

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
INGENIERÍA MECÁNICA

*Seminario de Graduación 2010, previo a la obtención del Título de
Ingeniero Mecánico*

TEMA:

“ESTUDIO DE AUTOMATIZACIÓN EN UN PROTOTIPO DE
CENTRIFUGADORA INDUSTRIAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TIEMPOS DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LAVA JEAN’S DE LA CIUDAD DE
AMBATO”

AUTOR: *Diego Mauricio Maldonado Bernabé.*

TUTOR: *Ing. Henry Vaca.*

AMBATO – ECUADOR

2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del trabajo de investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, con el tema: “ESTUDIO DE AUTOMATIZACIÓN EN UN PROTOTIPO DE CENTRIFUGADORA INDUSTRIAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LAVA JEAN´S DE LA CIUDAD DE AMBATO”, elaborado por el señor Diego Mauricio Maldonado Bernabé, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Certifico:

- Que la presente tesis es original de su autor.
- Ha sido revisada en cada uno de sus capítulos.
- Está concluida y puede continuar con el trámite correspondiente.

Ambato, Agosto del 2011

.....

Ing. Henry Vaca.

AUTORÍA

El contenido del presente trabajo investigativo, así como sus ideas, opiniones, resultados y análisis; excepto las citas bibliográficas, son exclusiva responsabilidad de su autor.

Ambato, Agosto del 2011

Edgo. Diego Mauricio Maldonado Bernabé.

C. I.: 180393690-3

CERTIFICACIÓN

Certifico que el siguiente trabajo fue desarrollado por el Sr. Diego Mauricio Maldonado Bernabé, en la fábrica LAVA JEAN´S.

Ambato, Agosto del 2011

.....

Sra. Ligia López.

Gerente

DEDICATORIA

A mi Padre Dios, por haberme guiado e iluminado en el gran sendero del conocimiento.

A mis queridos padres Alonso Maldonado y Mercy Bernabé, a quienes el título les pertenece, por ser quienes con su amor, entrega, ejemplo y testimonio me enseñaron a conseguir lo que uno como meta se propone en la vida.

A mis queridas hermanas y hermano, quienes con su cariño, preocupación siempre estuvieron para apoyarme moralmente y quienes fueron la fortaleza para llegar a cumplir una etapa más en mi vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por su misión de brindar una educación de calidad.

A la fábrica Lava Jean's por brindarme las facilidades en el uso de sus equipos y las instalaciones para la realización del presente proyecto de grado.

Al ingeniero Henry Vaca por quien fue posible iniciar y culminar esta tesis, gracias a su invaluable guía y colaboración.

Al personal docente de la Carrera de Ingeniería Mecánica por su colaboración incondicional en los momentos más oportunos a lo largo del trayecto del presente trabajo.

De igual manera a todas aquellas personas que colaboraron moral o materialmente en la realización de esta tesis, a quienes quedo eternamente agradecido.

Diego Maldonado B.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	I
APROBACION DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA.....	III
CERTIFICACIÓN.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV

B. TEXTO

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema de Investigación.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.2.1. Contextualización.....	1
1.2.2. Análisis Crítico.....	2
1.2.3. Prognosis.....	3
1.2.4. Formulación del Problema.....	3
1.2.5. Interrogantes.....	3

1.2.6. Delimitación del Problema.....	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	6
2.2 Fundamentación Teórica.....	6
2.2.1. Automatización Industrial.....	6
2.2.1.1 Elementos de la automatización.....	7
2.2.2. Sistemas de Automatización.....	8
2.2.3 Control – PLC automatización.....	12
2.2.3.1 Descripción de un Plc.....	12
2.2.3.2 Principios básicos del plc.....	13
2.2.4. Procesos Industriales.....	14
2.2.5. Análisis del Proceso.....	16
2.2.6. Control de Producción.....	16
2.2.7. Recortar costes y mejorar las condiciones de trabajo al mismo tiempo.....	17
2.2.8. El mejor equipamiento para la automatización de procesos.....	18
2.2.9. Estudio de tiempos.....	19
2.2.9.1. Requisitos para la toma de tiempos.....	19
2.2.9.2. Equipo a utilizar para la toma de tiempos.....	19
2.2.9.3. Técnicas en la toma de tiempos.....	20
2.2.10. Definición de una máquina centrífuga.....	20

2.2.10.1. Centrifugas tipo canasta.....	21
2.2.10.2. Centrifugas de banda.....	21
2.2.10.3. Centrifuga hidroextractora 23 kg.....	22
2.2.11. Estudio de la tela.....	24
2.2.11.1. Procesos de tinturado.....	25
2.2.11.2. Proceso de tinturado lavado antes de ingresar a la centrifugadora.....	27
2.3. Glosario de Términos.....	28
2.4. Fundamentación Filosófica.....	28
2.5. Fundamentación Legal.....	28
2.6. Categorización de Variables.....	30
2.7. Hipótesis.....	30
2.8 Señalamiento de Variables.....	31
2.8.1. Variable Independiente.....	31
2.8.2. Variable Dependiente.....	31

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque Investigativo.....	32
3.2. Modalidad básica de la investigación.....	32
3.3. Nivel o tipo de investigación.....	32
3.4. Población y muestra.....	33
3.5. Operacionalización de variables.....	34
3.5.1 Variable Independiente.....	34
3.5.2. Variable Dependiente.....	35
3.6. Plan de Recolección de Información.....	36
3.7. Plan de procesamiento y análisis de la Información.....	36

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de los resultados.....	37
4.1.1 Estudio de tiempos.....	40
4.2 Interpretación de datos.....	41
4.2 Verificación de la hipótesis.....	58

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	59
5.2 Recomendaciones.	60

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos informativos.....	62
6.2 Antecedentes de la propuesta.....	63
6.3 Justificación.....	64
6.4 Objetivos.....	65
6.5 Factibilidad.....	65
6.6 Fundamentación.....	66
6.7 Metodología.	82
6.8 Administración.....	87
6.8.1 Costo de investigación.....	87
6.8.2 Costo de Materiales.....	87
6.8.3 Costo de Instalación.....	88
6.8.4 Costo Total de la Implementación.....	89
6.8.5 Financiamiento.....	89

6.8.6 Depreciación.....	90
6.9. Previsión de la evaluación.....	94

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía.....	108
-------------------	-----

ANEXOS.

Anexo A.1. Estudio de tiempos.....	111
Anexo A.2. Accesorios para logo.....	112
Anexo A.3. Logo! Modular – los datos técnicos.....	113
Anexo A.4. Centrifugadora industrial antes de la implementación.....	114
Anexo A.5. Sistema automático de centrifugado	115
Anexo A.6. Tablero con todos sus elemento.....	116
Anexo A7. Manual de la electroválvula selenoidal.....	117
Anexo A.8. Manual de Parker de cilindros de simple efecto.....	118
Anexo A.9. Manual Allen Bradley botonera tipo hongo.....	120
Anexo A.10. Manual del sistema automático de centrifugado.....	121
Anexo A.10. Funcionamiento y operación del logo TD en el proceso de centrifugado.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proceso de tinturado.....	27
Tabla 2. Variable independiente.....	34
Tabla 3. Variable dependiente.....	35

Tabla 4. Plan de recolección de información.....	36
Tabla 5. Resumen.....	37
Toma de tiempos en el proceso de centrifugado. Antes de instalar el sistema de control	
Tabla 6. Día Lunes.....	41
Tabla 7. Día Martes.....	44
Tabla 8. Día Miércoles.....	47
Tabla 9. Día Jueves.....	50
Tabla 10. Día Viernes.....	53
Toma de tiempos en el proceso de centrifugado. Instalado el sistema de control	
Tabla 11. Día Lunes.....	95
Tabla 12. Día Martes.....	97
Tabla 13. Día Miércoles.....	99
Tabla 14. Día Jueves.....	101
Tabla 15. Día Viernes.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. PLC.....	12
Figura.2. CPU y la interfase de entradas y salidas.....	13
Figura.3. Esquema simplificado que representa las partes principales de un CPU.....	14
Figura.4. Control de producción.....	16
Figura.5. Centrifugadora hidroextractora.....	22
Figura.6. Dimensiones de una centrifugadora.....	24
Figura.7. Categorización de variables.....	30

Figura.8. Logo.....	67
Figura.9. Estructura de Logo.....	69
Figura 10. Símbolos.....	70
Figura 11. Conexión de alimentación.....	71
Figura 12. Conexión de las salidas.....	72
Figura 13. Condiciones para la salida de transistor.....	73
Figura 14. Módulo lógico.....	74
Figura 15. Software para el logo.....	76
Figura 16. Funciones básicas del logo.....	77
Figura 17. Servicio con logo.....	78
Figura 18. Fuente.....	80
Figura 19. Electroválvula neumática.....	80
Figura 20. Pistón neumático.....	81
Figura 21. Pulsador tipo hongo.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	39
Gráfico 2.....	43
Gráfico 3.....	46
Gráfico 4.....	49
Gráfico 5.....	52
Gráfico 6.....	55

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de este proyecto investigativo, consiste en dar una solución al proceso de centrifugado de la empresa Lava jean´s , para ejecutar este trabajo como primer paso se realizó un estudio general de la centrifugadora, en esta máquina se realiza el centrifugado del jean´s, cada prenda de jean´s tiene su tiempo de centrifugado de acuerdo a su color por lo que los operadores dejan encendida la máquina y por este descuido las prendas pierden su estilo, el jean´s se queda tiezo al momento que se pasa el tiempo designado de centrifugación.

Por este motivo se procedió a realizar un diseño del sistema automático de centrifugado que consta de un logo este es un equipo en donde realizamos la programación, pantalla TD es en donde visualizamos el tiempo de centrifugado, pulsador nos sirve para paradas de emergencia, una electroválvula para controlar el aire del pistón, un pistón para el freno de la centrifugadora y una alarma al momento que se termine el proceso de centrifugado.

Mediante este proyecto se ha podido eliminar la pérdida del color y estilo de las prendas debido a que ahora la centrifugadora se apaga automáticamente y emite una señal de alarma al momento de que termina la fase brindando así confianza y seguridad al personal que está a cargo de realizar estos procesos, ya que en el lapso de tiempo que dura cada proceso la persona encargada puede dedicarse a realizar otras tareas sin temor a olvidarse y dañar las prendas de jean´s requeridas por los clientes.

Finalmente se realizó pruebas para verificar el correcto funcionamiento de la centrifugadora y corregir posibles errores.

INTRODUCCIÓN

Esta Investigación tiene como propósito primordial implementar un sistema de Control de tiempo en las diferentes fases de los procesos de centrifugado de jeans, el cual consta de un equipo programador que se llama logo, pantalla TD donde visualizamos el tiempo de centrifugado, pulsador para paradas de emergencia, una electroválvula para controlar el aire del pistón, un pistón para el freno de la centrifugadora y una alarma al momento que se termine el proceso de centrifugado.

La implementación del control del tiempo en la centrifugadora, se basa principalmente en la necesidad del técnico de la empresa, con el propósito de mejorar las fases de los procesos de centrifugado, logrando obtener buenos colores de centrifugado del jeans, y para que el operador pueda realizar otras tareas mientras se ejecutan la fase de centrifugado sin que haya la necesidad que el técnico esté presente durante el transcurso de la misma, ya que mediante la implementación, al momento de terminada la fase esta emitirá una señal de alarma que indique que la misma ha terminado por lo que el técnico, así como los operarios que estén alrededor puedan verla y procedan a sacar las prendas de la centrifugadora.

Donde en los capítulos siguientes se detallarán todos los datos de la investigación, análisis y comparación de los datos teóricos versus datos obtenidos de la automatización de las pruebas realizadas en la centrifugadora.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1.-TEMA DE INVESTIGACIÓN

Estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial y su incidencia en los tiempos de producción de la Empresa LAVA JEAN´S de la ciudad de Ambato.

1.2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1.- CONTEXTUALIZACIÓN

En Latinoamérica es reconocida por la confección de jeans, el lavado y centrifugado de los mismos, un ejemplo de esto es Argentina en donde las fábricas en los últimos años han exportado jeans a varios países como Uruguay, Colombia, Paraguay, Estados Unidos, España, Costa de Marfil, Panamá y Croacia, debido a la calidad de los mismos utilizando la mejor materia prima, químicos y máquinas de última generación con lavados y centrifugados exclusivos, que los hacen únicos e inigualables para satisfacer las necesidades de los clientes.

La proyección para los próximos años es expandirse al resto del mundo generando nuevos mercados; y brindando a cada uno de ellos asesoramiento especializado, eficiencia en la entrega, y alta calidad en productos, de modo de retribuir la confianza depositada en las fábricas y satisfacer sus necesidades.

En cambio el Ecuador no puede compararse con Argentina debido a la poca tecnología que poseen las fábricas y por el poco interés que presentan las mismas, durante años no habido un avance notable en las fábricas debido al alto costo de estas máquinas y por miedo a un cambio favorable por lo que sus productos no puede ser comparados por lo que son poco competitivos.

En la Provincia del Tungurahua la tecnología de la maquinaria no es notable debido a la carencia de la automatización de las mismas, tal vez por desconocimiento o por falta de presupuesto. Por otra parte los propietarios de estas fábricas piensan que la solución a todo esto es contratar un técnico extranjero para así atraer a clientes, pero la mejor solución a todos estos inconvenientes es la automatización de la maquinaria y un buen mantenimiento de los mismos.

1.2.2.- ANÁLISIS CRÍTICO

En nuestro país al no tener conocimientos sobre la nueva tecnología en lo referente a centrifugas industriales, esto ha conllevado a que exista un deficiente desarrollo tecnológico en el proceso de centrifugado, por lo que de manera urgente se debe realizar investigaciones sobre la factibilidad de la automatización de estas centrifugas para que de esta manera evitar la pérdida de tiempo en los procesos de producción.

El bajo interés de implementar centrifugas automatizadas, ha provocado que los niveles de producción y calidad sean bajos ya que la materia prima ha subido de precio, provocando que sus productos no puedan ser garantizados y exportados internacionalmente en gran cantidad.

La inexistencia de centrifugas automáticas, es uno de los mayores problemas de esta lavandería, ya que los procesos de centrifugado no pueden realizarse satisfactoriamente provocando pérdida de tiempo por descuido del personal en lo referente a cada uno de los procesos o colores del centrifugado, disminuyendo así la calidad y estilo de cada jeans creando descontento en los clientes por la baja tecnología que presentan la misma debido al incumplimiento de estándares de calidad.

Uno de los factores fundamentales que impiden la automatización de estas centrifugas es debido a la insuficiencia de presupuesto de la lavandería debido a la crisis económica que todo el mundo está atravesando.

1.2.3.- PROGNOSIS

Al no automatizar las centrifugas se corre el riesgo de disminuir la producción y las condiciones de trabajo al mismo tiempo, teniendo como consecuencia una utilidad mínima, lo que conllevará a un cierre eminente de la lavandería debido a la baja competitividad que presenta, provocando una mínima acogida por parte de los clientes debido a los bajos estándares de producción que ahí se cumplen,

1.2.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué nivel de reducción de tiempo se podrá obtener al realizar un estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial?

1.2.5.- INTERROGANTES

1. ¿Verificar las condiciones actuales en cuanto al proceso manual de centrifugado del jeans?
2. ¿Determinar los tiempos de centrifugado para cada jeans?
3. ¿Determinar las etapas del proceso de centrifugado que requieren controles de tiempos?
4. ¿Determinar el porcentaje de materia prima dañado?

1.2.6.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Para el desarrollo del estudio de la automatización en un prototipo de centrifugadora industrial es necesario delimitar el tiempo y el lugar, por ello se procederá a la delimitación de contenidos, espacial y temporal.

DELIMITACIÓN TEMPORAL

El presente estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial se realizará entre marzo del 2011 a agosto del 2011

DELIMITACIÓN ESPACIAL

El estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial se realizará en la empresa LAVA JEAN'S de la Provincia de Tungurahua Cantón Ambato en las calles Batalla de Tarqui y Morales.

DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

Este proyecto se realizará con fundamentos basados en:

- Diseño de Elementos
- Automatización Industrial

1.3.- JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se desarrollará con la finalidad de implementar un prototipo de centrifuga automatizada en el área del centrifugado del jeans, que se adapte a la necesidad de los empleados para de esta manera reducir la pérdida de tiempo en los procesos de producción, lo cual conllevaría a un mejoramiento de la calidad y estilo de los mismos.

Es importante desarrollar este proyecto para implementar la confianza de los clientes con pruebas que demuestren que la maquinaria que existe en la lavandería esta automatizada en su gran mayoría para brindar un trabajo de excelencia sin temores al fracaso.

Las investigaciones realizadas para este proyecto, han permitido recolectar información de la lavandería dando a conocer las problemáticas que tienen mostrándose abiertas a nuevas tecnologías que puedan implementarse en ellas para mejoras sus estándares de producción, con ello lograr que este prototipo pueda funcionar correctamente durante las demostraciones y sea un aporte fundamental para la lavandería con deseo de superación.

1.4.- OBJETIVOS

1.4.1.- OBJETIVO GENERAL:

Realizar el estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial para disminuir los tiempos de producción de la Empresa LAVA JEAN´S de la ciudad de Ambato.

1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar los mecanismos básicos de la máquina para su posterior automatización.
- Investigar el tiempo adecuado para cada fase del proceso de centrifugado.
- Investigar el proceso de centrifugado y las fases que tiene cada uno de ellos.
- Capacitar al personal para el manejo es esta máquina automatizada.
- Mejorar el rendimiento del personal.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

La empresa Lava Jeans de la ciudad de Ambato aún no cuenta con centrifugadora de última tecnología, por lo que es necesario la implementación de un dispositivo automático en la misma, que permitan realizar un adecuado control de los tiempos en los diferentes procesos enfocados a conseguir resultados que ayuden al incremento de la producción. En lo referente a la implementación de un dispositivo automático de estas centrifugas no existe una amplia información por lo que se investigara.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1 AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL¹

Los actuales sistemas de automatización industrial pueden considerarse como herederos de los autómatas mecánicos del pasado. La definición de autómata que aparece en la Real Academia indica que un autómata es una "máquina que imita la figura y los movimientos de un ser animado".

La realización física de los automatismos ha dependido continuamente del desarrollo de la tecnología implementándose en primer lugar mediante ingenios puramente mecánicos y posteriormente por medio de tecnologías cableadas como la neumática, circuitos de relés electromagnéticos ó tarjetas electrónicas. En las dos últimas décadas se han abandonado las tecnologías cableadas siendo sustituidas paulatinamente por los autómatas programables.

¹ Ingeniería de la Automatización Industrial, Ampliada y Actualizada, 2^{da} Edición, Ramón Piedra Moreno.

Los sistemas de automatización industrial han recibido un gran impulso en este siglo XX. También se vertieron opiniones favorables dentro del campo tecnológico e industrial, donde muchos consideraban la automatización como un concepto nuevo y revolucionario. La ciencia de la automatización "Automatology" haría comenzar una nueva era. La automatización supondría "la segunda revolución industrial".

2.2.1.1 ELEMENTOS DE LA AUTOMATIZACIÓN²

La fabricación automatizada surgió de la íntima relación entre fuerzas económicas e innovaciones técnicas como la división del trabajo, la transferencia de energía y la mecanización de las fábricas, y el desarrollo de las máquinas de transferencia y sistemas de realimentación, como se explica a continuación. La división del trabajo (esto es, la reducción de un proceso de fabricación o de prestación de servicios a sus fases independientes más pequeñas). En la fabricación, la división del trabajo permitió incrementar la producción y reducir el nivel de especialización de los obreros.

La mecanización fue la siguiente etapa necesaria para la evolución hacia la automatización. La simplificación del trabajo permitida por la división del trabajo también posibilitó el diseño y construcción de máquinas que reproducían los movimientos del trabajador. A medida que evolucionó la tecnología de transferencia de energía, estas máquinas especializadas se motorizaron, aumentando así su eficacia productiva. El desarrollo de la tecnología energética también dio lugar al surgimiento del sistema fabril de producción, ya que todos los trabajadores y máquinas debían estar situados junto a la fuente de energía.

La máquina de transferencia es un dispositivo utilizado para mover la pieza que se está trabajando desde una máquina herramienta especializada hasta otra, colocándola de forma adecuada para la siguiente operación de maquinado. Los robots industriales, diseñados en un principio para realizar tareas sencillas en entornos peligrosos para los trabajadores, son hoy extremadamente hábiles y se utilizan para trasladar, manipular y situar piezas ligeras y pesadas, realizando así todas las

² <http://www.terra.es/personal/lermon/cat/articles/evin0041.htm>

funciones de una máquina de transferencia. En realidad, se trata de varias máquinas separadas que están integradas en lo que a simple vista podría considerarse una sola.

En la década de 1920 la industria del automóvil combinó estos conceptos en un sistema de producción integrado. El objetivo de este sistema de línea de montaje era abaratar los precios.

2.2.2 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

En un proceso productivo no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son los siguientes:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de bajar los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima
- Necesidad de protección ambiental
- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías

La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

La automatización de un proceso frente al control manual del mismo proceso, brinda ciertas ventajas y beneficios de orden económico, social, y tecnológico, pudiéndose resaltar las siguientes:

- Se asegura una mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, esta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
- Se obtiene una reducción de costos, puesto que se racionaliza el trabajo, se reduce el tiempo y dinero dedicado al mantenimiento.
- Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información.
- Flexibilidad para adaptarse a nuevos productos (fabricación flexible y multifabricación).
- Se obtiene un conocimiento más detallado del proceso, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.
- Se obtiene un mejor conocimiento del funcionamiento y performance de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.
- Factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos.
- Factibilidad para la implementación de funciones de análisis, optimización y autodiagnóstico.
- Aumento en el rendimiento de los equipos y facilidad para incorporar nuevos equipos y sistemas de información.
- Disminución de la contaminación y daño ambiental.
- Racionalización y uso eficiente de la energía y la materia prima.
- Aumento en la seguridad de las instalaciones y la protección a los trabajadores.

Existen ciertos requisitos de suma importancia que debe cumplirse al automatizar, de no cumplirse con estos se estaría afectando las ventajas de la automatización, y por tanto no se podría obtener todos los beneficios que esta brinda, estos requisitos son los siguientes:

- *Compatibilidad electromagnética:* Debe existir la capacidad para operar en un ambiente con ruido electromagnético producido por motores y máquina de revolución. Para solucionar este problema generalmente se hace uso de pozos a tierra para los instrumentos (menor a 5m), estabilizadores ferro-resonantes para las líneas de energía, en algunos equipos ubicados a distancias grandes del tablero de alimentación (>40m) se hace uso de celdas apantalladas.
- *Expansibilidad y escalabilidad:* Es una característica del sistema que le permite crecer para atender las ampliaciones futuras de la planta, o para atender las operaciones no tomadas en cuenta al inicio de la automatización. Se analiza bajo el criterio de análisis costo-beneficio, típicamente suele dejarse una reserva en capacidad instalada ociosa alrededor de 10% a 25%.
- *Manutención:* Se refiere a tener disponible por parte del proveedor, un grupo de personal técnico capacitado dentro del país, que brinde el soporte técnico adecuado cuando se necesite de manera rápida y confiable. Además implica que el proveedor cuente con repuestos en caso sean necesarios.
- *Sistema abierto:* Los sistemas deben cumplir los estándares y especificaciones internacionales. Esto garantiza la interconectibilidad y compatibilidad de los equipos a través de interfaces y protocolos, también facilita la interoperabilidad de las aplicaciones y el traslado de un lugar a otro.

Elementos de una Instalación Automatizada

- **MAQUINAS:** Son los equipos mecánicos que realizan los procesos, traslados, transformaciones, etc. de los productos o materia prima.

- **ACCIONADORES:** Son equipos acoplados a las máquinas, y que permiten realizar movimientos, calentamiento, ensamblaje, embalaje. Pueden ser:
 - Accionadores eléctricos: Usan la energía eléctrica, son por ejemplo, electroválvulas, motores, resistencias, cabezas de soldadura, etc.
 - Accionadores neumáticos: Usan la energía del aire comprimido, son por ejemplo, cilindros, válvulas, etc.
 - Accionadores hidráulicos: Usan la energía de la presión del agua, se usan para controlar velocidades lentas pero precisas.
- **PRE ACCIONADORES:** Se usan para comandar y activar los accionadores. Por ejemplo, contactores, switches, variadores de velocidad, distribuidores neumáticos, etc.
- **CAPTADORES:** Son los sensores y transmisores, encargados de captar las señales necesarias para conocer el estados del proceso, y luego enviarlas a la unidad de control.
- **INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA:** Permite la comunicación entre el operario y el proceso, puede ser una interfaz gráfica de computadora, pulsadores, teclados, visualizadores, etc.
- **ELEMENTOS DE MANDO:** Son los elementos de cálculo y control que gobiernan el proceso, se denominan autómata, y conforman la unidad de control.

Los sistemas automatizados se conforman de dos partes: parte de mando y parte operativa

- **PARTE DE MANDO:** Es la estación central de control o autómata. Es el elemento principal del sistema, encargado de la supervisión, manejo, corrección de errores, comunicación, etc.

- **PARTE OPERATIVA:** Es la parte que actúa directamente sobre la máquina, son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice las acciones. Son por ejemplo, los motores, cilindros, compresoras, bombas, relés, etc.

2.2.3 CONTROL - PLC AUTOMATIZACIÓN

2.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE UN PLC³

Un PLC o “autómata” es un dispositivo electrónico programable por el usuario que utiliza para controlar, dentro de un entorno industrial, máquinas o procesos lógicos y/o secuenciales.

Normalmente se requiere un PLC para:

- Reemplazar la lógica de relés para el comando de motores, máquinas, cilindros, neumáticos e hidráulicos, etc.
- Reemplaza temporizadores y contadores electromecánicos
- Actuar como interfase entre una PC y el proceso de fabricación
- Efectuar diagnósticos de fallas y alarmas
- Controlar y comandar tareas repetitivas y peligrosas
- Regulación de aparatos remotos desde un punto de la fábrica

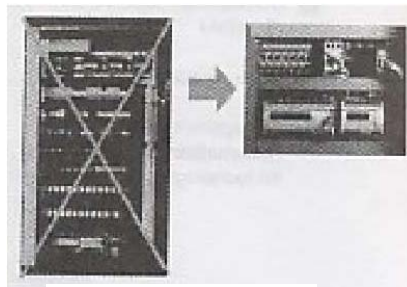


Fig. 1 PLC

Sus principales beneficios son:

- Menor cableado, reduce los costos y los tiempos de parada de planta
- Reducción de espacios en los tableros
- Mayor facilidad para mantenimiento y puesta en servicio

³ <http://es.scribd.com/doc/36531531/PLC-Principios-Basicos>

- Flexibilidad de configuración y programación, lo que permite adaptar fácilmente la automatización a los cambios de procesos.

2.2.3.2 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL PLC⁴

Para introducirnos en el mundo del PLC o controlados Lógico Programable, se puede comenzar tratando de entender que hace un PLC en lugar de entender que es:

Básicamente un PLC es el cerebro de un proceso industrial de producción o fabricación, reemplazando a los sistemas de control de relés y temporizadores cableados. Se puede pensar en un PLC como una computadora desarrollada para soportar las severas condiciones a las que se puede ser sometida en un ambiente industrial.

Un controlador lógico programable está compuesto por dos elementos básicos:

La CPU (Central Processing Unit) o Unidad Central de Procesamiento y la interfase de Entradas y Salidas.



Fig. 2 CPU y la interfase de entradas y salidas.

En la figura 3 se puede observar un esquema simplificado que representa las partes principales de un CPU: El procesador, la memoria y la fuente de alimentación. Este conjunto de componentes le otorgan la inteligencia necesaria al controlador la CPU lee la información en las entradas provenientes de diferentes dispositivos de censados (pulsadores, finales de carrera, sensores, inductivos, medidores de presión, etc.), ejecuta el programa de almacenado en la memoria y envía los comandos a las salidas para los dispositivos de control (pilotos luminosos, contactores, válvulas, solenoides, etc).

⁴ <http://es.scribd.com/doc/36531531/PLC-Principios-Basicos>

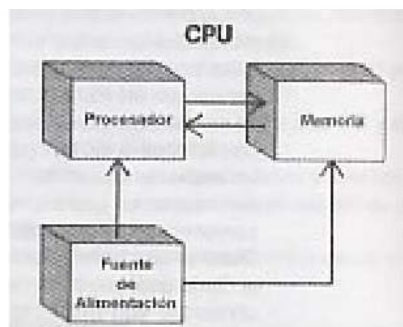


Fig. 3 Esquema simplificado que representa las partes principales de un CPU.

El proceso de lectura de Entradas, ejecución del programa y control de las Salidas se realiza en forma repetitiva y se conoce como SCAN o scanning.

Finalmente la fuente de alimentación suministra todas las tensiones necesarias para la correcta operación de la CPU y el resto de los componentes.

Entrando en el campo de la aplicación, se puede analizar con el diagrama en bloques

2.2.4 PROCESOS INDUSTRIALES⁵

Los procesos industriales exigen el control de la fabricación de los diversos productos obtenidos. Los procesos son muy variados y abarcan muchos tipos de productos: la fabricación de los productos derivados del petróleo, de los productos alimenticios, la industria cerámica, las centrales generadoras de energía, la siderurgia, los tratamientos térmicos, la industria papelera, la industria textil, etc.

En todos estos procesos es absolutamente necesario controlar y mantener constantes algunas magnitudes, tales como la presión, el caudal, el nivel, la temperatura, el pH, la conductividad, la velocidad, la humedad, el punto de rocío, etcétera. Los instrumentos de medición y control permiten el mantenimiento y la regulación de estas constantes en condiciones más idóneas que las que el propio operador podría realizar.

En los inicios de la era industrial, el operario llevaba a cabo un control manual de estas variables utilizando sólo instrumentos simples, manómetros, termómetros,

⁵ Instrumentación Industrial, 7^{ma} Edición, Antonio Creus Sole

válvulas manuales, etc., control que era suficiente por la relativa simplicidad de los procesos. Sin embargo, la gradual complejidad con que éstos se han ido desarrollando ha exigido su automatización progresiva por medio de los instrumentos de medición y control. Estos instrumentos han ido liberando al operario de su función de actuación física directa en la planta y al mismo tiempo, le han permitido una labor única de supervisión y de vigilancia del proceso desde centros de control situados en el propio proceso o bien en salas aisladas separadas; asimismo, gracias a los instrumentos ha sido posible fabricar productos complejos en condiciones estables de calidad y de características, condiciones que al operario le serían imposibles o muy difíciles de conseguir, realizando exclusivamente un control manual.

Los procesos industriales a controlar pueden dividirse ampliamente en dos categorías: procesos continuos y procesos discontinuos. En ambos tipos, deben mantenerse en general las variables (presión, caudal, nivel, temperatura, etc.), bien en un valor deseado fijo, bien en un valor variable con el tiempo de acuerdo con una relación predeterminada, o bien guardando una relación determinada con otra variable.

El sistema de control que permite este mantenimiento de las variables puede definirse como aquel que compara el valor de la variable o condición a controlar con un valor deseado y toma una acción de corrección de acuerdo con la desviación existente un que el operario intervenga en absoluto.

El sistema de control exige pues, para que esta comparación y subsiguiente corrección sean posibles, que se incluya una unidad de medida, una unidad de control, un elemento final de control y el propio proceso. Este conjunto de unidades forman un bucle o lazo que recibe el nombre de bucle de control. El bucle puede ser abierto o bien cerrado.

Un ejemplo de bucle abierto es el calentamiento de agua en un tanque mediante una resistencia eléctrica sumergida.

Un bucle cerrado representativo lo constituye la regulación de temperatura en un intercambiador de calor.

En ambos casos se observa que existen elementos definidos como el elemento de medida, el transmisor, el controlador, el indicador, el registrador y el elemento final.

2.2.5 ANÁLISIS DEL PROCESO⁶

Es el procedimiento para estudiar todas las operaciones productivas y no productivas con el fin de optimizar el costo, el rendimiento de la producción o la calidad. Todo esto determinará el tiempo y el esfuerzo que se dedicara a mejorar el proceso existente o a planear un nuevo.

Una vez que se ha hecho una estimación de la cantidad, vida del proceso, y contenido de la mano de obra, entonces debe reunirse la información pertinente relativa acerca de las operaciones; medios utilizados para el transporte y distancias que deben cubrirse; inspecciones, medios y tiempos para que los procesos se realicen.

2.2.6 CONTROL DE PRODUCCIÓN⁷

El control de la producción tiene que establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación de capital, la capacidad productiva, etc. Esta evaluación deberá tomar en cuenta no solo el estado actual de estos factores sino que deberá también proyectarlo hacia el futuro.

Podemos definir el control de producción, como "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apege al plan trazado".

El control de producción incluye la programación de la misma: envío de materiales, herramientas y abastecimiento en el instante requerido, de modo que puedan

⁶ Manual del Ingeniero Mecánico, 9^{na} Edición, Theodore, Baumeister-Marks

⁷ Manual del Ingeniero Mecánico, 9^{na} Edición, Theodore, Baumeister-Marks

realizarse los procesos establecidos, seguimiento de órdenes de producción para establecer las necesidades óptimas de materia prima.

2.2.7 RECORTAR COSTES Y MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO AL MISMO TIEMPO⁸

La instalación de maquinaria de automatización de procesos no sólo permite mejorar la productividad y recortar costes de personal, sino que mejora las condiciones de trabajo de los operarios.

Los ingenieros que trabajan en el diseño del equipamiento Girbau tienen un objetivo: diseñar las mejores máquinas en términos de productividad y acabados y conseguir las mejores máquinas en términos de ergonomía.

Los procesos de manipulación de la ropa que tienen que realizar los operarios son estudiados minuciosamente para diseñar máquinas que optimicen el rendimiento del operario, de la máquina y que supongan el menor esfuerzo para el trabajador.

El resultado es claro: trabajo con más calidad.

La suma de la tecnología Girbau y Jean Michel

La suma de sinergias de Girbau y Jean Michel ha dado como resultado la más avanzada tecnología al servicio de la lavandería.

Para las lavanderías con grandes necesidades de producción, Girbau ha completado el Sistema Túnel de Lavado TBS. Con la certeza de que si cada uno de los integrantes del equipo TBS era el mejor, el éxito del Sistema Túnel de Lavado

TBS estaría garantizado, Girbau se esforzó en diseñar el mejor túnel (TBS-50), la mejor prensa (SPR-50) y el mejor secador (ST-100).

⁸ http://www.girbau.es/arxius/dossiers_prensa/Automatica_e_Instrumentacion_dic_04.pdf

Si el Sistema Túnel de Lavado TBS se completa con los sistemas aéreos de carga, los introductores, los plegadores, los apiladores, etc.... el resultado es una instalación capaz de tratar grandes producciones de una manera rentable y eficaz.

Para lavanderías con una capacidad de producción mediana, Girbau dispone de una amplia gama de lavadoras-centrifugadoras desde 8 kg hasta 110 kg de capacidad. Igualmente, los secadores y las planchadoras-secadoras (con una alta calidad de planchado) tienen una amplia disponibilidad de capacidades.

2.2.8 EL MEJOR EQUIPAMIENTO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS⁹

El equipamiento del Grupo Girbau para la automatización de procesos de trabajo en las lavanderías se agrupa en cinco grandes grupos. Cada uno de los grupos dispone de una amplia gama de maquinaria adaptable a las necesidades de producción de cada lavandería.

- Pre-introductores: situados a la salida del lavado, separan las piezas para llevarlas al introductor.
- Introductores: preparan la ropa para la entrada a la planchadora.
- Plegadores preparados para plegar la ropa con distintos pliegues de manera rápida y con una alta calidad de plegado.
- Sistemas de carga aéreos: transportan la ropa en lotes identificados informáticamente de manera rápida y ordenada.

⁹ http://www.girbau.es/arxius/dossiers_prensa/Automatiza_e_Instrumentacion_dic_04.pdf

2.2.9 ESTUDIO DE TIEMPOS¹⁰

Es una actividad que comprende la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

2.2.9.1 REQUISITOS PARA LA TOMA DE TIEMPOS

Para que un estudio de tiempos pueda llevarse a cabo debe tomarse en cuenta los siguientes requisitos.

1. Tomar en cuenta que el operador domine perfectamente el método utilizado en el proceso de producción.
2. Que el método utilizado esté estandarizado en todos los puntos y que sea conocido por todos los integrantes de la estación de trabajo en estudio.
3. Tener definidas las condiciones de trabajo.
4. El analista de tiempos debe de involucrarse en los detalles de las operaciones.
5. El analista debe de asegurarse que el método a utilizar sea el correcto o el más indicado, según las necesidades y condiciones actuales.
6. El supervisor debe de asegurarse de tener materia prima disponible para evitar que falte en el estudio.
7. Elegir al mejor operador promedio competente y experto para obtener resultados más satisfactorios.

2.2.9.2 EQUIPO A UTILIZAR PARA LA TOMA DE TIEMPOS

Es importante para realizar un estudio de tiempos que se cuente con los recursos mínimos necesarios para llevarlo a cabo, se detalla que debe tenerse antes de iniciarlo.

¹⁰ NIEBEL, BENJAMIN W. (1996) Ingeniería Industrial. Métodos, tiempo y movimiento. 9^{na} Edición. Editorial Alfaomega. México.

1. Un cronómetro
2. Formas impresas para estudio de tiempos
3. Calculadora de bolsillo

Lo más importante en una toma de tiempos no es tanto el equipo utilizado, sino más bien las aptitudes y personalidad del analista de tiempos.

2.2.9.3 TÉCNICAS EN LA TOMA DE TIEMPOS

Cada técnica en la toma de tiempos influye en los datos obtenidos (estándar de tiempo), por eso es importante conocer cuáles son y cómo se aplican.

Varias técnicas que pueden ser utilizadas en la toma de tiempos:

1. Estudio cronométrico de tiempos
2. Recopilación computarizada de datos
3. Datos estándares
4. Muestras del trabajo
5. Estimaciones basadas en datos histórico
6. Programas propios de las empresas.

Cada técnica podrá ser aplicada en ciertas condiciones. El analista de tiempos debe de determinar qué técnica utilizar luego del análisis particular de la empresa en estudio.

2.2.10 DEFINICIÓN DE UNA MÁQUINA CENTRIFUGA

Una centrífuga es una máquina que pone en rotación una muestra para separar por fuerza centrífuga sus componentes o fases (generalmente una sólida y una líquida), en función de su densidad.

Existen diversos tipos de estos, comúnmente para objetivos específicos.

Una aplicación típica consiste en acelerar el proceso de sedimentación, dividiendo el plasma y el suero en un proceso de análisis de laboratorio.

También se utiliza para determinar el grupo sanguíneo mediante una toma de muestra capilar. En este caso la máquina utilizada se denomina microcentrífuga.

Es muy usada en laboratorios de control de calidad, de fábricas que elaboran zumos a base de cítricos, para controlar el nivel de pulpa fina de estos, separando la pulpa fina del zumo exprimido.

Otra aplicación de las centrífugas es la elaboración de aceite de oliva. En ella las aceitunas una vez molidas y batidas se introducen en una centrífuga horizontal en la que se separa el aceite que es la fracción menos pesada del resto de componentes de la aceituna; agua, hueso, pulpa etc.

Las centrifugadoras utilizan instrumentos llamados butirómetros para medir el grado de grasa o crema que contiene la leche, existen diferentes tipos de butirómetro para crema, manteca, etc.

2.2.10.1 CENTRIFUGAS TIPO CANASTA¹¹

Estas centrífugas son llamadas a menudo "centrífugas filtro o clarificadores". Tienen una pared perforada y un rotor tubular cilíndrico. En la mayoría de los casos para pared externa la centrífuga consiste en una fina malla metálica o una serie de mallas soportadas por una pesada malla gruesa, la cual a su vez es soportada por un plato. El líquido pasa a través de la malla, y las partículas muy largas se depositan en esta. Estas centrífugas son empleadas en la manufactura de caña de azúcar, en el secado de ropa en lavadoras caseras y en el lavado y secado de diferentes tipos de cristales y materiales fibrosos.

2.2.10.2 CENTRIFUGAS DE BANDA¹²

Este tipo de centrífugas se reúne en baterías movidas por un eje longitudinal común que, a su vez, es mandado por un motor. Los ejes de las centrífugas son verticales y por lo tanto, la transmisión necesita poleas locas para el regreso de la banda. El eje

¹¹ http://www.quiminet.com/ar1/ar_vcdhgsAhgsAvcd-el-principio-de-funcionamiento-de-una-centrifuga.htm

¹² http://www.quiminet.com/ar1/ar_vcdhgsAhgsAvcd-el-principio-de-funcionamiento-de-una-centrifuga.htm

longitudinal gira comúnmente a una velocidad de aproximadamente un tercio de la de las máquinas. El cálculo de las centrífugas de banda, se hace a partir del par y de la aceleración angular, pudiendo considerarse ésta como constante durante el período de arranque.

Ventajas:

- Son las baratas de instalar.
- Son simples y su conservación es fácil.
- Causan al motor pocas cargas intempestivas y dar una marcha suave y regular.

Desventajas:

- El desgaste de las bandas es considerable
- Las necesidades de potencia sin ser tan altas como las de las centrífugas hidráulicas, son mayores que las de las centrífugas con mando eléctrico directo.
- Han perdido terreno en favor de las centrífugas con mando eléctrico.

2.2.10.3 CENTRIFUGA HIDROEXTRACTORA 23 KG¹³

Un extractor es una máquina que utiliza la fuerza centrífuga para sacar agua haciendo girar a alta velocidad. Con los artículos pesados, como jeans, toallas, mantas y edredones, incluso, tiempo de secado se pueden cortar a la mitad mediante el uso de un extractor antes de secarse. Esto le ahorrará dinero en el cliente de secado y debe aumentar la repetición de negocios.



Fig. 5 Centrifuga Hidroextractora

¹³ http://www.lavaya.com/pro_indu_centri_lav_CO-23.html

CARACTERÍSTICAS

- Centrifuga Hidroextractora.
- Sistema Pendular.
- Capacidad 23 Kg.
- Electricidad 380V/50Hz. 3+N

VENTAJAS

- Cesto interior y envolvente de acero inoxidable.
- Motor eléctrico trifásico 380V 50Hz 3 blindado, normalizado de 2 HP.
- Velocidad de centrifugado 1100 RPM.
- Sistema de suspensión con péndulos a cadena.
- Sistema de freno incorporado al embrague hidráulico sin ruidos ni desgastes.
- Embrague hidráulico que logra un suave arranque.
- Controles: Llave de puesta en marcha, parada y frenado.
- Opcional: Tapa de seguridad y tablero con control mecánico de tiempo de centrifugado.

CO 23 KG	
Capacidad en ropa seca por carga.	23 kg
Cantidad de cargas aprox. por hora	4
Cesto interior (diam x prof)	600mm x 330mm
Velocidad	1100 RPM
Factor G´	406
Potencia de Motor	2Hp.
Turbo Hidráulico con freno	SI
Conducto de salida de agua	50mm
Requisito eléctrico	380/50/3 + tierra
Peso aproximado	Neto: 350kg / c/embalaje: 400kg
Distribución	85 RPM
Requisito eléctrico	380/50/3 + N + T
Med. C/embalaje, esqueleto o cajón	ancho: 1530 - prof: 1780 - altura: 1180

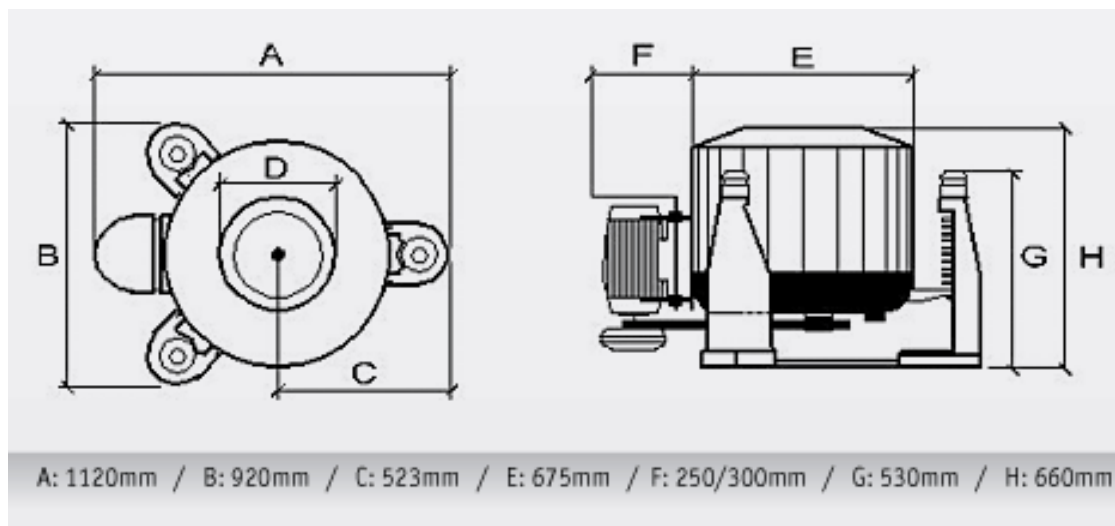


Fig. 6 Dimensiones de una Centrifuga

2.2.11 ESTUDIO DE LA TELA¹⁴

Las telas utilizadas en la confección de los pantalones conocidos como “jeanes”, están compuestas por un porcentaje de 100% al 98% de algodón, por lo que se realiza un estudio preliminar a cerca de las propiedades de este tipo de fibra.

La fibra de algodón, formada casi exclusivamente por celulosa algo brillante y sedosa, está constituida por una sola célula. Algunas características de este tipo de fibra son las siguientes:

- Las fibras de algodón son estables, se acortan un poco cuando se mojan, pero al secarse se restaura su longitud original.
- El encogimiento de las telas de algodón no es una propiedad de las fibras sino más bien se debe al acabado de la tela.
- El algodón se deteriora con los ácidos, pero no con los álcalis.
- Al ser lavada con detergentes fuertes y bajo condiciones apropiadas soporta blanqueadores de cloro.
- Es resistente a los disolventes orgánicos, pudiéndose lavar con seguridad.

¹⁴ Instalación de un Taller de Confecciones de Jeans y Campaña Publicitaria de Lanzamiento. http://www.upt.edu.pe/bvfaedcoh/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=75&Itemid=1

- Esta fibra no es termoplástica, se la puede planchar con seguridad a temperaturas relativamente altas.

2.2.11.1 PROCESOS DE TINTURADO

COLORANTES USADOS

El añil es el más versátil de todas las tinturas naturales.

La naturaleza física y química del jeans permite que se pueda tinturar con las siguientes clases de colorantes:

- Colorantes directos o sustantivos
- Colorantes reactivos
- Colorantes sulfurosos
- Colorantes a la tinta

Cada uno de estos, tienen sus características especiales de solidez, brillantez, tonalidad, tinturación, economía y aplicación.

COLORANTES DIRECTOS O SUSTANTIVOS

Cuando se trata de tinturar con tonos claros o pasteles y las solidez requeridas no son exigentes, se tintura los tejidos de algodón con colorantes de este tipo.

En si el proceso se realiza a temperaturas medias, suministrando electrolitos de carga, con el propósito de agotar el baño.

Al final del tiempo fijado se añade químicos que elevan el grado de solidez.

La principal característica de este tipo de colorantes, es su fácil aplicación a las fibras textiles, pues es un colorante soluble y de afinidad para con la fibra celulósica.

Este proceso se realiza bajo los siguientes parámetros:

- Sal
- Colorante de 1 a 2%
- Tiempo 20 min
- Temperatura 50 °C

- Tres enjuagues de 5 min c/u

COLORANTES REACTIVOS

Forman enlaces covalentes con las fibras celulósicas lo que le conduce a índices de solides más altos, lo que los convierte en colorantes más vivos y brillantes en comparación con los demás de su clase. En este tipo de colorantes los tiempos de tinturado aumentan en relación con los tiempos de tinturado de los colorantes directos así como también aumenta el costo.

COLORANTES SULFUROSOS

Son tinturados a base de sulfuros de sodio, por el hecho de trabajarlos con sulfuro contaminan al ambiente, a la salud de los trabajadores y operarios, pero relativamente baratos y buenos para dar tonalidades fuertes, éste proceso se realiza bajo los siguientes parámetros:

- Humectante 0,3%
- Sulfuro
- Carbonato
- Colorante sulfuroso
- Sal
- Tiempo 60min
- Temperatura 80°C

COLORANTES TINTA

Este grupo de colorantes, insoluble en agua, se transforma en leuco derivados solubles en agua, mediante reducción en medio alcalinos, recibe también el nombre de colorantes a la cuba.

2.2.11.2 PROCESO DE TINTURADO ANTES DE INGRESAR A LA CENTRIFUGADORA

Las fases de los procesos de lavado que se realizan en la lavadora se describe a continuación.

Tabla 1.-Tinturado

OPERACIÓN	TIEMPO(min)	TEMP(°C)	QUIMICO-CANT(gr)
Desgome	15	60	Antiquiebre-15
			Acético-2.5
			Alfamilasa-3.8
Tinturado	20	90	Secuestrante-2.5
			Igualante-12.5
			Carbonato-18.8
			Sulfuro-12.5
			Sulfuro-12.5
			Negro-100
			Sulfuro-125
			Protector Cierre-10
Oxidado	10	70	Reculpur-31.3
Suavizado	10	45	Suavizante-35

2.3.- GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Centrifugación.- La centrifugación es un método por el cual se pueden separar sólidos de líquidos de diferente densidad mediante una centrifugadora, la cual imprime a la mezcla un movimiento rotatorio con una fuerza mayor que la de la gravedad, provocando la sedimentación de los sólidos o de las partículas de mayor densidad.

Plegadores.- Ofrecen fiabilidad, productividad y la máxima calidad de acabado en el plegado para cada tipo de lavandería, además realizan tres pliegues longitudinales y tres pliegues transversales y tienen la opción de trabajar, según modelo, en 1, 2, o 4 vías independientes.

Ergonomía.- La ergonomía es básicamente una tecnología de aplicación práctica e interdisciplinaria, fundamentada en investigaciones científicas, que tiene como objetivo la optimización integral de Sistemas Hombres-Máquinas

2.4.-FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La presente investigación se encuentra ubicada en un paradigma crítico propositivo; porque ejecuta un contexto de avances tecnológicos en el control de máquinas industriales; y el propositivo por cuanto busca plantear una alternativa de solución a la falta de innovación de la maquinaria artesanal y su incidencia en la calidad y confianza del producto final.

2.5.-FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN LA CONSTITUCIÓN.

Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

El proceso de tratamiento consiste en unas rejillas y desarenadores que retendrán materiales gruesos; luego los caudales de tratamiento pasarán a cinco módulos de reactores y filtros anaerobios (microorganismos que no requieren de oxígeno para vivir) que tendrían la función de estabilizar las aguas y retener sólidos.

TULAS LIBRO VI Anexo 1 NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA

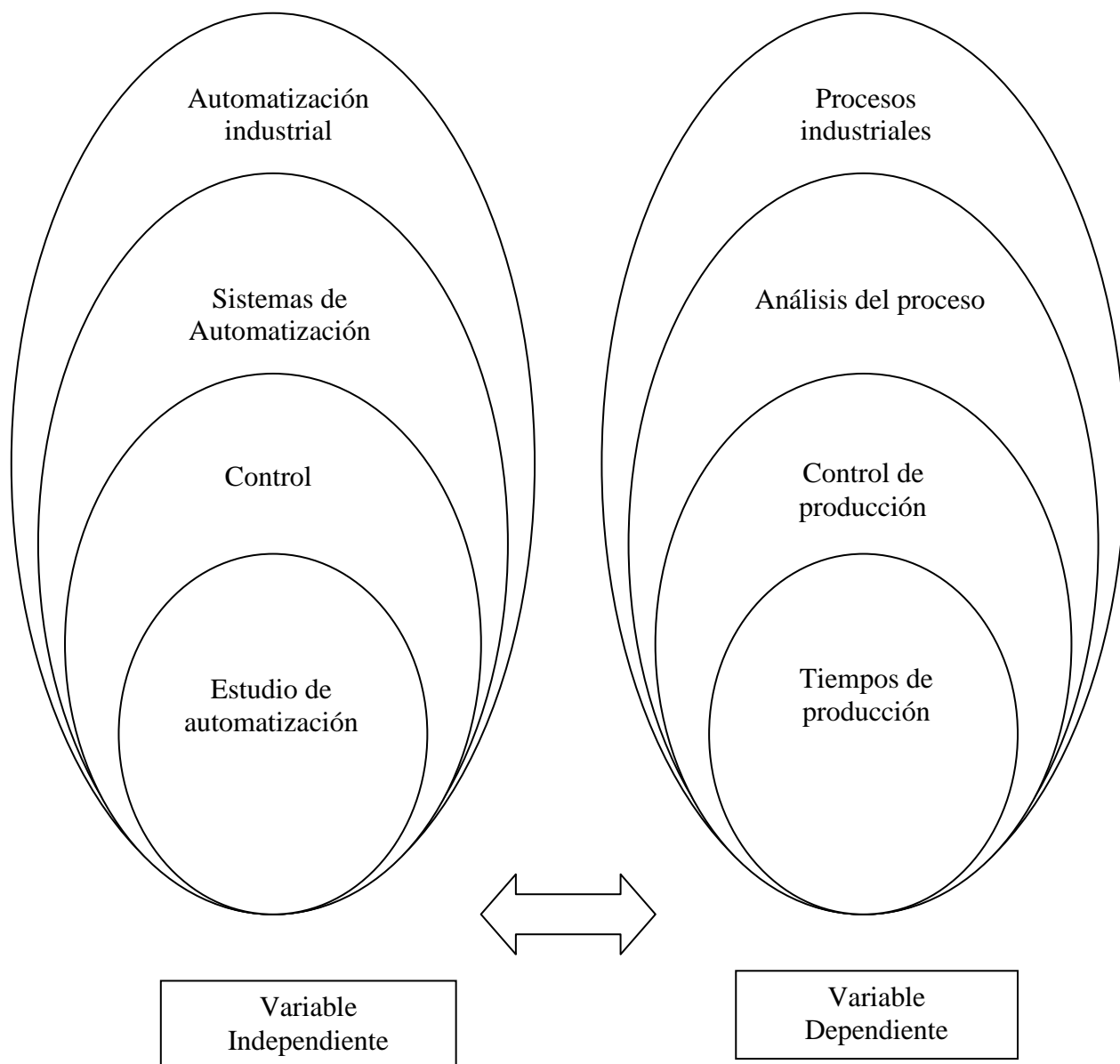
4.1.9 Criterios de calidad para aguas de uso industrial

Se entiende por uso industrial del agua su empleo en actividades como:

- a) Procesos industriales y/o manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos o complementarios;
- b) Generación de energía y
- c) Minería.

Para el uso industrial, se deberán observar los diferentes requisitos de calidad correspondientes a los respectivos procesos, aplicando el criterio de tecnología limpia que permitirá la reducción o eliminación de los residuos (que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos).

2.6.- CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES



2.7.- HIPÓTESIS

El estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial disminuirá los tiempos de producción de la Empresa LAVA JEAN'S de la ciudad de Ambato.

2.8.- SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.8.1.- VARIABLE INDEPENDIENTE

Estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial

2.8.2.- VARIABLE DEPENDIENTE

Tiempos de producción de la Empresa LAVA JEAN'S de la ciudad de Ambato.

CAPITULO III

METODOLOGÍA.

ENFOQUE

3.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO

En el presente trabajo se realizara un muestreo dirigido, todo ello estará en función de los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas en lugares relacionados al tema, las cuales se obtendrán principalmente de fuentes primarias y secundarias, realizando consecutivamente el análisis de la información recopilada.

Toda la información primaria es la que se obtendrá de las entrevistas que se realicen al personal de la fábrica, etc. y la información secundaria será la que se encuentre en resúmenes y listados que se refieran a determinadas áreas del tema de estudio.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto tendrá una modalidad básica de investigación Cualitativa, porque se va a seguir un proceso de pruebas para verificar el estudio del dispositivo automático y Cualitativo porque se va a medir el tiempo de producción.

El proyecto también va a tener una modalidad de investigación Exploratoria, porque que se buscará el mecanismo adecuado para el buen funcionamiento de la máquina centrifugadora.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Constara los siguientes tipos de investigación:

- De Campo

- Experimental
- Bibliográfica

De Campo: Se procederá hacer una investigación de campo ya que con la implementación del control de tiempo se requiere conocer cuántos minutos se demora exactamente y los elementos que intervienen en cada fase del proceso de centrifugado para de esta manera realizar un buen trabajo.

Experimental: En el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato, se realizarán pruebas pertinentes para evitar posibles errores en lo referente al control de los tiempos de encendido y apagado de las diferentes fases de centrifugado.

Bibliográfica: Además la investigación será bibliográfica debido a que toda investigación debe conocer y deducir diferentes enfoques, criterios para su realización, se utilizará información de Internet, la misma que será facilitada por la biblioteca de la misma Facultad.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población.- Se tomará como población a toda la producción semanal de los jean's centrifugados.

Muestra.- Es toda la población de jean's de cada color que se centrifuga.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Estudio de automatización en un prototipo de centrifugadora industrial.

Tabla 2. Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Sistema utilizado para el control del tiempo en las diferentes fases de los procesos de centrifugado con el objetivo de que este apague la centrifugadora automáticamente al momento de cumplir con el tiempo estipulado.	Sistemas de Control	¿Qué forma de control se deberá emplear para la automatización?	-On-off -Proporcional -Integral -Derivativo -Proporcional integral -Proporcional integral derivativo	Observación
		¿Qué tipo de automatización será básica?	-Cableada -Programada	
		¿Qué elemento de control será básico para la automatización?	-PLC -Micro controlador -LOGO	Bibliográfica

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Tiempos de producción de la Empresa LAVA JEAN´S de la ciudad de Ambato.

Tabla 3. Variable dependiente

CONCEPTUALIZACION	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Consiste en realizar diferentes pasos en cada proceso de centrifugado. Por lo que cada una de las fases tienen tiempos diferentes y así controlar la secuencia de los procesos sin intervención humana.</p>	<p>Procesos de Lavado</p>	<p>¿Cuántas fases se realizan en los proceso de centrifugado?</p> <p>¿Cuáles son los colores para el proceso de centrifugado?</p>	<p>1 - 5</p> <p>- negro (1-20 min) - blanco (1-15 min) - color industrial: negro, azul (5-10 min) - chompas, gorras, amarillo, lila (1-8 min) - camisas (1- 4 min)</p>	<p>Guía de Observación</p> <p>Guía de Observación</p>

3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tabla 4. Plan de recolección de información

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación	Cuaderno de Observación

3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La observación que se realizará será para determinar los parámetros necesarios y trascendentes, después de esto se tomara nota de lo necesario, por lo cual se contara con un cuaderno de apuntes contando con la información necesaria para la realización del proyecto.

Cabe destacar que la técnica e instrumentos de recolección de información serán aplicados en lugares relacionados al tema de investigación, con la finalidad de obtener resultados que aporten a la investigación.

Para nuestra investigación en el cuaderno de apuntes tomamos los tiempos de centrifugado de todos los jeans del día Lunes, Martes, Miércoles, Jueves y Viernes de 8 horas de trabajo por día, luego realizamos una tabla de resumen la cual clasificamos los colores de acuerdo al tiempo designado por el técnico.

Seguidamente realizamos una tabla de ficha de observación para los tiempos tomados y observamos que los tiempo tomados sobrepasan el tiempo designado por el técnico.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis e interpretación de resultados de la presente investigación se llevó a cabo en la empresa LAVA JEAN'S, la misma donde el sistema ha sido instalado y probado. Los datos, tablas, conclusiones, y demás valores vertidos en el presente capítulo y los posteriores son producto de la investigación y pruebas realizadas en dicha empresa; así como la comprobación de la hipótesis y los objetos planteados.

Tabla N° 5

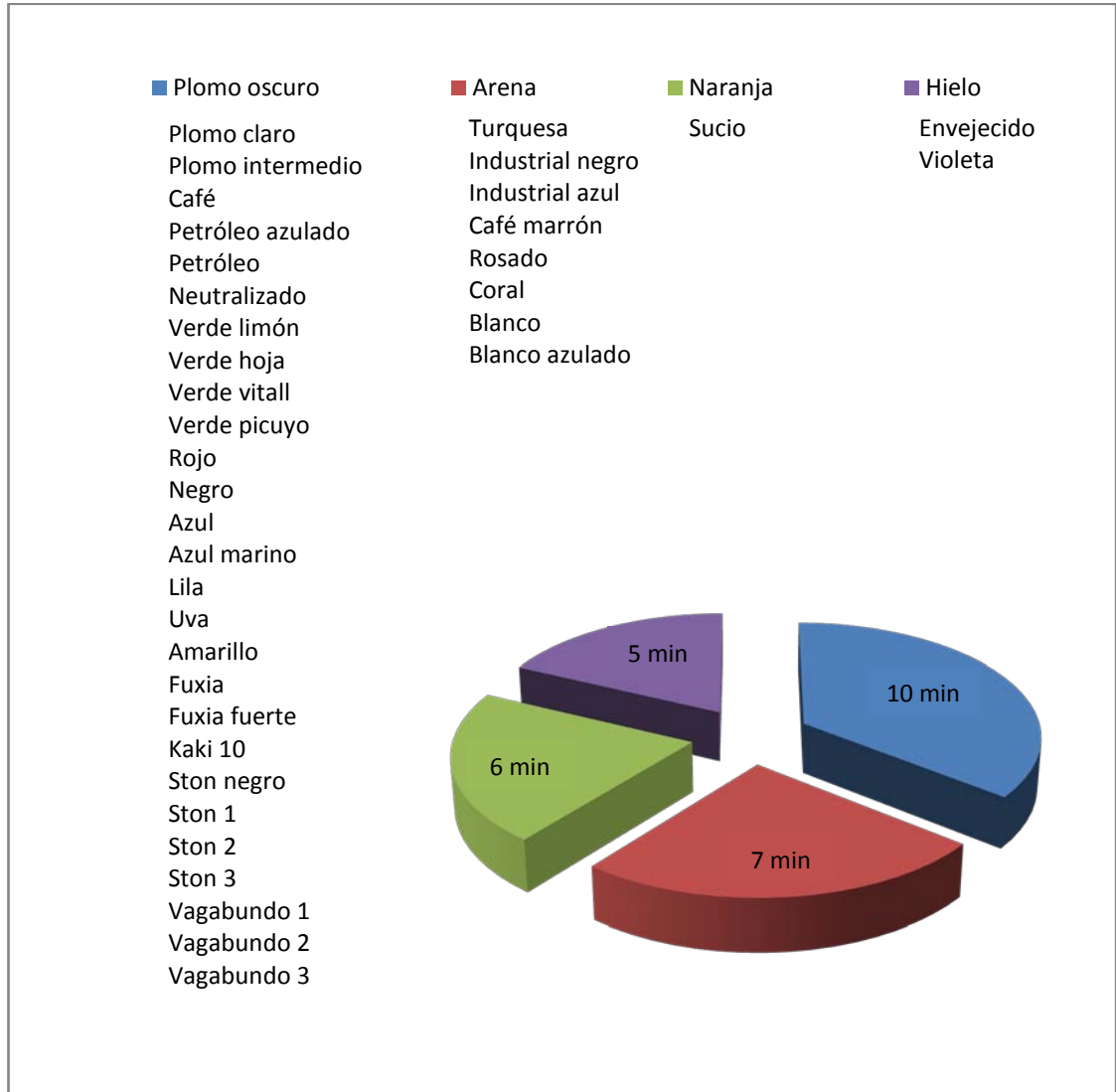
TABLA DE RESUMEN

N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)
1	Plomo oscuro Plomo claro Plomo intermedio Café Petróleo azulado Petróleo Neutralizado Verde limón Verde hoja Verde vitall Verde picuyo Rojo Negro Azul Azul marino Lila Uva Amarillo Fuxia Fuxia fuerte	10 min

	Kaki 10 Ston negro Ston 1 Ston 2 Ston 3 Vagabundo 1 Vagabundo 2 Vagabundo 3	
2	Arena Turquesa Industrial negro Industrial azul Café marrón Rosado Coral Blanco Blanco azulado	7 min
3	Naranja Sucio	6 min
4	Hielo Envejecido Violeta	5 min

Fuente: Guía de observación.
 Elaborado por: Diego Maldonado.

Gráfico 1



Fuente: Guía de observación.

Elaborado por: Diego Maldonado.

Interpretación

Obtenida la información se procedió al recuento, ordenación, clasificación, tabulación y representación gráfica, proceso que permitió conocer los resultados para la guía de observación.

De Lunes a Viernes tenemos 42 colores centrifugados de los cuales 28 colores tienen un tiempo de 10 minutos de centrifugado, 9 colores un tiempo de 7 minutos, 2 colores un tiempo de 6 minutos y 3 colores un tiempo de 5 minutos de centrifugado.

4.1.1 ESTUDIO DE TIEMPOS

A través de un estudio de tiempos se han obtenido los datos necesarios para determinar el tiempo estándar de producción y la eficiencia del proceso de centrifugado.

El equipo utilizado para la toma de tiempos fue:

- Cronómetro común.
- Cuadros de control de tiempos (Anexo 2)
- Lápiz.
- Calculadora.

Errores en el sistema de medición utilizada.

No se puede determinar que un sistema de medición sea un cien por ciento exacto, existe errores en cada sistema de medición. Por lo que se detallan los errores de esta toma de medición:

- Se pierde el tiempo al regresar el cronómetro a cero.
- No se puede verificar directamente el tiempo total del proceso, deben sumarse posteriormente para su conocimiento.

Técnica utilizada en la toma de tiempos.

La técnica empleada es el estudio cronometrado de tiempos. El estudio se hizo a través de observaciones directas a solo unos pasos en posición detrás del operario, de tal forma de no crear distracciones ni interferir en el trabajo que se está ejecutando.

Parámetros iniciales para la toma de tiempo.

Operario: Cristian Acosta

Calificación: 100 (desempeño normal)

Medición del tiempo.

Luego de haber mencionado los parámetros preliminares, se procede a la toma de tiempos para determinar un promedio para el proceso de centrifugado del jean's.

La ficha de registro se encuentra en el Anexo 2. A continuación los datos relevantes.

Los tiempos están en minutos y segundos.

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

TOMA DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE CENTRIFUGADO

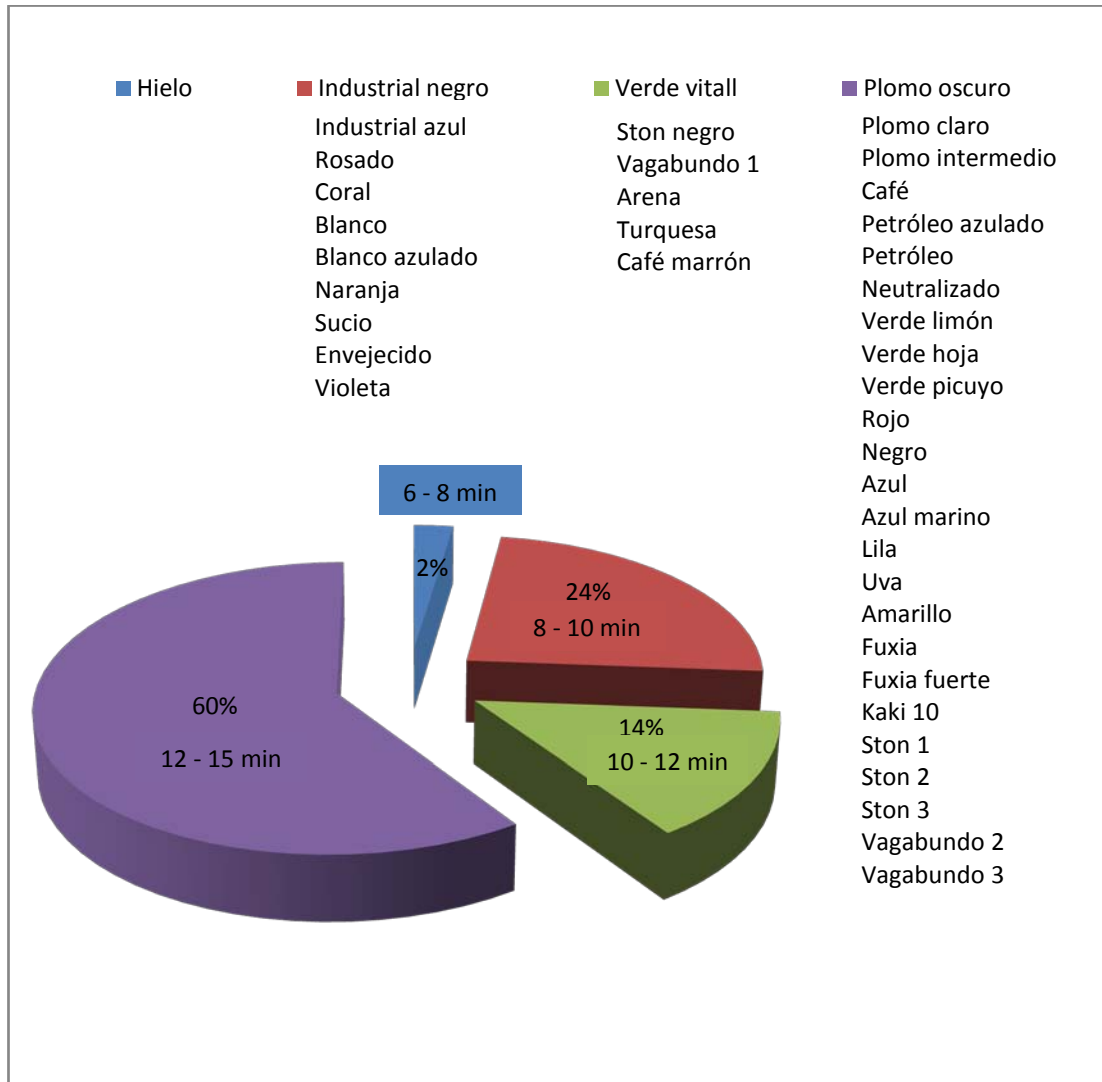
Tabla N° 6

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA					
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA					
FICHA DE OBSERVACIÓN					
ANTES DE INSTALAR EL SISTEMA DE CONTROL					
DATOS INFORMATIVOS					
Día	Lunes	Fecha de ejecución	02/05/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean's	Lugar de medición	Empresa Lava Jean's
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min-seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min-seg)
1	Plomo oscuro	10´	13´41´´	0´9´´	14,50
2	Plomo claro	10´	12´35´´	0´11´´	12,46
3	Plomo intermedio	10´	12´55´´	0´10´´	13,05
4	Café	10´	13´23´´	0´10´´	13,33
5	Petróleo azulado	10´	13´05´´	0´9´´	13,14
6	Petróleo	10´	14´58´´	0´11´´	15,09
7	Neutralizado	10´	12´48´´	0´10´´	12,58
8	Verde limón	10´	13´35´´	0´10´´	13,45
9	Verde hoja	10´	13´43´´	0´10´´	13,53

10	Verde vitall	10´	11´29´´	0´10´´	11,39
11	Verde picuyo	10´	13´58´´	0´9´´	14,07
12	Rojo	10´	12´41´´	0´9´´	12,50
13	Negro	10´	14´57´´	0´9´´	15,06
14	Azul	10´	12´56´´	0´10´´	13,06
15	Azul marino	10´	13´51´´	0´11´´	14,02
16	Lila	10´	12´50´´	0´10´´	13,00
17	Uva	10´	12´45´´	0´10´´	12,55
18	Amarillo	10´	14´55´´	0´10´´	15,05
19	Fuxia	10´	12´47´´	0´10´´	12,57
20	Fuxia fuerte	10´	12´08´´	0´10´´	12,18
21	Kaki 10	10´	13´32´´	0´10´´	13,42
22	Ston negro	10´	11´36´´	0´9´´	11,45
23	Ston 1	10´	13´49´´	0´10´´	13,59
24	Ston 2	10´	13´58´´	0´9´´	14,07
25	Ston 3	10´	12´38´´	0´9´´	12,47
26	Vagabundo 1	10´	11´49´´	0´10´´	11,59
27	Vagabundo 2	10´	14´22´´	0´10´´	14,32
28	Vagabundo 3	10´	13´37´´	0´10´´	13,47
29	Arena	7´	10´35´´	0´9´´	10,44
30	Turquesa	7´	9´51´´	0´10´´	10,01
31	Industrial negro	7´	8´34´´	0´10´´	8,44
32	Industrial azul	7´	8´08´´	0´10´´	8,18
33	Café marrón	7´	9´54´´	0´9´´	10,03
34	Rosado	7´	8´05´´	0´10´´	8,15
35	Coral	7´	8´32´´	0´9´´	8,41
36	Blanco	7´	9´09´´	0´10´´	9,19
37	Blanco azulado	7´	8´30´´	0´10´´	8,40
38	Naranja	6´	8´01´´	0´9´´	8,10
39	Sucio	6´	8´55´´	0´10´´	9,05
40	Hielo	5´	6´49´´	0´9´´	6,58

41	Envejecido	5´	7´56´´	0´10´´	8,06
42	Violeta	5´	8´45´´	0´10´´	8,55
TOTAL					492,55

Gráfico 2



Interpretación

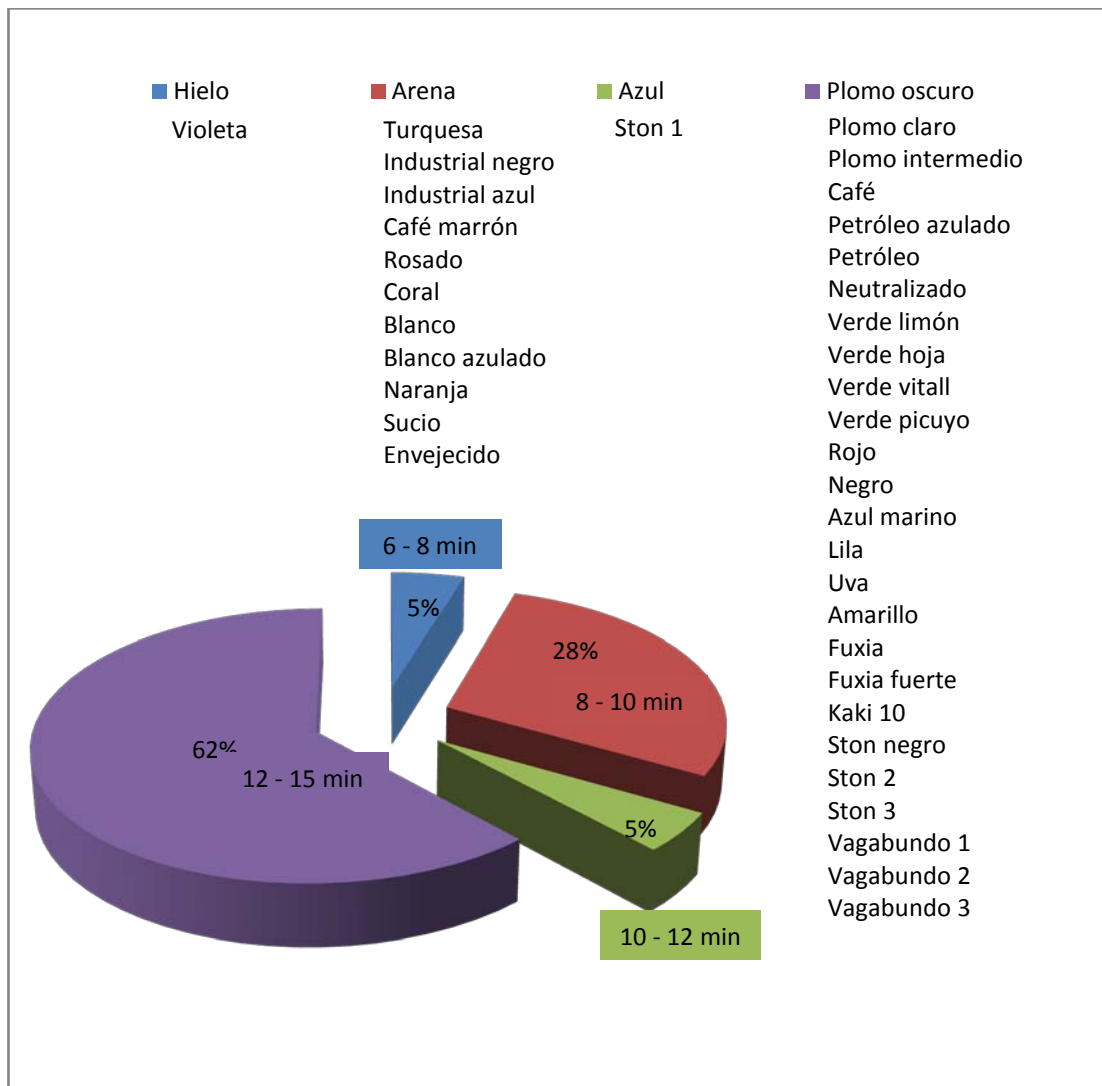
Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 492 minutos con 55 segundos es decir 8 horas 20 minutos 55 segundos.

Tabla N° 7

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN ANTES DE INSTALAR EL SISTEMA DE CONTROL</p>					
DATOS INFORMATIVOS					
Día	Martes	Fecha de ejecución	03/05/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean´s	Lugar de medición	Empresa Lava Jean´s
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min–seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min–seg)
1	Plomo oscuro	10´	12´44´´	0´9´´	12,53
2	Plomo claro	10´	14´11´´	0´11´´	14,22
3	Plomo intermedio	10´	13´23´´	0´10´´	13,33
4	Café	10´	13´02´´	0´10´´	13,12
5	Petróleo azulado	10´	11´55´´	0´9´´	12,04
6	Petróleo	10´	12´21´´	0´11´´	12,32
7	Neutralizado	10´	11´55´´	0´10´´	12,05
8	Verde limón	10´	12´54´´	0´10´´	13,04
9	Verde hoja	10´	12´58´´	0´9´´	13,07
10	Verde vitall	10´	13´45´´	0´9´´	13,54
11	Verde picuyo	10´	13´09´´	0´10´´	13,19
12	Rojo	10´	13´36´´	0´9´´	13,45
13	Negro	10´	13´12´´	0´10´´	13,22
14	Azul	10´	11´50´´	0´9´´	11,59
15	Azul marino	10´	14´51´´	0´10´´	15,01
16	Lila	10´	12´34´´	0´9´´	12,43
17	Uva	10´	12´27´´	0´10´´	12,37

18	Amarillo	10´	13´38´´	0´10´´	13,48
19	Fuxia	10´	12´12´´	0´10´´	12,22
20	Fuxia fuerte	10´	13´32´´	0´10´´	13,42
21	Kaki 10	10´	12´09´´	0´10´´	12,19
22	Ston negro	10´	12´21´´	0´10´´	12,31
23	Ston 1	10´	11´18´´	0´10´´	11,28
24	Ston 2	10´	12´51´´	0´10´´	13,01
25	Ston 3	10´	13´43´´	0´9´´	13,52
26	Vagabundo 1	10´	12´19´´	0´9´´	12,28
27	Vagabundo 2	10´	12´59´´	0´10´´	13,09
28	Vagabundo 3	10´	13´01´´	0´10´´	13,11
29	Arena	7´	9´25´´	0´9´´	9,34
30	Turquesa	7´	8´51´´	0´10´´	9,01
31	Industrial negro	7´	9´01´´	0´9´´	9,10
32	Industrial azul	7´	8´56´´	0´10´´	9,06
33	Café marrón	7´	8´15´´	0´9´´	8,24
34	Rosado	7´	9´14´´	0´10´´	9,24
35	Coral	7´	9´50´´	0´10´´	10,00
36	Blanco	7´	8´54´´	0´10´´	9,04
37	Blanco azulado	7´	9´32´´	0´10´´	9,42
38	Naranja	6´	7´57´´	0´10´´	8,07
39	Sucio	6´	8´10´´	0´9´´	8,19
40	Hielo	5´	7´19´´	0´10´´	7,29
41	Envejecido	5´	8´02´´	0´9´´	8,11
42	Violeta	5´	7´32´´	0´9´´	7,41
TOTAL					481,95

Gráfico 3



Interpretación

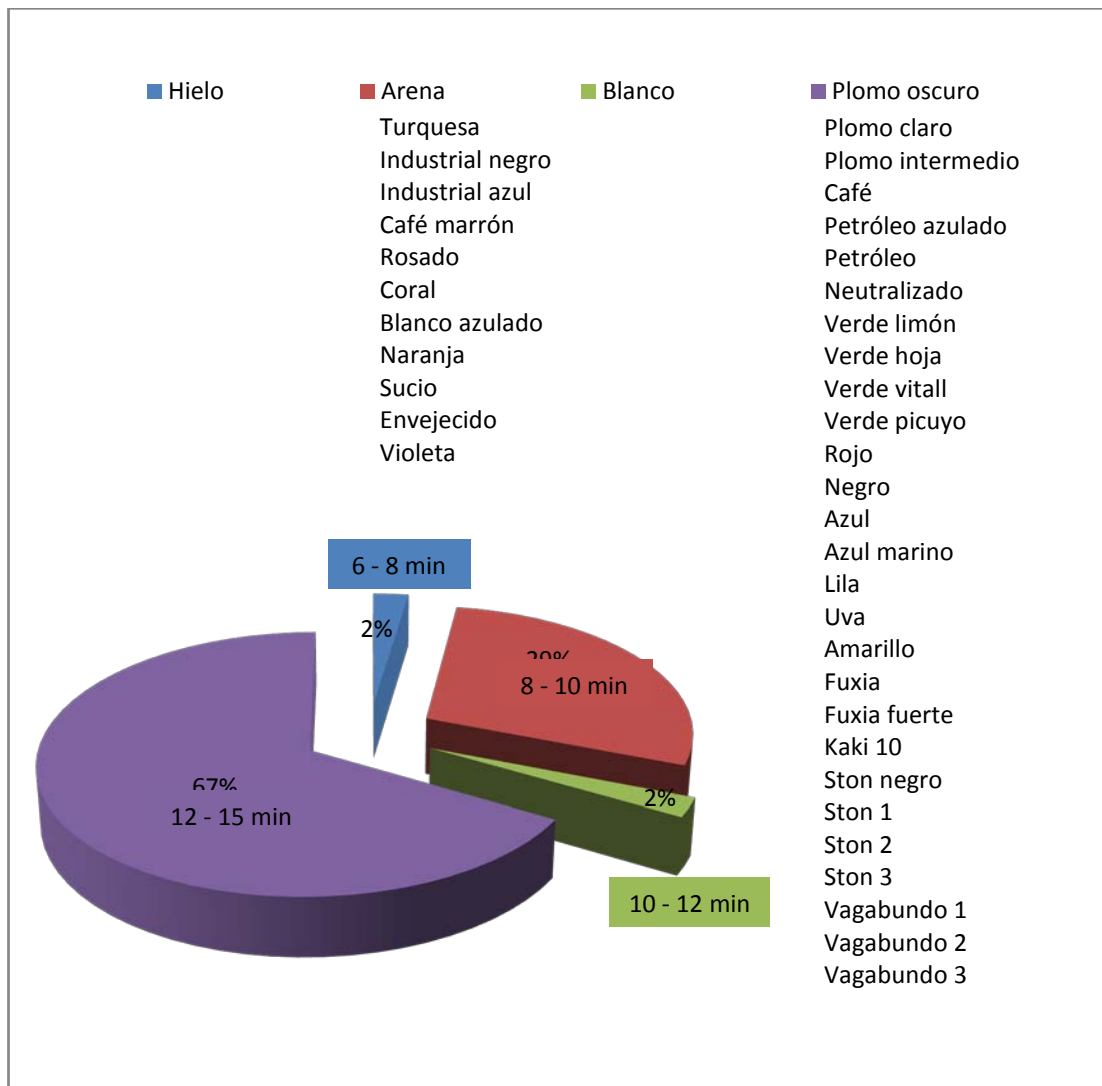
Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 481 minutos con 95 segundos es decir 8 horas 1 minuto 35 segundos.

Tabla N° 8

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN ANTES DE INSTALAR EL SISTEMA DE CONTROL</p>					
DATOS INFORMATIVOS					
Día	Miércoles	Fecha de ejecución	04/05/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean´s	Lugar de medición	Empresa Lava Jean´s
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min-seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min-seg)
1	Plomo oscuro	10´	13´01´´	0´10´´	13,11
2	Plomo claro	10´	11´58´´	0´9´´	12,07
3	Plomo intermedio	10´	12´37´´	0´9´´	12,46
4	Café	10´	13´51´´	0´9´´	14,00
5	Petróleo azulado	10´	12´06´´	0´10´´	12,16
6	Petróleo	10´	12´22´´	0´10´´	12,22
7	Neutralizado	10´	13´41´´	0´10´´	13,51
8	Verde limón	10´	13´09´´	0´10´´	13,19
9	Verde hoja	10´	12´29´´	0´10´´	12,39
10	Verde vitall	10´	11´58´´	0´9´´	12,07
11	Verde picuyo	10´	12´57´´	0´10´´	13,07
12	Rojo	10´	12´13´´	0´10´´	12,23
13	Negro	10´	12´27´´	0´10´´	12,37
14	Azul	10´	14´16´´	0´9´´	14,25
15	Azul marino	10´	13´18´´	0´9´´	13,27
16	Lila	10´	13´48´´	0´9´´	13,57
17	Uva	10´	13´50´´	0´10´´	14,00

18	Amarillo	10´	12´43´´	0´10´´	12,53
19	Fuxia	10´	13´21´´	0´9´´	13,30
20	Fuxia fuerte	10´	12´47´´	0´10´´	12,57
21	Kaki 10	10´	13´54´´	0´9´´	14,03
22	Ston negro	10´	12´59´´	0´10´´	12,09
23	Ston 1	10´	12´00´´	0´9´´	12,09
24	Ston 2	10´	13´19´´	0´10´´	13,29
25	Ston 3	10´	12´30´´	0´10´´	12,40
26	Vagabundo 1	10´	13´51´´	0´9´´	14,00
27	Vagabundo 2	10´	12´48´´	0´10´´	12,58
28	Vagabundo 3	10´	14´26´´	0´10´´	14,36
29	Arena	7´	8´55´´	0´10´´	9,05
30	Turquesa	7´	9´10´´	0´10´´	9,20
31	Industrial negro	7´	8´35´´	0´9´´	8,44
32	Industrial azul	7´	9´06´´	0´10´´	9,16
33	Café marrón	7´	9´24´´	0´10´´	9,34
34	Rosado	7´	8´32´´	0´10´´	8,42
35	Coral	7´	9´22´´	0´10´´	9,22
36	Blanco	7´	10´04´´	0´10´´	10,14
37	Blanco azulado	7´	8´27´´	0´9´´	8,36
38	Naranja	6´	9´08´´	0´10´´	9,18
39	Sucio	6´	7´51´´	0´10´´	8,01
40	Hielo	5´	6´58´´	0´10´´	7,08
41	Envejecido	5´	7´52´´	0´9´´	8,01
42	Violeta	5´	8´07´´	0´10´´	8,17
TOTAL					484,96

Gráfico 4



Interpretación

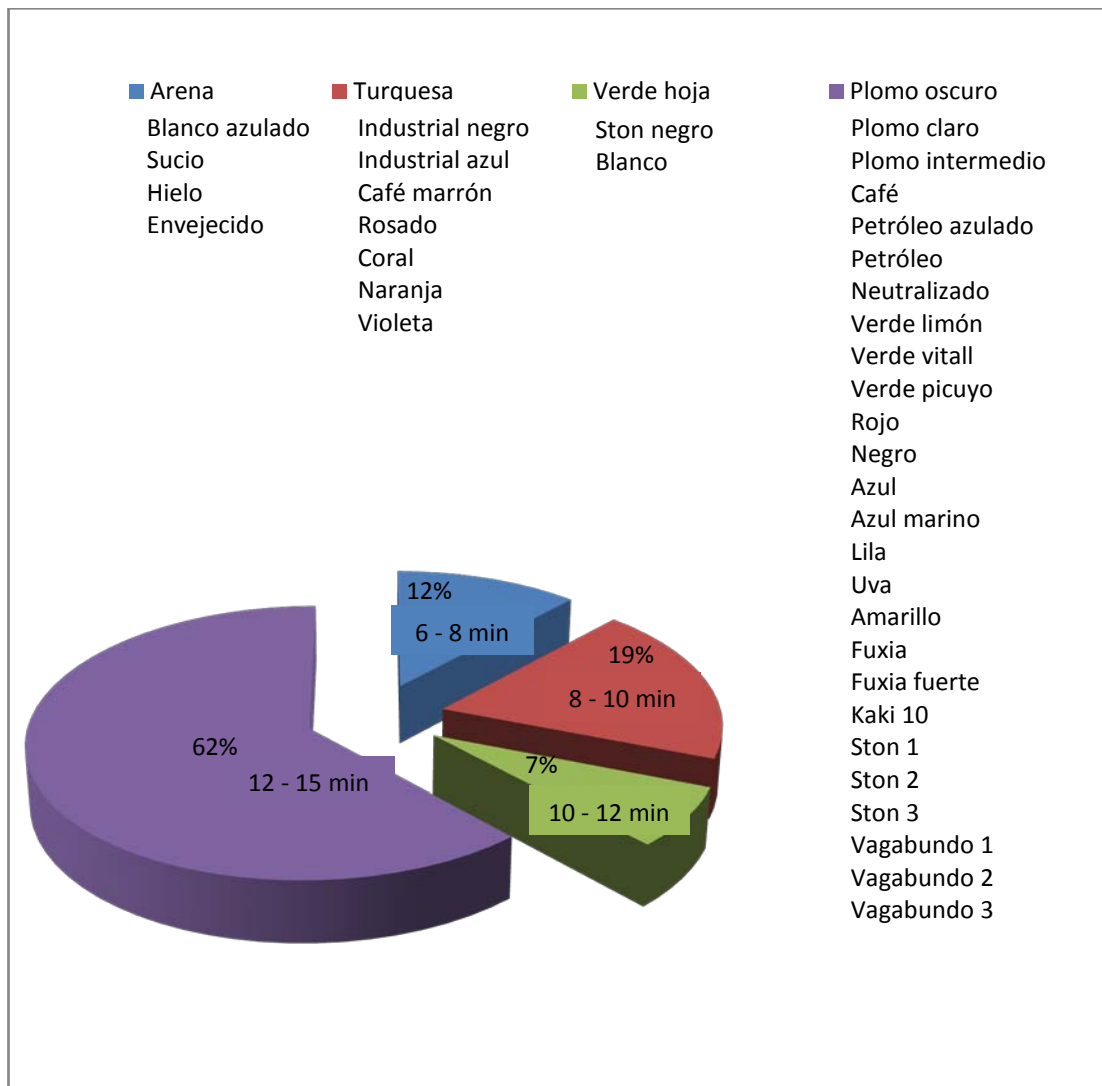
Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 484 minutos con 96 segundos es decir 8 horas 2 minutos 36 segundos.

Tabla N° 9

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN ANTES DE INSTALAR EL SISTEMA DE CONTROL</p>					
DATOS INFORMATIVOS					
Día	Jueves	Fecha de ejecución	05/05/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean´s	Lugar de medición	Empresa Lava Jean´s
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min–seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min–seg)
1	Plomo oscuro	10´	14´34´´	0´9´´	14,43
2	Plomo claro	10´	12´57´´	0´10´´	13,07
3	Plomo intermedio	10´	11´52´´	0´10´´	12,02
4	Café	10´	13´21´´	0´9´´	13,30
5	Petróleo azulado	10´	13´40´´	0´10´´	13,50
6	Petróleo	10´	13´55´´	0´9´´	14,04
7	Neutralizado	10´	12´01´´	0´10´´	12,11
8	Verde limón	10´	13´59´´	0´9´´	14,08
9	Verde hoja	10´	11´32´´	0´10´´	11,42
10	Verde vitall	10´	15´06´´	0´10´´	15,16
11	Verde picuyo	10´	13´23´´	0´10´´	13,33
12	Rojo	10´	14´53´´	0´10´´	15,03
13	Negro	10´	13´44´´	0´10´´	13,54
14	Azul	10´	13´32´´	0´9´´	13,41
15	Azul marino	10´	12´50´´	0´10´´	13,00
16	Lila	10´	12´30´´	0´10´´	12,40
17	Uva	10´	13´13´´	0´10´´	13,23

18	Amarillo	10´	11´57´´	0´9´´	12,06
19	Fuxia	10´	12´46´´	0´9´´	12,55
20	Fuxia fuerte	10´	13´59´´	0´10´´	14,09
21	Kaki 10	10´	12´41´´	0´10´´	12,51
22	Ston negro	10´	11´49´´	0´10´´	11,59
23	Ston 1	10´	13´30´´	0´10´´	13,40
24	Ston 2	10´	14´41´´	0´9´´	14,50
25	Ston 3	10´	12´54´´	0´10´´	13,04
26	Vagabundo 1	10´	12´26´´	0´10´´	12,36
27	Vagabundo 2	10´	13´35´´	0´10´´	13,45
28	Vagabundo 3	10´	15´27´´	0´9´´	15,36
29	Arena	7´	7´43´´	0´10´´	7,53
30	Turquesa	7´	8´28´´	0´9´´	8,37
31	Industrial negro	7´	9´05´´	0´10´´	9,15
32	Industrial azul	7´	9´26´´	0´10´´	9,36
33	Café marrón	7´	8´50´´	0´9´´	8,59
34	Rosado	7´	8´03´´	0´10´´	8,13
35	Coral	7´	9´21´´	0´10´´	9,31
36	Blanco	7´	9´57´´	0´9´´	10,06
37	Blanco azulado	7´	7´23´´	0´10´´	7,33
38	Naranja	6´	8´25´´	0´10´´	8,35
39	Sucio	6´	7´35´´	0´9´´	7,44
40	Hielo	5´	7´09´´	0´10´´	7,19
41	Envejecido	5´	6´51´´	0´10´´	7,01
42	Violeta	5´	8´32´´	0´10´´	8,42
TOTAL					488,22

Gráfico 5



Interpretación

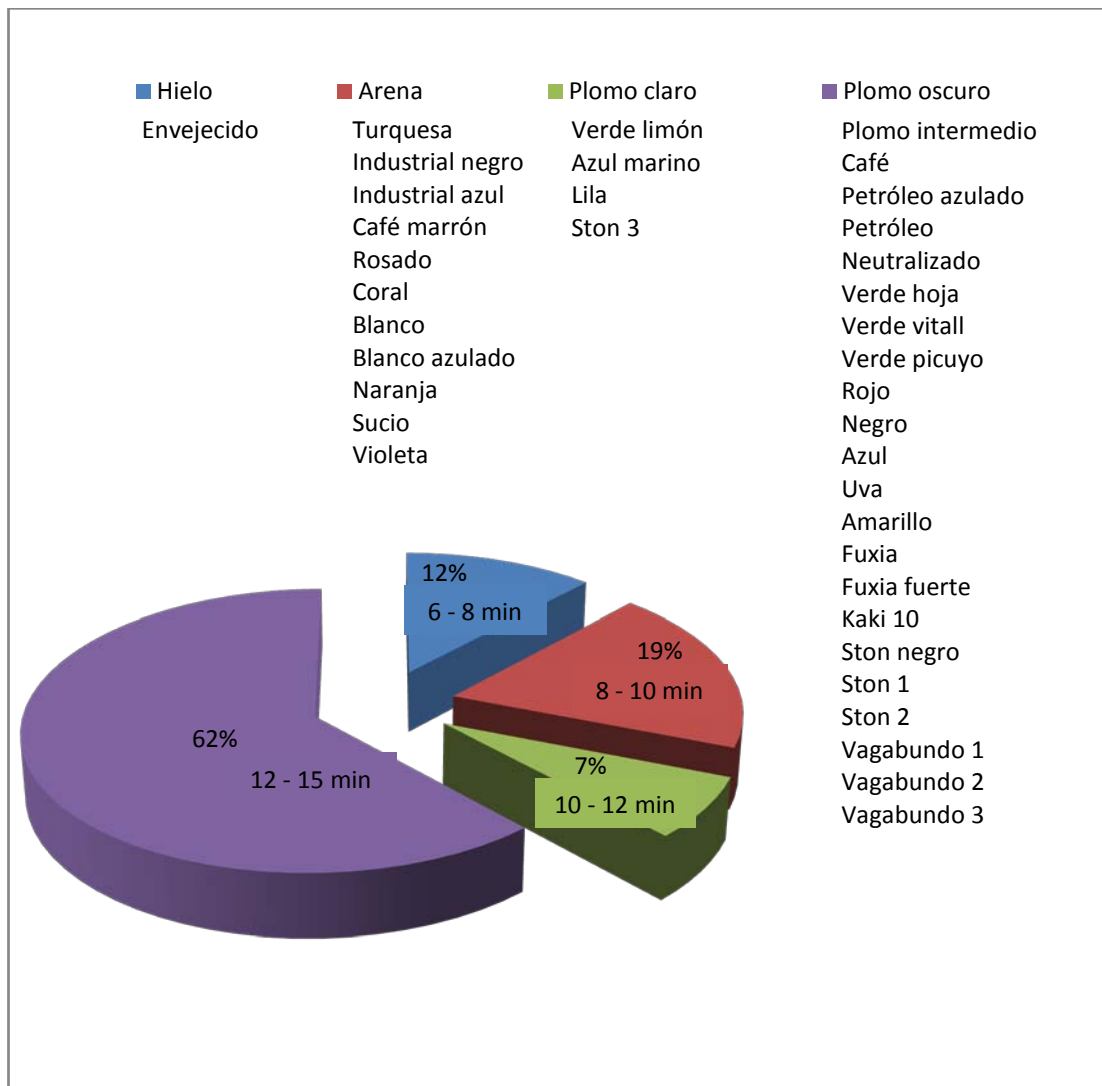
Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 488 minutos con 22 segundos es decir 8 horas 13 minutos 22 segundos.

Tabla N° 10

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN ANTES DE INSTALAR EL SISTEMA DE CONTROL</p>					
DATOS INFORMATIVOS					
Día	Viernes	Fecha de ejecución	06/05/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean´s	Lugar de medición	Empresa Lava Jean´s
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min–seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min-seg)
1	Plomo oscuro	10´	12´18´´	0´10´´	12,28
2	Plomo claro	10´	11´37´´	0´10´´	11,47
3	Plomo intermedio	10´	12´43´´	0´9´´	12,52
4	Café	10´	14´46´´	0´10´´	14,56
5	Petróleo azulado	10´	15´01´´	0´10´´	15,11
6	Petróleo	10´	14´56´´	0´10´´	15,06
7	Neutralizado	10´	11´55´´	0´9´´	12,04
8	Verde limón	10´	11´32´´	0´9´´	11,41
9	Verde hoja	10´	13´46´´	0´10´´	13,56
10	Verde vitall	10´	14´50´´	0´10´´	15,00
11	Verde picuyo	10´	12´40´´	0´9´´	12,49
12	Rojo	10´	13´49´´	0´10´´	13,50
13	Negro	10´	12´50´´	0´9´´	12,59
14	Azul	10´	12´23´´	0´10´´	12,33
15	Azul marino	10´	11´32´´	0´10´´	11,42
16	Lila	10´	10´55´´	0´9´´	10,59
17	Uva	10´	13´21´´	0´10´´	13,31

18	Amarillo	10´	14´12´´	0´10´´	14,22
19	Fuxia	10´	15´13´´	0´10´´	15,23
20	Fuxia fuerte	10´	12´48´´	0´10´´	12,58
21	Kaki 10	10´	12´17´´	0´10´´	12,27
22	Ston negro	10´	13´24´´	0´9´´	13,33
23	Ston 1	10´	12´25´´	0´10´´	12,35
24	Ston 2	10´	13´28´´	0´10´´	13,38
25	Ston 3	10´	11´30´´	0´10´´	11,40
26	Vagabundo 1	10´	12´32´´	0´9´´	12,41
27	Vagabundo 2	10´	13´47´´	0´10´´	13,57
28	Vagabundo 3	10´	12´44´´	0´10´´	12,54
29	Arena	7´	8´39´´	0´10´´	8,49
30	Turquesa	7´	7´55´´	0´10´´	8,05
31	Industrial negro	7´	8´23´´	0´9´´	8,32
32	Industrial azul	7´	8´59´´	0´10´´	9,09
33	Café marrón	7´	7´51´´	0´10´´	8,01
34	Rosado	7´	8´43´´	0´10´´	8,53
35	Coral	7´	8´51´´	0´9´´	9,00
36	Blanco	7´	9´31´´	0´10´´	9,41
37	Blanco azulado	7´	8´46´´	0´10´´	8,56
38	Naranja	6´	8´05´´	0´10´´	8,15
39	Sucio	6´	7´58´´	0´10´´	8,08
40	Hielo	5´	7´25´´	0´9´´	7,34
41	Envejecido	5´	7´31´´	0´10´´	7,41
42	Violeta	5´	8´12´´	0´10´´	8,22
TOTAL					479,18

Gráfico 6



Interpretación

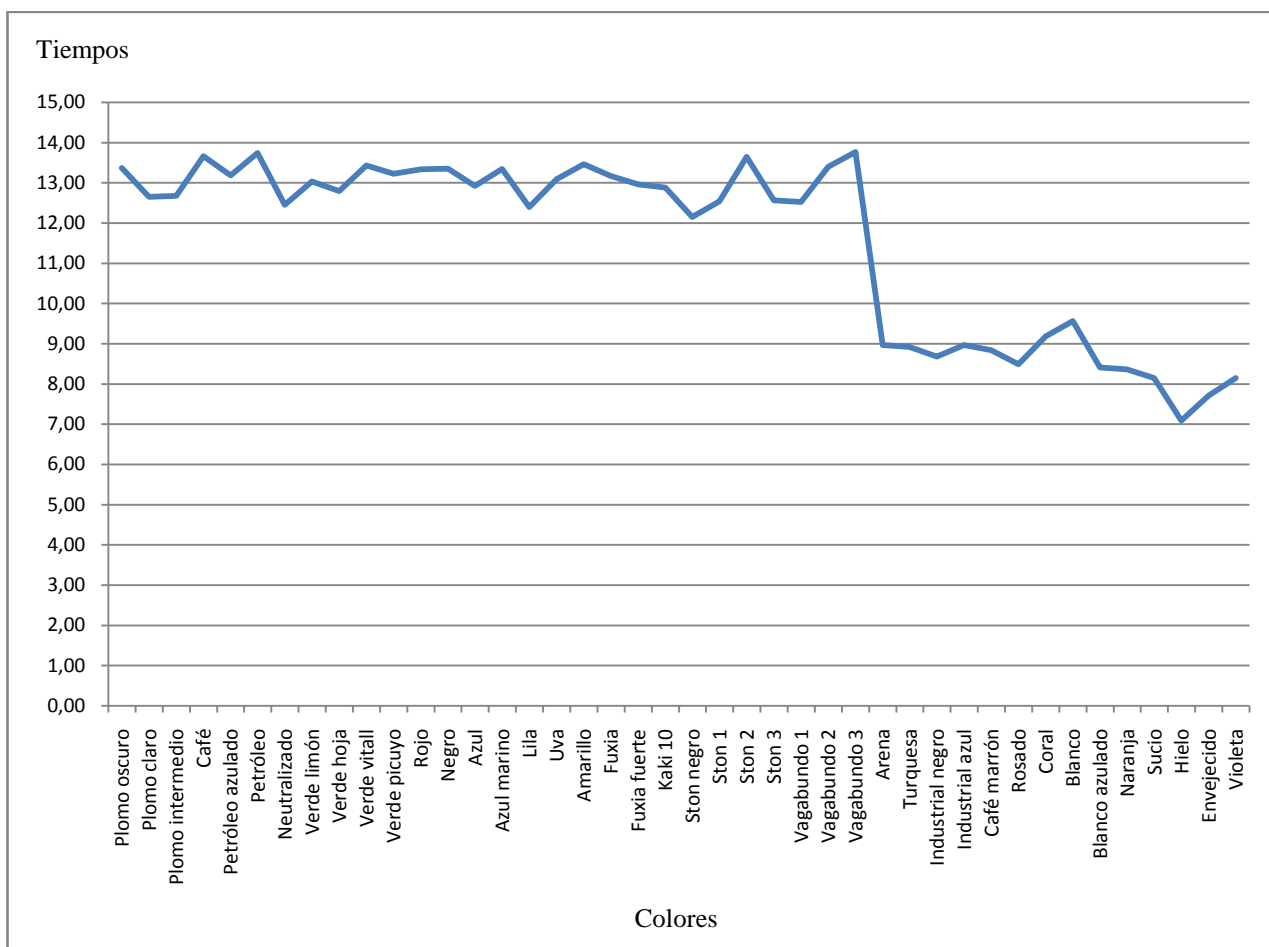
Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 479 minutos con 18 segundos es decir 8 horas 0 minutos 18 segundos.

Tabla N° 11

ANTES DE INSTALAR EL SISTEMA DE CONTROL	
Colores	Tiempos
Plomo oscuro	13,37
Plomo claro	12,66
Plomo intermedio	12,68
Café	13,66
Petróleo azulado	13,19
Petróleo	13,75
Neutralizado	12,46
Verde limón	13,03
Verde hoja	12,79
Verde vitall	13,43
Verde picuyo	13,23
Rojo	13,34
Negro	13,36
Azul	12,93
Azul marino	13,34
Lila	12,40
Uva	13,09
Amarillo	13,47
Fuxia	13,17
Fuxia fuerte	12,97
Kaki 10	12,88
Ston negro	12,15
Ston 1	12,54
Ston 2	13,65
Ston 3	12,57
Vagabundo 1	12,53
Vagabundo 2	13,40
Vagabundo 3	13,77
Arena	8,97

Turquesa	8,93
Industrial negro	8,69
Industrial azul	8,97
Café marrón	8,84
Rosado	8,49
Coral	9,19
Blanco	9,57
Blanco azulado	8,41
Naranja	8,37
Sucio	8,15
Hielo	7,10
Envejecido	7,72
Violeta	8,15

Gráfico 7



Interpretación

En la tabla podemos observar los tiempos promedios de cada color y nos damos cuenta en el gráfico 7 que ningún color cumple con el tiempo designado.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo a la hipótesis planteada en el Capítulo II la automatización en un prototipo de centrifugadora industrial disminuirá los tiempos de producción de la Empresa LAVA JEAN´S de la ciudad de Ambato, después de las pruebas realizadas en la centrifugadora antes de instalar el sistema de control el día lunes tenían un tiempo de centrifugado de los 42 colores de 8 horas 20 minutos 55 segundos, el día martes un tiempo de 8 horas 1 minuto 35 segundos, el día miércoles un tiempo de 8 horas 2 minutos 36 segundos, el día jueves un tiempo de 8 horas 13 minutos 22 segundos, el día viernes un tiempo de 8 horas 0 minutos 18 segundos. Ahora instalado el sistema de control tenemos que el tiempo de centrifugado por día de los 42 colores de lunes a viernes tiene un tiempo de 6 horas con 17 minutos.

Entonces se ha podido determinar que los tiempos estipulados para el proceso de centrifugado se cumplen, por tal razón la empresa se benefició ya que el operador con la implementación realizada en la máquina centrifugadora culmina el trabajo más rápido lo cual influye que al día, la producción de centrifugado disminuya sin ningún contratiempo evitando de esta manera que se manipulen los tiempos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El presente proyecto de investigación no cumple con los tiempos de centrifugado designado por el técnico de la empresa por tal razón los jeans pierden su estilo y se vuelven tiesos.
- En la toma de los tiempos de las tablas N° 6, N° 7, N° 8, N° 9, N° 10 pertenecientes al día lunes, martes, miércoles, jueves y viernes observamos que todos los tiempos sobrepasan el tiempo designado y debido a este problema los jeans tienen que volver al proceso de tinturado debido a que el jeans pierde su estilo.
- El freno de la centrifugadora es manual por lo que también tomamos el tiempo de frenado para cada color de jeans centrifugado.
- El tiempo de frenado de la centrifugadora también lo tomamos en cuenta para el tiempo total de cada proceso de centrifugado.
- En cada lote ingresa 40 prendas de jeans máximo.
- En la mayoría de los casos el lote de jeans sigue su línea de proceso, es decir continúa al siguiente proceso que es el área de secado.
- Pero al finalizar el proceso de secado del jeans nos damos cuenta que el jeans pierde su color y no sale como el cliente lo requiere y por esta razón tiene que volver al proceso de tinturado.
- La máquina centrifugadora consta de un control ON y OFF.

- Para efectuar un buen trabajo se debe conocer las necesidades y requerimientos del personal que va a manipular la centrifugadora para de esta manera evitar malos entendidos.
- La experiencia adquirida en la ejecución del proyecto, se considera de gran importancia en la vida profesional.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio minucioso del proceso de centrifugado y observar donde se presenta conflictos y establecer las alternativas de soluciones basados en la automatización como una alternativa para estabilizar la producción y ayudar a mejorar el proceso de producción.
- Se recomienda automatizar la máquina centrifugadora para que así pueda apagarse la máquina automáticamente sin necesidad que el operador este preocupado del tiempo en que tiene que apagar dicha máquina.
- Para desarrollar el programa de control del sistema automático es necesario conocer a fondo el proceso al que se va a implementar la automatización, para de esta manera poder tomar los correctivos necesarios o conservar los procedimientos acertados dentro del proceso.
- Es importante dialogar constantemente con la persona encargada del área donde se va a desarrollar el proyecto dentro de la empresa y especialmente con los operadores de la máquina en cuestión, con el fin de consultar e intercambiar criterios y sugerencias a cerca del nuevo funcionamiento que tendrá el equipo dentro del proceso.
- El diseño del sistema de control para una máquina debe ser lo suficientemente flexible, de manera que sea posible realizar cambios que permitan mejorar el funcionamiento del proceso, incluso luego de que la máquina haya entrado en operación.

- Es necesario capacitar a los operadores una vez concluido un proyecto, esto permitirá evitar que se cometan errores y que al momento de evidenciar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina sepan cómo reaccionar.
- Para la realización de la implementación del control de tiempo en la centrifugadora se debe tener en cuenta los elementos que se disponen en el mercado electrónico.
- El operario debe estar consciente de que va a manejar voltajes altos al momento de manipular el panel de control.
- Recomendamos realizar el empotramiento de la caja de control a una altura adecuada y segura para que el mando de control sea manipulado correctamente por el personal que va a realizar el proceso de centrifugado, de lo contrario cualquier persona no autorizada puede manipular el mando de control.
- Se debe dar una capacitación previa al personal sobre el funcionamiento de la automatización y así evitar pérdidas de tiempo en los procesos de producción.
- Para instalar el sistema de control en la centrifugadora se debe tener conocimientos sobre cómo realizar las conexiones respectivas.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

El presente proyecto de investigación consiste en implementar un control de tiempo para los diferentes procesos de centrifugado, el mismo que va ser una herramienta de gran ayuda para los trabajadores ya que se pretende controlar los tiempos para los diferentes colores de jean's, con este sistema automatizado se pretende estabilizar la producción en forma continua.

Con la implementación de este control de tiempo automatizado, se evitará que la máquina quede funcionando y se pase el tiempo de centrifugado de acuerdo al color, es decir, cuando llegue a su tiempo designado de acuerdo al color el motor deje de funcionar automáticamente y luego debe sonar una alarma la cual da la señal que el proceso de centrifugado ha terminado.

La implementación de este control de tiempo automatizado permite controlar los tiempos que están designado para cada color de jean's, por lo que el trabajador lo único que va a realizar primeramente escoger el tipo de color y luego el encendido de la máquina por medio de un selector OK y a continuación empieza el proceso de centrifugado, y terminado el tiempo designado de acuerdo al color el motor de la máquina se detiene y seguidamente se activa el pistón hidráulico para el freno de la canasta y así dejará de funcionar apagándose automáticamente y por último se encenderá la alarma para que el operario se de cuenta que ha terminado el proceso.

El presente trabajo de investigación es interesante e innovador para la fábrica que está abierta a realizar mejoras en la parte de la producción de esta fábrica de jean's y por ende ayudar a estabilizar su producción.

- **Tema**
Implementación del control de tiempo en los diferentes procesos de centrifugado y así mejorar los tiempos en los procesos de producción en la Empresa Lava Jean´s de la ciudad de Ambato.
- **Institución Ejecutora**
Empresa LAVA JEAN´S.
- **Beneficiarios**
Operarios de la Empresa LAVA JEAN´S.
- **Ubicación**
Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato en las calles Batalla de Tarqui y Morales.
- **Tiempo estimado para la ejecución:**
Inicio: 01 de Mayo del 2011 **Fin:** 1 de Agosto del 2011
- **Equipo Técnico Responsable**
Diego Mauricio Maldonado Bernabé egresado de la Universidad Técnica de Ambato con la supervisión del Ing. Henry Vaca.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El proyecto de investigación cuyo tema es la Implementación de un sistema automático en una máquina centrifugadora para controlar el tiempo de centrifugado de acuerdo al color, según indagaciones realizadas en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, no existen otras propuestas similares.

La máquina centrifugadora actualmente para su funcionamiento consta con un contactor de encendido y apagado conectado directamente al motor, el mismo que es manejado de forma manual.

Lo que se pretende con éste proyecto es controlar el tiempo y que el apagado sea automático sin necesidad que el operador de la máquina esté a la expectativa del

tiempo de centrifugado, lo que ayuda a disminuir tiempos en los procesos de producción esto como propuesta de solución al tema de investigación.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La empresa LAVA JEANS de la ciudad de Ambato necesita un control de tiempo para el proceso de centrifugado ya que la principal problemática que tiene la empresa es que el operador realiza diferentes actividades a la vez, tales como las veces de centrifugador, secador, trae piedra pomex de la bodega, etc, es por esta razón que el operador se descuida del proceso de centrifugado y deja activado la máquina centrifugadora para dedicarse a la secadora o otras actividades es por esto que la centrifugadora tiene un tiempo determinado para cada color y si se pasa este tiempo de centrifugado las prendas tienden a perder su color y estilo y así el jean's queda tieso causando problemas al técnico.

Por lo que este proyecto está enfocado a solucionar en parte la problemática ya que con la implementación del control de tiempo en la centrifugadora de acuerdo con los tiempos estipulados para cada fase en este caso son los diferentes colores de jeans se lograría facilitar el apagado de la centrifugadora, ya que después de cada fase del proceso que se pretende realizar la centrifugadora estará en la capacidad de apagarse automáticamente y al mismo tiempo emitir una señal de alarma para avisar que la fase a terminado, por lo que el operador de la empresa estará tranquilo al momento de realizar las otras tareas.

Para determinar el tipo de alarma a colocarse se realizo una investigación y se llevo a la conclusión de que la alarma que emitirá la señal de aviso será en forma auricular.

Además con el tiempo y los resultados que este proyecto dé, se podrá aplicar el mismo control a la otra centrifugadora de la empresa.

Implementación del control de tiempo en las diferentes fases de centrifugado y así mejorar los tiempos en los procesos de producción en la Empresa Lava Jean's de la ciudad de Ambato.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Implementar un control de tiempo automatizado para las diferentes fases de centrifugado y así mejorar los tiempos en los procesos de producción.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar el sistema de control.
- Seleccionar los elementos básicos para el sistema.
- Implementar el sistema de control.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

En la presente investigación está involucrada la inversión para realizar la implementación del sistema automático esto es una suma considerable de dinero, por lo tanto es importante justificar tal inversión con estimaciones de tiempo de recuperación del capital invertido, rentabilidad entre otros factores que permitan aportar con el desarrollo de la comercialización.

Entre los dispositivos que se utilizarán están: fuente, logo, pantalla TD, pulsador, una electroválvula, un pistón y una alarma, estos elementos están a disposición en la ciudad.

Analizando las características y ventajas de cada uno de estos elementos se tomo decisión de utilizar el logo por la facilidad que tiene para ser programado y su bajo costo, además todos los elementos necesarios para el diseño del control de tiempo que se instalará en la máquina para manipular y controlar el tiempo de centrifugado.

De ésta manera conseguiríamos que la máquina se apague automáticamente luego de terminar su proceso de centrifugado el mismo que será programado inicialmente por el operador que estará al mando de la máquina.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

- Diseñar el sistema de control.
 1. Para el diseño del sistema de control de la centrifugadora primero vemos a que voltaje está funcionando la máquina en este caso es de 220 V.
 2. Para automatizar el freno de la centrifugadora debemos cambiar el sistema de frenado manual por un sistema automático por tal razón vamos a seleccionar una electroválvula y un pistón de acuerdo al aire suministrado por el compresor que tiene la fábrica.

- Seleccionar los elementos básicos para el sistema.
 1. Fuente.- 110 V o 220 V de entrada y 24 V de salida corriente continua.
 2. Logo.- Es un aparato electrónico en la cual vamos a programar la automatización de la centrifugadora de acuerdo a los tiempos designado por el técnico de la empresa.
 3. Pantalla logo TD.- Este aparato nos sirve para visualizar el tiempo de centrifugado que se da en cada proceso.
 4. Alarma.- Para alarma seleccionamos de 220 V.
 5. Pulsador.- Este pulsador no sirve para el paro de emergencia en caso de haber un imprevisto en el momento del proceso de centrifugado.
 6. Electroválvula.- La presión es de 1.5 ~ 10 bar.
 7. Pistón.- Es de simple efecto, es decir tiene una entrada y una salida para el aire.
 8. Gabinete.- Nos sirve para instalar todos los dispositivos electrónicos seleccionados para el sistema de control.

- Implementar el sistema de control.

Está conectado de la siguiente manera:

1. Conectamos el cable de 220V a la entrada de la fuente esta fuente tiene de salida 24V.
2. De la salida de fuente conectamos a la pantalla del Logo TD, esta pantalla funciona con 24V corriente continua.
3. La alarma y la electroválvula está conectada en paralelo, la salida de la alarma es Q2.
4. La salida Q1 está conectado a la bobina del contactor que enciende o acciona a la centrifuga,
5. La fuente con el Logo (programación) está conectado en paralelo y del logo está conectado con el cable de interfaz a la pantalla TD para que funcione el sistema de centrifugado está definido un sistema de potencia con un contactor que es impulsado o energizado por medio del logo de la entrada I1 y la salida Q1.
6. Para el paro de emergencia está constituido con un contacto normalmente abierto el cual está conectado con la entrada I1.

6.1 LOGO¹⁵



Fig. 8 Logo

¹⁵ SIEMENS LOGO. Manual Edición 07/2001

Logo es el módulo lógico universal de Siemens. Logo lleva integrados.

- Control.
- Unidad de operación y visualización.
- Fuente de alimentación.
- Interfaz para módulos de ampliación.
- Interfaz para módulos de programa y cable de PC.
- Ciertas funciones básicas usuales en la práctica por ejemplo para activación/desactivación retardada, relé de impulsos e interruptor.
- Temporizador.
- Marcas binarias.
- Determinadas entradas y salidas según el tipo del equipo.

Quien desee el éxito permanente frente a la competencia, está obligado a aprovechar de un modo consecuente todos los potenciales de ahorro que se ofrezcan en automatización, desde la ingeniería hasta la operación, pasando por la puesta en servicio. El mercado exige pues sistemas que permiten satisfacer con celeridad y eficiencia económica unos requerimientos cada vez más estrictos, las soluciones inteligentes que se imponen por su flexibilidad, fiabilidad y facilidad de manejo insuperables. El mejor ejemplo de una tecnología innovadora que satisface por entero esos rigurosos requisitos es LOGO!, el campeón mundial de los módulos lógicos para funciones de control y maniobra.

6.1.1 Estructura de LOGO

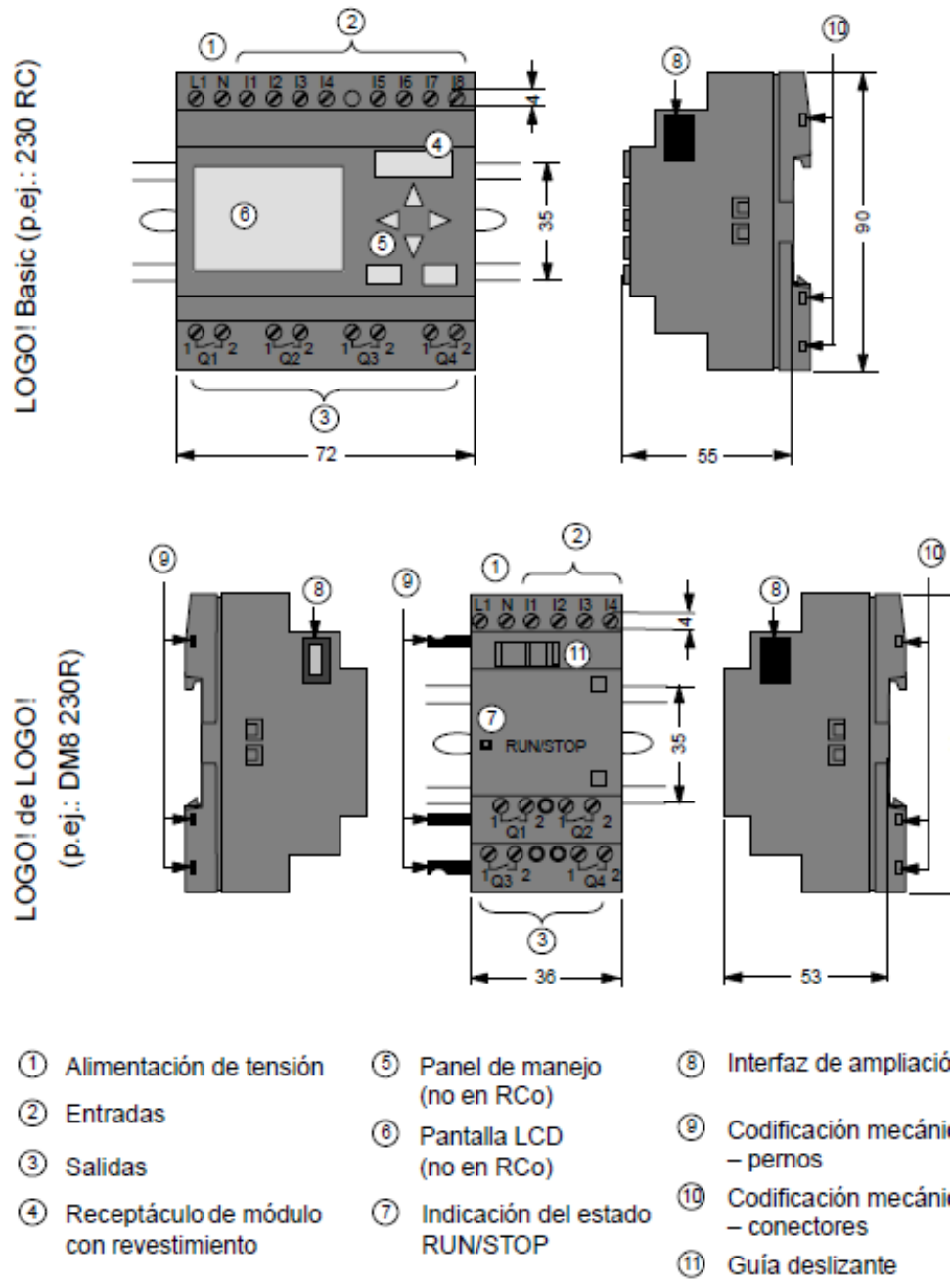


Fig. 9 Estructura de Logo

6.1.2 SÍMBOLOS



Variante con pantalla, dispone de 8 entradas y 4 salidas.



Variante sin pantalla, dispone de 8 entradas y 4 salidas.



Módulo digital, dispone de 4 entradas digitales y 4 salidas digitales.



Módulo analógico, dispone de 2 entradas analógicas.



Módulo de función (p. ej. ASÍ) con 4 entradas virtuales y 4 salidas virtuales.



Fig. 10 Símbolos

6.1.3 MONTAJE Y CABLEADO

Directrices generales

Al montar y cablear su LOGO! deberá tener en cuenta las siguientes directrices:

- Asegúrese de cumplir todas las normas vigentes y vinculantes cuando realice el cableado de LOGO! Observe las respectivas prescripciones nacionales y regionales durante la instalación y la operación de los equipos.
Utilice conductores con la sección adecuada para la respectiva intensidad de corriente. Para el cableado de LOGO! se pueden utilizar conductores con una sección transversal de entre 1,5 mm² y 2,5 mm².
- No apriete excesivamente los bornes de conexión. Par de torsión máximo: 0,5 Nm.
- Los conductores han de tenderse siempre lo más cortos posible. Si se requieren conductores más largos, debiera utilizarse un cable apantallado. Los conductores se deben tender a pares: un conductor neutro junto con un conductor de fase o una línea de señal.
- Desconecte:
 - el cableado de corriente alterna.

- el cableado de corriente continúa de alta tensión con secuencia rápida de operación de los contactos, el cableado de señal de baja tensión.
- Cerciórese de que los conductores poseen el alivio de tracción necesario.
- Disponga una protección contra sobretensión para los conductores sensibles a las descargas atmosféricas.
- No conecte una fuente de alimentación externa a una carga de salida en paralelo a una salida de c.c. En la salida podría surgir una corriente inversa si no se prevé en la estructura un diodo o un bloqueo similar.

6.1.4 CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN

Las variantes 230 de LOGO! están indicadas para tensiones eléctricas con un valor nominal de 115 V CA/CC y 240 V CA/CC. Las variantes 24 y 12 de LOGO! están indicadas para fuentes de alimentación de 24 V CC, 24 V CA o 12 V CC. Observe a este respecto las indicaciones acerca de la conexión incluidas en la información de producto suministrada junto con su equipo, así como los datos técnicos del Anexo 3 en relación con el consumo de corriente, las frecuencias de red y las tolerancias de tensión admitidas.

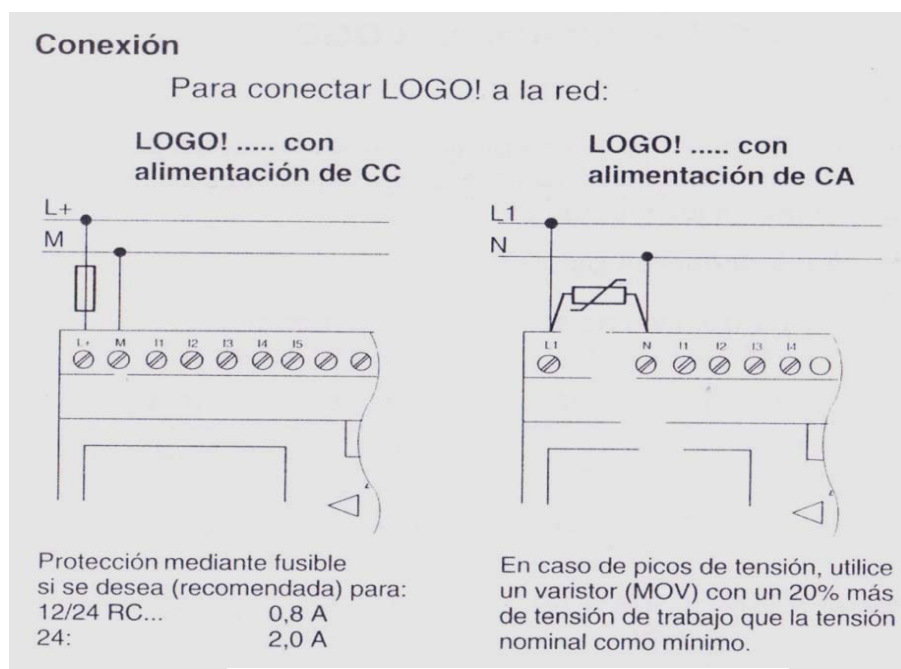


Fig. 11 Conexión de alimentación

6.1.5 CONEXIÓN DE LAS SALIDAS

Las salidas de LOGO!...son relés. Los contactos de los relés están libres de potencial con respecto a la tensión de alimentación y a las entradas.

Condiciones para las salidas de relé

A las salidas se pueden conectar distintas cargas, por ejemplo: lamparas, tubos fluorescentes, motores, contactores, etc. La carga conectada a LOGO!.R... debe poseer las siguientes propiedades:

- La corriente de conmutación máxima depende de la clase de carga y de la cantidad de maniobras deseadas.
- LOGO! Basic...R: en estado ON (Q - 1) puede circular una corriente de 10 amperios como máximo en caso de carga óhmica, y de 3 amperios como máximo en caso de carga inductiva (2 A si 12/24 V CA/CC).
- LOGO! DM8...R tiene las mismas propiedades que LOGO! Basic...R con la siguiente limitación: la potencia de conexión total a través de los cuatro relés asciende a 20 A como máximo.

Conexión

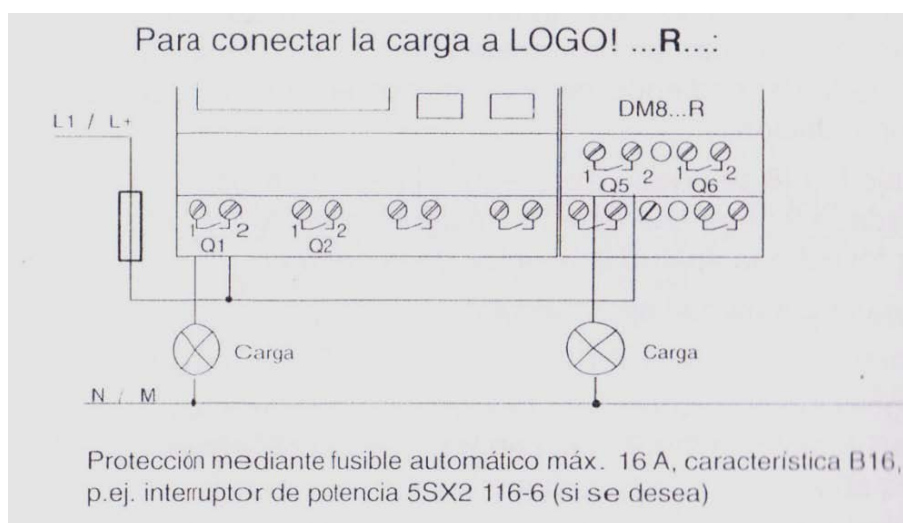


Fig. 12 Conexión de las salidas

LOGO con salidas de transistor

Las variantes de LOGO! con salidas de transistor se reconocen por faltar la letra R en su designación de tipo. Las salidas son a prueba de cortocircuitos y de sobrecargas. No es necesario aplicar por separado la tensión de carga, ya que LOGO! asume la tensión de alimentación de la carga.

Condiciones para las salidas de transistor

La carga conectada a LOGO! debe poseer las siguientes propiedades:

- La máxima corriente de conmutación es de 0,3 amperios por cada salida.

Conexión

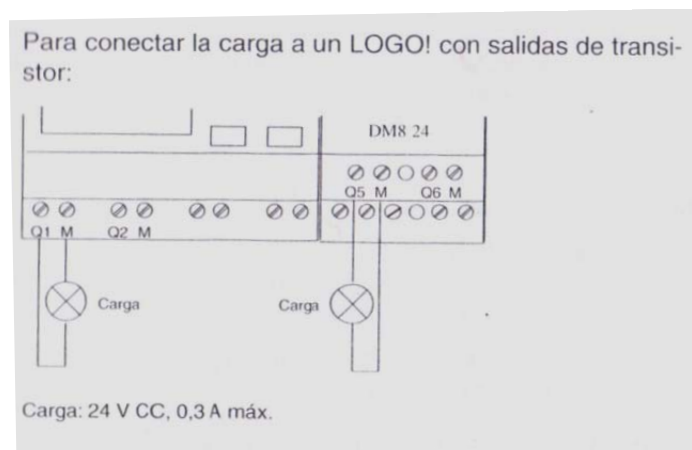


Fig. 13 Condiciones para la salida de transistor

Prestaciones aún más optimizadas

El nuevo LOGO! ofrece una memoria de programas ampliada en el 50 %, abarcando ahora 200 bloques de función. La mejora del rendimiento es de hecho más avanzada ya que se han optimizado muchos de los bloques de función, duplicado a cuatro el número de entradas digitales utilizables como entradas analógicas y se ha logrado aplicar cuatro entradas como contadores rápidos hasta una frecuencia de 5 kHz.

Más transparencia, nuevas oportunidades

El nuevo LOGO! proporciona la máxima transparencia disponible en la práctica: hasta 50 avisos de cuatro líneas con 32 caracteres por línea como máximo representan todos los parámetros de máquina pertinentes con extrema claridad. Completan el cuadro varias opciones sofisticadas como texto desfilando por el display, visualizador de barras o parámetros alternantes. Los nuevos bloques de función para aritmética y modulación de anchura de impulsos abren posibilidades de uso adicionales. Otro aspecto digno de mención es la opción de Teleservice que hace a menudo innecesarias caros desplazamientos del personal de servicio técnico y resulta muy rentable cuando el cliente vende los sistemas a escala suprarregional.

Visualizador de texto adicional

Ahora es posible acoplar al nuevo LOGO! un visualizador de texto suplementario perfectamente adaptado a las necesidades de un módulo lógico. Para conectarlo, no hace falta tener un módulo de comunicaciones. Un detalle sobresaliente: la configuración se realiza con el mismo bloque de función que el del visualizador interno. El operador mismo decide si un aviso ha de aparecer en el visualizador interno o en el externo, o en ambos a la vez.

De esta manera, los avisos pertinentes al control pueden presentarse en el visualizador, mientras que las informaciones relativas al servicio técnico aparecerán solamente en el armario eléctrico. Desde luego que la retroiluminación de ambos indicadores se puede apagar desde el programa, o también conectar en servicio permanente.



Fig. 14 Módulo Lógico

6.1.6 EL HARDWARE DE LOGO!

LOGO! es sinónimo de la aplicabilidad más diversa y la realización exitosa de vastas aplicaciones ya que ofrece 38 funciones integradas más la posibilidad de combinarlas para crear hasta 200 bloques. El visualizador retroiluminado de 4 líneas y hasta 32 caracteres por línea facilita enormemente el manejo y la observación por parte del operador. Los avisos permiten representar textos, valores de consigna y reales, diagramas de barras y parámetros alternantes. Está dada por supuesto la posibilidad de adaptar los parámetros del texto del aviso. Las múltiples posibilidades de ampliación de LOGO! garantizan flexibilidad cuando quiera que haga falta. LOGO! significa más. Así de simple.

LOGO! ahorra hasta el 50 % de gastos:

- Sustituye a numerosos aparatos de maniobra convencionales
- Ocupa menos espacio en el cuadro/tablero
- Requiere menos accesorios
- Requiere menor superficie de almacenamiento
- Ahorra mantenimiento porque no sufre desgaste

LOGO! ahorra hasta el 70 % de tiempo

- Montaje simple por encastre sobre perfil DIN
- Cableado mínimo
- Programación más fácil usando LOGO! Soft Comfort
- Permite aprovechar ejemplos de programación gratuitos o crearlos en el PC, probarlos y transferirlos exentos de errores
- Conmutación automática de hora de verano a la de invierno y viceversa
- Documentación

6.1.7 EL SOFTWARE DE LOGO!¹⁶

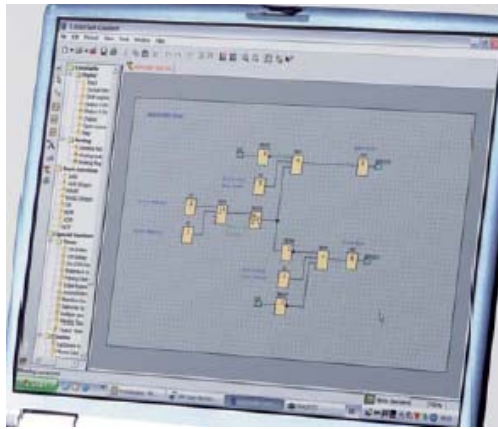


Fig. 15 Software para el Logo

LOGO! Soft Comfort es sensacional por lo fácil y rápido de su manejo. Creación de esquemas de contactos y diagramas de funciones seleccionando las funciones correspondientes y sus interconexiones por simple “arrastrar y colocar”. Prueba sencilla del programa de control completo mediante simulación offline en el PC y prueba online con el sistema en marcha, ahora en ambos modos de representación del programa. Documentación profesional con toda la información requerida sobre el proyecto, incluidos comentarios y programas. LOGO!

Soft Comfort: la profesionalidad hecha software.

LOGO! ahorra hasta el 70 % de espacio

- 4 módulos de ancho bastan para sustituir numerosos relés y relojes temporizadores o contactores auxiliares
- 8 funciones básicas y 30 especiales hacen las veces de muchos aparatos convencionales

Aplicación universal

- A prueba de vibraciones

¹⁶ SIEMENS AG. www.siemens.com/logo

- Elevada compatibilidad electromagnética (CEM)
- Aptitud total para aplicaciones industriales
- Idóneo para todos los climas
- Clase B de protección contra perturbaciones
- Todas las certificaciones requeridas para operar en el mundo entero
- Homologado para construcción naval

6.1.8 LAS FUNCIONES DE LOGO!

Las 8 funciones básicas sirven para crear rápidamente programas de control sencillos bien en el propio aparato o desde un PC.

Las 30 funciones especiales permiten crear incluso programas de control complejos con rapidez y facilidad.

Las 8 funciones básicas.

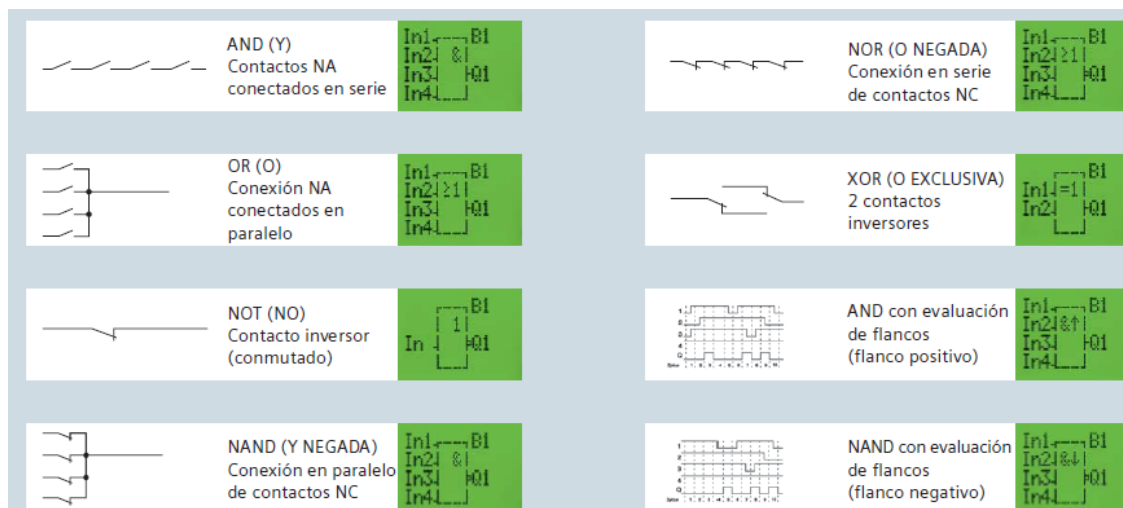


Fig. 16 Funciones básicas del Logo

6.1.9 LOGO! SOFT COMFORT

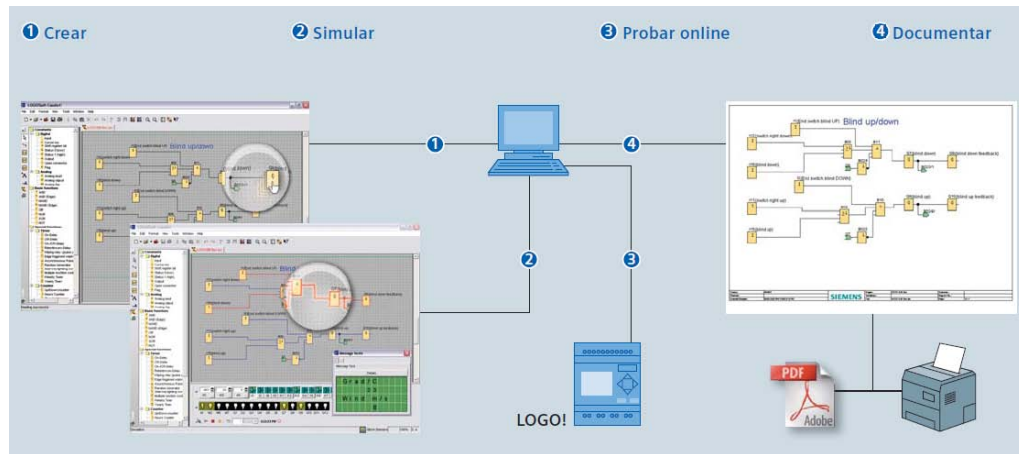


Fig. 17 Servicio con Logo

La puesta en servicio con LOGO!

- Simulación en el PC del programa completo con todas las funciones
- Las señales analógicas pueden simularse con valores reales (por ejemplo temperatura: -20 °C a $+80\text{ °C}$)
- Simulación controlada por tiempo/cíclica
- Simulación de la hora
- Reproducción fiel del display del LOGO! en la simulación
- Indicación de los estados de todas las funciones, parámetros y valores actuales
- Prueba online con indicación de estados y valores actuales de LOGO! en modo RUN ahora en los modos de representación “Diagrama de funciones” y “Esquema de contactos”

La documentación

Cada función puede dotarse de comentarios:

- Posibilidad de asignar otros nombres a las entradas y salidas
- Colocación a voluntad y formateo de texto libre
- Representación bien estructurada del programa de control en varias páginas
- Impresión profesional con toda la información necesaria sobre el proyecto

- Posibilidad de imprimir por separado parámetros y nombres de conexiones
- Integración en aplicaciones Windows estándar a través del portapapeles como .pdf, .gif ó .jpg

6.2 FUENTE¹⁷

TELEMECANIQUE - ABL7RE2402 - PSU, RAÍL DIN, 24V, 2^a

Descripción:

- ✓ PSU, RAÍL DIN, 24V, 2A
- ✓ tensión de salida:24V
- ✓ Output Current:2A
- ✓ Potencia nominal:48W
- ✓ Input Voltage Range:100V AC to 240V AC
- ✓ Supply Voltage Typ:110V AC / 230V AC
- ✓ External Depth:27mm
- ✓ External Length / Height:120mm
- ✓ External Width:120mm
- ✓ Rango de IP:IP20
- ✓ Max Input Voltage:240V
- ✓ Max Operating Temperature:60°C
- ✓ Max Supply Frequency:63Hz
- ✓ Max Supply Voltage:264V
- ✓ Min Input Voltage:100V
- ✓ Min Supply Frequency:47Hz
- ✓ Min Supply Voltage:85V
- ✓ Min Temperature Operating:0°C
- ✓ Peso:0.52kg

¹⁷ <http://cgi.ebay.com/Telemecanique-Schneider-ABL7-RE2402-POWER-SUPPLY-24VDC-/180646342427>



Fig. 18 Fuente

6.3 ELECTROVÁLVULA NEUMÁTICA 2/2 VÍAS

Estas válvulas se utilizan cuando la señal proviene de un temporizador eléctrico, un final de carrera eléctrico, presostatos o mandos electrónicos. En general, se elige el accionamiento eléctrico para mandos con distancias extremadamente largas y cortos tiempos de conexión.



Fig. 19 Electroválvula Neumática

Para evitar errores durante el montaje, los empalmes se identifican por medio de letras mayúsculas:

Rige lo siguiente:

- Tuberías o conductos de trabajo A, B, C
- Empalme de energía P
- Salida de escape R, S, T
- Tuberías o conductos de pilotaje Z, Y, X

6.4 PISTÓN NEUMÁTICO

6.4.1 CILINDROS DE SIMPLE EFECTO

Son cilindros que presentan una única entrada de aire comprimido. Cuando el aire comprimido entra en la cámara del cilindro empuja al émbolo, haciendo que el vástago se desplace realizando una fuerza de empuje. Gracias a la acción de un muelle, el retorno del émbolo es inmediato cuando se deja de inyectar aire en el cilindro. Este cilindro neumático se utilizará dentro del proceso para frenar la canasta cuando ya haya terminado el tiempo de centrifugado.



Fig. 20 Pistón Neumático

6.5 PULSADOR TIPO HONGO

Este será en caso de emergencia será el paro total de la máquina.



Fig. 21 Pulsador tipo hongo

6.7 METODOLOGÍA

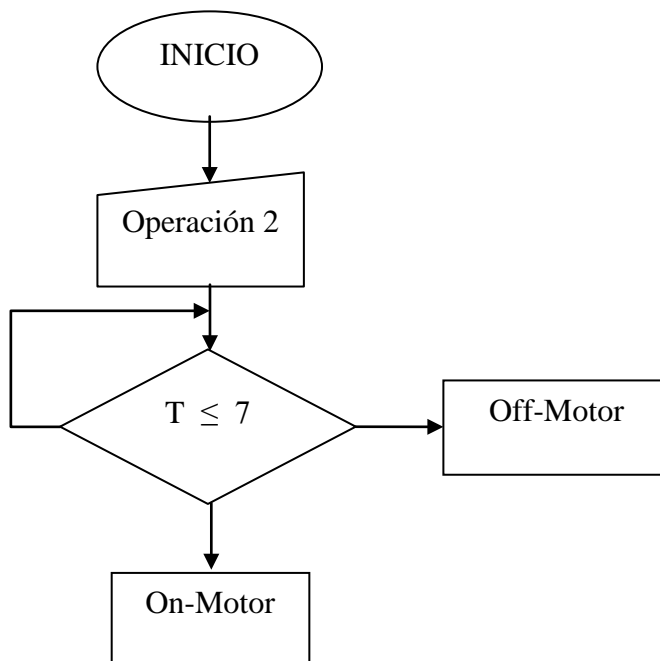
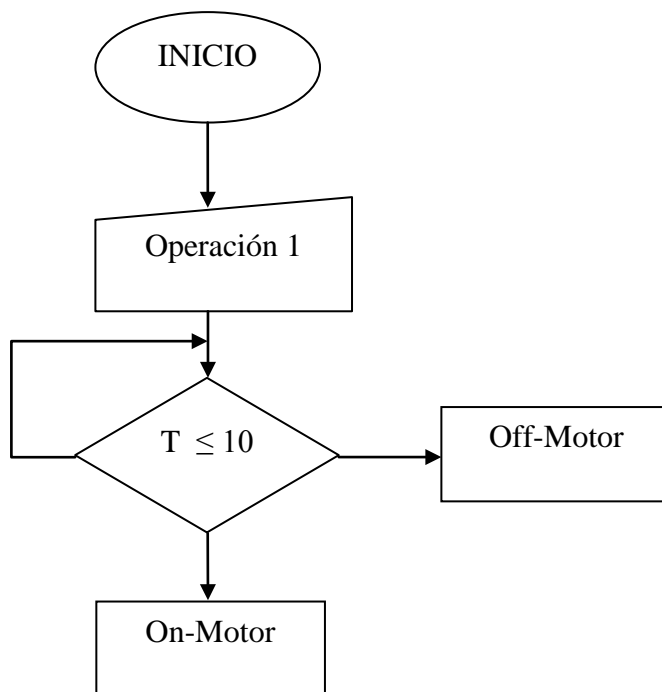
Para el desarrollo del proyecto fue necesario realizar una investigación en la empresa sobre los tipos de centrifugadoras existente, los procesos y las fases que ahí se realizan y los requerimientos tanto de los trabajadores como del técnico, y de acuerdo con lo expuesto por los mismos se pudo determinar que la empresa necesitaba de un control de tiempo para el centrifugado de las prendas de jean's debido a que la mente del hombre es vulnerable y se olvidan del tiempo en que tenían que apagar la centrifugadora por lo que esto beneficiara de sobre manera a la empresa.

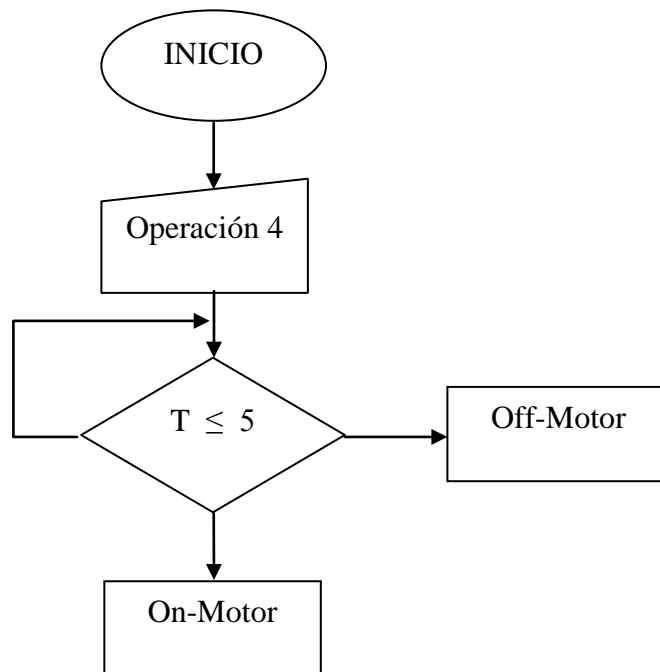
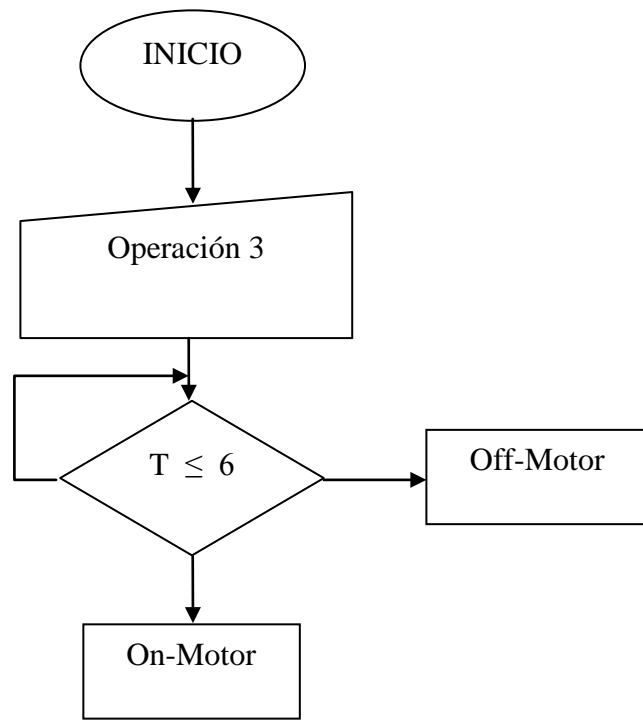
Posteriormente después del estudio realizado en lo referente a la elección del logo como la mejor opción se procedió a realizar una serie de pruebas entre el logo y el computador simulando en la pantalla del LOGO TD para determinar el correcto funcionamiento del mismo antes de colocar en el tablero de mando correspondiente que ira ubicada en la centrifugadora para que el personal pueda hacer uso de este panel de control.

Para realizar la correcta elección en lo referente al logo fue necesario consultar en libros, catálogos, e internet y con gente experta en el tema para conocer cada una de las ventajas, características, costos y facilidades en el mercado de este tipo de LOGO TD.

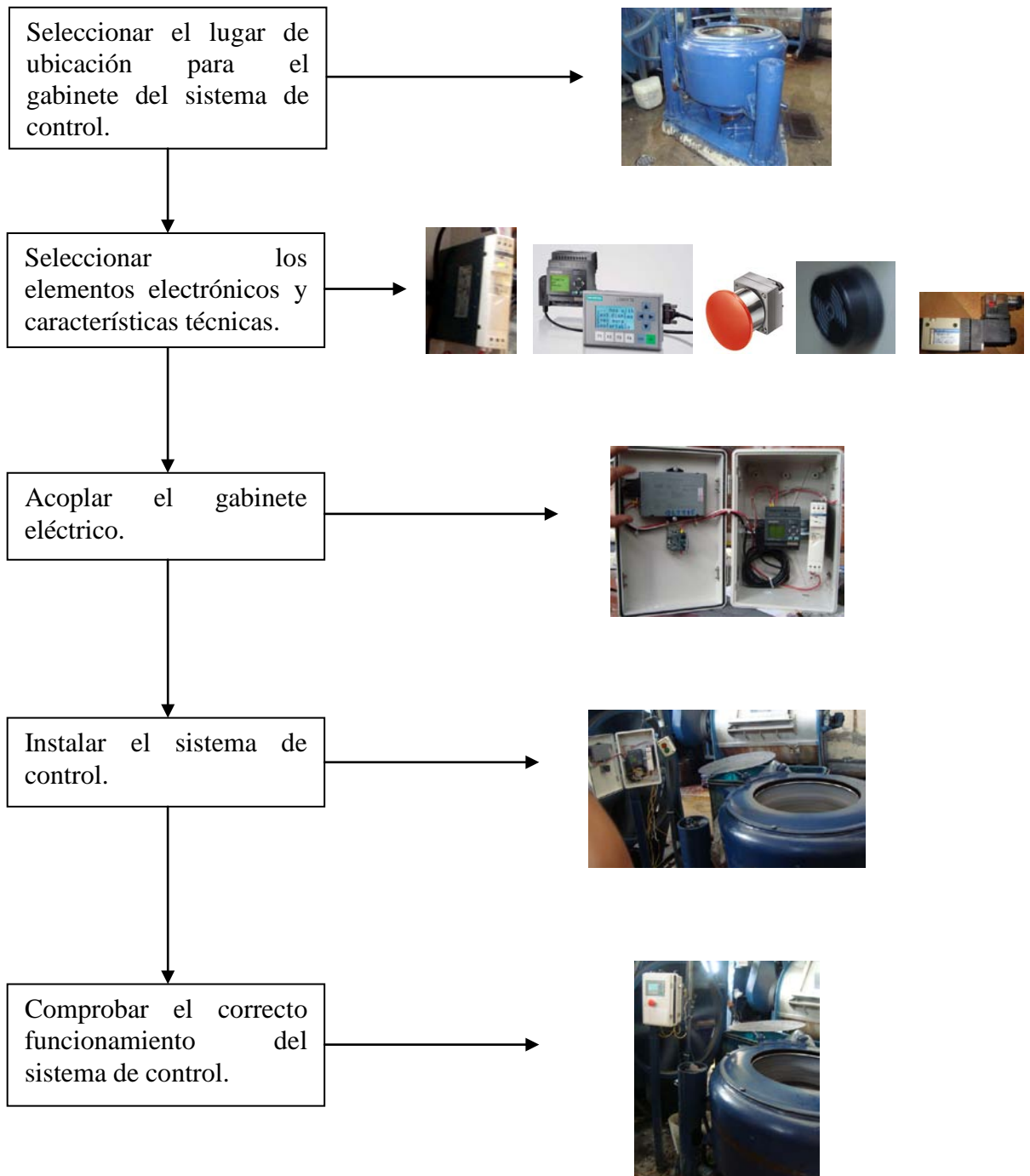
6.7.1 DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO DE CENTRIFUGADO EN RELACIÓN AL TIEMPO.

La operación 1, 2, 3,4 son tomados de la Tabla N°5 de la página 37 y 38.

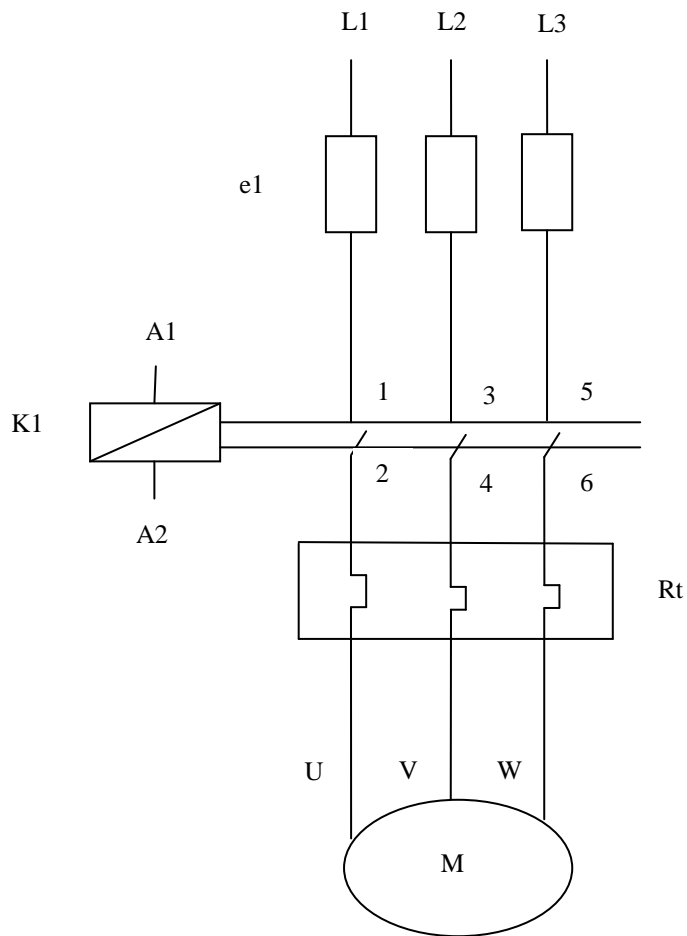




6.7.2 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL



6.7.3 DIAGRAMA DE POTENCIA



e1 = fusibles

K1 = contactor

U, V, W = entradas del motor

M = motor

Rt = Relé térmico

6.8 ADMINISTRACIÓN

En esta parte del estudio se involucraran todos los costos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

6.8.1 COSTO DE INVESTIGACIÓN

RUBROS DE GASTO	CANTIDAD	V. UNITARIO DOLARES	V. TOTAL DOLARES
Material de escritorio.		12	12
Recolección de información.		30	30
Material bibliográfico.		20	20
Internet	30 (horas)	1.25	37.5
Empastado y anillado	3	30	30
SUBTOTAL			129.5
Imprevistos (10%)			12.95
TOTAL			142.45

6.8.2 COSTO DE MATERIALES

RUBROS DE GASTO	CANTIDAD	V. UNITARIO DOLARES	V. TOTAL DOLARES
Logo 230RC	1	145,65	145.65
Logo TD pantalla táctil	1	485	485
Fuente	1	75	75
Cable USB PC Logo		80	80

	1		
Cable	1m	0.60	0.60
Pistón	1	25	25
Pulsador	1	15	15
Electroválvula	1	97	97
Neplo B-68 ¼ x ¼ plg. Conexión recto.	3	0,678	2,04
Neplo B-69 ¼ x 1/8 plg. rapido	2	0,892	1,79
Neplo B-60 ¼ plg. Anillo	10	0,089	0,89
Neplo B-64 ¼ plg. Tee	1	1,785	1,79
Neplo B-63 ¼ plg. Weth	6	0,151	0,91
Manguera plástica ¼ plg.	15 m	0,732	10,98
TOTAL			941,65

6.8.3 COSTO DE INSTALACIÓN

RUBROS DE GASTO	CANTIDAD	V. UNITARIO DOLARES	V. TOTAL DOLARES
Caja para la automatización	1	30	19,60
Cable	1m	0.60	0.60
Alarma	1	20	15
Mano de obra		100	100
TOTAL			135.20

6.8.4 COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE TIEMPO EN LA CENTRIFUGADORA

CT= C. Investigación + C. Materiales + C. de Instalación.

$$CT= 142,45+ 941,65+ 135,20$$

$$CT= 1\ 219,30 \text{ dólares.}$$

6.8.5 FINANCIAMIENTO

El proyecto de la IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE TIEMPO EN LA CENTRIFUGADORA se ejecutará con el financiamiento de capital propio de la fábrica.

El valor total de inversión es de \$1 219.30. Este rubro será cubierto en los siguientes porcentajes.

Financiamiento del Proyecto

FINANCIAMIENTO	VALORES	%
CAPITAL PROPIO	1 219,30	100
TOTAL FINANCIAMIENTO	1 219,30	100

SALVAMENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL

Para determinar la rentabilidad de una maquina, en términos económicos es necesario determinar un valor de salvamento de la maquina, por lo que el valor de salvamento se estima un 10% del costo de la misma. Se tiene: Inversión: P=\$1 219.30. Salvamento de la máquina:

$$S = 10\% * P$$

$$S = 0,10 * 1\ 219,30 \text{ usd}$$

$$S = 1\ 21,93 \text{ usd.}$$

DEPRECIACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL

La depreciación es la pérdida de valor contable que sufren los activos fijos por el uso a que se les somete y su función productora de renta. En la medida en que avance el tiempo de servicio, decrece el valor contable de dichos activos. La vida contable de un activo fijo depreciable comienza desde la fecha en que la empresa lo compra y lo empieza a explotar económicamente hasta la fecha en que se cumple su depreciación total.

Las leyes tributarias de nuestro país determinan una vida legal para maquinaria y equipos de 10 años. El método de depreciación en línea recta es el método más utilizado y con este se supone que los activos se usan más o menos con la misma intensidad año por año, a lo largo de su vida útil; por tanto, la depreciación periódica debe ser del mismo monto. Aplicando este método se tiene una depreciación anual.

Inversión: $P = 1\,219.30$ usd

Salvamento: $S = 1\,21.93$ usd

Vida útil contable: $n = 10$ años

DEPRECIACIÓN ANUAL

$$Da = \frac{P - S}{n}$$
$$Da = \frac{1\,219.30 - 1\,21.93}{10}$$
$$Da = 109.74 \text{ usd}$$

La depreciación anual, acumulada de la implementación del control se presenta en cada uno de los años de vida útil, se pueden apreciar en la siguiente tabla:

AÑO	DEPRECIACION ANUAL	VALOR RECUPERADO	VALOR EN LIBROS
0	0	0	1 219.30
1	109.74	109.74	1 109.56
2	109.74	219.48	999.82

3	109.74	329.22	890.08
4	109.74	438.96	780.34
5	109.74	548.70	670.60
6	109.74	658.44	560.86
7	109.74	768.18	451.12
8	109.74	877.92	341.38
9	109.74	987.66	231.64
10	109.74	1 097.40	121.90

TASA DE RETORNO

Mide la tasa máxima que se puede pagar en los créditos de inversión. Para realizar este cálculo es necesario estimar los ingresos anuales, los costos operacionales, los gastos administrativos y la producción esperada para los años subsiguientes a la implementación del sistema de control.

Costos fijos

Materia prima	45000,00
Costos de materiales	941,65
Obreros	300,00
Sueldos Subgerente	1200,00
Sueldo auxiliar contable	800,00
Suministros de limpieza	200,00
Sueldo gerente	1800,00
	50241,65

Costos variables

Luz	1500,00
Agua	500,00
Teléfono	400,00
	2400,00

Costos de mantenimiento 200,00

Costo financiero 514,40

Como primer paso determinaremos la cantidad de dinero que necesitamos para la inversión, este dato lo obtenemos del presupuesto referencial descrito en la sección 6.8.4 que es de \$1 219.30.

Seguido a esto se hará un sondeo del interés de los bancos que puedan financiar esta inversión y amortizarlo en el tiempo dependiendo del estimado de las ventas por año. En la tabla se muestra la amortización del proyecto con una tasa de interés del 16% anual (1.33 % mensual) para tres años en el que se tiene estimado que retorne la inversión.

Años	Intereses Anuales (\$)	Dividendos Anuales (\$)
1	107.97	514.40
2	107.97	514.40
3	107.97	514.40
Total	323.91	1 543.20

Como se puede apreciar, la empresa estaría dispuesta a invertir 1 543.20 USD, considerando que anualmente revertirá en ingresos un valor aproximado de 118800.00 USD. Para lograr este objetivo, la empresa tendrá que generar una producción mínima de centrifugado de 792000 prendas de jean's.

Para obtener estos valores se realiza un estimado de la producción y de los consumos por año, incluyendo los pagos exigidos por la ley para este tipo de compañías, con lo que se presenta el siguiente Flujo de Caja.

FLUJO DE CAJA ANUAL				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Inversión	1219,30			
Ingresos		118800,00	122364,00	124740,00
Costos Fijos		50241,65	51748,90	52753,73
Costos Variables		2400,00	2472,00	2520,00
Costos de Mantenimiento		200,00	206,00	210,00
Costo Financiero		514,40	529,83	540,12
Utilidad antes del imp.		71672,75	73822,93	75256,39
Imp. a la renta 25%		17918,19	18455,73	18814,10
Utilidad después de imp.		53754,56	55367,20	56442,29
Utilidad 15%		8063,18	8305,08	8466,34
Utilidad neta		45691,38	47062,12	47975,95
Depreciación		109,74	113,03	115,23
flujo de efectivo		45801,12	47175,15	48091,17

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Este índice financiero nos permitirá calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por la inversión inicial.

- VAN > 0 La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)
- VAN < 0 La inversión produciría pérdidas por encima de la rentabilidad exigida (r)
- VAN = 0 La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Qn}{(1+r)^n}$$

Donde:

Qn: Flujos de caja.

P: Valor del desembolso inicial de la inversión.

n : Número de períodos considerado.

i : tasa de interés (Tmar)

Visualizando el flujo de caja podemos considerar que este proyecto no tiene riesgo, por lo que i se tomará como referencia el tipo de la renta fija financiera del Ecuador (16%).

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = -1219,30 + \frac{45801,12}{(1+0.16)^1} + \frac{47175,15}{(1+0.16)^2} + \frac{48091,17}{(1+0.16)^3}$$

$$VAN = 76404.28 \text{ usd}$$

La Tasa Interna de Retorno es el tipo de descuento que hace igual a cero el VAN:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+TIR)^n}$$

- Si $TIR \geq i$ Se aceptará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida.
- Si $TIR \leq i$ Se rechazará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida.

Mediante iteraciones de las tasas de interés, realizamos el cálculo con la formula TIR y obtenemos los resultados del TIR de 3200%, que es un valor alto y que sobrepasa la rentabilidad mínima, por lo que podemos concluir que la inversión realizada por la Fabrica Lava Jean's, es segura y rentable.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La empresa LAVA JEANS deberá realizar un mantenimiento preventivo a la placa para evitar fallas posteriores y de esta manera poder utilizarla al máximo.

En lo referente a los relés estos deberán cambiarse cada seis meses para evitar que la centrifugadora se pare por la quema de los mismos.

Además las conexiones se deberán verificar cada dos meses para que estas estén en buen estado para evitar posibles cortocircuitos y de igual forma se hará con los fusibles.

Para poder optimizar la centrifugadora industrial en un futuro inmediato y obtener un buen manejo, desempeño y apariencia se debería realizar lo siguiente:

Instalar un sistema Soft Comfort el cual consiste en un sistema central que monitoree, controle, y provea toda la información que se genere en cada proceso de centrifugado al técnico como a los operarios de la empresa de esta manera controlamos la calidad de la producción y eliminando la necesidad de estar físicamente vigilando el proceso de centrifugado.

Esto se lo realizaría mediante una comunicación de buses especiales o redes LAN.

También sería fabuloso contar con pantallas táctiles que mediante un toque directo sobre su superficie permita la entrada de datos y órdenes al dispositivo como escoger el tiempo de acuerdo al color de jean's que vayamos a centrifugar.

TOMA DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE CENTRIFUGADO

Tabla N° 11

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN INSTALADO EL SISTEMA DE CONTROL					
DATOS INFORMATIVOS					
Día	Lunes	Fecha de ejecución	04/07/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean's	Lugar de medición	Empresa Lava Jean's
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min-seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min)
1	Plomo oscuro	10´	9´15´´	0´45´´	10
2	Plomo claro	10´	9´15´´	0´45´´	10




3	Plomo intermedio	10´	9´15´´	0´45´´	10
4	Café	10´	9´15´´	0´45´´	10
5	Petróleo azulado	10´	9´15´´	0´45´´	10
6	Petróleo	10´	9´15´´	0´45´´	10
7	Neutralizado	10´	9´15´´	0´45´´	10
8	Verde limón	10´	9´15´´	0´45´´	10
9	Verde hoja	10´	9´15´´	0´45´´	10
10	Verde vitall	10´	9´15´´	0´45´´	10
11	Verde picuyo	10´	9´15´´	0´45´´	10
12	Rojo	10´	9´15´´	0´45´´	10
13	Negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
14	Azul	10´	9´15´´	0´45´´	10
15	Azul marino	10´	9´15´´	0´45´´	10
16	Lila	10´	9´15´´	0´45´´	10
17	Uva	10´	9´15´´	0´45´´	10
18	Amarillo	10´	9´15´´	0´45´´	10
19	Fuxia	10´	9´15´´	0´45´´	10
20	Fuxia fuerte	10´	9´15´´	0´45´´	10
21	Kaki 10	10´	9´15´´	0´45´´	10
22	Ston negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
23	Ston 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
24	Ston 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
25	Ston 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
26	Vagabundo 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
27	Vagabundo 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
28	Vagabundo 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
29	Arena	7´	6´15´´	0´45´´	7
30	Turquesa	7´	6´15´´	0´45´´	7
31	Industrial negro	7´	6´15´´	0´45´´	7
32	Industrial azul	7´	6´15´´	0´45´´	7
33	Café marrón	7´	6´15´´	0´45´´	7

34	Rosado	7'	6'15''	0'45''	7
35	Coral	7'	6'15''	0'45''	7
36	Blanco	7'	6'15''	0'45''	7
37	Blanco azulado	7'	6'15''	0'45''	7
38	Naranja	6'	5'15''	0'45''	6
39	Sucio	6'	5'15''	0'45''	6
40	Hielo	5'	4'15''	0'45''	5
41	Envejecido	5'	4'15''	0'45''	5
42	Violeta	5'	4'15''	0'45''	5
TOTAL					370 min

Interpretación

Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 370 minutos es decir 6 horas 17 minutos.

Tabla N° 12

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN INSTALADO EL SISTEMA DE CONTROL						
DATOS INFORMATIVOS						
Día	Martes	Fecha de ejecución	05/07/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.	
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean's	Lugar de medición	Empresa Lava Jean's	
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min-seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min)	
1	Plomo oscuro	10'	9'15''	0'45''	10	
2	Plomo claro	10'	9'15''	0'45''	10	
3	Plomo intermedio	10'	9'15''	0'45''	10	


4	Café	10´	9´15´´	0´45´´	10
5	Petróleo azulado	10´	9´15´´	0´45´´	10
6	Petróleo	10´	9´15´´	0´45´´	10
7	Neutralizado	10´	9´15´´	0´45´´	10
8	Verde limón	10´	9´15´´	0´45´´	10
9	Verde hoja	10´	9´15´´	0´45´´	10
10	Verde vitall	10´	9´15´´	0´45´´	10
11	Verde picuyo	10´	9´15´´	0´45´´	10
12	Rojo	10´	9´15´´	0´45´´	10
13	Negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
14	Azul	10´	9´15´´	0´45´´	10
15	Azul marino	10´	9´15´´	0´45´´	10
16	Lila	10´	9´15´´	0´45´´	10
17	Uva	10´	9´15´´	0´45´´	10
18	Amarillo	10´	9´15´´	0´45´´	10
19	Fuxia	10´	9´15´´	0´45´´	10
20	Fuxia fuerte	10´	9´15´´	0´45´´	10
21	Kaki 10	10´	9´15´´	0´45´´	10
22	Ston negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
23	Ston 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
24	Ston 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
25	Ston 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
26	Vagabundo 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
27	Vagabundo 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
28	Vagabundo 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
29	Arena	7´	6´15´´	0´45´´	7
30	Turquesa	7´	6´15´´	0´45´´	7
31	Industrial negro	7´	6´15´´	0´45´´	7
32	Industrial azul	7´	6´15´´	0´45´´	7
33	Café marrón	7´	6´15´´	0´45´´	7
34	Rosado	7´	6´15´´	0´45´´	7

35	Coral	7´	6´15´´	0´45´´	7
36	Blanco	7´	6´15´´	0´45´´	7
37	Blanco azulado	7´	6´15´´	0´45´´	7
38	Naranja	6´	5´15´´	0´45´´	6
39	Sucio	6´	5´15´´	0´45´´	6
40	Hielo	5´	4´15´´	0´45´´	5
41	Envejecido	5´	4´15´´	0´45´´	5
42	Violeta	5´	4´15´´	0´45´´	5
TOTAL					370 min

Interpretación

Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 370 minutos es decir 6 horas 17 minutos.

Tabla N° 13

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN INSTALADO EL SISTEMA DE CONTROL						
DATOS INFORMATIVOS						
Día	Miércoles	Fecha de ejecución	06/07/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.	
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean´s	Lugar de medición	Empresa Lava Jean´s	
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min–seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min)	
1	Plomo oscuro	10´	9´15´´	0´45´´	10	
2	Plomo claro	10´	9´15´´	0´45´´	10	

3	Plomo intermedio	10´	9´15´´	0´45´´	10
4	Café	10´	9´15´´	0´45´´	10
5	Petróleo azulado	10´	9´15´´	0´45´´	10
6	Petróleo	10´	9´15´´	0´45´´	10
7	Neutralizado	10´	9´15´´	0´45´´	10
8	Verde limón	10´	9´15´´	0´45´´	10
9	Verde hoja	10´	9´15´´	0´45´´	10
10	Verde vitall	10´	9´15´´	0´45´´	10
11	Verde picuyo	10´	9´15´´	0´45´´	10
12	Rojo	10´	9´15´´	0´45´´	10
13	Negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
14	Azul	10´	9´15´´	0´45´´	10
15	Azul marino	10´	9´15´´	0´45´´	10
16	Lila	10´	9´15´´	0´45´´	10
17	Uva	10´	9´15´´	0´45´´	10
18	Amarillo	10´	9´15´´	0´45´´	10
19	Fuxia	10´	9´15´´	0´45´´	10
20	Fuxia fuerte	10´	9´15´´	0´45´´	10
21	Kaki 10	10´	9´15´´	0´45´´	10
22	Ston negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
23	Ston 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
24	Ston 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
25	Ston 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
26	Vagabundo 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
27	Vagabundo 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
28	Vagabundo 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
29	Arena	7´	6´15´´	0´45´´	7
30	Turquesa	7´	6´15´´	0´45´´	7
31	Industrial negro	7´	6´15´´	0´45´´	7
32	Industrial azul	7´	6´15´´	0´45´´	7
33	Café marrón	7´	6´15´´	0´45´´	7

34	Rosado	7´	6´15´´	0´45´´	7
35	Coral	7´	6´15´´	0´45´´	7
36	Blanco	7´	6´15´´	0´45´´	7
37	Blanco azulado	7´	6´15´´	0´45´´	7
38	Naranja	6´	5´15´´	0´45´´	6
39	Sucio	6´	5´15´´	0´45´´	6
40	Hielo	5´	4´15´´	0´45´´	5
41	Envejecido	5´	4´15´´	0´45´´	5
42	Violeta	5´	4´15´´	0´45´´	5
TOTAL					370 min

Interpretación

Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 370 minutos es decir 6 horas 17 minutos.

Tabla N° 14

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN INSTALADO EL SISTEMA DE CONTROL						
DATOS INFORMATIVOS						
Día	Jueves	Fecha de ejecución	07/07/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.	
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean´s	Lugar de medición	Empresa Lava Jean´s	
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min–seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min)	
1	Plomo oscuro	10´	9´15´´	0´45´´	10	

2	Plomo claro	10´	9´15´´	0´45´´	10
3	Plomo intermedio	10´	9´15´´	0´45´´	10
4	Café	10´	9´15´´	0´45´´	10
5	Petróleo azulado	10´	9´15´´	0´45´´	10
6	Petróleo	10´	9´15´´	0´45´´	10
7	Neutralizado	10´	9´15´´	0´45´´	10
8	Verde limón	10´	9´15´´	0´45´´	10
9	Verde hoja	10´	9´15´´	0´45´´	10
10	Verde vitall	10´	9´15´´	0´45´´	10
11	Verde picuyo	10´	9´15´´	0´45´´	10
12	Rojo	10´	9´15´´	0´45´´	10
13	Negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
14	Azul	10´	9´15´´	0´45´´	10
15	Azul marino	10´	9´15´´	0´45´´	10
16	Lila	10´	9´15´´	0´45´´	10
17	Uva	10´	9´15´´	0´45´´	10
18	Amarillo	10´	9´15´´	0´45´´	10
19	Fuxia	10´	9´15´´	0´45´´	10
20	Fuxia fuerte	10´	9´15´´	0´45´´	10
21	Kaki 10	10´	9´15´´	0´45´´	10
22	Ston negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
23	Ston 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
24	Ston 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
25	Ston 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
26	Vagabundo 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
27	Vagabundo 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
28	Vagabundo 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
29	Arena	7´	6´15´´	0´45´´	7
30	Turquesa	7´	6´15´´	0´45´´	7
31	Industrial negro	7´	6´15´´	0´45´´	7
32	Industrial azul	7´	6´15´´	0´45´´	7

33	Café marrón	7'	6'15''	0'45''	7
34	Rosado	7'	6'15''	0'45''	7
35	Coral	7'	6'15''	0'45''	7
36	Blanco	7'	6'15''	0'45''	7
37	Blanco azulado	7'	6'15''	0'45''	7
38	Naranja	6'	5'15''	0'45''	6
39	Sucio	6'	5'15''	0'45''	6
40	Hielo	5'	4'15''	0'45''	5
41	Envejecido	5'	4'15''	0'45''	5
42	Violeta	5'	4'15''	0'45''	5
TOTAL					370 min

Interpretación

Podemos observar que el tiempo total de centrifugado de los 42 colores es de 370 minutos es decir 6 horas 17 minutos.

Tabla N° 15

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA FICHA DE OBSERVACIÓN INSTALADO EL SISTEMA DE CONTROL						
DATOS INFORMATIVOS						
Día	Viernes	Fecha de ejecución	08/07/2011	Elaborado por	Diego Maldonado.	
Tipo de operación	Centrifugado	Objeto	Jean´s	Lugar de medición	Empresa Lava Jean´s	
N° de Operación	Operación (Colores)	Tiempo designado (min)	Tiempo realizado (min–seg)	Tiempo de frenado (seg)	Tiempo Total (min)	

1	Plomo oscuro	10´	9´15´´	0´45´´	10
2	Plomo claro	10´	9´15´´	0´45´´	10
3	Plomo intermedio	10´	9´15´´	0´45´´	10
4	Café	10´	9´15´´	0´45´´	10
5	Petróleo azulado	10´	9´15´´	0´45´´	10
6	Petróleo	10´	9´15´´	0´45´´	10
7	Neutralizado	10´	9´15´´	0´45´´	10
8	Verde limón	10´	9´15´´	0´45´´	10
9	Verde hoja	10´	9´15´´	0´45´´	10
10	Verde vitall	10´	9´15´´	0´45´´	10
11	Verde picuyo	10´	9´15´´	0´45´´	10
12	Rojo	10´	9´15´´	0´45´´	10
13	Negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
14	Azul	10´	9´15´´	0´45´´	10
15	Azul marino	10´	9´15´´	0´45´´	10
16	Lila	10´	9´15´´	0´45´´	10
17	Uva	10´	9´15´´	0´45´´	10
18	Amarillo	10´	9´15´´	0´45´´	10
19	Fuxia	10´	9´15´´	0´45´´	10
20	Fuxia fuerte	10´	9´15´´	0´45´´	10
21	Kaki 10	10´	9´15´´	0´45´´	10
22	Ston negro	10´	9´15´´	0´45´´	10
23	Ston 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
24	Ston 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
25	Ston 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
26	Vagabundo 1	10´	9´15´´	0´45´´	10
27	Vagabundo 2	10´	9´15´´	0´45´´	10
28	Vagabundo 3	10´	9´15´´	0´45´´	10
29	Arena	7´	6´15´´	0´45´´	7
30	Turquesa	7´	6´15´´	0´45´´	7
31	Industrial negro	7´	6´15´´	0´45´´	7

32	Industrial azul	7'	6'15''	0'45''	7
33	Café marrón	7'	6'15''	0'45''	7
34	Rosado	7'	6'15''	0'45''	7
35	Coral	7'	6'15''	0'45''	7
36	Blanco	7'	6'15''	0'45''	7
37	Blanco azulado	7'	6'15''	0'45''	7
38	Naranja	6'	5'15''	0'45''	6
39	Sucio	6'	5'15''	0'45''	6
40	Hielo	5'	4'15''	0'45''	5
41	Envejecido	5'	4'15''	0'45''	5
42	Violeta	5'	4'15''	0'45''	5
TOTAL					370 min

Interpretación

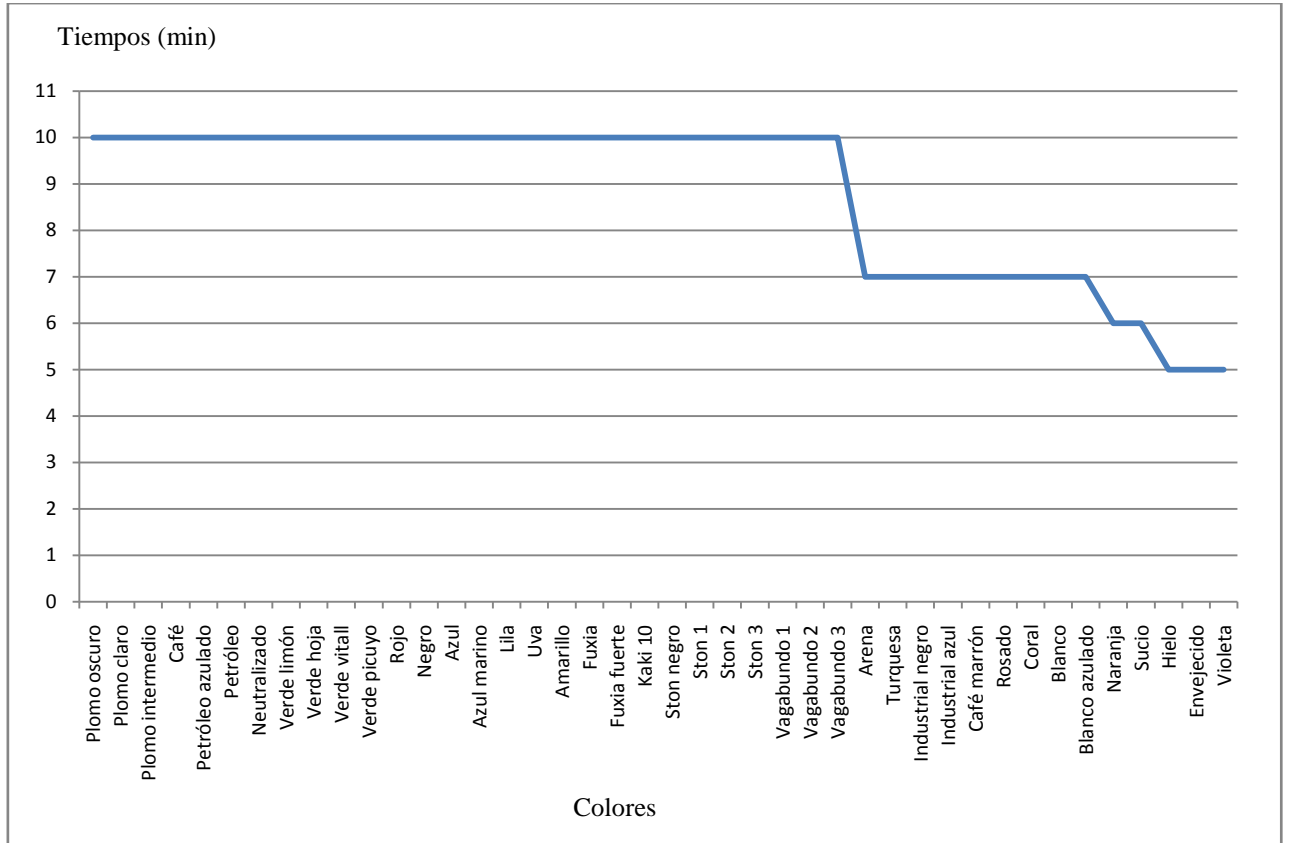
Podemos observar que de Lunes a Viernes el tiempo total de centrifugado por día es de 370 minutos es decir 6 horas con 17 minutos.

Tabla N° 16

INSTALADO EL SISTEMA DE CONTROL	
Colores	Tiempos
Plomo oscuro	10
Plomo claro	10
Plomo intermedio	10
Café	10
Petróleo azulado	10
Petróleo	10
Neutralizado	10
Verde limón	10
Verde hoja	10
Verde vitall	10

Verde picuyo	10
Rojo	10
Negro	10
Azul	10
Azul marino	10
Lila	10
Uva	10
Amarillo	10
Fuxia	10
Fuxia fuerte	10
Kaki 10	10
Ston negro	10
Ston 1	10
Ston 2	10
Ston 3	10
Vagabundo 1	10
Vagabundo 2	10
Vagabundo 3	10
Arena	7
Turquesa	7
Industrial negro	7
Industrial azul	7
Café marrón	7
Rosado	7
Coral	7
Blanco	7
Blanco azulado	7
Naranja	6
Sucio	6
Hielo	5
Envejecido	5
Violeta	5

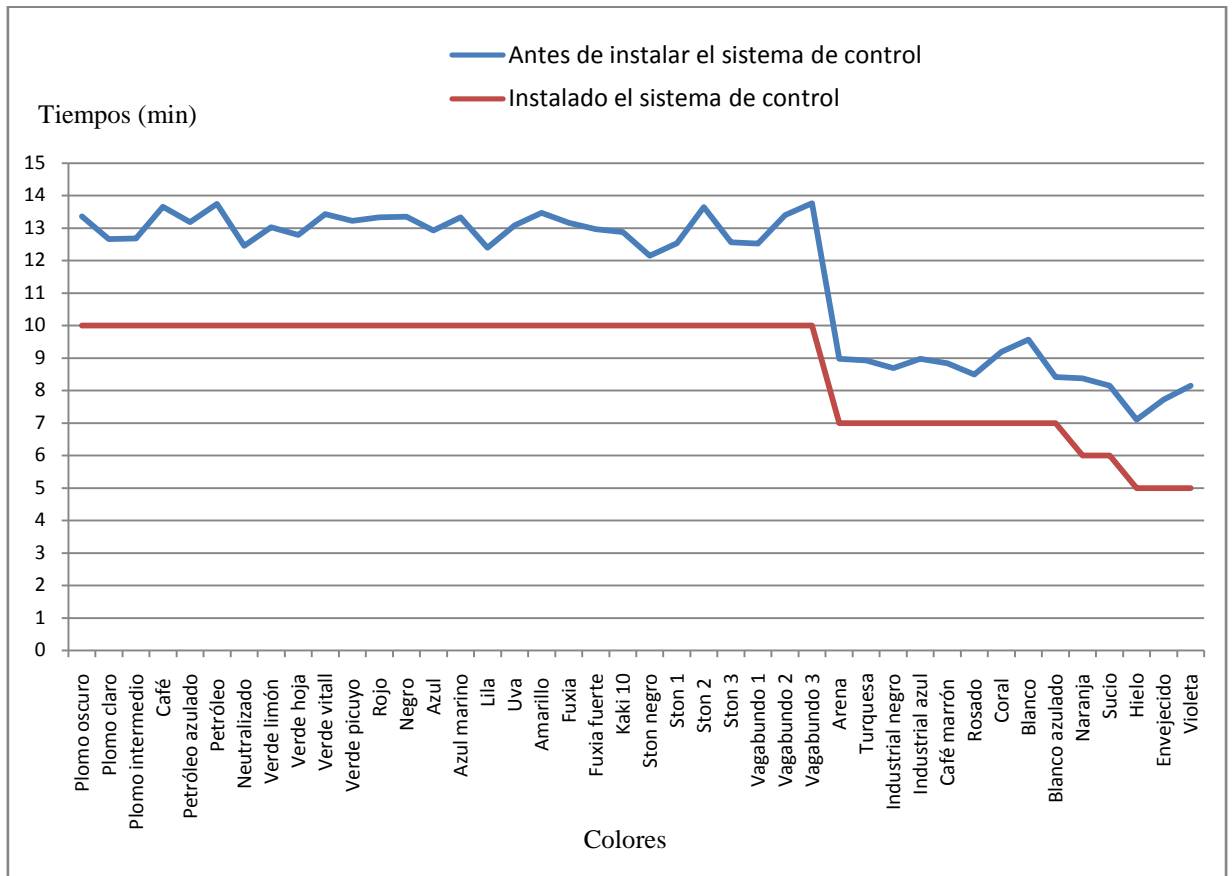
Gráfico 8



Interpretación

En la tabla podemos observar los tiempos promedios de cada color y nos damos cuenta en el gráfico 8 que los colores cumplen con el tiempo designado.

Gráfico 9



Interpretación

Tenemos un gráfico comparativo de los tiempos del proceso de centrifugado antes de instalar el sistema de control y instalado el sistema de control. Por tal razón con la implementación del sistema de control los tiempos cumplen con el tiempo designado.

BIBLIOGRAFÍA:

1. RAMON PIEDRA MORENO, Ingeniería de la Automatización Industrial, 2^{da} Edición Ampliada y Actualizada.
2. TEODORE, BAUMEISTER-MARKS – “Manual del Ingeniero Mecánico”, 9^{na} Edición, 1995.
3. NARANJO GALO, MEDINA ARNALDO, HERRERA LUIS (2004). Tutoría de la Investigación Científica. Ambato. Ecuador

4. ANTONIO CREUS SOLE, Instrumentación Industrial, 7^{ma} Edición
5. NIEBEL, BENJAMIN W. (1996) Ingeniería Industrial. Métodos, tiempo y movimiento. 9^{na} Edición. Editorial Alfaomega. México.
6. SIEMENS. LOGO!. Manual Edición 07/2001
7. ING. CARLA BAUAB. Manual de lavandería y tintorería. Índigos y Brines.
8. IVON BOHMAN. Materiales de Ingeniería.

PAGINAS WEB:

1. <<http://es.scribd.com/doc/38864389/CENTRIFUGA>>
2. <<http://www.terra.es/personal/lermon/cat/articles/evin0041.htm>>
3. <<http://es.scribd.com/doc/36531531/PLC-Principios-Basicos>>
4. Concepció Roca
<http://www.girbau.es/arxiu/dossiers_prensa/Automatiza_e_Instrumentacion_dic_04.pdf>
5. Merly Geraldine Hidalgo Céspedes.
<<http://www.monografias.com/trabajos61/filtracion/filtracion2.shtm>>
6. Línea Industrial SITEPRA S.A.
<http://www.lavaya.com/pro_indu_centra_lav_CO-23.html>
7. Ingrid Ramirez.
<<http://www.monografias.com/trabajos7/centri/centri.shtml>>
8. Siemens AG. Industry Sector. Industry Automation
<www.siemens.com/logo>
9. <www.TELEMECANIQUEABL7RE2402PSU, RAÍL DIN, 24V, 2A
Farnell España.mht>
10. <<http://www.ingelsim.cl/images/3SB3500-1CA21.jpg>>
11. Catálogo Elettrovalvole 2/2 Serie "TECNO-NAMUR"
<http://www.pneumaxspa.com/repository/ctglte/doc/docs/Cat_2_IT_Se3_A.pdf>
12. Catálogo de Parker. Cilindros de simple efecto
<http://www.parker.com/literature/Pneumatics%20Division%20Europe/PDE-Documents/P1A_Technical%20Catalogue-ES.pdf>

ANEXOS

ANEXO 2: ACCESORIOS PARA LOGO



Cable para PC / Cable USB PC LOGO!

Para facilitar la transferencia de programas LOGO! desde o hacia el PC



Módulo de programa LOGO!

Para duplicar programas de control y proteger el know-how existente



Manual LOGO!

Para la iniciación en LOGO!

- Información exhaustiva sobre manejo
- Descripción de todas las funciones integradas
- Numerosos ejemplos de aplicación prácticos



LOGO! Power

Fiable fuente de alimentación para LOGO!, convierte la tensión de red 100 / 240 V AC en la tensión de servicio requerida

- Apropiada para todos los LOGO! 12 V DC y 24 V DC
- Variantes para cada una de las distintas intensidades de salida



LOGO! Contact

Módulo de conmutación exento de zumbido

- Para conmutar cargas conectadas óhmicas de hasta 20 A
- Para la conexión directa de motores de hasta 4 kW
- Para cargas de gran consumo en áreas sensibles al ruido

ANEXO 3: LOGO! MODULAR – LOS DATOS TÉCNICOS

Módulos digitales
Entradas
Tensión de entrada/de alimentación
Rango admisible
con señal "0"
con señal "1"
Intensidad de entrada
Salidas
Intensidad permanente I_{th} (por borne)
Protección contra cortocircuito
Frecuencia de conmutación
Pérdidas
Dimensiones (ancho x alto x prof.) en mm

LOGO! 24RC ¹⁾ , LOGO! 24RCo ²⁾	LOGO! 230RC ¹⁾ , LOGO! 230RCo ²⁾
8	8
–	–
24 V AC/DC	115/240 V AC/DC
20,4 ... 28,8 V DC 20,4 ... 26,4 V AC máx. 5 V AC/DC mín. 12 V AC/DC, 2,5 mA	85 ... 265 V AC 100 ... 253 V DC máx. 40 V AC/30 V DC mín. 79 V AC/79 V DC, 0,08 mA
4 relés	4 relés
10 A con carga óhmica; 3 A con carga inductiva	10 A con carga óhmica; 3 A con carga inductiva
requiere protección externa	requiere protección externa
2 Hz con carga óhmica; 0,5 Hz con carga inductiva	2 Hz con carga óhmica; 0,5 Hz con carga inductiva
1,1–3,1 W (24 V AC) 1,0–2,4 W (24 V AC)	1,7–4,6 W (115 V AC) 3,6–6,0 W (240 V AC) 1,1–2,9 W (115 V DC) 1,4–3,6 W (240 V DC)
< 0,1 ms/función	< 0,1 ms/función
s/ típ. 80 h (2 años con módulo de pila)	s/ típ. 80 h (2 años con módulo de pila)
LOGO! DM8 24R DM16 24R	LOGO! DM8 230R DM16 230R
4/8	4/8
24 V AC/DC* 24 V DC**	115/240 V AC/DC
20,4 ... 28,8 V DC, 20,4 ... 26,4 V AC*	85 ... 265 V AC, 100 ... 253 V DC
máx. 5 V AC/DC mín. 12 V AC/DC*	máx. 40 V AC mín. 79 V AC
2,5 mA*, 2,0 mA**	0,08 mA
4/8 relés	4/8 relés
5 A con carga óhmica; 3 A con carga inductiva	5 A con carga óhmica; 3 A con carga inductiva
requiere protección externa	requiere protección externa
2 Hz con carga óhmica	2 Hz con carga óhmica
0,5 Hz con carga inductiva	0,5 Hz con carga inductiva
0,4 ... 1,8 W a 24 V DC* 0,9 ... 2,7 W a 24 V AC* 0,7 ... 2,5 W a 24 V DC**	1,1 ... 3,5 W (115 V AC) ... 4,5** 2,4 ... 4,8 W (240 V AC) ... 5,5** 0,5 ... 1,8 W (115 V DC) ... 2,9** 1,2 ... 2,4 W (240 V DC) ... 4,8**
36 (2 módulos) x 90 x 53 mm 72 (4 módulos) x 90 x 53 mm	36 (2 módulos) x 90 x 53 mm 72 (4 módulos) x 90 x 53 mm

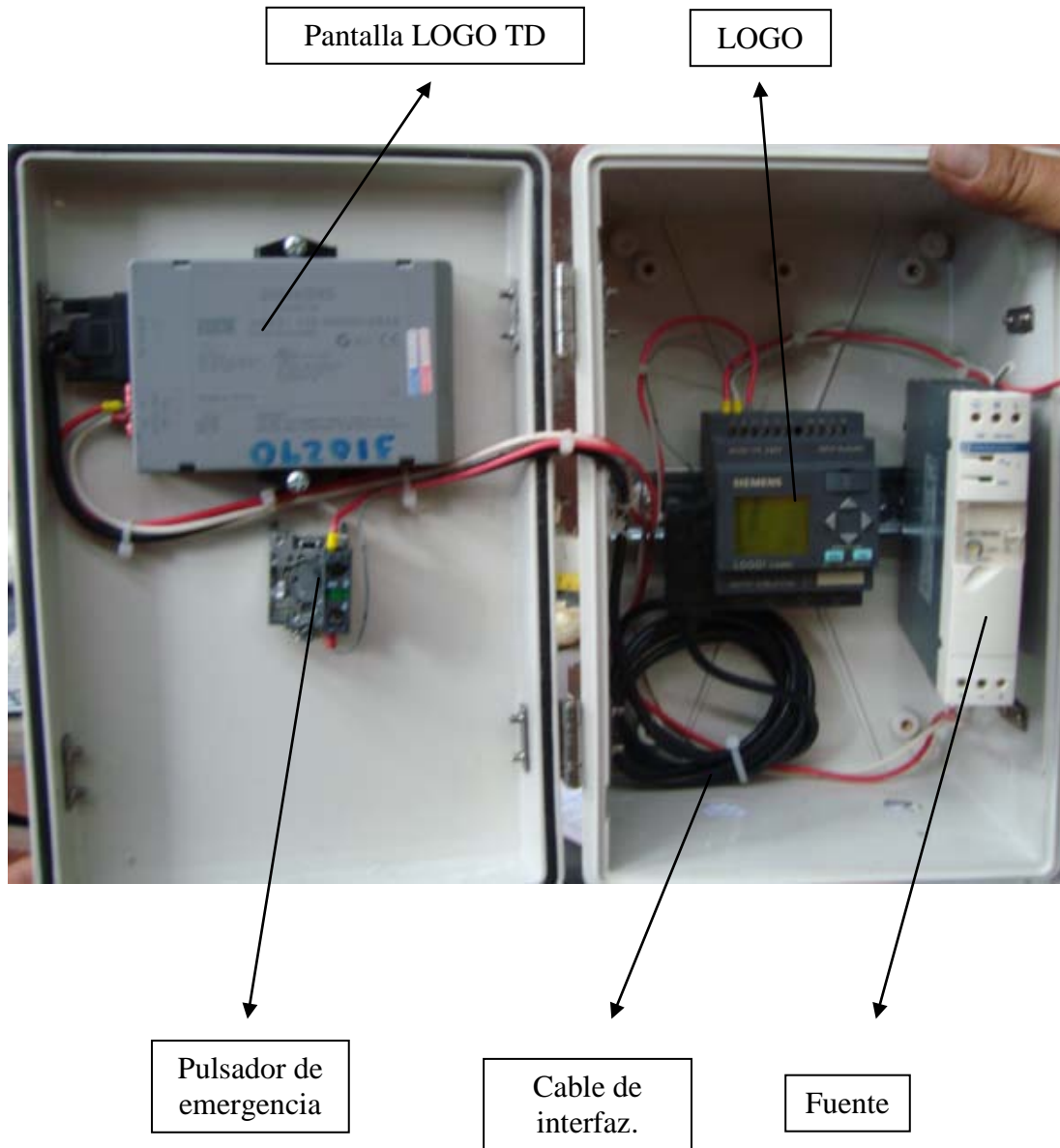
ANEXO 4: CENTRIFUGADORA INDUSTRIAL ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN.



ANEXO 5: SISTEMA AUTOMÁTICO DE CENTRIFUGADO


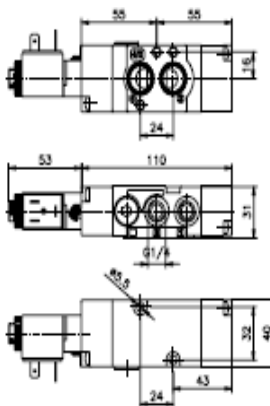



ANEXO 6: TABLERO CON TODOS SUS ELEMENTOS


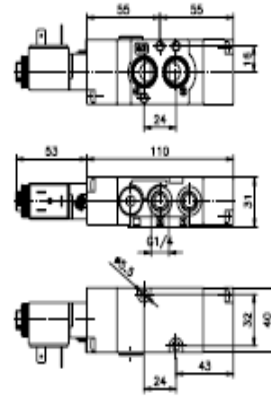



ANEXO 7: MANUAL DE LA ELECTROVALVULA SELENOIDAL

Solenoide - Differenziale

Ordering code																				
T514.42.00.36																				
TENSIONE		<p>Peso gr. 200 Pressione minima di azionamento 2,5 bar Coppia massima di serraggio raccordi 9 N/m</p> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Operational characteristic</th> <th>Fluido</th> <th>Pressione max. d'esercizio</th> <th>Temperatura</th> <th>Portata a 6 bar con $\Delta p=1$</th> <th>\varnothing nominale di passaggio</th> <th>Connessori di lavoro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Aria filtrata e lubrificata</td> <td>10 bar</td> <td>Min. -5°C Max. +50°C</td> <td>1100 Nl/min</td> <td>mm 8</td> <td>G 1/4"</td> </tr> </tbody> </table>			Operational characteristic	Fluido	Pressione max. d'esercizio	Temperatura	Portata a 6 bar con $\Delta p=1$	\varnothing nominale di passaggio	Connessori di lavoro		Aria filtrata e lubrificata	10 bar	Min. -5°C Max. +50°C	1100 Nl/min	mm 8	G 1/4"
Operational characteristic	Fluido						Pressione max. d'esercizio	Temperatura	Portata a 6 bar con $\Delta p=1$	\varnothing nominale di passaggio	Connessori di lavoro									
	Aria filtrata e lubrificata						10 bar	Min. -5°C Max. +50°C	1100 Nl/min	mm 8	G 1/4"									
B04 = 12 VDC																				
B05 = 24 VDC																				
B09 = 24 VDC (2W)																				
B56 = 24V (50-60 Hz)																				
B57 = 110V (50-60 Hz)																				
B58 = 220V (50-60 Hz)																				

Solenoide - Molla

Ordering code																				
T514.42.00.39																				
TENSIONE		<p>Peso gr. 200 Pressione minima di azionamento 2,5 bar Coppia massima di serraggio raccordi 9 N/m</p> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Operational characteristic</th> <th>Fluido</th> <th>Pressione max. d'esercizio</th> <th>Temperatura</th> <th>Portata a 6 bar con $\Delta p=1$</th> <th>\varnothing nominale di passaggio</th> <th>Connessori di lavoro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Aria filtrata e lubrificata</td> <td>10 bar</td> <td>Min. -5°C Max. +50°C</td> <td>1100 Nl/min</td> <td>mm 8</td> <td>G 1/4"</td> </tr> </tbody> </table>			Operational characteristic	Fluido	Pressione max. d'esercizio	Temperatura	Portata a 6 bar con $\Delta p=1$	\varnothing nominale di passaggio	Connessori di lavoro		Aria filtrata e lubrificata	10 bar	Min. -5°C Max. +50°C	1100 Nl/min	mm 8	G 1/4"
Operational characteristic	Fluido						Pressione max. d'esercizio	Temperatura	Portata a 6 bar con $\Delta p=1$	\varnothing nominale di passaggio	Connessori di lavoro									
	Aria filtrata e lubrificata						10 bar	Min. -5°C Max. +50°C	1100 Nl/min	mm 8	G 1/4"									
B04 = 12 VDC																				
B05 = 24 VDC																				
B09 = 24 VDC (2W)																				
B56 = 24V (50-60 Hz)																				
B57 = 110V (50-60 Hz)																				
B58 = 220V (50-60 Hz)																				

ANEXO 8: MANUAL PARKER DE CILINDROS DE SIMPLE EFECTO

Fuerza de los cilindros simple efecto

Las fuerzas indicadas de los cilindros son teóricas y deben reducirse según las condiciones de trabajo.

Denominación del cilindro	Fuerza teórica del cilindro a 6 bar		Muelle de retorno		Denominación del cilindro	Fuerza teórica del cilindro a 6 bar		Muelle de retorno	
	N max.	N min.	N max.	N min.		N max.	N min.	N max.	N min.
Simple efecto, muelle para la carrera -					Simple efecto, muelle para la carrera +				
P1A-S010SS-0010	38	36	10	8,5	P1A-S016TS-0010	85	84	22,3	20,2
P1A-S010SS-0015	38	36	10	7,8	P1A-S016TS-0015	86	84	22,3	19
P1A-S010SS-0025	39	36	10	6,6	P1A-S016TS-0025	88	84	22,3	17
P1A-S010SS-0040	38	34	13	9	P1A-S016TS-0040	90	84	22,3	14
P1A-S010SS-0050	39	34	13	8	P1A-S016TS-0050	91	84	22,3	12
P1A-S010SS-0080	39	34	12	7					
					P1A-S020TS-0010	132	130	30	28
P1A-S012SS-0010	53	51	16	14,4	P1A-S020TS-0015	133	130	30	27
P1A-S012SS-0015	53	51	16	13,6	P1A-S020TS-0025	135	130	30	25
P1A-S012SS-0025	55	51	16	12	P1A-S020TS-0040	138	130	30	22
P1A-S012SS-0040	52	48	19	13,4	P1A-S020TS-0050	140	130	30	20
P1A-S012SS-0050	53	48	19	12	P1A-S020TS-0080	139	108	31	17
P1A-S012SS-0080	55	48	21,4	12					
					P1A-S025TS-0010	205	203	38,5	36
P1A-S016SS-0010	102	99	22,3	20,2	P1A-S025TS-0015	207	203	38,5	34,7
P1A-S016SS-0015	103	99	22,3	19	P1A-S025TS-0025	210	203	38,5	32
P1A-S016SS-0025	105	99	22,3	17	P1A-S025TS-0040	214	203	38,5	28,5
P1A-S016SS-0040	106	95	22,3	14	P1A-S025TS-0050	217	203	38,5	26
P1A-S016SS-0050	108	95	22,3	12	P1A-S025TS-0080	223	206	36	21
P1A-S016SS-0080	107	95	22,5	12					
P1A-S020SS-0010	163	161	30	28					
P1A-S020SS-0015	164	161	30	27					
P1A-S020SS-0025	167	161	30	25					
P1A-S020SS-0040	166	159	30	22					
P1A-S020SS-0050	168	159	30	20					
P1A-S020SS-0080	170	161	29,4	18					
P1A-S025SS-0010	256	253	44,3	41,4					
P1A-S025SS-0015	258	253	44,3	40					
P1A-S025SS-0025	262	253	44,3	37					
P1A-S025SS-0040	261	250	44,3	32					
P1A-S025SS-0050	264	250	44,3	30					
P1A-S025SS-0080	264	251	44,4	30					



Datos generales

Cilindro, designación	Cilindro		Vástago		rosca	Masa total con 0 mm de carrera kg	suplemento por cada 10 mm de carrera kg	Con- sumo de aire litros	Rosca de conexión
	diá.	área	diá.	área					
	mm	cm ²	mm	cm ²					
De doble efecto con amortiguación									
P1A-S010D	10	0,78	4	0,13	M4	0,04	0,003	0,0100 ¹⁾	M5
P1A-S012D	12	1,13	6	0,28	M6	0,07	0,004	0,0139 ¹⁾	M5
P1A-S016D	16	2,01	6	0,28	M6	0,09	0,005	0,0262 ¹⁾	M5
P1A-S020D	20	3,14	8	0,50	M8	0,18	0,007	0,0405 ¹⁾	G1/8
P1A-S025D	25	4,91	10	0,78	M10x1,25	0,25	0,011	0,0633 ¹⁾	G1/8
De doble efecto, con amortiguación regulable									
P1A-S016M	16	2,01	6	0,28	M6	0,09	0,005	0,0262 ¹⁾	M5
P1A-S020M	20	3,14	8	0,50	M8	0,18	0,007	0,0405 ¹⁾	G1/8
P1A-S025M	25	4,91	10	0,78	M10x1,25	0,25	0,011	0,0633 ¹⁾	G1/8
Simple efecto, muelle para la carrera -									
P1A-S010SS	10	0,78	4	0,13	M4	0,04	0,003	0,0055 ¹⁾	M5
P1A-S012SS	12	1,13	6	0,28	M6	0,08	0,004	0,0079 ¹⁾	M5
P1A-S016SS	16	2,01	6	0,28	M6	0,10	0,005	0,0141 ¹⁾	M5
P1A-S020SS	20	3,14	8	0,50	M8	0,18	0,007	0,0220 ¹⁾	G1/8
P1A-S025SS	25	4,91	10	0,78	M10x1,25	0,26	0,011	0,0344 ¹⁾	G1/8
Simple efecto, muelle para la carrera +									
P1A-S016TS	16	2,01	6	0,28	M6	0,10	0,005	0,0141 ¹⁾	M5
P1A-S020TS	20	3,14	8	0,50	M8	0,18	0,007	0,0220 ¹⁾	G1/8
P1A-S025TS	25	4,91	10	0,78	M10x1,25	0,26	0,011	0,0344 ¹⁾	G1/8

1) Consumo de aire libre por 10 mm de carrera para doble emboleda a 6 bares

Medios de trabajo, calidad del aire

Medios de trabajo Aire comprimido seco filtrado según ISO 8573-1 clase 3. 4. 3. o superior

Calidad de aire recomendada para cilindros

Para conseguir la durabilidad óptima y el mínimo posible de perturbaciones del funcionamiento, debe utilizarse ISO 8573-1 clase de calidad 3.4.3. Ello implica filtro de 5 µm (estándar), punto de rocío +3 °C en funcionamiento en recinto cerrado (para funcionamiento a la intemperie debe elegirse un punto de rocío más bajo) y concentración de aceite 1,0 mg aceite/m³, características que se consiguen con un compresor estándar provisto de filtro estándar.

Clases de calidad tamaño partículas ISO 8573-1

Clase de calidad	tamaño de partículas (µm)	Contaminación máxima concentración máxima (mg/m ³)	Agua presión máxima punto de rocío (°C)	Aceite concentración máxima (mg/m ³)
1	0,1	0,1	-70	0,01
2	1	1	-40	0,1
3	5	5	-20	1,0
4	15	8	+3	5,0
5	40	10	+7	25
6	-	-	+10	-

Parámetros operativos

Presión de trabajo máx. 10 bares
Temperatura de trabajo máx. +80 °C
mín. -20 °C

Versión alta temperatura (Ø12, 16, 20 y 25 mm) máx. +150 °C
mín. -10 °C

Con lubricación inicial, normalmente no requiere lubricación adicional. No obstante, debe continuarse con la lubricación adicional iniciada.

ANEXO 9: MANUAL ALLEN BRADLEY BOTONERA TIPO HONGO

Operadores Impulsores del selector



Operador Impulsor del selector
Nº. de cat. 800FM-SJ23

Tabla de funciones y posición del operador (2 posiciones)

Tipo de contacto	Posición en pestillo de montaje	↙		↗	
		Izquierda del selector Libre	Izquierda del selector Pulsado	Derecha del selector Libre	Derecha del selector Pulsado
N.A.	Izquierda	0	X	0	0
N.A.	Derecha	0	0	0	X
N.A.	Centro	0	X	0	X
N.C.	Izquierda	X	0	X	X
N.C.	Derecha	X	X	X	0
N.C.	Centro	X	0	X	0

Nota: X = Cerrado/0 = Abierto

Tabla de funciones y posición del operador (3 posiciones)

Tipo de contacto	Posición en pestillo de montaje	↙		↕		↗	
		Izquierda del selector Libre	Izquierda del selector Pulsado	Centro del selector Libre	Centro del selector Pulsado	Derecha del selector Libre	Derecha del selector Pulsado
N.A.	Izquierda	0	X	0	X	0	0
N.A.	Derecha	0	0	0	X	0	X
N.A.	Centro	0	X	0	X	0	X
N.C.	Izquierda	X	0	X	0	X	X
N.C.	Derecha	X	X	X	0	X	0
N.C.	Centro	X	0	X	0	X	0

Nota: X = Cerrado/0 = Abierto

800F **P** - **SJ** **2** **2**
a b c d

a

Construcción del operador	
Código	Descripción
P	Operador circular plástico (IP68, tipo 4/4X/13)
M	Operador circular metálico (IP68, tipo 4/13)

c

Función del operador	
Código	Descripción
2	De 2 posiciones
3	De 3 posiciones

d

Cubierta de color	
Código	Descripción
2	Negro
3	Verde

b

Tipo de operador	
Código	Descripción
SJ	Impulsor del selector

Especificaciones — Página 12
Panel posterior — Página 42
Accesorios — Página 50
Placas Indicadoras — Página 57
Dimensiones aproximadas — Página 62

ANEXO 10: MANUAL DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE CENTRIFUGADO



A10. FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DEL LOGO TD EN EL PROCESO DE CENTRIFUGADO

El manejo de LOGO TD como interfaz hombre máquina dentro del proceso es muy sencillo, debido al papel que desempeña y el modo en que lo hace.

10.1 FUNCIONES Y MODO DE OPERACIÓN DEL LOGO TD

La función que cumple el logo TD dentro de un proceso es la de lograr la interacción entre el operador y la máquina. Para este caso en particular el TD además de la interacción cumple con otras funciones como:

- Visualización del estado del proceso.
- Visualización de parámetros de operación.
- Forzar y desforzar entradas y salidas.
- Ajuste o edición de los parámetros de operación.

10.1.1 Procedimiento de operación del TD

La operación del TD se realiza a través del teclado, usando tanto las teclas de comando (OK, ESC, FLECHA ARRIBA, FLECHA ABAJO, FLECHA DERECHA, FLECHA IZQUIERDA), como con las de función (F1, F2, F3, F4).

Para este proyecto, el TD fue programado y configurado con el fin de establecer un procedimiento para su operación que tenga la siguiente estructura:

10.1.1.1 Visualización del estado del proceso

El estado de funcionamiento del proceso se refiere al encendido o apagado de la centrifugadora. Los mensajes que muestran estos estados se encuentran configurados como pantalla principal; lo que significa que en todo momento se mostrará el estado de funcionamiento, a menos que se desee observar o editar los parámetros de operación.

Cuando la centrifugadora se ponga en MARCHA en el TD aparecerá el mensaje “CENTRIFUGA ENCENDIDA” como se muestra en la figura.



Cuando la centrifugadora se ponga en modo PARO en el TD aparecerá el mensaje “CENTRIFUGA APAGADA” como se muestra en la figura.



10.1.1.2 Visualización de parámetros de operación

Los parámetros de operación se refieren a los tiempos de funcionamiento de las diferentes etapas del proceso, y estos se pueden visualizar a través de mensajes presionando las diferentes teclas de función en donde cada una de ellas, posee un parámetro para mostrar.

A continuación se especifican los parámetros de operación que se mostrarán al presionar cada una de las teclas de función:

Al presionar F1 se mostrará en el TD el mensaje “TIEMPO DE CENTRIFUGADO” con su respectivo valor de parámetro. En este caso es de 10 minutos.

Al presionar F2 se mostrará en el TD el mensaje “TIEMPO DE CENTRIFUGADO” con su respectivo valor de parámetro. En este caso es de 7 minutos.

Al presionar F3 se mostrará en el TD el mensaje “TIEMPO DE CENTRIFUGADO” con su respectivo valor de parámetro. En este caso es de 6 minutos.

Al presionar F4 se mostrará en el TD el mensaje “TIEMPO DE CENTRIFUGADO” con su respectivo valor de parámetro. En este caso es de 6 minutos.

Otro de los aspectos importantes a mencionar es el orden en que se muestran los mensajes, estos indican los parámetros de operación del proceso y se los puede observar avanzando en modo ascendente, es decir presionando F1, F2, F3, F4. Con el fin de conservar el orden en que se desarrollan las etapas del proceso.

10.1.1.3 Ajuste o edición de los parámetros de operación

Todos los parámetros de operación que se muestran en el TD son editables y su edición se logra con la ayuda de las teclas de comando.

Esta edición puede efectuarse cuando la centrifugadora se encuentra encendida o apagada.

En caso de que la centrifugadora esté apagada al momento de realizar el ajuste de parámetros, los cambios efectuados se ejecutarán al encender la centrifugadora.

En caso de que la centrifugadora este encendida al momento de realizar el ajuste de parámetros, los cambios efectuados se ejecutarán a partir del siguiente ciclo de trabajo de la centrifugadora.

Para editar los parámetros de operación se deben seguir los siguientes pasos:

1. Presionar la tecla de función que contiene el parámetro que se desea editar.
2. Presionar la tecla de comando OK.
3. Presionar las teclas de comando FLECHA ARRIBA o FLECHA ABAJO.
4. Presionar nuevamente OK para terminar la edición del parámetro.

10.1.1.4 Forzar y desforzar entradas y salidas.

Esta función fue configurada debido a su gran utilidad en el campo de prueba, ya que en muchos de los casos al desconectar e instalar los equipos ocurren fallas al momento de su operación y la mejor manera de verificar las mismas es forzando las entradas y salidas para de ésta manera descartar errores de conexión.

Para forzar y desforzar las entradas y salidas desde el TD se debe acceder al menú siguiendo este procedimiento:

1. Presionar la tecla de comando ESC.
2. Buscar la opción Forzar o Desforzar con la ayuda de las teclas de comando FLECHA ARRIBA O FLECHA ABAJO.
3. Presionar la tecla de comando OK para seleccionar la opción.
4. Con las teclas FLECHA ARRIBA o FLECHA ABAJO buscar las opciones Forzar entradas? o Forzar salidas?
5. Presionar OK para seleccionar cualquiera de las opciones.
6. Con las teclas FLECHA ARRIBA o FLECHA ABAJO buscar la entrada o salida que se desea forzar.
7. Presionar OK para seleccionar la entrada o salida escogida.
8. Con las teclas FLECHA ARRIBA o FLECHA ABAJO buscar las opciones: No forzar, Activar forzado, Desactivar forzado.
9. Presionar OK para seleccionar la opción deseada.
10. Para volver al menú o retroceder en el campo seleccionado presionar ESC.

Parada de emergencia.- Opción que se deberá oprimir al momento en que haya elegido una opción incorrecta o al momento en que lo desee ya que este está en la capacidad de apagar la centrifugadora para volver a iniciar la fase que se requería.

SEGURIDAD

Para prevenir cualquier mal funcionamiento y evitar daños, la persona encargada de manipular el panel de control debe estar consciente del modo de operación de cada mando y las restricciones que este tiene.

Condiciones:

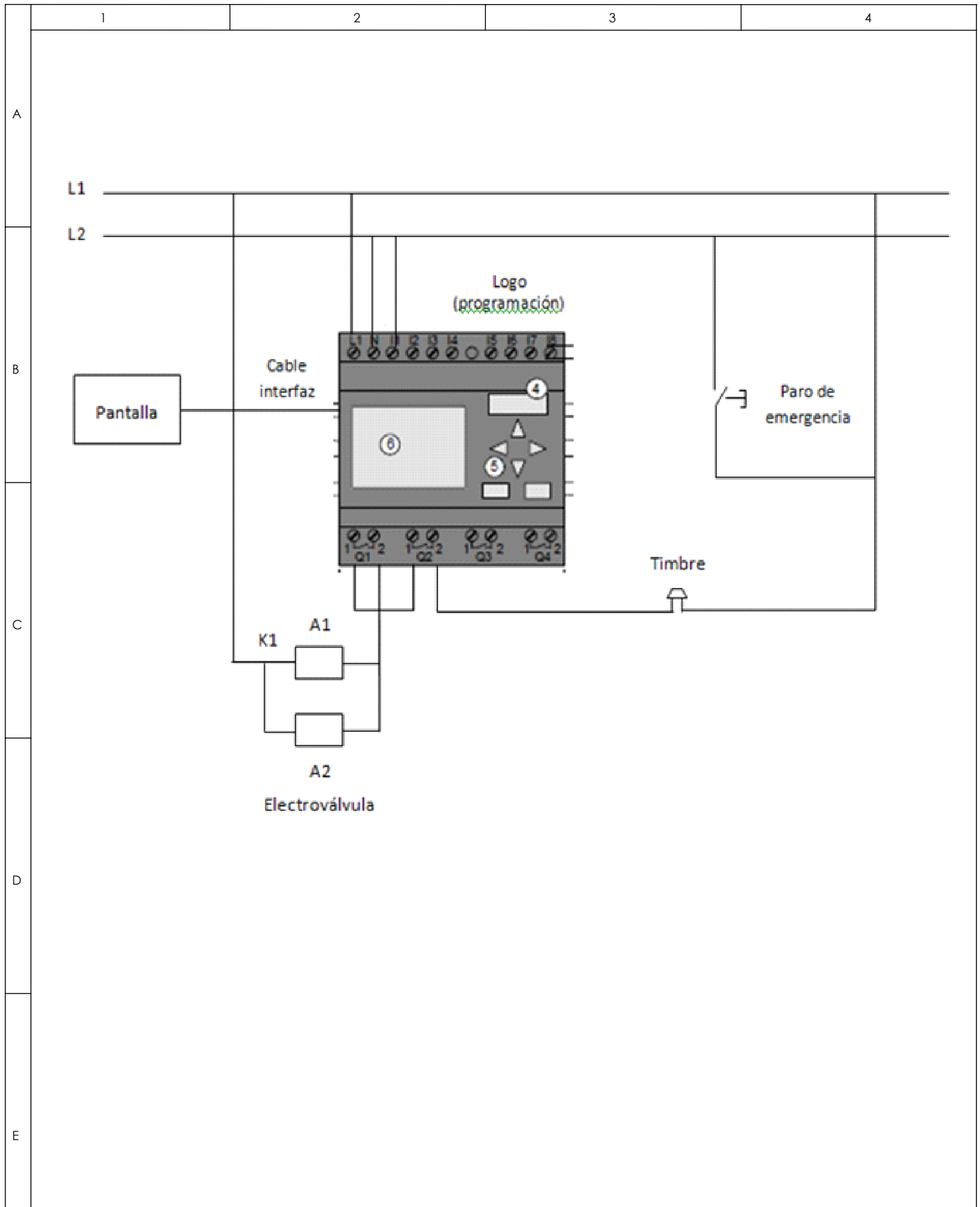
No podrá activar ninguna otra fase del panel de control si una de ellas está en funcionamiento.

No se debe manipular el panel de control si las manos de la persona encargada de la centrifugadora están mojadas.

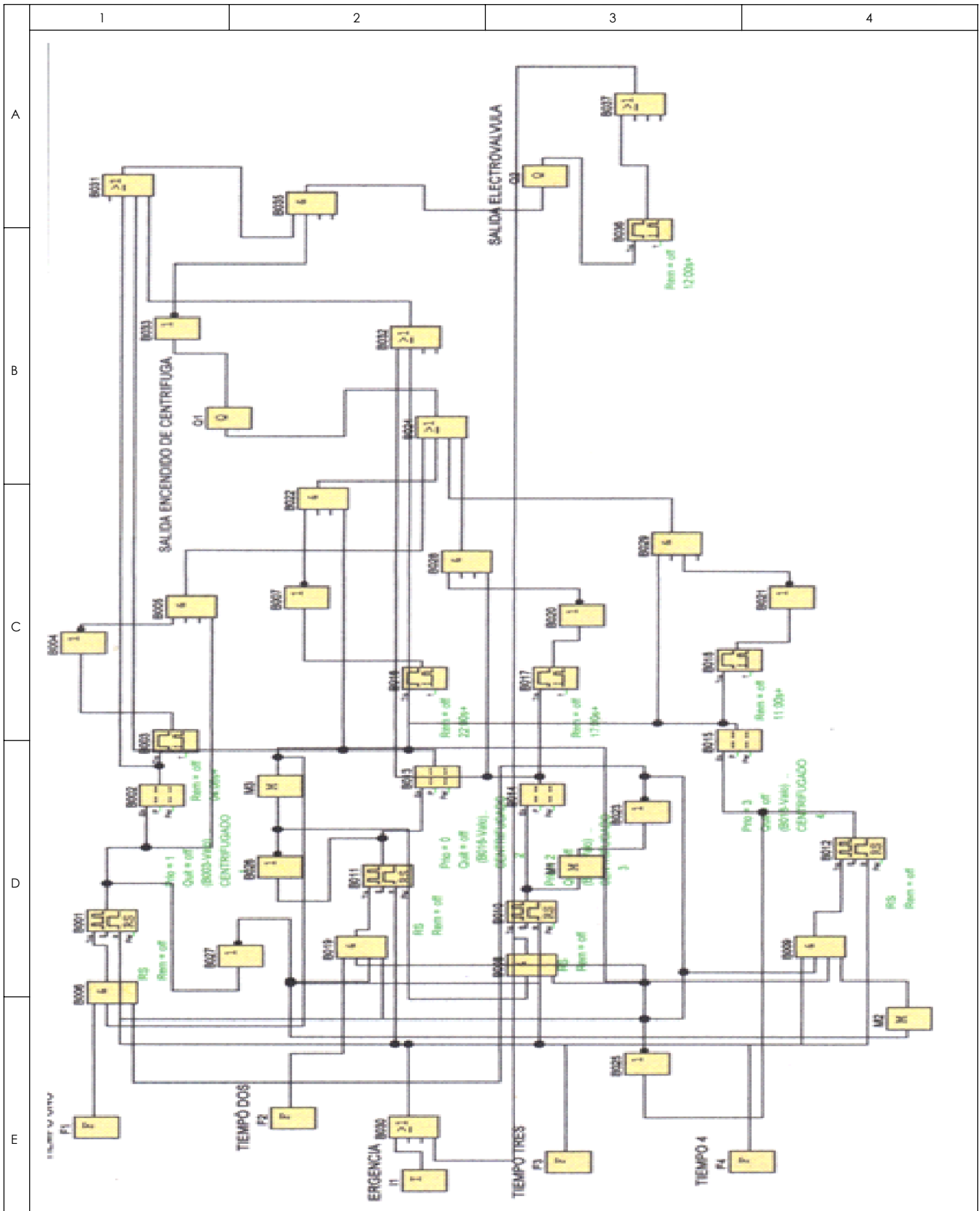
Al momento del funcionamiento de la centrifugadora no debe meter las manos dentro de la canasta.

No se debe jugar con las teclas táctiles del panel de control al momento en que la centrifugadora este en funcionamiento.

Si se detecta alguna irregularidad avisar de inmediato al personal encargado del mantenimiento de la centrifugadora.

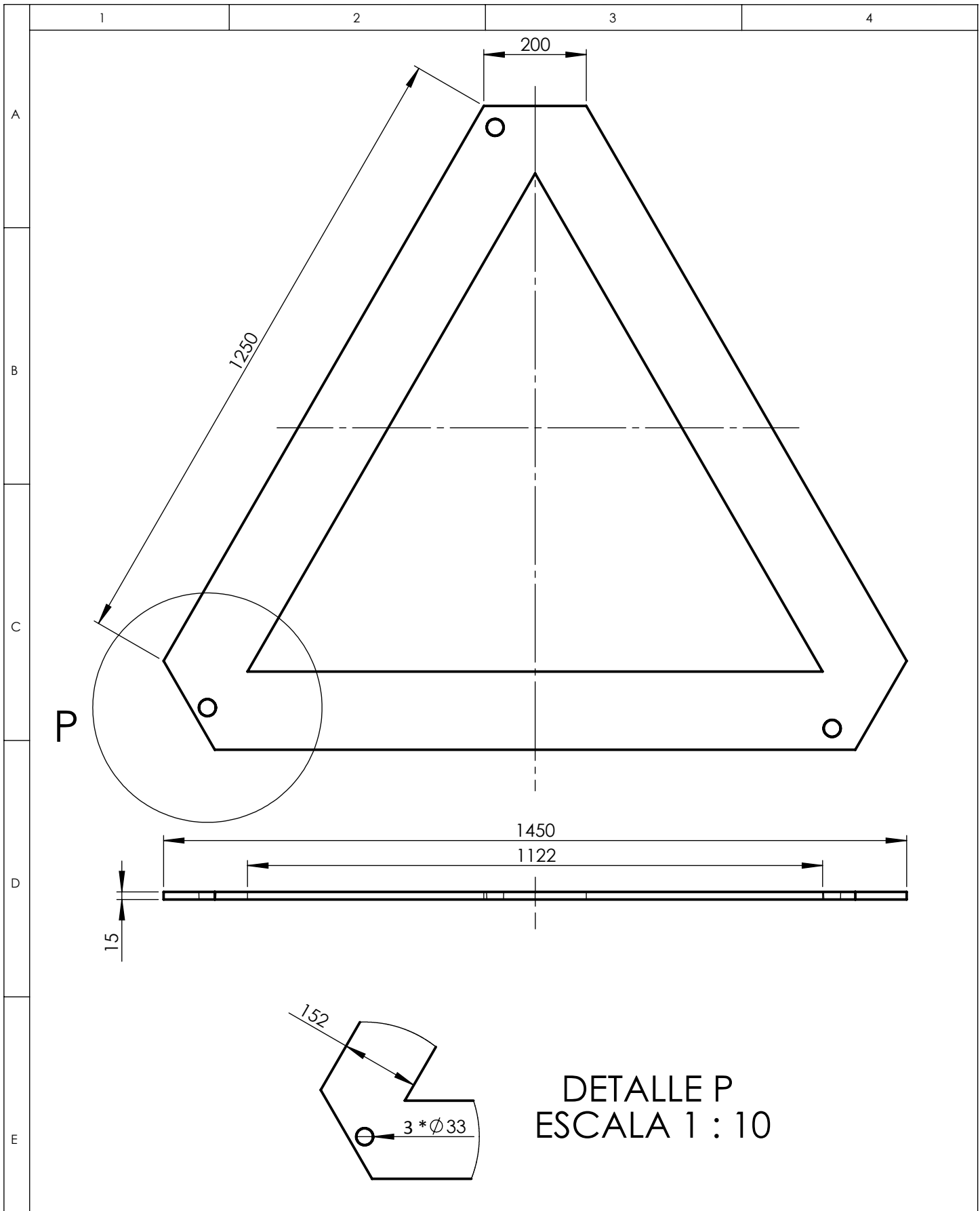


				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:			
					NOMBRE	FECHA	DIAGRAMA DE CONTROL		ESCALA:
				DIBUJO:	MALDONADO	12/09/2011			
				REVISO:					
				APROBO:					
				U.T.A.			NUMERO DE LAMINA		
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA					



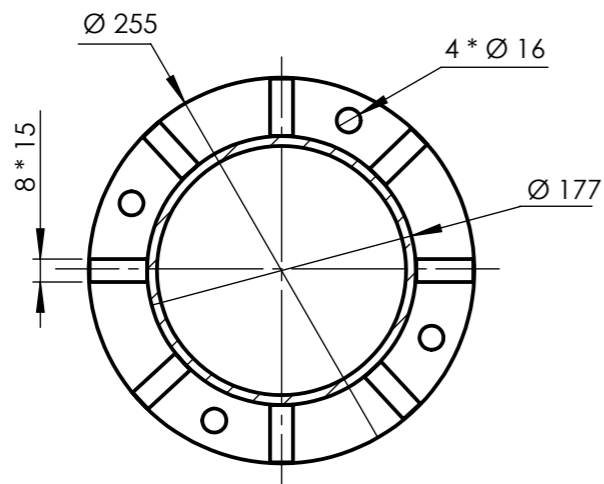
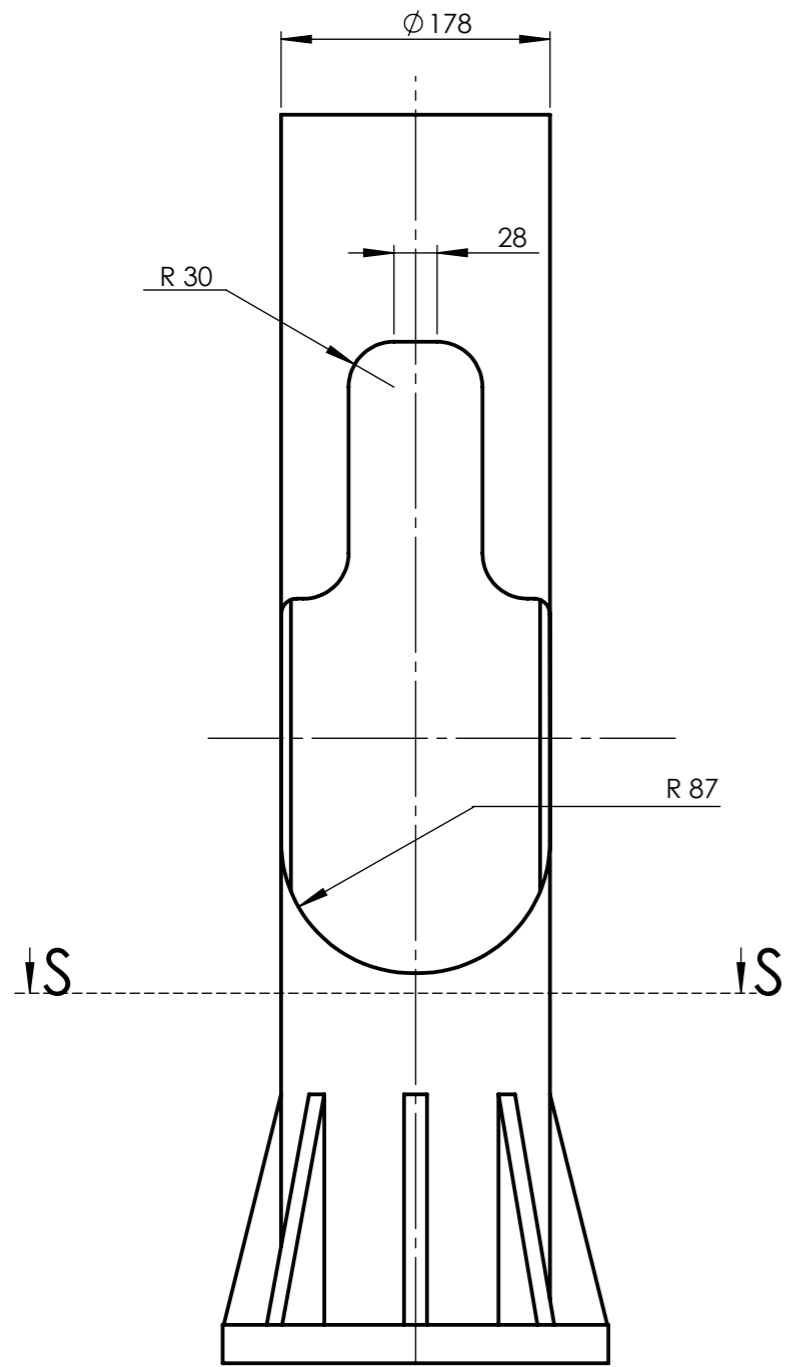
				TOLERANCIA:		PESO:		MATERIAL:		
				NOMBRE		FECHA		TITULO: PROGRAMACIÓN DEL PROCESO DE CENTRIFUGADO		ESCALA:
				DIBUJO: MALDONADO		12/09/2011				
				REVISO:						
				APROBO:						
				U.T.A. INGENIERIA MECANICA		NUMERO DE LAMINA		SUSTITUCIÓN: 		
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE							

PLANOS

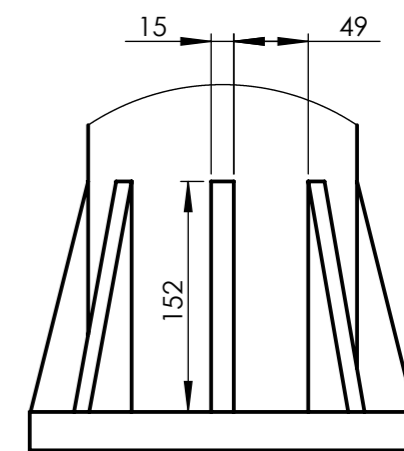
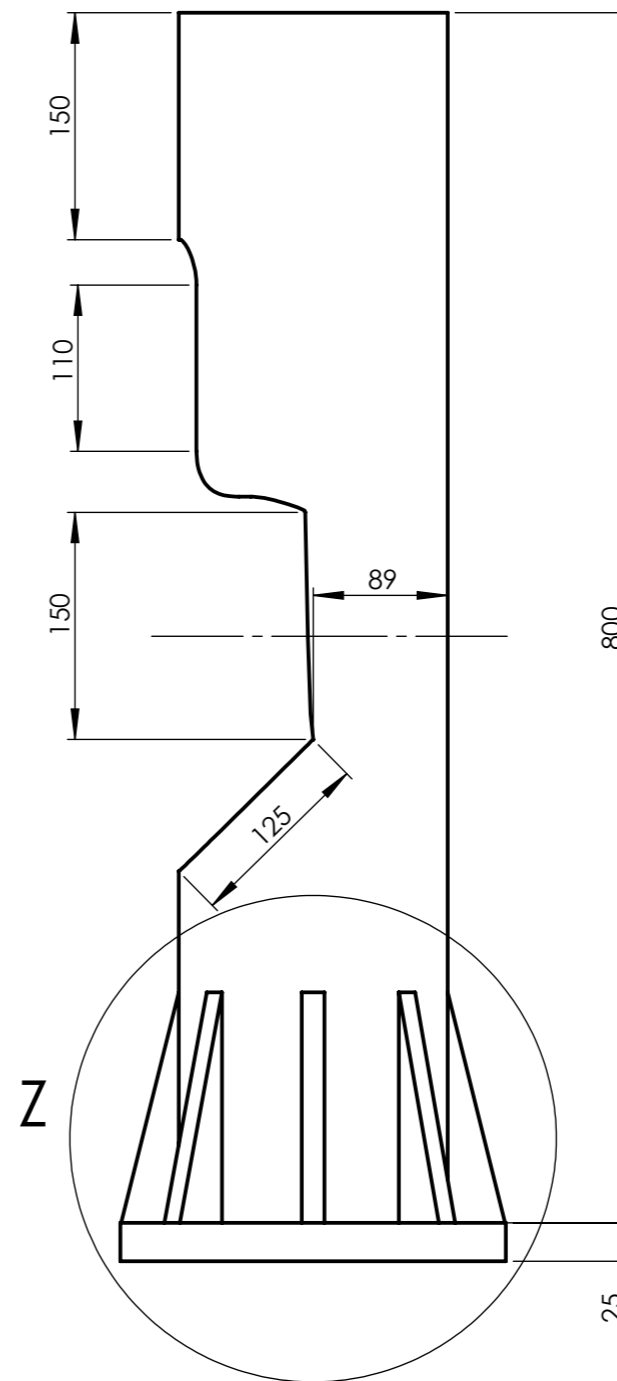


DETALLE P
ESCALA 1 : 10

				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:		
						Hierro Fundido		
						TITULO:		ESCALA:
				DIBUJO:	NOMBRE	FECHA	BASE	1:10
				MALDONADO		23/09/2011		
				REVISO:		23/09/2011		
				APROBO:		23/09/2011		
				U.T.A.		NUMERO DE LAMINA	2 de 15	
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		SUSTITUCIÓN:		

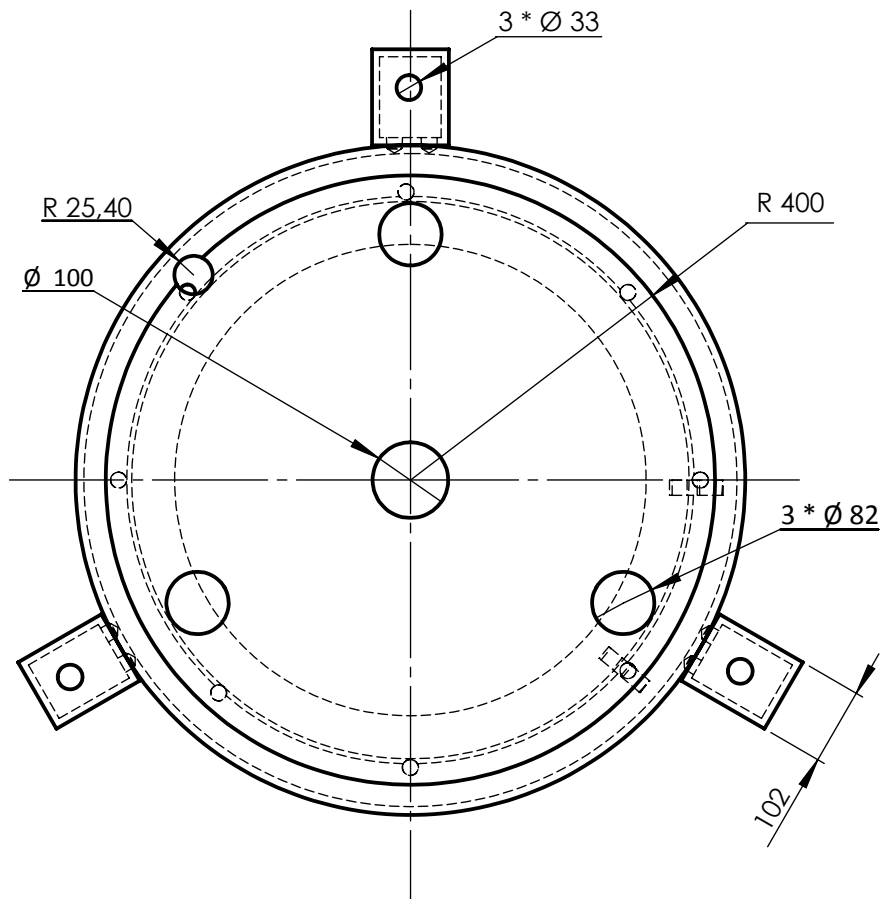
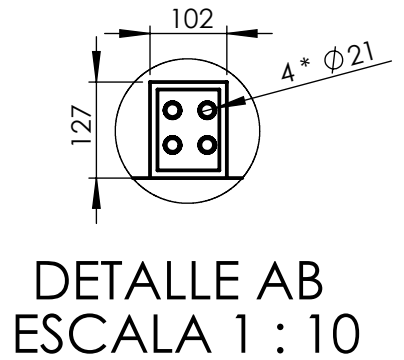
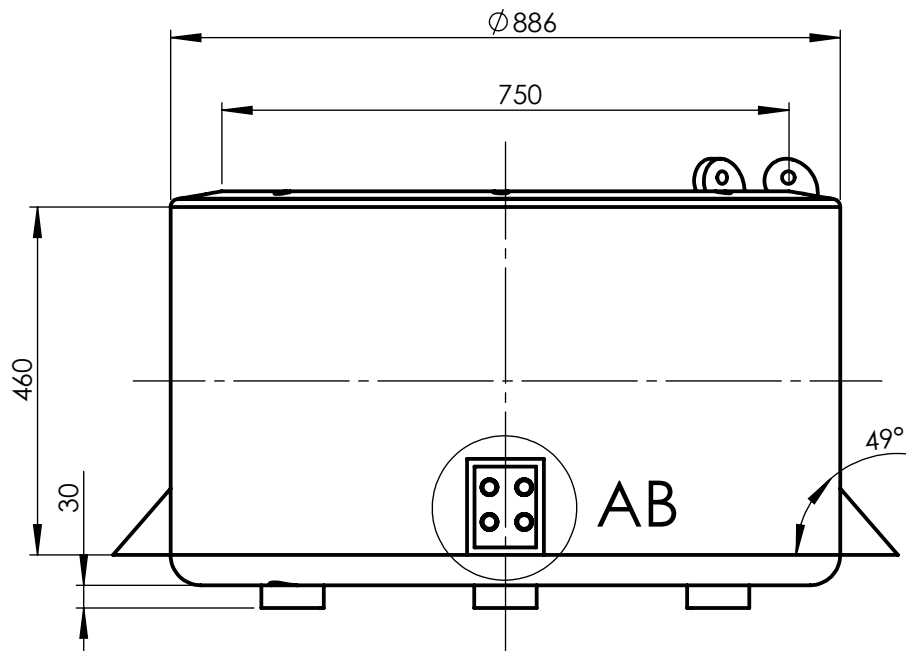


SECCIÓN S-S
ESCALA 1 : 5

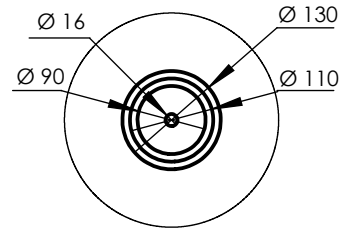
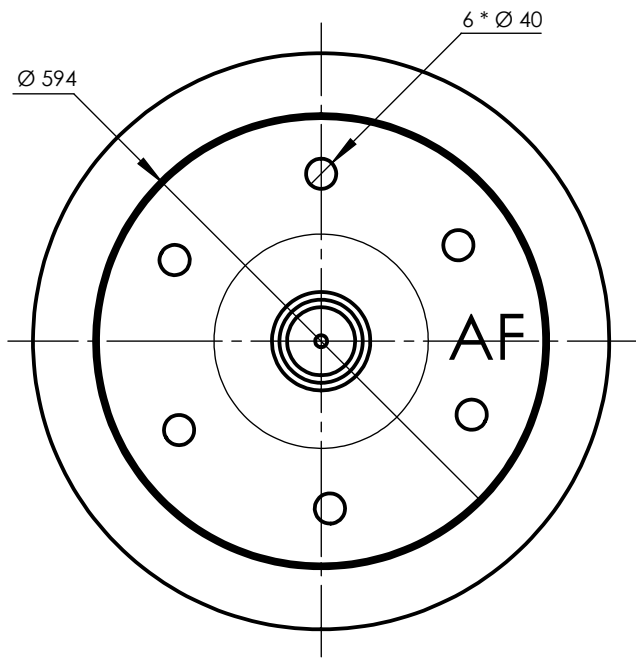


DETALLE Z
ESCALA 1 : 5

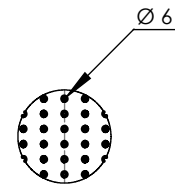
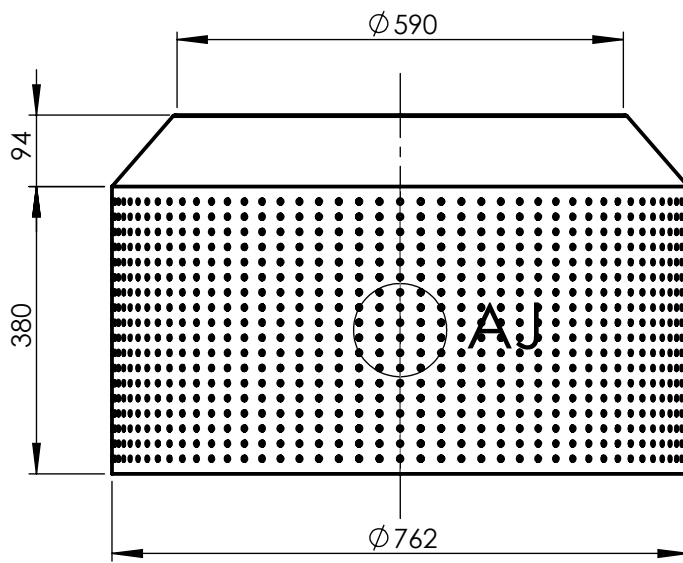
				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:	
						Hierro Fundido	
				NOMBRE	FECHA	TITULO:	
				DIBUJO: MALDONADO	23/09/2011	PILAR	
				REVISO:	23/09/2011	ESCALA: 1:5	
				APROBO:	23/09/2011		
				U.T.A.		NUMERO DE LAMINA: 03 de 15	
EDICIÓN	MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		SUSTITUCION:	



				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:		
						Hierro Fundido		
						TITULO:		ESCALA: 1:10
				DIBUJO:	MALDONADO	CARCASA		
				REVISO:				
				APROBO:				
				U.T.A. INGENIERIA MECANICA		NUMERO DE LAMINA		4 de 15
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE			SUSTITUCIÓN:		

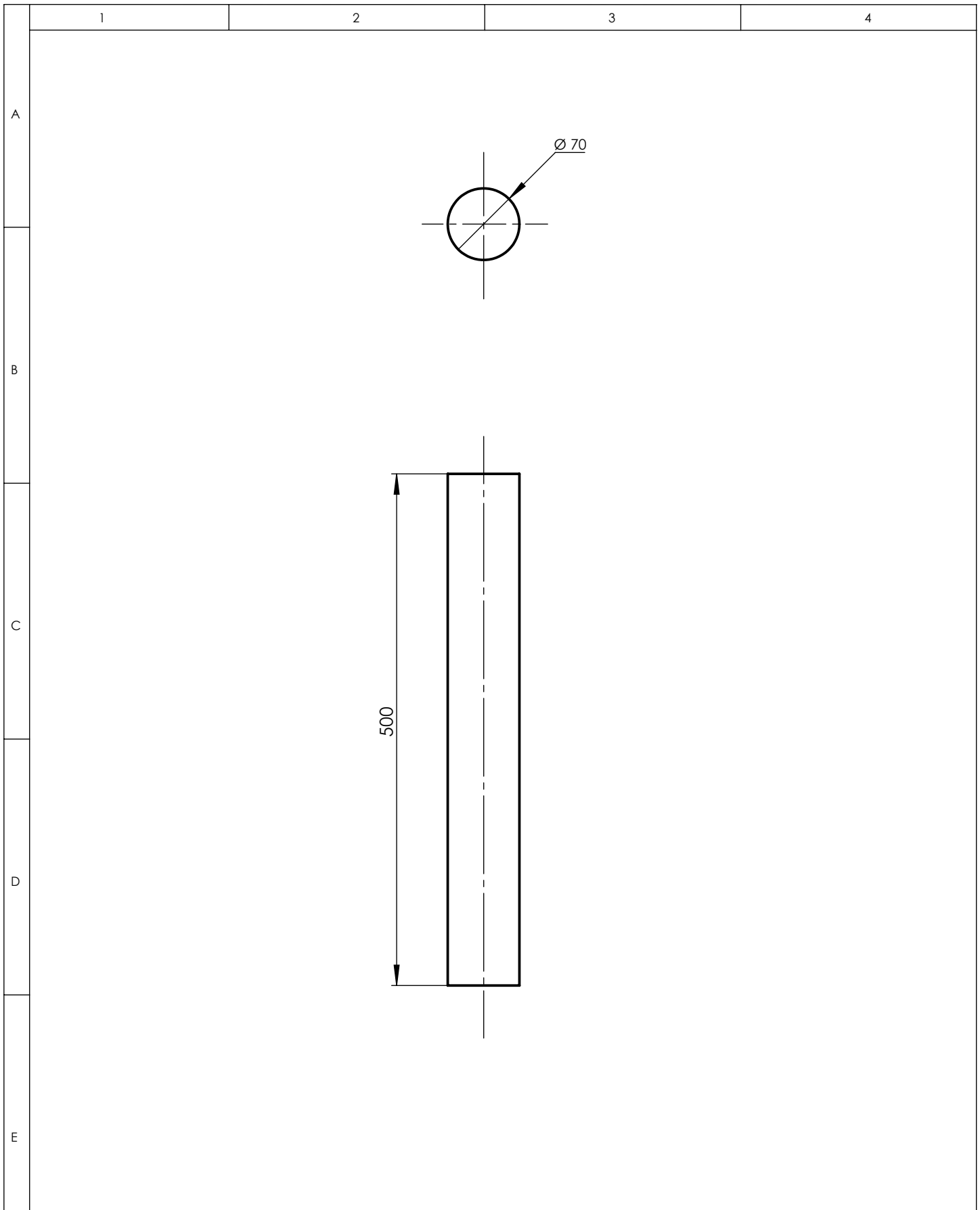


DETALLE AF
ESCALA 1 : 10



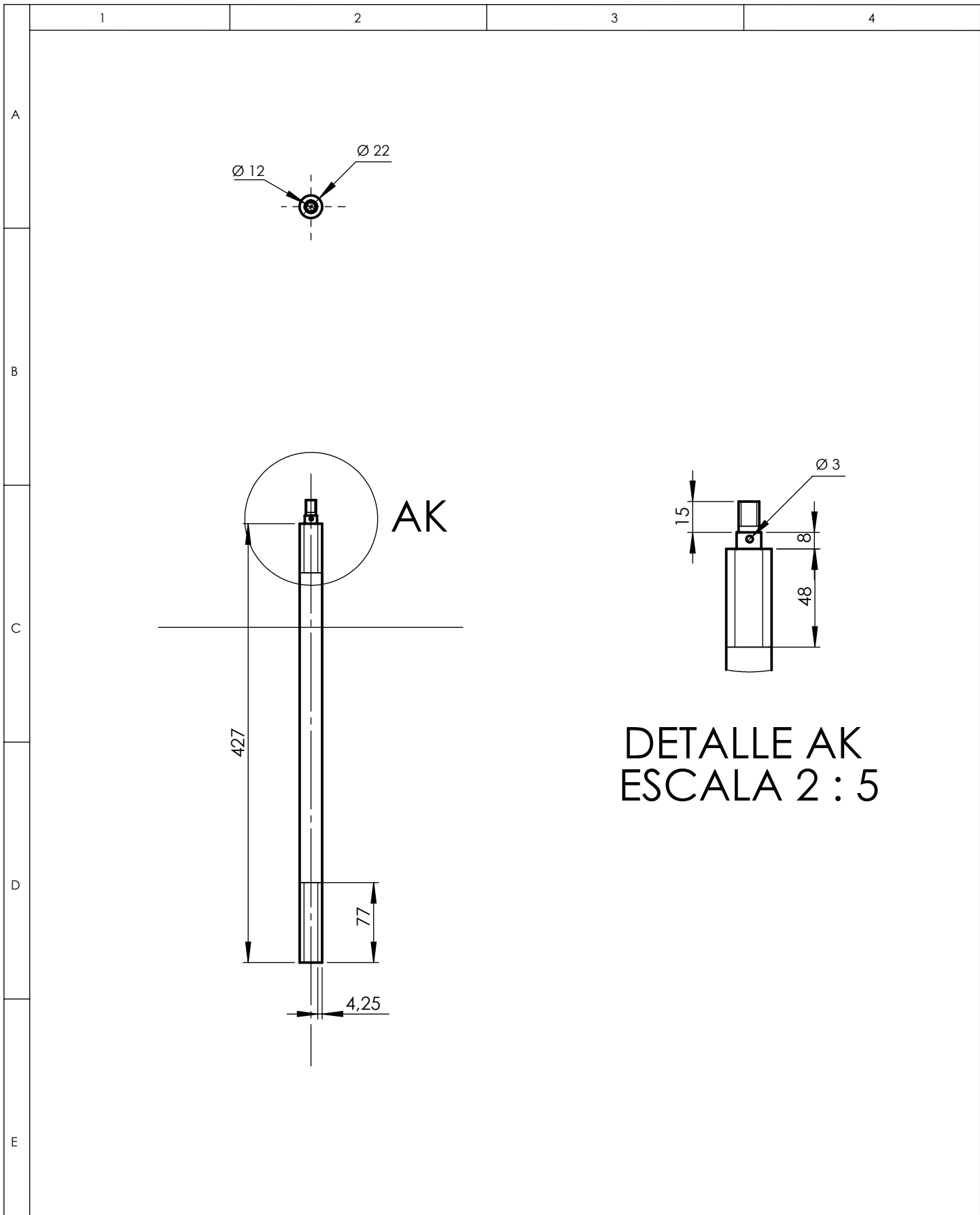
DETALLE AJ
ESCALA 1 : 10

				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:	
						Acero Inoxidable	
						TITULO:	ESCALA:
				DIBUJO:	NOMBRE	CANASTA INTERIOR	
				REVISO:	FECHA	1:10	
				APROBO:			
				U.T.A.		NUMERO DE LAMINA	5 de 15
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		SUSTITUCIÓN:	



				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:			
						Acero SAE 1018			
						TITULO:		ESCALA: 1:5	
					NOMBRE	FECHA	EJE		
				DIBUJO:	MALDONADO	23/09/2011			
				REVISO:		23/09/2011			
				APROBO:		23/09/2011			
				U.T.A.			NUMERO DE LAMINA		06 de 15
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA			SUSTITUCIÓN:		

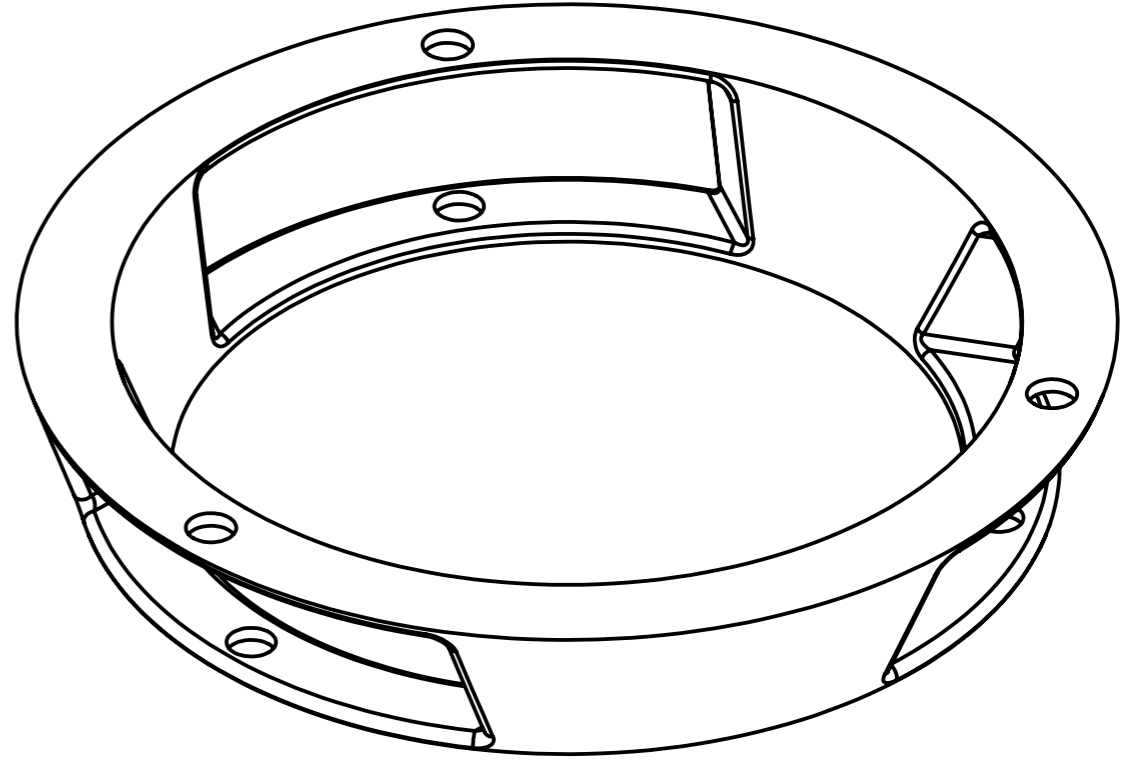
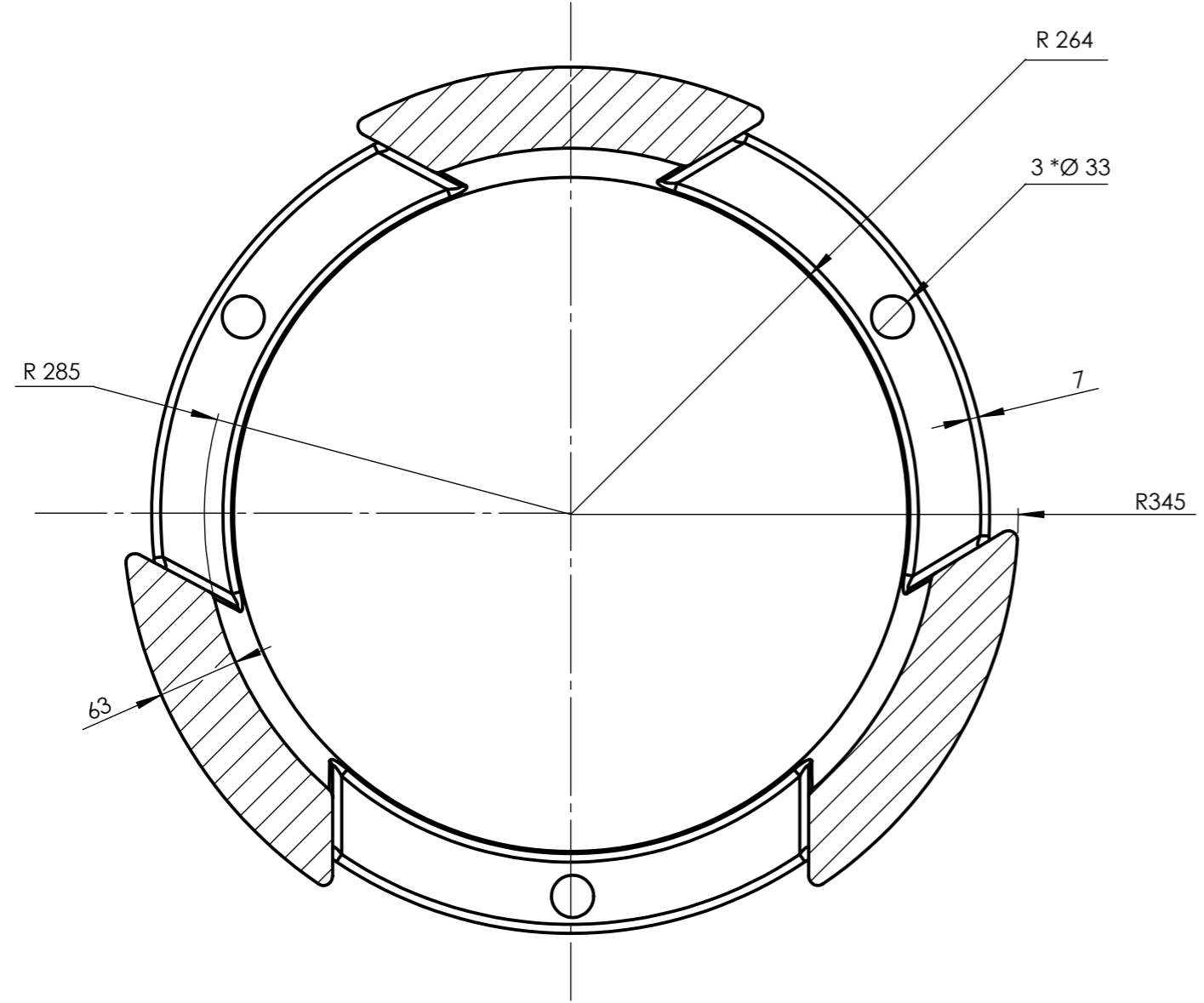
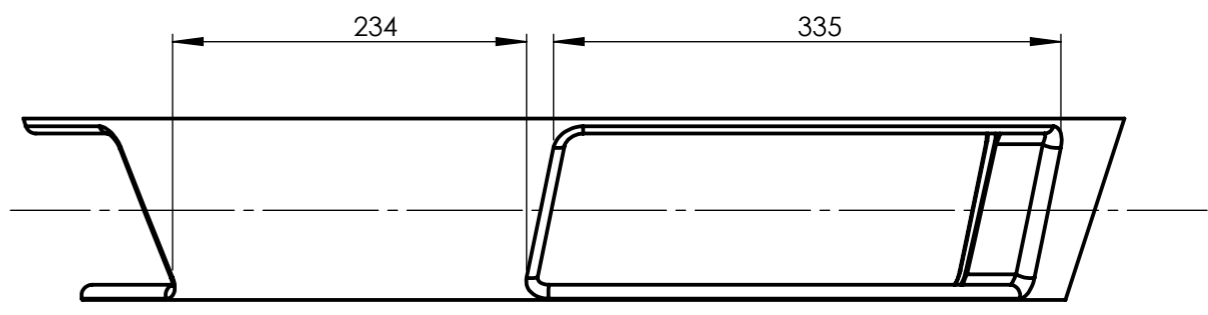
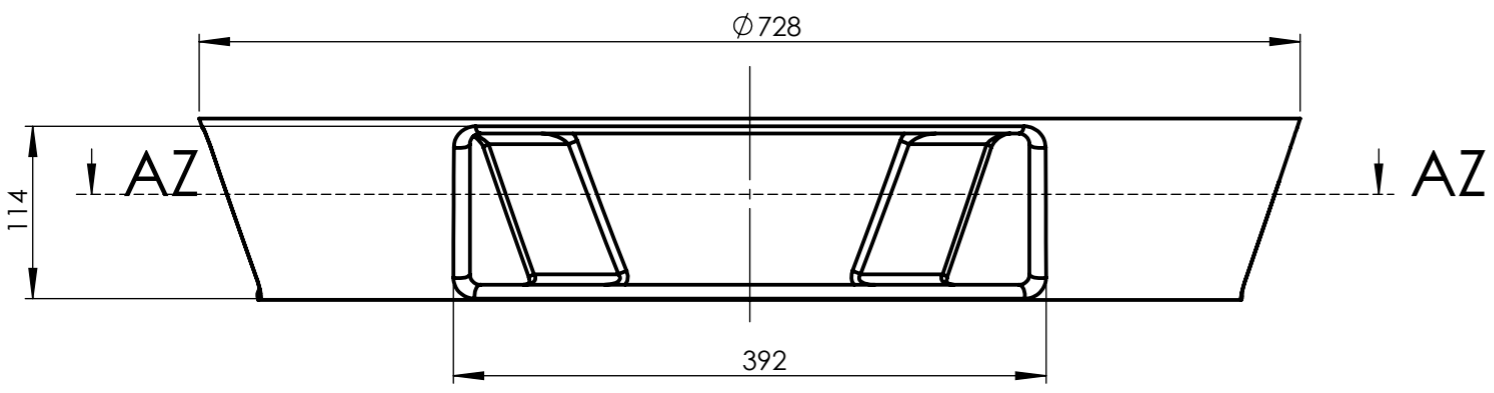




DETALLE AK
ESCALA 2 : 5

				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:		
						Acero ASTM A36		
					NOMBRE	FECHA	TITULO:	ESCALA:
				DIBUJO:	MALDONADO	23/09/2011		
				REVISO:		23/09/2011		
				APROBO:		23/09/2011		
				U.T.A. INGENIERIA MECANICA		NUMERO DE LAMINA		7 de 15
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE			SUSTITUCIÓN:		

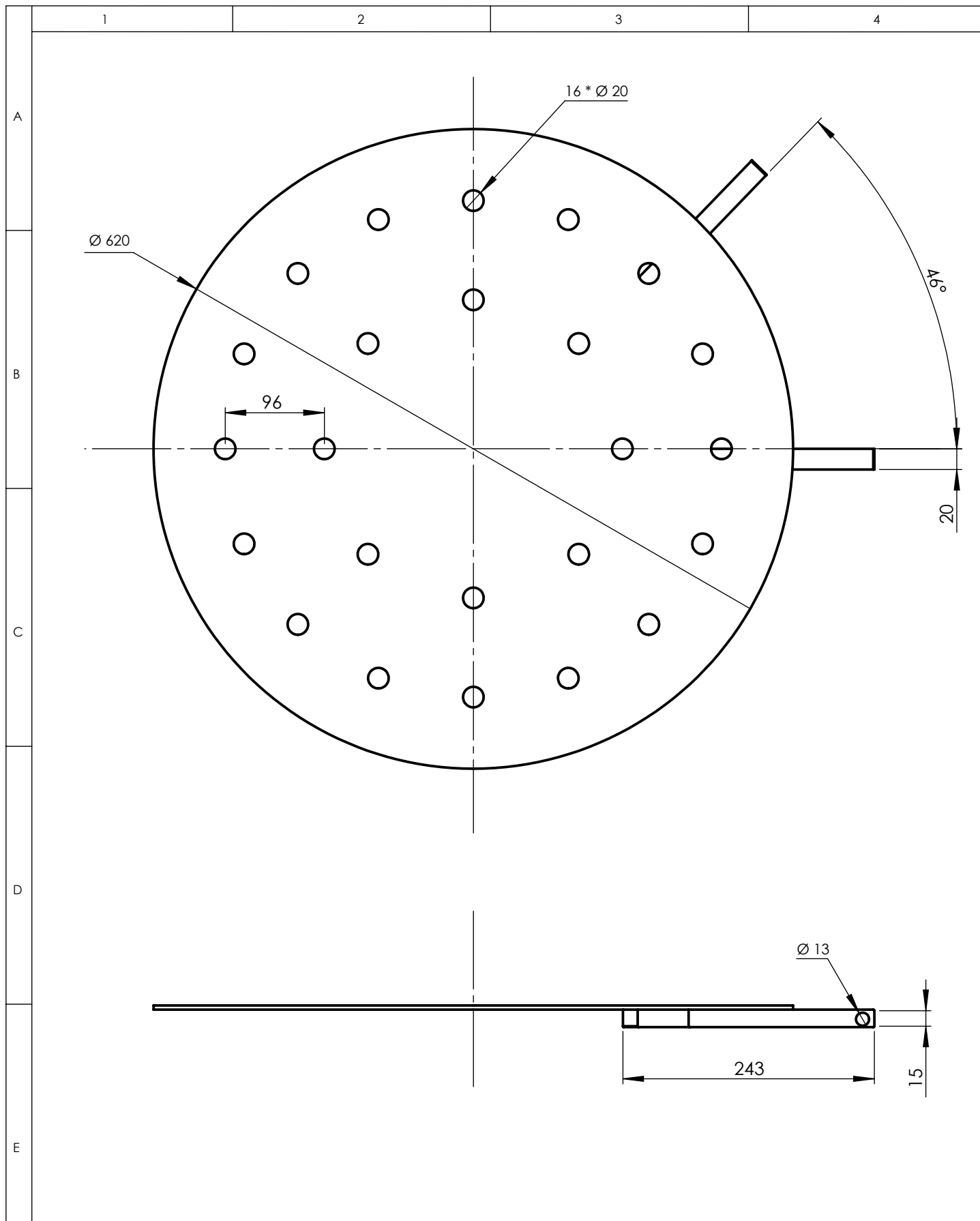
A
B
C
D
E
F



SECCIÓN AZ-AZ
ESCALA 1 : 5

				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:	
						Hierro Fundido	
						TITULO:	
						ESTRUCTURA BASE	
						ESCALA:	
						1:5	
						NUMERO DE LAMINA: 8 de 15	
						SUSTITUCION:	
EDICIÓN	MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	U.T.A.			
				INGENIERIA MECANICA			





				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:		
						Acero ASTM A36		
					NOMBRE	FECHA		
				DIBUJO:	MALDONADO	23/09/2011	TITULO:	
				REVISO:		23/09/2011	TAPA	
				APROBO:		23/09/2011		ESCALA:
				U.T.A.		NUMERO DE LAMINA	9 de 15	
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		SUSTITUCIÓN:		

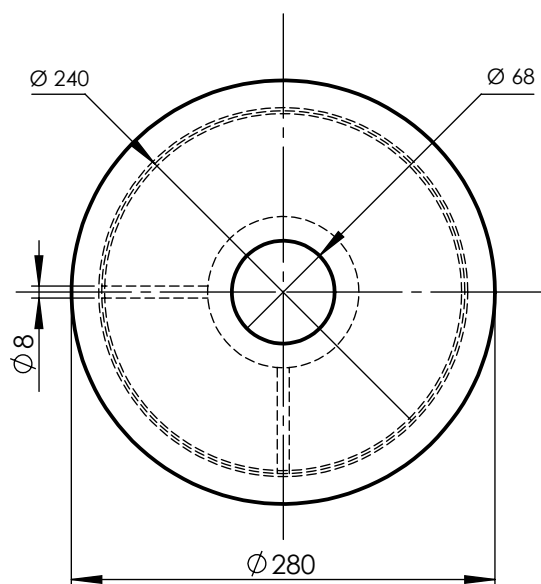
1

2

3

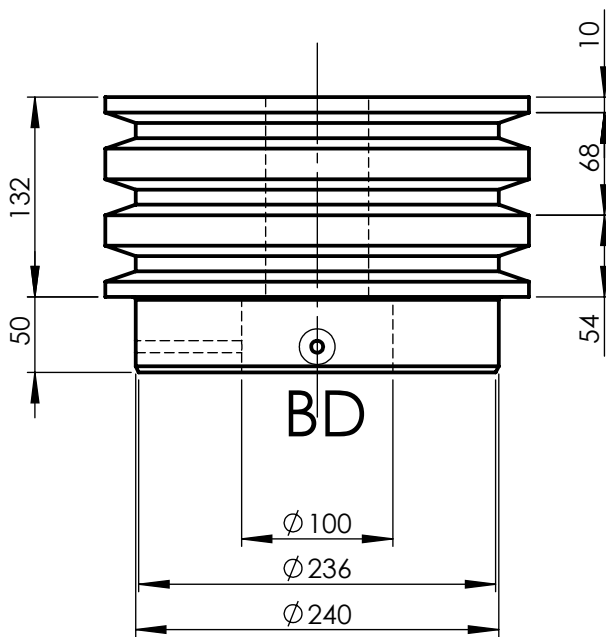
4

A

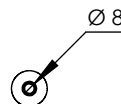


B

C



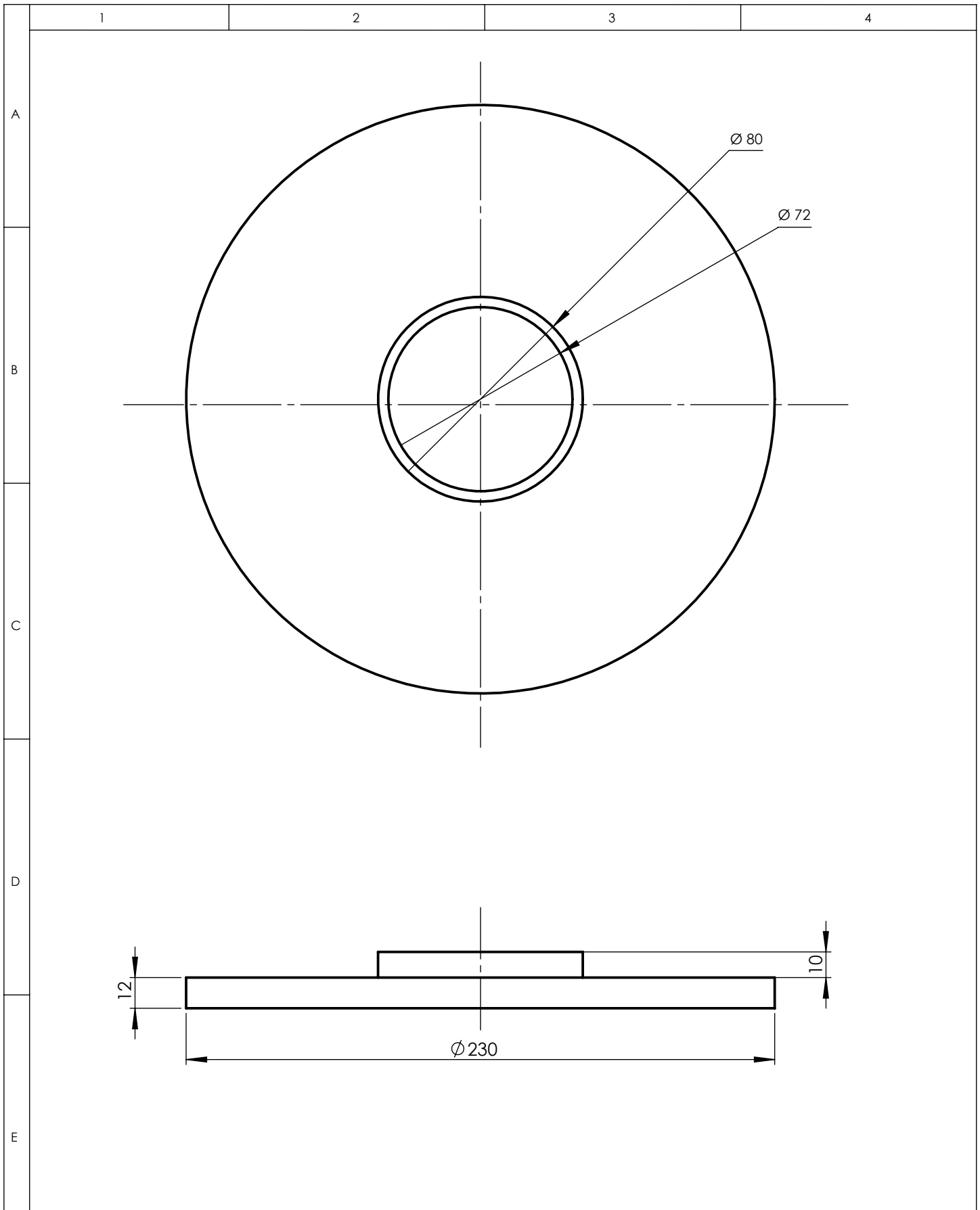
D



DETALLE BD

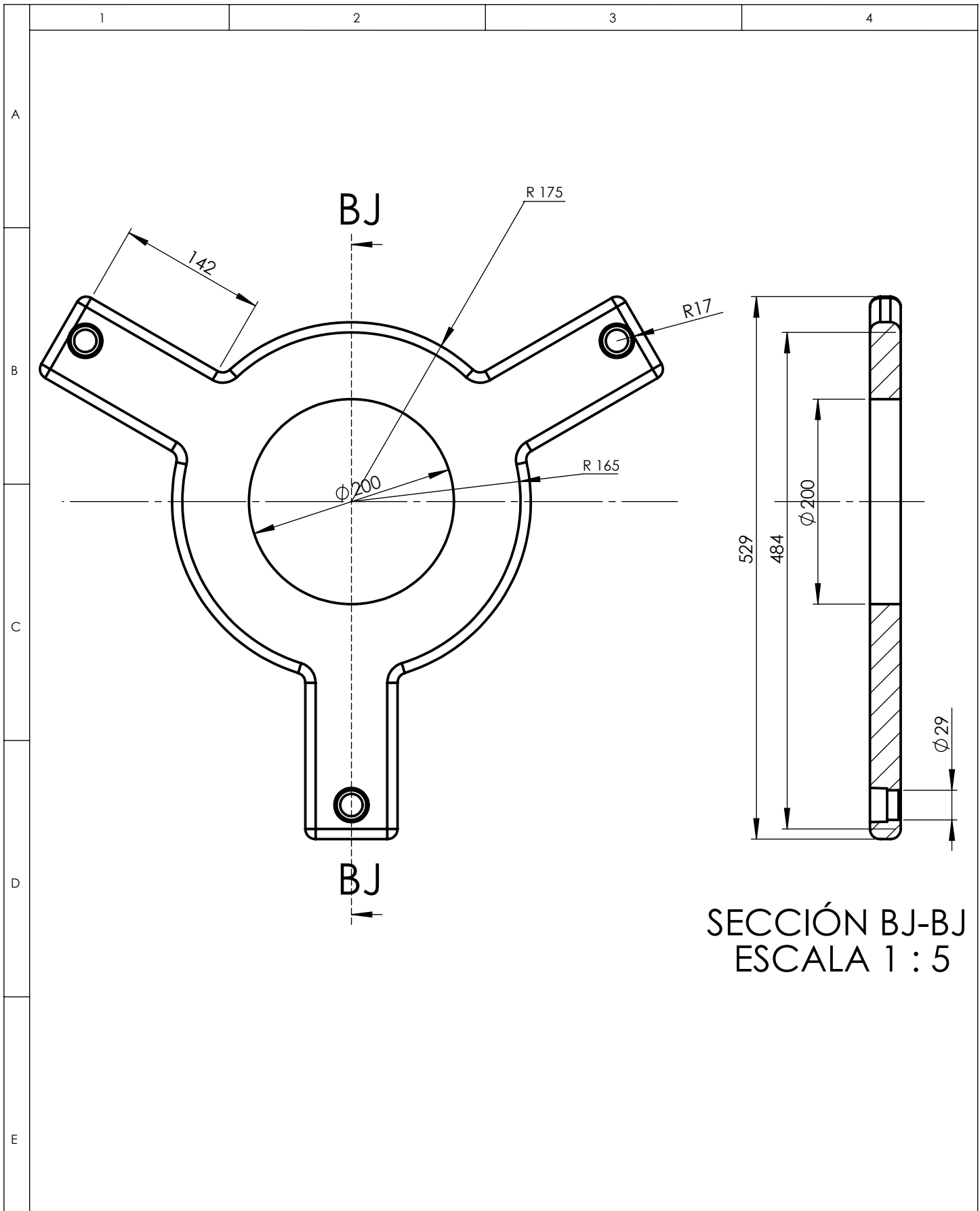
E

				TOLERANCIA:		PESO:	MATERIAL: Acero ASTM A36		
					NOMBRE	FECHA	TITULO: POLEA CONDUCTIDA		ESCALA: 1:5
				DIBUJO:	MALDONADO	23/09/2011			
				REVISO:		23/09/2011			
				APROBO:		23/09/2011			
				U.T.A.			NUMERO DE LAMINA 10 de 15		
				INGENIERIA MECANICA			SUSTITUCIÓN:		
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE						



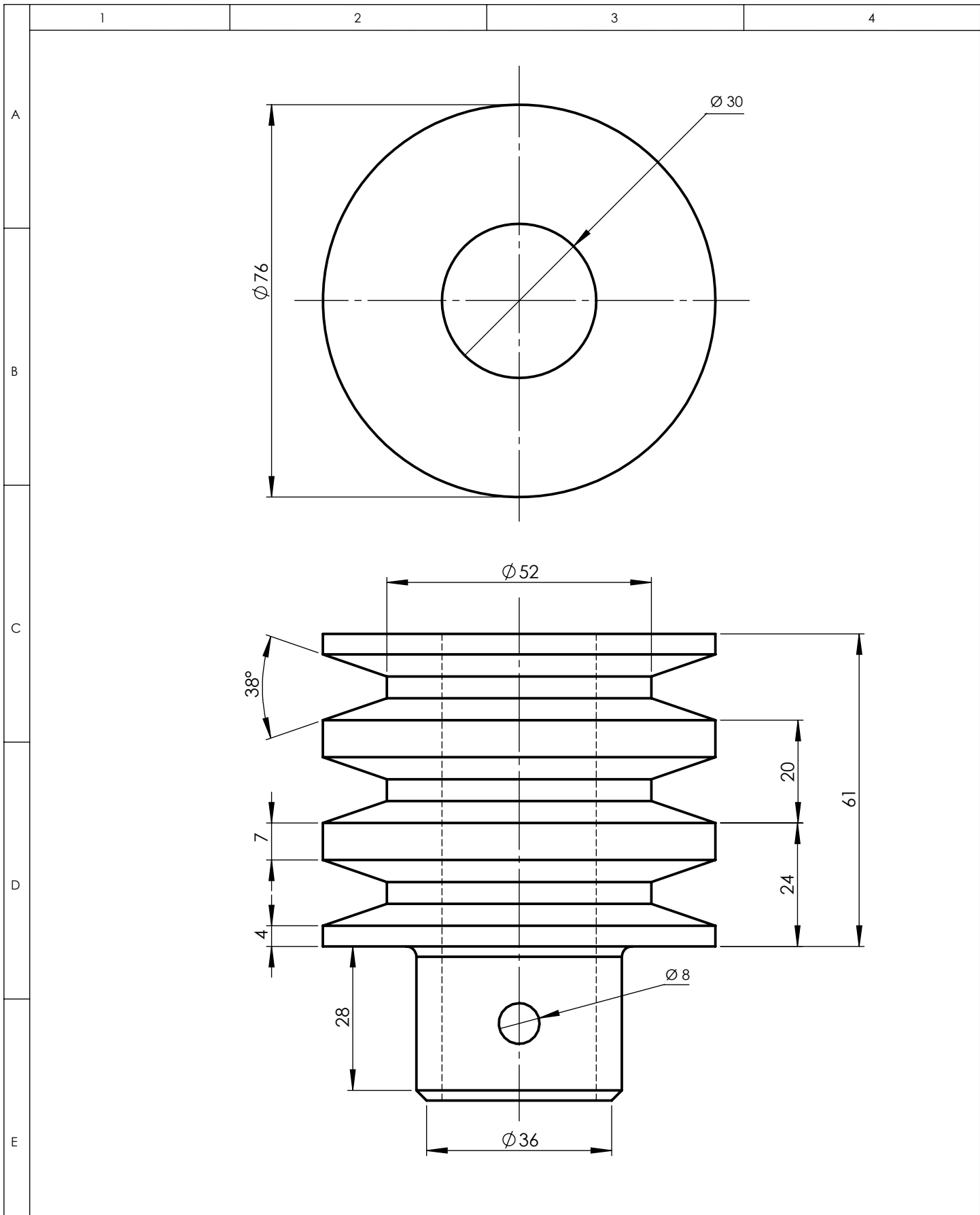
				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:	
						Acero ASTM A36	
				NOMBRE	FECHA	TITULO:	ESCALA:
				DIBUJO: MALDONADO	23/09/2011	RODELA	1:2
				REVISO:	23/09/2011		
				APROBO:	23/09/2011		
				U.T.A. INGENIERIA MECANICA		NUMERO DE LAMINA	11 de 15
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE			SUSTITUCIÓN:	



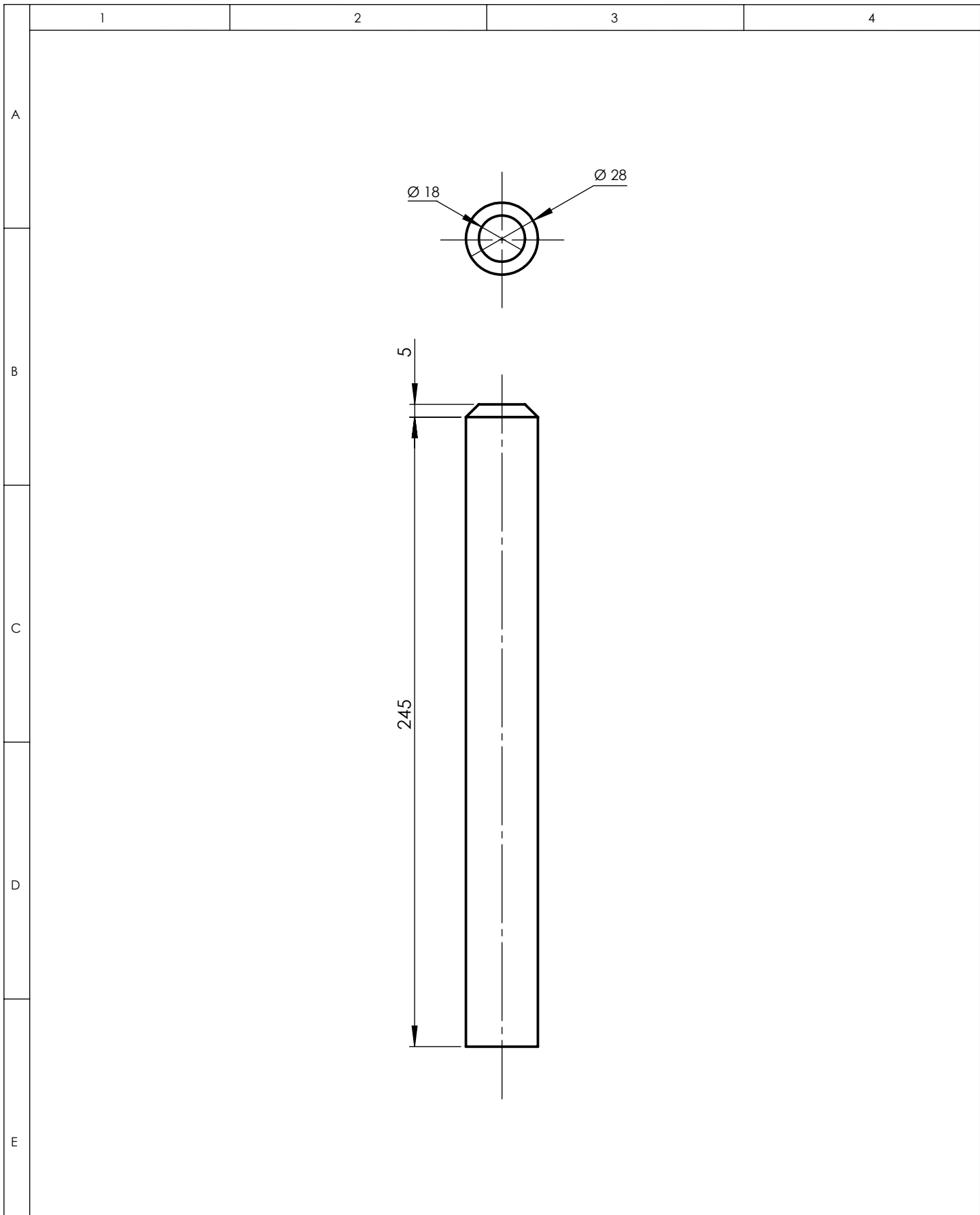


SECCIÓN BJ-BJ
ESCALA 1 : 5

				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:	
						Acero Estructural ASTM A36	
						TÍTULO:	
				NOMBRE	FECHA	DISCO SUJETADOR	
				DIBUJO: MALDONADO	23/09/2011		
				REVISO:	23/09/2011		
				APROBO:	23/09/2011	ESCALA: 1:5	
				U.T.A. INGENIERIA MECANICA		NUMERO DE LAMINA	12 de 15
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE			SUSTITUCIÓN:	



				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:			
						Acero ASTM A36			
						TITULO:		ESCALA: 1:1	
				DIBUJO:	NOMBRE	FECHA	POLEA DEL MOTOR		
				REVISO:		23/09/2011			
				APROBO:		23/09/2011			
				U.T.A. INGENIERIA MECANICA		NUMERO DE LAMINA		13 de 15	
						SUSTITUCIÓN:			
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE						



				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:			
						Acero ASTM A36			
						EJE DEL MOTOR	ESCALA: 1:2		
				DIBUJO:	MALDONADO			FECHA:	23/09/2011
				REVISO:				FECHA:	23/09/2011
				APROBO:		FECHA:	23/09/2011		
				U.T.A.		NUMERO DE LAMINA	14 de 15		
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		SUSTITUCIÓN:			