4	5,5	112M	1,36	6,8	2,4	3	0,0073	9	20	31,0	64	2875	81,0	83,0	83,1	0,71	0,82	0,87	7,81
5,5	7,5	132S	1,84	6,5	2,1	2,7	0,0159	11	24	42,0	68	2910	82,5	84,5	84,7	0,71	0,81	0,87	10,5
7,5	10	132S	2,52	6,4	2,3	2,6	0,0187	7	15	53,0	68	2900	85,0	86,5	86,5	0,72	0,82	0,87	14,2
9,2	12,5	132M	3,08	6,8	2,1	2,6	0,0243	8	18	58,0	68	2910	86,0	87,0	87,0	0,70	0,81	0,86	17,4
11	15	160M/L	3,66	6,5	2	3	0,0335	11	24	85,0	70	2930	86,5	87,5	88,0	0,70	0,81	0,86	21,0
15	20	160M/L	4,98	7,4	2,2	3,1	0,0452	9	20	97,0	70	2935	87,0	88,5	89,0	0,69	0,80	0,86	28,3
18,5	25	160M/L	6,14	8,0	2,5	3,2	0,0559	7	15	110	70	2935	88,0	89,5	89,5	0,67	0,78	0,86	34,7
22	30	180M/L	7,28	7,3	2,3	3,2	0,0921	11	24	156	70	2945	89,0	90,0	90,5	0,74	0,83	0,87	40,3
30	40	200M/L	9,87	7,3	2,6	2,9	0,1958	13	29	200	74	2960	89,0	90,0	91,0	0,70	0,80	0,85	56,0
37	50	200M/L	12,2	7,0	2,6	2,8	0,2128	12	26	215	74	2960	90,0	91,0	91,5	0,71	0,80	0,86	67,9
High-output design																			
0,37	0,5	63	0,130	5,2	3,1	3,3	0,0002	14	31	8,0	52	2780	67,0	71,0	71,3	0,57	0,70	0,79	0,948
0,55	0,75	80	0,191	5,5	2,3	2,3	0,0007	20	44	13,0	59	2805	68,0	70,0	71,0	0,65	0,77	0,86	1,20
0,75	1	71	0,260	6,2	3,1	3,1	0,0005	8	18	11,0	56	2810	67,5	72,5	72,5	0,65	0,76	0,84	1,74
1,5	2	80	0,527	6,0	3	2,7	0,0009	10	22	15,5	59	2770	76,0	77,0	77,5	0,70	0,82	0,87	3,20
3	4	90S/L*	1,03	6,2	3,2	3,1	0,0025	6	13	23,5	64	2830	80,0	81,0	81,5	0,55	0,68	0,78	6,77
4	5,5	100L	1,36	8,0	2,9	3,1	0,0065	7	15	33,0	67	2870	82,0	83,5	83,5	0,72	0,81	0,86	8,14
5,5	7,5	112M	1,87	7,7	2,5	3	0,0096	10	22	40,0	64	2870	85,0	85,0	85,5	0,79	0,86	0,89	10,4
7,5	10	112M*	2,55	7,6	3	3	0,0094	6	13	45,0	64	2870	85,5	86,0	86,5	0,59	0,72	0,81	15,3
9,2	10	132M	2,52	6,4	2,3	2,6	0,0187	7	15	53,0	68	2900	85,0	86,5	86,5	0,72	0,82	0,87	14,2
9,2	12,5	160M/L	3,05	7,2	2,2	3	0,0339	15	33	85,0	70	2935	85,0	88,0	88,8	0,71	0,82	0,86	17,4
11	15	132M	3,67	8,0	2,7	3,2	0,0280	8	18	74,0	68	2920	87,0	88,0	88,0	0,71	0,81	0,86	20,6
22	30	160M/L*	7,31	7,5	2,5	3	0,0639	6	13	120	70	2930	89,0	89,5	90,0	0,72	0,82	0,86	41,0
30	40	180M/L*	9,92	8,7	2,5	3,1	0,1301	9	20	181	70	2945	92,0	92,7	92,7	0,74	0,83	0,87	53,7
M polos																			
0,12	0,16	63	0,085	3,5	2,0	2,2	0,0003	30	66	4,5	44	1375	45,0	54,0	57,0	0,49	0,61	0,72	0,422
0,18	0,25	63	0,129	3,4	2	2,2	0,0004	23	51	7,0	44	1360	46,0	54,0	58,0	0,49	0,63	0,74	0,605
0,25	0,33	71	0,186	3,5	1,9	2,1	0,0004	21	46	6,1	43	1310	50,0	55,0	59,0	0,50	0,65	0,75	0,805
0,37	0,5	71	0,273	3,7	2	2	0,0006	17	37	7,3	43	1320	55,0	60,0	62,0	0,50	0,63	0,76	1,13
0,55	0,75	80	0,380	4,7	2,1	2,2	0,0019	17	37	10,0	44	1410	58,5	66,3	68,0	0,54	0,70	0,82	1,42
0,75	1	80	0,524	5,0	2,3	2,2	0,0023	14	31	11,0	44	1395	63,5	71,0	72,1	0,55	0,70	0,81	1,86
1,1	1,5	90S/L	0,765	5,6	2,3	2,4	0,0039	8	18	14,5	49	1400	70,0	75,0	75,5	0,55	0,69	0,79	2,66
1,5	2	90S/L	1,05	5,5	2	2,1	0,0048	8	18	17,0	49	1390	74,0	77,0	77,2	0,58	0,73	0,82	3,34
2,2	3	100L	1,52	5,6	2,4	2,6	0,0065	9	20	23,0	53	1410	79,0	80,0	80,0	0,60	0,74	0,82	4,75
3	4	100L	2,06	6,0	2,8	3	0,0084	8	18	30,0	53	1420	79,0	80,0	81,5	0,57	0,72	0,81	6,47
4	5,5	112M	2,71	7,0	2,1	2,5	0,0147	7	15	33,0	56	1440	82,0	83,1	83,1	0,62	0,75	0,82	8,33
5,5	7,5	132S	3,69	6,5	2,1	2,5	0,0349	6	13	47,0	60	1450	83,5	84,5	85,0	0,63	0,77	0,84	11,0
7,5	10	132M	5,02	6,7	1,9	2,8	0,0465	8	18	64,5	60	1455	84,0	85,5	86,0	0,63	0,77	0,84	14,8
9,2	12,5	160M/L	6,16	6,0	2,2	2,4	0,0633	15	33	83,0	62	1455	86,0	87,0	88,0	0,69	0,79	0,84	18,0
11	15	160M/L	7,36	6,0	2,3	2,6	0,0730	12	26	90,0	62	1455	86,0	87,5	88,0	0,62	0,74	0,81	22,3
15	20	160M/L	10,0	5,8	2,3	2,4	0,1025	12	26	109	62	1460	88,0	88,5	89,0	0,68	0,79	0,83	29,3
18,5	25	180M/L	12,3	7,0	2,5	3	0,1566	11	24	156	64	1470	88,5	89,5	89,5	0,67	0,77	0,84	35,5
22	30	180M/L	14,6	7,0	2,7	2,9	0,1827	11	24	158	64	1465	89,0	90,0	90,5	0,69	0,80	0,85	41,3
30	40	200M/L	19,8	6,7	2,5	2,8	0,2935	14	31	203	67	1475	89,5	90,0	91,0	0,68	0,78	0,84	56,6
High-output design																			
0,25	0,33	63	0,172	5,0	3,1	3,1	0,0007	17	37	8,5	44	1415	52,0	60,0	62,0	0,44	0,54	0,65	0,895
0,55	0,75	71	0,387	5,0	2,8	2,9	0,0009	19	42	12,0	43	1385	66,0	70,5	72,0	0,45	0,58	0,68	1,62
1,1	1,5	80	0,774	5,0	2,3	2,3	0,0032	10	22	15,3	44	1385	68,0	72,0	75,0	0,55	0,70	0,81	2,84
2,2	3	90S/L	1,52	5,8	2,7	2,5	0,0066	8	18	23,0	49	1410	78,0	79,0	80,0	0,57	0,71	0,80	4,96
4	5,5	100L*	2,80	6,7	2,6	2,6	0,0105	7	15	34,0	53	1390	81,0	82,0	83,1	0,64	0,76	0,83	8,48
5,5	7,5	112M*	3,75	6,5	2,1	2,6	0,0188	8	18	45,5	56	1430	85,0	85,0	84,7	0,67	0,76	0,81	10,8
7,5	10	132S	5,02	6,7	2,1	2,9	0,0465	8	18	64,5	60	1455	84,0	85,5	86,0	0,63	0,77	0,84	14,8
9,2	12,5	132M	6,16	7,5	2,2	2,8	0,0582	6	13	70,0	60	1455	85,5	86,5	87,0	0,64	0,78	0,85	18,0
18,5	25	160M/L*	12,4	6,0	2,4	2,4	0,1123	12	26	118	62	1455	88,0	89,0	89,5	0,64	0,76	0,82	36,4
30	40	180M/L*	20,0	7,2	3	2,9	0,2075	7	15	170	64	1460	88,5	90,0	90,7	0,61	0,73	0,81	58,9
37	50	200M/L	24,5	7,0	2,3	2,5	0,3735	14	31	230	67	1470	90,0	91,0	91,5	0,73	0,82	0,86	67,9
VI polos (*)																			
0,12	0,16	63	0,137	2,6	1,7	1,5	0,0005	46	101	6,7	43	855	40,7	46,7	45,5	0,49	0,60	0,71	0,536
0,18	0,25	71	0,194	3,3	2	2,2	0,0008	50	110	10,5	43	905	46,0	54,0	57,0	0,46	0,55	0,62	0,735
0,25	0,33	71	0,271	3,5	2,2	2,2	0,0009	43	95	11,5	43	900	53,0	60,5	64,0	0,40	0,50	0,57	0,989
0,																			

W11 Standard IE1 60 Hz

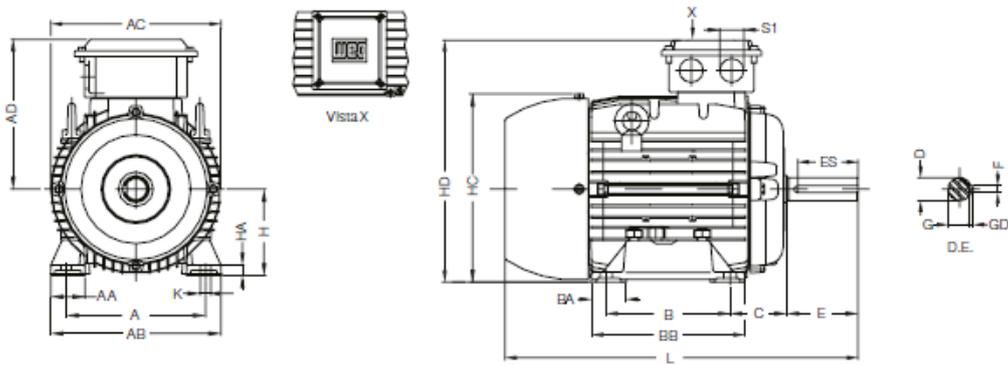
Potencia kW	Carcasa HP	Par nominal (kgm)	Corriente con rotor trabado I/n	Par con rotor trabado TV/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de inercia J (kgm²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB(A)	220 V						Corriente nominal In (A)		
							Caliente	Frio			% de la potencia nominal								
											Rendimiento			Factor de potencia					
1W	HP									RPM	50	75	100	50	75	100			
4 polos																			
0.12	0.16	63	0.034	4.2	2.5	2.3	0.0001	13	29	6.5	56	3400	45.0	54.0	58.5	0.51	0.61	0.73	0.77
0.18	0.25	63	0.052	5.2	2.3	2.8	0.0002	9	20	6.5	56	3370	52.0	59.0	62.0	0.55	0.68	0.78	0.93
0.25	0.33	63	0.072	5.4	2.6	2.6	0.0002	7	15	7.0	56	3390	53.0	60.0	63.0	0.50	0.63	0.73	1.43
0.37	0.5	63	0.107	6.0	2.5	2.5	0.0002	6	13	7.5	56	3370	60.0	65.0	66.0	0.54	0.69	0.79	1.86
0.55	0.75	71	0.159	5.1	2.4	2.6	0.0003	8	18	10.0	60	3370	64.0	68.5	70.0	0.64	0.77	0.85	2.43
0.75	1	71	0.216	6.4	3.1	3.2	0.0004	12	26	11.0	58	3380	75.0	77.0	77.0	0.70	0.81	0.88	2.90
1.1	1.5	80	0.316	7.0	3.5	3.1	0.0007	15	33	14.0	62	3395	76.0	78.2	78.5	0.65	0.76	0.83	4.42
1.5	2	80	0.434	6.9	3.4	3	0.0008	12	26	15.0	62	3370	80.8	81.3	81.2	0.69	0.80	0.86	5.64
2.2	3	90S/L	0.618	7.8	3	3	0.0026	6	13	16.5	68	3465	78.5	80.0	81.5	0.65	0.76	0.82	8.53
3	4	90S/L	0.847	7.6	3.3	3.6	0.0025	7	15	23.0	68	3450	83.2	84.5	84.0	0.65	0.76	0.82	11.4
3.7	5	100L	1.03	8.5	3.2	4	0.0053	10	22	32.0	71	3485	82.0	84.8	85.5	0.73	0.82	0.87	13.0
4.5	6	112M	1.26	7.0	2.5	3.2	0.0063	13	29	36.0	69	3465	84.0	85.1	85.0	0.70	0.81	0.86	15.9
5.5	7.5	112M	1.53	8.0	2.6	3.4	0.0077	11	24	41.0	69	3500	85.1	86.7	86.7	0.72	0.80	0.87	19.1
7.5	10	132S	2.07	8.0	2.7	3.3	0.0207	16	35	64.0	72	3530	85.2	87.3	87.9	0.75	0.85	0.88	25.4
9.2	12.5	132M	2.55	7.5	2.4	3	0.0207	13	29	67.0	72	3520	87.0	87.8	88.0	0.77	0.84	0.88	31.2
11	15	132M	3.04	8.2	2.6	3.3	0.0252	7	15	72.0	72	3520	87.0	88.7	88.7	0.75	0.84	0.88	37.0
15	20	160M/L	4.13	7.2	2.3	3	0.0397	12	26	104	75	3535	88.0	89.0	89.0	0.78	0.85	0.88	50.3
18.5	25	160M/L	5.11	8.0	2.4	2.8	0.0509	12	26	111	75	3525	89.5	90.4	90.4	0.78	0.85	0.88	61.0
22	30	160M/L	6.07	8.5	2.5	3	0.0622	11	24	126	75	3530	90.2	91.0	91.0	0.78	0.85	0.88	72.1
30	40	200M/L	8.23	6.5	2.7	2.7	0.1618	15	33	213	79	3550	90.5	91.7	91.7	0.80	0.86	0.88	97.6
37	50	200M/L	10.1	7.5	3	2.9	0.1958	23	51	240	79	3555	91.0	92.2	92.2	0.81	0.86	0.88	120
High-output design																			
0.25	0.33	71	0.071	6.3	3.0	3.0	0.0003	15	33	10.0	60	3430	55.0	62.5	63.9	0.65	0.75	0.83	1.24
0.37	0.5	71	0.105	6.0	3	3.2	0.0003	9	20	10.0	60	3420	60.0	65.0	68.0	0.63	0.76	0.84	1.70
0.55	0.75	80	0.158	6.7	2.6	2.7	0.0007	10	22	13.0	62	3400	65.0	70.4	71.3	0.70	0.81	0.85	2.38
0.75	1	80	0.215	7.0	2.6	3	0.0007	14	31	14.0	62	3405	69.5	74.0	77.1	0.65	0.77	0.84	3.04
1.1	1.5	90S/L	0.311	7.0	2.5	3	0.0015	11	24	17.0	68	3440	72.5	76.5	78.6	0.75	0.83	0.87	4.22
1.5	2	90S/L	0.423	7.5	2.7	3.2	0.0018	13	29	17.0	68	3450	75.5	79.0	81.1	0.73	0.82	0.86	5.64
3	4	100L	0.837	7.5	2.8	3.2	0.0053	11	24	31.0	71	3490	78.5	81.5	83.0	0.75	0.84	0.88	10.8
3.7	5	100L	1.04	7.2	2.7	2.7	0.0063	12	26	40.0	69	3470	82.0	84.0	85.1	0.80	0.87	0.89	12.8
5.5	7.5	132S	1.53	6.5	2	2.9	0.0198	24	53	63.0	72	3500	83.0	85.5	85.5	0.79	0.86	0.89	18.7
11	15	160M/L	3.03	7.5	2.3	3	0.0367	14	31	106	75	3540	83.0	86.5	87.5	0.75	0.83	0.87	37.9
22	30	180M/L	6.05	7.5	2.6	3.2	0.0930	11	24	161	75	3540	87.0	88.5	89.6	0.79	0.85	0.88	73.2
4 polos																			
0.09	0.12	63	0.051	5.2	3.2	3.4	0.0003	22	48	7.0	48	1725	45.0	53.0	55.0	0.44	0.52	0.61	0.704
0.12	0.16	63	0.068	4.5	2.1	2.4	0.0005	25	55	7.0	48	1710	49.0	55.0	58.0	0.45	0.57	0.66	0.823
0.18	0.25	63	0.103	4.7	2.2	2.4	0.0006	16	35	7.5	48	1710	51.0	58.0	62.0	0.45	0.58	0.67	1.14
0.25	0.33	63	0.143	4.5	2.1	2.3	0.0007	11	24	8.0	48	1700	52.0	60.0	63.0	0.48	0.60	0.69	1.51
0.37	0.5	71	0.215	4.3	2.3	2.5	0.0007	12	26	10.0	47	1680	58.0	65.0	68.0	0.46	0.59	0.69	2.07
0.55	0.75	71	0.319	4.8	2.5	2.5	0.0009	12	26	11.5	47	1680	65.0	69.0	72.0	0.48	0.61	0.71	2.82
0.75	1	80	0.425	7.2	2.6	2.9	0.0032	11	24	15.0	48	1720	75.3	79.0	79.5	0.57	0.71	0.82	3.02
1.1	1.5	80	0.623	6.8	2.5	2.9	0.0032	8	18	16.5	48	1720	76.0	79.0	79.5	0.60	0.73	0.82	4.43
1.5	2	90S/L	0.840	6.4	2.5	3	0.0055	11	24	22.0	51	1740	81.0	83.1	83.1	0.60	0.72	0.78	6.07
2.2	3	90S/L	1.24	6.8	2.6	2.8	0.0066	8	18	23.0	51	1725	83.1	84.0	83.1	0.64	0.75	0.80	8.68
3	4	100L	1.69	7.5	2.6	2.8	0.0082	9	20	35.0	54	1725	82.5	84.1	84.1	0.61	0.73	0.80	11.7
3.7	5	100L	2.10	7.2	2.9	3.1	0.0090	9	20	35.0	54	1715	85.1	85.5	85.5	0.63	0.75	0.81	14.0
4.5	6	112M	2.51	7.4	2.2	2.8	0.0180	15	33	45.0	58	1745	86.0	86.5	86.2	0.64	0.75	0.80	17.1
5.5	7.5	112M	3.08	7.0	2.2	2.8	0.0180	15	33	45.5	58	1740	86.6	88.0	88.0	0.60	0.71	0.79	20.8
7.5	10	132S	4.15	8.0	2.2	3	0.0528	7	15	62.0	61	1760	87.0	88.0	89.0	0.66	0.77	0.83	26.6
9.2	12.5	132M	5.11	8.7	2.5	2.9	0.0528	7	15	72.0	61	1755	87.0	88.2	89.5	0.62	0.73	0.82	33.3
11	15	132M	6.10	8.3	2.3	2.8	0.0563	7	15	73.0	61	1755	87.0	88.6	88.6	0.68	0.80	0.83	39.3
15	20	160M/L	8.30	6.1	2.3	2.2	0.0923	13	29	110	66	1760	89.5	90.2	90.2	0.69	0.79	0.83	52.6
18.5	25	160M/L	10.3	6.3	2.3	2.4	0.1114	15	33	125	66	1755	90.0	91.0	91.0	0.70	0.79	0.83	64.3
22	30	180M/L	12.1	7.5	2.8	2.8	0.1566	12	26	160	68	1765	90.2	91.0	91.1	0.70	0.80	0.84	75.4
30	40	200M/L	16.5	6.6	2.3	2.5	0.2688	19	42	209	71	1770	91.0	91.6	91.8	0.72	0.82	0.85	101
37	50	200M/L	20.4	6.6	2.3	2.5	0.3202	16	35	232	71	1770	92.0	92.3	92.5	0.75	0.83	0.86	122
High-output design																			
0.12	0.16	71	0.068	4.5	2.4	2.9	0.0004	25	55	9.0	47	1720	47.0	56.0	60.0	0.44	0.55	0.64	0.820
0.18	0.25	71	0.103	4.5	2.4	2.9	0.0005	25	55	9.0	47	1705	48.0	61.0	63.0	0.48	0.58	0.67	1.12
0.25	0.33	71	0.142	4.8	2.4	2.9	0.0006	14	31	9.0	47	1710	50.0	58.0	63.0	0.47	0.58	0.67	1.56
0.37	0.5	80	0.208	6.5	2.4	2.8	0.0020	12	26	13.5	48	1730	64.0	70.0	71.5	0.59	0.70	0.77	1.76
0.55	0.75	80	0.308	6.8	3	3.4	0.0024	9	20	14.0	48	1740	59.0	66.0	70.0	0.50	0.65	0.75	2.75
0.75	1	90S/L	0.420	6.5	2.8	3	0.0038	15	33	17.0	51	1740	72.5	77.0	79.5	0.55	0.68	0.77	3.22
1.1	1.5	90S/L	0.627	6.6	2.5	2.9	0.0049	10	22	17.0	51	1710	74.0	77.5	79.5	0.60	0.73	0.80	4.54
2.2	3	100L	1.24	7.0	2.8	3	0.0082	11	24	28.0	54	1725	80.0	82.0	83.1	0.58	0.71	0.79	8.79
3.7	5	112M	2.07	8.1	2.4	3	0.0156	14	31	44.0	58	1740	82.0	84.0	85.1	0.71	0.83	0.86	13.3
4.5	6	132S	2.48	7.5	2	3	0.0340	11	24	63.0	61	1765	83.0	85.5	86.0	0.63	0.75	0.82	16.7
5.5	7.5	132S	3.04	7.7	2.1	3	0.0415	8	18	63.0	61	1760	85.0	86.0	87.0	0.61	0.73	0.82	20.2
9.2	12.5	160M/L	5.09	6.0	2.4	2.6	0.0633	18	40	94.0	66	1760	85.5	87.0	87.9	0.69	0.79	0.84	32.7
11	15	160M/L	6.10	6.0	2.3	2.3	0.0633	18											

Datos Mecánicos General

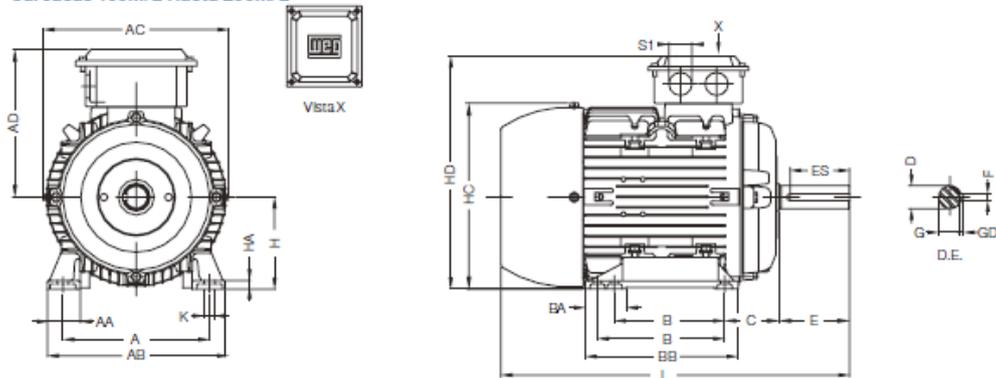
Carcasas 63 Hasta 100L



Carcasas 112M Hasta 132M



Carcasas 160M/L Hasta 200M/L



Carcasa	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	Punta de eje delantera					
										D	E	ES	F	G	GD
63	100	19	116	126	117	80	23	95	40	11j5	23	14	4	8.5	4
71	112	28	134	141	125	90	24	108	45	14j5	30	18	5	11	5
80	125	32	154	159	134	100	28	124	50	19j5	40	28	6	15.5	6
90S/L	140	35	170	178	150	100/125	24	146	56	24j5	50	36		20	
100L	160	40	196	199	160		29		63				8	24	7
112M	190	46	220	221	177	140	32	170	70	28j5	60	45			
132S															
132M	216	44	248	260	197		33		89	38k6	80	63	10	33	8
160M/L	254	52	306	306	244	210/254	60	298	108	42k6				12	37
180M/L	279	68	350	347	267	241/279	49	322	121	48k6	110	80		14	42.5
200M/L	318	72	385	386	303	267/305	98	370	133	55m6				16	49

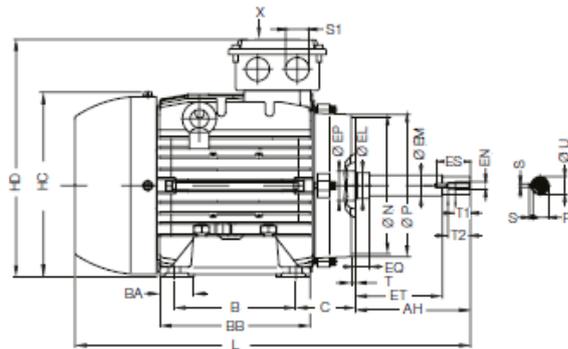
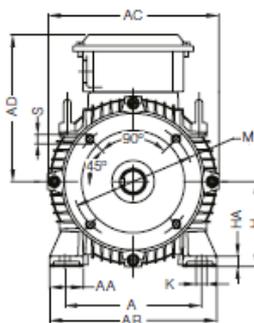
Carcasa	H	HA	HC	HD	K	L	S1	d1	Rodamientos	
									D.E	N.D.E
63	63		129	180		216		EM4	6201 ZZ	6201 ZZ
71	71	6	145	196	7	250		DM5	6203 ZZ	6202 ZZ
80	80	8	163	214		277	ø24	DM6	6204 ZZ	6203 ZZ
90S/L	90	9	182	240		329		DM8	6205 ZZ	6204 ZZ
100L	100		203	260		376			6206 ZZ	6205 ZZ
112M	112		226	289	12	394		DM10	6307 ZZ	6206 ZZ
132S	132			329			2xø28,5			
132M	132		266	329		489		DM12	6308 ZZ	6207 ZZ
160M/L	160	18	318	404		634	2xø40	DM16	6309 ZZ-C3	6209 ZZ-C3
180M/L	180	20	358	447	14.5	694			6311 ZZ-C3	6211 ZZ-C3
200M/L	200	25	398	503	18.5	758	2xø46	DM20	6312 ZZ-C3	6212 ZZ-C3



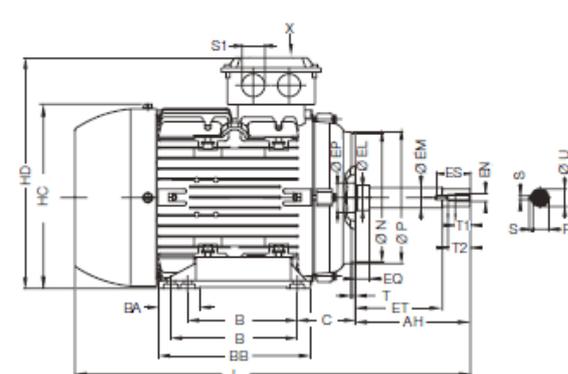
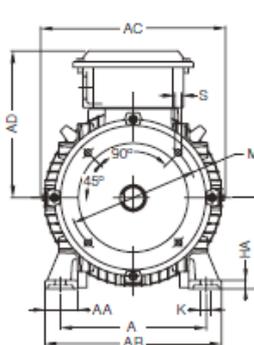
W11 Motor Trifásico de Aluminio | 9

Datos Mecánicos JM/JP

Carcasas 90S/L Hasta 132M



Carcasas 160M/L Hasta 200M/L



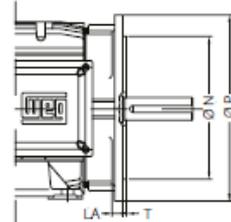
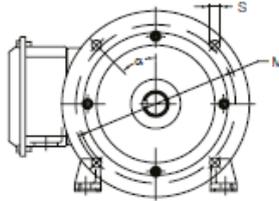
Carcasa	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	H	HA	HC	HD	K	S1	Rodamientos		Dimensiones brida tipo "C"					N° de furos	
																D.E.	N.D.E.	Tipo	M	N	P	S		T
90S/L	140	35	170	178	150	100/125	24	146	66	90	9	182	240	10	Ø24	6206-ZZ	6204-ZZ	FC-149	149,2	114,3	165	UNC 3/8"x16	4	
100L	160	40	196	199	160		29		63	100		203	260			6206-ZZ	6206-ZZ							
112M	190	46	220	221	177	140	32	170	70	112	12	226	289	12	2xØ28,5	6307-ZZ	6206-ZZ	FC-184	184,2	215,9	225	UNC 1/2"x13	6,3	
132S	216	44	248	260	197	178	33	210	89	132		266	329			6309-ZZ-C3	6207-ZZ							
132M																6209-ZZ-C3								
160M/L	254	52	308	306	244	210/254	60	298	108	160	18	318	404	14,5	2xØ40	6311-ZZ-C3	6211-ZZ-C3	FC-279	279,4	317,5	345	UNC	4	
180M/L	279	68	350	347	267	241/279	49	322	121	180	20	358	447		6312-ZZ-C3	6212-ZZ-C3								
200M/L	318	72	385	386	303	267/305	98	370	133	200	25	398	503	18,5	2xØ46	6312-ZZ-C3	6212-ZZ-C3							

Carcasa	Punta de eje JM													L	Punta de eje JP													L
	Longitud			Diámetro				Chaveta		Agujeros roscados					Longitud			Diámetro				Chaveta		Agujeros roscados				
	AH	EQ	ET	ØU	EL	EM	EP	S	R	ES	EN	T1	T2		AH	EQ	ET	ØU	EL	EM	EP	S	R	ES	EN	T1	T2	
90S/L					29,36		29,95						28	397,2														475
100L							29,95						25	424,2	186,9	39,7	150,9	22,212	29,36	25,4	29,95	4,763	19,5	40	UNC 3/8"-16	19	26	502
112M	108,15			22,212		25,4	34,95	4,763	19,5	40	UNC 3/8"-16	19	442,2				31,75		34,95									520
132S		16											28	517,2	207	61	150											615,5
132M			73,15				44,95						28	517,2	207	61	150			44,95								615,5
160M/L													28	667,4	206,5	60,5	149,5	31,737	44,45	34,925							38	730,5
180M/L	133,36			31,737	44,45	34,925	54,95	6,26	28,2	65	UNC 1/2"-13	25	38	717,4	207,7	61	150,7			54,95							38	791,7
200M/L		16,5					59,95						25	781,4	207	61	150			59,95							28	854,5

Datos Mecánicos Dimensiones de las Bidas

Brida "FF"

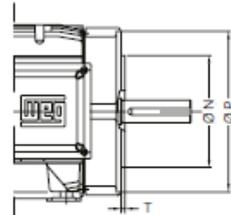
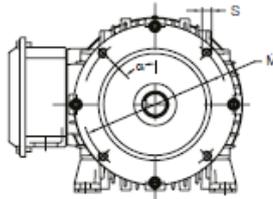
Brida "FF"									
Carcasa	Brida	LA	M	N	P	S	T	α	Nº de agujeros
63	FF-115	9	115	95	140	10	3	45°	4
71	FF-130	9	130	110	160	12	3,5		
80	FF-165	10	165	130	200				
90S/L	FF-215	11	215	180	250	15	4		
100L									
112M	FF-265	12	265	230	300	19	5		
132S									
132M	FF-300	18	300	250	350	19	5		
160M/L									
180M/L	FF-350	350	300	400	400	19	5		
200M/L									



Brida "C"

Brida "C"									
Carcasa	Brida	M	N	P	S	T	α	Nº de agujeros	
63	FC-95	95,2	76,2	143	UNC 1/4"x20	4	45°	4	
71									
80									
90S/L	FC-149	149,2	114,3	165	UNC 3/8"x16				
100L									
112M	FC-184	184,2	215,9	225	UNC 1/2"x13	6,3			
132S									
132M									
160M/L	FC-228	228,6	266,7	280	UNC 1/2"x13	6,3			
180M/L									
200M/L	FC-228	228,6	266,7	280	UNC 1/2"x13	6,3			
200M/L									

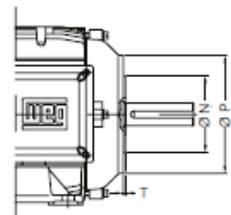
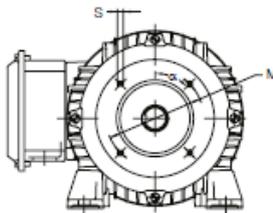
Conforme NEMA MG1 11.34 e MG1 11.35.



Brida "C-DIN"

Brida "C-DIN"									
Carcasa	Brida	M	N	P	S	T	α	Nº de agujeros	
63	C-90	75	60	90	M5	2,5	45°	4	
71	C-105	85	70	105	M6				
80	C-120	100	80	120		M8			3
90S/L	C-140	115	95	140	M8				
100L	C-160	130	110	160		M10			3,5
112M									
132S	C-200	165	130	200	M10	3,5			
132M									

Conforme DIN EN50347.



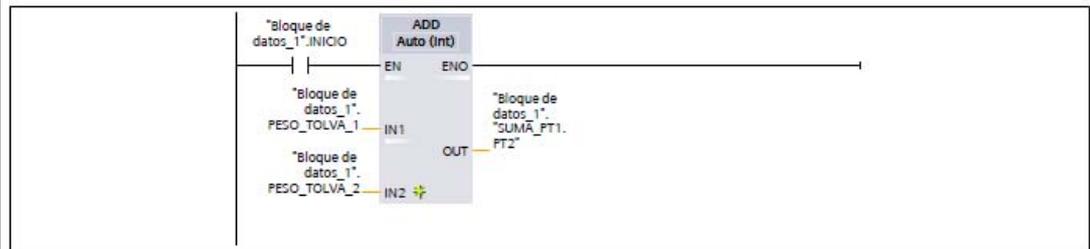
Anexo 13: programación ladder

Totally Integrated Automation Portal			
s7-1212 / PLC_1 [CPU 1212C AC/DC/Rly] / Bloques de programa Main [OB1]			
Main Propiedades			
General			
Nombre	Main	Número 1	
Idioma	KOP	Tipo OB	
Numeración	automática		
Información			
Título	"Main Program Sweep (Cycle)"	Autor	
Familia		Versión 0.1	
		Comentario	
		ID personalizada	
Main			
Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	
Temp		Comentario	
Constant			
Segmento 1: TOLVA 1			
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	
"Bloque de datos_1".PESO_TOLVA_1		Int	
"Bloque de datos_1".SENSOR_CELDA		Int	
"TOLVA_1"	%Q0.0	Bool	
Segmento 2: SUMA_TOLVA1			
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

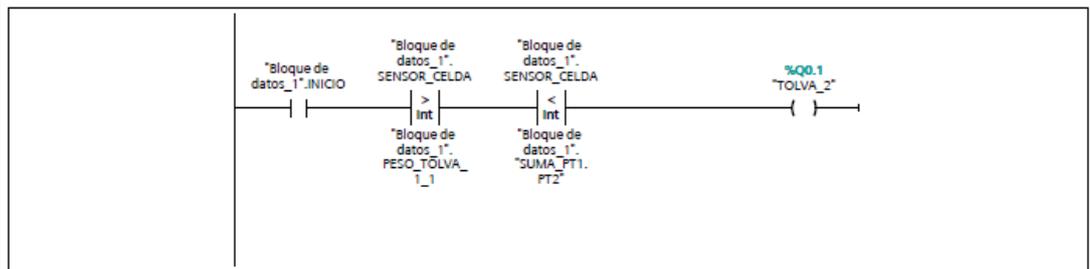
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_1		Int	
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_1_1		Int	

Segmento 3: SUMA_PT1_PT2 = TOLVA1 + TOLVA 2



Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".SUMA_PT1.PT2"		Int	
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_1		Int	
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_2		Int	

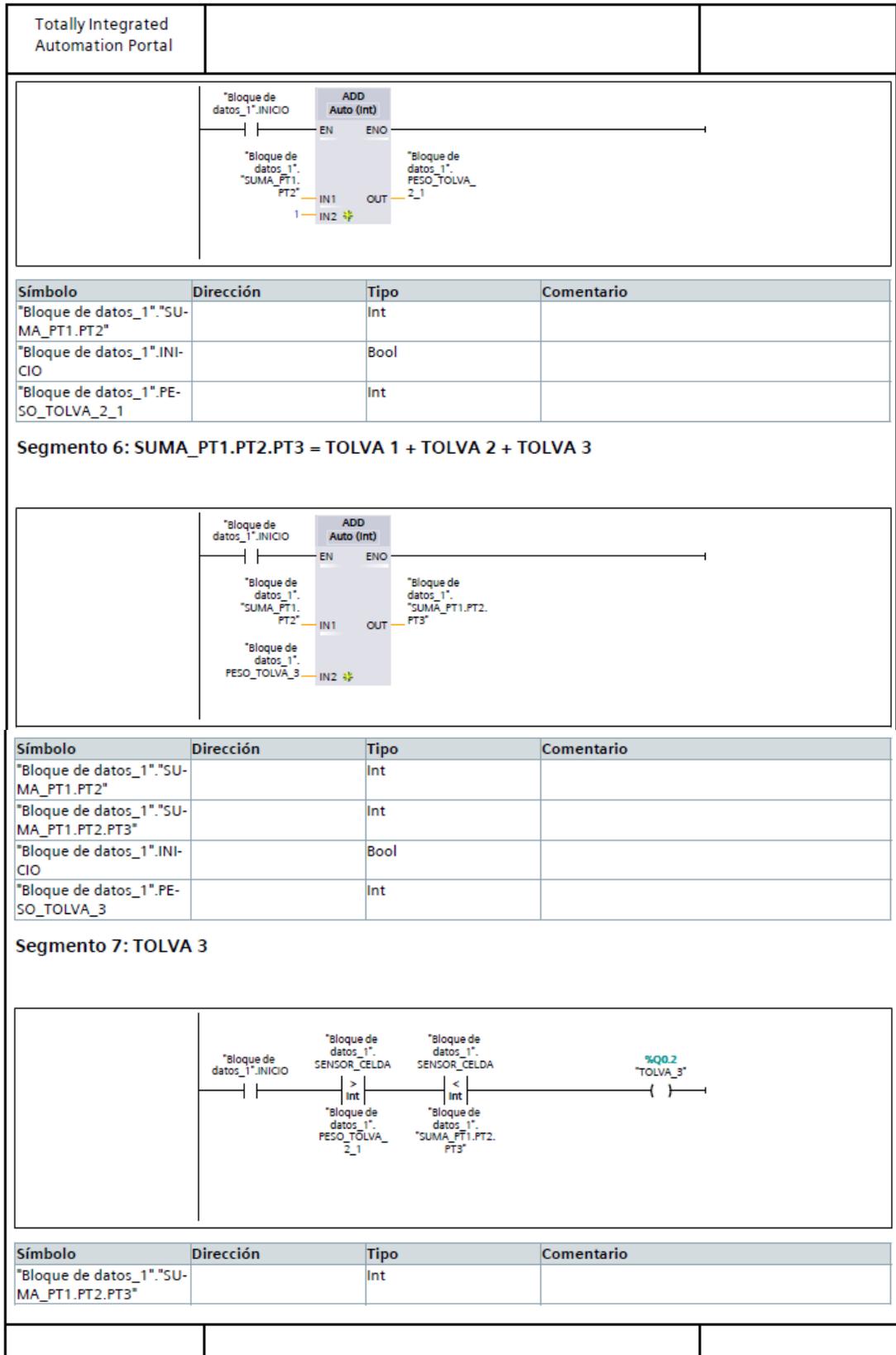
Segmento 4: TOLVA 2



Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".SUMA_PT1.PT2"		Int	
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_1_1		Int	
"Bloque de datos_1".SENSOR_CELDA		Int	
"TOLVA_2"	%Q0.1	Bool	

Segmento 5: SUMA_TOLVA2

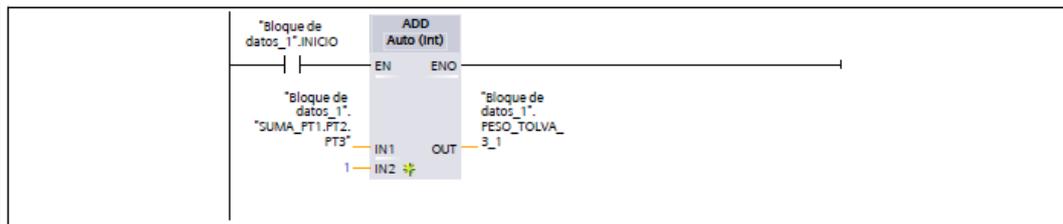
--	--	--



Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

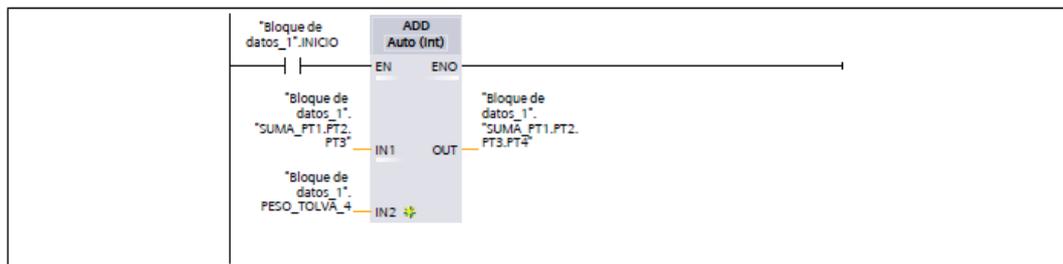
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_2_1		Int	
"Bloque de datos_1".SENSOR_CELDA		Int	
"TOLVA_3"	%Q0.2	Bool	

Segmento 8: SUMA_TOLVA3



Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".SUMA_PT1.PT2.PT3		Int	
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_3_1		Int	

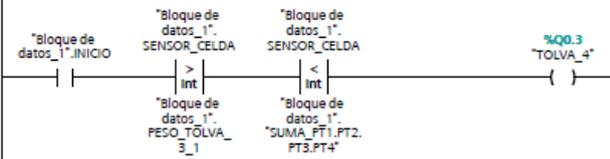
Segmento 9: SUMA_PT1.PT2.PT3.PT4 = TOLVA 1 + TOLVA 2 + TOLVA 3 + TOLVA 4



Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".SUMA_PT1.PT2.PT3		Int	
"Bloque de datos_1".SUMA_PT1.PT2.PT3.PT4		Int	
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	
"Bloque de datos_1".PE-SO_TOLVA_4		Int	

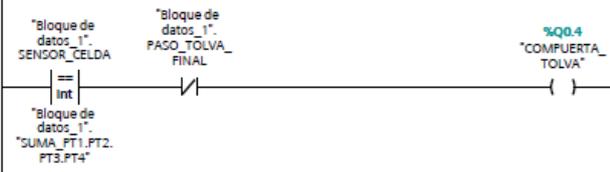
Segmento 10: TOLVA 4

--	--	--



Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".SUMA_PT1.PT2.PT3.PT4"		Int	
"Bloque de datos_1".INICIO		Bool	
"Bloque de datos_1".PESO_TOLVA_3_1		Int	
"Bloque de datos_1".SENSOR_CELDA		Int	
"TOLVA_4"	%Q0.3	Bool	

Segmento 11: COMPUERTA FINAL



Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".SUMA_PT1.PT2.PT3.PT4"		Int	
"Bloque de datos_1".PASO_TOLVA_FINAL		Bool	
"Bloque de datos_1".SENSOR_CELDA		Int	
"COMPUERTA_TOLVA"	%Q0.4	Bool	

Segmento 12: EJE FINAL



Totally Integrated Automation Portal			
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".PASO_TOLVA_FINAL		Bool	
"Bloque de datos_1".SENSOR_CELDA		Int	
Segmento 13:			
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Bloque de datos_1".NUEVO_VALOR		Int	
"Bloque de datos_1".SENSOR_CELDA		Int	
Segmento 14:			
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Batidora"	%Q0.5	Bool	
"Bloque de datos_1".NUEVO_VALOR		Int	