Trabajo de Fin de Grado

## Ingeniería Mecánica

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata


**Autor**: Carlos Villena Titos

**Director**: Esteve Barreda Martinez

**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera


**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

Trabajo de Fin de Grado

## Ingeniería Mecánica

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata

### Documento 1: ÍNDICE GENERAL


**Autor**: Carlos Villena Titos
**Director**: Esteve Barreda Martinez
**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera

**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili
etsEQ

# DOCUMENTO 1: ÍNDICE GENERAL

# ÍNDICE DE LA MEMORIA

**1. Objeto del Proyecto ..... 1**

1.1. Promotor del proyecto ..... 1

1.2. Equipo redactor ..... 1

1.3. Resumen descriptivo de la máquina a construir ..... 2

**2. Bases del proyecto ..... 3**

2.1. Directrices ..... 3

2.1.1. Alcance del proyecto ..... 3

2.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor ..... 4

2.2. Condicionantes del proyecto ..... 6

2.2.1. Legislación ..... 6

2.2.2. Condicionantes del entorno físico ..... 6

2.2.3. Mercado ..... 7

2.2.4. Requerimientos de los usuarios ..... 8

2.2.5. Fuente de financiación ..... 9

2.2.6. Disponibilidad de bienes y servicios complementarios ..... 9

2.3. Situación actual ..... 11

2.3.1. Descripción del problema a resolver ..... 11

2.3.2. Descripción de los sistemas actuales utilizados ..... 12

2.3.3. Equipos equivalentes existentes en el mercado ..... 16

**3. Estudio de alternativas de diseño ..... 17**

3.1. Introducción ..... 17

3.2. Criterios de valoración ..... 17

3.3. Alternativas de diseño del volteador ..... 18

3.4. Alternativas de diseño del transportador de cadena ..... 19
**4. Ingeniería del proyecto .....20**
4.1. Introducción ..... 20
4.2. Ingeniería básica de la máquina ..... 20
4.2.1. Funcionamiento general de los transportadores ..... 20
4.2.2. Desglose de los transportadores en componentes según su función ..... 23
4.3. Ingeniería de detalle ..... 32
4.3.1. Descripción de los componentes comprados y resultado de los cálculos 32
**5. Justificación del cumplimiento de normativas específicas .....38**
5.1. Introducción ..... 38
5.2. Seguridad en el trabajo ..... 38
5.3. Seguridad en la instalación ..... 39
5.4. Seguridad eléctrica ..... 39
5.5. Seguridad en los trasportadores y normas generales de seguridad ..... 40
**6. Programación de la ejecución .....41**
6.1. Introducción ..... 41
6.2. Actividades ..... 41
6.3. Método PERT ..... 42
**7. Evaluación financiera del proyecto.....43**
**8. Resumen del presupuesto .....44**
**9. Conclusiones del proyecto.....45**
**10. Agradecimientos .....46**
**11. Bibliografía.....47**

# ÍNDICE DE FIGURAS DE LA MEMORIA

Figura 2.1. Proceso productivo de los envases de hojalata. ..... 11
Figura 2.2. Volteador con giro a 90º..... 13
Figura 2.3. Volteador alineado. ..... 14
Figura 2.4. Volteador tipo twist. ..... 14
Figura 2.5. Volteador con elevador. ..... 15
Figura 2.6. Cadena de platillos. ..... 15
Figura 2.7. Cadena de rodillos triple. ..... 16
Figura 4.1. Conjunto de transportadores del proyecto. Autodesk Inventor. ..... 20
Figura 4.2. Volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 21
Figura 4.3. Volteador de subida. Autodesk Inventor. ..... 22
Figura 4.4. Transportador de cadena de platillos. Autodesk Inventor. ..... 22
Figura 4.5. Perfil del volteador de subida. Autodesk Inventor. ..... 23
Figura 4.6. Perfil del volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 24
Figura 4.7. Perfil del transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 25
Figura 4.8. Soporte del transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 25
Figura 4.9. Soporte del volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 26
Figura 4.10. Conjunto rodillo de reenvío volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 27
Figura 4.11. Conjunto rodillo de reenvío transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 28
Figura 4.12. Conjunto motriz del volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 28
Figura 4.13. Conjunto motriz transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 29
Figura 4.14. Conjunto disco de giro. Autodesk Inventor. ..... 30
Figura 4.15. Sección del conjunto disco de giro. Autodesk Inventor. ..... 30
Figura 4.16. Conjunto elevación inicial. Autodesk Inventor. ..... 31
Figura 4.17. Conjunto de elevación doble. Autodesk Inventor. ..... 31
Figura 4.18. Conjunto de elevación simple. Autodesk Inventor. ..... 32
Figura 6.1. Grafo PERT. ..... 42

# ÍNDICE DE TABLAS DE LA MEMORIA

Tabla 3.1. Puntuación de las alternativas de diseño del volteador para cada criterio.. 18
Tabla 3.2. Puntuación de las alternativas de diseño del transportador de acumulación para cada criterio. ..... 19
Tabla 6.1. Tiempo PERT para cada actividad..... 41
Tabla 6.2. Matriz de holgura. 42

# ÍNDICE DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

**A. Condicionantes del proyecto ..... 1**

A.1. Introducción ..... 1

A.2. Condicionantes impuestos por el promotor ..... 1

A.3. Legislación ..... 6

A.4. Condicionantes del entorno físico ..... 6

A.5. Mercado ..... 7

A.5.1. Oferta ..... 7

A.5.2. Demanda ..... 8

A.6. Requerimientos de los usuarios ..... 9

A.7. Fuente de financiación ..... 9

A.8. Disponibilidad de bienes y servicios complementarios ..... 10

**B. Situación actual ..... 14**

B.1. Introducción ..... 14

B.2. Descripción detallada del problema a resolver ..... 14

B.3. Descripción detallada de los sistemas actuales utilizados ..... 15

B.4. Equipos equivalentes existentes en el mercado ..... 21

**C. Estudio de alternativas de diseño ..... 22**

C.1. Introducción ..... 22

C.2. Criterios de valoración ..... 22

C.3. Alternativas de diseño del volteador ..... 23

C.4. Alternativas de diseño del transportador de cadena ..... 25

**D. Cálculo de elementos ..... 27**

D.1. Introducción ..... 27

D.2. Cálculo estático del perfil base ..... 27

D.3. Cálculo de la cadena ..... 34

D.4. Cálculo de las bandas ..... 45
D.5. Cálculo de los motores ..... 48
D.6. Cálculo de los ejes motrices ..... 61
D.7. Cálculo de los rodamientos ..... 75
D.8. Instalación neumática ..... 79
D.9. Instalación eléctrica ..... 80
D.10. Selección y colocación de los imanes ..... 81
D.11. Factores y parámetros por considerar ..... 88
D.12. Cuadro resumen de requerimientos ..... 93
D.12.1. Componentes y elementos de comercio ..... 93
D.12.2. Componentes y elementos fabricados en empresas externas ..... 96
D.12.3. Componentes y elementos fabricados ..... 98
D.12.4. Materiales requeridos para la fabricación ..... 99
D.12.5. Procesos de fabricación ..... 100
**E. Justificación de cumplimiento de normativas específicas ..... 101**
E.1. Introducción ..... 101
E.2. Seguridad en el trabajo ..... 101
E.3. Justificación del cumplimiento del Anejo VII de la Directiva 2006/42/CE ..... 102
E.4. Seguridad en la instalación ..... 104
E.5. Seguridad eléctrica ..... 105
E.6. Normas generales de seguridad ..... 105
E.7. Seguridad en los transportadores. Símbolos y señales ..... 106
E.8. Manual de instrucciones ..... 107
E.8.1. Montaje y puesta en servicio ..... 107
E.8.2. Mantenimiento ..... 108
E.8.3. Información sobre el manejo de imanes ..... 111
**F. Programación temporal ..... 113**

F.1. Introducción .....113
F.2. Actividades .....113
F.3. Método PERT .....117
**G. Anejo de justificación de precios .....122**
G.1. Introducción .....122
G.2. Justificación de precios de componentes comerciales.....122
G.3. Justificación de precios de los materiales.....124
G.4. Justificación de precios de pieza pedidas al corte láser .....125
G.5. Justificación de precios de piezas pedidas a mecanizar .....126
G.6. Justificación de precios de perfiles y piezas de PE1000 .....128
G.7. Justificación de precios de perfiles de aluminio.....128
G.8. Justificación de precios de los imanes .....129
G.9. Justificación de precios descompuestos.....129
**H. Catálogos.....134**

# ÍNDICE DE FIGURAS DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

Figura A.1. Proceso productivo de los envases de hojalata. ..... 3
Figura A.2. Tabla de espesores apropiados para cada V de la plegadora..... 11
Figura B.1. Zona de soldadura del envase de hojalata. ..... 14
Figura B.2. Volteador con giro a 90 º. BOAVIDA..... 16
Figura B.3. Volteador alineado. BOAVIDA. ..... 17
Figura B.4. Volteador tipo twist. BOAVIDA. ..... 18
Figura B.5. Volteador con elevador. BOAVIDA. ..... 19
Figura B.6. Cadena de platillos..... 20
Figura B.7. Cadena de rodillos triple. ..... 21
Figura D.1. Momento de inercia del perfil base. Autodesk Inventor. ..... 28
Figura D.2. Masa del conjunto del perfil con las guías y sus soportes. Autodesk Inventor. ..... 29
Figura D.3. Viga biempotrada con carga uniforme en todo el vano..... 30
Figura D.4. Diagrama de momentos de una viga biempotrada con carga uniforme en todo el vano..... 30
Figura D.5. Restricción fija en el extremo del perfil. Autodesk Invetor. ..... 31
Figura D.6. Fuerza aplicada en el perfil. Autodesk Inventor. ..... 32
Figura D.7. Tensión máxima en el perfil. Autodesk Inventor ..... 33
Figura D.8. Flecha máxima en el perfil. Autodesk Inventor. ..... 33
Figura D.9. Cadena de platillos SSC8811R325TAB. AVE..... 35
Figura D.10. Materiales de los platillos de la cadena SSC8811R325TAB. AVE. ..... 35
Figura D.11. Material de los ejes de la cadena SSC8811R325TAB. AVE..... 36
Figura D.12. Temperaturas extremas de funcionamiento del acero inoxidable SSC. AVE. ..... 36
Figura D.13. Carga de trabajo cadena SSC8811. AVE..... 37
Figura D.14. Catenaria recomendada de las cadenas 881. AVE. ..... 38
Figura D.15. Piñón motriz 6325231. AVE. ..... 38
Figura D.16. Sección del conjunto del disco de giro. ..... 40
Figura D.17. Factores de fricción. Magris. ..... 41
Figura D.18. Factores de giro. AVE..... 42
Figura D.19. Factor de velocidad. AVE. ..... 44
Figura D.20. Factor de servicio. AVE..... 45

Figura D.21. Perdidas mecánicas de potencia. AVE. ..... 53
Figura D.22. Moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 56
Figura D.23. Moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE. ..... 56
Figura D.24. Moto-reductor seleccionado para el transportador de cadena. SEW-EURODRIVE. ..... 57
Figura D.25. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 58
Figura D.26. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 58
Figura D.27. Dimensiones de la brida del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 58
Figura D.28. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE. ..... 59
Figura D.29. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE. ..... 59
Figura D.30. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el transportador de cadena. SEW-EURODRIVE. ..... 60
Figura D.31. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el transportado de cadena. SEW-EURODRIVE. ..... 60
Figura D.32. Diseño preliminar del eje motriz del volteador de bajada. ..... 61
Figura D.33. Diseño preliminar del eje motriz del volteador de subida. ..... 62
Figura D.34. Diseño preliminar del eje motriz del transportador de cadena. ..... 62
Figura D.35. Tensión alternativa. ..... 66
Figura D.36. Tensión estática. ..... 66
Figura D.37. Kt eje con cambio de sección. [1] ..... 68
Figura D.38. Kt ranura para anillo de retención. [2] ..... 68
Figura D.39. Dimensiones chaveteros DIN 6885. [3] ..... 69
Figura D.40. Fractura chavetero por fatiga. [4] ..... 69
Figura D.41. Expresión ktb para chavetero. [5] ..... 70
Figura D.42. Sensibilidad a la entalla q. [1] ..... 71
Figura D.43. Coeficiente ks, para diversos acabados superficiales. [1] ..... 74
Figura D.44. Dimensiones rodamientos ovalados. SNR. ..... 76

Figura D.45. Capacidad de carga estática y dinámica de los rodamientos. SNR. ..... 77
Figura D.46. Conexionado de los moto-reductores en triángulo. SEW-EURODRIVE. ... 80
Figura D.47. Conexión de los perfiles a toma de tierra. ..... 81
Figura D.48. Relación magnetismo-temperatura en imanes de ferrita. [6]..... 82
Figura D.49. Relación magnetismo-temperatura imanes de neodimio. [7]..... 83
Figura D.50. Espacio para los imanes perfil ancho 120 mm. ..... 84
Figura D.51. Espacio para los imanes perfil ancho 150 mm. ..... 84
Figura D.52. Imanes de diferentes formas. ..... 85
Figura D.53. Polarización imanes rectangulares. ..... 86
Figura D.54. Imán colocado sobre hierro dulce. [8] ..... 86
Figura F.1. Grafo PERT.....118

# ÍNDICE DE TABLAS DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

Tabla C.1. Puntuación de las alternativas de diseño del volteador para cada criterio.. 24
Tabla C.2. Matriz de valoración de las alternativas de diseño del volteador. ..... 24
Tabla C.3. Matriz de dominación de las alternativas de diseño del volteador. ..... 24
Tabla C.4. Coeficiente Ii para cada alternativa de diseño del volteador. ..... 25
Tabla C.5. Puntuación de las alternativas de diseño del transportador de acumulación para cada criterio. ..... 26
Tabla C.6. Matriz de valoración de las alternativas de diseño del trasportador de acumulación. ..... 26
Tabla C.7. Media de cada alternativa de diseño del transportador de acumulación. ... 26
Tabla D.1. Geometría del trasportador. ..... 43
Tabla D.2. Parámetros de la cadena. ..... 43
Tabla D.3. Tensión de la cadena. ..... 44
Tabla D.4. Resumen valores kl. [1] ..... 73
Tabla D.5. Resumen valores kd. [1] ..... 73
Tabla D.6. Tolerancias según características del asiento. ..... 91
Tabla D.7. Componentes de comercio. ..... 94
Tabla D.8. Piezas pedidas a mecanizar. ..... 96
Tabla D.9. Piezas pedidas a corte láser. ..... 97
Tabla D.10. Perfiles y piezas pedidas de PE1000. ..... 98
Tabla D.11. Piezas fabricadas. ..... 98
Tabla D.12. Materiales requeridos para la fabricación. ..... 99
Tabla E.1. Evaluación de riesgos. ..... 103
Tabla F.1. Tiempo PERT para cada actividad. ..... 117
Tabla F.2. Matriz de encadenamiento. ..... 118
Tabla F.3. Matriz de Zaderenko. ..... 119
Tabla F.4. Matriz de holgura. ..... 121
Tabla G.1. Precio de los componentes comprados. ..... 122
Tabla G.2. Precio de los materiales utilizados. ..... 124
Tabla G.3. Pecio de perfiles, pletinas, tubos, macizos y chapas utilizados. ..... 125
Tabla G.4. Precio de las piezas pedidas al corte láser. ..... 126
Tabla G.5. Precio de las piezas pedidas a mecanizar. ..... 127

Tabla G.6. Precio de las piezas y perfiles de PE1000. .....128
Tabla G.7. Precios de perfiles de aluminio. .....129
Tabla G.8. Precios aproximados de los imanes por quilo. .....129
Tabla G.9. Precio unitario de los imanes. .....129

# ÍNDICE DE LOS PLANOS


| Nº | TÍTULO |
|---|---|
| 1 | Eje Ø55x90 |
| 2 | Eje Ø55x135 |
| 3 | Eje Ø42x100 |
| 4 | Eje Ø42x130 |
| 5 | Eje Motriz Volteador Bajada |
| 6 | Eje Motriz Volteador Subida |
| 7 | Eje Motriz Transportador |
| 8 | Eje Reenvío Transportador Cadena |
| 9 | Eje Disco Cadena TAB |
| 10 | Brida Disco Transportador Cadena |
| 11 | Bulón para WA30 |
| 12 | Bulón para SA47 |
| 13 | Rodillo Ø55x90 |
| 14 | Rodillo Ø55x135 |
| 15 | Rodillo Ø42x100 |
| 16 | Rodillo Ø42x130 |
| 17 | Rodillo Ø95x135 |
| 18 | Rodillo Reenvío Transportador Cadena |
| 19 | Cilindro para Soporte Brandas |
| 20 | Arandela Polea Motriz |
| 21 | Soporte Tensor |
| 22 | Casquillo Tensor |
| 23 | Separador |
| 24 | Tuercas Unión |
| 25 | Soporte Acelerador |
| 26 | Soporte Volteador |

27 Esparrago Soporte

28 Cabezal

29 Fijador

30 Guía Volteador

31 Pie Bajada

32 Base Regulación

33 Base Suelo

34 Pie Corto

35 Pie Largo

36 Pie Transportador

37 Pie Subconjunto Motriz

38 Placa Reenvío

39 Placa Motor Volteador Bajada

40 Placa Ciega Volteador Bajada

41 Angulo Soporte

42 Protección Motriz Volteador Bajada

43 Polea Motriz Volteador Bajada

44 Placa Bajada Volteador

45 Protección Placa Bajada Volteador

46 Perfil Bajada Volteador

47 Chapa Volteador Bajada

48 Placa Reenvío Tensor

49 Placa Motor Volteador Subida

50 Placa Rodamiento Volteador Subida

51 Protección Motriz Volteador Subida

52 Brazo de Reacción para WA30

53 Polea Motriz Volteador Subida

54 Unión Volteador-Transportador

55 Placa Subida Volteador

56 Protección Placa Subida Volteador

57 Perfil Subida Volteador

58 Chapa Subida Volteador

59 Unión Volteadores

60 Placa Reenvío Transportador Cadena

61 Placa Motor Transportador Cadena

62 Placa Rodamiento Transportador Cadena

63 Brazo de Reacción para SA47

64 Protección Motriz Transportador Cadena

65 Unión Perfil 120

66 Disco Transportador Cadena

67 Soporte Eje Disco Transportador Cadena

68 Soporte Disco Transportador Cadena

69 Pasamano Exterior Disco Transportador Cadena

70 Protección Disco Transportador Cadena

71 Guía Exterior Disco Transportador Cadena

72 Perfil Base Transportador Cadena

73 Perfil Guía Transportador Cadena

74 Guía Inferior Transportador Cadena

75 Guía Superior Transportador Cadena

76 Guía Lateral Transportador Cadena

77 Guía Curva Transportador Cadena

78 Soporte Guía Inferior Transportador Cadena

79 Casquillo Barras Elevación

80 Guía Barras Elevación

81 Horquilla Fija Barras Elevación

82 Horquilla Desplazable Simple Barras Elevación

83 Horquilla Desplazable Doble Barras Elevación

84 Barras Elevación

85 Placa Porta Baranda

86 Placa Porta Baranda para Curva

87 Conjunto Rodillo Ø55x90

88 Conjunto Rodillo Ø55x135

89 Conjunto Rodillo Ø42x100

90 Conjunto Rodillo Ø42x130

91 Conjunto Rodillo Ø95x135

92 Conjunto Pie Volteador Bajada

93 Conjunto Pie Corto

94 Conjunto Pie Largo

95 Conjunto Pie Transportador

96 Conjunto Pie Subconjunto Motriz

97 Subconjunto Bajada Volteador

98 Subconjunto Subida Volteador

99 Subconjunto Reenvío Ø55x90

100 Subconjunto Reenvío Salida Ø55x90

101 Subconjunto Reenvío Tensor Ø95x135

102 Subconjunto Soporte Varillas

103 Subconjunto Soporte Guías Laterales

104 Subconjunto Soporte Guía Lateral Curva

105 Subconjunto Unión Perfil 120

106 Subconjunto Reenvío Transportador

107 Subconjunto Soporte Guía Inferior 120

108 Subconjunto Perfil Bajada Volteador

109 Subconjunto Perfil Subida Volteador

110 Subconjunto Perfiles Transportador Cadena

111 Subconjunto Motriz Volteador Bajada

112 Subconjunto Motriz Volteador Subida

113 Subconjunto Motriz Transportador

114 Subconjunto Disco Transportador Cadena

115 Subconjunto Reenvío Transportador Cadena

116 Subconjunto Curva Transportador Cadena

117 Subconjunto Motriz Transportador Cadena
118 Subconjunto Elevación Inicio
119 Subconjunto Elevación Doble
120 Subconjunto Elevación Final
121 Conjunto Volteador Bajada
122 Conjunto Volteador Subida
123 Conjunto Transportador Cadena
124 Conjunto Transportador Cadena (Perfiles)
125 Conjunto Transportador Cadena (Barras Elevación)
126 Conjunto General
127 Plano de Planta del Promotor
128 Plano de Montaje
129 Esquema Neumático
130 Conexión Motores
131 Conexión Electroválvulas

# ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

**1 Disposiciones generales ..... 1**

1.1 Naturaleza y objeto del Pliego de Condiciones ..... 1

1.2 Condiciones de ejecución ..... 1

**2 Condiciones técnicas particulares ..... 2**

2.1 Obligaciones y responsabilidades BOAVIDA ..... 2

2.2 Materiales y componentes ..... 2

2.3 Fabricación de los bienes ..... 2

2.4 Montaje de los bienes ..... 2

2.5 Embalaje de los bienes ..... 3

**3 Condiciones facultativas ..... 4**

3.1 Aceptación del Pedidos ..... 4

3.2 Especificaciones y Garantías ..... 4

3.3 Propiedad Industrial e Intelectual ..... 5

3.4 Características de los Bienes y Materiales ..... 5

3.5 Excesos y/o Anticipos ..... 6

3.6 Mejoras y/o Modificaciones ..... 6

3.7 Recepción ..... 6

3.8 Devoluciones ..... 7

3.9 Entrega ..... 7

3.10 Garantía ..... 7

**4 Condiciones económicas y jurídicas ..... 9**

4.1 Precio ..... 9

4.2 Pago ..... 9

4.3 Cancelación ..... 9

4.4 Penalizaciones por retraso ..... 10

4.5 Suspensión temporal o definitiva del pedido ..... 11
4.6 Indemnización ..... 11
4.7 Materiales y documentación suministrados por el Promotor ..... 12
4.8 Personal ..... 12
4.9 Subcontratación ..... 13
4.10 Inspección ..... 13
4.11 Seguros ..... 13
4.12 Responsabilidad ..... 14
4.13 Publicidad y confidencialidad ..... 14
4.14 Conservación de documentación ..... 15
4.15 Varios ..... 15
4.16 Notificaciones ..... 15
4.17 Protección de datos de carácter personal ..... 15
4.18 Derecho aplicable y jurisdicción ..... 16

# ÍNDICE DE LAS MEDICIONES

**1. Mediciones.....1**

# ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

**1 Cuadro de precios Nº1.....1**

**2 Cuadro de precios Nº2.....18**

**3 Presupuesto .....35**

**4 Resumen del presupuesto .....52**

Trabajo de Fin de Grado

## Ingeniería Mecánica

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata

### Documento 2: MEMORIA


**Autor**: Carlos Villena Titos
**Director**: Esteve Barreda Martinez
**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera

**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili
etsEQ

# RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto, trata el diseño de un conjunto de trasportadores destinados para el transporte de envases de hojalata durante su proceso productivo. En concreto, se centra en los trasportadores que llevan el cuerpo del envase de Ø285 mm de la salida del horno a la entrada de la formadora.

El diseño se ha llevado a cabo partiendo de los condicionantes establecidos por el promotor. Por lo que una vez estudiado el proceso de producción y, las alternativas de diseño, se ha determinado el diseño de tres transportadores. Por una parte, un sistema volteo, formado por dos trasportadores, que se encarga de girar el envase a la salida del horno. Y, por otra parte, un trasportador de cadena que lleva el envase a la formadora.

Para llevar a cabo el diseño, se han tenido en cuenta: las características de los materiales empleados, los procesos de fabricación y montaje, la optimización de la selección de componentes y la seguridad en el trabajo. Asimismo, se han llevado a cabo estudios estáticos, análisis de fatiga, cálculo de tensiones y potencia y, aspectos como la instalación eléctrica y neumática de los componentes.

Finalmente, se han estudiados los costes de producción teniendo en cuenta las diferentes etapas de fabricación, montaje y embalaje y, se ha llevado a cabo la programación temporal del proyecto.

# HOJA DE IDENTIFICACIÓN

## TÍTULO DEL PROYECTO:

"Diseño de trasportadores de una línea de producción de envases de hojalata"

## PESONA FÍSICA O JURÍDICA QUE ENCARGA EL PROYECTO

**Nombre:** TINMAKER S.L.

**Dirección:** Pamplona, España

## AUTOR DEL PROYECTO

**Nombre del autor:** Carlos Villena Titos

**NIF:** 39951792X

**Estudios en curso:** Grado de Ingeniería Mecánica

**Dirección:** C/del Romaní nº20, 4º-1ª, Reus, 43206 (Tarragona), España

**Teléfono de contacto:** +34 626 268 978

**Correo electrónico:** carlosvillle99@gmail.com

## PROYECTO ENCARGADO A:

**Nombre:** BOAVIDA S.L.

**CIF:** -

**Dirección:** C/ Lluís Companys i Jover, 3, 43330 Riudoms, España

**Teléfono:** +34 977 768 057

**Correo electrónico:** info@boavida.net

# ÍNDICE DE LA MEMORIA

**1. Objeto del Proyecto ..... 1**

1.1. Promotor del proyecto ..... 1

1.2. Equipo redactor ..... 1

1.3. Resumen descriptivo de la máquina a construir ..... 2

**2. Bases del proyecto ..... 3**

2.1. Directrices ..... 3

2.1.1. Alcance del proyecto ..... 3

2.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor ..... 4

2.2. Condicionantes del proyecto ..... 6

2.2.1. Legislación ..... 6

2.2.2. Condicionantes del entorno físico ..... 6

2.2.3. Mercado ..... 7

2.2.4. Requerimientos de los usuarios ..... 8

2.2.5. Fuente de financiación ..... 9

2.2.6. Disponibilidad de bienes y servicios complementarios ..... 9

2.3. Situación actual ..... 11

2.3.1. Descripción del problema a resolver ..... 11

2.3.2. Descripción de los sistemas actuales utilizados ..... 12

2.3.3. Equipos equivalentes existentes en el mercado ..... 16

**3. Estudio de alternativas de diseño ..... 17**

3.1. Introducción ..... 17

3.2. Criterios de valoración ..... 17

3.3. Alternativas de diseño del volteador ..... 18

3.4. Alternativas de diseño del transportador de cadena ..... 19
**4. Ingeniería del proyecto .....20**
4.1. Introducción ..... 20
4.2. Ingeniería básica de la máquina ..... 20
4.2.1. Funcionamiento general de los transportadores ..... 20
4.2.2. Desglose de los transportadores en componentes según su función ..... 23
4.3. Ingeniería de detalle ..... 32
4.3.1. Descripción de los componentes comprados y resultado de los cálculos 32
**5. Justificación del cumplimiento de normativas específicas .....38**
5.1. Introducción ..... 38
5.2. Seguridad en el trabajo ..... 38
5.3. Seguridad en la instalación ..... 39
5.4. Seguridad eléctrica ..... 39
5.5. Seguridad en los trasportadores y normas generales de seguridad ..... 40
**6. Programación de la ejecución .....41**
6.1. Introducción ..... 41
6.2. Actividades ..... 41
6.3. Método PERT ..... 42
**7. Evaluación financiera del proyecto.....43**
**8. Resumen del presupuesto .....44**
**9. Conclusiones del proyecto.....45**
**10. Agradecimientos .....46**
**11. Bibliografía.....47**

# ÍNDICE DE FIGURAS DE LA MEMORIA

Figura 2.1. Proceso productivo de los envases de hojalata. ..... 11
Figura 2.2. Volteador con giro a 90º..... 13
Figura 2.3. Volteador alineado. ..... 14
Figura 2.4. Volteador tipo twist. ..... 14
Figura 2.5. Volteador con elevador. ..... 15
Figura 2.6. Cadena de platillos. ..... 15
Figura 2.7. Cadena de rodillos triple. ..... 16
Figura 4.1. Conjunto de transportadores del proyecto. Autodesk Inventor. ..... 20
Figura 4.2. Volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 21
Figura 4.3. Volteador de subida. Autodesk Inventor. ..... 22
Figura 4.4. Transportador de cadena de platillos. Autodesk Inventor. ..... 22
Figura 4.5. Perfil del volteador de subida. Autodesk Inventor. ..... 23
Figura 4.6. Perfil del volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 24
Figura 4.7. Perfil del transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 25
Figura 4.8. Soporte del transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 25
Figura 4.9. Soporte del volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 26
Figura 4.10. Conjunto rodillo de reenvío volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 27
Figura 4.11. Conjunto rodillo de reenvío transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 28
Figura 4.12. Conjunto motriz del volteador de bajada. Autodesk Inventor. ..... 28
Figura 4.13. Conjunto motriz transportador de cadena. Autodesk Inventor. ..... 29
Figura 4.14. Conjunto disco de giro. Autodesk Inventor. ..... 30
Figura 4.15. Sección del conjunto disco de giro. Autodesk Inventor. ..... 30
Figura 4.16. Conjunto elevación inicial. Autodesk Inventor. ..... 31
Figura 4.17. Conjunto de elevación doble. Autodesk Inventor. ..... 31
Figura 4.18. Conjunto de elevación simple. Autodesk Inventor. ..... 32
Figura 6.1. Grafo PERT. ..... 42

# ÍNDICE DE TABLAS DE LA MEMORIA

Tabla 3.1. Puntuación de las alternativas de diseño del volteador para cada criterio.. 18
Tabla 3.2. Puntuación de las alternativas de diseño del transportador de acumulación para cada criterio. ..... 19
Tabla 6.1. Tiempo PERT para cada actividad..... 41
Tabla 6.2. Matriz de holgura. 42

# DOCUMENTO 2: MEMORIA

## 1. Objeto del Proyecto

### 1.1. Promotor del proyecto

El promotor del presente proyecto es la empresa TINMAKER S.L. Sus datos son:

- Nombre del Promotor: TINMAKER S.L.

- Dirección: Pamplona, España

### 1.2. Equipo redactor

El equipo redactor está formado por un único alumno de la Universidad Rovira i Virgili, de 4º curso del Grado de Ingeniería Mecánica. Sus datos son:

- Nombre: Carlos Villena Titos

- NIF: 39951792X

- Dirección: C/del Romaní nº20, 4º-1ª, Reus, 43206 (Tarragona)

## 1.3. Resumen descriptivo de la máquina a construir

El presente proyecto tratará el diseño de un conjunto de transportadores destinados al transporte de envases de hojalata durante su proceso productivo. En concreto, se centrará en el diseño de los transportadores encargados de trasladar los cuerpos de los envases desde la salida del horno a la entrada de la formadora dentro de la línea de producción del promotor.

La máquina se dividirá en dos partes. Por un lado, el volteador que es el conjunto de transportadores encargados de girar el cuerpo del envase a la salida del horno. Y, por otro lado, el transportador de cadena, encargado de acumular y transportar los envases desde la salida del volteador a la entrada de la formadora.

El proyecto tratará todos los diseños de los componentes mecánicos que formará parte de los transportadores. Además, se llevarán a cabo los cálculos pertinentes para verificar el correcto funcionamiento de estos.

También contempla la instalación de componentes neumáticos y eléctricos, y estos, se tendrán en cuenta en el diseño de los transportadores.

De más a más, de los elementos diseñados y encargados para fabricarse en la empresa BOAVIDA S.L. (a partir de ahora BOAVIDA), el proyecto también expone la adquisición de componentes por catálogo o subcontratación de servicios a una empresa especializada.

Los transportes deberán cumplir con la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las máquinas, que establece los requisitos técnicos que deben cumplir las máquinas y sus componentes de seguridad para poder ser comercializadas en la Unión Europea y en el Espacio Económico Europeo.

# 2. Bases del proyecto

## 2.1. Directrices

El objeto o finalidad última del presente proyecto, es el desarrollo del diseño de los transportadores que se encargarán de transportar de forma adecuada los cuerpos de los envases de hojalata des de la salida del horno a la entrada de la formadora formando parte de la línea de producción de la empresa TINMAKER S.L. (a partir de ahora TINMAKER).

Siendo BOAVIDA la encargada de fabricar, montar y enviar los transportadores al promotor, TINMAKER.

### 2.1.1. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto contempla todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los trasportadores, así como los elementos necesarios para llevar a cabo las condiciones impuestas por el promotor.

Se identifican varios elementos que deberán incluir los transportadores:

- Elementos de transporte: constan de cadenas, bandas o cualquier elemento que permita el transporte de los envases.

- Perfiles de apoyo: realizan la función de soportar los elementos de transporte haciendo la función de guía sobre la que circulan.

- Soportes de sujeción: Permiten sujetar los perfiles de apoyo manteniéndolos en la posición indicada.

- Elementos dinámicos: permiten el movimiento de los elementos de transporte.
- Motores eléctricos: se encargan de mover los elementos de transporte mediante elementos mecánicos de transmisión.

- Componentes neumáticos: se encargan del movimiento de determinados elementos mecánicos.

Dichos elementos en el diseño de los trasportadores es necesario que cumplan la Directiva 2006/42/CE para garantizar las condiciones de seguridad y salud para su comercialización y puesta en funcionamiento.

### 2.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor del presente proyecto, en este caso, TINMAKER, impone las siguientes condiciones que deben cumplir los transportadores y su desarrollo:

- El promotor define el posicionamiento de las máquinas que intervienen en el proceso productivo.

- El tamaño y el tipo de envases para transportar son los cuerpos de envases con forma cilíndrica con un diámetro exterior de 285 mm y alturas desde 200 mm hasta 410 mm.

- Los trasportadores deben trabajar a una velocidad de 50 cpm.

- Se realizará un único arranque diario durante el proceso de fabricación, a no ser que ocurran incidencias inesperadas.

- Los motores contarán con variadores de frecuencia, instalados por el promotor.

- El arranque de los transportadores se hará preferiblemente sin productos en la línea.

- El horno calienta los cuerpos de los envases hasta una temperatura de 200 ºC y, dado que se enfría rápidamente, entra en contacto con el primer transportador 80ºC. Siendo el tiempo de enfriamiento hasta la temperatura ambiente de 10 s.

- Los cuerpos de los envases salen del horno en posición horizontal.

- El transportador debe permitir la acumulación de 100 envases como mínimo.

- Durante el funcionamiento normal del transportador se acumularán 20 envases en stock antes de la formadora.

- Los transportadores deberán trabajar durante 16 horas diarias todos los días laborales del año.

- Los transportadores podrán incluir componentes eléctricos y/o neumáticos.

- Los envases para transportar se usarán para el almacenaje de aceite. Por lo que los elementos que estén en contacto con los cuerpos de los envases deberán cumplir con las garantías alimentarias de la FDA.

- Los transportadores deben cumplir con la normativa CE, por lo que deben ser seguros para su manipulación y mantenimiento por el personal cualificado encargado de dichas operaciones.

- Los transportadores deben cumplir con la Directiva de Máquinas 2006/42/CE, de tal manera que se permita su comercialización en la UE.

- Los transportadores deben cumplir con unos estándares de calidad de fabricación, montaje y selección de material y componentes. Además, el diseño tiene que permitir que se reduzcan los futuros gastos de mantenimiento en la medida de lo posible.

- El proyecto deberá ser presentado para su fabricación y montaje antes del 3 de septiembre de 2021.

## 2.2. Condicionantes del proyecto

A continuación, se resumen los condicionantes que afectan al proyecto, sin tener en cuenta los condicionantes expuestos por el promotor que ya han sido redactados en el apartado 3.1.2 de la presente memoria. Dichos condicionantes se encuentran de manera detallada en el Anejo A del proyecto.

### 2.2.1. Legislación

- Dado que los transportadores se venderán a un país de la UE, estos deben diseñarse conforme la Directiva de Máquinas 2006/42/CE, de manera que se permita su comercialización y puesta en servicio en un país miembro de la UE como es España.

- En cuanto a la normativa nacional, los transportadores deberán cumplir con el RD 1644/2008 que determina que la máquina tiene que adecuarse a los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la directiva anterior.

### 2.2.2. Condicionantes del entorno físico

Los transportadores se instalarán en el interior de la planta de producción de la empresa TINMAKER situada en Pamplona. Por lo cual, las características de la nave definen las condiciones referentes al entorno físico:

- La temperatura al interior de la nave oscila entre los 20ºC y 30º con una humedad relativa del 60%.

- El pavimento de la nave es de hormigón, por ello se contempla la posibilidad de anclar las estructuras de los trasportadores al suelo mediante una fijación mecánica.

- La tensión con la que cuenta la planta de producción es de 220V/400V con una frecuencia de 50Hz.
- La nave cuenta con un compresor de aire industrial.
- La temperatura del horno situado en la línea de producción es de 200 ºC, así pues, es necesario tener en cuenta la alta temperatura en sus proximidades.

### 2.2.3. Mercado

Los factores que afectan al mercado son la oferta y la demanda de transportadores para la industria metalográfica. Se tiene que hacer hincapié que los transportadores son hechos a medida, por consiguiente, no se ha podido llevar a cabo una comparativa de precios de mercado.

#### 2.2.3.1. Oferta

En relación a la oferta de transportadores para la industria metalográfica, existen dos empresas que hacen equipos parecidos a los de BOAVIDA.

Por un lado, AUTOREMA es otra empresa española, situada en Murcia, especializada en la fabricación de transportadores para la industria de los envases y la alimentación.

Por otro lado, la empresa BUNTING se encuentra situada en Michigan, por lo tanto, su presencia se centra en los EUA.

#### 2.2.3.2. Demanda

La demanda de transportadores en el sector de los envases metálicos es muy amplia. BOAVIDA cuenta con una amplia variedad de clientes que se pueden dividir en varios grupos:

Empresas fabricantes de maquinaria para la fabricación de envases:

- SOUDRONIC GROUP
- LANICO
- BA.SCO.

Empresas fabricantes de envases:

- MASSILLY
- ENVASES UNIVERSALES
- INESA ARGENTINA S.A.
- GRUPO AUXIMARA

Empresas envasadoras:

- NESTLE
- CALVO

### 2.2.4. Requerimientos de los usuarios

Durante la fase de diseño, fabricación y montaje se tienen en cuenta aspectos como la accesibilidad de los futuros operarios para llevar a cabo tareas de mantenimiento de los transportadores, así como la facilidad para desmontar y montar los transportadores de cara al transporte de estos.

Por otra parte, a cada cliente se le entrega una lista con las piezas de sustitución para facilitar la compra en caso de que alguna pieza se tenga que reponer.

La mayoría de los transportadores fabricados por BOAVIDA necesitan requerimientos especiales en los que se requiere el uso de imanes y sistemas magnéticos. Gracias a su experiencia en este ámbito, BOAVIDA puede ofrecer dichos sistemas.

### 2.2.5. Fuente de financiación

El proyecto será financiado íntegramente por la empresa TINMAKER. Los gastos del pedido serán facturados 60 días netos después de la fecha de recepción de los transportadores.

Hasta que se proceda a la facturación del proyecto, la empresa BOAVIDA cuenta con una serie de activos y pasivos para hacer frente a los gastos con antelación.

### 2.2.6. Disponibilidad de bienes y servicios complementarios

BOAVIDA cuenta con 10 operarios encargados de fabricar, montar y embalar los transportadores, entre ellos el encargado de taller que se ocupa de repartir los trabajos y supervisar el correcto funcionamiento de los proyectos.

La empresa también cuenta con los siguientes bienes para poder llevar a cabo la fabricación y el montaje de los transportadores:

- Plegadora
- Curvadora
- Tornos
- Fresadora
- Cizalla
- Zona de soldadura
- Sierras de cinta
- Caretillas mecánicas
- Herramientas varias

Además, la empresa cuenta con un listado de proveedores que se encargan de suministrar los siguientes materiales, componentes y/u otros servicios:

- Perfil base de aluminio anodizado patentado por BOAVIDA
- Perfilería y chapas de acero
- Láser

- Mecanizado
- Cincado
- Oxicorte
- Tratamientos especiales
- Imanes
- Cintas
- Cadenas
- Rodamientos
- Motores
- Guías y piezas de plástico
- Tornillería
- Muelles
- Material neumático
- Cuadros eléctricos
- Componentes eléctricos
- Cajas de embalaje a medida

## 2.3. Situación actual

En el siguiente apartado se describe el problema que debe resolver el proyecto, así con los sistemas ya utilizados en anterioridad y equipos equivalentes en el mercado.

### 2.3.1. Descripción del problema a resolver

El problema a resolver por el proyecto consiste en la fabricación de los transportadores encargados de trasladar el cuerpo los envases de hojalata desde el horno hasta la formadora (ver Figura 2.1).

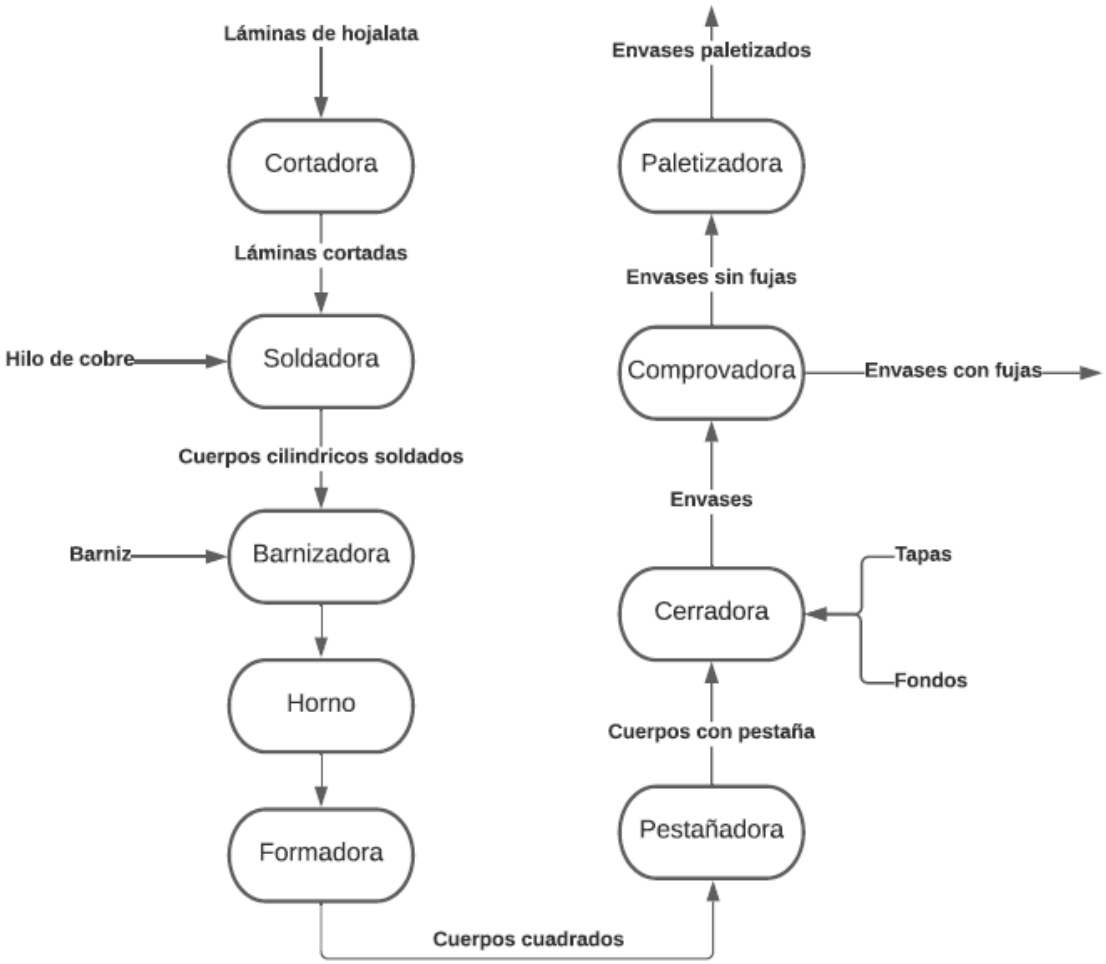



Figura 2.1. Proceso productivo de los envases de hojalata.

Como se observa en Figura 2.1 los cuerpos del envase se encuentran soldados en forma cilíndrica, de tal forma que tras pasar por la soldadora los cuerpos se encuentran en posición horizontal.

Después de la aplicación del barniz por medio de la barnizadora, el horno calienta el cordón de soldadura del cuerpo del envase hasta los 200ºC. Por lo que los materiales del transportador que se encuentra a su salida deben resistir como mínimo una temperatura de 80 ºC.

También es necesario darse cuenta de que a la entrada de la formadora el envase tiene que entrar en posición vertical, por lo consiguiente, los transportadores empleados deben permitir el giro del envase de posición horizontal a vertical.

Para determinar los metros que debe tener el transportador, se tiene que atender al tiempo de enfriamiento que debe trascurrir desde que el envase sale del horno hasta que es introducido en la formadora. También, se tiene que cumplir que el transportador permite la acumulación de 100 envases uno al lado del otro.

La zona de acumulación es necesario que permita el deslizamiento de los envases mientras el transportador esté en funcionamiento y, contar con un sistema que reduzca el desgaste y, de esta forma, sus gastos mantenimiento.

Los trasportadores deben funcionar a una velocidad de 50 cpm. Adicionalmente, debe haber espacio suficiente entre los envases para permitir que el sistema de giro funcione correctamente y no se produzcan atascos.

### 2.3.2. Descripción de los sistemas actuales utilizados

En la actualidad los transportadores que se utilizan para transportar los cuerpos de los envases desde el horno a la formadora o pestañadora se pueden dividir en dos sistemas:

- Volteadores: Se encargan de girar los envases de posición horizontal a vertical.

- Transportes de cadena: Se encarga de transportar y acumular los envases antes de llegar a la formadora o pestañadora.

Se pueden diferenciar los siguientes tipos de volteadores:

- Volteador con giro a 90º: Realiza el giro de los envases mediante dos bandas transportadoras. Además, realiza un giro en la dirección del envase de 90º con respecto a la salida del horno (ver Figura 2.2).

Figura 2.2. Volteador con giro a 90º.

- Volteador alineado: Al igual que el volteador anterior, realiza el giro de los envases mediante dos bandas transportadoras. Pero en este caso, mantiene la dirección de los envases, estando alineado con el horno (verFigura 2.3).

Figura 2.3. Volteador alineado.

- Volteador tipo twist: Una única banda transportadora se encarga de girar el cuerpo de los envases realizando un giro de 90º sobre sí mismo (ver Figura 2.4).

Figura 2.4. Volteador tipo twist.

- Volteador con elevador: Esta banda transportadora tiene la ventaja de elevar los envases con respecto a la salida del horno, a parte, de girar los envases. (ver Figura 2.5).

Figura 2.5. Volteador con elevador.

En relación a los transportadores de cadena se diferencian los siguientes:

- Cadena de platillos: Este tipo de cadenas están formadas por eslabones unidos mediante pasadores que permiten la rotación de cada eslabón respecto al eje del pin. Además, algunas de estas cadenas también toleran giros hacia los laterales permitiendo realizar curvas a lo largo de su recorrido (ver Figura 2.6).

Figura 2.6. Cadena de platillos.

- Cadena de rodillos: Existen diferentes tamaños de cadenas de rodillo, pero dado que su función principal no es transmitir grandes potencias, sino el transporte de envases,

habitualmente, se usan cadenas de 3/8” formadas por varias plaquetas paralelas que aumentan el ancho de la cadena (cadenas doble y triple) (ver Figura 2.7).

Figura 2.7. Cadena de rodillos triple.

### 2.3.3. Equipos equivalentes existentes en el mercado

A causa de que existe una gran variedad de transportadores y todos ellos se acostumbran a fabricar a medida, no se ha podido realizar un estudio de equipos sustitutivos existentes en el mercado.

# 3. Estudio de alternativas de diseño

## 3.1. Introducción

En el siguiente apartado se estudian las diferentes alternativas contempladas en la realización de los transportadores solicitados por el promotor.

## 3.2. Criterios de valoración

Para llevar a cabo el estudio de alternativas de diseño se ha basado en los siguientes criterios de valoración:

- Adecuación al espacio en planta
- Facilidad de fabricación y montaje
- Facilidad de mantenimiento
- Precio del transportador

Una vez definidos los criterios (C) que influyen en la decisión, se les asigna un peso (P) a cada uno, según su orden de importancia:

- Criterio 1: Adecuación al espacio en planta P1 = 10
- Criterio 2: Facilidad de mantenimiento P2 = 7
- Criterio 3: Precio de los transportadores P3 = 8
- Criterio 4: Facilidad de fabricación y montaje P4 = 6

Una vez definidos los criterios y el peso de cada uno, se ha dividido el estudio en los dos sistemas de transporte que forman el conjunto del proyecto.

## 3.3. Alternativas de diseño del volteador

Para llevar a cabo la elección de alternativas de diseño del sistema volteador, se ha utilizado el método PRES.

Se han tenido en cuenta las siguientes alternativas (A):

- Alternativa 1: Volteador con giro a 90º
- Alternativa 2: Volteador alineado
- Alternativa 3: Volteador tipo twist
- Alternativa 4: Volteador con elevador

Una vez definidas las alternativas, se ha puntuado del 1 al 10 cada alternativa y criterio, según el juicio y la experiencia del equipo redactor, obteniendo la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Puntuación de las alternativas de diseño del volteador para cada criterio.

| | **Criterios** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Alternativas** | C1 | C2 | C3 | C4 |
| A1 | 9 | 8 | 6 | 8 |
| A2 | 10 | 8 | 8 | 8 |
| A3 | 6 | 10 | 10 | 9 |
| A4 | 8 | 6 | 7 | 10 |
| **Ponderación** | 10 | 7 | 8 | 6 |

Siguiendo el método PRES (ver Anejo C.3), se ha procedido a calcular la alternativa de diseño más adecuada. Obteniendo como resultado que la alternativa 2, es decir, el volteador alineado es el más adecuado para el presente proyecto.

## 3.4. Alternativas de diseño del transportador de cadena

Al igual que en el método anterior se ha llevado a cabo la selección de alternativas. Pero en este caso, dado que solo se han contemplado dos alternativas, no ha sido necesario utilizar el método PRES.

Las alternativas (B) que se han contemplado son las siguientes:

- Alternativa 1: Transportador de cadena de platillos

- Alternativa 2: Trasportador de cadena de rodillos

Considerando los mismos criterios (C) y ponderaciones (P) que el caso anterior, se ha puntuado cada criterio y alternativa (ver Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Puntuación de las alternativas de diseño del transportador de acumulación para cada criterio.

| | **Criterios** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Alternativas** | C1 | C2 | C3 | C4 |
| B1 | 10 | 10 | 8 | 10 |
| B2 | 9 | 8 | 10 | 7 |
| **Ponderación** | 10 | 7 | 8 | 6 |

En relación a los valores técnico-ponderados (ver Anejo C.4), se ha obtenido como resultado que la alternativa 1, es decir, el transportador de cadena de platillos es el más adecuado para el proyecto.

# 4. Ingeniería del proyecto

## 4.1. Introducción

En el siguiente apartado se explica el funcionamiento general de los transportadores, explicando sus componentes principales y el funcionamiento de cada uno de estos componentes.

Además, se hace una breve descripción de los componentes y elementos comprados y, se presentan los resultados de los cálculos llevados a cabo en el Anejo D.

## 4.2. Ingeniería básica de la máquina

### 4.2.1. Funcionamiento general de los transportadores

Como ya se ha mencionado anteriormente, el proyecto está formado por el conjunto de tres trasportadores (Figura 4.1):

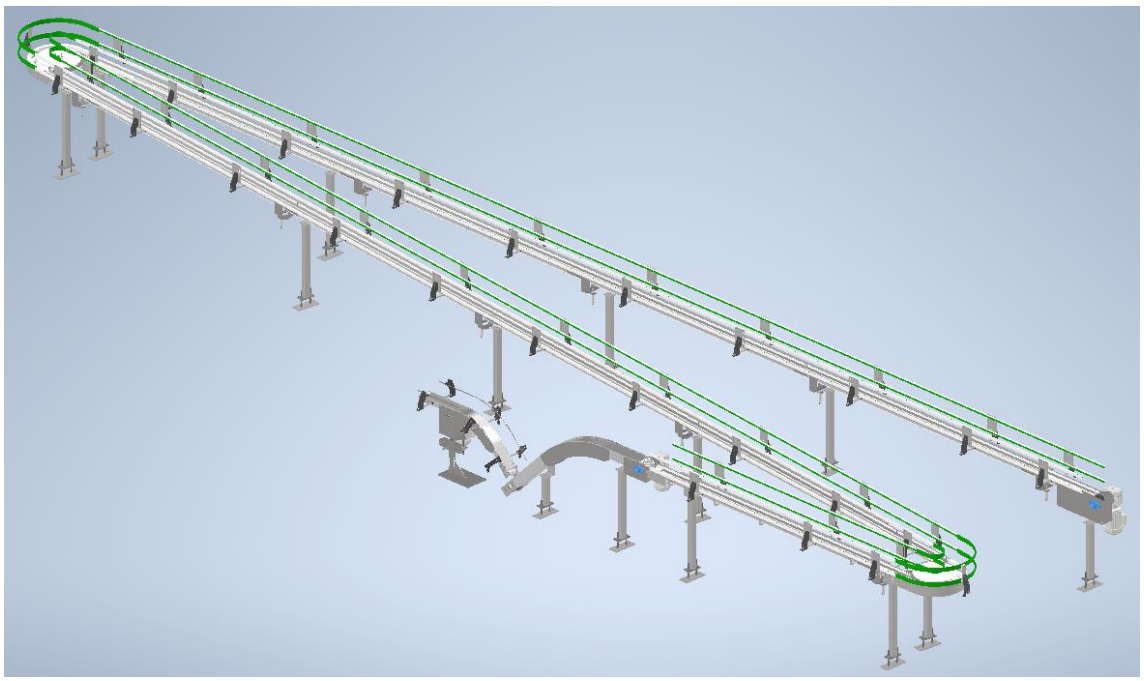


Figura 4.1. Conjunto de transportadores del proyecto. Autodesk Inventor.

El primero de ellos, el volteador de bajada (Figura 4.2) que, junto con el volteador de subida, el segundo transportador, forman el sistema de volteo del envase.

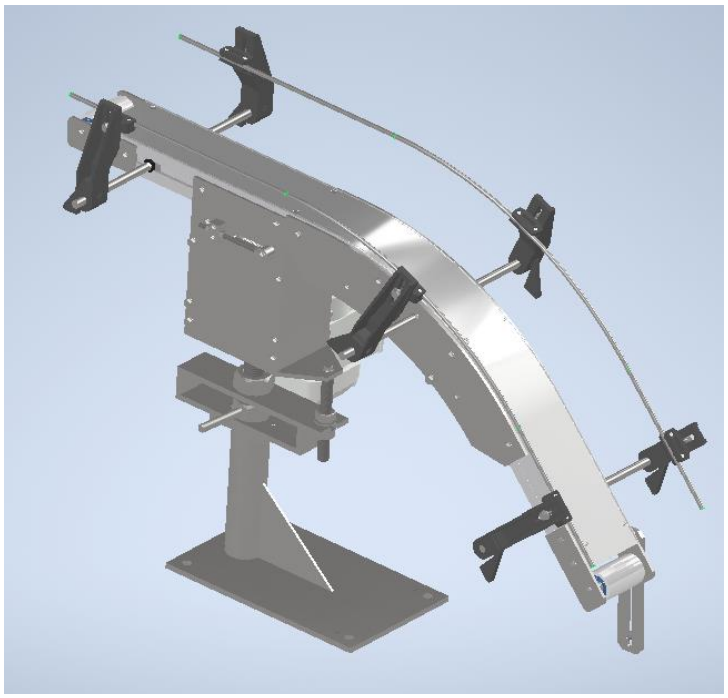


Figura 4.2. Volteador de bajada. Autodesk Inventor.

La función principal de este transportador es recoger el cuerpo del envase a la salida del horno y, girarlo 45º. De esta forma, el cuerpo del envase queda colocado para que, posteriormente, el volteador de subida lo recoja.

Esta función la realiza gracias a que el trasportador se curva 45º con respecto a la horizontal. De esta forma, mediante los imanes que mantiene el cuerpo del envase en contacto con la banda, el transportador es capaz de hacer descender el envase y girarlo de forma controlada.

Como se ya se ha mencionado, el segundo transportador es el volteador de subida (Figura 4.3). Este se encarga de recoger el envase a la salida del volteador de bajada y acabarlo de girar de forma que se encuentre en posición vertical.

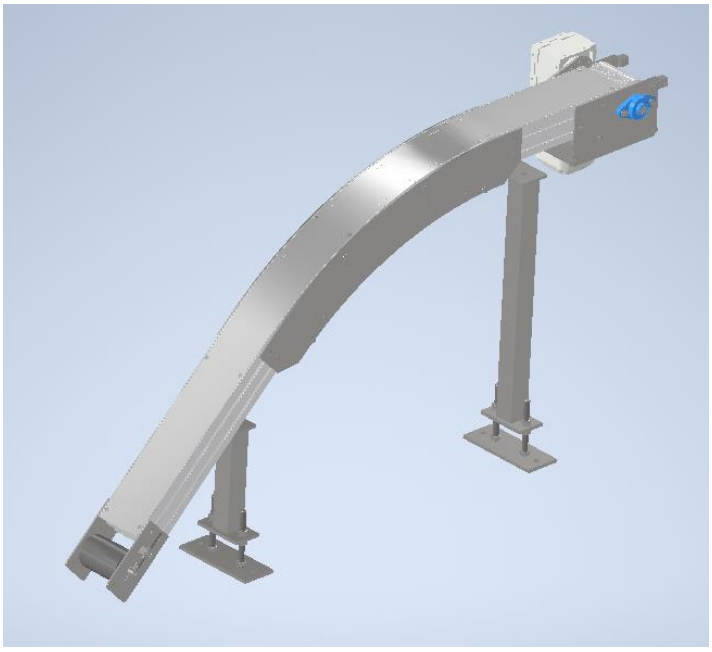


Figura 4.3. Volteador de subida. Autodesk Inventor.

Esta función la realiza gracias a que el transportador empieza en posición inclinada, de tal forma que atrae la base del envase, por el medio de imanes, en posición perpendicular respecto a la base. De esta forma, mantiene la base del envase en contacto con la banda hasta que lo eleva a la altura indicada.

Finalmente, el último trasportador se trata del trasportador de cadena de platillos (Figura 4.4). Este es el más largo de los tres transportadores y, su función principal es transportar el cuerpo del envase desde la salida del volteador de subida hasta la entrada de la formadora.

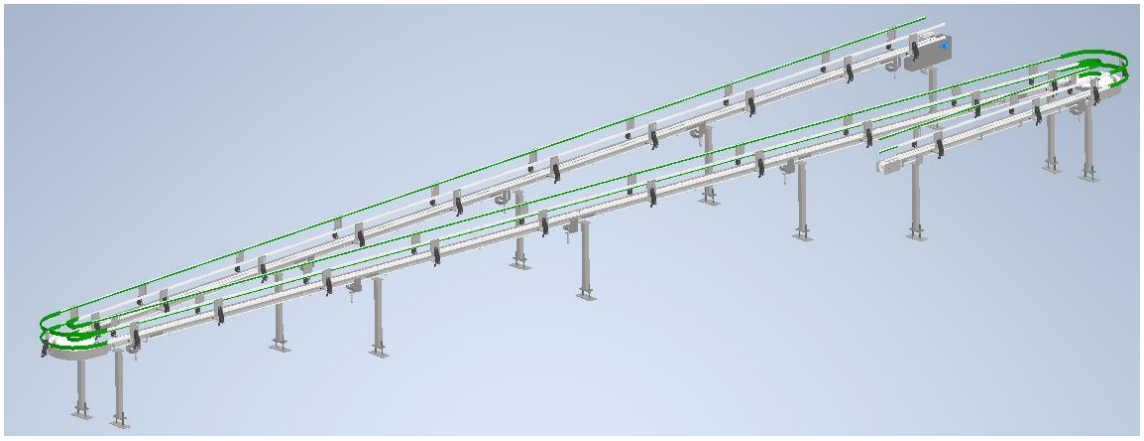


Figura 4.4. Transportador de cadena de platillos. Autodesk Inventor.

Su longitud permite enfriar los cuerpos de los envases antes de llegar a la siguiente máquina, además, de acumular todos los envases del horno. También, se caracteriza por contar con un sistema neumático que permite elevar los cuerpos de los envases cuando se encuentran en acumulación, para que, de esta forma, se reduzca el desgaste.

### 4.2.2. Desglose de los transportadores en componentes según su función

Los transportadores se pueden dividir en varios conjuntos de componentes según su función:

Perfiles y guías

Se pueden diferenciar dos conjuntos de perfiles, por un lado, los perfiles de los volteadores de bandas y, por otro lado, los perfiles del transportador de cadena.

Los perfiles de los volteadores se caracterizan por estar curvados. Además, en el caso de los transportadores de bandas, se coloca una chapa de acero inoxidable en la parte superior, la cual permite que las bandas se apoyen sobre esta (ver Figura 4.5).

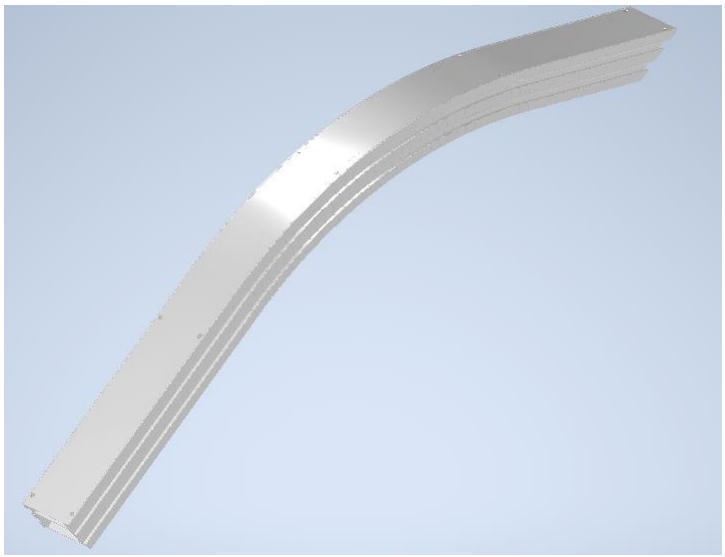


Figura 4.5. Perfil del volteador de subida. Autodesk Inventor.

Por otra parte, dado que son transportadores magnéticos, bajo la chapa de acero inoxidable se coloca una chapa de acero sobre la que se enganchan los imanes. Cabe mencionar que los imanes hacen la función de guiar los envases, aun así, en el volteador de bajada es necesario colocar varillas laterales para que el cuerpo del envase cilíndrico no se mueva por cualquier desequilibrio (ver Figura 4.6).

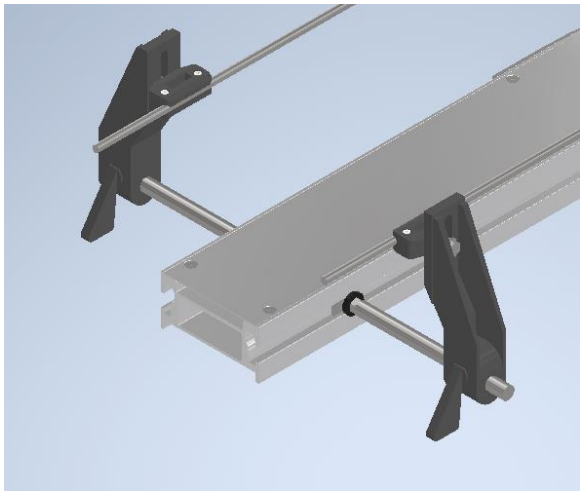


Figura 4.6. Perfil del volteador de bajada. Autodesk Inventor.

Los perfiles del transportador de cadena de platillos se caracterizan por contar con guías de PE1000 en la parte superior e inferior del perfil. Estas se montan en contacto directo con la cadena debida a su bajo coeficiente de fricción. A parte de las guías de la cadena, en el perfil se instalan un conjunto de guías laterales para impedir que los cuerpos de los envases se caigan del trasportador (Figura 4.7).

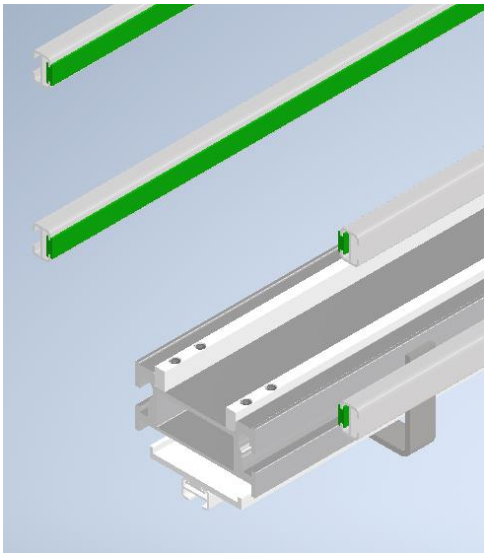


Figura 4.7. Perfil del transportador de cadena. Autodesk Inventor.

Soportes

Se encargan de sujetar los perfiles bases. Además, cuentan con un sistema de regulación que permite regular su altura durante el montaje, de esta forma se facilita el ajuste final al operario encargado (ver Figura 4.8).

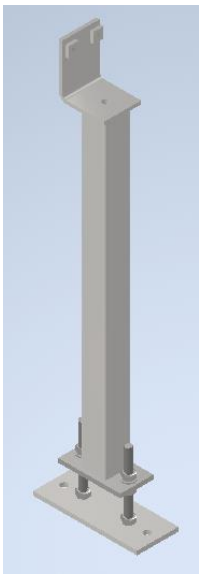


Figura 4.8. Soporte del transportador de cadena. Autodesk Inventor.

Cabe mencionar que el volteador de bajada cuenta con un sistema de regulación manual colocado a mayor altura en comparación con el resto de los sistemas de regulación, de

esta forma los operarios pueden regular la altura del volteador de bajada con mayor facilidad cuando se varían las alturas de los formatos de los envases (ver Figura 4.9).

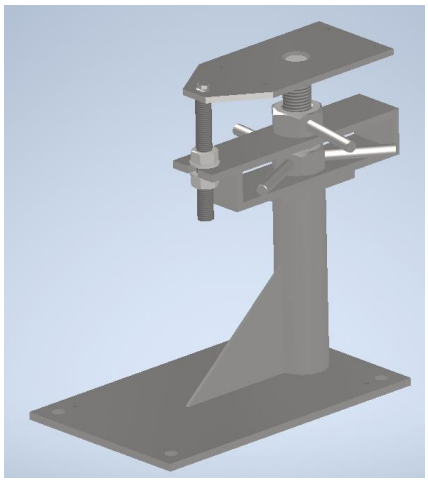


Figura 4.9. Soporte del volteador de bajada. Autodesk Inventor.

Por otra parte, en el caso del volteador de subida, los soportes se han diseñado de tal forma que solo sujetan uno de los lados del perfil, de tal forma que se facilite el mantenimiento de las bandas y no sea necesario desmontar los soportes para cambiar las bandas.

Elementos giratorios

Se entienden por elementos giratorios los rodillos, poleas y piñones. También lo son sus respectivas placas soporte y ejes.

Por una parte, los rodillos en forma de barril se montan en las cintas transportadoras. Estos tienen la función de redirigir las bandas y tensarlas. Además, giran como una polea loca sobre su eje estático, montado en las placas de sujeción (Figura 4.10).

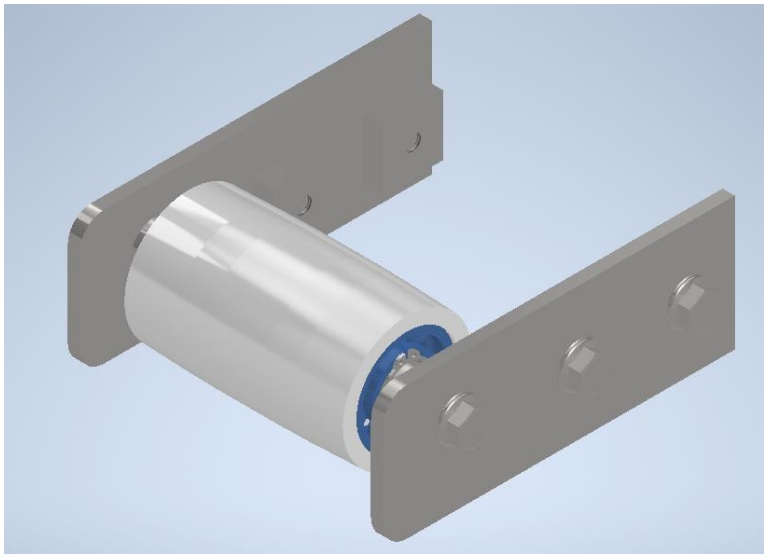


Figura 4.10. Conjunto rodillo de reenvío volteador de bajada. Autodesk Inventor.

Estos tienen forma de barril para mejorar el arrastre de la banda sobre estos e impedir que la banda se desvíe. También, se debe tener en cuenta que los rodillos del volteador de bajada son de acero, ya que este tiene una temperatura de trabajo mayor a los de PVC. En cambio, los rodillos del volteador de subida son de PVC debido a su menor coste, ya que no tiene que resistir una temperatura tan alta como el volteador de bajada que se encuentra más cerca del horno.

Asimismo, el rodillo del transportador de cadena hace la función de redirigir la cadena, pero este tiene forma de carrete manteniendo la cadena de platillos centrada en el perfil (ver Figura 4.11).

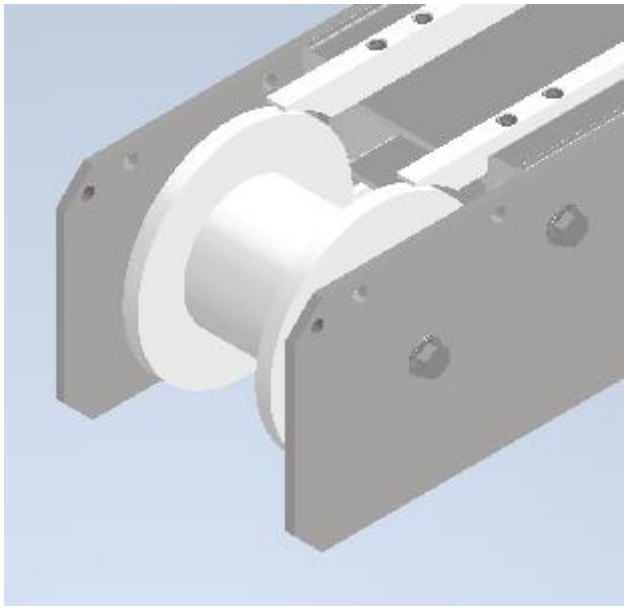


Figura 4.11. Conjunto rodillo de reenvío transportador de cadena. Autodesk Inventor.

Las poleas motrices se montan mediante un eje motriz en los motores de las cintas transportadoras. Estas tienen la función de convertir la velocidad angular de los motores en velocidad lineal a las bandas (ver Figura 4.12).

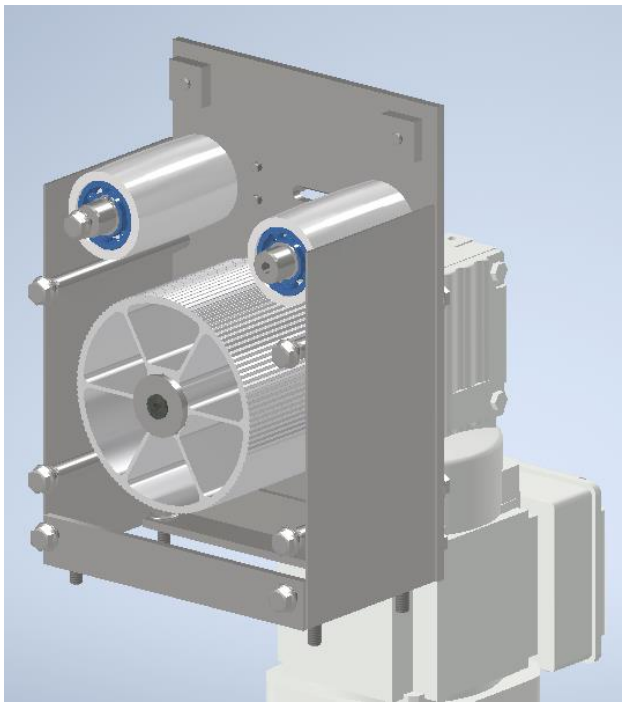


Figura 4.12. Conjunto motriz del volteador de bajada. Autodesk Inventor.

En el caso del piñón, este hace la misma función que la polea en las cintas transportadoras, pero en este caso, en el transportador de cadena de platillos (ver Figura 4.13).

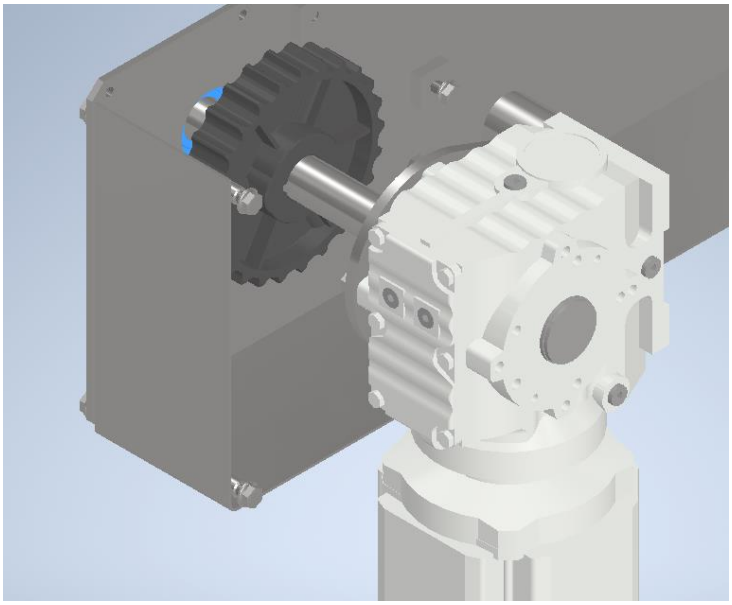


Figura 4.13. Conjunto motriz transportador de cadena. Autodesk Inventor.

Conjunto discos de giro

Los conjuntos que forman los discos de giro realizan la misma función principal que los rodillos, redirigir la cadena, pero, en este caso, lo hacen desde el lateral de la cadena, es decir, permiten cambiar la dirección de la cadena (ver Figura 4.14).

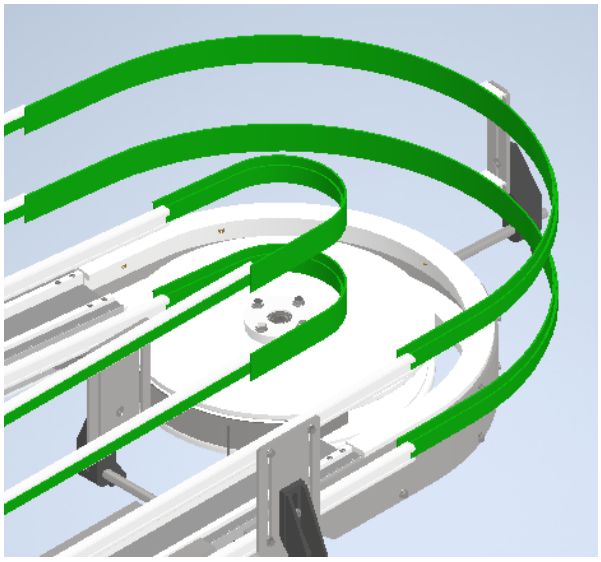


Figura 4.14. Conjunto disco de giro. Autodesk Inventor.

Estos están formados por los discos que realizan la función de guía interior y, la guía exterior (ver Figura 4.15). La ventaja del disco de giro frente a una guía interior estática es que este al girar junto a la cadena, reduce las fuerzas de fricción producidas, reduciendo, por tanto, la tensión producida en la cadena de platillos.

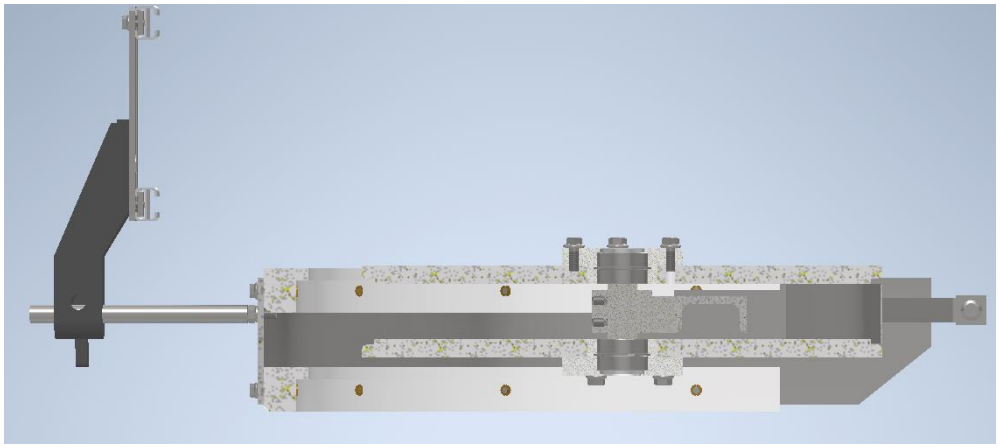


Figura 4.15. Sección del conjunto disco de giro. Autodesk Inventor.

Sistema de elevación neumático

El sistema de elevación, colocado en el transportador de cadena, se basa en elevar los cuerpos de los envases por medio de unos perfiles L colocados a los laterales de la cadena de platillos. El sistema está compuesto por diferentes conjuntos de piezas.

Primero de todo, el casquillo, el cual mantiene el extremo inicial de las barras por debajo de la cadena, de tal forma que permite que se sigan acumulando envases sin peligro de vuelco (ver Figura 4.16).

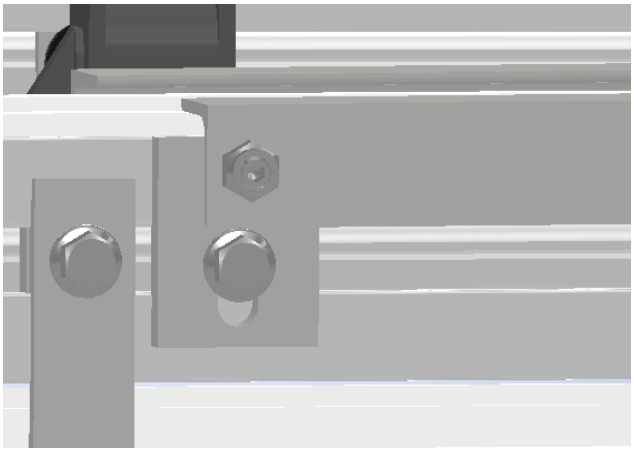


Figura 4.16. Conjunto elevación inicial. Autodesk Inventor.

A continuación, se montan la horquilla de elevación doble la cual permite elevar las dos barras de elevación consecutivas de 25 mm, por el extremo final de una y el extremo inicial de otra (ver Figura 4.17).

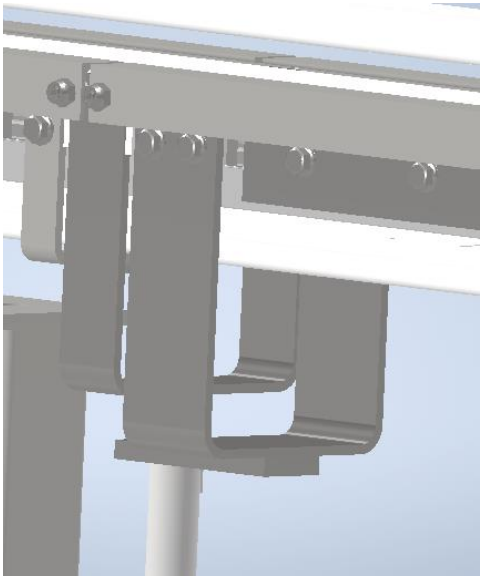


Figura 4.17. Conjunto de elevación doble. Autodesk Inventor.

Finalmente, se coloca la horquilla de elevación simple la cual eleva el extremo final de la barra de 10 mm, de tal manera que el extremo final queda ligeramente por encima de

la cadena, de esta forma se reduce la altura de caída y se impide que los envases puedan volcar a su salida (ver Figura 4.18).

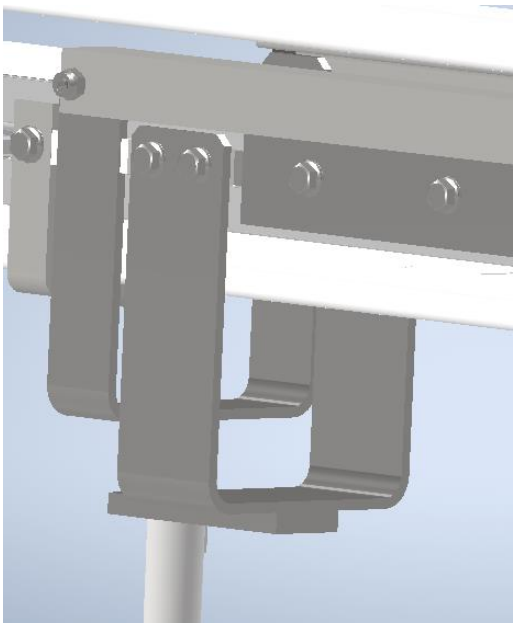


Figura 4.18. Conjunto de elevación simple. Autodesk Inventor.

## 4.3. Ingeniería de detalle

### 4.3.1. Descripción de los componentes comprados y resultado de los cálculos

Referente a los elementos y componentes comprados, estos se dividen en varios tipos.

Componentes normalizados

Los componentes normalizados son aquellos elementos comerciales estandarizados según una norma DIN, entre ellos se encuentran tornillos, arandelas, tuercas, espárragos, prisioneros, circlips, chavetas y varillas roscadas.

Se han utilizado diferentes tipos de tornillos, principalmente tornillos hexagonales con brida (DIN 6921) de varias dimensiones. También, se han utilizado tornillos hexagonales (DIN 933), tornillos Allen (DIN 912) y tornillos avellanados (DIN 7991). Además de los

tornillos, se han utilizado espárragos (DIN 913), prisioneros (DIN 914) y varillas roscadas de un metro de longitud (DIN 976-1), las cuales se ha cortado según su aplicación.

Respecto a las arandelas y las tuercas, se han utilizado arandelas DIN 125-1 y arandelas de ala ancha DIN 6340 y, tuercas hexagonales DIN 934 y tuercas hexagonales autoblocantes DIN 985.

Y finalmente, se han empleado circlips exteriores (DIN 471), circlips exteriores (DIN 472) y chavetas paralelas (DIN 6885-1) para los ejes.

Productos de acero

Por lo que hace a los productos de acero, se han utilizado diferentes tipos según su forma. Entre ellos, se han empleado pletinas de diferentes tamaños, perfiles en L, tubos cuadrados y cilíndricos, macizos redondos y chapas de varios espesores.

Estos productos se guardan en stock por lo que no son exclusivos de este proyecto. El tipo de acero utilizado, principalmente, es acero al carbono F-111 (S235 JR), pero también se dispone de algunos elementos de acero inoxidable AISI 304.

Piezas cortadas a láser

Las piezas pedidas al corte láser se caracterizan por ser placas de acero de un espesor determinado. Estas parten de un dibujo CAD con todos los cortes que se tienen que llevar a cabo.

En este caso, este tipo de piezas se han utilizado, principalmente, como soportes laterales, ya sea de los rodillos, conjuntos motrices y otros componentes y, como base para los soportes.

Piezas mecanizadas

Las piezas pedidas a mecanizar están formadas, principalmente, por piezas torneadas, aun así, también hay piezas fresadas. Entre ellas, destacan los ejes, ya sean fijos o motrices, los rodillos de PVC, las bridas de aluminio y los bulones.

Perfiles y piezas de PE1000

Los perfiles de PE1000 se caracterizan por su bajo coeficiente de fricción en contacto con el acero. De modo que, se han utilizado como guía superior e inferior de la cadena y como guías laterales de los envases. Además, también se han añadido discos de PE1000 en el cambio de dirección de la cadena.

Perfiles de aluminio anodizado

Los perfiles de aluminio anodizado se utilizan para diferentes aplicaciones. Por una parte, los perfiles base patentados por BOAVIDA se utilizan como base de apoyo para el resto de las guías. Hay de dos tipos; el perfil de 120 de ancho, el cual tiene una única ranura para colocar tornillos, y el perfil de 150 mm de ancho, el cual tiene dos ranuras para la tornillería.

En el caso del perfil de 120 de ancho, se ha llevado a cabo el cálculo estático cuando este se encuentra instalado en el transportador de cadena. Obteniendo como resultado que el perfil resistirá el límite de ruptura y que la flecha máxima, de 0.7 mm, es menospreciable.

Por otra parte, los perfiles guía, se utilizan para montar los perfiles de PE1000, ya sea la guía inferior de la cadena o la guía lateral.

Finalmente, como poleas de las cintas transportadoras se utilizan perfiles largos en forma cilíndrica, los cuales se cortan a la medida que convenga.

Imanes

Los imanes son uno de los elementos clave del sistema magnético del volteador. En este caso, se han utilizado imanes de neodimio e imanes de ferrita de diferentes tamaños.

La colocación de los imanes, no se ha mencionado en el siguiente proyecto debido a confidencialidad.

Motores

Los motores seleccionados son de la marca SEW_EURODRIVE. Se han elegido a partir del cálculo de la velocidad y la potencia necesaria. De este modo, se han seleccionado los siguientes moto-reductores:

- Volteador de bajada: WAF20 DRN71MS4 de 0.25 kw de potencia y velocidad 98 rpm.
- Volteador de bajada: WA30 DRN71M4 de 0.37 kw de potencia y velocidad 87 rpm.
- Volteador de bajada: SA47 DRN80MK4 de 0.75 kw de potencia y velocidad 82 rpm.

Componentes neumáticos

Referente a los componentes neumáticos necesarios para elevar las barras del sistema de elevación, es necesario colocar 6 cilindros de carrera 25 mm y 3 cilindros de carrera 10 mm.

A parte de los cilindros neumáticos, también es necesario instalar una electroválvula, una unidad de mantenimiento de aire y un bloque de conexiones de electroválvulas. Todos estos elementos comprados son de la marca FESTO y tiene la siguiente referencia:

- Cilindro neumático DSNU-25-25-PPV-A
- Cilindro neumático DSNU-25-10-PPV-A
- Electroválvula CPE10-M1BH-5L-QS-6
- Bloque de conexiones de electroválvulas VABM-B10-20S-G14-6

- Unidad de mantenimiento de aire MSB4-FRC

Rodamientos

Con relación a los rodamientos, se diferencian dos tipos. Por un lado, los rodamientos de bolas (DIN 625), los cuales se montan en los rodillos locos y los discos de giro.

Y, por otro lado, los rodamientos con soporte ovalado con referencia UCFLE de la marca SNR, los cuales se han instalado en los ejes motrices del volteador de bajada y el transportador de cadena. Cabe mencionar que este último tipo de rodamientos se ha calculado su duración, para comprobar su vida útil.

Cadena y piñón

En cuanto a la cadena de platillos, se ha seleccionado la cadena SSC8811R325TAB de la marca AVE. Esta se caracteriza por ser de acero inoxidable y permite un radio de giro de hasta 200 mm, necesario en este caso.

Para obtener la potencia necesaria que el motor debe realizar para mover la cadena de platillos, se ha calculado su tensión de trabajo, cuyo valor obtenido es de 780.3 N.

Referente al piñón motriz se ha elegido el piñón z12 con diámetro de eje de 30 mm y chavetero, del mismo catálogo de AVE y, con referencia 6325231.

Bandas

Las bandas o cintas son los elementos de transporte utilizados en los volteadores. Por una parte, al volteador de bajada se le coloca una cinta de poliuretano de 3115 mm de largo, 70 mm de anchura y 1.5 mm de grosor. Por el contrario, al volteador de subida se le ha instalado una banda de poliéster de 4375 mm de largo, 125 mm de anchura y 2.5 mm de espesor, debido a que esta debe resistir al canto cortante de los cuerpos de los envases.

Para calcular la tensión de las cintas, se ha utilizado el valor de referencia de 1% de alargamiento máximo y la tensión de trabajo por mm de longitud. Por lo que conociendo la longitud de las bandas se ha obtenido una tensión de trabajo máxima de 279 N para el volteador de bajada y 440 N para el volteador de subida.

Otros elementos

Otros elementos comprados son el soporte de baranda de la marca Rexnord S0010 50840 y el soporte de varillas S0159 69120, los cuales sujetan las guías laterales del cuerpo del envase. Además, se debe considerar el anillo de apriete utilizado para fijar el piñón motriz del transportador de cadena e impedir que se desplace sobre el eje.

Y, finalmente, se deben tener en cuenta las tuercas fabricadas a medida para los perfiles base y el perfil guía, las cuales se utilizan para sujetar las diferentes placas al perfil por medio de tornillos.

# 5. Justificación del cumplimiento de normativas específicas

## 5.1. Introducción

En el siguiente apartado se mencionan las normativas consideradas en el proyecto, referentes al cumplimiento relativo a la seguridad, comercialización y puesta en servicio de los sistemas.

## 5.2. Seguridad en el trabajo

Se ha tenido en cuenta la Directiva 2006/42/CE y sus directivas complementarias Ley 21/1992, de 16 de julio referente a la seguridad en el trabajo. Así pues, para llevar a cabo la comercialización y puesta en servicio de la cuasi máquina, esta debe cumplir los siguientes aspectos:

a) Asegurar el cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad y de salud referentes al anexo I de la Directiva en cuestión.
b) Asegurar que se dispone del expediente técnico referido en el apartado B del anexo VII.
c) Facilitar la información necesaria, como el manual de instrucciones.
d) Llevar a cabo los procedimientos de evaluación de conformidad convenidos.
e) Redactar y adjuntar junto con la máquina la declaración CE de conformidad.
f) Colocar el macado CE.
g) Elaborar las instrucciones de montaje descritas en el anexo VI.
h) Redactar la declaración de incorporación mencionada en el anexo II, parte 1, apartado B.

En el caso del Anexo VII apartado B de la Directiva, como se puede observar en el Anejo E.3. la cuasi máquina cumple con la documentación técnica requerida.

## 5.3. Seguridad en la instalación

Referente a la seguridad en la instalación la cuasi máquina cumple con las siguientes normativas:

- **UNE-EN ISO 12100:2012**, Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010)

- **UNE-EN ISO 14120:2016**, Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.

- **UNE-EN ISO 4414:2011**, Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes. (ISO 4414:2010).

- **DIRECTIVE 2014/30/UE,** compatibilidad electromagnética.

- **UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010**, Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

- **EN ISO 13857:2008**, Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2008).

## 5.4. Seguridad eléctrica

Por lo que hace a la seguridad eléctrica, la instalación cumple con las normativas **UNE-EN 60204-1:2007/A1:2010** diciembre de 1997 y **UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010** y **UNE-EN 60204-1:2007/A1:2009** sobre seguridad de las máquinas.

## 5.5. Seguridad en los trasportadores y normas generales de seguridad

Referente a la seguridad en el trabajo, según norma **UNE-EN 61310-1:2008** y equivalente norma internacional **EN 6130-1:2008** y **IEC 61310-1:2007**, deberán tenerse en cuenta los símbolos y señales de:

- Campo magnético intenso
- Riesgo de aprisionamiento
- Riesgo eléctrico
- Prohibida la entrada con marcapasos

Por otra parte, el personal encargado de operar y mantener la instalación debe familiarizarse con los procesos y ciclos de funcionamiento, contribuyendo a la seguridad y conservación de la instalación.

Finalmente, en el Anejo E.6. se encuentra el manual de instrucciones de los transportadores, el cual hace mención al montaje y puesta en servicio de los transportadores, su mantenimiento e información acerca del uso de imanes.

# 6. Programación de la ejecución

## 6.1. Introducción

En el siguiente apartado se define la programación temporal del proyecto, mediante el método PERT. Con este método se han analizado las actividades que se deben llevar a cabo.

## 6.2. Actividades

Las actividades se han dividido en varios grupos; las tareas de fabricación, cincado, montaje, ajuste de los transportadores e instalaciones y, finalmente, desmontaje y embalaje.

En la Tabla 6.1, se pueden observar las actividades llevadas a cabo junto a las actividades a las que preceden y sus tiempos de realización, entre ellos el tiempo PERT.

Tabla 6.1. Tiempo PERT para cada actividad.

| Actividades | | Precedentes | t optimista (h) | t modal (h) | t pesimista (h) | t PERT (h) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FABRICACIÓN SOPORTES | A | | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| CORTE PERFILES | B | | 28.8 | 32 | 35.2 | 32 |
| FABRICACIÓN PIEZAS | C | | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| FABRICACIÓN PROTECCIONES | D | B | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| CINCADO PIEZAS Y SOPORTES | E | C | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| CINCADO PROTECCIONES | F | D | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| MONTAJE SOPORTES | G | E | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| MONTAJE PERFLES | H | G/B | 36 | 40 | 44 | 48 |
| MONTAE VOLTEADOR BAJADA | I | H/F | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| MONTAE VOLTEADOR SUBIDA | J | I | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| MONTAJE TRANSPORTADOR | K | H | 14.4 | 16 | 17.6 | 24 |
| MONTAJE SIST. ELEVACIÓN | L | H | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| INSTALACIÓN ELÉCTRICA | M | J/K | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| INSTALACIÓN NEUMÁTICA | N | L/M | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| COLOCACIÓN IMANES | O | J | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| AJUSTE GUIAS | P | O | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| DESMONTAJE Y EMBALAJE | Q | N/P | 28.8 | 32 | 35.2 | 32 |

## 6.3. Método PERT

A continuación, conociendo las relaciones entre actividades y los tiempos PERT de cada una, se ha realizado el grafo PERT (Figura 6.1), en el que se puede observar el camino crítico, es decir, la secuencia de actividades que más tiempo involucra, marcado de con flechas rojas. Como consecuencia, la duración total del proyecto será de 160 horas de trabajo, siempre y cuando, no se produzcan retrasos por motivos en la producción.

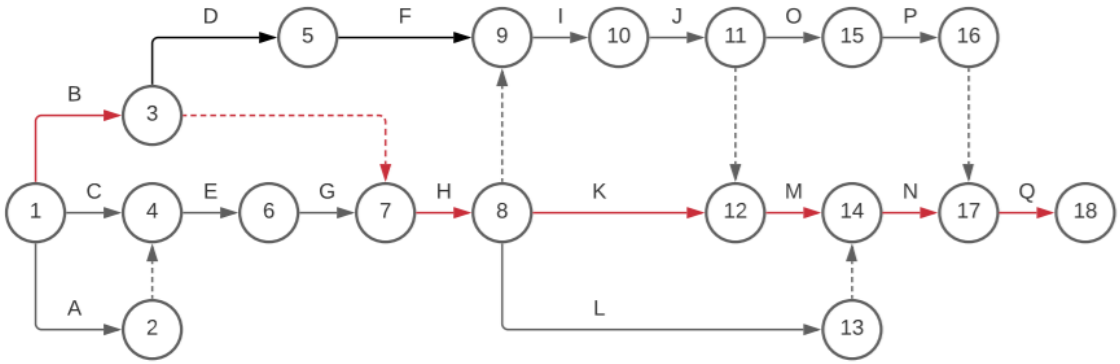



Figura 6.1. Grafo PERT.

Finalmente, conociendo los tiempos Early y Last de cada suceso, se han calculado los diferentes tipos de holgura de cada actividad (ver Tabla 6.2).

Tabla 6.2. Matriz de holgura.

| Actividad | Suceso | Duración | ti | tj | ti* | tj* | Hi | Hj | HijT | HijL | HijI | Camino Crítico |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1-2 | 16 | 0 | 16 | 0 | 48 | 0 | 32 | 32 | 0 | 0 | |
| B | 1-3 | 32 | 0 | 32 | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| C | 1-4 | 24 | 0 | 24 | 0 | 48 | 0 | 24 | 24 | 0 | 0 | |
| D | 3-5 | 16 | 32 | 48 | 32 | 64 | 0 | 16 | 16 | 0 | 0 | |
| E | 4-6 | 24 | 24 | 48 | 48 | 72 | 24 | 24 | 24 | 0 | -24 | |
| F | 5-9 | 24 | 48 | 72 | 64 | 88 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| G | 6-7 | 8 | 48 | 32 | 72 | 32 | 24 | 0 | -24 | -24 | -48 | |
| H | 7-8 | 48 | 32 | 80 | 32 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| I | 9-10 | 8 | 72 | 80 | 88 | 96 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| J | 10-11 | 8 | 80 | 88 | 96 | 104 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| K | 8-12 | 24 | 80 | 104 | 80 | 104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| L | 8-13 | 24 | 80 | 104 | 80 | 112 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | |
| M | 12-14 | 8 | 104 | 112 | 104 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| N | 14-17 | 16 | 112 | 128 | 112 | 128 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| O | 11-15 | 8 | 88 | 96 | 104 | 112 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| P | 15-16 | 16 | 96 | 128 | 112 | 128 | 16 | 0 | 16 | 16 | 0 | |
| Q | 17-18 | 32 | 128 | 160 | 128 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |

# 7. Evaluación financiera del proyecto

Referente a la evaluación financiera, en este caso no ha sido necesaria llevarla a cabo, ya que se trata de un proyecto único en el que solo se fabricará el sistema de transportadores requerido por el promotor. Además, al no tratarse de una línea completa el promotor, no ha solicitado llevar a cabo el plan financiero referentes a la producción de sus envases.

Por todo ello, en este caso, no se ha llevado a cabo la evaluación financiera del proyecto.

# 8. Resumen del presupuesto

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

**PROYECTO**

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|
| 01 | Perfil Volteador de Bajada | 654,08 | 3,44 |
| 02 | Perfil Volteador de Subida | 1.059,82 | 5,57 |
| 03 | Perfil Transportador Cadena Modular | 4.254,94 | 22,36 |
| 04 | Soportes | 1.155,83 | 6,07 |
| 05 | Subconjunto Bajada Volteador | 218,61 | 1,15 |
| 06 | Subconjunto Reenvio Volteador Bajada | 81,96 | 0,43 |
| 07 | Subconjunto Motriz Volteador Bajada | 677,35 | 3,56 |
| 08 | Subconjunto Reenvio Tensor Volteador Subida | 86,67 | 0,46 |
| 09 | Subconjunto Motriz Volteador Subida | 469,12 | 2,47 |
| 10 | Subconjunto Subida Volteador | 197,09 | 1,04 |
| 11 | Subconjunto Reenvio Transportador Cadena | 53,45 | 0,28 |
| 12 | Sistema Elevación Neumático Transportador Cadena | 2.173,54 | 11,42 |
| 13 | Subconjunto Motriz Transportador Cadena | 601,97 | 3,16 |
| 14 | Subconjunto Disco Transportador Cadena | 906,47 | 4,76 |
| 15 | Electricidad y Neumática | 2.340,00 | 12,30 |
| 16 | Montage Final y Embalage | 4.100,20 | 21,54 |
| | **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | **19.031,10** | |
| | 13,00 % Gastos generales ..... 2.474,04 | | |
| | 30,00 % Beneficio industrial ..... 5.709,33 | | |
| | Suma | 8.183,37 | |
| | **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA** | **27.214,47** | |
| | 21% IVA | 5.715,04 | |
| | **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | **32.929,51** | |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Tarragona, 03 de septiembre de 2021

Promotor Dirección Facultativa

# 9. Conclusiones del proyecto

La realización del Trabajo de Fin de Grado ha sido el resultado de un largo camino de aprendizaje durante la carrera universitaria y la experiencia adquirida gracias a trabajar en la oficina técnica de BOAVIDA.

El hecho de haber tenido que profundidad en el diseño de los trasportadores me ayudado a entender su funcionamiento y la utilidad de cada una de sus piezas. Además, tras haber realizado el modelado 3D de los trasportadores para el TFG, he comprendido mejor el diseño de los trasportadores.

Además, el haber tenido que realizar todos los cálculos necesarios para la justificación de los componentes, me ha servido a comprender mejor su selección y tener mas criterio a la hora de seleccionarlos en la oficina, sin llevar a cabo cálculos tan extensos.

Por otra parte, el hecho de profundizar en la normativa referente a las maquinas y los trasportadores que fabricamos, me ha servido para comprender los motivos que lleva a cada instalación.

Tras un largo periodo realizando el proyecto, se ha comprendido que el hecho de diseñar las piezas que forman parte de los transportadores es relativamente sencillo y mecánico. En cambio, donde se encuentra la parte complicada del diseño, está en considerar todos aquellos parámetros que influyen; ya sean los condicionantes del promotor, los problemas que pueden surgir durante la fabricación y/o montaje o, la seguridad en la máquina.

Finalmente, se puede afirmar que el proyecto cumple con las premisas del promotor, además, los cálculos realizados confirman su correcto funcionamiento y, los procesos de fabricación utilizados son los adecuados. Ya que este proyecto, ya fue diseñado por migo mismo, fabricado por los operarios de BOAVIDA y montado en la nave del promotor, por lo que todo ello confirma su adecuación.

# 10. Agradecimientos

En estas líneas me gustaría agradecer a todas aquellas personas que me han apoyado durante mi trascurso universitario.

En primer lugar, quisiera agradecer todo el apoyo que me ha brindado mi familia durante todo este periodo. En especial, agradezco a mi novia Blanca, quien me ha ayudado a ser constante en mi día a día y a dar lo mejor de mí mismo.

En segundo lugar me gustaría agradecer a la universidad y a mis compañeros por todo el apoyo que me han dado durante estos cuatro años. En especial, me gustaría agradecer a los amigos que he hecho durante la carrera.

Y, por último, me gustaría agradecer a la empresa donde actualmente trabajo BOAVIDA, la cual me ha dado la oportunidad de aplicar todos los conocimientos que he adquirido durante estos años, además de todo el conocimiento que estoy aprendiendo con ellos. En especial, agradezco al director del TFG, Esteve, quien me ha ayudado tanto en aspectos laborales como en el presente proyecto.

Por todo ello, doy las gracias a todas aquellas personas que me han apoyado.

# 11. Bibliografía

[1] J. BIGORDÀ i J. FENOLLOSA, La fatiga dels elements mecànics (Tem-UPC, 1992)

[2] RICHARD G. BUDYNAS y J. KEITH NISBETT, Diseño en ingeniería mecánica de Shigley (Mc Graw Hill, Octava edición)

[3] OPAC Components Ruta: Chavetas paralelas

Enlace:
https://www.opac.net/pdf/DIN%206885%20A.pdf

[5] WALTER D. PILKEY, Peterson's stress cocentration factors (John Wiley & Sons, inc., Second edition, 1997)

[6] TDK Ruta: Ferrite magnets

Enlace:
https://ferrite.ru/uploads/pdf/products/tdk/magnet/e321.pdf

[7] ARNOLD Ruta: Neodynium magnets

Enlace:
https://www.arnoldmagnetics.com/wp-content/uploads/2017/11/N35-151021.pdf

[8] Imamagnets Ruta: Factor de adherencia imanes

Enlace:
https://www.imamagnets.com/producto/fuerza-de-adherencia/

Trabajo de Fin de Grado

## Ingeniería Mecánica

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata

### Documento 3: ANEJO A LA MEMORIA


**Autor**: Carlos Villena Titos
**Director**: Esteve Barreda Martinez
**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera

**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili
etsEQ

# ÍNDICE DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

**A. Condicionantes del proyecto ..... 1**

A.1. Introducción ..... 1

A.2. Condicionantes impuestos por el promotor ..... 1

A.3. Legislación ..... 6

A.4. Condicionantes del entorno físico ..... 6

A.5. Mercado ..... 7

A.5.1. Oferta ..... 7

A.5.2. Demanda ..... 8

A.6. Requerimientos de los usuarios ..... 9

A.7. Fuente de financiación ..... 9

A.8. Disponibilidad de bienes y servicios complementarios ..... 10

**B. Situación actual ..... 14**

B.1. Introducción ..... 14

B.2. Descripción detallada del problema a resolver ..... 14

B.3. Descripción detallada de los sistemas actuales utilizados ..... 15

B.4. Equipos equivalentes existentes en el mercado ..... 21

**C. Estudio de alternativas de diseño ..... 22**

C.1. Introducción ..... 22

C.2. Criterios de valoración ..... 22

C.3. Alternativas de diseño del volteador ..... 23

C.4. Alternativas de diseño del transportador de cadena ..... 25

**D. Cálculo de elementos ..... 27**

D.1. Introducción ..... 27

D.2. Cálculo estático del perfil base ..... 27

D.3. Cálculo de la cadena ..... 34

D.4. Cálculo de las bandas ..... 45
D.5. Cálculo de los motores ..... 48
D.6. Cálculo de los ejes motrices ..... 61
D.7. Cálculo de los rodamientos ..... 75
D.8. Instalación neumática ..... 79
D.9. Instalación eléctrica ..... 80
D.10. Selección y colocación de los imanes ..... 81
D.11. Factores y parámetros por considerar ..... 88
D.12. Cuadro resumen de requerimientos ..... 93
D.12.1. Componentes y elementos de comercio ..... 93
D.12.2. Componentes y elementos fabricados en empresas externas ..... 96
D.12.3. Componentes y elementos fabricados ..... 98
D.12.4. Materiales requeridos para la fabricación ..... 99
D.12.5. Procesos de fabricación ..... 100
**E. Justificación de cumplimiento de normativas específicas ..... 101**
E.1. Introducción ..... 101
E.2. Seguridad en el trabajo ..... 101
E.3. Justificación del cumplimiento del Anejo VII de la Directiva 2006/42/CE ..... 102
E.4. Seguridad en la instalación ..... 104
E.5. Seguridad eléctrica ..... 105
E.6. Normas generales de seguridad ..... 105
E.7. Seguridad en los transportadores. Símbolos y señales ..... 106
E.8. Manual de instrucciones ..... 107
E.8.1. Montaje y puesta en servicio ..... 107
E.8.2. Mantenimiento ..... 108
E.8.3. Información sobre el manejo de imanes ..... 111
**F. Programación temporal ..... 113**

F.1. Introducción .....113
F.2. Actividades .....113
F.3. Método PERT .....117
**G. Anejo de justificación de precios .....122**
G.1. Introducción .....122
G.2. Justificación de precios de componentes comerciales.....122
G.3. Justificación de precios de los materiales.....124
G.4. Justificación de precios de pieza pedidas al corte láser .....125
G.5. Justificación de precios de piezas pedidas a mecanizar .....126
G.6. Justificación de precios de perfiles y piezas de PE1000 .....128
G.7. Justificación de precios de perfiles de aluminio.....128
G.8. Justificación de precios de los imanes .....129
G.9. Justificación de precios descompuestos.....129
**H. Catálogos.....134**

# ÍNDICE DE FIGURAS DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

Figura A.1. Proceso productivo de los envases de hojalata. ..... 3
Figura A.2. Tabla de espesores apropiados para cada V de la plegadora..... 11
Figura B.1. Zona de soldadura del envase de hojalata. ..... 14
Figura B.2. Volteador con giro a 90 º. BOAVIDA..... 16
Figura B.3. Volteador alineado. BOAVIDA. ..... 17
Figura B.4. Volteador tipo twist. BOAVIDA. ..... 18
Figura B.5. Volteador con elevador. BOAVIDA. ..... 19
Figura B.6. Cadena de platillos..... 20
Figura B.7. Cadena de rodillos triple. ..... 21
Figura D.1. Momento de inercia del perfil base. Autodesk Inventor. ..... 28
Figura D.2. Masa del conjunto del perfil con las guías y sus soportes. Autodesk Inventor. ..... 29
Figura D.3. Viga biempotrada con carga uniforme en todo el vano..... 30
Figura D.4. Diagrama de momentos de una viga biempotrada con carga uniforme en todo el vano..... 30
Figura D.5. Restricción fija en el extremo del perfil. Autodesk Invetor. ..... 31
Figura D.6. Fuerza aplicada en el perfil. Autodesk Inventor. ..... 32
Figura D.7. Tensión máxima en el perfil. Autodesk Inventor ..... 33
Figura D.8. Flecha máxima en el perfil. Autodesk Inventor. ..... 33
Figura D.9. Cadena de platillos SSC8811R325TAB. AVE..... 35
Figura D.10. Materiales de los platillos de la cadena SSC8811R325TAB. AVE. ..... 35
Figura D.11. Material de los ejes de la cadena SSC8811R325TAB. AVE..... 36
Figura D.12. Temperaturas extremas de funcionamiento del acero inoxidable SSC. AVE. ..... 36
Figura D.13. Carga de trabajo cadena SSC8811. AVE..... 37
Figura D.14. Catenaria recomendada de las cadenas 881. AVE. ..... 38
Figura D.15. Piñón motriz 6325231. AVE. ..... 38
Figura D.16. Sección del conjunto del disco de giro. ..... 40
Figura D.17. Factores de fricción. Magris. ..... 41
Figura D.18. Factores de giro. AVE..... 42
Figura D.19. Factor de velocidad. AVE. ..... 44
Figura D.20. Factor de servicio. AVE..... 45

Figura D.21. Perdidas mecánicas de potencia. AVE. ..... 53
Figura D.22. Moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 56
Figura D.23. Moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE. ..... 56
Figura D.24. Moto-reductor seleccionado para el transportador de cadena. SEW-EURODRIVE. ..... 57
Figura D.25. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 58
Figura D.26. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 58
Figura D.27. Dimensiones de la brida del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE. ..... 58
Figura D.28. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE. ..... 59
Figura D.29. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE. ..... 59
Figura D.30. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el transportador de cadena. SEW-EURODRIVE. ..... 60
Figura D.31. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el transportado de cadena. SEW-EURODRIVE. ..... 60
Figura D.32. Diseño preliminar del eje motriz del volteador de bajada. ..... 61
Figura D.33. Diseño preliminar del eje motriz del volteador de subida. ..... 62
Figura D.34. Diseño preliminar del eje motriz del transportador de cadena. ..... 62
Figura D.35. Tensión alternativa. ..... 66
Figura D.36. Tensión estática. ..... 66
Figura D.37. Kt eje con cambio de sección. [1] ..... 68
Figura D.38. Kt ranura para anillo de retención. [2] ..... 68
Figura D.39. Dimensiones chaveteros DIN 6885. [3] ..... 69
Figura D.40. Fractura chavetero por fatiga. [4] ..... 69
Figura D.41. Expresión ktb para chavetero. [5] ..... 70
Figura D.42. Sensibilidad a la entalla q. [1] ..... 71
Figura D.43. Coeficiente ks, para diversos acabados superficiales. [1] ..... 74
Figura D.44. Dimensiones rodamientos ovalados. SNR. ..... 76

Figura D.45. Capacidad de carga estática y dinámica de los rodamientos. SNR. ..... 77
Figura D.46. Conexionado de los moto-reductores en triángulo. SEW-EURODRIVE. ... 80
Figura D.47. Conexión de los perfiles a toma de tierra. ..... 81
Figura D.48. Relación magnetismo-temperatura en imanes de ferrita. [6]..... 82
Figura D.49. Relación magnetismo-temperatura imanes de neodimio. [7]..... 83
Figura D.50. Espacio para los imanes perfil ancho 120 mm. ..... 84
Figura D.51. Espacio para los imanes perfil ancho 150 mm. ..... 84
Figura D.52. Imanes de diferentes formas. ..... 85
Figura D.53. Polarización imanes rectangulares. ..... 86
Figura D.54. Imán colocado sobre hierro dulce. [8] ..... 86
Figura F.1. Grafo PERT.....118

# ÍNDICE DE TABLAS DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

Tabla C.1. Puntuación de las alternativas de diseño del volteador para cada criterio.. 24
Tabla C.2. Matriz de valoración de las alternativas de diseño del volteador. ..... 24
Tabla C.3. Matriz de dominación de las alternativas de diseño del volteador. ..... 24
Tabla C.4. Coeficiente Ii para cada alternativa de diseño del volteador. ..... 25
Tabla C.5. Puntuación de las alternativas de diseño del transportador de acumulación para cada criterio. ..... 26
Tabla C.6. Matriz de valoración de las alternativas de diseño del trasportador de acumulación. ..... 26
Tabla C.7. Media de cada alternativa de diseño del transportador de acumulación. ... 26
Tabla D.1. Geometría del trasportador. ..... 43
Tabla D.2. Parámetros de la cadena. ..... 43
Tabla D.3. Tensión de la cadena. ..... 44
Tabla D.4. Resumen valores kl. [1] ..... 73
Tabla D.5. Resumen valores kd. [1] ..... 73
Tabla D.6. Tolerancias según características del asiento. ..... 91
Tabla D.7. Componentes de comercio. ..... 94
Tabla D.8. Piezas pedidas a mecanizar. ..... 96
Tabla D.9. Piezas pedidas a corte láser. ..... 97
Tabla D.10. Perfiles y piezas pedidas de PE1000. ..... 98
Tabla D.11. Piezas fabricadas. ..... 98
Tabla D.12. Materiales requeridos para la fabricación. ..... 99
Tabla E.1. Evaluación de riesgos. ..... 103
Tabla F.1. Tiempo PERT para cada actividad. ..... 117
Tabla F.2. Matriz de encadenamiento. ..... 118
Tabla F.3. Matriz de Zaderenko. ..... 119
Tabla F.4. Matriz de holgura. ..... 121
Tabla G.1. Precio de los componentes comprados. ..... 122
Tabla G.2. Precio de los materiales utilizados. ..... 124
Tabla G.3. Pecio de perfiles, pletinas, tubos, macizos y chapas utilizados. ..... 125
Tabla G.4. Precio de las piezas pedidas al corte láser. ..... 126
Tabla G.5. Precio de las piezas pedidas a mecanizar. ..... 127

Tabla G.6. Precio de las piezas y perfiles de PE1000. .....128
Tabla G.7. Precios de perfiles de aluminio. .....129
Tabla G.8. Precios aproximados de los imanes por quilo. .....129
Tabla G.9. Precio unitario de los imanes. .....129

# DOCUMENTO 3: ANEJOS A LA MEMORIA

## A. Condicionantes del proyecto

### A.1. Introducción

El presente Anejo define los condicionantes que pueden afectar de forma directa o indirecta al desarrollo del proyecto.

### A.2. Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor del presente proyecto, en este caso TINMAKER, se trata de una empresa fabricante de envases de hojalata especializada en envases de 3 piezas, y se encuentra situada en Pamplona, España.

Dicha empresa ha decidido implementar una nueva línea de producción de envases en sus instalaciones, por lo que ha solicitado a la empresa BOAVIDA S.L. la construcción de los trasportadores encargados de trasladar los envases en algunas de sus etapas de producción.

La maquinaria con la que cuenta el promotor para llevar a cabo la producción de los envases es la siguiente:

- Cortadora:

  Secciona las láminas de hojalata ya lacadas e impresas con el diseño final del producto que se envasará.

- Soldadora:

  Confiere la forma circular al cuerpo de la lata y suelda los dos extremos de la lámina solapados.

- Barnizadora:

  Aplica una capa de barniz protector sobre la soldadura interior y exterior.

- Horno:

  Endurece la capa de protección mediante un sistema de curado.

- Formadora:

  Moldea el cuerpo del envase de forma cuadrada, mediante un proceso de expansión.

- Pestañadora:

  Realiza las pestañas necesarias en los extremos del envase para, posteriormente, poder sellar el cuerpo de la lata con sus respectivas tapas.

- Cerradora:

  Coloca la tapa superior y el fondo inferior del envase y los sella mediante el curvado del ala de las bases con la pestaña del cuerpo, produciendo una unión hermética.

- Comprobadora:

  Verifica que los envases no tienen fugas con un sistema de aire comprimido.

- Paletizadora:

  Paletiza los envases listos para ser transportados a las empresas productoras que se encargaran de llenar y cerrar completamente los envases.

En la Figura A.1 se observa el proceso productivo llevado a cabo por las diferentes máquinas que forman parte de la línea de producción.

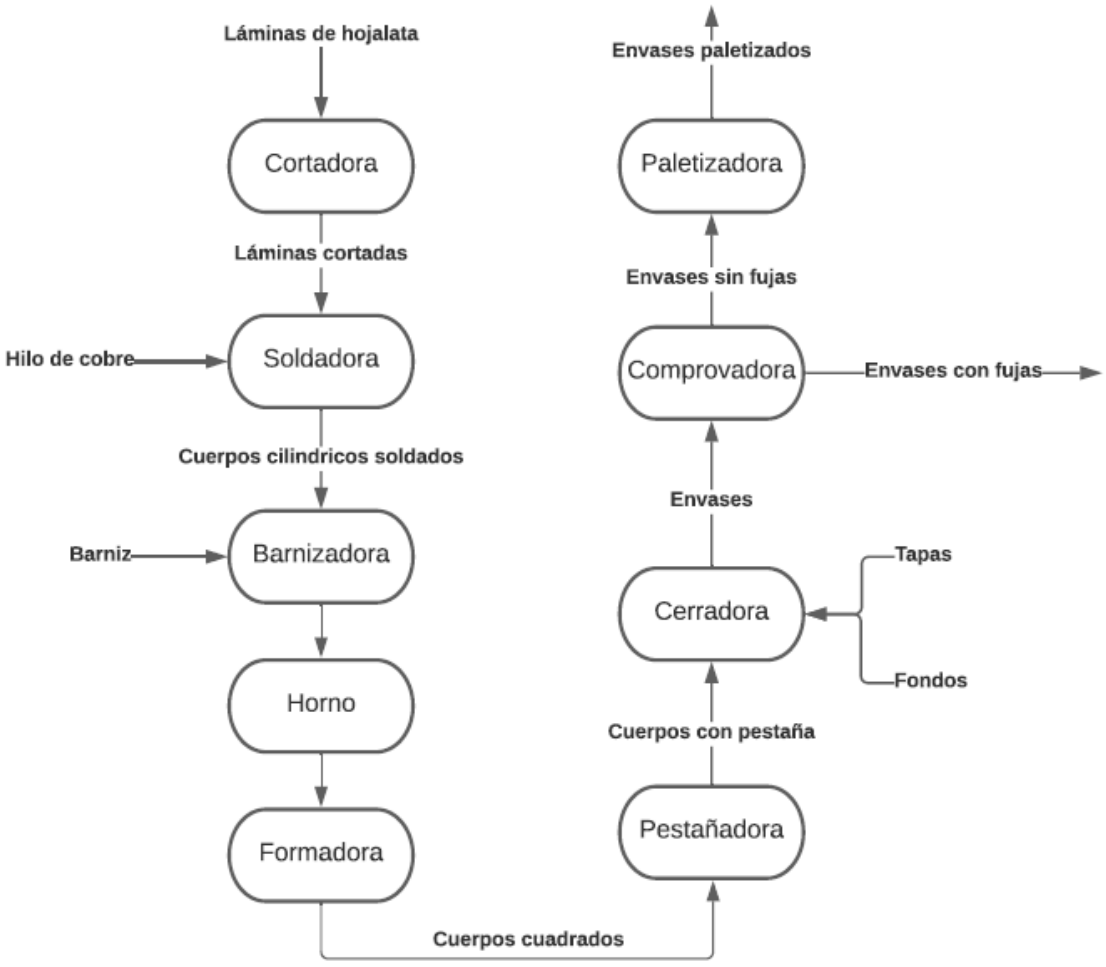



Figura A.1. Proceso productivo de los envases de hojalata.

En este caso, el promotor ha solicitado la construcción de los transportadores que se encargan de trasladar el cuerpo del envase desde el horno hasta la formadora. Por lo que se debe tener en cuenta que el cuerpo del envase estará a alta temperatura tras salir del horno y, además, está conformado en forma de cilindro.

Más adelante se explica detalladamente esta fase de producción y los transportadores que intervienen.

Además de lo expuesto anteriormente, se tienen que considerar los siguientes de condicionantes impuestos por el promotor en el momento de realizar el diseño y la selección de materiales y componentes:

- La colocación de las diferentes máquinas que intervienen en el proceso productivo viene determinada por el promotor, por lo que afecta a la realización del diseño de los transportadores. Para ello, se ha atendido al plano proporcionado por el promotor donde se puede observar la distribución de las máquinas en la planta de producción (Plano Nº127).

- El tamaño y el tipo de envases que se van a producir condiciona las dimensiones y tipo de trasportador a instalar. En este caso, se tratan de envases cuadrados de 245 x 245 mm pero, como se ha mencionado anteriormente, en este punto del proceso de fabricación los envases tienen forma cilíndrica con un diámetro exterior de 285mm y alturas desde 200 mm hasta 410 mm.

- La producción de envases, es decir, la cantidad de envases fabricados por unidad de tiempo a la que trabaja la línea de producción y que condicionará la velocidad de los transportadores es de 50 cpm (cans per minute).

- Se realizará un único arranque de los transportadores al día a no ser que ocurra algún fallo excepcional durante el proceso de fabricación, en cuyo caso, se detendrán y se corregirá el fallo para su posterior reanudación.

- Los motores contarán con variadores de frecuencia, instalados por el promotor, los cuales permiten una arrancada progresiva a una velocidad reducida.

- El arranque de los transportadores se hará preferiblemente sin productos en la línea, aunque cabe la posibilidad de que no sea así, por tanto, se tiene que considerar la posibilidad de arranque con carga.

- El horno calienta el cuerpo del envase a 200 ºC, siendo el cordón de soldadura el que se encuentra a mayor temperatura que el resto. El promotor también indica que la pared del envase es muy fina y solo tarda 30 s en enfriarse hasta una temperatura cercana a la temperatura ambiente. En consecuencia, cuando el envase entra en contacto con el primer transportador, el envase ya se encuentra a 80 ºC y en proceso de acabarse de enfriar.

- Los cuerpos de los envases salen del horno en posición horizontal, es decir, con la cara cilíndrica tumbada y este debe entrar en la formadora en posición vertical, apoyado sobre una de sus caras planas.

- El trasportador tiene que permitir la acumulación de 100 envases en caso de que la formadora se detenga, ya que todos los envases que ya se encuentran soldados deben de tener una zona de enfriamiento para que estos no se desperdicien innecesariamente. Además, se debe garantizar un mínimo de envases en stock en la línea de producción.

- Durante el funcionamiento normal del transportador se acumularán 20 envases en stock antes de la formadora para permitir un funcionamiento continuo y sin interrupciones de la línea.

- Los transportadores necesitan estar diseñados para garantizar su correcto funcionamiento continuo durante los dos turnos de producción diarios que realiza la empresa TINMAKER durante todos los días laborables del año. Lo que significa que estarán en funcionamiento durante 16 horas diarias.

- Los trasportadores podrán incluir componentes eléctricos y/o neumáticos para su correcto funcionamiento.

- El envase que será transportado se utilizará para el almacenaje de aceite de oliva para consumo alimenticio. No obstante, el envase en la línea de producción aún no está en contacto con el producto a envasar, el promotor ha solicitado que los materiales que estén en contacto directo con el envase cumplan con la normativa alimentaria de la FDA.

- Los transportadores deben cumplir con la normativa CE, tienen que ser seguros para su manipulación y mantenimiento por el personal cualificado, encargado de dichas operaciones. Además, se debe llevar a cabo un control y solución de posibles problemas de las partes que puedan ocasionar peligro o daños al entorno cercano a los transportadores.

- Los transportadores deben cumplir con la Directiva de Máquinas 2006/42/CE y para el ámbito nacional en cumplimiento del Real Decreto 1644/2008, de tal manera que se permita su comercialización en la UE.

- Referente al diseño, los materiales y los componentes que se instalaran en los trasportadores, el promotor ha remarcado que no se escatimen en gastos si de esta manera se reducen los costes de mantenimiento a largo plazo, es decir, que inicialmente no limita el presupuesto a cambio de obtener una calidad elevada.

- El proyecto deberá ser presentado para su fabricación y montaje antes del 3 de septiembre de 2021.

## A.3. Legislación

- Dado que los trasportadores se venderán a un país de la UE, estos deben diseñarse conforme la Directiva de Máquinas 2006/42/CE, de manera que se permita su comercialización y puesta en servicio en un país miembro de la UE como es España.

- En cuanto a la normativa nacional, los trasportadores deberán cumplir con el RD 1644/2008 que determina que la máquina debe adecuarse a los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la directiva anterior.

## A.4. Condicionantes del entorno físico

En el caso de este proyecto, el lugar donde se instalarán los trasportadores se trata del interior de la nave de la empresa TINMAKER situada en Pamplona. Por consiguiente, los condicionantes del entorno físico vienen determinados por las características de la nave industrial en cuestión y las instalaciones auxiliares que se encuentran en su interior:

- La nave cuenta con un sistema de climatización que mantiene la temperatura general del interior oscilando entre los 20 y 30 ºC con una humedad relativa del 60 %.

- El pavimento de la nave es de hormigón, por ello, se contempla la posibilidad de anclar las estructuras de los trasportadores al suelo mediante una fijación mecánica.

- Debido a que la empresa se encuentra situada en España, la tensión con la que cuenta la planta de producción es de 220V/400V con una frecuencia de 50Hz.

- La nave cuenta con un compresor de aire industrial, por lo que se contempla la posibilidad de instalar componentes neumáticos en los transportadores.

- Cabe destacar que, durante el proceso de fabricación del cuerpo del envase, interviene un horno que calienta el envase hasta una temperatura de 200 ºC, por lo que los materiales del trasportador a diseñar para esta zona deben resistir dicha temperatura para impedir que estos se deterioren más rápidamente con el tiempo.

## A.5. Mercado

En este apartado, se exponen factores como la oferta y la demanda de transportadores para la industria metalográfica, así como otros productos equivalentes.

Por una parte, al tratarse de productos para un sector muy concreto, en este caso, el transporte de envases de hojalata, los factores que afectan al mercado se han estudiado de forma globalizada, es decir, teniendo en cuenta la mayoría de las empresas existentes en el mercado mundial. Por otra parte, al estar hecho a medida, no se han podido llevar a cabo una comparativa de precios de mercado.

### A.5.1. Oferta

En razón a la oferta de transportadores para la industria metalográfica, existen varias empresas que producen equipos sustitutivos a los de la empresa BOAVIDA, entre ellos, los siguientes:

- AUTOREMA

- BUNTING

Por un lado, AUTOREMA es otra empresa española situada en Murcia especializada en la fabricación de transportadores para la manipulación de envases de hojalata. Es competencia directa de BOAVIDA. Sin embargo, dicha empresa está especializada en la fabricación de transportadores para la industria de envasado de vegetales. A diferencia de BOAVIDA que se ha especializado en el proceso de fabricación de los envases, es decir, en la industria metalográfica.

Por otro lado, la empresa BUNTING se encuentra situada en Michigan por lo que su presencia se centra en los USA. A pesar de ello, la empresa BOAVIDA cuenta con algunos clientes de confianza en el continente americano.

No obstante, debido a la gran variedad de transportadores existentes en el mercado y a la fabricación a medida para cada cliente, no es posible comparar de forma realista productos equivalentes existentes en el mercado.

### A.5.2. Demanda

Este tipo de transportadores en los que se ha especializado la empresa BOAVIDA tienen una demanda muy amplia. Los clientes con los que cuenta BOAVIDA se dividen en varios sectores relacionados directamente:

Empresas fabricantes de maquinaria para la fabricación de envases:

- SOUDRONIC GROUP
- LANICO
- BA.SCO.

Empresas fabricantes de envases:

- MASSILLY
- ENVASES UNIVERSALES
- INESA ARGENTINA S.A.
- GRUPO AUXIMARA

Empresas envasadoras:

- NESTLE
- CALVO

## A.6. Requerimientos de los usuarios

En referencia a los requerimientos de los usuarios, los transportadores se adaptan a las necesidades del promotor. Aun así, la fase de diseño y fabricación también se basa en aspectos como la accesibilidad de los futuros operarios para llevar a cabo tareas de mantenimiento de los trasportadores, así como la facilidad para desmontar y montar los transportadores de cara al transporte de estos, desde el taller de la empresa BOAVIDA situada en Riudoms a las diferentes plantas de producción de los clientes.

Por otra parte, a cada cliente se le entrega una lista con las piezas de sustitución para facilitar la compra en el caso de que alguna pieza se tenga que reponer.

Por último, hay que hacer hincapié que la empresa BOAVIDA se caracteriza por su experiencia en sistemas magnéticos. En consecuencia, muchos de sus clientes solicitan requerimientos especiales en los que se requiere el uso de imanes y sistemas magnéticos complejos que muchas otras empresas de transportadores no pueden ofrecer.

## A.7. Fuente de financiación

El proyecto será financiado íntegramente por la empresa TINMAKER. Por lo que todos los gastos de desarrollo, fabricación y transporte serán facturados 60 días netos después de la fecha de recepción de los transportadores.

Una vez entregados los trasportadores según lo demandado y habiendo presentado el presupuesto general se procederá a la facturación del proyecto.

De todos modos, hasta que se proceda a la facturación del proyecto, la empresa BOAVIDA cuenta con una serie de activos y pasivos para hacer frente a los gastos con antelación.

## A.8. Disponibilidad de bienes y servicios complementarios

Para llevar a cabo la fabricación y montaje de los trasportadores la empresa cuenta con 10 operarios, entre ellos el encargado de taller que se ocupa de repartir los trabajos y supervisar el correcto funcionamiento de los proyectos.

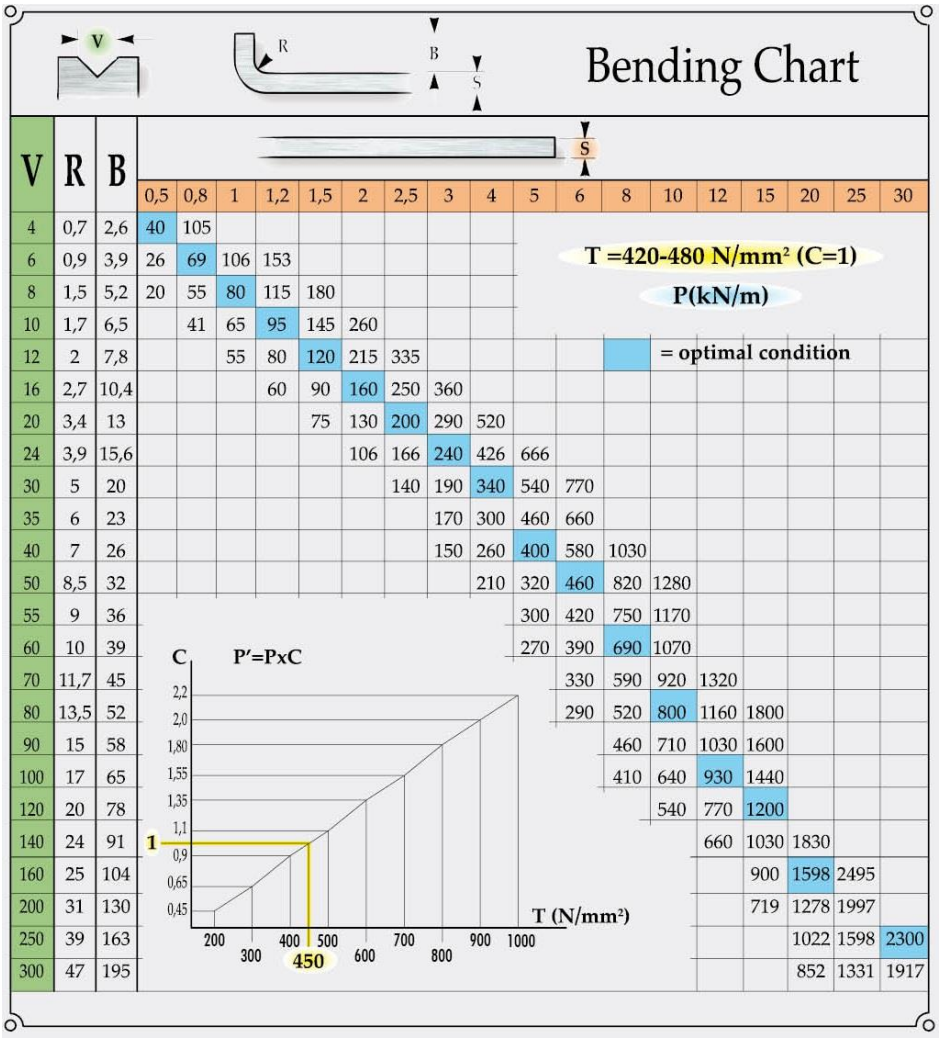
Con respecto a los operarios del taller, estos son multidisciplinares, ya que al tratarse de una empresa pequeña todos ellos deben saber utilizar las diferentes máquinas y procesos de montaje para no depender de los demás.

Ahora bien, algunos de estos operarios están más experimentados en diferentes tareas como son la soldadura, el torneado, el montaje o el ajuste final de las guías e imanes. También, cabe destacar que dos de los operarios están especializados en la instalación de los componentes eléctricos, neumáticos y de control.

En relación con los bienes necesarios para la fabricación y montaje de los componentes, la empresa dispone de las siguientes máquinas:

- Plegadora

  Dobla las chapas y placas de diferentes espesores. Esta cuenta con las siguientes V (8, 16, 30 y 50) atendiendo a la Figura A.2. De esta forma se pueden obtener diferentes radios de plegado para chapas desde 1 mm de espesor a 10 mm.




| V | R | B | 0,5 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 0,7 | 2,6 | 40 | 105 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0,9 | 3,9 | 26 | 69 | 106 | 153 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 1,5 | 5,2 | 20 | 55 | 80 | 115 | 180 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 1,7 | 6,5 | | 41 | 65 | 95 | 145 | 260 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2 | 7,8 | | | 55 | 80 | 120 | 215 | 335 | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2,7 | 10,4 | | | | 60 | 90 | 160 | 250 | 360 | | | | | | | | | | |
| 20 | 3,4 | 13 | | | | | 75 | 130 | 200 | 290 | 520 | | | | | | | | | |
| 24 | 3,9 | 15,6 | | | | | | 106 | 166 | 240 | 426 | 666 | | | | | | | | |
| 30 | 5 | 20 | | | | | | | 140 | 190 | 340 | 540 | 770 | | | | | | | |
| 35 | 6 | 23 | | | | | | | | 170 | 300 | 460 | 660 | | | | | | | |
| 40 | 7 | 26 | | | | | | | | 150 | 260 | 400 | 580 | 1030 | | | | | | |
| 50 | 8,5 | 32 | | | | | | | | | 210 | 320 | 460 | 820 | 1280 | | | | | |
| 55 | 9 | 36 | | | | | | | | | | 300 | 420 | 750 | 1170 | | | | | |
| 60 | 10 | 39 | | | | | | | | | | 270 | 390 | 690 | 1070 | | | | | |
| 70 | 11,7 | 45 | | | | | | | | | | | 330 | 590 | 920 | 1320 | | | | |
| 80 | 13,5 | 52 | | | | | | | | | | | 290 | 520 | 800 | 1160 | 1800 | | | |
| 90 | 15 | 58 | | | | | | | | | | | | 460 | 710 | 1030 | 1600 | | | |
| 100 | 17 | 65 | | | | | | | | | | | | 410 | 640 | 930 | 1440 | | | |
| 120 | 20 | 78 | | | | | | | | | | | | | 540 | 770 | 1200 | | | |
| 140 | 24 | 91 | | | | | | | | | | | | | | 660 | 1030 | 1830 | | |
| 160 | 25 | 104 | | | | | | | | | | | | | | | 900 | 1598 | 2495 | |
| 200 | 31 | 130 | | | | | | | | | | | | | | | 719 | 1278 | 1997 | |
| 250 | 39 | 163 | | | | | | | | | | | | | | | | 1022 | 1598 | 2300 |
| 300 | 47 | 195 | | | | | | | | | | | | | | | | 852 | 1331 | 1917 |

Figura A.2. Tabla de espesores apropiados para cada V de la plegadora.

- Curvadora

  Curva las chapas, perfiles y varillas de diferentes tamaños.

- Tornos

  Se utiliza para la fabricación de eje, bridas y otras piezas de revolución.

- Fresadora

  Mecaniza piezas complejas y realiza agujeros.

- Cizalla

  Corta chapas de pequeño espesor.

- Zona de soldadura

  Esta zona cuenta con herramientas y elementos de protección para llevar a cabo el soldado de las diferentes piezas. La empresa cuenta con soldadora TIG y MIC.

- Sierras de cinta

  Cortan los perfiles utilizados en la fabricación de los transportadores. La empresa cuenta con 3 sierras de cinta diferentes, donde cada una de ellas se utiliza para cortar materiales diferentes.

- Carretilla mecánica

  Transporta piezas pesadas además de pallets y cajas de madera.

- Herramientas varias

  Por último, la empresa cuenta con diferentes herramientas necesarias para la fabricación y el montaje. Entre ellas se encuentran el taladro, la esmoladera, llaves de apriete de diferentes tipos…

Por lo demás, la empresa cuenta con un listado de proveedores de confianza que se encargan de suministrar materiales y otros servicios complementarios. Los suministradores se pueden diferenciar según los siguientes productos y/o servicios que proporcionan:

- Perfil base de aluminio anodizado patentado por BOAVIDA
- Perfilería y chapas de acero
- Laser
- Mecanizado
- Cincado
- Oxicorte
- Tratamientos especiales
- Imanes
- Cintas
- Cadenas
- Rodamientos
- Motores

- Guías y piezas de plástico
- Tornillería
- Muelles
- Material neumático
- Cuadros eléctricos
- Componentes eléctricos
- Cajas de embalaje a medida

# B. Situación actual

## B.1. Introducción

En el siguiente capítulo de realiza una descripción de los problemas a resolver por el proyecto, contemplando los sistemas que ya han sido utilizados y considerando equipos que ya existen en el mercado.

## B.2. Descripción detallada del problema a resolver

El problema a resolver por el proyecto consiste en la fabricación de los transportadores encargados de trasladar el cuerpo los envases de hojalata desde el horno hasta la formadora (ver Figura A.1).

En este punto del proceso productivo la lámina de hojalata que forma el cuerpo del envase ha sido curvada en forma cilíndrica y sus laterales solapados entre 1 mm y 1.2 mm se han soldado (ver Figura B.1).

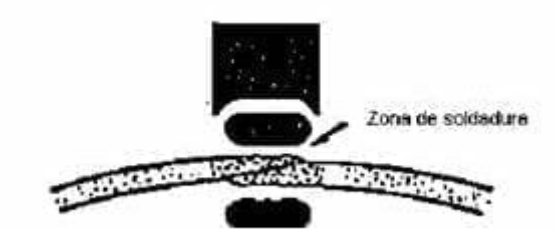



Figura B.1. Zona de soldadura del envase de hojalata.

De tal forma que, tras pasar por la soldadora, el envase sale en posición horizontal con la costura de la soldadura de cara hacia arriba. A continuación, el envase pasa por la barnizadora la cual le aplica una capa protectora de barniz interior y exterior y, seguidamente, se introduce el envase en el horno, el cual lo somete a un tratamiento térmico por tal de endurecer la capa de protección de la costura de manera efectiva.

Es necesario hacer hincapié en la indicación por parte del promotor de la temperatura a la que el horno calienta el cuerpo del envase (200 ºC). Ya que los materiales del transportador que se encuentran a la salida del horno deberán resistir una temperatura,

ligeramente inferior; de 80 ºC, que es la temperatura a la que se encuentra el cuerpo del envase al contactar con el transportador.

Asimismo, se tiene que considerar que a la entrada de la formadora el envase se introduce en posición vertical, es decir, con su eje de simetría en posición vertical, para que, de esta forma, la máquina pueda realizar la pestaña en el cuerpo del envase y colocar la tapa y el fondo para posteriormente cerrarlo. Por lo consiguiente, el trasportador debe contar con un sistema que rote el cuerpo del envase de la posición horizontal a la vertical.

Para determinar los metros que debe tener el trasportador se deben valorar dos aspectos. El primer aspecto por considerar es que deben trascurrir 30 segundos desde que el envase sale del horno hasta que es introducido en la cerradora. El segundo aspecto, es que el transportador debe permitir la acumulación de 100 envases uno al lado del otro.

Finalmente, dado que el cuerpo del envase sale del horno con el canto vivo en sus extremos (chapa de hojalata de espesor 0.5 mm), los trasportadores donde el envase se encuentre en posición vertical tienen que estar diseñados con materiales que no se dañen ni degasten al entrar en contacto con el canto. A causa de esto, la zona de acumulación debe permitir el deslizamiento de los envases mientras el trasportador esté en funcionamiento y contar con un sistema que reduzca el desgaste. Y de esta forma, también se reducirán los gastos mantenimiento.

Cabe destacar que los trasportadores deben funcionar a una velocidad de 50 cpm. Además, tiene que haber espacio suficiente entre los envases para permitir que el sistema de giro funcione correctamente y no se produzcan atascos indeseados.

## B.3. Descripción detallada de los sistemas actuales utilizados

En este momento, los transportadores que se utilizan para transportar los envases de hojalata desde el horno hasta la formadora se pueden diferenciar en dos sistemas: el primer sistema, encargado de voltear el envase de posición horizontal a vertical y, el

segundo sistema, encargado de transportar el envase ya volteado hasta la formadora y permitir la acumulación de envases en caso de que sea necesaria.

En referencia al primer sistema de trasportadores encargado de voltear el cuerpo del envase, actualmente, se utilizan varios tipos de transportadores denominados comúnmente en el sector como volteadores. Estos, cuentan con sistemas magnéticos que se adaptan al tamaño del envase y guían el envase para que se gire correctamente.

A continuación, se hace una descripción de los diferentes volteadores utilizados:

Volteador con giro a 90 º

Están formados por dos transportadores de cinta. El primero traslada el envase en posición horizontal y, mediante un giro de 90 º permite que el segundo transportador, colocado justo debajo de la salida del primer transportador a 90 º con respecto a la salida del horno, recoja el envase desde el extremo inferior y lo transporte con una ligera inclinación positiva al siguiente sistema, ya en posición vertical (ver Figura B.2).

Figura B.2. Volteador con giro a 90 º. BOAVIDA.

Volteador alineado

Al igual que el sistema anterior, este consta de dos transportadores de cinta, pero a diferencia del anterior, ambos transportadores están colocados en línea respecto la salida

del horno. En este tipo de volteadores, el primer transportador está inclinado con una pendiente negativa para perimir que el segundo transportador con pendiente positiva, perpendicular al primero, recoja el envase en posición vertical (ver Figura B.3).

Figura B.3. Volteador alineado. BOAVIDA.

Volteador tipo twist

Este tipo de volteadores están formados por dos transportadores. El primer transportador, en línea con la salida del horno, traslada el envase en posición horizontal mediante dos cordones o una cinta, dependiendo del caso.

El segundo transportador es de cinta y se encuentra perpendicular al primer trasportador, encarado hacia uno de los dos laterales y, con la cinta perpendicular al eje de simetría del envase. De este modo, por medio de un sistema magnético, recoge el envase y, mediante la rotación de la cinta a lo largo de su recorrido, gira el envase 90 º para acabar colocándolo en posición vertical (ver Figura B.4).

Figura B.4. Volteador tipo twist. BOAVIDA.

Volteador con elevador

Este sistema se utiliza habitualmente en líneas en las que el envase debe ser trasladado a gran altura con respecto a la salida del horno. Al igual que el volteador tipo twist, el primer transportador que forma este sistema está colocado en línea con el horno y puede ser de cordones o cinta.

Sin embargo, en este caso, el segundo transportador de cinta, aunque esté colocado perpendicular al primer trasportador, está encarado hacia arriba. De tal manera que, a la altura requerida hay una polea magnética que cambia la dirección de la cinta y de esta forma rota el envase a posición vertical (ver Figura B.5).

Figura B.5. Volteador con elevador. BOAVIDA.

Por otra parte, en cuanto al segundo sistema encargado de transportar los envases, ya en posición vertical, desde la salida del volteador hasta la formadora, se utilizan diferentes tipos de cadenas de acero, ya que estos elementos permiten el transporte de los envases con el canto vivo sin peligro de rotura. Además, a diferencia de las cintas, las cadenas permiten el deslizamiento de los envases en caso de acumulación con un bajo desgaste.

En referencia al segundo sistema, se diferencian este tipo de transportadores según el tipo de cadena utilizada:

Cadena de platillos

Este tipo de cadenas están formadas por eslabones unidos mediante pasadores que permiten la rotación de cada eslabón respecto el eje del pin. Asimismo, algunas de estas cadenas también toleran giros hacia los laterales permitiendo realizar curvas a lo largo de su recorrido.

Existen diferentes tipos y dimensiones de cadenas de platillos de acero, hecho que aumenta sus alternativas de uso. Sin embargo, debido a su tamaño y geometría, tienden a tener un mayor peso por metro, y esto hace que requiera de un motor con la potencia

necesaria para moverlas. Para la instalación de estas cadenas solo se requiere un piñón motriz y un rodillo de reenvío, sin necesidad de un sistema que tense la cadena (ver Figura B.6).

Figura B.6. Cadena de platillos.

Cadena de rodillos

Este tipo de cadenas se acostumbran a utilizar para la transmisión de potencia, pero en este caso, también, permiten el transporte de los envases.

Existen diferentes tamaños de cadenas de rodillo, pero debido a que su función principal no es transmitir grandes potencias, sino el transporte de envases, normalmente, se usan cadenas de 3/8" formadas por varias plaquetas paralelas que aumentan el ancho de la cadena (cadenas doble y triple).

A diferencia de algunas cadenas modulares, las cadenas de rodillos no permiten giros laterales. En caso necesario, se requiere de la instalación de un disco giratorio, que es accionado por la propia cadena mediante un reductor. Así, se permite el traspaso de los envases de un trasportador a otro.

Al contrario de las cadenas modulares, estos sistemas acostumbran a requerir de menor potencia para su movimiento debido a su menor peso. Pero por contra partida, necesitan de un sistema de tensado que mantenga la cadena en contacto con los piñones en todo momento (ver Figura B.7).

Figura B.7. Cadena de rodillos triple.

## B.4. Equipos equivalentes existentes en el mercado

Debido a la existencia de una gran variedad de transportadores y, que también todos ellos se acostumbran a hacer a medida, no se ha podido realizar un estudio de equipos sustitutivos existentes en el mercado.

# C. Estudio de alternativas de diseño

## C.1. Introducción

En el siguiente apartado se estudian las diferentes alternativas contempladas en la realización de los transportadores solicitados por el promotor. Para ello, se han contemplado los condicionantes impuestos por el promotor, así como otros factores que influyen en la realización del proyecto.

## C.2. Criterios de valoración

Para llevar a cabo el diseño de los transportadores se deben atender a diversos criterios que influyen en la selección del sistema más adecuado para el proyecto.
En este caso, se han considerado los siguientes factores de estudio:

Adecuación al espacio en planta

Este factor hace referencia al espacio disponible para la instalación de los transportadores. El espacio viene determinado por el plano de planta facilitado por el promotor.

Facilidad de fabricación y montaje

La facilidad de fabricación y montaje de los transportadores determina el tiempo y recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Es un factor considerable en el momento de elegir el tipo de trasportador.

Facilidad de mantenimiento

Se tiene que considerar la facilidad de mantenimiento de los transportadores, ya que la reducción de los costes de mantenimiento permite un menor coste para el promotor a largo plazo.

Precio del trasportador

Por último, el precio de los transportadores determina en gran medida el presupuesto final. Y aunque el promotor no ha definido un presupuesto límite, es uno de los principales factores para tener en cuenta.

Una vez definidos los factores que influyen en la decisión, se le asigna un peso (P) a cada uno. El valor asignado refleja la importancia de cada criterio (C) teniendo en cuenta que el 10 es el valor de máxima importancia y el 1 de mínima.

- Criterio 1: Adecuación al espacio en planta P1 = 10
- Criterio 2: Facilidad de mantenimiento P2 = 7
- Criterio 3: Precio de los trasportadores P3 = 8
- Criterio 4: Facilidad de fabricación y montaje P4 = 6

Para llevar a cabo la selección de la alternativa de diseño más adecuada, se ha separado el proceso en dos estudios de alternativas. Cada uno de ellos teniendo en cuenta cada sistema que forma el conjunto del proyecto (volteador y transportador de acumulación). Para ello, se han considerado los sistemas mencionados en el Anejo B de forma conceptual. Aun así, cabe destacar que cada trasportador se diferencia de los anteriores, ya que se deben adaptar a las especificaciones del promotor.

## C.3. Alternativas de diseño del volteador

Para determinar cuál es la mejor alternativa de diseño en el caso del volteador, se ha utilizado un método multicriterio, en concreto el método PRES.

Las alternativas (A) que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- Alternativa 1: Volteador con giro a 90º
- Alternativa 2: Volteador alineado

- Alternativa 3: Volteador tipo twist

- Alternativa 4: Volteador con elevador

Una vez definidas las alternativas, se define la matriz asignando una puntuación a cada alternativa para cada uno de los criterios, donde 10 es la máxima puntuación para la alternativa más adecuada según cada criterio y 1 la mínima. Además, se determina una puntuación mínima de 5 para cada criterio y alternativa que, en caso de no superar, elimina automáticamente la alternativa del proceso de selección (ver Tabla C.1).

Tabla C.1. Puntuación de las alternativas de diseño del volteador para cada criterio.

| | **Criterios** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Alternativas** | C1 | C2 | C3 | C4 |
| A1 | 9 | 8 | 6 | 8 |
| A2 | 10 | 8 | 8 | 8 |
| A3 | 6 | 10 | 10 | 9 |
| A4 | 8 | 6 | 7 | 10 |
| **Ponderación** | 10 | 7 | 8 | 6 |

Como se observa en la Tabla C.1 todas las alternativas superan la puntuación límite de 5. Por lo tanto, una vez puntuadas las alternativas, estas se ponderan en función del peso de cada criterio. El resultado es la matriz de valoración (Tabla C.2).

Tabla C.2. Matriz de valoración de las alternativas de diseño del volteador.

| **Matriz de valoración** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | C3 | C4 |
| A1 | 9.0 | 5.6 | 4.8 | 4.8 |
| A2 | 10.0 | 5.6 | 6.4 | 4.8 |
| A3 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 5.4 |
| A4 | 8.0 | 4.2 | 5.6 | 6.0 |

Seguidamente, para tener en cuenta el dominio de cada alternativa sobre las demás y como es dominada por las demás, se realiza la matriz de dominación (Tabla C.3).

Tabla C.3. Matriz de dominación de las alternativas de diseño del volteador.

| Matriz de dominación | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alternativas** | A1 | A2 | A3 | A4 | Di |
| A1 | 0 | 0.0 | 3.0 | 2.4 | 5.4 |
| A2 | 2.6 | 0 | 4.0 | 4.2 | 10.8 |
| A3 | 5.2 | 3.6 | 0 | 5.2 | 14.0 |
| A4 | 2.0 | 1.2 | 2.6 | 0 | 5.8 |
| di | 9.8 | 4.8 | 9.6 | 11.8 | |

Finalmente, se obtiene el coeficiente Ii relacionando el dominio de cada alternativa con su dominación. De esta forma se obtiene la alternativa más adecuada para el proyecto (ver Tabla C.4).

Tabla C.4. Coeficiente Ii para cada alternativa de diseño del volteador.

| | |
|---|---|
| I1 | 0.55 |
| I2 | 2.25 |
| I3 | 1.46 |
| I4 | 0.49 |

Por lo que como, como se observa en la Tabla C.4, el volteador más adecuado para el proyecto es el volteador alineado, ya que es el que tiene el mayor coeficiente Ii en comparación con las demás alternativas. El criterio que más destaca de la alternativa seleccionada es la adecuación al espacio. También, cabe destacar que en el resto de los criterios se mantiene con una puntuación adecuada y estable.

## C.4. Alternativas de diseño del transportador de cadena

En el caso del estudio de la alternativa de diseño del transportador de acumulación, solo se han definido dos alternativas, por lo que no ha sido necesario llevar a cabo el método PRES. Aun así, también se ha tenido en cuenta el valor técnico ponderado de cada criterio.

Las alternativas (B) que se han contemplado son las siguientes:

- Alternativa 1: Transportador de cadena de platillos

- Alternativa 2: Transportador de cadena de rodillos

Teniendo en cuenta los mismos criterios (C) y ponderaciones (P) del caso anterior, se ha puntuado cada alternativa (ver Tabla C.5).

Tabla C.5. Puntuación de las alternativas de diseño del transportador de acumulación para cada criterio.

| | **Criterios** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Alternativas** | C1 | C2 | C3 | C4 |
| B1 | 10 | 10 | 8 | 10 |
| B2 | 9 | 8 | 10 | 7 |
| **Ponderación** | 10 | 7 | 8 | 6 |

A continuación, se pondera cada alternativa con el peso de su criterio correspondiente. Y al igual, que el caso anterior, se obtiene la matriz de valoración (ver Tabla C.6).

Tabla C.6. Matriz de valoración de las alternativas de diseño del trasportador de acumulación.

| **Matriz de valoración** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | C3 | C4 |
| B1 | 10.0 | 7.0 | 6.4 | 6.0 |
| B2 | 10.0 | 5.6 | 8.0 | 4.2 |

Pero, en este caso al solo disponer de dos alternativas, la comparación de la media de los valores de cada alternativa ya indica que alternativa se debe escoger (ver Tabla C.7).

Tabla C.7. Media de cada alternativa de diseño del transportador de acumulación.

| **Alternativas** | Media |
|---|---|
| B1 | 7.4 |
| B2 | 7.0 |

Por lo que como se observa en la Tabla C.7, la alternativa con una mayor media, y por lo tanto, la elegida es el trasportador de cadena de platillos.

# D. Cálculo de elementos

## D.1. Introducción

El presente anejo se centra en el cálculo de los diferentes componentes y piezas que conforman los transportadores. En concreto, se enfoca en el cálculo de los elementos en movimiento como; los motores, las bandas, la cadena, los rodamientos y los ejes. Además, también se menciona la elección de los sistemas magnéticos a instalar, al igual que la elección de los materiales.

Por lo demás, se mencionan los componentes que forman parte de la instalación eléctrica y neumática y sus respectivos componentes y también, se ha llevado a cabo del cálculo estático del perfil base.

## D.2. Cálculo estático del perfil base

En este apartado se pretende estudiar el comportamiento del perfil base utilizado en el transportador de cadena de platillos. Para ello, se han utilizado dos métodos; el primero de ellos, el cálculo estático manual y a continuación, un análisis estático utilizando la herramienta Simulink con la que cuenta el software Inventor de Autodesk.

En primer lugar, se han definido las condiciones iniciales para ambos métodos. Para ello, a continuación, se han expuesto las características del material del perfil, la longitud y la sección para determinar su momento de inercia:

Material

El perfil está formado por aluminio, por lo que su módulo de Young, necesario para llevar a cabo el cálculo estático es de 68.9 GPa y, su tensión de ruptura de 310 MPa.

Longitud

Se ha definido una longitud del perfil de 3000 mm, puesto que la longitud máxima de los perfiles utilizados es esta. Además, la distancia considerada entre soportes es igual o inferior a la mencionada.

Sección

La sección del perfil viene definida por el diseño de la patente de BOAVIDA. Mediante la herramienta "Propiedades de región" de Inventor se ha determinado que su momento de inercia (I) alrededor del eje x es de 564903 $mm^4$ y, la distancia del eje neutro al origen del esbozo de 2 mm (ver Figura D.1).

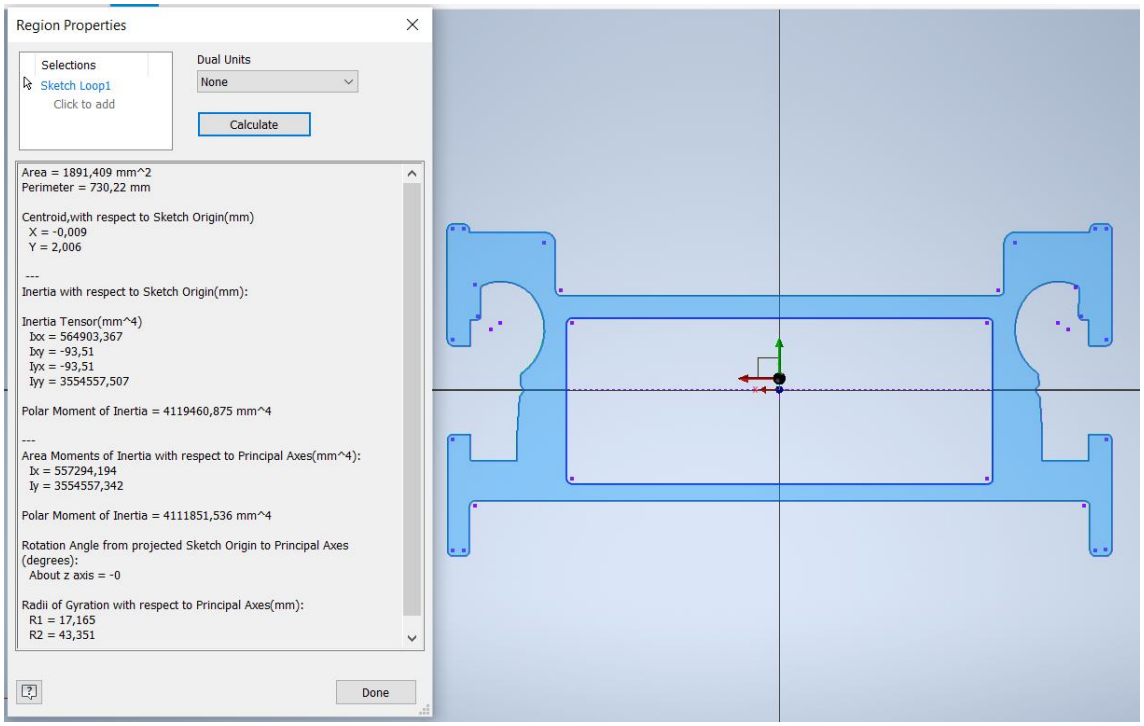



Figura D.1. Momento de inercia del perfil base. Autodesk Inventor.

Conociendo las condiciones de partida, se han determinado el tipo de apoyos y las cargas aplicadas:

Apoyos

Los apoyos se han simplificado considerando que la viga está empotrada por los dos extremos. Esta simplificación parte de la base de que los soportes que sujetan el perfil

por los extremos están fijados al suelo de la planta, por lo que la sujeción de los soportes impide que el perfil pueda desplazarse o rotar.

Cargas

Referente a las cargas, se ha considerado, principalmente, el peso del propio perfil considerando además el peso de las guías de PE1000, las guías laterales de aluminio y los soportes de las guías. Por otra parte, también se ha tenido en cuenta el peso de la cadena que, en este caso, es de 2.79 kg/m, como se puede ver en el siguiente Anejo D.3.

Por ende, utilizando Inventor se ha obtenido la masa del conjunto del perfil (ver Figura D.2).

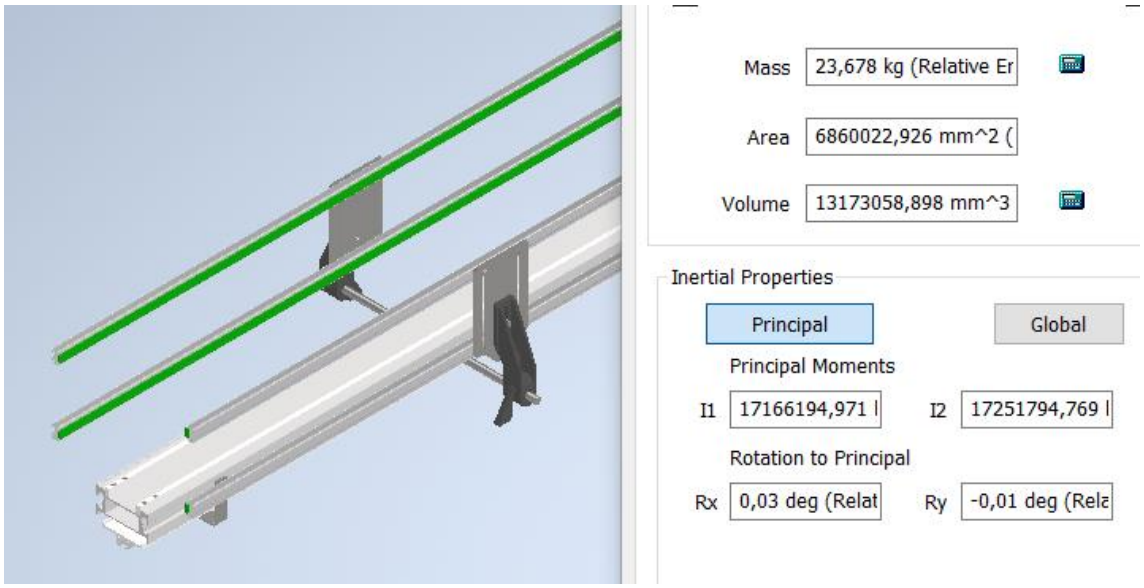



Figura D.2. Masa del conjunto del perfil con las guías y sus soportes. Autodesk Inventor.

Y, conociendo la longitud de la cadena en este caso 3 + 3 m se ha obtenido la masa (m) total aplicada uniformemente sobre el perfil (Ec. D.1).

$$\mathrm{m} = 23.68 + 6 * 2.79 = 40.42\ kg \qquad \text{(Ec. D.1)}$$

Por ello, conociendo la longitud del perfil calculado (L) y la aceleración de la gravedad, se obtiene la carga (q) por metro de perfil.

$$\mathrm{q} = \frac{40.42 * 9.81}{3} = 132.17\ \mathrm{N/m} \qquad \text{(Ec. D.2)}$$

Por lo consiguiente, habiendo determinado las condiciones iniciales, el problema se resuelve mediante el cálculo de una viga empotrada en los dos extremos con una carga uniforme en todo el vano (ver Figura D.3).

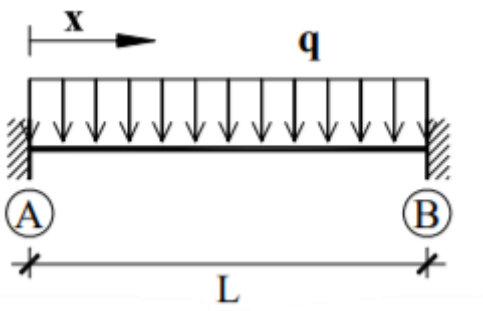



Figura D.3. Viga biempotrada con carga uniforme en todo el vano.

Conociendo esto, el momento flector máximo se produce en los extremos del perfil (ver Figura D.4).

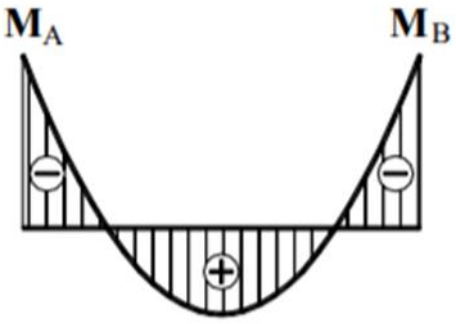



Figura D.4. Diagrama de momentos de una viga biempotrada con carga uniforme en todo el vano.

El momento en los extremos se calcula con la siguiente expresión (Ec. D.3).

$$\mathrm{M}_A = M_B = \frac{q * L^2}{12} = \frac{132.17 * 3^2}{12} = 99.12\ Nm \qquad \text{(Ec. D.3)}$$

Una vez obtenidos el momento máximo (M), la distancia a la línea neutra y el momento de inercia alrededor del eje de flexión (I), se calcula la tensión máxima que se producirá en el punto más alejado al eje neutro, siendo y la distancia al eje neutro (Ec. D.4).

$$\sigma = \frac{M * y}{I} = \frac{99120 * 32}{564903} = 5.6\ MPa \qquad \text{(Ec. D.4)}$$

Por lo cual, sabiendo el valor del límite de ruptura de 310 MPa, se puede afirmar que el perfil no fallará debido a las cargas aplicadas.

Por otra parte, se ha calculado la flecha máxima (ymáx) que se produce en el centro del perfil utilizando la siguiente expresión (Ec. D.5).

$$\mathrm{y}_{máx} = \frac{q * L^4}{384 * E * I} = \frac{0.13217 * 3000^4}{384 * 68900 * 564903} = 0.7\ mm \qquad \text{(Ec. D.5)}$$

Por lo tanto, observando la flecha máxima, se determina que el perfil trabajará correctamente sin peligro de que se deforme excesivamente ni falle.

Como se ha mencionado al inicio, a continuación, se ha realizado la simulación estática utilizando Inventor. Para ello, se han definido los apoyos como dos extremos encastados (Figura D.5), al igual que en el cálculo manual.

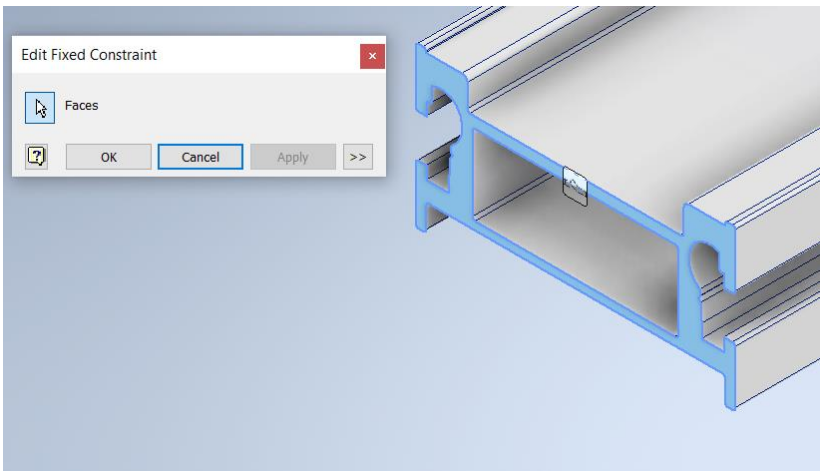



Figura D.5. Restricción fija en el extremo del perfil. Autodesk Invetor.

Seguidamente, se ha aplicado la carga a lo largo de la cara superior del perfil (ver Figura D.6).

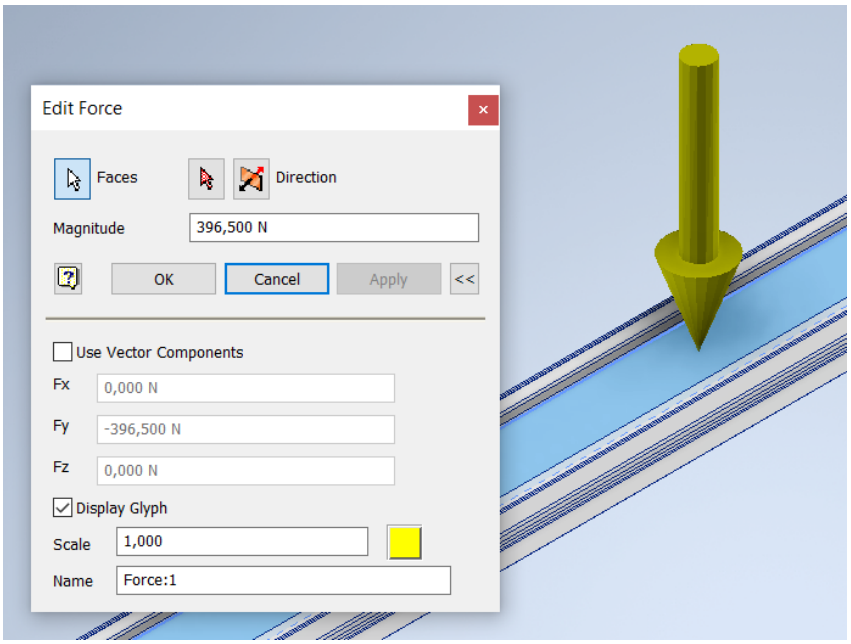



Figura D.6. Fuerza aplicada en el perfil. Autodesk Inventor.

Luego, se ha llevado a cabo la simulación estática, obteniendo como resultado valores similares a los calculados manualmente.

Como se observa en la Figura D.7, la tensión máxima se encuentra al extremo inferior del perfil, siendo esta 5.81 MPa similar al valor calculado de 5.6 MPa.

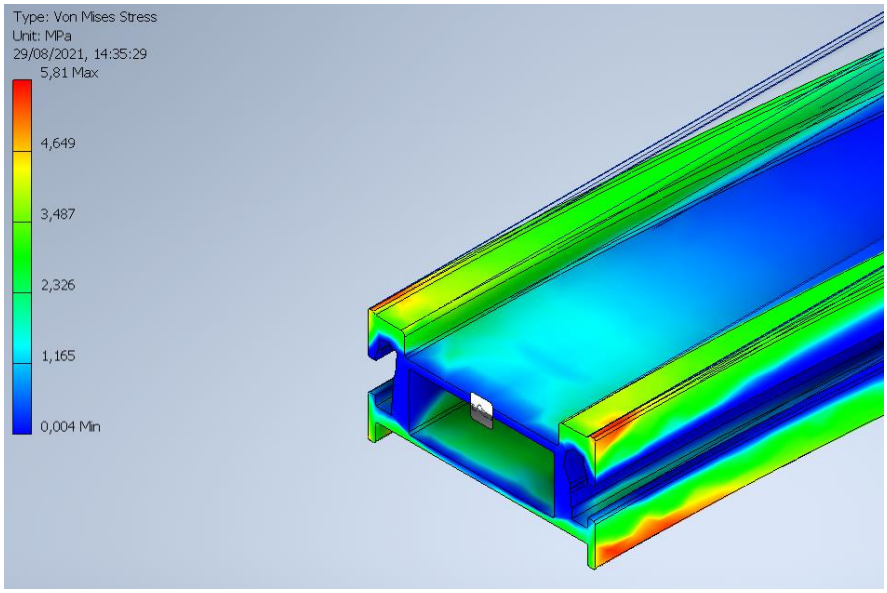



Figura D.7. Tensión máxima en el perfil. Autodesk Inventor

En referencia a la flecha máxima, se ha obtenido un valor de 0.7 mm igual al valor calculado anteriormente (ver Figura D.8).

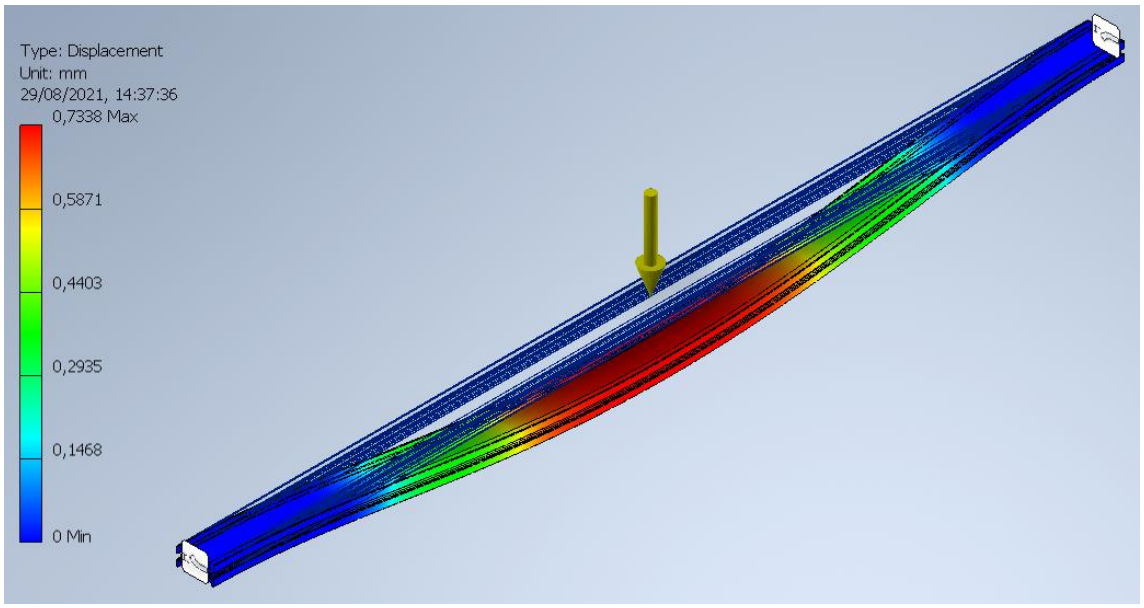



Figura D.8. Flecha máxima en el perfil. Autodesk Inventor.

Por todo lo mencionado, el perfil trabajará de forma adecuada.

## D.3. Cálculo de la cadena

A causa de la decisión de utilizar una cadena de platillos de acero inoxidable, se ha procedido a realizar una búsqueda de las cadenas disponibles de la marca AVE.

Para su selección se tiene que contemplar que la cadena tiene que permitir giros con un radio igual o superior a 300 mm.

Por otra parte, para el correcto transporte de los envases, se ha determinado que la cadena debe tener un ancho superior a 60 mm. Además, debido a que el perfil, sobre el cual se deslizará la cadena, tiene un ancho de 120 mm y que, además, se instalarán barras de elevación en sus laterales, la cadena también debe tener un ancho inferior a 100 mm.

Finalmente, teniendo en cuenta estos condicionantes y a partir del Catálogo General de AVE, se ha seleccionado la cadena de platillos con el código SSC8811R325TAB (ver Figura D.9).

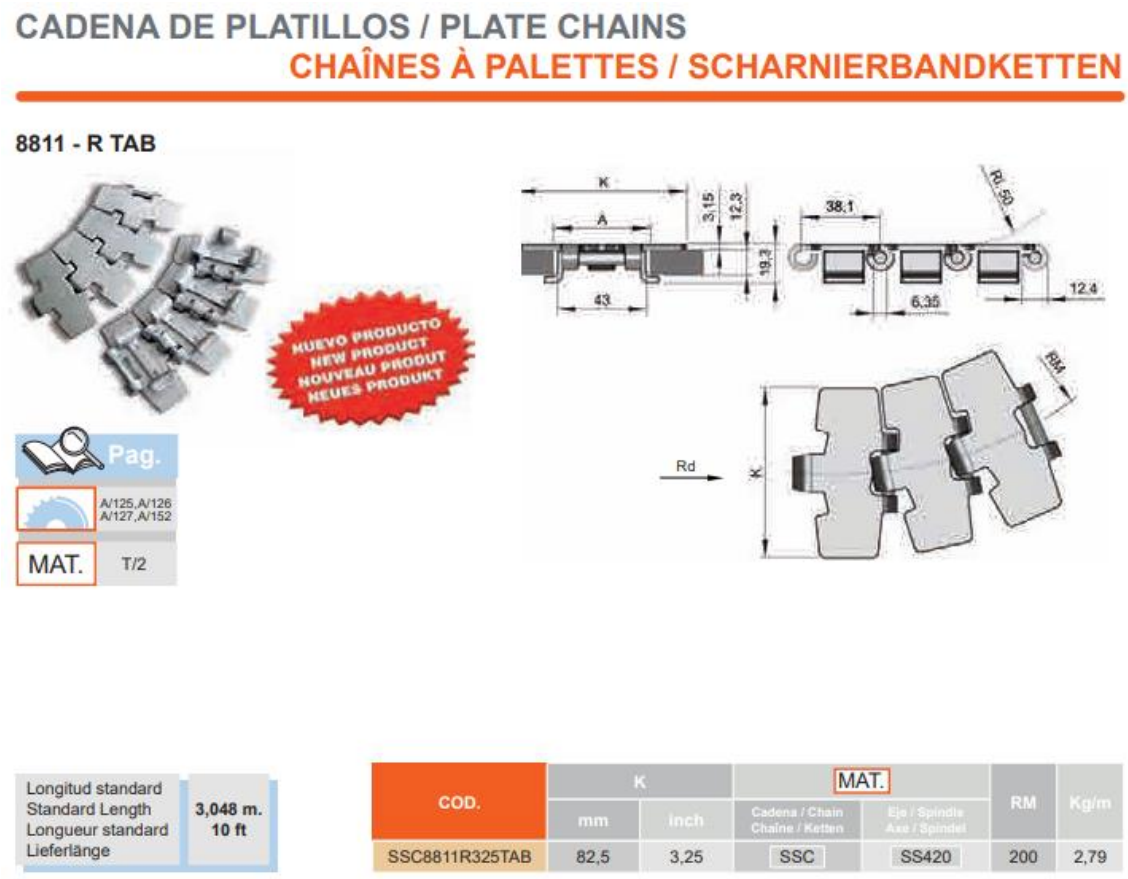



Figura D.9. Cadena de platillos SSC8811R325TAB. AVE.

Se ha seleccionado dicha cadena debido a que cumple con los condicionantes establecidos ya que tiene un ancho de 82.5 mm y su radio de giro máximo es de 200 mm. También, se debe atender a que la cadena se vende en rollos de aproximadamente 3 m y su peso es de 2.79 kg/m.

Más aun, la cadena está formada por los platillos que son de aleación de acero inoxidable magnético (SSC) (Figura D.10) y los ejes que los unen que son de acero inoxidable 402 (SS420) (Figura D.11), por lo que cumplen con la garantía FDA y además presentan una gran resistencia al desgaste.

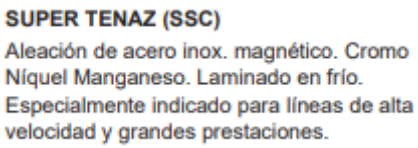



Figura D.10. Materiales de los platillos de la cadena SSC8811R325TAB. AVE.

**SS420**

Variante del Acero Inoxidable sometido a un tratamiento de templado lo que permite un aumento considerable en su dureza. Presenta un límite de dureza de 41 - 44 HRC

Figura D.11. Material de los ejes de la cadena SSC8811R325TAB. AVE.

Por otra parte, se debe considerar la temperatura máxima que puede soportar la cadena, debido a que cuando entran en contacto con los envases estos no se han enfriado completamente.

Por lo tanto, se comprueba la temperatura máxima a la que puede trabajar la cadena en un ambiente seco observando la Figura D.12. En este caso, es de 260 ºC; superior a la temperatura a la que salen los envases del horno (200 ºC), por lo que no supone ningún inconveniente.

**TEMPERATURAS EXTREMAS DE FUNCIONAMIENTO EN CONTINUO**
**EXTREME TEMPERATURES FOR CONTINUOUS WORKING**

| | TEMPERATURA MINIMA MINIMUM TEMPERATURE TEMPERATURE MINIMALE MINDESTTEMPERATUR | TEMPERATURA MAXIMA / MAXIMUM TEMPERATURE TEMPERATURE MAXIMALE / HÖCHSTTEMPERATUR | |
|---|---|---|---|
| | | Amb. Seco / Dry enviroment | Amb. humedo / Wet environement |
| ACETAL LF | - 40 | + 85 | + 70 |
| ACETAL D | - 40 | + 85 | + 70 |
| POLIPROPILENO REFORZADO (PP+FV) | + 5 | + 105 | + 105 |
| POLIAMIDA | - 5 | + 80 | + 90 |
| POLIAMIDA REFORZADA | - 10 | + 120 | + 120 |
| POLIETILENO UHMW-PE -DESLIDUR | - 40 | + 80 | + 70 |
| ACERO INOXIDABLE SSC | - 40 | + 260 | + 120 |
| ACERO INOXIDABLE 304 (SSS) | - 40 | + 400 | + 120 |
| ACERO TRATADO | - 40 | + 180 | + 120 |
| GOMA | - 30 | + 100 | |
| PP-R | - 20 | + 130 | |

Figura D.12. Temperaturas extremas de funcionamiento del acero inoxidable SSC. AVE.

Otro aspecto por considerar es la carga de trabajo, este se deberá tener en cuenta cuando se realice el cálculo de la tensión de trabajo de la cadena. En este caso, observando la Figura D.13 se determina que la carga trabajo para la cadena seleccionada es de 6000 N.

## CARGAS DE TRABAJO

| | M | | CARGA DE TRABAJO |
|---|---|---|---|
| | CADENA | EJE | |
| 815 | SSC | SS420 | 5500 |
| | SSS | SS302 | 6000 |
| 8157 | SSC | SS420 | 7000 |
| 805 | SSC | SS420 | 7000 |
| | SSS | SS302 | 9000 |
| 515 | SSC | SS420 | 4500 |
| | SSS | SS302 | 5000 |
| 810 | SSC | SS420 | 2750 |
| 400 | AW | SS304 | 2500 |
| 450 | AW | SS304 | 700 |
| 820 | KV / LF | SS304 | 1250 |
| | PP+FV | PP+FV | 800 |
| | PP+FV | SS316 | 1000 |
| 831 | KV / LF | SS304 | 1250 |
| 828 | KV / LF | SS304 | 2150 |
| 900 | LF | SS304 | 1750 |
| 821 | KV / LF | SS304 | 2700 |
| 8257 | KV / LF | SS304 | 3900 |
| 881 | SSC | SS302 | 6000 |
| | SSS | SS302 | 7000 |
| 8811 | SSC | SS420 | 6000 |
| 8857 | SSC | SS304 | 7000 |

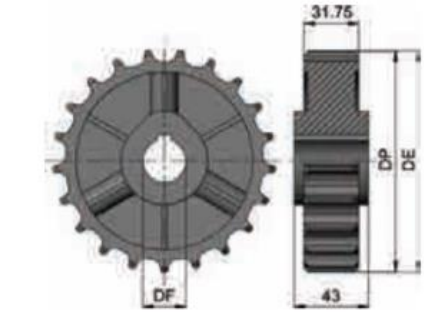
Figura D.13. Carga de trabajo cadena SSC8811. AVE.

Finalmente, de cara al diseño del transportador se deberán tener en cuenta estos parámetros, los cuales determinan la colocación del piñón con respecto a la cadena. Los parámetros de la cadena seleccionada son: F = 3.90 mm, W = 38 mm y Ri = 50 mm (ver Figura D.14).

| | F | W |
|---|---|---|
| 400 | 7,80 | 35 |
| 500 | - 12,00 | 50 |
| 515 | 3,90 | 25 |
| 600 | - 18,50 | 85 |
| 610 | - 14,00 | 65 |
| 805 | 3,90 | 38 |
| 810 | 3,90 | 38 |
| 815 | 3,90 | 38 |
| 820 | 3,90 | 38 |
| 821 | 3,90 | 38 |
| 843 | 5,95 | 25 |
| 863 | 10,30 | 38 |
| 880 | 4,00 | 38 |
| 881 | 3,90 | 38 |
| 882 | 5,00 | 38 |
| 1873 | 9,50 | 38 |

Figura D.14. Catenaria recomendada de las cadenas 881. AVE.

En el caso del piñón motriz se ha seleccionado el piñón con referencia 6, el cual corresponde a un piñón z12 de diámetro primitivo 153.2 mm y, se ha elegido con diámetro de agujero 30 mm (ver Figura D.15).




815 TAB - 881 - 881 TAB - 8811 R TAB

| COD. | Z | DE | DP | DF | Kg. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6319224 | 19 | 117,0 | 117,34 | 25 | 0,30 | 10 |
| 6319228 | | | | 30 | | |
| 6319233 | | | | 35 | | |
| 6319237 | | | | 40 | | |
| 6321225 | 21 | 129,0 | 129,26 | 25 | 0,40 | |
| 6321229 | | | | 30 | | |
| 6321234 | | | | 35 | | |
| 6321238 | | | | 40 | | |
| 6323226 | 23 | 141,0 | 141,22 | 25 | 0,50 | |
| 6323230 | | | | 30 | | |
| 6323235 | | | | 35 | | |
| 6323239 | | | | 40 | | |
| 6325227 | 25 | 153,0 | 153,20 | 25 | 0,60 | |
| 6325231 | | | | 30 | | |
| 6325236 | | | | 35 | | |
| 6325240 | | | | 40 | | |

Figura D.15. Piñón motriz 6325231. AVE.

Para llevar a cabo el cálculo de la potencia necesaria para mover la cadena se ha utilizado otro de los catálogos de la empresa AVE Bandas. Este catálogo define el procedimiento de cálculo que se debe seguir para determinar las características de las bandas modulares y, de la misma forma, se puede aplicar a las cadenas modulares. Las páginas del catálogo utilizadas están expuestas en el Anejo 9, y se han ido consultando a medida que se realizaba el procedimiento de cálculo.

En el cálculo de la Tensión de trabajo (Tt) de la cadena participan los siguientes factores: la Tensión motriz (Tm), el Factor de velocidad (Fv) y el Factor de servicio (Fs). La expresión del cálculo de la Tensión de trabajo es la siguiente (Ec. D.6):

$$Tt = Tm * Fv * Fs \quad \text{(Ec. D.6)}$$

Para calcular la tensión motriz intervienen diversos parámetros; la longitud de la cadena (L), el peso de la cadena (Pb), los envases a transportar (Pp) y los diferentes coeficientes de fricción que afectan al recorrido (μ). Además, dado que el transportador tiene zonas curvas el cálculo se deberá llevar a cabo por tramos.

Otro factor, que se debe considerar, es la acumulación de envases que se puede llegar a producir en todo el recorrido del transportador. Pero, se tiene que pensar en que el transportador cuenta con barra de elevación en los tramos rectos que elevan el envase por encima de la cadena para que no estén en contacto directo. Por lo que para el cálculo de la cadena no se deberá tener en cuenta este caso.

Por el contrario, el promotor indica que durante el funcionamiento normal de la línea en el transportador se acumularán 20 envases que corresponde a los 5.7 m finales del transportador. Por lo cual, afectará al cálculo.

Un aspecto por analizar y que en el procedimiento de cálculo de AVE no aparece expuesto, es el uso de discos de giro en las curvas. Los discos se emplean para reducir la fricción entre las guías de plástico y la cadena y, de esta forma, reducir la tensión que debe soportar la cadena. Los discos colocados en la parte interior de las curvas giran junto con la cadena, de esta forma, no hay fricción teórica entre ambos componentes, similar al efecto de una polea loca. Por el contrario, las guías exteriores de la curva son

fijas por lo que sí se produce fricción con la cadena. A continuación, en la Figura D.16 se puede observar una sección del conjunto.

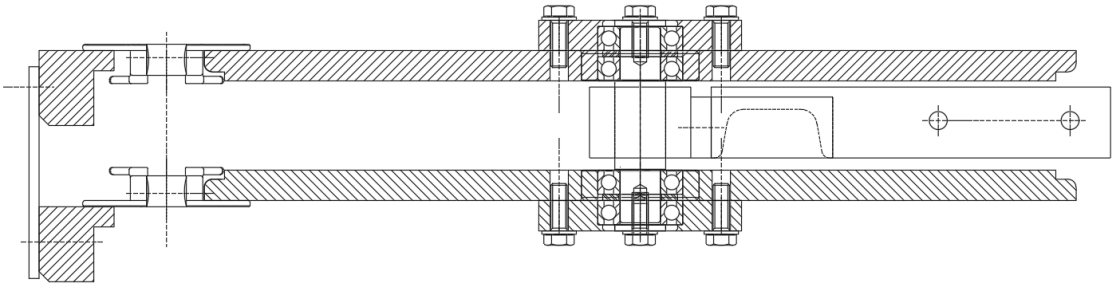


Figura D.16. Sección del conjunto del disco de giro.

Por lo cual, a la hora de calcular la tensión producida en las curvas se simplifica el cálculo reduciendo a la mitad el peso aplicado en las curvas para tenerlo en cuenta en el cálculo de la tensión.

Para los tramos rectos superiores se utiliza la siguiente expresión (Ec. D.7):

$$Txy = Tyz + [Lxy * (Pp + Pb) * \mu Bg] \quad \text{(Ec. D.7)}$$

Para los tramos rectos superiores con acumulación se utiliza la siguiente expresión (Ec. D.8):

$$Txy = Tyz + [(Lxy - La) * (Pp + Pb) * \mu Bg] + [La * (Pa + Pb) * \mu Bg] + [La * Pa * \mu Pb] \quad \text{(Ec. D.8)}$$

Para los tramos rectos inferiores se utiliza la siguiente expresión (Ec. D.9):

$$Txy = Tyz + [Lxy * Pb * \mu Br] \quad \text{(Ec. D.9)}$$

Y para los tramos curvos superiores la siguiente expresión (Ec. D.10):

$$Txy = (Tyz * fr) + \left\{fs * \left(\frac{Pp + Pb}{2}\right) * \mu Bg * \left[\frac{\pi * \alpha}{180} * (Ri + \frac{k}{2})\right]\right\} \quad \text{(Ec. D.10)}$$

Y para los tramos curvos inferiores la siguiente expresión (Ec. D.11):

$$Txy = (Tyz * fr) + \left\{fs * \frac{Pb}{2} * \mu Br * \left[\frac{\pi * \alpha}{180} * (Ri + \frac{k}{2})\right]\right\} \quad \text{(Ec. D.11)}$$

Por lo tanto, para llevar a cabo el cálculo de la tensión motriz se debe calcular la tensión de cada tramo e ir acumulándola a medida que se avance.

A continuación, a partir de las tablas del catálogo y los datos establecidos por el promotor se han determinado los factores necesarios para llevar a cabo el cálculo.

Para determinar el factor de fricción entre la cadena y las guías (μBg, μBr y μBL) y, entre la cadena y los envases en acumulación (μPb), se ha recurrido al catálogo de Magris, otro fabricante de cadenas similares a las de AVE, dado que las tablas del catálogo de AVE no contemplan las cadenas de acero inoxidable a diferencia de Magris (ver Figura D.17).

Chain materials: carbon steel and stainless steel

| A | $f_1$ | | $f_2$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Friction factor between chain and wear strips | | Friction factor between chain and conveyed products | | |
| Lubrication used | Steel | High density polyethylene, nylatron® | Cardboard plastic | Metal | Glass ceramic |
| Dry* | 0,50 | 0,20 | 0,30 | 0,45 | 0,45 |
| Water | 0,40 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,40 |
| Soapy water | 0,20 | 0,12 | 0,15 | 0,20 | 0,25 |
| Oil | 0,20 | 0,08 | - | 0,15 | 0,20 |

Figura D.17. Factores de fricción. Magris.

Debido a que la cadena es de acero inoxidable, las guías de polietileno y se encuentran en un ambiente limpio y seco, se han determinado un coeficiente de fricción de 0.2.

Y en el caso del coeficiente de fricción entre la cadena de acero inoxidable y los envases de hojalata se ha determinado un coeficiente de 0.45.

Una vez determinados los coeficientes de fricción, se determinan los factores de giro a partir de la Tabla 6 del catálogo. Donde dado que el ángulo de curvatura es prácticamente de 180º y el coeficiente de fricción lateral de 0.20, se determinan los siguientes factores (ver Figura D.18).

**TABLA 6 / TABLE 6 / TABLEAUX 6**

| Angulo curva<br>Curve angle<br>Angle courbe | µBL = 0,15 | | µBL = 0,20 | | µBL = 0,30 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fr | Fs | Fr | Fs | Fr | Fs |
| 15 | 1.04 | 0.27 | 1.05 | 0.27 | 1.08 | 0.27 |
| 30 | 1.06 | 0.53 | 1.11 | 0.55 | 1.17 | 0.57 |
| 45 | 1.13 | 0.87 | 1.17 | 0.88 | 1.27 | 0.90 |
| 60 | 1.17 | 1.13 | 1.23 | 1.15 | 1.37 | 1.23 |
| 90 | 1.27 | 1.80 | 1.37 | 1.85 | 1.60 | 2.00 |
| 180 | 1.60 | 4.00 | 1.85 | 4.40 | 2.57 | 5.23 |

Figura D.18. Factores de giro. AVE.

Analizando estos valores se observa que el factor fs se encarga de aumentar la tensión producida en la curva debido a la fricción de los componentes.

Por el contrario, el factor fr se encarga de mayorar la tensión inicial antes de la curva, considerando las fricciones laterales que se producen en la curva en un ambiente donde las guías se encuentran fijas. En circunstancia de que el sistema cuenta con un disco de giro, el cual actúa de forma similar a una polea loca y, en el cual no hay fricción lateral con la cadena, se ha decidido negligir este factor.

Aun así, en el contacto entre la cadena-disco y disco-rodamientos se producen perdidas mecánicas debido a los deslizamientos puntuales entre ambos conjuntos. De manera que se ha decidido considerar el aumento de un 20% de la tensión al inicio de la curva. Por ello, en lugar de utilizar el factor de giro fr de 1.85 que depende del coeficiente de fricción lateral, se utiliza un coeficiente de mayoración (Cm) de 1.2 respecto la tensión inicial.

Por otra parte, se han determinado los factores que dependen de la geometría del transportador y las características del producto a transportar. Para calcular el peso de los envases por metro, en la acumulación se ha tenido en cuenta el peso de un envase y el número de unidades que caben en un metro de longitud. Así que teniendo en cuenta que los envases son de Ø285 mm se ha determinado que en un metro caben 3.5 envases/m, entonces considerando que estos pesan 0.5 kg, el peso de acumulación del producto (Pa) es el siguiente (Ec. D.12):

$$Pa = 0.5 * 3.5 = 1.75\ kg/m \quad \text{(Ec. D.12)}$$

Para calcular el peso del producto durante la producción se ha determinado que la separación entre los envases es de 2.5 envases de distancia. Por lo que conociendo el número de envases que caben en un metro lineal y la distancia entre ellos se ha resuelto que hay 1.4 envases/m, y considerando el peso de los envases, el peso de producción del producto (Pp) es el siguiente (Ec. D.13):

$$Pp = 0.5 * 1.4 = 0.7\ kg/m \quad \text{(Ec. D.13)}$$

Las longitudes del transportador se han dividido en tramos rectos y curvos, empezando por la letra A en el eje motriz y siguiendo el recorrido de la cadena por la parte inferior hasta la letra K de vuelta en el eje motriz (ver Tabla D.1).

Tabla D.1. Geometría del trasportador.

| **Geometria transportador (m)** | |
|---|---|
| LAB, LJK | 13.52 |
| LCD; LHI | 13.65 |
| LEF; LFG | 3.44 |
| Ri | 0.19525 |
| α (º) | 174 |

Los parámetros de la cadena son los siguientes (ver Tabla D.2).

Tabla D.2. Parámetros de la cadena.

| **Cadena** | |
|---|---|
| Pb (kg/m) | 2.79 |
| k (m) | 0.0825 |

Con todos estos datos, se procede a realizar el cálculo de la tensión motriz de la cadena (ver Tabla D.3).

Tabla D.3. Tensión de la cadena.

| Tensión | |
|---|---|
| TAB | 7.54 |
| TBC | 9.18 |
| TCD | 16.80 |
| TDE | 19.36 |
| TEF | 21.28 |
| TFG | 23.68 |
| TGH | 27.15 |
| THI | 39.56 |
| TIJ | 44.62 |
| TJK | 60.26 |
| **Tm (kg)** | **60.26** |

Habiendo calculado la tensión motriz se procede a calcular la tensión de trabajo. Esta también depende de los factores de velocidad y servicio, que se obtienen mediante las Tablas 1 y 2 del catálogo respectivamente.

Para obtener el factor de velocidad es necesario la longitud de la cadena y su velocidad que, en este caso, es de 32.04 m y 40 m/min respectivamente. Por lo que dado que su relación es de 1.25 m/min/m, el factor de velocidad es 1.1 aproximadamente (ver Figura D.19).

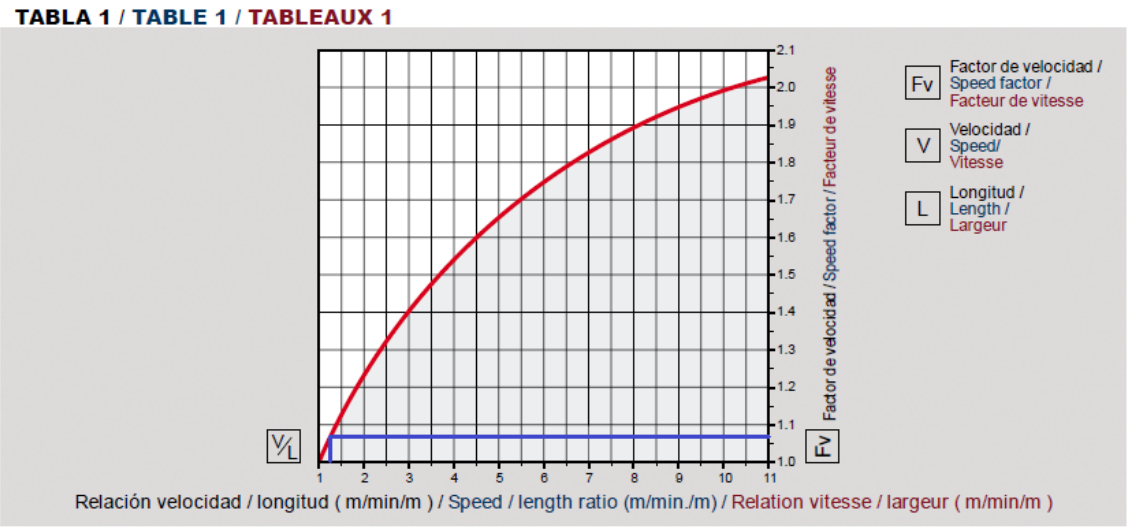



Figura D.19. Factor de velocidad. AVE.

Al mismo tiempo, el factor de servicio depende de la velocidad del transportador y el número de arranques por hora. En este caso, el promotor hace referencia a que solo se realizará un único arranque diario. Además, los motores cuentan con variadores los cuales permiten arrancar la cadena a una velocidad inferior 6 m/min, por lo tanto, el factor de servicio es de 1.2 (ver Figura D.20).

**TABLA 2 / TABLE 2 / TABLEAUX 2**

| Factor de servicio Fs / Operating factor Fs / Facteur de service Fs | |
|---|---|
| Condiciones de arranque / Starting-up conditions / Conditions de démarrage | Fs |
| Arranques sin carga a menos de 6 metros por minuto.<br>Start-ups without load at less than six meters per minute.<br>Démarrages sans charge à moins de 6 mètres par minute. | 1.0 |
| Arranques infrecuentes (uno por hora) bajo carga a menos de 6 metros por minuto.<br>Infrequent start-ups (one per hour) under a load at less than 6 meters per minute<br>Démarrages non fréquents (un par heure) sous charge à moins de 6 mètres par minute. | 1.2 |
| Arranques frecuentes (más de uno por hora) bajo carga a menos de 6 metros por minuto.<br>Frequent start-ups (more than one per hour) under a load at less than 6 meters per minute.<br>Démarrages fréquents (plus d'un par heure) sous charge à moins de 6 mètres par minute. | 1.3 |
| Arranques infrecuentes (uno por hora) bajo carga a más de 6 metros por minuto.<br>Infrequent start-ups (one per hour) under load at more than 6 meters per minute.<br>Démarrages non fréquents (un par heure) sous charge à plus de 6 mètres par minute. | 1.4 |
| Arranques frecuentes (más de uno por hora) bajo carga a más de 6 metros por minuto.<br>Frequent start-ups (more than one per hour) under load at more than 6 meters per minute.<br>Démarrages fréquents (plus d'un par heure) sous charge à plus de 6 mètres par minute. | 1.6 |

Figura D.20. Factor de servicio. AVE.

Una vez obtenidos los dos factores se procede a calcular la tensión de trabajo (Ec. D.14).

$$Tt = 60.26 * 1.1 * 1.2 = 79.54\ kg \qquad \text{(Ec. D.14)}$$

Teniendo en consideración que la carga de trabajo máxima de la cadena es de 6000 N la tensión de trabajo es inferior a esta (780.3 N), por tanto, se puede concluir que la cadena soportará las tensiones producidas sin romperse.

## D.4. Cálculo de las bandas

Para la selección de las bandas o cintas se ha tenido en cuenta la temperatura máxima de trabajo y su materia, además de otros parámetros como la geometría. Dado que el envase contendrá un producto alimenticio, el promotor exige que los componentes que están en contacto con el envase tengan garantía de la FDA, así que las dos cintas de los transportadores deben cumplir con esta designación.

Además, el promotor también hace referencia a que el envase se encuentra a 80 ºC cuando entra en contacto con el volteador de bajada, así que su cinta debe tener una temperatura máxima de trabajo superior a la especificada.

Por otra parte, referente a la geometría de la cintra, esta debe tener un ancho que permita el transporte del envase en posición horizontal sin complicaciones. Además, puesto que el perfil del transportador es de 120 mm de ancho y sus poleas de 90 mm, la cinta debe tener una anchura menor. Otro factor por considerar es el espesor de la cinta, que en este caso puede ser el mínimo, ya que de esta forma se reduce la distancia del envase a los imanes que se encuentran en el perfil del transportador transporte.

Teniendo en cuenta las premisas expuestas, la cinta seleccionada para el volteador de bajada se trata de una cinta de poliuretano de 70 mm de anchura y 1.5 mm de grosor. Además, la cinta resiste una temperatura máxima de trabajo de 90 ºC superior a los 80 ºC del envase y cumple con la garantía FDA (ver ficha técnica 2E016BL-PU-CT, Anejo 9).

En la ficha técnica adjunta viene determinada la tensión máxima de trabajo que en este caso es de 9 N/mm para un alargamiento del 1%. Debido a que la cinta tiene un desarrollo de 3115 mm se deberá tensar la cinta 31 mm respecto su longitud inicial (Ec. D.15).

$$\Delta l = 3115 * 0.01 = 31\ mm \qquad \text{(Ec. D.15)}$$

Entonces, atendiendo al alargamiento, la tensión de máxima de la cinta será de 279 N aproximadamente (Ec. D.16).

$$\Delta T máx = 31 * 9 = 279\ N \qquad \text{(Ec. D.16)}$$

Se advierte que la cinta se deberá volver a tensar con el tiempo debido a que esta pierde parte de su tensión inicial debido al alargamiento plástico que se produce en la cinta.

Otro parámetro que se deberá tener en cuenta en el cálculo de la potencia del motor es el coeficiente de fricción entre la cinta y la superficie de contacto del transportador de acero inoxidable. En la ficha técnica se determina un coeficiente de fricción entre 0.09 y

0.17 para el contacto entre acero y la cinta. Se considerará el valor más restrictivo, es decir, 0.17.

En referencia a la selección de la cinta del volteador de subida, está, también debe tener la garantía de la FDA, además dado que el envase se ha enfriado ligeramente la temperatura de trabajo de la cinta tiene que ser como mínimo de 80 ºC.

También se contemplará la posición del envase, debido a que este se encuentra en vertical respecto el transportador, la superficie de contacto con la cinta se produce en su base, en el borde afilado de hojalata. Aunque no hay deslizamiento entre el envase y la cinta, las pequeñas fricciones producidas en el transporte pueden generar desgaste. Por lo consiguiente, se utilizará una cinta que no se degaste en contacto con el metal.

Referente a la geometría de la cinta, esta debe tener un ancho que permita el transporte del envase en posición vertical sin complicaciones. Además, dado que el perfil del transportador es de 150 mm de ancho y sus poleas de 135 mm, la cinta tiene que ser de una anchura menor. Otro factor a tener en cuenta es el espesor de la cinta, que puede ser el mínimo, ya que de esta forma se reduce la distancia del envase a los imanes que se encuentran en el perfil del transportador.

Con todo lo expuesto, la cinta seleccionada para el volteador de subida se trata de una cinta de poliéster de 125 mm de anchura y 2.5 mm de grosor. Además, la cinta resiste una temperatura máxima de trabajo de 100 ºC mayora los 80 ºC máximos del envase y está indicada para el transporte de la industria de envases y mesas de corte (ver ficha técnica NA225 SILON 25 HC, Anejo 9).

En la ficha técnica adjunta viene determinada la tensión de trabajo por mm de tensado que es de 10 N/mm. Aunque en este caso no viene indicado el alargamiento máximo de trabajo, se ha considerado un alargamiento del 1%. Entonces, debido a que la cinta tiene un desarrollo de 4375 mm se deberá tensar la cinta 44 mm respecto su longitud inicial (Ec. D.17).

$$\Delta l = 4375 * 0.01 = 44\, mm \quad \text{(Ec. D.17)}$$

Considerando el alargamiento, la tensión máxima de la cinta será de 279 N aproximadamente (Ec. D.18).

$$Tmáx = 44 * 10 = 440\, N \quad \text{(Ec. D.18)}$$

Al igual que el caso anterior, se advierte que la cinta se deberá volver a tensar con el tiempo debido a que esta pierde parte de su tensión inicial debido al alargamiento plástico que se produce en la cinta.

Otro parámetro que afectará en el cálculo de la potencia del motor es el coeficiente de fricción entre la cinta y la superficie de contacto del transportador que en este caso es de acero inoxidable. En la ficha técnica se determina un coeficiente de fricción de 0.20 para el contacto entre acero y la cinta.

Teniendo en cuenta la tensión máxima de trabajo de la cinta, se determinará la tensión producida cuando la cinta se encuentre en movimiento y transportando envases. De esta forma, se puede establecer la longitud real de tensado para que la tensión real de trabajo no exceda la tensión máxima.

## D.5. Cálculo de los motores

Para llevar a cabo la selección de los motores se tienen que estudiar los siguientes parámetros:

- Velocidad
- Potencia
- Tipo de motor
- Montaje y colocación

Para ello, intervienen una serie de condicionantes determinados por el promotor que afectan al cálculo de cada uno de los motores:

- Tamaño de los envases de Ø285 x 200 a 410 mm de altura.
- Producción de 50 cpm.
- Tensión 220/380 V 3P a 50Hz.
- Arranques infrecuentes baja posible carga a menos de 6 m/min.

También se deben considerar otra serie de parámetros establecidos por el propio diseño de los transportadores:

- Se deben utilizar motores de la marca SEW-EURODRIVE.
- Los motores tienen que ser preferiblemente de 4 polos.
- Se considera una separación mínima entre envases de 2 envases de distancia para el volteador de bajada.
- Se considera una separación mínima entre envases de 2.5 envases de distancia para el volteador de subida y el transportador de cadena modular.
- El diámetro de las poleas motrices de los dos transportadores que forman el volteador es de 130 mm.
- El diámetro primitivo del piñón motriz del transportador de cadena modular es de 147 mm.
- Tensión máxima de trabajo del volteador de bajada de 279 N.
- Tensión máxima de trabajo del volteador de subida de 440 N.

- Tensión motriz del transportador de cadena modular de 780 N.

El primer parámetro por calcular es la velocidad lineal de los envases y, por ende, de los medios de transporte. Para calcular dicha velocidad se utiliza la siguiente expresión (Ec. D.19):

$$v = s * d * p \quad \text{(Ec. D.19)}$$

Donde:

- v = Velocidad lineal (m/min)
- s = Separación entre envases
- d = Dimensión útil del envase (m)
- p = Producción de envases (cpm)

Así que, utilizando dicha ecuación, se deberá modificar la separación entre envases y la dimensión útil del envase a considerar en cada uno de los casos.

Volteador de bajada:

1. La dimensión útil del envase es su altura, ya que los envases se encuentran en posición horizontal sobre la cinta. Entonces, se usa su altura máxima ya que es la dimensión más restrictiva (Ec. D.20).

$$v1 = 2 * 0.410 * 50 = 41\ m/min \quad \text{(Ec. D.20)}$$

Volteador de subida y transportador de cadena modular:

2. La dimensión útil del envase es su diámetro, ya que los envases se encuentran en posición vertical sobre la cinta y la cadena (Ec. D.21).

$$v2 = 2.5 * 0.285 * 50 = 35.6\, m/min \quad \text{(Ec. D.21)}$$

Una vez calculada la velocidad lineal de los transportadores, se procede a calcular la velocidad necesaria a la que deben girar los motores. Para hacerlo se utiliza la expresión siguiente (Ec. D.22).

$$n = \frac{v}{\pi * D} \quad \text{(Ec. D.22)}$$

Donde:

- n = Velocidad del motor (rpm)
- D = Diámetro primitivo del piñón o polea motriz (m)

Finalmente, a partir de estos parámetros se obtiene la velocidad requerida para cada uno de los motores.

Volteador de bajada (Ec. D.23).

$$n1 = \frac{41}{\pi * 0.130} \approx 100\, rpm \quad \text{(Ec. D.23)}$$

Volteador de subida (Ec. D.24).

$$n2 = \frac{35.6}{\pi * 0.130} \approx 87\, rpm \quad \text{(Ec. D.24)}$$

Transportador de cadena modular (Ec. D.25).

$$n3 = \frac{35.6}{\pi * 0.147} \approx 77\, rpm \quad \text{(Ec. D.25)}$$

Habiendo obtenido el primer parámetro a considerar para la selección de los motores se procede a calcular el siguiente.

Como se ha mencionado en el anejo anterior la potencia de los motores depende de la fuerza que se requiere para mover las cintas y la cadena de los transportadores y, su velocidad. La expresión utilizada para calcular la potencia es la siguiente (Ec. D.26):

$$P = F * v \quad \text{(Ec. D.26)}$$

Donde:

- P = Potencia de accionamiento (W)
- F = Fuerza requerida (N)
- v = Velocidad lineal (m/s)

Considerando la tensión máxima de trabajo de las cintas y la tensión motriz de la cadena modular como la fuerza requerida para poner en funcionamiento los transportadores, se calcula la potencia de accionamiento.

Volteador de bajada (Ec. D.27).

$$P1 = 279 * \frac{41}{60} \approx 191W \quad \text{(Ec. D.27)}$$

Volteador de subida (Ec. D.28).

$$P2 = 440 * \frac{35.6}{60} \approx 261W \quad \text{(Ec. D.28)}$$

Transportador de cadena modular (Ec. D.29).

$$P3 = 780 * \frac{35.6}{60} \approx 463W \quad \text{(Ec. D.29)}$$

El cálculo anterior de la potencia no tiene en cuenta las pérdidas producidas por los elementos mecánicos, por lo que para considerarlas considerar dichos elementos se utiliza como referencia la tabla 10 del catálogo de Bandas 2016 de AVE, el cual se ha utilizado anteriormente en el cálculo de la cadena. En dicha tabla se exponen varios elementos mecánicos y su correspondiente porcentaje de pérdidas de potencia (ver Figura D.21).

**TABLA 10 / TABLE 10 / TABLEAUX 10**

Promedio de pérdidas mecánicas de potencia WP / Power mechanical losses average WP
Moyenne de pertes mécaniques de puissance WP

| Elementos del transportador / Conveyor parts / Éléments du convoyeur | Porcentaje de pérdida de potencia / Power loss percentage / Pourcentage de pertes de puissance |
|---|---|
| Bandas en V / V Belts / Tapis en V | 2% a 4% |
| Bandas de rodillos / Roller belts / Chaîne de rouleaux | 2% a 5% |
| Rodamientos comunes de camisa / Common sleeve bearings / Roulements communs de chemise | 2% a 5% |
| Rodamientos de bolas / Ball bearings / Roulements à bille | 1% |
| Reductores de engranajes helicoidales o rectos de reducción simple / Spiral or single straights reduction gear reducers / Réducteurs de pignon hélicoïdaux ou droits à réduction simple | 2% |
| Reductores de engranajes helicoidales o rectos de reducción doble / Straight spiral or double reduction gear reducers / Réducteurs de pignon hélicoïdaux ou droits à réduction double | 4% |
| Reductores de engranajes helicoidales o rectos de reducción triple / Straight spiral or triple reduction gear reducers / Réducteurs de pignon hélicoïdaux ou droits à réduction triple | 5% |
| Engranajes de tornillos sin fin de reducción simple / Screw gears single reduction endless / Pignon à vis sans fin à réduction simple | 5% |
| Engranajes de tornillos sin fin de reducción doble / Screw gears double reduction endless / Pignon à vis sans fin à réduction double | 10% a 20% |
| Sistema de energía hidráulica / Hydraulic energy system / Système d'énergie hydraulique | Consulte al fabricante / Check with manufacturer / Consultez le fabricant |

Figura D.21. Perdidas mecánicas de potencia. AVE.

En este caso, se consideran las pérdidas producidas por rodamientos de bolas y por engranajes de tornillo sin fin simples. Así que se considera que el porcentaje de pérdidas de potencia es del 6%. Utilizando la siguiente expresión se obtiene la potencia necesaria para accionar los motores (Ec. D.30):

$$Pn = \frac{P}{100 - Pp} * 100 \qquad \text{(Ec. D.30)}$$

Donde:

- Pn = Potencia necesaria para el motor de los transportadores (W)
- Pp = Porcentaje de pérdidas de potencia

Volteador de bajada (Ec. D.31).

$$Pn1 = \frac{191}{100 - 6} * 100 \approx 203W \qquad \text{(Ec. D.31)}$$

Volteador de subida (Ec. D.32).

$$Pn2 = \frac{261}{100 - 6} * 100 \approx 279W \qquad \text{(Ec. D.32)}$$

Transportador de cadena modular (Ec. D.33).

$$Pn3 = \frac{463}{100-6} * 100 \approx 493W \quad \text{(Ec. D.33)}$$

Por último, se alerta que el motor no debe trabajar de manera continua a toda potencia, sino que como norma general debe trabajar a un 75% de su potencia máxima. Por consiguiente, para calcular la potencia de motor se utiliza la siguiente expresión (Ec. D.34).

$$Pm = \frac{Pn * 25}{100} + Pn \quad \text{(Ec. D.34)}$$

Donde:

- Pm = Potencia de los motores de los transportadores (W)

Volteador de bajada (Ec. D.35).

$$Pm1 = \frac{203 * 25}{100} + 203 \approx 254W \quad \text{(Ec. D.35)}$$

Volteador de subida (Ec. D.36).

$$Pm2 = \frac{279 * 25}{100} + 279 \approx 349W \quad \text{(Ec. D.36)}$$

Transportador de cadena modular (Ec. D.37).

$$Pm3 = \frac{493 * 25}{100} + 493 \approx 616W \quad \text{(Ec. D.37)}$$

Finalmente, observando las potencias obtenidas, la potencia de los motores tendrá que ser igual o superiores a estas. Considerando las potencias de las que disponen los moto-reductores de la marca SEW las potencias seleccionadas para cada motor son las siguientes:

Volteador de bajada:

$$Ps1 = 0.25kW$$

Volteador de subida:

$$Ps1 = 0.37kW$$

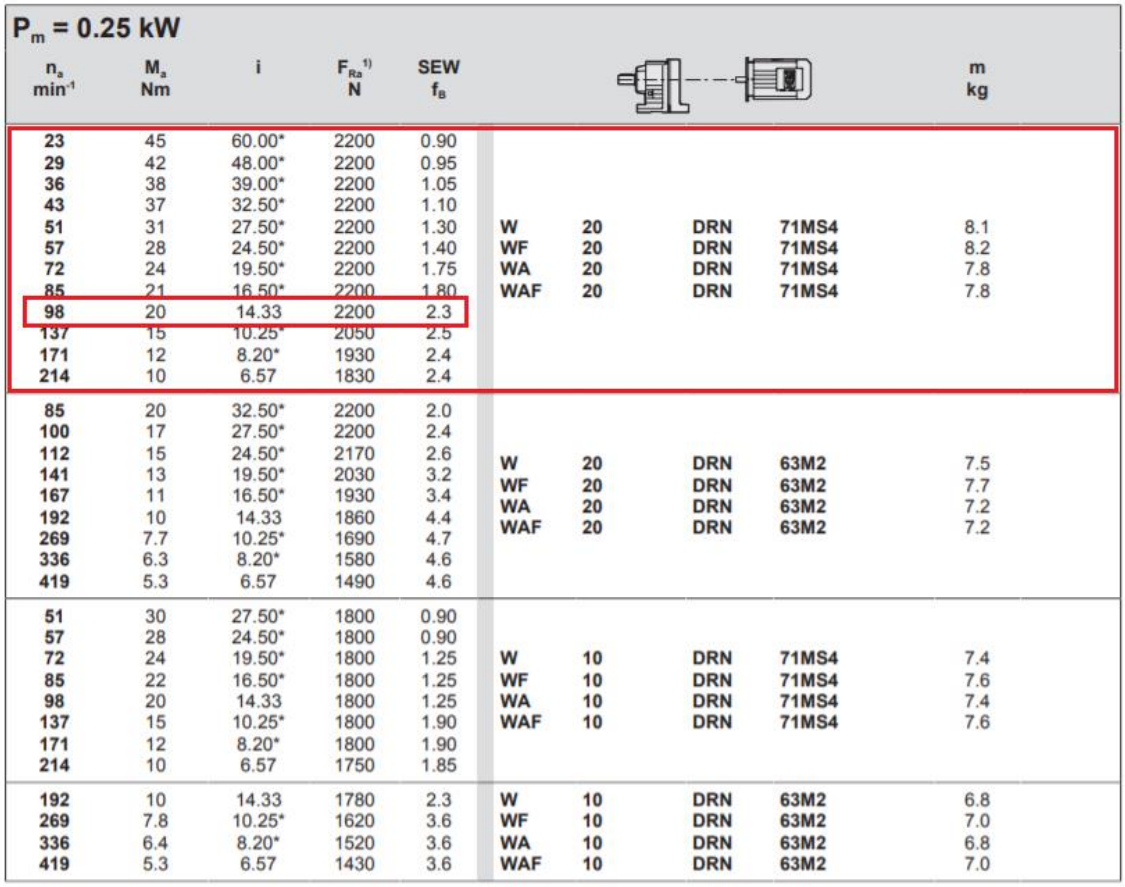
Transportador de cadena modular:

$$Ps1 = 0.75kW$$

Una vez definidas las potencias de los motores y conociendo sus velocidades aproximadas se procede a la selección del motor más adecuado. Para ello se dispone del catálogo DRN.. Gearmotors (IE3) de SEW-EURODRIVE (Anejo 9).

El catálogo dispone de varios tipos de moto-reductores. En este caso, a partir de la experiencia en otros transportadores, se ha elegido moto-reductores de tipo SPIROPLAN (W) para los transportadores de cinta y, moto-reductores de tornillo sin fin (S) para el transportador de cadena de platillos.

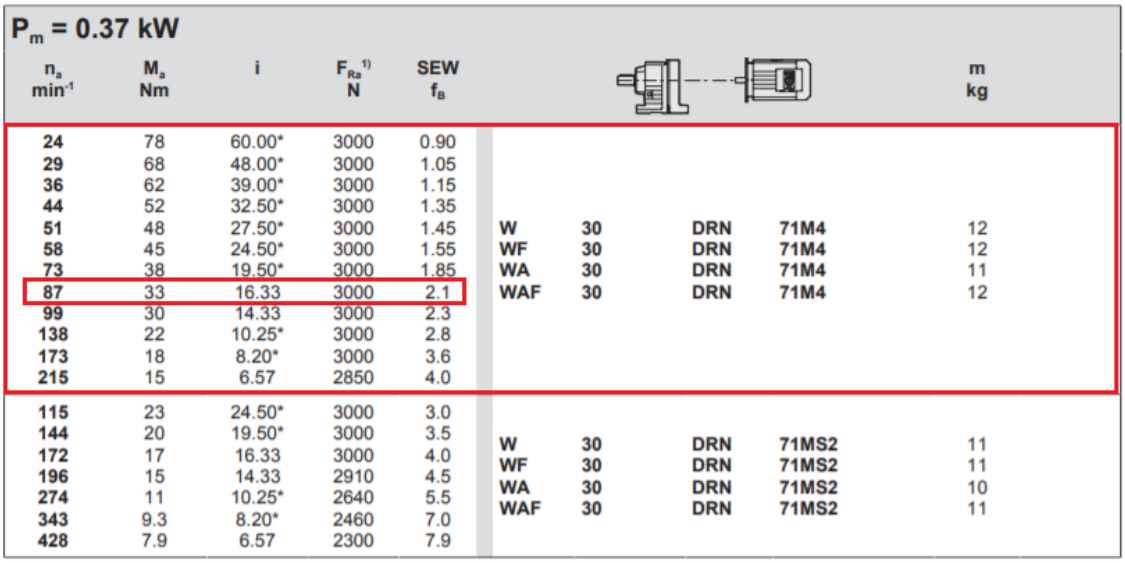
Por ello, conociendo de las potencias y velocidades establecidas se han elegido los siguientes moto-reductores (ver Figura D.22, Figura D.23 y Figura D.24).



$P_m$ = 0.25 kW

| $n_a$ min$^{-1}$ | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 45 | 60.00* | 2200 | 0.90 | | | | | |
| 29 | 42 | 48.00* | 2200 | 0.95 | | | | | |
| 36 | 38 | 39.00* | 2200 | 1.05 | | | | | |
| 43 | 37 | 32.50* | 2200 | 1.10 | | | | | |
| 51 | 31 | 27.50* | 2200 | 1.30 | W | 20 | DRN | 71MS4 | 8.1 |
| 57 | 28 | 24.50* | 2200 | 1.40 | WF | 20 | DRN | 71MS4 | 8.2 |
| 72 | 24 | 19.50* | 2200 | 1.75 | WA | 20 | DRN | 71MS4 | 7.8 |
| 85 | 21 | 16.50* | 2200 | 1.80 | WAF | 20 | DRN | 71MS4 | 7.8 |
| 98 | 20 | 14.33 | 2200 | 2.3 | | | | | |
| 137 | 15 | 10.25* | 2050 | 2.5 | | | | | |
| 171 | 12 | 8.20* | 1930 | 2.4 | | | | | |
| 214 | 10 | 6.57 | 1830 | 2.4 | | | | | |
| 85 | 20 | 32.50* | 2200 | 2.0 | | | | | |
| 100 | 17 | 27.50* | 2200 | 2.4 | | | | | |
| 112 | 15 | 24.50* | 2170 | 2.6 | | | | | |
| 141 | 13 | 19.50* | 2030 | 3.2 | W | 20 | DRN | 63M2 | 7.5 |
| 167 | 11 | 16.50* | 1930 | 3.4 | WF | 20 | DRN | 63M2 | 7.7 |
| 192 | 10 | 14.33 | 1860 | 4.4 | WA | 20 | DRN | 63M2 | 7.2 |
| 269 | 7.7 | 10.25* | 1690 | 4.7 | WAF | 20 | DRN | 63M2 | 7.2 |
| 336 | 6.3 | 8.20* | 1580 | 4.6 | | | | | |
| 419 | 5.3 | 6.57 | 1490 | 4.6 | | | | | |
| 51 | 30 | 27.50* | 1800 | 0.90 | | | | | |
| 57 | 28 | 24.50* | 1800 | 0.90 | | | | | |
| 72 | 24 | 19.50* | 1800 | 1.25 | W | 10 | DRN | 71MS4 | 7.4 |
| 85 | 22 | 16.50* | 1800 | 1.25 | WF | 10 | DRN | 71MS4 | 7.6 |
| 98 | 20 | 14.33 | 1800 | 1.25 | WA | 10 | DRN | 71MS4 | 7.4 |
| 137 | 15 | 10.25* | 1800 | 1.90 | WAF | 10 | DRN | 71MS4 | 7.6 |
| 171 | 12 | 8.20* | 1800 | 1.90 | | | | | |
| 214 | 10 | 6.57 | 1750 | 1.85 | | | | | |
| 192 | 10 | 14.33 | 1780 | 2.3 | W | 10 | DRN | 63M2 | 6.8 |
| 269 | 7.8 | 10.25* | 1620 | 3.6 | WF | 10 | DRN | 63M2 | 7.0 |
| 336 | 6.4 | 8.20* | 1520 | 3.6 | WA | 10 | DRN | 63M2 | 6.8 |
| 419 | 5.3 | 6.57 | 1430 | 3.6 | WAF | 10 | DRN | 63M2 | 7.0 |

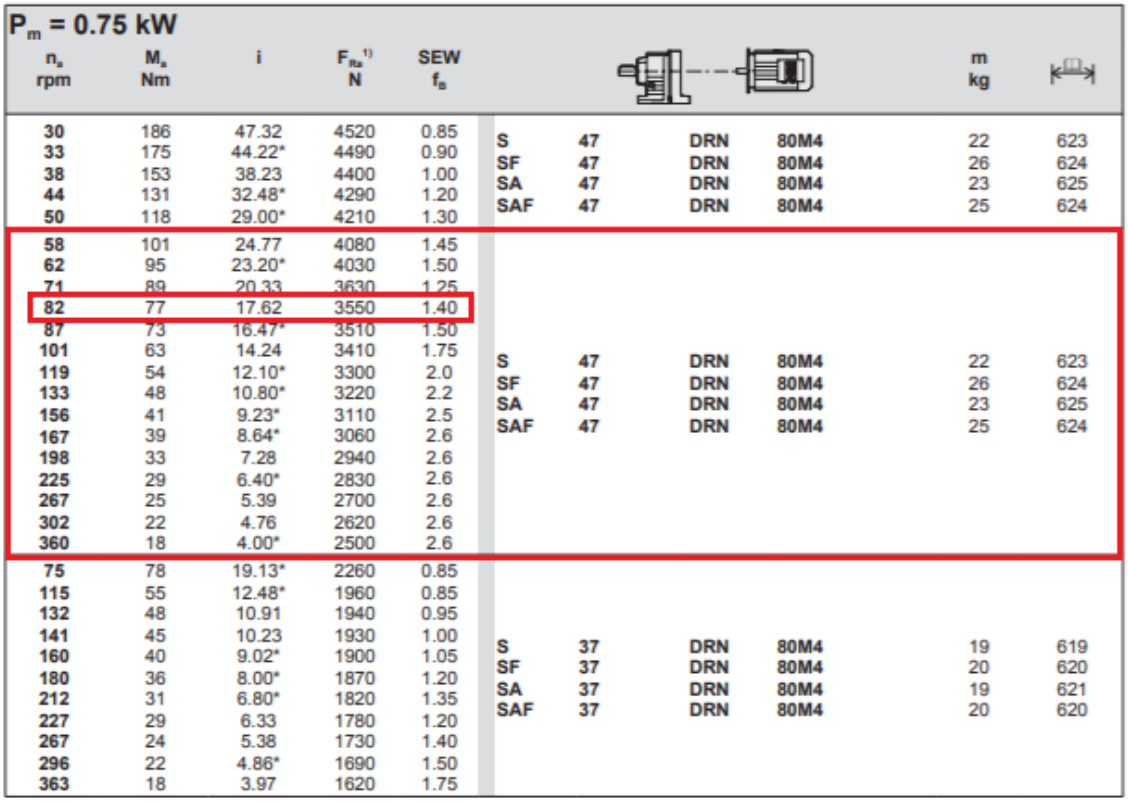
Figura D.22. Moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE.



$P_m$ = 0.37 kW

| $n_a$ min$^{-1}$ | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 78 | 60.00* | 3000 | 0.90 | | | | | |
| 29 | 68 | 48.00* | 3000 | 1.05 | | | | | |
| 36 | 62 | 39.00* | 3000 | 1.15 | | | | | |
| 44 | 52 | 32.50* | 3000 | 1.35 | | | | | |
| 51 | 48 | 27.50* | 3000 | 1.45 | W | 30 | DRN | 71M4 | 12 |
| 58 | 45 | 24.50* | 3000 | 1.55 | WF | 30 | DRN | 71M4 | 12 |
| 73 | 38 | 19.50* | 3000 | 1.85 | WA | 30 | DRN | 71M4 | 11 |
| 87 | 33 | 16.33 | 3000 | 2.1 | WAF | 30 | DRN | 71M4 | 12 |
| 99 | 30 | 14.33 | 3000 | 2.3 | | | | | |
| 138 | 22 | 10.25* | 3000 | 2.8 | | | | | |
| 173 | 18 | 8.20* | 3000 | 3.6 | | | | | |
| 215 | 15 | 6.57 | 2850 | 4.0 | | | | | |
| 115 | 23 | 24.50* | 3000 | 3.0 | | | | | |
| 144 | 20 | 19.50* | 3000 | 3.5 | | | | | |
| 172 | 17 | 16.33 | 3000 | 4.0 | W | 30 | DRN | 71MS2 | 11 |
| 196 | 15 | 14.33 | 2910 | 4.5 | WF | 30 | DRN | 71MS2 | 11 |
| 274 | 11 | 10.25* | 2640 | 5.5 | WA | 30 | DRN | 71MS2 | 10 |
| 343 | 9.3 | 8.20* | 2460 | 7.0 | WAF | 30 | DRN | 71MS2 | 11 |
| 428 | 7.9 | 6.57 | 2300 | 7.9 | | | | | |

Figura D.23. Moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE.



$P_m$ = 0.75 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 186 | 47.32 | 4520 | 0.85 | S | 47 | DRN | 80M4 | 22 | 623 |
| 33 | 175 | 44.22* | 4490 | 0.90 | SF | 47 | DRN | 80M4 | 26 | 624 |
| 38 | 153 | 38.23 | 4400 | 1.00 | SA | 47 | DRN | 80M4 | 23 | 625 |
| 44 | 131 | 32.48* | 4290 | 1.20 | SAF | 47 | DRN | 80M4 | 25 | 624 |
| 50 | 118 | 29.00* | 4210 | 1.30 | | | | | | |
| 58 | 101 | 24.77 | 4080 | 1.45 | | | | | | |
| 62 | 95 | 23.20* | 4030 | 1.50 | | | | | | |
| 71 | 89 | 20.33 | 3630 | 1.25 | | | | | | |
| 82 | 77 | 17.62 | 3550 | 1.40 | | | | | | |
| 87 | 73 | 16.47* | 3510 | 1.50 | | | | | | |
| 101 | 63 | 14.24 | 3410 | 1.75 | | | | | | |
| 119 | 54 | 12.10* | 3300 | 2.0 | S | 47 | DRN | 80M4 | 22 | 623 |
| 133 | 48 | 10.80* | 3220 | 2.2 | SF | 47 | DRN | 80M4 | 26 | 624 |
| 156 | 41 | 9.23* | 3110 | 2.5 | SA | 47 | DRN | 80M4 | 23 | 625 |
| 167 | 39 | 8.64* | 3060 | 2.6 | SAF | 47 | DRN | 80M4 | 25 | 624 |
| 198 | 33 | 7.28 | 2940 | 2.6 | | | | | | |
| 225 | 29 | 6.40* | 2830 | 2.6 | | | | | | |
| 267 | 25 | 5.39 | 2700 | 2.6 | | | | | | |
| 302 | 22 | 4.76 | 2620 | 2.6 | | | | | | |
| 360 | 18 | 4.00* | 2500 | 2.6 | | | | | | |
| 75 | 78 | 19.13* | 2260 | 0.85 | | | | | | |
| 115 | 55 | 12.48* | 1960 | 0.85 | | | | | | |
| 132 | 48 | 10.91 | 1940 | 0.95 | | | | | | |
| 141 | 45 | 10.23 | 1930 | 1.00 | | | | | | |
| 160 | 40 | 9.02* | 1900 | 1.05 | S | 37 | DRN | 80M4 | 19 | 619 |
| 180 | 36 | 8.00* | 1870 | 1.20 | SF | 37 | DRN | 80M4 | 20 | 620 |
| 212 | 31 | 6.80* | 1820 | 1.35 | SA | 37 | DRN | 80M4 | 19 | 621 |
| 227 | 29 | 6.33 | 1780 | 1.20 | SAF | 37 | DRN | 80M4 | 20 | 620 |
| 267 | 24 | 5.38 | 1730 | 1.40 | | | | | | |
| 296 | 22 | 4.86* | 1690 | 1.50 | | | | | | |
| 363 | 18 | 3.97 | 1620 | 1.75 | | | | | | |

Figura D.24. Moto-reductor seleccionado para el transportador de cadena. SEW-EURODRIVE.

Una vez definidos los moto-reductores se procede a definir el tipo de transmisión y forma de montaje:

En el caso, para el volteador de bajada, se selecciona un moto-reductor WAF20 DRN71MS4 con eje hueco de Ø20 mm y brida de Ø120 mm (ver Figura D.25, Figura D.26 y Figura D.27).

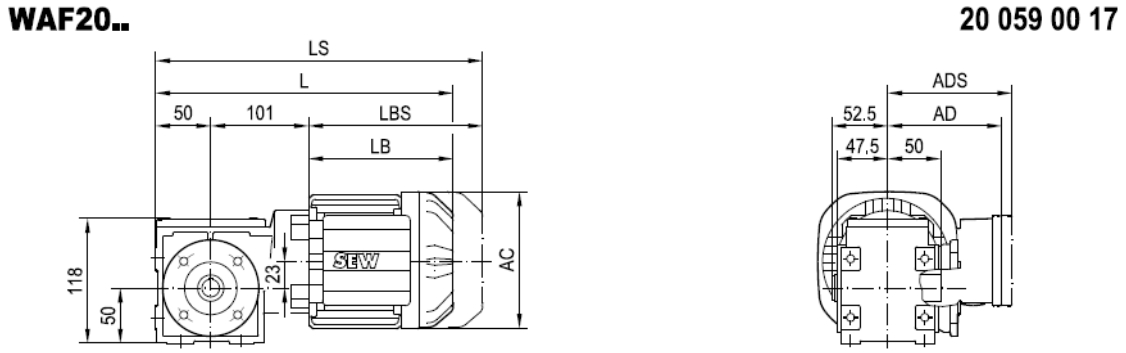



Figura D.25. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE.

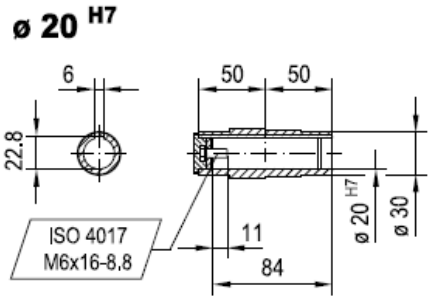



Figura D.26. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE.

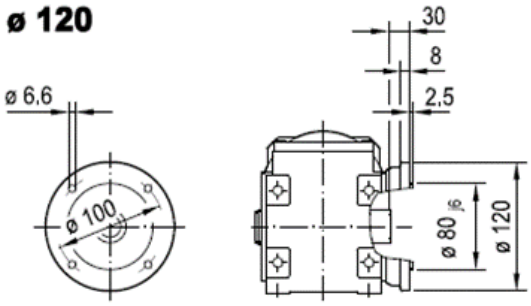



Figura D.27. Dimensiones de la brida del moto-reductor seleccionado para el volteador de bajada. SEW-EURODRIVE.

Para el volteador de subida, se selecciona una moto-reductor WA30 DRN71M4 con eje hueco de Ø20 mm y sin brida, debido a que se colocará un brazo de reacción (ver Figura D.28 y Figura D.29).

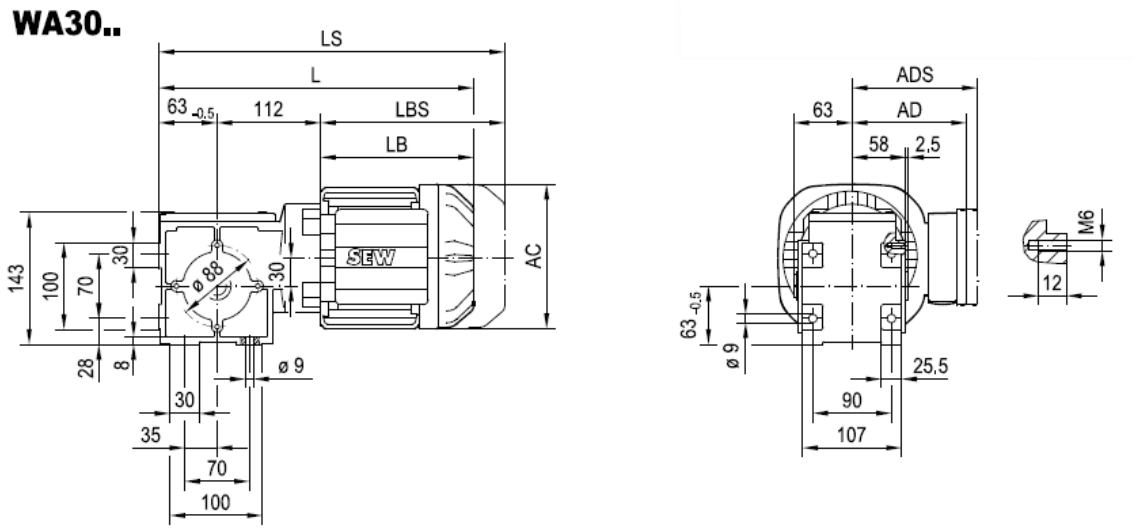



Figura D.28. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE.

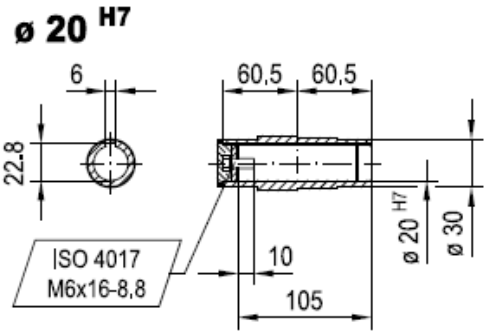



Figura D.29. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el volteador de subida. SEW-EURODRIVE.

Por último, en el caso de transportador de cadena modular, se selecciona un moto-reductor SA47 DRN80MK4 con eje hueco de Ø25 mm y sin brida, ya que se colocará un brazo de reacción al igual que en el volteador de subida (ver Figura D.30 y Figura D.31).

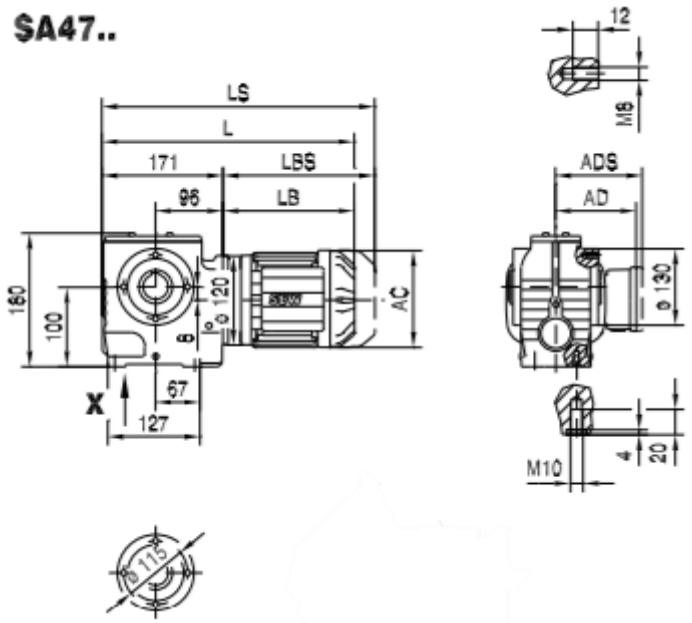



Figura D.30. Dimensiones del moto-reductor seleccionado para el transportador de cadena. SEW-EURODRIVE.

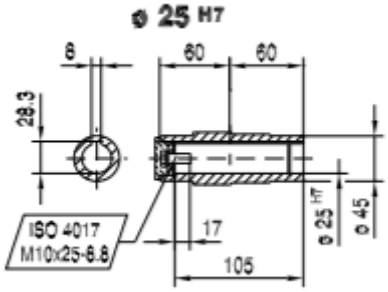



Figura D.31. Dimensiones del eje hueco del moto-reductor seleccionado para el transportado de cadena. SEW-EURODRIVE.

Finalmente, se selecciona el tipo de posición de montaje de los moto-reductores y posición de la caja de bornas:

- Volteador de bajada posición M1A 180º
- Volteador de subida posición M2A 180º
- Transportador de cadena modular posición M2A 180º

## D.6. Cálculo de los ejes motrices

En el siguiente apartado se lleva al cabo el cálculo de los ejes motrices de cada uno de los transportadores. Para ello, se deben tener en cuenta las cargas que intervienen sobre los ejes, en especial, las producidas por la tensión de las cintas y la cadena.

En virtud de que el motor gira a una velocidad periódica debemos considerar el efecto de la fatiga sobre los ejes. Este efecto afectará especialmente en piezas con un alto número de ciclos diarios.

En el caso del resto de rodillos y poleas, no se realiza el cálculo de resistencia de sus ejes, ya que estas se tratan de piezas en stock las cuales no varían sus dimensiones y han sido diseñadas previamente, para resistir este tipo de cargas.

Primerio de todo, se ha establecido un diseño preliminar considerando las dimensiones del eje hueco de los motores y, el diámetro del agujero de las poleas y piñón motriz (ver Figura D.32, Figura D.33 y Figura D.34).

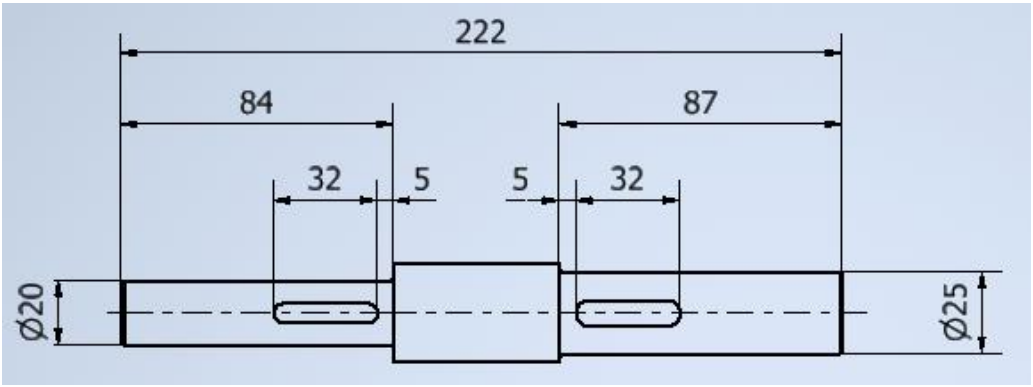



Figura D.32. Diseño preliminar del eje motriz del volteador de bajada.

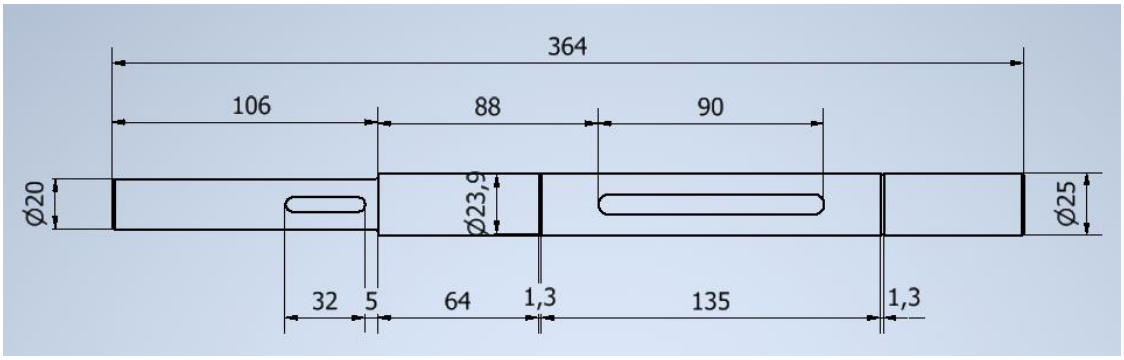



Figura D.33. Diseño preliminar del eje motriz del volteador de subida.

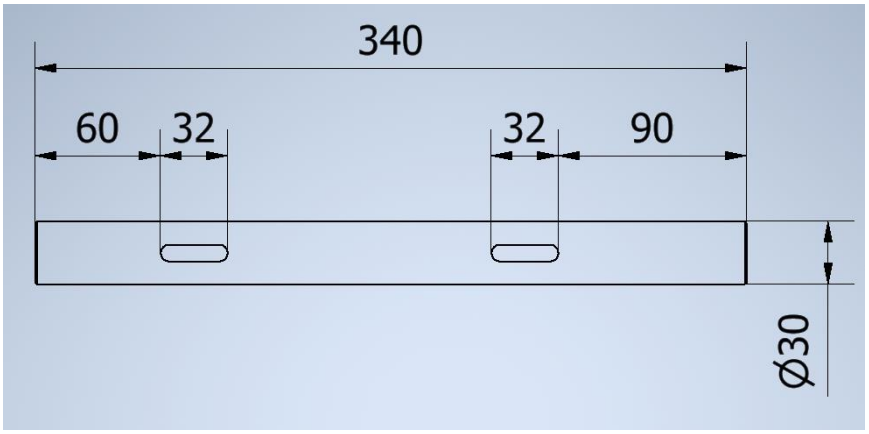



Figura D.34. Diseño preliminar del eje motriz del transportador de cadena.

A continuación, se define el material de los ejes, en este caso se selecciona el acero EN 1.1191 (F-114), el cual está especialmente recomendado para el uso en ejes. Su resistencia mecánica es de 580 MPa, aproximadamente.

Una vez definidas las dimensiones principales y el material de los ejes motrices, se procede a definir las cargas que intervienen sobre cada eje. En este caso, se consideran como cargas, las tensiones ejercidas por la cadena y las bandas trasportadoras y, el peso de los motores, las poleas y el piñón motriz.

En el caso del volteador de subida y el trasportador de cadena modular, se han indicado como puntos de apoyo de los ejes, dos rodamientos atornillados a las placas que forman el conjunto motriz. En cambio, en el caso del volteador de bajada, se ha considerado el motor como punto de apoyo, ya que este no cuenta con rodamientos y, es el propio motor el que se encuentra atornillado a la placa mediante su brida.

Así que, conociendo las cargas aplicadas sobre los ejes, sus puntos de apoyo y sus dimensiones, se han definido las fuerzas implicadas.

Una vez conocidas las fuerzas implicadas, se calculan las reacciones que hacen los rodamientos y el motor (en el caso del volteador de bajada) sobre los ejes:

Volteador de baja (Ec. D.38):

$$\sum \boldsymbol{Fy = 0 \rightarrow Ey = 279 + 7.6 = 286.6\ N}$$
$$\sum \boldsymbol{Mze = 0 \rightarrow MEz = 279 * 0.093 + 7.6 * 0.093 = 26.7\ Nm} \quad \text{(Ec. D.38)}$$
$$\sum \boldsymbol{Mx = 0 \rightarrow MT1 = 279 * 0.065 = 18.1\ Nm}$$

Volteador de subida (Ec. D.39):

$$\sum \boldsymbol{Myd = 0 \rightarrow 107.9 * 0.250 - Cy * 0.192 + 11.1 * 0.096 \rightarrow Cy = 146.0\ N}$$
$$\sum \boldsymbol{Fy = 0 \rightarrow Dy = 107.9 - 146.0 + 11.1 = -27.0\ N}$$
$$\sum \boldsymbol{Mzd = 0 \rightarrow Cz * 0.192 - 440 * 0.096 \rightarrow Cz = 220\ N} \quad \text{(Ec. D.39)}$$
$$\sum \boldsymbol{Fz = 0 \rightarrow Dz = -220 + 440 = 220\ N}$$
$$\sum \boldsymbol{Mx = 0 \rightarrow MT2 = 440 * 0.065 = 28.6\ Nm}$$

Transportador de cadena modular (Ec. D.40):

$$\sum \boldsymbol{Myb = 0 \rightarrow 225.6 * 0.241 - Ay * 0.166 + 20.7 * 0.083 \rightarrow Ay = 337.9\ N}$$
$$\sum \boldsymbol{Fy = 0 \rightarrow By = 225.6 - 337.9 + 20.7 = -91.6\ N} \quad \text{(Ec. D.40)}$$
$$\sum \boldsymbol{Mzb = 0 \rightarrow Az * 0.166 - 780 * 0.083 \rightarrow Az = 390\ N}$$

$$\sum \boldsymbol{Fz} = \mathbf{0} \rightarrow \boldsymbol{Bz} = -\mathbf{390} + \mathbf{780} = \mathbf{390}\ \boldsymbol{N}$$

$$\sum \boldsymbol{Mx} = \mathbf{0} \rightarrow \boldsymbol{MT3} = \mathbf{780} * \mathbf{0.0735} = \mathbf{57.3}\ \boldsymbol{Nm}$$

Una vez determinadas las reacciones se observar cómo varían los momentos flexores y torsores a lo largo de los ejes y, se determinar los puntos críticos producidos por las concentraciones de tensiones en las ranuras, chaveteros o cambios de sección.

Conociendo los momentos máximos y zonas de concentración de tensiones de los ejes, se determinan los siguientes puntos críticos (PC) para cada uno de los ejes:

Volteador de bajada:

PC1. Cambio de sección de d = 20 mm a D = 30 mm con r = 0.8 mm

Volteador de subida:

PC2. Ranura para anillo de retención de D = 25 mm y d = 23.9 mm

PC3. Chavetero de d = 25 mm, b = 8 mm y t = 4 mm

Transportador de cadena modular:

PC4. Chavetero de d = 30 mm, b = 8 mm y t = 4 mm

A partir de los siguientes puntos críticos se estudian las tensiones producidas por los momentos flectores y torsores. En este caso, se desprecian las tensiones cortantes producidas por los esfuerzos cortantes, ya que estas son despreciables en comparación a las tensiones cortantes producidas por el momento torsor.

Para calcular las tensiones se han utilizado las siguientes expresiones:

- Tensiones normales producidas por el momento flector (Ec. D.41):

$$\sigma(MF) = \frac{MF}{W} = \frac{\sqrt{Mz^2 + My^2}}{\frac{\pi}{32} * d^3} \quad \text{(Ec. D.41)}$$

- Tensiones cortantes producidas por el momento torsor (Ec. D.42):

$$\tau(Mx) = \frac{Mx}{W} = \frac{Mx}{\frac{\pi}{16} * d^3} \quad \text{(Ec. D.42)}$$

PC1. Mx = 18.1 Nm y Mz = 26.7 Nm (Ec. D.43)

$$\sigma(MF) = \frac{26700}{\frac{\pi}{32} * 20^3} = 34.00\ MPa$$
$$\tau(Mx) = \frac{18100}{\frac{\pi}{16} * 20^3} = 11.52\ MPa \quad \text{(Ec. D.43)}$$

PC2. Mx = 28.6 Nm, Mz = 4.7 Nm y My = 9.0 Nm (Ec. D.44)

$$\sigma(MF) = \frac{\sqrt{4700^2 + 9000^2}}{\frac{\pi}{32} * 25^3} = 6.61\ MPa$$
$$\tau(Mx) = \frac{28600}{\frac{\pi}{16} * 25^3} = 9.32\ MPa \quad \text{(Ec. D.44)}$$

PC3. Mx = 28.6 Nm, Mz = 2.6 Nm y My = 21.1 Nm (Ec. D.45)

$$\sigma(MF) = \frac{\sqrt{2600^2 + 21100^2}}{\frac{\pi}{32} * 25^3} = 13.86\ MPa$$
$$\tau(Mx) = \frac{28600}{\frac{\pi}{16} * 25^3} = 9.32\ MPa \quad \text{(Ec. D.45)}$$

PC4. Mx = 57.3 Nm, Mz = 7.6 Nm y My = 32.4 Nm

$$\sigma(MF) = \frac{\sqrt{7600^2 + 32400^2}}{\frac{\pi}{32} * 30^3} = 12.55\ MPa \quad \text{(Ec. D.46)}$$

$$\tau(Mx) = \frac{57300}{\frac{\pi}{16} * 30^3} = 10.81\ MPa$$

A partir de las tensiones calculadas se observa como los puntos críticos se encuentran en la superficie de los ejes dado que son los puntos donde la tensión normal producida por el momento flector y la tensión cortante producida por el momento torsor, son mayores.

También se observa como la tensión normal en un punto crítico fluctúa de la tensión máxima a la mínima dando como resultado una tensión alternativa (ver Figura D.35).

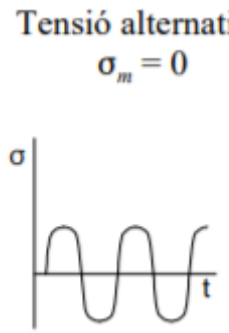



Figura D.35. Tensión alternativa.

Por el contario la tensión cortante se mantiene estable con el tiempo, por lo que se trata de una tensión estática (ver Figura D.36).

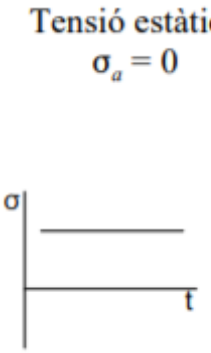



Figura D.36. Tensión estática.

Para determinar el coeficiente de seguridad a vida infinita de los ejes se debe tener en cuenta la tensión media y la tensión alternativa que se obtienen de las siguientes expresiones(Ec. D.47):

$$\sigma' m = \sqrt{\sigma m^2 + 3 * \tau m^2}$$
$$\sigma' a = \sqrt{k f_\sigma * \sigma a^2 + 3 * (k f_\tau * \tau a)^2} \qquad \text{(Ec. D.47)}$$

Siendo kf el coeficiente de concentración de tensiones que depende del material y su geometría. Pero, debido a que en este caso solo se dispone de tensiones alternativas normales, solo es necesario obtener el coeficiente kf de las tensiones producidas por el momento flector.

El coeficiente de concentración de tensiones kf se obtiene de la siguiente expresión (Ec. D.48):

$$kf = 1 + q + (kt - 1) \qquad \text{(Ec. D.48)}$$

Donde kt depende de la geometría de la pieza y q del material.

PC1. En el caso del eje del volteador de bajada el punto crítico se encuentra en un cambio de sección por lo que su kt se obtiene a partir de la Figura D.37 utilizando siguiente expresión (Ec. D.49):

$$\frac{r}{d} = \frac{0.8}{20} = 0.04 \qquad \frac{D}{d} = \frac{30}{20} = 1.5 \qquad \text{(Ec. D.49)}$$

$$kt = 2.2$$

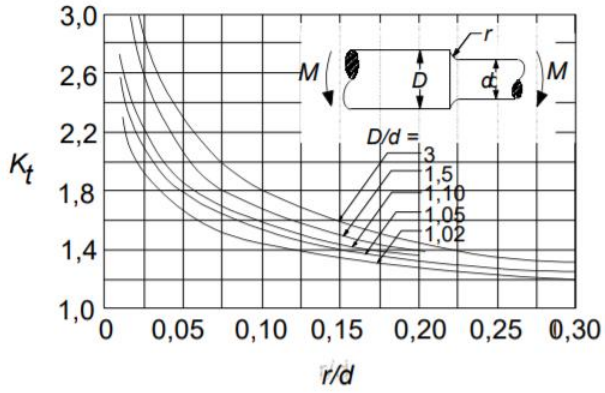



Fig. 3.15 Eix de secció circular, amb acord en el ressalt, sotmès a flexió. $\sigma_0 = Mc/I$, on $c = d/2$ i $I = \pi d^4/64$

Figura D.37. Kt eje con cambio de sección. [1]

PC2. En el caso del eje del volteador de subida se estudian dos puntos críticos, el primero de ellos en la ranura del anillo de retención por lo que su kt se obtiene de la siguiente Figura D.38.

$$kt = 5.0$$

| | Flexión | Torsión | Axial |
|---|---|---|---|
| Filete de hombro: agudo ($r/d = 0.02$) | 2.7 | 2.2 | 3.0 |
| Filete de hombro: bien redondeado ($r/d = 0.1$) | 1.7 | 1.5 | 1.9 |
| Cuñero fresado ($r/d = 0.02$) | 2.2 | 3.0 | — |
| Cuñero de patín o trapezoidal | 1.7 | — | — |
| Ranura para anillo de retención | 5.0 | 3.0 | 5.0 |

Figura D.38. Kt ranura para anillo de retención. [2]

PC3. En el caso del chavetero del eje se debe tener en cuenta el radio de redondeo del chavetero. Este se obtiene de la norma DIN 6885, donde se trata como un eje de diámetro 25 mm que se encuentra entre 22 mm y 30 mm y se utiliza una chaveta de 8 x 7 mm dando como resultado un radio de redondeo entre 0.25 mm y 0.40 mm, por lo tanto, se utilizará el valor más restrictivo de 0.25 mm (ver Figura D.39).

| | | |

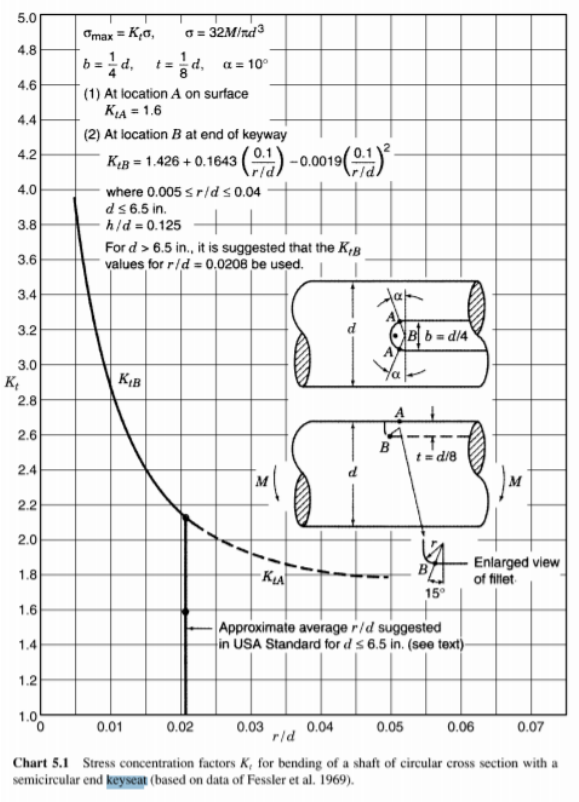



**Chart 5.1** Stress concentration factors $K_t$ for bending of a shaft of circular cross section with a semicircular end keyseat (based on data of Fessler et al. 1969).

Figura D.41. Expresión ktb para chavetero. [5]

PC4. Al igual que en el caso anterior el punto crítico se encuentra en el chavetero del eje y sus dimensiones son las mismas que en el caso anterior, por lo consiguiente, su radio de redondeo también es de 0.25 mm.

De esta forma a partir de la expresión anterior se obtiene la siguiente constante ktB (Ec. D.51):

$$ktB = 1.426 + 0.1643 * \left(\frac{0.1}{\frac{0.25}{30}}\right) - 0.0019 * \left(\frac{0.1}{\frac{0.25}{30}}\right)^2 = 3.1 \qquad \text{(Ec. D.51)}$$

Una vez definidas las constantes kt se procede a determinar la constante q que depende del material (ver Figura D.42).

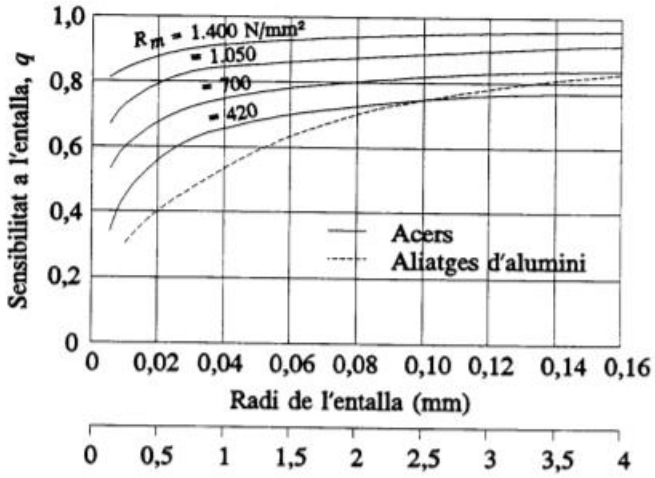



Fig. 3.22 Sensibilitat a l'entalla (flexió, tracció-compressió)

Figura D.42. Sensibilidad a la entalla q. [1]

Se tiene en cuenta que la resistencia a la tracción del acero EN 1.1191 es de 580 MPa, así que considerando los siguientes radios de entalla se obtienen las siguientes constantes q aproximadas para cada punto crítico:

PC1. r = 0.80 mm → q = 0.65
PC2. r = 0.10 mm → q = 0.4
PC3. r = 0.25 mm → q = 0.5
PC4. r = 0.25 mm → q = 0.5

Utilizando la expresión mencionada anteriormente se obtienen los siguientes coeficientes de concentración de tensiones (Ec. D.52):

PC1. $kf = 1 + 0.65 * (2.2 - 1) = 1.78$
PC2. $kf = 1 + 0.4 * (5.0 - 1) = 2.60$
PC3. $kf = 1 + 0.5 * (2.9 - 1) = 1.95$ (Ec. D.52)
PC4. $kf = 1 + 0.5 * (3.1 - 1) = 2.05$

Utilizando coeficiente kf se obtiene la tensión alternativa de Von Mises necesaria junto a la tensión media de Von Mises para calcular el coeficiente de seguridad a vida infinita. Entonces, a partir de las expresiones mencionadas anteriormente se obtienen dichas tensionen (Ec. D.53):

PC1.

$$\sigma' m = \sqrt{3 * 11.52^2} = 11.95\ MPa$$

$$\sigma' a = \sqrt{1.78 * 34.00^2} = 45.36\ MPa$$

PC2.

$$\sigma' m = \sqrt{3 * 9.32^2} = 16.14\ MPa$$

$$\sigma' a = \sqrt{2.60 * 6.61^2} = 10.66\ MPa$$

PC3. (Ec. D.53)

$$\sigma' m = \sqrt{3 * 9.32^2} = 16.14\ MPa$$

$$\sigma' a = \sqrt{1.95 * 13.86^2} = 19.35\ MPa$$

PC4.

$$\sigma' m = \sqrt{3 * 10.81^2} = 18.72\ MPa$$

$$\sigma' a = \sqrt{2.05 * 12.55^2} = 17.97\ MPa$$

Observando las tensiones se determina que el punto crítico del eje del volteador de subida se encuentra en el chavetero y no en la ranura del anillo de retención, ya que su tensión alternativa es mayor en el primer caso.

Una vez obtenidas las tensiones, es necesario calcular el límite de fatiga modificado (Sf) que se obtiene de la siguiente expresión, la cual tiene en cuenta varios coeficientes de modificación; la naturaleza de la carga (kl), los diámetros (kd) y el acabado superficial de la pieza (ks) (Ec. D.54).

$$Sf = kl * kd * ks * S'f \quad \text{(Ec. D.54)}$$

Donde el límite de fatiga del material (S'f) es (Ec. D.55):

$$S'f = 0.5 * Rm = 0.5 * 580 = 290\ Mpa \quad \text{(Ec. D.55)}$$

El coeficiente kl se obtiene de la siguiente tabla, por lo que al considerar que las tensiones alternativas son producidas por la flexión rotativa, se obtiene un kl de 1 (ver Tabla D.4).

Tabla D.4. Resumen valores kl. [1]

Taula 4

| | |
|---|---|
| Flexió<br>(rotativa i no rotativa) | $k_l = 1$ |
| Tracció-compressió | $k_l = 0,9$ Càrrega perfectament centrada<br>(sense flexió)<br>$k_l = 0,6 - 0,85$ Càrrega descentrada |
| Torsió | $k_l = 0,58$ (Acer)<br>$k_l = 0,8$ (Fosa) |

En el caso del coeficiente kd al tratarse de ejes que se encuentran entre 7.6 mm y 50 mm, se considera un kd de 0.85 (ver Tabla D.5).

Tabla D.5. Resumen valores kd. [1]

Taula 6

| Diàmetre (mm)<br>$d$ | Flexió, Tracció-compressió, Torsió<br>$k_d$ |
|---|---|
| $d \leq 7,6$ | 1 |
| $7,6 < d \leq 50$ | 0,85 |
| $d > 50$ | 0,75 |

Finalmente, el coeficiente ks tiene en cuenta los acabados superficiales. En este caso, los ejes han sido rectificados por lo que se considera un ks de 0.9 (ver Figura D.43).

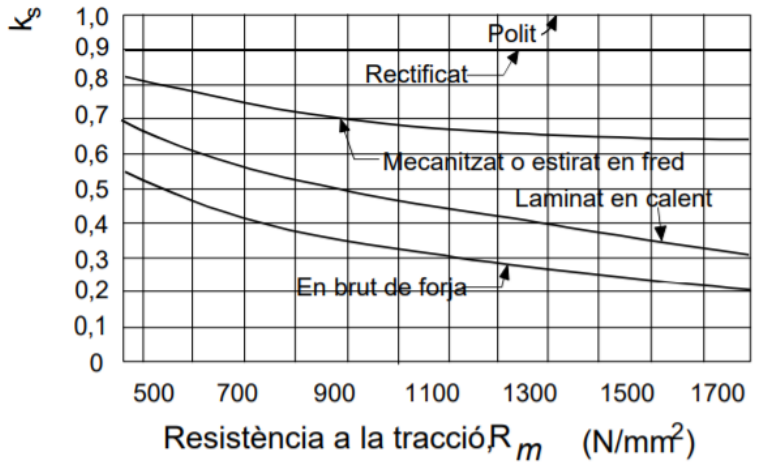



Figura D.43. Coeficiente ks, para diversos acabados superficiales. [1]

Una vez obtenidos los coeficientes se calcula el límite a fatiga modificado que, en este caso, es el mismo para los tres ejes (Ec. D.56):

$$Sf = 1 * 0.85 * 0.9 * 290 = 221.85\ MPa \quad \text{(Ec. D.56)}$$

Con todos estos valores calculados, se procede a realizar el cálculo del coeficiente de seguridad a vida infinita de los tres ejes, utilizando la siguiente expresión (Ec. D.57):

$$Cs = \frac{Rm * Sf}{\sigma' m * Sf + \sigma' a * Rm}$$

PC1.

$$Cs = \frac{580 * 221.85}{11.95 * 221.85 + 45.36 * 580} = 4.44$$

PC2. (Ec. D.57)

$$Cs = \frac{580 * 221.85}{16.14 * 221.85 + 19.35 * 580} = 8.69$$

PC3.

$$Cs = \frac{580 * 221.85}{18.72 * 221.85 + 17.97 * 580} = 8.83$$

En este caso, el eje con un menor coeficiente de seguridad es el eje motriz del volteador de bajada. Aun así, todos los ejes tienen un coeficiente de seguridad a vida infinita superior a 4, por lo que se puede asegurar que, si se utilizan las dimensiones utilizadas

en el cálculo y se siguen las consideraciones establecidas, los ejes resistirán a vida infinita sin romperse.

Se debe tener en cuenta que las dimensiones que se han tomado para el cálculo de los ejes son las menores teniendo en cuenta las dimensiones del cubo de los motores seleccionados y los diámetros de los cubos de las poleas y el piñón motriz. Con lo cual, aunque que el coeficiente de seguridad sea muy elevado este no se puede reducir a la práctica.

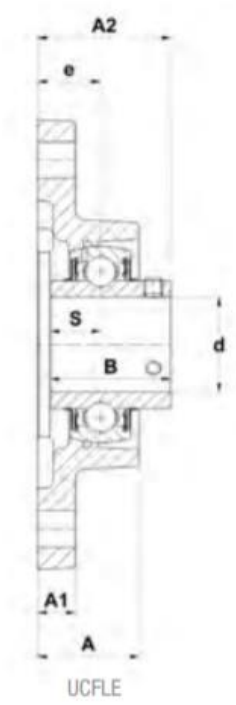
Así que teniendo en cuenta lo expuesto, se consideran las dimensiones de los ejes, utilizadas para el cálculo de los coeficientes de seguridad a vida infinita como válidas.

## D.7. Cálculo de los rodamientos

En el siguiente apartado se estudia la vida aproximada de los rodamientos que soportan los ejes motrices, ya que se prevé que estos se desgasten debido a la fatiga. Para ello, han intervenido las dimensiones de los ejes motrices del volteador de subida y el transportador de cadena modular determinadas anteriormente para el cálculo de los ejes. También ha intervenido la colocación de los rodamientos y, por lo tanto, las reacciones calculadas anteriormente sobre cada uno de los rodamientos.

En este caso, se ha decidido utilizar rodamientos de bolas autoalineantes de la marca SNR. Estos permiten que el anillo interior de rodadura flecte respecto el centro del rodamiento, permitiendo que el eje se doble ligeramente.

Con la premisa del diámetro de los ejes de 25 mm para el eje del volteador de subida y de 30 mm para el eje del trasportador de cadena modular, se han seleccionado los rodamientos UCFLE205 y UCFLE206 (ver Figura D.44), respectivamente.




Principales dimensiones (mm)

EXFLE

| d | Unidad | L | H | J | A | A1 | A2 | e | N | S | s1 | B | B1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | ESFLE201 | 57 | 99 | 76,5 | 26 | 9,5 | 39,1 | 17 | 11,5 | 6,5 | - | 19 | 28,6 |
| | EXFLE201 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 45,5 | 19 | 11,5 | 17 | - | 34 | 43,5 |
| | UCFLE201 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 37,3 | 19 | 11,5 | 12,7 | - | 31 | - |
| | USFLE201 | 57 | 99 | 76,5 | 26 | 9,5 | 33 | 17 | 11,5 | 6 | - | 22 | - |
| 15 | ESFLE202 | 57 | 99 | 76,5 | 26 | 9,5 | 39,1 | 17 | 11,5 | 6,5 | - | 19,1 | 28,6 |
| | EXFLE202 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 45,5 | 19 | 11,5 | 17 | - | 34 | 43,5 |
| | UCFLE202 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 37,3 | 19 | 11,5 | 12,7 | - | 31 | - |
| | USFLE202 | 57 | 99 | 76,5 | 26 | 9,5 | 33 | 17 | 11,5 | 6 | - | 22 | - |
| 17 | ESFLE203 | 57 | 99 | 76,5 | 26 | 9,5 | 39,1 | 17 | 11,5 | 6,5 | - | 19,1 | 28,6 |
| | EXFLE203 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 45,5 | 19 | 11,5 | 17 | - | 34 | 43,5 |
| | UCFLE203 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 37,3 | 19 | 11,5 | 12,7 | - | 31 | - |
| | USFLE203 | 57 | 99 | 76,5 | 26 | 9,5 | 33 | 17 | 11,5 | 6 | - | 22 | - |
| 20 | ESFLE204 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 42,4 | 19 | 11,5 | 7,5 | - | 21,4 | 30,9 |
| | EXFLE204 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 45,5 | 19 | 11,5 | 17 | - | 34 | 43,5 |
| | UCFLE204 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 37,3 | 19 | 11,5 | 12,7 | - | 31 | - |
| | UKFLE205H | 70 | 124 | 99 | 29,3 | 11 | 37,5 | 19 | 11,5 | - | 18,5 | 21 | 35 |
| | USFLE204 | 61 | 112 | 90 | 30,3 | 10 | 37 | 19 | 11,5 | 7 | - | 25 | - |
| 25 | ESFLE205 | 70 | 124 | 99 | 29,3 | 11 | 42,4 | 19 | 11,5 | 7,5 | - | 21,4 | 30,9 |
| | EXFLE205 | 70 | 124 | 99 | 29,3 | 11 | 45,9 | 19 | 11,5 | 17,4 | - | 34,8 | 44,3 |
| | UCFLE205 | 70 | 124 | 99 | 29,3 | 11 | 38,7 | 19 | 11,5 | 14,3 | - | 34 | - |
| | UKFLE206H | 80 | 142 | 116,5 | 32,1 | 12 | 40,5 | 20 | 11,5 | - | 20,5 | 25 | 38 |
| | USFLE205 | 70 | 124 | 99 | 29,3 | 11 | 38,5 | 19 | 11,5 | 7,5 | - | 27 | - |
| 30 | ESFLE206 | 80 | 142 | 116,5 | 32,1 | 12 | 46,7 | 20 | 11,5 | 9 | - | 23,8 | 35,7 |
| | EXFLE206 | 80 | 142 | 116,5 | 32,1 | 12 | 50,1 | 20 | 11,5 | 18,2 | - | 36,4 | 48,3 |
| | UCFLE206 | 80 | 142 | 116,5 | 32,1 | 12 | 42,2 | 20 | 11,5 | 15,9 | - | 38,1 | - |
| | UKFLE207H | 92 | 155 | 130 | 33,7 | 12,5 | 43,5 | 21 | 14 | - | 22,5 | 27 | 43 |
| | USFLE206 | 80 | 142 | 116,5 | 32,1 | 12 | 42 | 20 | 11,5 | 8 | - | 30 | - |

Figura D.44. Dimensiones rodamientos ovalados. SNR.

Estos son rodamientos con soporte aplique de dos agujeros, los cuales pueden ser montados mediante dos tornillos sobre las placas que forman el conjunto motriz.

En la Figura D.45 se puede observar su capacidad de carga estática (Co) y su capacidad de carga dinámica (C) necesaria para calcular la vida prevista de los rodamientos.

| d1 | G | Z | Dz | Cuerpos de soporte | Rodamiento inserto | Manguito de apriete | Tapa abierta * | Tapa cerrada * | Carga dinámica [kN] | Carga estática [kN] | Peso [kg] | d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27,2 | M6x1 | 44,3 | 46 | FLE203 | ES201G2 | - | SCOE201-12 | SCCE203 | 9,6 | 4,8 | 0,4 | 12 |
| 32,4 | R1/8" | 50,8 | 54 | FLE204 | EX201G2 | - | SCOE204-12 | SCCE204 | 12,8 | 6,7 | 0,6 | |
| - | R1/8" | 41,6 | 54 | FLE204 | UC201G2 | - | SC0204-12 | SCC204 | 12,8 | 6,7 | 0,5 | |
| - | M6x1 | 37,6 | 46 | FLE203 | US201G2 | - | SC0201-12 | SCC203 | 9,6 | 4,8 | 0,4 | |
| 27,2 | M6x1 | 44,3 | 46 | FLE203 | ES202G2 | - | SCOE202-15 | SCCE203 | 9,6 | 4,8 | 0,4 | 15 |
| 32,4 | R1/8" | 50,8 | 54 | FLE204 | EX202G2 | - | SCOE204-15 | SCCE204 | 12,8 | 6,7 | 0,6 | |
| - | R1/8" | 41,6 | 54 | FLE204 | UC202G2 | - | SC0204-15 | SCC204 | 12,8 | 6,7 | 0,5 | |
| - | M6x1 | 37,6 | 46 | FLE203 | US202G2 | - | SC0202-15 | SCC203 | 9,6 | 4,8 | 0,3 | |
| 27,2 | M6x1 | 44,3 | 46 | FLE203 | ES203G2 | - | SCOE203-17 | SCCE203 | 9,6 | 4,8 | 0,4 | 17 |
| 32,4 | R1/8" | 50,8 | 54 | FLE204 | EX203G2 | - | SCOE204-17 | SCCE204 | 12,8 | 6,7 | 0,6 | |
| - | R1/8" | 41,6 | 54 | FLE204 | UC203G2 | - | SC0204-17 | SCC204 | 12,8 | 6,7 | 0,5 | |
| - | M6x1 | 37,6 | 46 | FLE203 | US203G2 | - | SC0203-17 | SCC203 | 9,6 | 4,8 | 0,4 | |
| 32,4 | R1/8" | 50,8 | 54 | FLE204 | ES204G2 | - | SCOE204-20 | SCCE204 | 12,8 | 6,7 | 0,5 | 20 |
| 32,4 | R1/8" | 50,8 | 54 | FLE204 | EX204G2 | - | SCOE204-20 | SCCE204 | 12,8 | 6,7 | 0,5 | |
| - | R1/8" | 41,6 | 54 | FLE204 | UC204G2 | - | SC0204-20 | SCC204 | 12,8 | 6,7 | 0,5 | |
| 38 | R1/8" | 42 | 60 | FLE205 | UK205G2H | H2305 | SC0205-20 | SCC205 | 14,0 | 7,9 | 0,6 | |
| - | R1/8" | 41,6 | 54 | FLE204 | US204G2 | - | SC0204-20 | SCC204 | 12,8 | 6,7 | 0,4 | |
| 37,4 | R1/8" | 50,6 | 60 | FLE205 | ES205G2 | - | SCOE205-25 | SCCE205 | 14,0 | 7,9 | 0,6 | 25 |
| 37,4 | R1/8" | 50,6 | 60 | FLE205 | EX205G2 | - | SCOE205-25 | SCCE205 | 14,0 | 7,9 | 0,7 | |
| - | R1/8" | 42 | 60 | FLE205 | UC205G2 | - | SC0205-25 | SCC205 | 14,0 | 7,9 | 0,6 | |
| 45 | R1/8" | 46,3 | 70 | FLE206 | UK206G2H | H2306 | SC0206-25 | SCC206 | 19,5 | 11,2 | 0,9 | |
| - | R1/8" | 42 | 60 | FLE205 | US205G2 | - | SC0205-25 | SCC205 | 14,0 | 7,9 | 0,6 | |
| 44,1 | R1/8" | 55,4 | 70 | FLE206 | ES206G2 | - | SCOE206-30 | SCCE206 | 19,5 | 11,2 | 0,8 | 30 |
| 44,1 | R1/8" | 55,4 | 70 | FLE206 | EX206G2 | - | SCOE206-30 | SCCE206 | 19,5 | 11,2 | 0,9 | |
| - | R1/8" | 46,3 | 70 | FLE206 | UC206G2 | - | SC0206-30 | SCC206 | 19,5 | 11,2 | 0,8 | |
| 52 | R1/8" | 49,6 | 80 | FLE207 | UK207G2H | H2307 | SC0207-30 | SCC207 | 25,7 | 15,2 | 1,2 | |
| - | R1/8" | 46,3 | 70 | FLE206 | US206G2 | - | SC0206-30 | SCC206 | 19,5 | 11,2 | 0,8 | |

Figura D.45. Capacidad de carga estática y dinámica de los rodamientos. SNR.

Teniendo en cuenta las reacciones en los rodamientos calculadas anteriormente, se calcula la reacción radial total mediante la expresión siguiente. En este caso, no se dispone de carga axial, así que no es necesario calcular los factores radiales y axiales. Además, solo se realiza el cálculo de los rodamientos que se encuentran en el lado del motor, ya que estos están más solicitados (Ec. D.58).

$$R = \sqrt{Ry^2 + Rz^2}$$

Volteador de subida:

$$R_C = \sqrt{146.0^2 + 220.0^2} = 264.0\ N$$

(Ec. D.58)

Transportador de cadena modular:

$$R_A = \sqrt{337.9^2 + 390.0^2} = 516.0\ N$$

Utilizando la siguiente expresión se calcula la vida nominal aproximada en millones de revoluciones (L). En este caso al tratarse de rodamientos de bolas se utiliza un factor p de 3 (Ec. D.59).

$$L = \left(\frac{C}{R}\right)^{p} [10^6\ revoluciones]$$

Volteador de subida:

$$L_C = \left(\frac{14000}{264.0}\right)^{3} [10^6\ revoluciones] = 149132 * 10^6\ rev \quad \text{(Ec. D.59)}$$

Transportador de cadena modular:

$$L_A = \left(\frac{19500}{516.0}\right)^{3} [10^6\ revoluciones] = 53970 * 10^6\ rev$$

En este caso, los rodamientos giran a velocidades elevadas y con cargas bajas por lo que se ha decidido no realizar el cálculo estático de los rodamientos.

Conociendo las velocidades de los motores y a partir de los valores obtenidos en millones de revoluciones, se puede calcular el número de horas aproximadas que aguantarán los rodamientos (Ec. D.60).

Volteador de subida:

$$L_C = \frac{149132 * 10^6\ rev}{87 * 60\ rph} = 28.6 * 10^6\ h$$

Transportador de cadena modular: (Ec. D.60)

$$L_A = \frac{53970 * 10^6\ rev}{82 * 60\ rph} = 11.0 * 10^6\ h$$

Una vez calculado el número de horas se observa que este es excesivo. Aun así, debido a la forma de los rodamientos y al diámetro de los ejes, son los rodamientos que mejor se adaptan a estos requisitos.

Se debe tener en cuenta que en este caso solo se estudian los rodamientos utilizados en los ejes motrices, ya que el resto de los rodamientos que se encuentran en los rodillos y discos, soportan una menor carga y ya han sido previamente diseñados para tener una

larga vida útil. Sin embargo, se deberán realizar tareas de mantenimiento y cambiar los rodamientos cuando se detecten síntomas de deterioro como; ruidos inusuales, holgura excesiva o vibraciones infrecuentes.

## D.8. Instalación neumática

La instalación neumática se encuentra en el mecanismo de las barras de elevación del transportador de cadena modular. Como se ha mencionado anteriormente, las barras se elevan para evitar el contacto de los envases con la cadena y de esta forma reducir el desgaste.

La instalación neumática está formada por cilindros neumáticos que se encargan de elevar los perfiles en L, electroválvulas para los cilindros que permiten controlar el flujo de presión de aire en los puertos de los cilindros y una unidad de mantenimiento neumática que se encarga de purificar el aire comprimido, ajustar la presión constante del aire y añadir una fina neblina de aceite al aire para lubricar los cilindros.

En este caso se ha seleccionado los siguientes componentes de la marca FESTO:

- Cilindro neumático DSNU-25-25-PPV-A
- Cilindro neumático DSNU-25-10-PPV-A
- Electroválvula CPE10-M1BH-5L-QS-6
- Bloque de conexiones de electroválvulas VABM-B10-20S-G14-6
- Unidad de mantenimiento de aire MSB4-FRC

Los componentes principales se adjuntan en el Anejo 9.

Por lo que hace a los cilindros neumáticos, estos tienen una carrera de 10 mm para cilindros que se encuentran en los extremos finales de las barras y una carrera de 25 mm para el resto de los cilindros. También, se debe tener en cuenta que estos cilindros

ejercen una fuerza de 294.5 N en el avance a una presión de 6 bar, muy superior a la fuerza que ejerce el peso de los elementos que tiene que elevar. Por lo que los cilindros neumáticos actuarán sin dificultad.

Finalmente, se adjunta el esquema neumático de la instalación (Plano Nº129).

## D.9. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica de los trasportadores se centra, principalmente, en la conexión de los tres motores y las conexiones de las electroválvulas de los cilindros neumáticos.
Por una parte, los motores trifásicos se pueden conectar en estrella o en triángulo. En este caso, dado que las potencias de los motores no superan los 0.75 kW se ha decidido conectar los motores en triángulo, de esta manera, la tensión de cada fase es la misma que la de la línea de 230 V y la intensidad de fase es $\sqrt{3}$ menor que la intensidad de la línea. Por lo tanto, no es necesario conectar un conmutador que cambie la conexión de estrella a triángulo (ver Figura D.46).

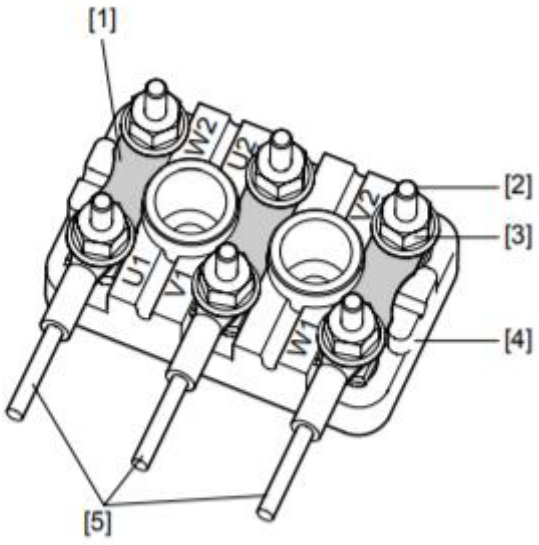



Figura D.46. Conexionado de los moto-reductores en triángulo. SEW-EURODRIVE.

Por otra parte, cada una de las electroválvulas se conecta a la caja de conexiones. De esta manera, quedan los tres motores y las electroválvulas conectadas en la caja de

conexiones (XS1). Junto a los planos se adjunta las conexiones de los motores (Plano Nº130) y las electroválvulas (Plano Nº131).

También, se debe tener en cuenta que para eliminar la electricidad estática que se genera en los perfiles debido a la fricción entre los componentes, se conectan cables de toma de tierra a los perfiles de aluminio (ver Figura D.47). De esta forma, los perfiles se descargan y no hay peligro de descarga electrostática.

Figura D.47. Conexión de los perfiles a toma de tierra.

## D.10. Selección y colocación de los imanes

Un factor para tener en cuenta en el diseño del volteador es la selección y montaje de los imanes, ya que como se ha mencionado anteriormente, este sistema formado por dos transportadores inclinados (uno de bajada y otro de subida) cuenta con un sistema magnético que permite el guiado del envase y su puesta en vertical.

La selección de los imanes a utilizar dependerá de varios factores que condicionan su uso.

El primer factor por considerar es el tipo de imanes permanentes. En este caso se tendrán en cuenta los siguientes tipos:

- Imanes de ferrita

Son los imanes de más bajo coste y los más utilizados en el mundo entero. Los imanes se obtienen a través de un proceso de sinterización en el que mediante el prensado se le da la forma deseada a la pieza. La dirección de orientación del campo magnético es perpendicular a la superficie de la base.

Debido a su carácter cerámico, las ferritas son quebradizas y sensibles a golpes o flexiones. Su temperatura de trabajo se encuentra principalmente entre -40 ºC y 250 ºC y su comportamiento térmico es inverso a los imanes de tierras raras. Como se observa en la Figura D.48, al aumentar la temperatura disminuye la remanencia, pero aumenta en mayor proporción la fuerza coercitiva.

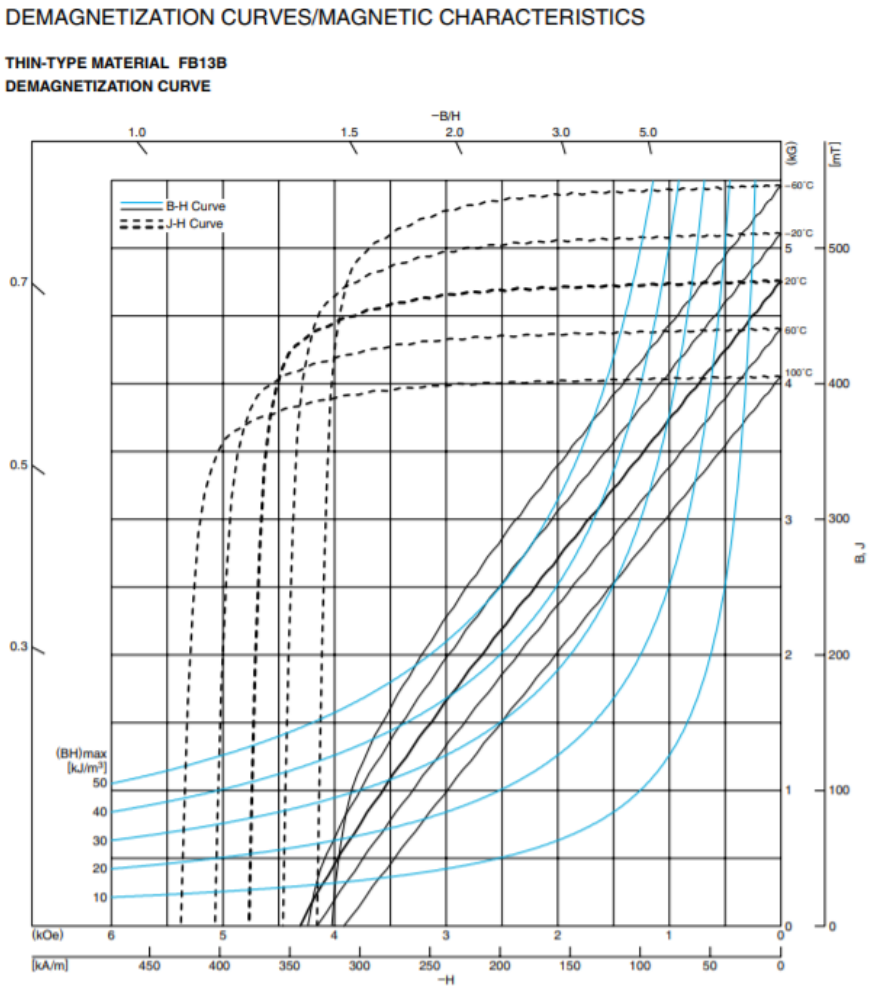



Figura D.48. Relación magnetismo-temperatura en imanes de ferrita. [6]

- Imanes de tierras raras

Se pueden diferenciar dos tipos; los imanes formados por samario-cobalto y los imanes de neodimio. Cabe destacar que estos últimos tienen una temperatura de Curie menor en comparación con los imanes formados por samario-cobalto. Aun así, el menor coste de los imanes de neodimio y su mayor fuerza de campo magnético hace que en este caso se considere el uso de los imanes de neodimio. En comparación con los imanes de ferrita, los imanes de neodimio tienen una mayor coercitividad y remanencia a temperatura ambiente y, al igual que estos, su dirección de orientación del campo magnético es perpendicular a la superficie básica.

En referencia a la temperatura máxima de trabajo, esta se encuentra entre los 100 y 150 ºC. Además, el aumento de la temperatura puede provocar pérdidas irreversibles del campo magnético. En la Figura D.49 se observa como disminuye la coercitividad y la remanencia a medida que se aumenta la temperatura.

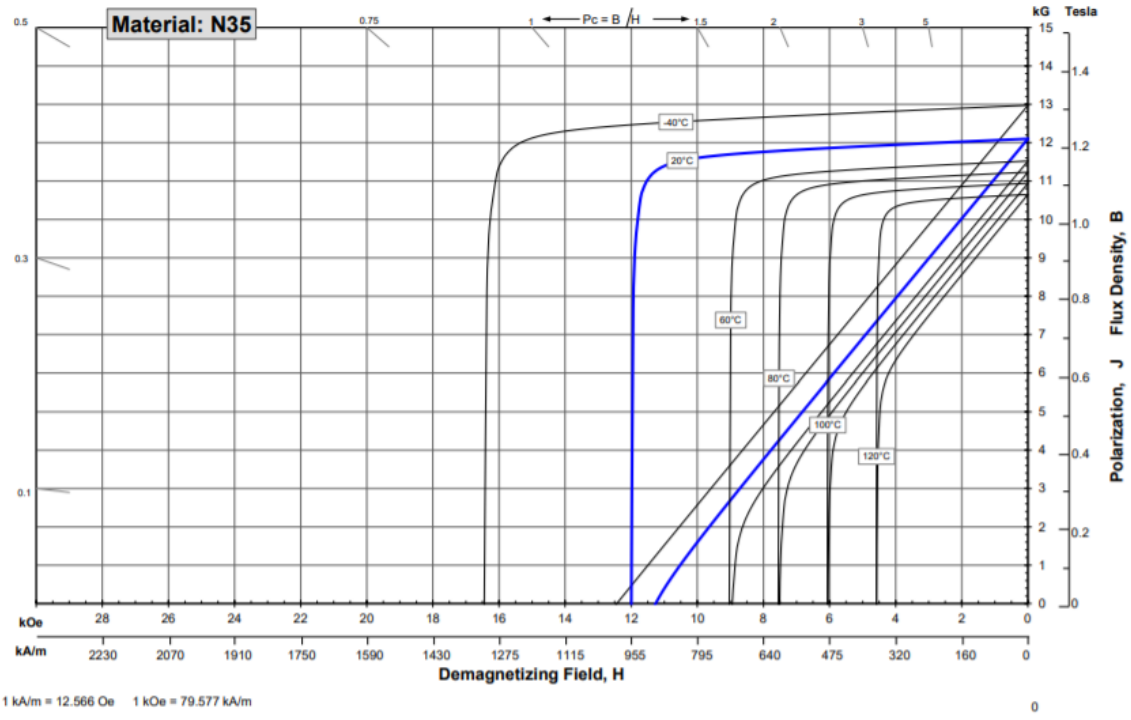



Figura D.49. Relación magnetismo-temperatura imanes de neodimio. [7]

Otro factor por considerar es la forma de los imanes y el espacio disponible para colocarlos. Para la colocación de los imanes se dispone del hueco que queda en la parte superior de los perfiles (ver Figura D.50 y Figura D.51). Se debe tener en consideración que los perfiles ya han sido previamente diseñados para este uso por lo que disponen de espacio suficiente para la colocación de los imanes.

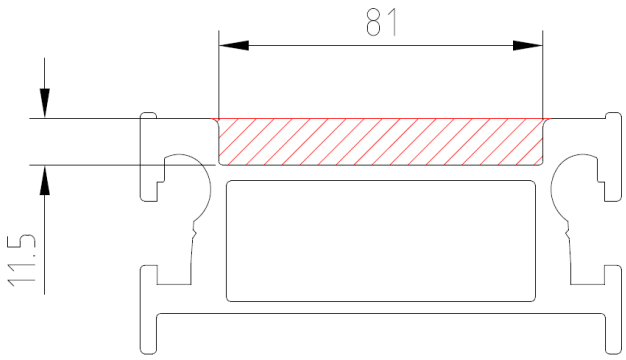



Figura D.50. Espacio para los imanes perfil ancho 120 mm.

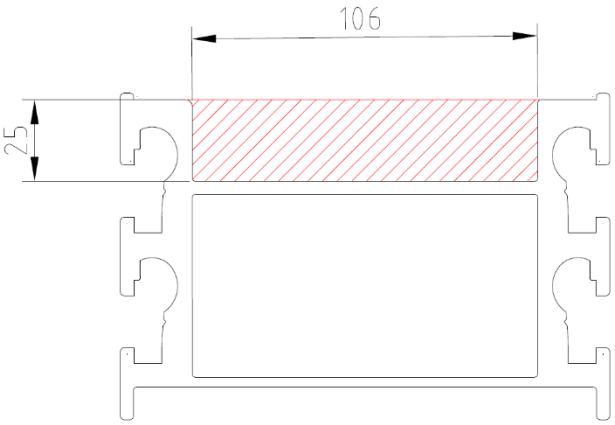



Figura D.51. Espacio para los imanes perfil ancho 150 mm.

Respecto a su forma, los imanes permanentes prensados más usuales son los rectangulares, anulares, redondos y segmentos (ver Figura D.52). Además de las formas mencionadas, también se fabrican otros modelos menos comunes.

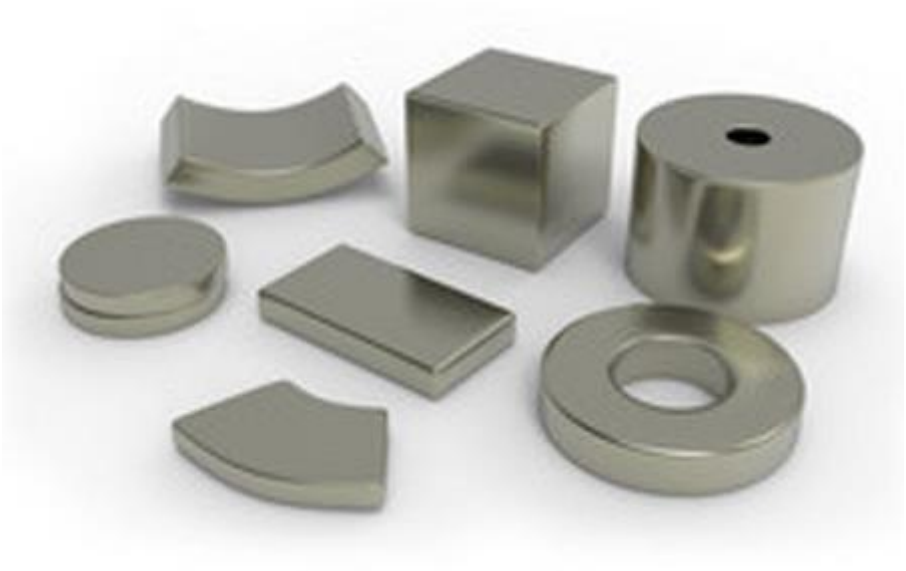


Figura D.52. Imanes de diferentes formas.

Por otra parte, se debe advertir que es muy costoso cambiar su forma una vez prensados. Aun así, en los imanes anisótropos se pueden realizar pequeños agujeros, muescas, biseles, etc., transversalmente a la dirección de orientación.

En este caso, considerando el espacio disponible, con caras planas en la dirección longitudinal del perfil, y los formatos de imanes más comunes, se ha decidido utilizar imanes rectangulares de diferentes dimensiones.

En cuanto a la dirección de imantación, lo más común en imanes rectangulares es la polarización axial (magnetizado a través del espesor) o polarización radial (magnetizado a través de su longitud) (ver Figura D.53). En este caso, dado que se dispone de un mayor espacio en la dirección longitudinal al perfil e interesa que la dirección de orientación del campo sea perpendicular a la cara superior del perfil, se ha decidido utilizar imanes con polarización axial.

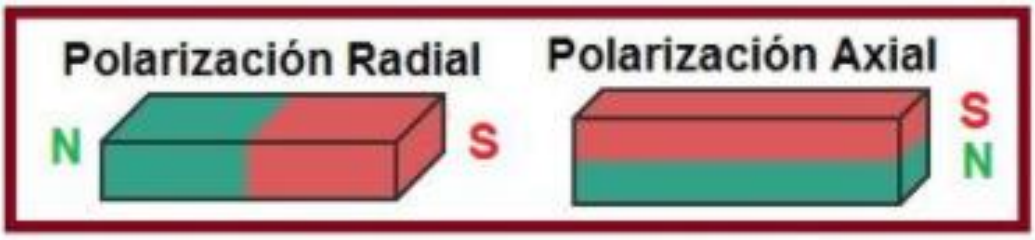



Figura D.53. Polarización imanes rectangulares.

Una vez determinados los tipos de imán a colocar queda definir el sistema de adherencia a utilizar. En este caso, debido al espacio del que se dispone se ha decidido utilizar una placa de hierro dulce colocada debajo de los imanes (ver Figura D.54), de esta manera el imán queda adherido sobre la placa y sus líneas de campo salen mayoritariamente de la superficie superior.

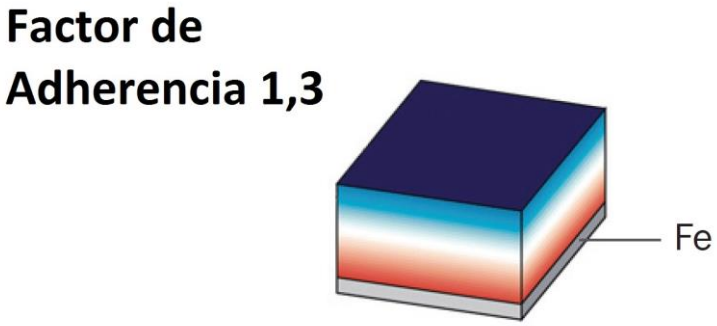



Figura D.54. Imán colocado sobre hierro dulce. [8]

Se debe tener en cuenta que, aunque los imanes quedan adheridos a la placa, no se ejerce suficiente fuerza como para impedir que los imanes se adhieran entre ellos, por lo que para asegurar que los imanes no se muevan durante el funcionamiento del transportador, se les aplica un pegamento que aumenta la adherencia de los imanes con la placa.

Sobre los imanes se coloca una chapa de acero inoxidable, este se trata de un material paramagnético, es decir, que no se magnetiza con el efecto del campo magnético y, por lo tanto, no influye en las líneas del campo magnético. Además, la chapa permite separar los imanes de la banda transportadora y servir de apoyo de la banda sobre la que

circularán los envases. Aun así, se debe tener en cuenta que los imanes deben quedar lo más próximos posibles a la chapa, ya que, a menor distancia entre los imanes y los envases, mayor será la fuerza de atracción.

Finalmente, para determinar la colocación de los imanes, la selección del tipo de imán y sus dimensiones, se han realizado diversas pruebas de funcionamiento. Dado que el volteador de bajada es el que está más cerca del horno y, por lo tanto, a mayor temperatura, se han decidido utilizar imanes de ferrita. Estos, a pesar de tener menor fuerza, tienen una temperatura de trabajo mayor en comparación con los imanes de neodimio. Teniendo en cuenta el espacio disponible se ha decidido colocar una placa de 1.5 mm de espesor de acero dulce con aproximadamente 12 imanes de ferrita de dimensiones 40x20x10 mm.

Dado que para definir la colocación de los imanes se ha seguido un proceso experimental basado en la experiencia y la práctica, no se han realizado cálculos. Además, su distribución definitiva no viene expuesta en ningún plano, ya que durante la puesta en marcha de los transportadores se realizan pruebas y modificaciones para que funcione correctamente.

Referente al volteador de subida, este se encuentra en una posición más alejada del horno y, por lo tanto, a menor temperatura, por lo que es posible utilizar imanes de neodimio. Dado que estos tienen un coste más elevado, solo se utilizan en la recepción del envase, es decir, al inicio del transportador, ya que la recepción tiene que ser precisa y disponer de la fuerza necesaria para atraer los envases. Así que, finalmente, se coloca una chapa de acero dulce de 4 mm de espesor con aproximadamente 14 imanes de neodimio de 40x40x20 mm en la recepción de los envases y alrededor de 40 imanes de ferrita de 80x40x20 mm en el resto de la subida.

Como se ha mencionado anteriormente, se ha seguido un proceso experimental para la colocación de los imanes, por lo que en el presente documento solo se menciona el tamaño de los imanes y sus cantidades aproximadas para poder llevar a cabo el presupuesto.

## D.11. Factores y parámetros por considerar

En el siguiente apartado se indica otros factores que intervienen en la construcción de los transportadores, especialmente, los factores que influyen en la selección de los materiales, la fabricación y el funcionamiento de los trasportadores.

Factores y parámetros por considerar y calcular para todos los elementos de la máquina, tanto de los elementos comprados como de los fabricados.

- Soldabilidad

  Este factor se debe tener en cuenta en el caso de las piezas que forman las estructuras, los soportes, las protecciones y los traspasos, ya que muchas de estas piezas tienen que ir soldadas debida a su forma.

  Para ello, se ha considerado utilizar principalmente acero al carbono F-111 o S235 JR (1.0038). Este tipo de acero además de ser uno de los más comunes en el mercado, tiene una buena soldabilidad.

  En el caso de las piezas de acero inoxidable se ha decidido utilizar acero AISI 304, este tiene un bajo punto de fusión y una buena soldabilidad.
  Además, se debe tener en cuenta que ambos materiales se pueden soldar utilizando los soldadores que se disponen en el taller como son el TIG y el MIG.

- Propiedades mecánicas

  Los materiales de uso no es necesario que tengan altas propiedades mecánicas ya que las piezas a fabricar no deben resistir altas cargas, por lo que el acero S235 JR cumple con dicha necesidad. Este acero al carbono tiene una resistencia adecuada de entre 340 y 470 $N/mm^2$, además, se debe tener en cuenta que mediante un proceso de temple se puede endurecer para así aumentar su resistencia.

Por otra parte, en el caso de los ejes con mayores solicitaciones mecánicas como son los ejes motrices, se ha decidido utilizar el acero F-114 (1.1191) el cual tiene una resistencia de entre 580 y 850 $N/mm^2$.

Por lo que hace a los perfiles que forman la base de los trasportadores y las guías laterales, estos son de aluminio, el cual tiene un módulo elástico 69000 $N/mm^2$.

- Corrosión y Tratamientos superficiales

Para prevenir la corrosión de los aceros al carbono se les aplica un baño de zinc mediante un proceso denominado cincado, de esta forma las piezas quedan protegidas de la oxidación y la corrosión y mejoran su aspecto visual.

En el caso de las piezas de acero inoxidable, este tipo de acero tiene una alta resistencia a la corrosión.

Respecto a los perfiles de aluminio estos han sido anodizados, es decir, se les ha realizado un proceso de oxidación controlada. De esta manera, se obtiene un espesor de óxido mayor y más compacto que aumenta su resistencia a la corrosión.

- Desgaste

Por lo que hace al desgaste de las piezas que friccionan con otros elementos como puede ser las bandas y la cadena, estas son de materiales que en contacto con dichos elementos en movimiento relativo tienen un bajo coeficiente de fricción y desgaste.

En el caso de las bandas que son de materiales plásticos, se encuentran en contacto con una chapa de acero inoxidable. En el caso de la banda del volteador de bajada que es de poliuretano (PU), su coeficiente de fricción con el acero es de entre 0.9 a 0.17. Y en el caso de la cinta del volteador de subida que es de polietileno tereftalato-poliéster (PET) su coeficiente de fricción es de 0.2 aproximadamente.

En cuanto a la cadena modular de acero inoxidable, esta se encuentra en contacto con las guías de polietileno (PE) por lo que su coeficiente de fricción es de 0.2. Además de la fricción entre la cadena y sus guías también se debe tener en cuenta la fricción entre la cadena y los envases, cuyos componentes son de acero, así que su coeficiente de fricción es más elevado, en concreto, 0.5.

- Acabado superficial y Tolerancias

Referente a los acabados superficiales y las tolerancias, estos se tienen en cuenta en las piezas mecanizadas, en concreto, en los ejes. Para ello se ha seguido la siguiente recomendación (ver Tabla D.6)y en el caso de los ajustes entre eje-rodamiento-rodillo se ha utilizado una tolerancia k6 para los ejes fijos y H7 para los agujeros de los rodillos móviles, lo que supone un montaje forzado mediante martillo.

Por el contrario, en el caso de los ejes motrices, se ha utilizado una tolerancia g6 dado que estos deben permitir el montaje de los motores, el piñón y las poleas motrices de manera que permita el deslizamiento y giro sin juego apreciable del eje sobre dichos elementos.

Tabla D.6. Tolerancias según características del asiento.

| Agujero Único | | Eje Único | | Características del asiento | Ejemplos |
|---|---|---|---|---|---|
| H 8<br>H 8 | x 8<br>u 8 | | | Prensado duro. Montaje a prensa.<br>No necesita seguro. | Coronas de bronce, ruedas. |
| H 7 | s 6 | | | Prensado. Montaje a prensa. | Piñón motor. |
| H 7 | r 6 | | | Prensado ligero. Necesita seguro. | Engranajes de máquinas. |
| H7 | n 6 | | | Muy forzado. Montaje a martillo. | Casquillos especiales. |
| H7 | k 6 | | | Forzado. Montaje a martillo. | Rodamientos a bolas. |
| H 7 | j 6 | | | Forzado ligero. Montaje a mazo. | Rodamientos a bolas. |
| H 7 | h 6 | | | Deslizante con lubricación. | Ejes de lira. |
| H 8 | h 9 | | | Deslizante sin lubricación. | Ejes de contrapunto. |
| H 11 | h 9 | | | Deslizante. Ajuste corriente. | Ejes de colocaciones. |
| H 11 | h 11 | | | Deslizante. Ajuste ordinario. | Ejes-guías atados. |
| H 7 | g 6 | G 7 | h 6 | Giratorio sin juego apreciable. | Émbolos de freno. |
| H 7 | f 7 | F 8 | h 6 | Giratorio con poco juego. | Bielas, cojinetes. |
| H 8 | f 7 | F 8 | h 9 | Giratorio con poco juego. | Bielas, cojinetes. |
| H 8 | e 8 | E 9 | h 9 | Giratorio con gran juego. | Cojinetes corrientes. |
| H 8 | d 9 | D 10 | h 9 | Giratorio con mucho juego. | Soportes múltiples. |
| H 11 | c 11 | C 11 | h 9 | Libre (con holgura). | Cojinetes de máquinas agrícolas. |
| H 11 | a 11 | A 11 | h 11 | Muy libre. | Avellanados, taladros de tornillos. |

Por otra parte, se debe tener en cuenta el espesor del recubrimiento que supone el cincado sobre los ejes que en este caso es de entre 3 y 6 µm. Por lo que considerando estos valores se ha determinado mantener las tolerancias iniciales ya que no suponen una gran variación en el ajuste final.

- Lubricación

En el caso de los rodamientos de bolas, estos ya vienen lubricados en el interior por el fabricante, por lo tanto, solo se les aplica una capa de grasa exterior durante el montaje, de esta manera se consigue un buen apoyo para el sellado de los rodamientos y buenas propiedades amortiguadoras del ruido. Además, el uso de grasa es más adecuado que el uso de aceite, ya que tiene una mayor vida útil.

Por el contrario, los soportes de los rodamientos de bolas autoalineantes utilizados en los ejes motrices, cuentan con un sistema de re-engrase que facilita la lubricación de los rodamientos.

Por otra parte, los motorreductores cuentan con su propio aceite para lubricar los reductores, ya que de esta manera se reduce la fricción y se aumenta la eficiencia de los reductores. Además, también cuentan con grasa para proteger las juntas de estanqueidad y reducir el desgaste de los rodamientos.

- Dilataciones

La dilatación es un factor a tener en cuenta, especialmente, en los materiales plásticos, los cuales se dilatan rápidamente con el aumento de temperatura.

En concreto, las barras de PE1000 se dilatan 0.2 mm/m ºC, es decir que, si la temperatura de la nave aumenta 10 ºC, las barras se dilataran 2 mm por cada metro de barra. Por lo que, a la hora de realizar el montaje de las barras, se debe tener en cuenta dicho factor y dejar un margen de unos 5 mm por cada metro de guía, aproximadamente, entre guía y guía de PE1000. De esta manera, en el caso de aumentar la temperatura de las guías, estas se dilatarán y no se doblarán a causa de estar muy juntas.

- Peso y Tamaño

Respecto al peso y tamaño de cada elemento que forman los transportadores, se ha intentado optimizar la elección de los materiales y su geometría para intentar reducirlos. De esta forma, se ha utilizado aluminio en lugar de acero en algunos de los elementos con menores prestaciones mecánicas, ya que el aluminio tiene una menor densidad de 2.7 g/cm$^3$ en comparación con la densidad del acero de 7.8 g/cm$^3$.

De más a más, en el caso de los perfiles de aluminio y de PE se ha reducido al máxima su sección para reducir el peso total y tamaño de los transportadores.

- Seguridad

  Referente a la seguridad en los transportadores se han seguido las normativas mencionadas en el siguiente anejo. Como elementos de seguridad se han colocado protecciones en los conjuntos motrices y en los discos de giro de la cadena, de tal forma que los operarios no puedan colocar sus extremidades sobre los elementos rodantes en funcionamiento.

  También se han colocado señales visuales que advierten de los peligros, como el peligro de atrapamiento, el peligro debido al campo magnético y el peligro eléctrico, además de la prohibición de personas con marcapasos debido al campo magnético de los imanes.

## D.12. Cuadro resumen de requerimientos

### D.12.1. Componentes y elementos de comercio

Los componentes normalizados y los demás elementos comerciales comprados se dividen en varios grupos. Por una parte, la tornillería formada por elementos de unión y sujeción como son tornillos, tuercas, arandelas, espárragos, prisioneros, insertos, circlips, chavetas y varillas roscadas. Estos se compran en la ferretería, aun así, la empresa dispone de stock, el cual se va reponiendo. Además, de la tornillería normalizada, también se manda fabricar en una empresa de mecanizado de stock de tuercas especiales para los perfiles base y el perfil guía de aluminio.

Por otra parte, el resto de los componentes comerciales se compran a diferentes empresas especializadas; los rodamientos se compran a la empresa SNR, los elementos neumáticos a la empresa FESTO, los soportes a la empresa REXNORD, la cadena y piñón motriz a la empresa AVE, las bandas transportadoras a la empresa AMMERAL y, por último, los motores a la empresa SEW-EURODRIVE (ver Tabla D.7).

Tabla D.7. Componentes de comercio.

| Código | | Descripción | | Cantidad |
|---|---|---|---|---|
| THBM6X12 | TORNILLO | DIN 6921 | M6x12 | Stock |
| THBM6X16 | TORNILLO | DIN 6921 | M6x16 | Stock |
| THBM6X30 | TORNILLO | DIN 6921 | M6x30 | Stock |
| THBM8X16 | TORNILLO | DIN 6921 | M8x16 | Stock |
| THBM8X20 | TORNILLO | DIN 6921 | M8x20 | Stock |
| THBM8X30 | TORNILLO | DIN 6921 | M8x30 | Stock |
| THBM8X35 | TORNILLO | DIN 6921 | M8x35 | Stock |
| THBM10X20 | TORNILLO | DIN 6921 | M10x20 | Stock |
| THM6X16 | TORNILLO | DIN 933 | M6x16 | Stock |
| TALM5X20 | TORNILLO | DIN 912 | M5x20 | Stock |
| TAVM6X10 | TORNILLO | DIN 7991 | M6x10 | Stock |
| TAVM8X16 | TORNILLO | DIN 7991 | M8X16 | Stock |
| EAM8X25 | ESPARRAGO | DIN 913 | M8x25 | Stock |
| EAM8X40 | ESPARRAGO | DIN 913 | M8x40 | Stock |
| PAM8X12 | PRISIONERO | DIN 914 | M8x12 | Stock |
| IEIM6X12.7 | INSERTO | INS18 | M6X12.7 | Stock |
| CEXT25X1.2 | CIRCLIP | DIN 471 | 25x1.2 | Stock |
| CEXT20X1.2 | CIRCLIP | DIN 471 | 20x1.2 | Stock |
| CEXT15X1.1 | CIRCLIP | DIN 471 | 15x1.1 | Stock |
| CINT45X1.75 | CIRCLIP | DIN 472 | 45x1.75 | Stock |
| CHP6X6X32 | CHAVETA | DIN 6885-1 | 6x6x32 | Stock |
| CHP8X7X32 | CHAVETA | DIN 6885-1 | 8x7x32 | Stock |
| CHP8X7X90 | CHAVETA | DIN 6885-1 | 8x7x90 | Stock |
| ANP30 | ANILLO DE APRIETE | ANPS | Ø30 | Stock |
| ARAM8 | ARANDELA | DIN 125-1 | M8 | Stock |
| ARAM16 | ARANDELA | DIN 125-1 | M16 | Stock |
| ARAM20 | ARANDELA | DIN 125-1 | M20 | Stock |
| ARAAM8 | ARANDELA | DIN 6340 | M8 | Stock |
| TUHM8 | TUERCA | DIN 934 | M8 | Stock |
| TUHM10 | TUERCA | DIN 934 | M10 | Stock |
| TUHM16 | TUERCA | DIN 934 | M16 | Stock |

| Código | | Descripción | | Cantidad |
|---|---|---|---|---|
| TUHM20 | TUERCA | DIN 934 | M20 | Stock |
| TUHM39 | TUERCA | DIN 934 | M39 | Stock |
| TUAM8 | TUERCA | DIN 985 | M8 | Stock |
| VARM8 | VARILLA ROSCADA | DIN 976-1 | M8X1000 | Stock |
| VARM16 | VARILLA ROSCADA | DIN 976-1 | M16X1000 | Stock |
| VARM20 | VARILLA ROSCADA | DIN 976-1 | M20X1000 | Stock |
| VARM39 | VARILLA ROSCADA | DIN 976-1 | M39X1000 | Stock |
| ROB6004 | RODAMIENTO | DIN 625 | 6004 | Stock |
| ROB6002 | RODAMIENTO | DIN 625 | 6002 | Stock |
| ROB6005 | RODAMIENTO | DIN 625 | 6005 | Stock |
| ROB6204 | RODAMIENTO | DIN 625 | 6204 | Stock |
| UCFLE205 | RODAMIENTO | UCFLE 205 | | Stock |
| UCFLE206 | RODAMIENTO | UCFLE 206 | | Stock |
| CNC25 | CILÍNDRO | DSNU-25-25-PPV-A | | 6 |
| CNC10 | CILÍNDRO | DSNU-25-10-PPV-A | | 3 |
| EVA | ELECTROVÁVULA | CPE10-M1BH-5L-QS-6 | | 1 |
| PBA | PLACA BASE UNIDAD | VABM-B10-20S-G14-6 | | 1 |
| UMA | MANTENIMINETO | MSB4-FRC | | 1 |
| X001 A | TUERCA | | M8 | Stock |
| X002 A | TUERCA | | M6 | Stock |
| SOG | SOPORTE | S0010 50840 | | Stock |
| SOV | SOPORTE | S0159 69120 | | Stock |
| WAF20 | MOTOR | WAF20 DRN71M4 | n=98 rpm | 1 |
| WA30 | MOTOR | WA30 DRN71M4 | n=87 rpm | 1 |
| SA47 | MOTOR | SA47 DRN80M4 | n=82 rpm | 1 |
| PMZ25 | PIÑÓN MOTRIZ | 6325231 | Z25 Ø30 | 1 |
| BANVB | BANDA VB | | 3115x70 | 1 |
| BANVS | BANDA VS | | 4375x125 | 1 |

### D.12.2. Componentes y elementos fabricados en empresas externas

Por lo que hace a las piezas fabricadas en el exterior se dividen en tres grupos. El primer grupo son las piezas encargadas a una empresa especializada en mecanizados, donde se envían a tornar los ejes, los rodillos y otros elementos que requieren ser fresados o torneados (ver Tabla D.8).

Tabla D.8. Piezas pedidas a mecanizar.

| Código | Descripción | Material | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 001906 | Eje Ø55x90 | F-111 | Stock |
| 001907 | Eje Ø55_Ø95x135 | F-111 | Stock |
| s07704 | Eje Ø42x100 | F-111 | Stock |
| s07703 | Eje Ø42x130 | F-111 | Stock |
| A1780201 | Eje Motriz Volteador Bajada | F-114 | 1 |
| T5382401 | Eje Motriz Volteador Subida | F-114 | 1 |
| T7200201 | Eje Motriz Transportador | F-114 | 1 |
| T5830123 | Eje Reenvío Transportador | F-111 | 1 |
| T6078825 | Eje Disco Cadena TAB | F-111 | 2 |
| T531030301 | Brida Disco Transportador Cadena | Aluminio | 4 |
| s06431 | Bulón para WA30 | F-111 | Stock |
| T4930306 | Bulón para SA47 | F-111 | Stock |
| 001022 | Rodillo Ø55x90 | F-111 | Stock |
| 001905 | Rodillo Ø55x135 | PVC | Stock |
| s07690_v3 | Rodillo Ø42x100 | F-111 | Stock |
| s07701_v2 | Rodillo Ø42x130 | F-111 | Stock |
| 001433 | Rodillo Ø95x135 | PVC | Stock |
| T5830113 | Rodillo Reenvío Transportador | PVC | Stock |
| X021 | Cilindro Soporte Barandas | F-111 | Stock |
| T6700909 | Arandela Polea Motriz | F-111 | Stock |
| 001633 | Soporte Tensor | F-111 | Stock |
| 001677 | Casquillo Tensor | F-111 | Stock |
| T5161201_2 | Separador | F-111 | 1 |
| T5570102 | Plástico para Brazo de reacción | PVC | 1 |

| Código | Descripción | Material | Cantidad |
|---|---|---|---|
| s06734_v2 | Guía Horquilla | PVC | 18 |

El segundo grupo los forman los elementos en forma de placa de acero F-111 (St235 JR) que se envía a una empresa especializada en corte con láser (ver Tabla D.9).

Tabla D.9. Piezas pedidas a corte láser.

| Código | Descripción | Cantidad |
|---|---|---|
| T5070103 | Base Soporte Volteador Bajada | 1 |
| s06583 | Soporte Volteador | 1 |
| 004028 | Base Regulación | Stock |
| 004029 | Base Suelo | Stock |
| 003021_v2 | Placa Motor Volteador Bajada | 1 |
| 003022_v2 | Placa Ciega Volteador Bajada | 1 |
| T5320105 | Placa Reenvío | Stock |
| T5310107 | Placa Bajada Volteador | 2 |
| 001443_v2 | Placa Reenvío Tensor | 2 |
| T4890014_v2 | Placa Motor Volteador Subida | 1 |
| T4890013_v2 | Placa Rodamiento Volteador Subida | 1 |
| B20151WA30 | Brazo de Reacción para WA30 | Stock |
| T7201201 | Placa Subida Volteador | 2 |
| T5161201 | Unión Volteadores | 1 |
| s06393 | Placa Reenvío Transportador Cadena | 2 |
| T6070302_v2 | Placa Motor Transportador Cadena | 1 |
| T6070303_v2 | Placa Rodamiento Transportador Cadena | 1 |
| B20151SA47 | Brazo de Reacción para SA47 | Stock |
| a25015_v2 | Placa Porta Baranda | Stock |
| a25016_v2 | Placa Porta Baranda para Curva | Stock |

El tercer grupo está formado por los perfiles y piezas de PE1000, estas se solicitan a una empresa especializada en polímeros que se encarga de extruir los perfiles y realizar las piezas necesarias (ver Tabla D.10).

Tabla D.10. Perfiles y piezas pedidas de PE1000.

| Código | Descripción | Cantidad | Color |
|---|---|---|---|
| s04604 | Guía Inferior | 32 m | Blanco |
| T7070282 | Guía Superior | 62 m | Blanco |
| T7650100_v2 | Guía Curva | 12 m | Verde |
| s05275_v5 | Guía Lateral | 156 m | Verde |
| T7200603 | Guía Exterior | 6 m | Blanco |
| T531060300 | Discos Giro | 4 u | Blanco |

Finalmente, el último grupo lo forman los perfiles de aluminio, entre los que se encuentran los perfiles base de 120 mm y 150 mm de anchura, el perfil guía y el perfil de las poleas motrices utilizadas para las bandas transportadoras. Estos se encargan a una empresa especializada en la extrusión de perfiles de aluminio anodizado, la cual dispone del diseño de la sección de los perfiles patentados por la empresa BOAVIDA.

### D.12.3. Componentes y elementos fabricados

El siguiente grupo de elementos lo componen las piezas fabricadas en la propia empresa entre los que se encuentran los soportes, piezas mecanizadas, piezas soldadas y protecciones (ver Tabla D.11).

Tabla D.11. Piezas fabricadas.

| Código | Descripción | Cantidad |
|---|---|---|
| T7190111 | Soporte Volteador Bajada | 1 |
| s06583 | Soporte Volteador | 1 |
| s02740 | Soporte Acelerador | 1 |
| y20323 | Guía Volteador | 1 |
| T5310104 | Esparrago Soporte | 1 |
| 002997 | Fijador | 1 |
| 00996 | Cabezal | 1 |
| T5070012 | Pie Corto | 1 |
| T4890011 | Pie Largo | 1 |
| T6210201 | Pie Transportador Cadena | 11 |

| Código | Descripción | Cantidad |
|---|---|---|
| T7200202 | Pie Subconjunto Motriz | 1 |
| T5310108_v2 | Protección Bajada Volteador | 1 |
| s06584 | Ángulo Soporte | 2 |
| 001053_v3 | Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada | 2 |
| s06350 | Protección Conjunto Motriz Volteador Subida | 1 |
| T5070105 | Protección Subida Volteador | 1 |
| s06217_v2 | Casquillo Barras Elevación | 6 |
| y42428_v2 | Horquilla Fija | 9 |
| y42430_v2 | Horquilla Desplazable Doble | 6 |
| y42429_v2 | Horquilla Desplazable Simple | 3 |
| T6070304_v2 | Protección Conjunto Motriz Transportador | 1 |
| T7200602 | Soporte Disco Giro | 2 |
| s05866_v3 | Soporte Eje Disco Giro | 2 |
| T7200601 | Pasamano Exterior Disco Giro | 2 |
| T7200003 | Protección Disco Giro | 2 |

### D.12.4. Materiales requeridos para la fabricación

Para la fabricación de los elementos mencionados anteriormente, la empresa dispone de una serie de perfiles, pletinas, tubos, macizos y chapas en stock, los cuales se reponen a medida que es necesario.

En este caso, para la fabricación del volteador y del transportador se han requerido de los siguientes elementos (ver Tabla D.12).

Tabla D.12. Materiales requeridos para la fabricación.

| Código | Descripción | Material |
|---|---|---|
| CH1.5INOX | Chapa 1.5 | AISI 304 |
| CH2AC | Chapa 2 | F-111 |
| CH5AC | Chapa 5 | F-111 |
| VARØ8 | Varilla Ø8 | AISI 304 |
| REDØ15 | Redondo Ø15 | F-111 |

| Código | Descripción | Material |
|---|---|---|
| REDØ12X120 | Redondo Ø12x120 | F-111 |
| REDØ12X150 | Redondo Ø12x150 | F-111 |
| P20X3 | Pletina 20x3 | F-111 |
| P120x5 | Pletina 120x5 | F-111 |
| P30X8 | Pletina 30x8 | F-111 |
| P30X10 | Pletina 30x10 | F-111 |
| P40X8 | Pletina 40x8 | F-111 |
| P40X10 | Pletina 40x10 | F-111 |
| P60X5 | Pletina 60x5 | F-111 |
| P40X5 | Pletina 40x5 | F-111 |
| P70X10 | Pletina 70x10 | F-111 |
| P90X8 | Pletina 90x8 | F-111 |
| T60X60X3 | Tubo 60x60x3 | F-111 |
| TØ65X2.5 | Tubo Ø65x2.5 | F-111 |
| L30X30X3 | Perfil L30X30x3 | AISI 304 |
| L30X30X5 | Perfil L30X30x5 | F-111 |
| CUA50x50 | Cuadrado 50x50 | F-111 |
| UPN60 | Perfil UPN60 | F-111 |
| RECØ70 | Redondo Ø70 | PVC |

D.12.5. Procesos de fabricación

Respecto a los procesos de fabricación, se han utilizado las máquinas de las que dispone la empresa:

- Sierra de cinta: Corte de pletinas, perfiles, tubos y macizos.
- Cizalla: Corte de chapas.
- Fresadora y Torno: Mecanizados de piezas.
- Plegadora: Plegado de pletinas.
- Curvadora: Curvado de perfiles y guías.
- Soldadora: Soldadura de piezas.

# E. Justificación de cumplimiento de normativas específicas

## E.1. Introducción

El presente Anejo, trata el cumplimiento relativo a la seguridad, comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Además, se exponen otros documentos relativos al expediente de fabricación como las normas implementadas, el manual de instrucciones y la evaluación de riesgos.

## E.2. Seguridad en el trabajo

Se deberán tener en cuenta la **Directiva 2006/42/CE** y sus directivas complementarias Ley 21/1992, de 16 de julio referente a la seguridad en el trabajo. Así que, para llevar a cabo la comercialización y puesta en servicio de la cuasi máquina, esta debe cumplir los siguientes aspectos:

a) Asegurar el cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad y de salud referentes al anexo I de la Directiva en cuestión.
b) Asegurar que se dispone del expediente técnico referido en el apartado B del anexo VII.
c) Facilitar la información necesaria, como el manual de instrucciones.
d) Llevar a cabo los procedimientos de evaluación de conformidad convenidos.
e) Redactar y adjuntar junto con la máquina la declaración CE de conformidad.
f) Colocar el marcado CE.
g) Elaborar las instrucciones de montaje descritas en el anexo VI.
h) Redactar la declaración de incorporación mencionada en el anexo II, parte 1, apartado B.

## E.3. Justificación del cumplimiento del Anejo VII de la Directiva 2006/42/CE

Por lo que se refiere al cumplimiento del Anexo VII de la **Directiva 2006/42/CE**, al tratarse de una cuasi máquina se debe cumplir el apartado B. A continuación, se refleja el cumplimiento de la documentación técnica pertinente.
Cabe mencionar que en el siguiente proyecto se encuentran los documentos que forman parte del expediente de fabricación. Más adelante, se mencionan dichos documentos y se añade la información pertinente relativa al expediente:

- Plano del conjunto de la cuasi máquina (Plano Nº126)

- Planos detallados y notas de cálculo (Anejo D) que permiten verificar la conformidad de la cuasi máquina con los requisitos esenciales de seguridad y salud.

- Documentación relativa a la evaluación de riesgos:

    - A continuación, aparece una lista de los requisitos de salud y seguridad que se han aplicado:

        - Eliminar o reducir los riesgos en la medida de lo posible.

        - Adoptar las medidas de protección necesarias frente a los riesgos que no se puedan eliminar.

        - Informar a los usuarios acerca de los riesgos residuales.

    - En la Tabla E.1 aparecen las medidas previstas aplicadas para eliminar los peligros identificados o reducir los riesgos.

Tabla E.1. Evaluación de riesgos.

| Evaluación del riesgo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Máquina: | 100 | Método/Herramienta | UNE-EN ISO 12100:2012 | | |
| Tipo: | 720 | Analista | Boavida S.L. | | |
| | | Versión actual | V6 | | |
| | | Fecha | 01/08/21 | | |
| Parte de la máquina / función | | | | | |
| Ref. nº | Zona peligrosa | Tarea / operación | Escenario del accidente | | |
| | | | Peligro | Situación peligrosa | Medida de prevención |
| 1 | Volteador | Mantenimiento | Campo magnético | Uso de marcapasos | Señales visuales |
| 2 | Volteador | Control del funcionamiento | Campo magnético | Uso de marcapasos | Señales visuales |
| 3 | Rodillos | Mantenimiento | Atrapamiento | Manipulación durante el funcionamiento | Protecciones y señales visuales |
| 4 | Bandas | Mantenimiento | Atrapamiento | Manipulación durante el funcionamiento | Protecciones y señales visuales |
| 5 | Piñón | Mantenimiento | Atrapamiento | Manipulación durante el funcionamiento | Protecciones y señales visuales |
| 6 | Cadena platillos | Mantenimiento | Atrapamiento | Manipulación durante el funcionamiento | Protecciones y señales visuales |
| 7 | Conexionado eléctrico | Mantenimiento | Electrocución | Mal uso de la instalación | Protecciones y señales visuales |

- En el presente Anejo E se mencionan las normas y especificaciones técnicas utilizadas para mantener los requisitos esenciales de seguridad y salud.

- Finalmente, en el Anejo E.8 expone el manual de instrucciones de montaje, además del plano de montaje (Plano Nº128).

Cabe mencionar que también se han llevado a cabo por el fabricante los ensayos necesarios para verificar que la cuasi máquina puede montarse y utilizarse en condiciones de seguridad.

## E.4. Seguridad en la instalación

Referente a la seguridad en la instalación, la cuasi máquina cumple con las siguientes normativas:

- **UNE-EN ISO 12100:2012**, Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010)

- **UNE-EN ISO 14120:2016**, Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.

- **UNE-EN ISO 4414:2011**, Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes. (ISO 4414:2010).

- **DIRECTIVE 2014/30/UE,** compatibilidad electromagnética.

- **UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010**, Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

- **EN ISO 13857:2008**, Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2008).

El correcto uso y funcionamiento de las instalaciones no depende únicamente de la aplicación de las medidas de seguridad en el trabajo. Es muy importante la adecuada calificación del personal encargado de operar, mantener y reparar la instalación, el cual debe haber leído y asimilado el manual de instrucciones de servicio.

Después de las operaciones de mantenimiento o reparación, es necesario verificar el correcto montaje de las instalaciones y el estado de las fijaciones, en particular las de los componentes sometidos a esfuerzos dinámicos. Es necesario realizar un control mensual del estado de todas las fijaciones.

Una manipulación inadecuada de las instalaciones, la ausencia de mantenimiento o reparación puede acarrear peligro para la integridad física del personal y poner en peligro a la instalación o su efectividad.

El orden y la limpieza de la instalación contribuyen a la seguridad de esta y del personal.

## E.5. Seguridad eléctrica

Por lo que hace a la seguridad eléctrica, la instalación cumple con las normativas **UNE-EN 60204-1:2007/A1:2010** diciembre de 1997 y **UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010** y **UNE-EN 60204-1:2007/A1:2009** sobre seguridad de las máquinas. Toda intervención en las instalaciones debe efectuarse sin tensión eléctrica, desconectando el interruptor principal y asegurándolo.

La conexión a la red eléctrica debe realizarse, según lo estipulado en las normas vigentes. Es necesario verificar el sentido de giro de los moto-reductores y el correcto funcionamiento de los indicadores luminosos y los elementos de mando y seguridad.

## E.6. Normas generales de seguridad

El personal encargado de operar y mantener la instalación debe familiarizarse con los procesos y ciclos de funcionamiento y cabe esperar, de dicho personal, su contribución a la seguridad y conservación de la instalación.

Deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Toda operación de reparación o ajuste debe realizarse sin que la instalación esté conectada a la corriente eléctrica.

- Después de desconectar el interruptor general del cuadro eléctrico, es aconsejable asegurarlo.

- Una vez concluidas las operaciones de mantenimiento o reparación, es necesario verificar el correcto montaje y el estado de las fijaciones de la instalación. Seguidamente, se conectará la corriente eléctrica y se efectuará una marcha de prueba, antes de poner la instalación en funcionamiento normal.

## E.7. Seguridad en los transportadores. Símbolos y señales

Según norma **UNE-EN 61310-1:2008** y equivalente norma internacional EN 6130-1:2008 y IEC 61310-1:2007, deberán tenerse en cuenta los siguientes símbolos y señales:

**CAMPO MAGNÉTICO INTENSO**

**RIESGO POR APRISIONAMIENTO**

**RIESGO ELÉCTRICO**

**PROHIBIDA LA ENTRADA CON MARCAPASOS**

## E.8. Manual de instrucciones

### E.8.1. Montaje y puesta en servicio

El sistema de transporte se suministra desmontado en sus grupos principales.

- Para proceder a su ensamblaje atenderse a los planos suministrados. Los soportes al suelo deben estar unidos mediante fijaciones para cargas pesadas.

- Las conexiones eléctricas se realizarán según el esquema de bornes adjunto.

- Verificar el sentido de rotación de los dispositivos motrices.

- Comprobar que todos los reenvíos, rodillos, discos de transferencia, discos de giro, y ruedas dentadas giran libremente.

- Verificar la tensión de las cadenas.

- Verificar la tensión y la alineación de las bandas transportadoras. El recorrido de las bandas transportadoras puede ser modificado mediante los elementos tensores. En

los reenvíos, el recorrido de la banda puede ser modificado posicionando "inclinadamente" el rodillo guía.

- Comprobar la correcta alineación y altura de todos los puntos de transferencia, discos de transferencia de giro, y ruedas dentadas.

- Verificar la catenaria de las cadenas modulares y de las cadenas de platillos.

- La separación entre las guías laterales debe ajustarse a una distancia aproximada de un milímetro respecto al diámetro del envase.

- La velocidad de los moto-reductores está ajustada de fábrica y no debe ser modificada.

- Los sistemas magnéticos están ajustados en fábrica y no deben ser modificados.

Seguidamente, se conectará a la corriente eléctrica y se efectuará una marcha de prueba, antes de poner la instalación en funcionamiento normal.

Los transportadores de cadena de platillos deberían funcionar, sin carga, entre 30 minutos y una hora antes y comprobarse que la cadena marcha libremente, entre las soleras de deslizamiento, segmentos curvos, etc.

Al cabo de las primeras horas de funcionamiento, es necesario verificar todos los elementos de fijación y si fuera necesario ajustarlos nuevamente.

Una vez concluidos estos pasos, la instalación queda dispuesta para funcionar.

### E.8.2. Mantenimiento

Procedimiento recomendado:

- Comprobar que las superficies de transporte sean planas.

- Comprobar la limpieza de las superficies de transporte, diariamente.

- Comprobar la separación entre los eslabones de las cadenas modulares y de platillos para asegurar que no se ha incrementado debido a sobrecargas u obstrucciones.

- Verificar la catenaria de las cadenas modulares y las cadenas de platillos.

- Examinar el desgaste de todas las ruedas dentadas.

- Examinar el desgaste de todas las cadenas.

- Examinar el desgaste de las soleras de deslizamiento.

- Verificar la tensión de las cadenas de rodillos.

- Verificar la tensión y la alineación de las bandas transportadoras. El recorrido de las bandas transportadoras puede ser modificado mediante los elementos tensores. En los reenvíos, el recorrido de la banda puede ser modificado posicionando "inclinadamente" el rodillo guía.

- Comprobar que todos los reenvíos, rodillos, discos de transferencia, discos de giro, y ruedas dentadas giran libremente.

- Comprobar la correcta alineación y altura de todos los puntos de transferencia, discos de transferencia, discos de giro, y ruedas dentadas.

- Inspeccionar el estado de limpieza general del sistema de transporte, diariamente.

- Lubricación de los soportes con rodamiento. En circunstancias normales, no es necesaria su lubricación. Pero en caso de operar en un entorno cuya temperatura sea elevada, será necesario renovar la grasa.

- Lubricación de los moto-reductores. El aceite debe ser cambiado aproximadamente cada 12000 horas. En los moto-reductores suministrados sin tapones, el lubricante es permanente y por lo tanto no necesitan mantenimiento.

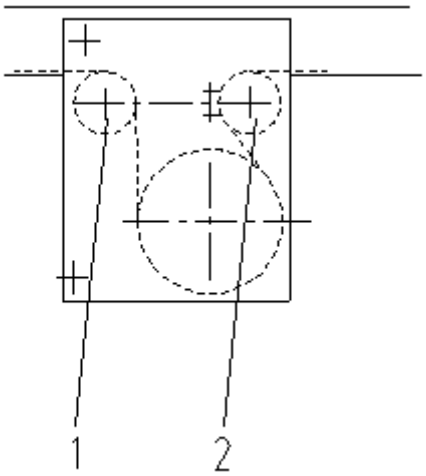
- Mensualmente debe revisarse el estado todas las fijaciones.

El orden y la limpieza de la instalación contribuyen sustancialmente a su buen funcionamiento y efectividad.

Sustitución de las bandas transportadoras y cadena:

El cambio de las bandas transportadoras se puede efectuar de la siguiente forma:
Se aflojarán las horquillas de los soportes en el lado de cambio de banda y se retirarán las cubiertas de protección.

Se aflojarán completamente los elementos tensores y se desmontarán la cubierta de protección, el rodillo de reenvío 2 y el rodillo tensor 1 de la estación de accionamiento. Después de esto se puede retirar la banda transportadora para el cambio de esta.
La colocación de la banda transportadora se realiza siguiendo el procedimiento indicado en orden inverso.




En referencia a la cadena de platillos esta solo se deberá cambiar si se detecten eslabones dañados, en cuyo caso se procederá de la siguiente forma:

Se desmontarán los pasadores de los eslabones de la cadena dañados y se procederá a su sustitución por eslabones del mismo tipo en buen estado. Además, se deberá comprobando que la catenaria se mantiene en el conjunto motriz.

### E.8.3. Información sobre el manejo de imanes

Todas las personas que trabajan con imanes o junto a ellos, deben conocer y tener en cuenta las siguientes indicaciones:

Fuerzas de atracción

Las fuerzas de atracción y repulsión que poseen los imanes pueden provocar accidentes, dado que a larga distancia pueden atraerse o repelerse entre ellos y atraer objetos metálicos.

Debido a la gran fuerza de atracción de los imanes existe el riesgo de aprisionar la piel o un dedo entre dos imanes o un imán y un objeto atraído por este, por lo cual deberemos adoptar las medidas de seguridad adecuadas.

Campos magnéticos

Los campos magnéticos generados por los imanes pueden dañar o distorsionar dispositivos sensibles, mecánicos o electrónicos.

Los soportes magnéticos de información (cintas de audio, tarjetas de crédito o identificación, disquetes, cintas de *backup*…), no deben ser expuestos nunca a un campo magnético ya que la información contenida quedaría dañada o desaparecería.

**Debe tomarse muy en precaución la existencia de marcapasos,** siendo imprescindible consultar las medidas de protección al fabricante.

Efectos en el ser humano

En la actualidad no se conocen daños provocados por campos magnéticos.
No existe ningún tipo de problema provocado por el contacto directo con los imanes. Las personas alérgicas a los metales tendrán los mismos síntomas en contacto con los imanes.

# F. Programación temporal

## F.1. Introducción

El objetivo del siguiente anejo es definir la planificación temporal del proyecto utilizando el método de gestión de proyecto denominado PERT, mediante el cual se analizan y se representan las actividades que se deben llevar a cabo para completar el proyecto.

## F.2. Actividades

A continuación, se definen las diferentes actividades que intervienen en la producción de los transportadores según su orden de ejecución. Además, se establece una duración aproximada de cada actividad en base a los tiempos estimados de fabricación y montaje de los componentes y, la dependencia entre actividades, es decir, las actividades que se deben realizar antes de empezar la siguiente.

Además de las actividades de fabricación, montaje y embalaje, se ha tenido en cuenta las actividades de cincado las cuales las realiza una empresa especializada. Ya que el tiempo que tardan en enviar las piezas, cincarlas y devolverlas influye en la duración del proyecto. Por otra parte, se considera que el resto de los materiales, ya están en taller, por lo que no influye su tiempo de entrega.

<u>Fabricación</u>

- Actividad A: Fabricación de los soportes.
    - Duración: 16 horas
    - Dependencia: No depende de ninguna actividad.
- Actividad B: Corte de los perfiles.
    - Duración: 32 horas

- Dependencia: No depende de ninguna actividad.

- Actividad C: Fabricación de piezas.
  - Duración: 24 horas
  - Dependencia: No depende de ninguna actividad.

- Actividad D: Fabricación de protecciones.
  - Duración: 16 horas
  - Dependencia: Actividad B.

Cincado

- Actividad E: Cincado de piezas y soportes.
  - Duración: 24 horas
  - Dependencia: Actividad C.

- Actividad F: Cincado de protecciones.
  - Duración: 24 horas
  - Dependencia: Actividad D.

Montaje

- Actividad G: Montaje de los soportes.
  - Duración: 8 horas

- Dependencia: Actividad E.

- Actividad H: Montaje de los perfiles.
  - Duración: 48 horas
  - Dependencia: Actividad G y B.

- Actividad I: Montaje componentes volteador de bajada.
  - Duración: 8 horas
  - Dependencia: Actividad F y H.

- Actividad J: Montaje componentes volteador de subida.
  - Duración: 8 horas
  - Dependencia: Actividad I.

- Actividad K: Montaje componentes transportador de cadena.
  - Duración: 24 horas
  - Dependencia: Actividad H.

- Actividad L: Montaje sistema de elevación.
  - Duración: 24 horas
  - Dependencia: Actividad H.

<u>Instalaciones y ajuste de los transportadores</u>

- Actividad M: Instalación eléctrica.
    - Duración: 8 horas
    - Dependencia: Actividad J y K.
- Actividad N: Instalación neumática.
    - Duración: 16 horas
    - Dependencia: Actividad M y L.
- Actividad O: Colocación de imanes.
    - Duración: 8 horas
    - Dependencia: Actividad J.
- Actividad P: Ajuste de guías.
    - Duración: 16 horas
    - Dependencia: Actividad O.

<u>Desmontaje y embalaje</u>

- Actividad Q: Desmontaje y embalaje.
    - Duración: 32 horas
    - Dependencia: Actividad N y P.

## F.3. Método PERT

Referente a los tiempos (t), la duración establecida para cada actividad corresponde a su tiempo modal. En cambio, para los tiempos optimistas y pesimistas se ha establecido definiendo un margen de un ±10 % del tiempo modal de cada actividad, por lo que el tiempo PERT calculado mediante la siguiente expresión (Ec. F.1), será el mismo que el tiempo modal:

$$t_{PERT} = \frac{t_{optimista} + 4 * t_{modal} + t_{pesimista}}{6} \quad \text{(Ec. F.1)}$$

En la Tabla F.1, se definen los tiempos PERT de cada actividad y las actividades precedentes.

Tabla F.1. Tiempo PERT para cada actividad.

| Actividades | | Precedentes | t optimista (h) | t modal (h) | t pesimista (h) | t PERT (h) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FABRICACIÓN SOPORTES | A | | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| CORTE PERFILES | B | | 28.8 | 32 | 35.2 | 32 |
| FABRICACIÓN PIEZAS | C | | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| FABRICACIÓN PROTECCIONES | D | B | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| CINCADO PIEZAS Y SOPORTES | E | C | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| CINCADO PROTECCIONES | F | D | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| MONTAJE SOPORTES | G | E | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| MONTAJE PERFLES | H | G/B | 36 | 40 | 44 | 48 |
| MONTAE VOLTEADOR BAJADA | I | H/F | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| MONTAE VOLTEADOR SUBIDA | J | I | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| MONTAJE TRANSPORTADOR | K | H | 14.4 | 16 | 17.6 | 24 |
| MONTAJE SIST. ELEVACIÓN | L | H | 21.6 | 24 | 26.4 | 24 |
| INSTALACIÓN ELÉCTRICA | M | J/K | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| INSTALACIÓN NEUMÁTICA | N | L/M | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| COLOCACIÓN IMANES | O | J | 7.2 | 8 | 8.8 | 8 |
| AJUSTE GUIAS | P | O | 14.4 | 16 | 17.6 | 16 |
| DESMONTAJE Y EMBALAJE | Q | N/P | 28.8 | 32 | 35.2 | 32 |

Por otra parte, se define la relación entre actividades, es decir, el orden en que se ejecutarán. Este orden viene determinado por la necesidad de acabar una actividad antes de empezar otra y la posibilidad de realizar simultáneamente varias actividades diferentes.

La relación entre actividades se observa en la matriz de encadenamiento (Tabla F.2).

Tabla F.2. Matriz de encadenamiento.

| | | Actividad precedente | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
| Actividad siguiente | A | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | D | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | F | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| | G | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| | H | | X | | | | | X | | | | | | | | | | |
| | I | | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| | K | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | X | X | | | | | | |
| | N | | | | | | | | | | | | X | X | | | | |
| | O | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| | Q | | | | | | | | | | | | | | X | | X | |

Una vez establecidas las relaciones entre actividades y, habiendo determinado los tiempos PERT de cada actividad, se realiza el grafo PERT (ver Figura F.1). Siendo el camino marcado en rojo, el camino crítico y, la duración total del proyecto de 160 horas de trabajo.

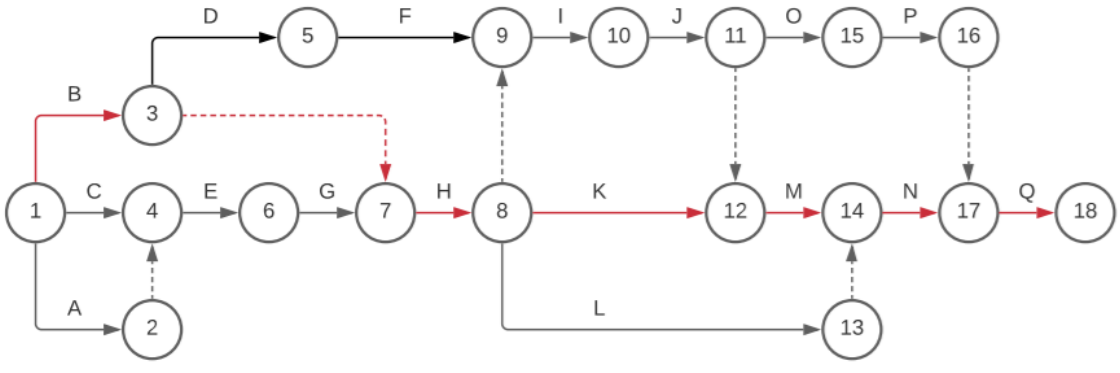



Figura F.1. Grafo PERT.

Por otra parte, se ha realizado la matriz de Zaderenko (Tabla F.3), la cual se utiliza para determinar los tiempos Last (ti*) y Early (ti) de cada suceso, necesarios para, posteriormente calcular las holguras.

Tabla F.3. Matriz de Zaderenko.

| ti | i/j | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | | 16 | 32 | 24 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2 | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 3 | | | | | 16 | | 0 | | | | | | | | | | | |
| 24 | 4 | | | | | | 24 | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 5 | | | | | | | | | 24 | | | | | | | | | |
| 48 | 6 | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | |
| 32 | 7 | | | | | | | | 48 | | | | | | | | | | |
| 80 | 8 | | | | | | | | | 0 | | | 24 | 24 | | | | | |
| 72 | 9 | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | |
| 80 | 10 | | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | |
| 88 | 11 | | | | | | | | | | | | 0 | | | 8 | | | |
| 104 | 12 | | | | | | | | | | | | | | 8 | | | | |
| 104 | 13 | | | | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| 112 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | |
| 96 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | | |
| 112 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | |
| 128 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 |
| 160 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ti* | 0 | 48 | 32 | 48 | 64 | 72 | 32 | 80 | 88 | 96 | 104 | 104 | 112 | 112 | 112 | 128 | 128 | 160 |

Seguidamente, se han determinado las diferentes holguras de cada suceso, mediante las siguientes expresiones (Ec. F.2):

$$Hi = ti* - ti \quad Hj = tj* - tj \qquad \text{(Ec. F.2)}$$

Donde:

- Hi Holgura del suceso inicial de la actividad
- Hj Holgura del suceso final de la actividad
- ti tiempo early del suceso inicial
- ti* tiempo last del suceso inicial
- tj tiempo early del suceso final

- tj* tiempo last del suceso final

También, se han calculado los siguientes tres tipos de holgura:

Holgura Total de la actividad (Ec. F.3)

$$HT = tj* - ti - Dact \quad \text{(Ec. F.3)}$$

La holgura total define la holgura máxima de la que puede disfrutar el proyecto sin afectar a la duración total del este. Por lo que las actividades cuya holgura total es 0 determinan el camino crítico.

Holgura Libre de la actividad (Ec. F.4)

$$HL = tj - ti - Dact \quad \text{(Ec. F.4)}$$

La holgura libre determina la holgura que puede disfrutar toda actividad si el desarrollo es el adecuado.

Holgura Independiente de la actividad (Ec. F.5)

$$HI = tj - ti* - Dact \quad \text{(Ec. F.5)}$$

Finalmente, la holgura independiente define la holgura mínima de la que pondrán disponer las actividades, si la actividad precedente consume su holgura total.

Por lo que, todos estos valores, se encuentran calculados en la matriz de holgura (Tabla F.4).

Tabla F.4. Matriz de holgura.

| Actividad | Suceso | Duración | ti | tj | ti* | tj* | Hi | Hj | HijT | HijL | HijI | Camino Crítico |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1-2 | 16 | 0 | 16 | 0 | 48 | 0 | 32 | 32 | 0 | 0 | |
| B | 1-3 | 32 | 0 | 32 | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| C | 1-4 | 24 | 0 | 24 | 0 | 48 | 0 | 24 | 24 | 0 | 0 | |
| D | 3-5 | 16 | 32 | 48 | 32 | 64 | 0 | 16 | 16 | 0 | 0 | |
| E | 4-6 | 24 | 24 | 48 | 48 | 72 | 24 | 24 | 24 | 0 | -24 | |
| F | 5-9 | 24 | 48 | 72 | 64 | 88 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| G | 6-7 | 8 | 48 | 32 | 72 | 32 | 24 | 0 | -24 | -24 | -48 | |
| H | 7-8 | 48 | 32 | 80 | 32 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| I | 9-10 | 8 | 72 | 80 | 88 | 96 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| J | 10-11 | 8 | 80 | 88 | 96 | 104 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| K | 8-12 | 24 | 80 | 104 | 80 | 104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| L | 8-13 | 24 | 80 | 104 | 80 | 112 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | |
| M | 12-14 | 8 | 104 | 112 | 104 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| N | 14-17 | 16 | 112 | 128 | 112 | 128 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |
| O | 11-15 | 8 | 88 | 96 | 104 | 112 | 16 | 16 | 16 | 0 | -16 | |
| P | 15-16 | 16 | 96 | 128 | 112 | 128 | 16 | 0 | 16 | 16 | 0 | |
| Q | 17-18 | 32 | 128 | 160 | 128 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | cc |

# G. Anejo de justificación de precios

## G.1. Introducción

En el presente anejo se justifica de forma razonada los costes de ejecución, material de los componentes y elementos que intervienen en el proyecto. De esta manera, se determinan los precios de los materiales, de los componentes de comercio y de la mano de obra junto con la maquinaria, para posteriormente realizar el presupuesto.

## G.2. Justificación de precios de componentes comerciales

En cuanto a los componentes comerciales se han obtenido los siguientes precios según los precios de los últimos elementos comprados (ver Tabla G.1).

Tabla G.1. Precio de los componentes comprados.

| Código | Precio Unitario | Descuento (%) | Precio Unitario Final |
|---|---|---|---|
| THBM6X12 | 0.15 € | 50 | 0.08 € |
| THBM6X16 | 0.18 € | 50 | 0.09 € |
| THBM6X30 | 0.28 € | 50 | 0.14 € |
| THBM8X16 | 0.22 € | 50 | 0.11 € |
| THBM8X20 | 0.26 € | 50 | 0.13 € |
| THBM8X30 | 0.36 € | 50 | 0.18 € |
| THBM8X35 | 0.41 € | 50 | 0.21 € |
| THBM10X20 | 0.42 € | 50 | 0.21 € |
| THM6X16 | 0.16 € | 50 | 0.08 € |
| TALM5X20 | 0.12 € | 50 | 0.06 € |
| TAVM6X10 | 0.13 € | 50 | 0.07 € |
| TAVM8X16 | 0.22 € | 50 | 0.11 € |
| EAM8X25 | 0.18 € | 50 | 0.09 € |
| EAM8X40 | 0.26 € | 50 | 0.13 € |
| PAM8X12 | 0.12 € | 50 | 0.06 € |
| IEIM6X12.7 | 0.46 € | 30 | 0.32 € |
| CEXT25X1.2 | 0.67 € | 30 | 0.47 € |
| CEXT20X1.2 | 0.56 € | 30 | 0.39 € |

| Código | Precio Unitario | Descuento (%) | Precio Unitario Final |
|---|---|---|---|
| CEXT15X1.1 | 0.42 € | 30 | 0.29 € |
| CINT45X1.75 | 1.53 € | 30 | 1.07 € |
| CHP6X6X32 | 0.42 € | 30 | 0.29 € |
| CHP8X7X32 | 0.67 € | 30 | 0.47 € |
| CHP8X7X90 | 1.12 € | 30 | 0.78 € |
| ANP30 | 1.99 € | 30 | 1.39 € |
| ARAM8 | 0.03 € | 50 | 0.02 € |
| ARAM16 | 0.13 € | 50 | 0.07 € |
| ARAM20 | 0.18 € | 50 | 0.09 € |
| ARAAM8 | 0.05 € | 50 | 0.03 € |
| TUHM8 | 0.11 € | 50 | 0.06 € |
| TUHM10 | 0.17 € | 50 | 0.09 € |
| TUHM16 | 0.32 € | 50 | 0.16 € |
| TUHM20 | 0.43 € | 50 | 0.22 € |
| TUHM39 | 1.15 € | 50 | 0.58 € |
| TUAM8 | 0.35 € | 50 | 0.18 € |
| VARM8 | 3.96 € | 50 | 1.98 € |
| VARM16 | 15.96 € | 50 | 7.98 € |
| VARM20 | 22.96 € | 50 | 11.48 € |
| VARM39 | 55.96 € | 50 | 27.98 € |
| ROB6004 | 3.34 € | 30 | 2.34 € |
| ROB6002 | 2.59 € | 30 | 1.81 € |
| ROB6005 | 5.23 € | 30 | 3.66 € |
| ROB6204 | 3.96 € | 30 | 2.77 € |
| UCFLE205 | 16.99 € | 30 | 11.89 € |
| UCFLE206 | 20.99 € | 30 | 14.69 € |
| CNC25 | 54.54 € | 0 | 54.54 € |
| CNC10 | 54.19 € | 0 | 54.19 € |
| EVA | 124.85 € | 0 | 124.85 € |
| PBA | 70.45 € | 0 | 70.45 € |
| UMA | 124.09 € | 0 | 124.09 € |
| X001 A | 0.18 € | 30 | 0.13 € |

| Código | Precio Unitario | Descuento (%) | Precio Unitario Final |
|---|---|---|---|
| X002 A | 0.13 € | 30 | 0.09 € |
| SOG | 3.54 € | 10 | 3.19 € |
| SOV | 1.69 € | 10 | 1.52 € |
| WAF20 | 175.45 € | 0 | 175.45 € |
| WA30 | 232.49 € | 0 | 232.49 € |
| SA47 | 364.36 € | 0 | 364.36 € |
| PMZ25 | 22.13 € | 0 | 22.13 € |
| BANVB | 21.32 € | 0 | 21.32 € |
| BANVS | 30.98 € | 0 | 30.98 € |

## G.3. Justificación de precios de los materiales

Por lo que hace al precio de los materiales, se ha utilizado un precio medio por kg de peso para calcular el precio del resto de elementos (ver Tabla G.2). En el caso de las piezas de acero al carbono F-111 y F-114 se tiene en cuenta el posterior proceso de cincado, de manera que su precio se ha encarecido 0.5 €/kg.

Tabla G.2. Precio de los materiales utilizados.

| Material | Densidad (kg/m3) | Precio (€/kg) |
|---|---|---|
| F-111 (Cincado) | 7850 | 1.40 |
| F-114 (Cincado) | 7850 | 1.70 |
| PVC | 1420 | 2.40 |
| AISI 304 | 7900 | 2.60 |
| Aluminio | 2700 | 3.50 |
| PE1000 | 940 | 12.40 |

A partir de los precios anteriores, se han determinado los precios de los perfiles, pletinas, tubos, macizos y chapas a utilizar teniendo en cuenta sus dimensiones y la densidad de cada material (ver Tabla G.3).

Tabla G.3. Pecio de perfiles, pletinas, tubos, macizos y chapas utilizados.

| Código | Material | Dimensiones | | Peso | | Precio | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CH1.5INOX | AISI 304 | 1.50E-03 | m | 11.850 | kg/m2 | 30.81 | €/m2 |
| CH2AC | F-111 | 2.00E-03 | m | 15.700 | kg/m2 | 21.98 | €/m2 |
| CH5AC | F-111 | 5.00E-03 | m | 39.250 | kg/m2 | 54.95 | €/m2 |
| VARØ8 | AISI 304 | 5.03E-05 | m2 | 0.397 | kg/m | 1.03 | €/m |
| REDØ15 | F-111 | 1.77E-04 | m2 | 1.387 | kg/m | 1.94 | €/m |
| REDØ12X120 | F-111 | 1.36E-05 | m3 | 0.107 | kg | 0.15 | €/u |
| REDØ12X150 | F-111 | 1.70E-05 | m3 | 0.133 | kg | 0.19 | €/u |
| P20X3 | F-111 | 6.00E-05 | m2 | 0.471 | kg/m | 0.66 | €/m |
| P120x5 | F-111 | 6.00E-04 | m2 | 4.710 | kg/m | 6.59 | €/m |
| P30X8 | F-111 | 2.40E-04 | m2 | 1.884 | kg/m | 2.64 | €/m |
| P30X10 | F-111 | 3.00E-04 | m2 | 2.355 | kg/m | 3.30 | €/m |
| P40X8 | F-111 | 3.20E-04 | m2 | 2.512 | kg/m | 3.52 | €/m |
| P40X10 | F-111 | 4.00E-04 | m2 | 3.140 | kg/m | 4.40 | €/m |
| P60X5 | F-111 | 3.00E-04 | m2 | 2.355 | kg/m | 3.30 | €/m |
| P40X5 | F-111 | 2.00E-04 | m2 | 1.570 | kg/m | 2.20 | €/m |
| P70X10 | F-111 | 7.00E-04 | m2 | 5.495 | kg/m | 7.69 | €/m |
| P90X8 | F-111 | 7.20E-04 | m2 | 5.652 | kg/m | 7.91 | €/m |
| T60X60X3 | F-111 | 6.80E-04 | m2 | 5.338 | kg/m | 7.47 | €/m |
| TØ65X2.5 | F-111 | 4.91E-04 | m2 | 3.853 | kg/m | 5.39 | €/m |
| L30X30X3 | AISI 304 | 1.74E-04 | m4 | 1.375 | kg/m | 3.57 | €/m |
| L30X30X5 | F-111 | 2.78E-04 | m4 | 2.182 | kg/m | 3.06 | €/m |
| CUA50x50 | F-111 | 2.50E-03 | m2 | 19.625 | kg/m | 27.48 | €/m |
| UPN60 | F-111 | 6.46E-04 | m2 | 5.071 | kg/m | 8.62 | €/m |
| RECØ70 | PVC | 3.85E-03 | m2 | 5.465 | kg/m | 13.12 | €/m |

## G.4. Justificación de precios de pieza pedidas al corte láser

En el caso de las piezas pedidas a realizar por corte láser los principales factores que influyen en el precio es el tiempo de corte, el volumen de piezas y el precio del material. En este caso, se ha tenido en cuenta el peso de cada pieza y la longitud de corte total. Debido a que todas las piezas son del mismo material (acero al carbono F-111) se ha considerado el precio mencionado anteriormente de 1.40 €/kg. Además, aunque no se

dispone del tiempo de corte, se ha considerado un precio por longitud de corte de 6 €/m.

Por otra parte, se ha estimado un descuento del 30 % para las piezas que se disponen en stock, ya que al aumentar la cantidad solicitada se reduce su precio (ver Tabla G.4).

Tabla G.4. Precio de las piezas pedidas al corte láser.

| Código | Peso (kg) | Longitud de corte (m) | Precio Unitario | Desc. (%) | Precio Unitario Final |
|---|---|---|---|---|---|
| T5070103 | 7.85 | 1.597 | 20.57 € | 0.00 | 20.57 € |
| s06583 | 1.962 | 0.964 | 8.53 € | 0.00 | 8.53 € |
| 004028 | 0.889 | 0.602 | 4.86 € | 30.00 | 3.40 € |
| 004029 | 1.895 | 0.907 | 8.10 € | 30.00 | 5.67 € |
| 003021_v2 | 2.422 | 1.785 | 14.10 € | 0.00 | 14.10 € |
| 003022_v2 | 2.662 | 1.471 | 12.55 € | 0.00 | 12.55 € |
| T5320105 | 0.304 | 0.476 | 3.28 € | 30.00 | 2.30 € |
| T5310107 | 2.644 | 1.532 | 12.89 € | 0.00 | 12.89 € |
| 001443_v2 | 1.272 | 0.849 | 6.87 € | 0.00 | 6.87 € |
| T4890014_v2 | 1.946 | 1.348 | 10.81 € | 0.00 | 10.81 € |
| T4890013_v2 | 1.95 | 1.31 | 10.59 € | 0.00 | 10.59 € |
| B20151WA30 | 0.6 | 0.907 | 6.28 € | 30.00 | 4.40 € |
| T7201201 | 6.405 | 2.506 | 24.00 € | 0.00 | 24.00 € |
| T5161201 | 0.628 | 0.805 | 5.71 € | 0.00 | 5.71 € |
| s06393 | 1.109 | 0.858 | 6.70 € | 0.00 | 6.70 € |
| T6070302_v2 | 6.007 | 2.24 | 21.85 € | 0.00 | 21.85 € |
| T6070303_v2 | 6.015 | 2.158 | 21.37 € | 0.00 | 21.37 € |
| B20151SA47 | 0.838 | 1.122 | 7.91 € | 30.00 | 5.53 € |
| a25015_v2 | 0.742 | 1.281 | 8.72 € | 30.00 | 6.11 € |
| a25016_v2 | 0.232 | 0.748 | 4.81 € | 30.00 | 3.37 € |

## G.5. Justificación de precios de piezas pedidas a mecanizar

En referencia a las piezas pedidas a mecanizar, se ha tenido en cuenta el precio por kg de material. Aunque este procedimiento no atiende al tiempo de mecanizado y al peso

real del material en bruto, se han separado las piezas en varios grupos en los que se les ha sumado un suplemento de precio según el tipo de pieza. Esto tiene el objetivo de compensar los gastos no considerados por el peso:

- Ejes fijos: 5 €
- Ejes motrices: 9 €
- Bridas: 8 €
- Bulones: 3 €
- Rodillos: 7 €
- Resto de piezas: 2 €

Atendiendo a los suplementos de precios y al peso de cada pieza se han obtenido los siguientes precios (ver Tabla G.5):

Tabla G.5. Precio de las piezas pedidas a mecanizar.

| Código | Material | Peso (kg) | Precio Unitario |
|---|---|---|---|
| 001906 | F-111 | 0.297 | 5.42 € |
| 001907 | F-111 | 0.378 | 5.53 € |
| s07704 | F-111 | 0.247 | 5.35 € |
| s07703 | F-111 | 0.320 | 5.45 € |
| A1780201 | F-114 | 0.804 | 10.37 € |
| T5382401 | F-114 | 1.188 | 11.02 € |
| T7200201 | F-114 | 1.859 | 12.16 € |
| T5830123 | F-111 | 0.448 | 5.63 € |
| T6078825 | F-111 | 0.291 | 5.41 € |
| T531030301 | Aluminio | 0.305 | 9.07 € |
| s06431 | F-111 | 0.457 | 3.64 € |
| T4930306 | F-111 | 0.556 | 3.78 € |
| 001022 | F-111 | 1.008 | 8.41 € |
| 001905 | PVC | 0.260 | 7.62 € |
| s07690_v3 | F-111 | 0.578 | 7.81 € |
| s07701_v2 | F-111 | 0.759 | 8.06 € |
| 001433 | PVC | 1.043 | 9.50 € |

| Código | Material | Peso (kg) | Precio Unitario |
|---|---|---|---|
| T5830113 | PVC | 0.442 | 8.06 € |
| X021 | F-111 | 0.243 | 2.34 € |
| T6700909 | F-111 | 0.048 | 2.07 € |
| 001633 | F-111 | 0.089 | 2.12 € |
| 001677 | F-111 | 0.065 | 2.09 € |
| T5161201_2 | F-111 | 0.050 | 2.07 € |
| T5570102 | PVC | 0.007 | 2.02 € |
| s06734_v2 | PVC | 0.019 | 2.05 € |

## G.6. Justificación de precios de perfiles y piezas de PE1000

En el caso de las piezas de polietileno 1000 se ha utilizado el precio de 12.40 €/kg, mencionado anteriormente. Se considera que este precio ya incluye los costes de fabricación de los perfiles y piezas a medida. Por lo tanto, conociendo la sección de los perfiles y el peso de los discos se han obtenido los siguientes precios (ver Tabla G.6):

Tabla G.6. Precio de las piezas y perfiles de PE1000.

| Código | Dimensiones | | Peso | | Precio | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| s04604 | 5.65E-04 | m2 | 0.531 | kg/m | 6.59 | €/m |
| T7070282 | 1.72E-04 | m2 | 0.162 | kg/m | 2.00 | €/m |
| T7650100_v2 | 9.30E-05 | m2 | 0.087 | kg/m | 1.08 | €/m |
| s05275_v5 | 2.13E-04 | m2 | 0.200 | kg/m | 2.48 | €/m |
| T7200603 | 1.09E-03 | m2 | 1.022 | kg/m | 12.67 | €/m |
| T531060300 | 2.89E+00 | kg | 2.889 | kg | 35.82 | €/u |

## G.7. Justificación de precios de perfiles de aluminio

Por lo que hace a los perfiles de aluminio anodizado a medida se ha utilizado el precio de 8.00€/kg. Se considera que este precio ya tiene en cuenta los costes de fabricación de los perfiles y el tratamiento de anodizado. Así que, conociendo la sección de los perfiles se han obtenido los siguientes precios (ver Tabla G.7):

Tabla G.7. Precios de perfiles de aluminio.

| Código | Dimensiones | | Peso | | Precio | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P120 | 1.89E-03 | m2 | 5.106 | kg/m | 40.85 | €/m |
| P150 | 3.15E-03 | m2 | 8.513 | kg/m | 68.10 | €/m |
| PG | 1.56E-04 | m2 | 0.421 | kg/m | 3.37 | €/m |
| POL | 3.16E-03 | m2 | 8.529 | kg/m | 68.23 | €/m |

## G.8. Justificación de precios de los imanes

Finalmente, para calcular el precio de los imanes se ha utilizado la Tabla G.8 de precios aproximados.

Tabla G.8. Precios aproximados de los imanes por quilo.

| Material | Densidad (kg/m3) | Precio (€/kg) |
|---|---|---|
| Imanes de Ferrita | 5200 | 6.00 |
| Imanes de Neodimio | 7500 | 80.00 |

Sabiendo el número de imanes aproximados y su tamaño, se ha calculado el coste aproximado de cada tipo de imán (ver Tabla G.9).

Tabla G.9. Precio unitario de los imanes.

| Imán | Volumen (m3) | Peso (kg) | Precio Unitario (€/u) |
|---|---|---|---|
| Fe 40x20x10 | 8.00E-06 | 4.16E-02 | 0.25 |
| Fe 80x40x20 | 6.40E-05 | 3.33E-01 | 2.00 |
| NdFeB 40x40x20 | 3.20E-05 | 2.40E-01 | 19.20 |

## G.9. Justificación de precios descompuestos

Los precios descompuestos se basan en los precios básicos mencionados anteriormente, y los tiempos de fabricación y montaje, en los que se han estimado las horas de trabajo aproximados a partir de la experiencia anterior. De manera que, se ha estimado el coste de fabricación en 35 €/h, el cual ya considera los gastos de la maquinaria utilizada, y el coste de montaje de 30 €/h.

Con todo ello se han obtenido los siguientes precios descompuestos:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7195010** | **Subconjunto Soporte Varillas** | | **u** | | |
| X021 | Cilindro Soporte Barandas | 1,000 | u | 2,10 | 2,10 |
| SOG | Soporte Guias | 1,000 | u | 3,54 | 3,54 |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 1,000 | u | 0,06 | 0,06 |
| SOV | Soporte Varillas | 1,000 | u | 1,69 | 1,69 |
| THBM8X20 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | 1,000 | u | 0,13 | 0,13 |
| ARAAM8 | Arandela Ala Ancha M8 | 1,000 | u | 0,03 | 0,03 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 1,000 | u | 0,18 | 0,18 |
| EAM8X40 | Esparrago Allen M8x40 | 1,000 | u | 0,13 | 0,13 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **7,86** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7206002** | **Subconjunto Soporte Guia Inferior** | | **u** | | |
| THBM8X16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | 1,000 | u | 0,11 | 0,11 |
| THBM6X12 | Tornillo Hexagonal con Brida M6x12 | 1,000 | u | 0,08 | 0,08 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 1,000 | u | 0,18 | 0,18 |
| X002 A | Tuerca Guia | 1,000 | u | 0,13 | 0,13 |
| T5330900 | Soporte Guia Inferior | 1,000 | u | 1,50 | 1,50 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **2,00** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7206001** | **Subconjunto Soporte Guia Lateral** | | **u** | | |
| X002 A | Tuerca Guia | 4,000 | u | 0,13 | 0,52 |
| EAM8X40 | Esparrago Allen M8x40 | 1,000 | u | 0,13 | 0,13 |
| ARAAM8 | Arandela Ala Ancha M8 | 1,000 | u | 0,03 | 0,03 |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 2,000 | u | 0,06 | 0,12 |
| TAVM8X20 | Tornillo Avellanado M8x20 | 1,000 | u | 0,11 | 0,11 |
| THBM6X12 | Tornillo Hexagonal con Brida M6x12 | 4,000 | u | 0,08 | 0,32 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 1,000 | u | 0,18 | 0,18 |
| SOG | Soporte Guias | 1,000 | u | 3,54 | 3,54 |
| X021 | Cilindro Soporte Barandas | 1,000 | u | 2,10 | 2,10 |
| a25015_v2 | Placa Porta-Baranda | 1,000 | u | 7,00 | 7,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **14,05** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **s0535** | **Unión Perfiles 120** | | **u** | | |
| THBM8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8X16 | 4,000 | u | 0,11 | 0,44 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 4,000 | u | 0,18 | 0,72 |
| s05355 | Unión Perfil | 2,000 | u | 5,64 | 11,28 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | | **12,44** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7190110** | **Soporte Volteador Bajada** | | **u** | | |
| T7190111 | Soporte Volteador Bajada | 1,000 | u | 55,84 | 55,84 |
| s06583 | Soporte Volteador | 1,000 | u | 9,75 | 9,75 |
| s02740 | Soporte Acelerador | 1,000 | u | 40,08 | 40,08 |
| y20323 | Guia Volteador | 1,000 | u | 10,06 | 10,06 |
| T5310104 | Esparrago Soporte | 1,000 | u | 27,01 | 27,01 |
| 002997 | Fijador | 1,000 | u | 11,25 | 11,25 |
| 00996 | Cabezal | 1,000 | u | 15,10 | 15,10 |
| VARM20 | Varilla Roscada M20 | 0,160 | m | 11,48 | 1,84 |
| THBM8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida Estriado M8x20 | 3,000 | u | 0,13 | 0,39 |
| TUHM20 | Tuerca Hexagonal M20 | 2,000 | u | 0,43 | 0,86 |
| ARAM20 | Arandela M20 | 2,000 | u | 0,18 | 0,36 |
| OPM | Operario Montaje | 0,500 | h | 30,00 | 15,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **187,54** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T5070112** | **Soporte Corto Volteador Subida** | | **u** | | |
| T5070012 | Pie Corto | 1,000 | u | 27,65 | 27,65 |
| 004029 | Base Suelo | 1,000 | u | 6,76 | 6,76 |
| THBM8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8X16 | 2,000 | u | 0,11 | 0,22 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 2,000 | u | 0,18 | 0,36 |
| VARM16 | Varilla Roscada M16 | 0,340 | m | 7,98 | 2,71 |
| TUHM16 | Tuerca Hexagonal M16 | 6,000 | u | 0,16 | 0,96 |
| ARAM16 | Arandela M16 | 4,000 | u | 0,07 | 0,28 |
| OPM | Operario Montaje | 0,250 | h | 30,00 | 7,50 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **46,44** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T4890111** | **Soporte Largo Volteador Subida** | | **u** | | |
| T4890011 | Pie Largo | 1,000 | u | 30,64 | 30,64 |
| 004029 | Base Suelo | 1,000 | u | 6,76 | 6,76 |
| THBM8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8X16 | 2,000 | u | 0,11 | 0,22 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 2,000 | u | 0,18 | 0,36 |
| VARM16 | Varilla Roscada M16 | 0,340 | m | 7,98 | 2,71 |
| TUHM16 | Tuerca Hexagonal M16 | 6,000 | u | 0,16 | 0,96 |
| ARAM16 | Arandela M16 | 4,000 | u | 0,07 | 0,28 |
| OPM | Operario Montaje | 0,250 | h | 30,00 | 7,50 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **49,43** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T6210211** | **Soporte Transportador Cadena** | | **u** | | |
| T6210201 | Pie Transportador Cadena | 1,000 | u | 30,69 | 30,69 |
| 004029 | Base Suelo | 1,000 | u | 6,76 | 6,76 |
| THBM8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8X16 | 2,000 | u | 0,11 | 0,22 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 2,000 | u | 0,18 | 0,36 |
| VARM16 | Varilla Roscada M16 | 0,340 | m | 7,98 | 2,71 |
| TUHM16 | Tuerca Hexagonal M16 | 6,000 | u | 0,16 | 0,96 |
| ARAM16 | Arandela M16 | 4,000 | u | 0,07 | 0,28 |
| OPM | Operario Montaje | 0,250 | h | 30,00 | 7,50 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **49,48** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7200212** | **Soporte Conjunto Motriz** | | **u** | | |
| T7200202 | Pie Subconjunto Motriz | 1,000 | u | 29,35 | 29,35 |
| 004029 | Base Suelo | 1,000 | u | 6,76 | 6,76 |
| THBM8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8X16 | 2,000 | u | 0,11 | 0,22 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 2,000 | u | 0,18 | 0,36 |
| VARM16 | Varilla Roscada M16 | 0,340 | m | 7,98 | 2,71 |
| TUHM16 | Tuerca Hexagonal M16 | 6,000 | u | 0,16 | 0,96 |
| ARAM16 | Arandela M16 | 4,000 | u | 0,07 | 0,28 |
| OPM | Operario Montaje | 0,250 | h | 30,00 | 7,50 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **48,14** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T5310108_v2** | **Protección Bajada Volteador** | | **u** | | |
| CH2AC | Chapa 2 a/c | 0,065 | m² | 21,98 | 1,43 |
| REDØ12X120 | Redondo Ø12X120 a/c | 2,000 | u | 2,15 | 4,30 |
| OPF | Operario Fabricación | 2,000 | h | 35,00 | 70,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **75,73** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **s07691** | **Conjunto Rodillo Ø42x100** | | **u** | | |
| ROB6002 | Rodamiento de bolas 6002 | 2,000 | u | 1,81 | 3,62 |
| CEXT15X1.1 | Anillo de retención exterior 15x1.1 | 2,000 | u | 0,29 | 0,58 |
| s07690_v3 | Rodillo Ø42x100 | 1,000 | u | 7,43 | 7,43 |
| s07704 | Eje Rodillo Ø42x100 | 1,000 | u | 5,96 | 5,96 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **17,59** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7195010** | **Subconjunto Soporte Varillas** | | **u** | | |
| X021 | Cilindro Soporte Barandas | 1,000 | u | 2,10 | 2,10 |
| SOG | Soporte Guias | 1,000 | u | 3,54 | 3,54 |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 1,000 | u | 0,06 | 0,06 |
| SOV | Soporte Varillas | 1,000 | u | 1,69 | 1,69 |
| THBM8X20 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | 1,000 | u | 0,13 | 0,13 |
| ARAAM8 | Arandela Ala Ancha M8 | 1,000 | u | 0,03 | 0,03 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 1,000 | u | 0,18 | 0,18 |
| EAM8X40 | Esparrago Allen M8x40 | 1,000 | u | 0,13 | 0,13 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **7,86** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **001020** | **Conjunto Rodillo Ø55x90** | | **u** | | |
| ROB6004 | Rodamiento de bolas 6004 | 2,000 | u | 2,34 | 4,68 |
| CEXT20X1.2 | Anillo de retención exterior 20x1.2 | 2,000 | u | 0,39 | 0,78 |
| 001022 | Rodillo Ø55x90 | 1,000 | u | 8,65 | 8,65 |
| 001906 | Eje Rodillo Ø55x90 | 1,000 | u | 5,23 | 5,23 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **19,34** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **s06584** | **Ángulo Soporte** | | **u** | | |
| L30X30X5 | Perfil L 30x30x5 a/c | 0,196 | m | 3,06 | 0,60 |
| OPF | Operario Fabricación | 0,250 | h | 35,00 | 8,75 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **9,35** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **001053_v3** | **Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada** | | **u** | | |
| CH2AC | Chapa 2 a/c | 0,003 | m² | 21,98 | 0,07 |
| REDØ12X120 | Redondo Ø12X120 a/c | 2,000 | u | 2,15 | 4,30 |
| OPF | Operario Fabricación | 2,000 | h | 35,00 | 70,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **74,37** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **001432** | **Conjunto Rodillo Ø95x135** | | **u** | | |
| ROB6204 | Rodamiento de bolas 6204 | 2,000 | u | 2,77 | 5,54 |
| CEXT20X1.2 | Anillo de retención exterior 20x1.2 | 2,000 | u | 0,39 | 0,78 |
| 001433 | Rodillo Ø95x135 | 1,000 | u | 9,50 | 9,50 |
| 001907 | Eje Rodillo Ø55_Ø95x135 | 1,000 | u | 5,34 | 5,34 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **21,16** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **001180** | **Conjunto Rodillo Ø55x135** | | **u** | | |
| ROB6004 | Rodamiento de bolas 6004 | 2,000 | u | 2,34 | 4,68 |
| CEXT20X1.2 | Anillo de retención exterior 20x1.2 | 2,000 | u | 0,39 | 0,78 |
| 001905 | Rodillo Ø55x135 | 1,000 | u | 7,62 | 7,62 |
| 001907 | Eje Rodillo Ø55_Ø95x135 | 1,000 | u | 5,34 | 5,34 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **18,42** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **s06350** | **Protección Conjunto Motriz Volteador Subida** | | **u** | | |
| CH2AC | Chapa 2 a/c | 0,061 | m² | 21,98 | 1,34 |
| P20X3 | Pasamano 20x3 a/c | 2,000 | m | 0,66 | 1,32 |
| OPF | Operario Fabricación | 2,000 | h | 35,00 | 70,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **72,66** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T5070105** | **Protección Subida Volteador** | | **u** | | |
| CH2AC | Chapa 2 a/c | 0,138 | m² | 21,98 | 3,03 |
| P20X3 | Pasamano 20x3 a/c | 2,000 | m | 0,66 | 1,32 |
| OPF | Operario Fabricación | 2,000 | h | 35,00 | 70,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **74,35** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7200243** | **Subconjunto Elevación Inicio** | | **u** | | |
| EAM8X25 | Esparrago Allen M8x25 | 1,000 | u | 0,09 | 0,09 |
| THBM8X16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | 1,000 | u | 0,11 | 0,11 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 1,000 | u | 0,18 | 0,18 |
| TUAM8 | Tuerca Autoblocante M8 | 1,000 | u | 0,18 | 0,18 |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 1,000 | u | 0,06 | 0,06 |
| s06217_v2 | Casquillo Barras Elevación | 1,000 | u | 3,68 | 3,68 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **4,30** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7200242** | **Subconjunto Elevación Doble** | | **u** | | |
| y42430_v2 | Horquilla Desplazable Doble | 1,000 | u | 18,50 | 18,50 |
| s06734_v2 | Guia Horquilla | 2,000 | u | 2,05 | 4,10 |
| EAM8X25 | Esparrago Allen M8x25 | 4,000 | u | 0,09 | 0,36 |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 4,000 | u | 0,06 | 0,24 |
| TUAM8 | Tuerca Autoblocante M8 | 4,000 | u | 0,18 | 0,72 |
| THBM8X16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | 4,000 | u | 0,11 | 0,44 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 4,000 | u | 0,18 | 0,72 |
| CNC25 | Cilindro Neumático C25 | 1,000 | u | 54,54 | 54,54 |
| y42428_v2 | Horquilla Fija | 1,000 | u | 23,03 | 23,03 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **102,65** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7200241** | **Subconjunto Elevación Final** | | **u** | | |
| s06734_v2 | Guia Horquilla | 2,000 | u | 2,05 | 4,10 |
| EAM8X25 | Esparrago Allen M8x25 | 2,000 | u | 0,09 | 0,18 |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 2,000 | u | 0,06 | 0,12 |
| TUAM8 | Tuerca Autoblocante M8 | 2,000 | u | 0,18 | 0,36 |
| THBM8X16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | 4,000 | u | 0,11 | 0,44 |
| X001 A | Tuerca Perfil | 4,000 | u | 0,18 | 0,72 |
| y42428_v2 | Horquilla Fija | 1,000 | u | 23,03 | 23,03 |
| y42429_v2 | Horquilla Desplazable Simple | 1,000 | u | 16,75 | 16,75 |
| CNC10 | Cilindro Neumático C10 | 1,000 | u | 54,19 | 54,19 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **99,89** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T6070304_v2** | **Protección Conjuto Motriz Transportador** | | | | |
| CH2AC | Chapa 2 a/c | 0,115 | m² | 21,98 | 2,53 |
| REDØ12X120 | Redondo Ø12X120 a/c | 4,000 | u | 2,15 | 8,60 |
| OPF | Operario Fabricación | 1,000 | h | 35,00 | 35,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **46,13** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7200602** | **Soporte Disco Giro** | | **u** | | |
| P40X8 | Pletina 40x8 a/c | 0,394 | m | 3,52 | 1,39 |
| UPN60 | Perfil UPN60 a/c | 0,350 | m | 8,62 | 3,02 |
| P30X8 | Pletina 30x8 a/c | 0,110 | m | 2,64 | 0,29 |
| OPF | Operario Fabricación | 1,500 | h | 35,00 | 52,50 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **57,20** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **s05866_v3** | **Soporte Eje Disco Giro** | | **u** | | |
| P30x10 | Pletina 30x10 a/c | 0,110 | m | 3,30 | 0,36 |
| CUA50x50 | Cuadrado 50x50 a/c | 0,035 | m | 27,48 | 0,96 |
| OPF | Operario Fabricación | 1,000 | h | 35,00 | 35,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **36,32** |

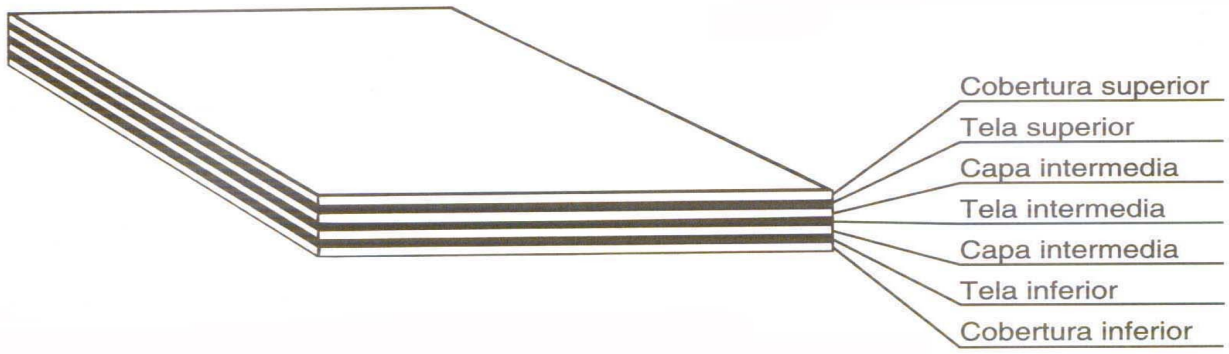
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7200601** | **Pasamano Exterior Disco Giro** | | **u** | | |
| P120X5 | Pletina 120x5 a/c | 1,415 | m | 6,59 | 9,32 |
| OPF | Operario Fabricación | 1,000 | h | 35,00 | 35,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **44,32** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7205001** | **Subconjunto Soporte Guia Lateral Curva** | | **u** | | |
| X002 A | Tuerca Guia | 2,000 | u | 0,13 | 0,26 |
| EAM8X40 | Esparrago Allen M8x40 | 1,000 | u | 0,13 | 0,13 |
| ARAM8 | Arandela M8 | 1,000 | u | 0,02 | 0,02 |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 2,000 | u | 0,06 | 0,12 |
| TAVM8X20 | Tornillo Avellanado M8x20 | 1,000 | u | 0,11 | 0,11 |
| THBM6X12 | Tornillo Hexagonal con Brida M6x12 | 4,000 | u | 0,08 | 0,32 |
| SOG | Soporte Guias | 1,000 | u | 3,54 | 3,54 |
| X021 | Cilindro Soporte Barandas | 1,000 | u | 2,10 | 2,10 |
| a25016_v2 | Placa Porta-Baranda Curva | 1,000 | u | 3,89 | 3,89 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **10,49** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **T7200003** | **Protección Disco Giro** | | **u** | | |
| CH2AC | Chapa 2 a/c | 0,020 | m² | 21,98 | 0,44 |
| P20X3 | Pasamano 20x3 a/c | 0,280 | m | 0,66 | 0,18 |
| OPF | Operario Fabricación | 1,000 | h | 35,00 | 35,00 |
| | | | | **TOTAL PARTIDA** | **35,62** |

# H. Catálogos

PERHAR DISTRIBUCIONES S.A.
POL.IND."ELS MOLLONS" C/CULLERERS, 21
46970 - ALAQUAS (VALENCIA - ESPAÑA)
TELF.: (34)96 159 26 22 - FAX: (34)96 159 28 84




**BANDAS TRANSPORTADORAS DE PVC / PU**

**TIPO:** 2E016BL-PU-CT **Nº TELAS: 2**

## CONSTRUCCION

| | | |
|---|---|---|
| **Cobertura superior** | Material: | PU |
| | Superficie: | LISO |
| | Color: | AZUL |
| **Capa intermedia** | Material: | PU |
| | Color: | |
| **Cobertura inferior** | Material: | PU |
| | Superficie: | - |
| | Color: | - |
| **Tela superior** | Urdimbre: | |
| | Trama: | RIGIDA |
| **Tela intermedia** | Urdimbre: | POLIESTER |
| | Trama: | |
| **Tela inferior** | Urdimbre: | |
| | Trama: | |

| | |
|---|---|
| **Espesor cobertura superior:** | 0,25 mm |
| **Espesor cobertura inferior:** | 0,10 mm |
| **Espesor Total:** | 1,50 mm |

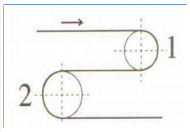
## COEFICIENTE DE FRICCION

**Acero:** 0,09 / 0,17
**Tambor recubierto de goma:**
**Mesa de apoyo de acero decapado:**

## DATOS TECNICOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Dureza** | Cobertura Superior: | 86 | Shore A |
| | Cobertura Inferior: | - | Shore A |
| **Antiestática** | SI | | |
| **Temperatura** | Mínima: | -10 | ºC |
| | Máxima: | 90 | ºC |

**Diámetro de Tambores**




| | | |
|---|---|---|
| 1 Min Ø | 15 | mm |
| 2 Min Ø | 40 | mm |

| | |
|---|---|
| **Aprobada por el FDA:** | SI |
| **Aprobada por el USDA:** | - |
| **Carga de rotura:** | 100 N/mm |
| **Tensión máx. trabajo para un alargamiento del 1%:** | 9 N/mm |
| **Peso:** | 1,35 Kg/m² |
| **Información adicional:** | |

**Aplicaciones:**

TRANSPORTE GENERAL

**Método de empalme:**

Z
UNIONES METALICAS
SOLAPADO

**Parámetros de empalme:**

| | |
|---|---|
| Presión: | 1 kg. |
| Temp. Superior: | 160º |
| Temp. Inferior: | 160º |
| Tiempo fragua: | 4 min. |

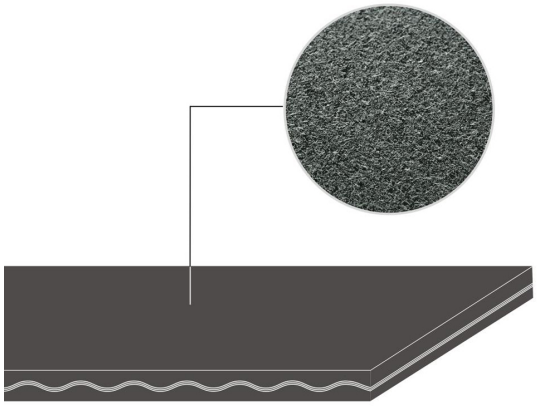
**BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE PROCESO**

**FICHA TÉCNICA**

**CODIGO** NA225 **TIPO** **SILON 25 HC**

## COMPOSICIÓN

| | | |
|---|---|---|
| Lado transporte | Material | Tejido no tejido de poliéster (PET) |
| | Espesor | --- mm --- *in.* |
| | Acabado | Bruto |
| | Color | Antracita |
| | Coef. de fricción | LF |
| Núcleo tracción | Material | Poliéster (PET) |
| | Capas | 3 |
| | Trama | Flexible |
| Lado de deslizamiento | Material | Tejido no tejido de poliéster (PET) |
| | Espesor | --- mm --- *in.* |
| | Acabado | Bruto |
| | Color | Antracita |



## DATOS TÉCNICOS

| | | |
|---|---|---|
| Espesor total | 2.50 mm | *0.10 in.* |
| Peso | 1.45 kg/m² | *0.30 lbs./sq.ft* |
| Tracción 1% de alargamiento | 10 N/mm | *57.0 lbs./in.* |
| Tracción máx admisible | 10 N/mm | *57.0 lbs./in.* |

Resistencia a la temperatura [1]

| | | |
|---|---|---|
| ■ Mín. | -20 °C | *-4 °F* |
| ■ Máx. - Empalme z-simple | +100 °C | *212 °F* |
| ■ Máx. - Empalme bisel | +120 °C | *248 °F* |

[1] El uso de la banda en la cercanía de sus valores limites puede comprometer su vida útil

Diámetro mínimo de la polea

| | | |
|---|---|---|
| ■ Canto de cuchilla | no | |
| ■ Poleas en flexión - Empalme z-simple | 30 mm | *1.2 in.* |
| ■ Poleas en flexión - Empalme bisel | 30 mm | *1.2 in.* |
| ■ Poleas en contraflexión | 50 mm | *2.0 in.* |

Coeficiente de fricción lado deslizamiento

| | |
|---|---|
| ■ Chapa acero | 0.20 [-] |
| ■ Chapa plást. o madera | 0.25 [-] |
| ■ Tambor acero | 0.20 [-] |
| ■ Tambor forrado | 0.30 [-] |

| | | |
|---|---|---|
| Ancho máx. producción | 2000 mm | *79 in.* |

## CONFORMIDAD CON LAS NORMATIVAS

REACH EC 1907/2006 Reglamento y Actualizaciones

## CARACTERÍSTICAS

| | |
|---|---|
| Influencia humedad | sí |
| Adecuado para el detector de metales | no |
| Antiestaticidad dinámica permanente (UNI EN ISO 21179) | sí |
| Conductividad de la superficie (UNI EN ISO 284) | sí |
| Deslizamiento sobre chapa | sí |
| Deslizamiento sobre rodillos | sí |
| Deslizamiento sobre chapa ambos lados | sí |
| Deslizamiento en artesa | sí |
| Cuello de cisne | no |
| Transporte inclinado | no |
| Bandas para acumulación | sí |
| Bandas curvas | no |
| Clase de resistencia química link | 11 |

## SECTORES DE APLICACIÓN

Textil: corte automático
Industria de la madera
Industria cartotécnica
Embalaje y envase
Industria del curtido
Mesas de corte

## NOTAS

**Conductividad de la superficie (UNI EN ISO 284)**
Lado transporte 10^6 – 10^8 Ohm por m²
Lado de deslizamiento 10^6 - 10^8 Ohm por m²
En consideración de las características del producto los valores arriba detallados son aproximados, pueden sufrir variaciones.

Edición: 24-07-2009 Fecha última modificación: 16-01-2018

**RESTRICCIÓN DE RESPONSABILIDAD**
Esta ficha menciona las caracteristicas del producto CHIORINO, tal como han sido analizadas en laboratorio a la temperatura de + 23 C. y humedad relativa del 50% y esto significa que no refleja las condiciones industriales de uso ni siquiera garantiza su idoneidad en caso de aplicaciones especiales, siendo siempre del usuario la exclusiva responsabilidad referente a la apropiada elección y al empleo de los productos CHIORINO. Por lo anteriormente mencionado, CHIORINO no será responsable de cualquier daño que ocurra debido al uso de sus productos. Cualquier modificación de los datos mencionados en la ficha podrá ser hecha sin advertencia previa.

**CHIORINO S.p.A.** - VIA S. AGATA, 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015-8489.1 - FAX +39-015.8489161
chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

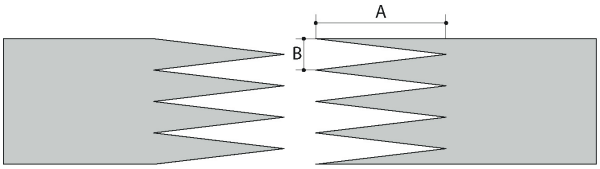
**BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE PROCESO**

**FICHA TECNICA SISTEMA DE EMPALME**

**CODIGO** NA225 **TIPO** **SILON 25 HC**

## • Método de empalme recomendado

ZETA SIMPLE - 80 x 20 mm




| | |
|---|---|
| A | 80 mm |
| B | 20 mm |

**Otros métodos de empalme:**

Z-SIMPLE DIAGONAL
BISEL '1'

Para cualquier información adicional, respecto a los métodos de empalme CHIORINO, véase el catálogo general.

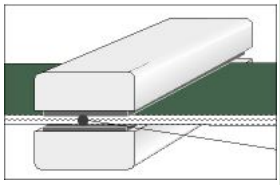
## • Parámetros de fusión

**Prensa caliente** **P \ PL \ PLS**

| **Valores de prensado** | |
|---|---|
| Temperatura placa superior | 165 °C |
| Temperatura placa inferior | 165 °C |
| Temperatura sonda | 165 °C |
| Mantenimiento en temperatura | 3 min. |
| Presión | 1,5 bar |
| Film | véanse las notas |
| Adhesivo | --- |

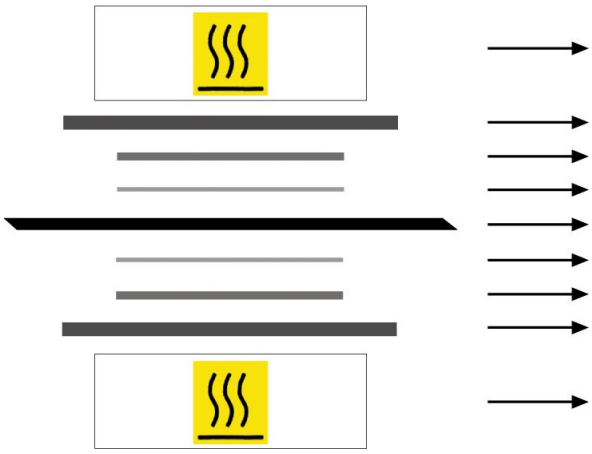
**Recomendaciones para la regulación de la prensa:**

1. Ulilizar el termómetro "KM330", para comprobar la temperatura efectiva en el interior de la banda. Colocar la sonda según el dibujo lateral.



2. Recomendamos sacar la banda desde la prensa sólo al final del ciclo de enfriamiento.
3. Se garantiza el éxito en la realización del empalme solo si las temperaturas de la prensa son exactamente las que se detallan en la tabla lateral. Recomendamos una comprobación periódica del funcionamiento de los termostatos.

## • Esquema de preparación de la máquina



Placa de calentamiento superior
Chapa de nivelación superior
Tejido antiadherente de silicona (TX-67)
---
Banda
Film (n. 3 TC-67 y n. 1 TC-12)
Impresión silicona FL (IG-22)
Chapa de nivelación inferior
Placa de calentamiento inferior

## • Notas

1. Colocar en este orden : 3 capas de TC-67 + 1 film TC-12, con lado PU en contacto con la banda.
2. Las extremidades de las picos tienen que ser a 3 mm de distancia.

Edición: 06-02-2013 Fecha última modificación: 11-12-2017

**RESTRICCIÓN DE RESPONSABILIDAD**
Esta ficha menciona las caracteristicas del producto CHIORINO, tal como han sido analizadas en laboratorio a la temperatura de + 23 C. y humedad relativa del 50% y esto significa que no refleja las condiciones industriales de uso ni siquiera garantiza su idoneidad en caso de aplicaciones especiales, siendo siempre del usuario la exclusiva responsabilidad referente a la apropiada elección y al empleo de los productos CHIORINO. Por lo anteriormente mencionado, CHIORINO no serà responsable de cualquier daño que ocurra debido al uso de sus productos. Cualquier modificación de los datos mencionados en la ficha podrà ser hecha sin advertencia previa.

**CHIORINO S.p.A.** - VIA S. AGATA, 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015-8489.1 - FAX +39-015.8489161
chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

**BANDAS TRANSPORTADORAS Y DE PROCESO**

**FICHA TECNICA SISTEMA DE EMPALME**

**CÓDIGO** NA225 **TIPO** **SILON 25 HC**

## • Método de empalme recomendado

BISEL '1'

Para cualquier información adicional, respecto a los métodos de empalme CHIORINO, véase el catálogo general.

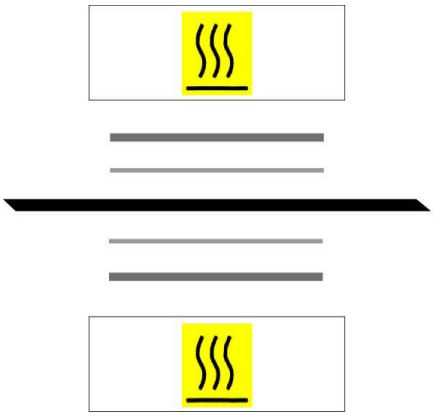
## • Parámetros para el biselado

| Biseladora | Espesor total mm | Largo mm | Corte recto/ diagonal | Tipo de cama / taco | Lado tejido | | | | Lado cobertura | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | T mm | B mm | Regulación espesor | Posición micro-plano de trabajo | T mm | B mm | Regulación espesor | Posición micro-plano de trabajo |
| **B600 A** | 2,5 | 40 | Diagonal | 1-10 | 15 | 5 | 18.95 | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B300 SA** | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

## • Instrucciones para el empleo de los adhesivos

Mezclar el **endurecedor I** con el **adhesivo R** (pot life 2 horas).
Aplicar una capa muy delgada de la mezla obtenida sobre los dos biseles.
Dejar secar 5 minutos, luego unir las dos extremidades cuidando su alineación.
Vulcanizar siguiendo las instrucciones indicadas en la tabla.
Para obtener un resultado optimo, utilizar el producto por lo menos 24 horas después de su vulcanización.

## • Esquema de preparación de la máquina



→ Placa de calentamiento superior
→ Chapa de nivelación superior
→ Papel de silicona mate (ML-2)
→ Banda
→ Papel de silicona mate (ML-2)
→ Chapa de nivelación inferior
→ Placa de calentamiento inferior

| Valores de prensado | |
|---|---|
| Temperatura plano superior | 100 °C |
| Temperatura plano inferior | 100 °C |
| Mantenimiento en temperatura | 15 min. |
| Par de torsión | 30 Nm |

Tiempo de enfriamiento: se aconseja de sacar de la prensa la correa o bien la banda a una temperatura de 60/70°C.

## • Notas

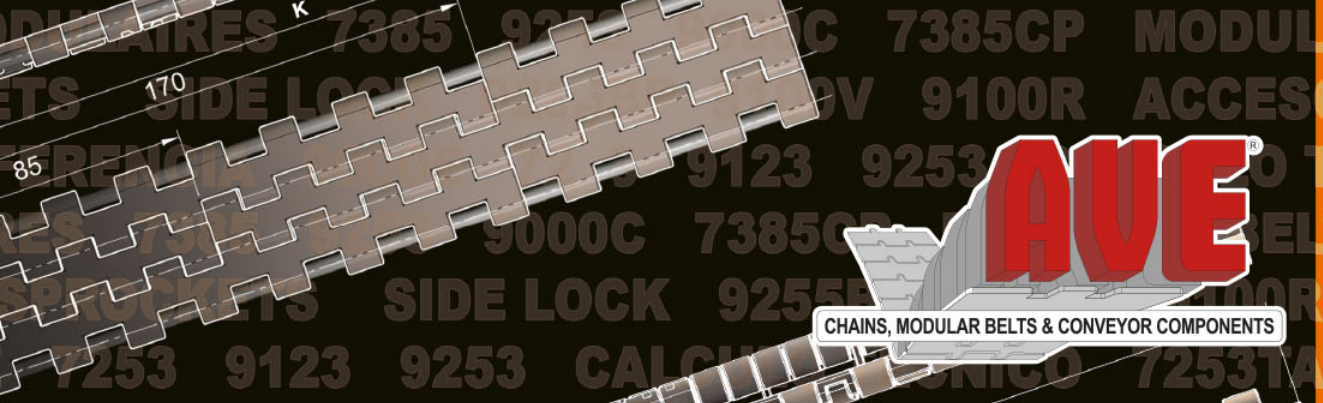
Edición: 30-09-2005 Fecha última modificación: 30-01-2014

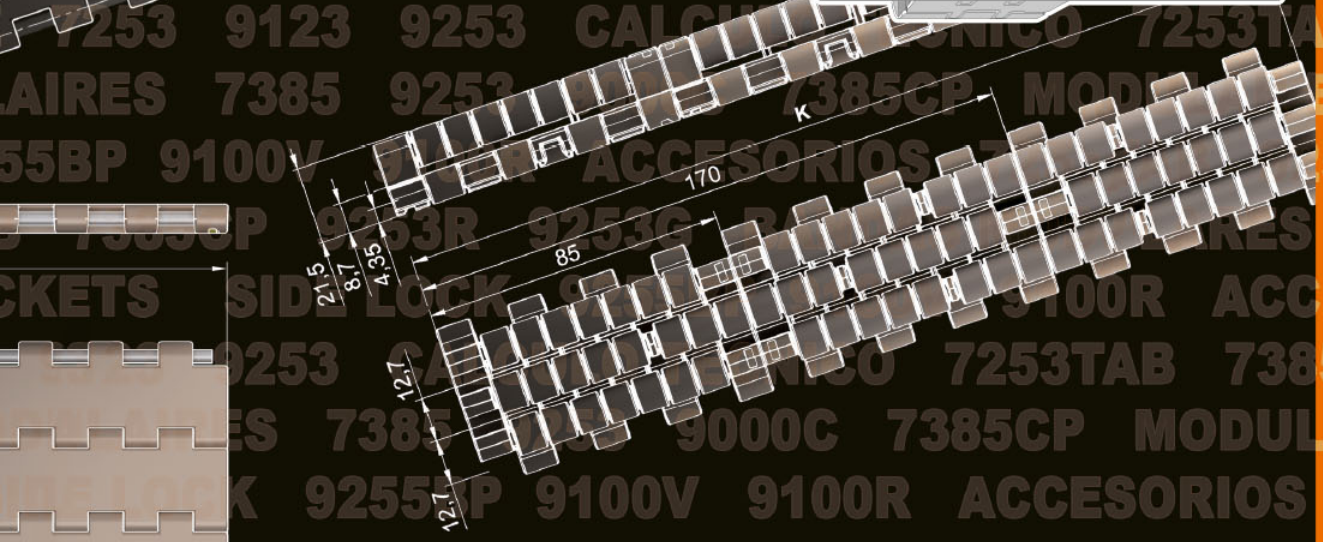
**RESTRICCIÓN DE RESPONSABILIDAD**
Esta ficha menciona las caracteristicas del producto CHIORINO, tal como averiguadas en laboratorio a la temperatura de + 23 C, y humedad relativa del 50% y esto significa que no refleja las condiciones industriales de uso ni siquiera garantiza su idoneidad en caso de aplicaciones especiales, siendo siempre del usuario la exclusiva responsabilidad referente al apropiada elección y al empleo de los productos CHIORINO. A la luz de lo antes explicado, CHIORINO no será responsable para cualquier daño que ocurra debido al uso de sus productos. Cualquiera modificación de los datos mencionados en la ficha podrà ser hecha sin advertencia previa.

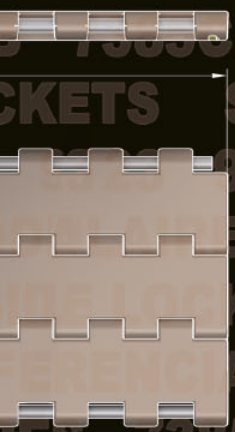
**CHIORINO S.p.A.** - VIA S. AGATA, 9 - 13900 BIELLA - ITALIA - P.O.B. 460 - TEL. +39-015-8489.1 - FAX +39-015.8489161
chiorino@chiorino.com - www.chiorino.com

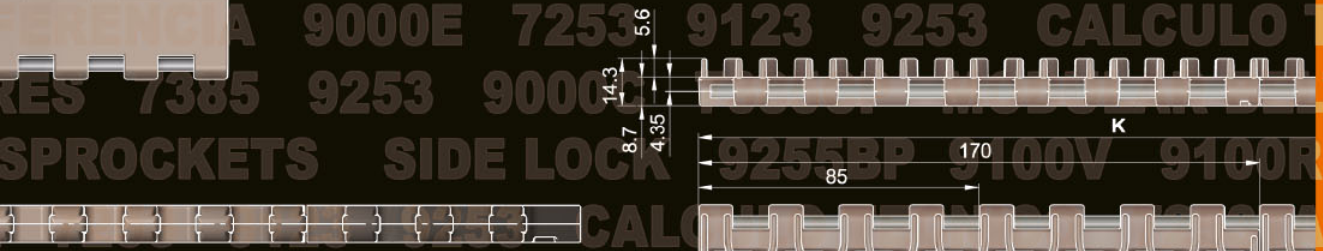
AVE®

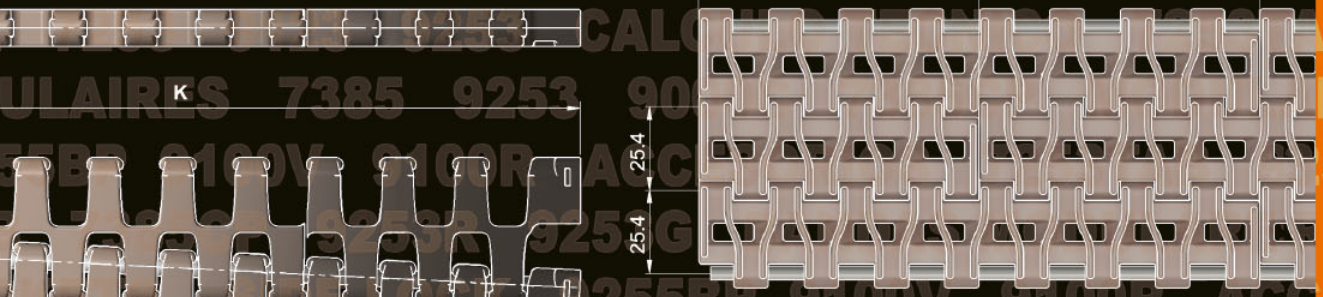
CHAINS, MODULAR BELTS & CONVEYOR COMPONENTS





# BANDAS MODULARES
# MODULAR BELTS
# TAPIS MODULAIRES

2016 - 04

LOS DIBUJOS DE ESTE CATÁLOGO SON ÚNICAMENTE ILUSTRATIVOS Y NO CONSTRUCTIVOS.

TRANSMISIONES MECÁNICAS AVE, S.A.U. SE RESERVA EL DERECHO DE VARIAR LAS DIMENSIONES AQUÍ INDICADAS SI ASÍ LO CONSIDERA NECESARIO PARA MEJORAS TÉCNICAS.

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE CATÁLOGO SIN NUESTRO CONSENTIMIENTO EXPRESO.

THE DRAWINGS IN THIS CATALOGUE ARE FOR ILLUSTRATIVE PURPOSES ONLY AND ARE NOT INTENDED AS CONSTRUCTIONAL DRAWINGS.

TRANSMISIONES MECÁNICAS AVE S.A.U. RESERVES THE RIGHT TO MODIFY THE MEASURES INDICATED IN THIS CATALOGUE WITHOUT PRIOR NOTICE WHENEVER THIS IS CONSIDERED AS NECESSARY FOR OF TECHNICAL IMPROVEMENTS.

COPYRIGHT BY TRANSMISIONES MACANICAS AVE S.A.U. THIS CATALOGUE MAY NOT BE REPRODUCED IN PART OR IN WHOLE WITHOUT T.M. AVE'S EXPRESS PERMISSION.

LES DESSINS FIGURANT DANS CE CATALOGE SONT ILLUSTRATIFS ET NE DOIVENT PAS ÊTRE CONSIDERES COMME DESSINS INDUSTRIELS

LA FIRME TRANSMISIONES MECÁNICAS AVE, S.A.U. SE RÉSERVE LE DROIT A TOUS MOMENTS DE MODIFIER LES DIMENSIONS ET CARACTERISTIQUES DE SES FABRICATIONS SI NECESSAIRE SANS POUR CELA EN INFORMER SYSTEMATIQUEMENT SA CLIENTÉLE.

LA REPRODUCTION TOTALE OU PARTIEL DE NOTRE CATALOGUE EST STRICTEMENT INTERDITE SAUF ACCORD PRÉALABLE

DIE ABBILDUNGEN IN DIESEM KATALOG DIENEN AUSSCHLIESSLICH DER ILLUSTRATION UND SIND NICHT ALS KONSTRUKTIONSZEICHNUNG ZU VERSTEHEN.

DIE FIRMA TRANSMISIONES MECÁNICAS AVE, S.A.U. BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, JEDERZEIT UND OHNE VORANKÜNDIGUNG DIE ANGEGEBENEN ABMESSUNGEN ZU ÄNDERN, WENN DIE VERBESSERUNG DER TECHNISCHEN EIGENSCHAFTEN DIES ERFORDERT.

DIE AUSZUGSWEISE ODER VOLLSTÄNDIGE VERVIELFÄLTIGUNG DIESES KATALOGS IST OHNE UNSERE AUSDRÜCKLICHE ZUSTIMMUNG UNTERSAGT.

COPYRIGHT BY T.M. AVE

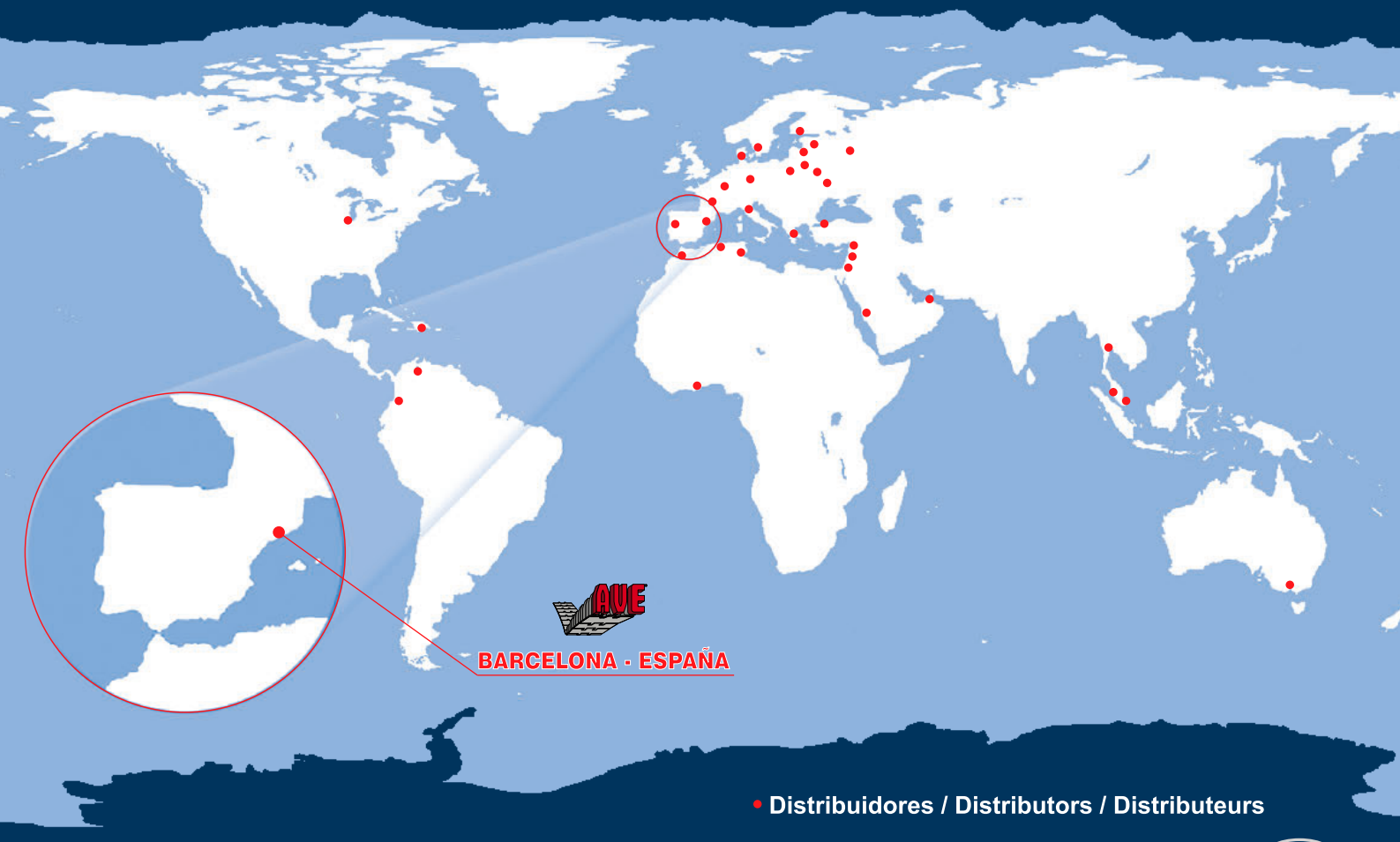
**TRANSMISIONES MECÁNICAS AVE S.A.U.**

# INTRODUCCIÓN / INTRODUCTION

AVE Transmisiones Mecánicas, fundada en 1953, y situada en Barcelona, es líder de mercado en España y está especializada en la fabricación de: CADENAS DE TABLILLAS, BANDAS MODULARES, RUEDAS, GUIAS DE DESLIZAMIENTO, ACCESORIOS Y COMPONENTES, PERFILES Y SOPORTES DE RODAMIENTOS, principalmente para las Industrias del envase y embalaje.
Avalada por más de 50 años de experiencia en el mercado y con presencia en más de 50 países, garantizan la credibilidad y calidad de nuestros fabricados, incluyendo ergonomía, funcionalidad, y una muy buena relación calidad/precio. Las más altas normativas de calidad son aplicadas a todos nuestros fabricados y control de calidad (ISO 9001-2000, certificado por TÜV).

Barcelona - based, AVE® Transmisiones Mecánicas -founded in 1953- is a market leader in Spain, specialized in manufacturing: ARTICULATED PLATE CHAINS, MODULAR BELTS, ACCESSORIES AND COMPONENTS, SLIDING GUIDES - DESLIDUR PE-UHMW, ALUMINIUM PROFILES, BEARING SUPPORTS..., mainly for the bottling and packaging industry.
Over 50 years in the market and a major presence in more than 50 countries, guarantee our product reliability and quality, including ergonomics, functionality and, a very good quality/price relationship. The highest technological standards are applied to our manufactures and quality control (ISO 9001-2000), certified by TÜV.

AVE Transmisiones Mecánicas, fondé en 1953 et situé à 5 Km. de Barcelone, est spécialisée en la fabrication de: CHAÎNES À PALETTES, TAPIS MODULAIRE, ROUES, GUIDES DE GLISSEMENT, ACCESSOIRES ET COMPOSANTS, PROFILS ET SUPPORTS DE PALIERS pour l'industrie de l'emballage et la mise en bouteilles principalement.
Plus de 50 années d'expérience au marché donnent son aval à AVE, toujours avec le plus haut niveau technologique dans la fabrication et control de qualité de ses produits (ISO 9001 - 2000). Tout ça fa devenir AVE le fournisseur leader dans le marché national et avec une très important présence en plus de 50 Pays .



# ÍNDICE / INDEX


Índice fotográfico / Photographic index / Index photographique ..... IV - VI

Abreviaturas / Abbreviations / Abréviations ..... VII

Información general / General information / Resegnements généraux

## Bandas / Belts / Tapis

Serie / Series / Série 7253 ..... 1 - 5

Serie / Series / Série 7385 ..... 7 - 9

Serie / Series / Série 9000 ..... 13 - 18

Serie / Series / Série 9100 ..... 21 - 28

Serie / Series / Série 9123 ..... 31 - 37

Serie / Series / Série 9253 ..... 39 - 47

Serie / Series / Série 9255 ..... 49 - 63

## Accesorios / Accessories / Accessoires

Peine de transferencia / Transfer comb / Peigne de transfert ..... 17/27/45

Tapa lateral / Side Lock / Rivet latéral ..... 17/27

Anillo asegurador cuadrado / Square holding ring / Anneaux de sécurité carré ..... 81

## Ruedas / Sprockets / Roues

Serie / Series / Série 7253 / 9253 ..... 65 - 68

Serie / Series / Série 7385 ..... 69 - 71

Serie / Series / Série 9000 ..... 72 - 73

Serie / Series / Série 9100 ..... 73 - 74

Serie / Series / Série 9123 ..... 75 - 77

Serie / Series / Série 9255 ..... 78 - 80

# ÍNDICE / INDEX

## Recomendaciones técnicas / Technical recommendations / Recommandations techniques


Elección de materiales / Materials selection / Choix du matériau ..... 83
Elección del modelo de banda / Belt model selection / Choix du modèle de tapis ..... 86
Elección del tamaño y forma del eje / Size and shape of spindle selection / Choix des dimensions et forme de l´axe ..... 88
Potencia de motor requerida / Required engine power / Puissance de motear requise ..... 88
Medidas básicas del transportador / Basic conveyor measures / Mesures de base du transporteur ..... 88
Paralelismo y alineación de ejes / Parallelism and spindle alignment / Parallélisme et alignement des axes ..... 92
Guías de deslizamiento de la banda / Belt sliding guides / Rails de glissement du tapis ..... 93
Sujeción engranajes-ejes / Gears-pins fastering / Fixation pignon-axes ..... 96
Posición de los engranajes / Gears positioning / Position des pignons ..... 98
Disposición y forma de las guías / Layout and shape of guide rails / Disposition et forme des rails ..... 103
Tipos de retornos, catenarias / Types of returns, catenaries / Types de retours, brins mous ..... 110
Tipos de tensores / Tensors types / Types de tendeurs ..... 112
Normas básicas para la banda de curva / Basic standards for the curve belt / Normes de base pour la chaîne de courbe ..... 115
Tipos de transferencia / Transfer types / Types de transfert ..... 116
Transportadores bi-direccionales / Bidirectional conveyors / Convoyeurs bi-directionnels ..... 122
Transportadores elevadores / Elevator conveyors / Convoyeurs élévateurs ..... 125
Cambio de eslabones / Change links / Changement des maillons ..... 128


## Cálculo técnico / Technical calculation / Calcul technique


Cálculo de tracción de la banda o carga total / Belts traction or total load calculation / Calcul de traction du tapis ou charge totale ..... 133
Resistencia real de la banda / Real belt resistance / Résistance réelle du tapis ..... 139
Cálculo de resistencia y deflexión del eje / Spindle resistance and deflection calculation / Calcul de résistance et déflexion de l´axe ..... 139
Cálculo de la potencia de motor necesaria / Required engine power calculation / Calcul de la puissance de moteur nécessaire ..... 141
Cálculo de la longitud requerida de la banda / Required length belt calculation / Calcul de la longueur nécessaire de tapis ..... 142
Cálculo de variación térmica del ancho de banda / Belt with hear variation calculation / Calcul de la variation thermique de la largueur du tapis ..... 144
Ejemplo transportador unidireccional / One-way conveyor example / Exemple de convoyeur unidirectional ..... 144
Ejemplo transportador unidireccional con tramos curvos / Example one-way conveyor with curved sections / Exemple de convoyeur unidirectional ..... 151


## Tablas / Tables / Tableaus


Tabla 1 Factor de velocidad / Table 1 Speed factor / Tableau 1 Facteur de vitesse (Fv) ..... 157
Tabla 2 Factor de servicio / Table 2 Operating factor / Tableau 2 Facteur de service (Fs) ..... 157
Tabla 3 Peso del eje / Table 3 Weight of spindle / Tableau 3 Poids de l`axe (PE) ..... 157
Tabla 4 Coeficiente de fricción de la banda con las guías del transportador / Table 4 friction coefficient between belt and guide rails / Tableau 4 Coefficient de friction du tapis avec les rails du convoyeur (µBG, µBR, µBL) ..... 158
Tabla 5 Coeficiente de fricción entre banda y producto / Table 5 Friction coefficient between belt and product / Tableau 5 Coefficient de friction du tapis et du produit (µPB) ..... 158
Tabla 6 Factores de giro / Table 6 Rotating factors / Tableau 6 Facteurs de rotation (fr, fs) ..... 158
Tabla 7 Módulo de elasticidad / Table 7 Elasticity module / Tableau 7 Module d´élasticité (E) ..... 159
Tabla 8 Fórmula de momento de inercia / Table 8 Inertia moment formula / Tableau 8 Formule moment d´inertie (I) ..... 159
Tabla 9 Módulo de cizalladura del material / Table 9 Module in shear of the shaft material / Tableau 9 Module de cisaillament du matériel (G) ..... 159
Tabla 10 Promedio de pérdidas mecánicas / Table 10 thermic mechanical losses average / Tableau 10 Moyenne de pertes mácaniques de puissance (WP) ..... 160
Tabla 11 Coeficiente de expansión térmica / Table 11 Heat expansion coefficient / Tableau 11 Coefficient d´expansion thermique (e) ..... 160
Tabla 12 Pérdida de eficacia en la resistencia de la banda / Table 12 Efficiency loss in belt resistance / Tableau 12 Perte d'efficacité de résistance du tapis ..... 160


## Medidas de eje / Spindle measures / Mesures de l'axe


Medidas de eje / Spindle measures / Mesures de l'axe ..... 161

# CÁLCULO TÉCNICO
# TECHNICAL CALCULATION
# CALCUL TECHNIQUE

## 1. - Cálculo de tracción de la banda o carga total:

La tensión o carga de la banda es una combinación de cargas aplicadas a la banda y esta a su vez al eje tractor.

Estas cargas se producen por dos motivos, uno es el propio peso de la banda y del producto que ejercen una fuerza sobre las guías del transportador y otro es cuando el producto se acumula deslizándose sobre la banda ejerciendo este unas fuerzas sobre la propia banda. Por estos motivos se crean dos coeficientes de fricción que dependen del material usado, de la lubricación y de las condiciones de trabajo.

Una vez calculada la carga debe ajustarse a las condiciones de trabajo de esta, de acuerdo a las condiciones reales de trabajo de la banda.

La carga también dependerá del tipo de transportador a construir, ya sea un transportador horizontal recto o curvo, o un transportador inclinado.

La tensión de carga de trabajo se calcula:

## 1. - Belts traction or total load calculation:

The tension or belt load is a combination of loads applied to the belt and in turn to the traction spindle

These loads are produced in two ways, one is the weight of the belt itself and the product exercising a force on the conveyors guide rails and the other is when the product is accumulated by sliding on the belt exercising forces on the belt itself. This creates friction coefficients which depend on material used, lubrication and operating conditions.

Once the load has been calculated it must meet the operating conditions in accordance with the actual operating conditions of the belt.

The load will also depend on the type of conveyor constructed, whether it is a straight horizontal or curved conveyor or incline conveyor.

The operating load tension is calculated:

## 1. - Calcul de traction du tapis ou charge totale:

La tension ou charge du tapis est une combinaison de charges appliquées au tapis et à son tour à l'axe tracteur.

Deux raisons produisent ces charges, une étant le propre poids du tapis et celui du produit qui exercent une force sur les rails du convoyeur, l'autre étant quand le produit s'accumule en glissant sur le tapis et en exerçant des forces sur le propre tapis. Pour ces raisons sont créés deux coefficients de friction qui dépendent du matériau employé, de la lubrification et des conditions de travail.

Une fois calculée la charge, il faut la régler aux conditions de travail de celle-ci, conformément aux conditions réelles de travail du tapis.

La charge dépendra également du type de convoyeur à réaliser, que ce soit un convoyeur horizontal droit ou courbe, ou un convoyeur incliné.

La tension de charge de travail est calculée:

$$T_T = T_M \times F_V \times F_S$$

Donde: $T_T$: Tensión de trabajo. (Kg/m)
$T_M$: Tensión motriz. (Kg/m)
$F_V$: Factor de velocidad, basado en la relación de la velocidad de la banda por la longitud del transportador. (Tabla 1).
$F_S$: Factor de servicio, basado en la frecuencia de puestas en marcha del transportador.(Tabla2).

En esta fórmula la tensión de trabajo se ajusta mediante unos factores que personalizan el valor de la tensión a las condiciones de trabajo de cada tipo de instalación. El cálculo de la tensión motriz dependerá de la forma del transportador y habrá que tener en cuenta si hay o no acumulación de producto encima de la banda.

Para el cálculo de la tensión motriz habrá que tener en cuenta:

Where: $T_T$: Operating tension. (kg/m)
$T_M$: Drive tension. (kg/m)
$F_V$: Speed factor based on the belt's speed ratio with the conveyor length. (Table 1).
$F_S$: Operating factor, based on the frequency of conveyor start-ups. (Table 2).

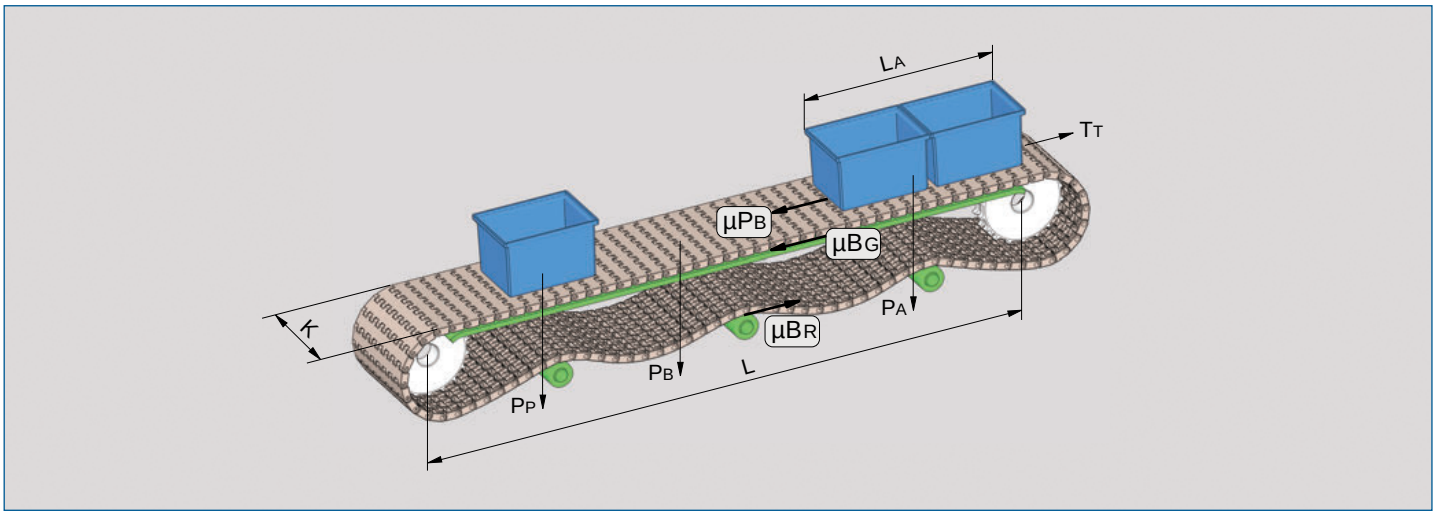
In this formula, the operating tension is adjusted using factors which match the tension value to be operating conditions in each type of installation. Calculating drive tension will depend on the shape of the conveyor and whether the product is accumulated on the belt or not.

The following has to be taken into account in order to calculate drive tension:

Où: $T_T$: Tension de travail. (Kg/m)
$T_M$: Tension motrice. (Kg/m)
$F_V$: Facteur de vitesse, fondé sur le rapport entre la vitesse du tapis et la longueur du convoyeur. Tableau 1
$F_S$: Facteur de service, fondé sur la fréquence de mises en marche du convoyeur.(Tableau 2).

Dans cette formule, la tension de travail est réglée moyennant des facteurs qui personnalisent la valeur de la tension selon les conditions de travail de chaque type d'installation. Le calcul de la tension motrice dépendra de la forme du convoyeur et il faudra prendre en considération s'il y a ou pas d'accumulation de produit sur le tapis.

Pour calculer la tension motrice, il faudra tenir compte:



Donde:
- L: Longitud de la banda (metros).
- $L_A$: Longitud de la banda con acumulación (metros).
- $P_P$: Carga del producto por metro (Kg/m).
- $P_B$: Peso de la banda por metro (Kg/m).
- $P_A$: Peso acumulación del producto por metro (Kg/m).
- $P_E$: Peso del eje. (Tabla 3)
- $\mu P_B$: Coeficiente de fricción del producto con la banda. (Tabla 5)
- $\mu B_G$: Coeficiente de fricción de la banda con la guía superior. (Tabla 4)
- $\mu B_R$: Coeficiente de fricción de la banda con la guía inferior. (Tabla 4)
- h: Altura de elevación del producto.
- $C_T$: Carga de funcionamiento total en los ejes terminales.
- $C_I$: Carga de funcionamiento total en los rodillos.
- k: Anchura transportador.

En las cargas de la banda, producto y acumulación hay que tener muy en cuenta que vienen dadas en Kg/m, o sea, que si nos dijeran un valor en kg/m² tendríamos que multiplicar este valor por la anchura de la banda "k".

### Cálculo de tensión motriz ($T_M$) para transportador horizontal recto:

- Deslizamiento superior e inferior: la banda se desliza sobre unas guías en su ida y en su vuelta

Where:
- L: Length of the belt (metres).
- $L_A$: Length of the belt with accumulation (metres).
- $P_P$: Load of product per metre (kg/m).
- $P_B$: Weight of the belt per metre (kg/m).
- $P_A$: Weight accumulation for the product per metre (kg/m).
- $P_E$: PWeight of spindle. (Table 3).
- $\mu P_B$: Friction coefficient of the product with the belt. (Table 5).
- $\mu B_G$: Friction coefficient of the belt with the upper guide rail. (Table 4).
- $\mu B_R$: Friction coefficient of the belt with the lower guide rail. (Table 4).
- h: Lifting height of the product.
- $C_T$: CTotal operating load on the end axles.
- $C_I$: Total operating load on the rollers.
- k: Conveyor width.

For belt, product and accumulation loads, it has to be remembered that they are given in kg/m, i.e. if a value is given in kg/m² this would have to be multiplied by the width of the belt "k".

### Calculating drive tension ($T_M$) for a straight horizontal conveyor:

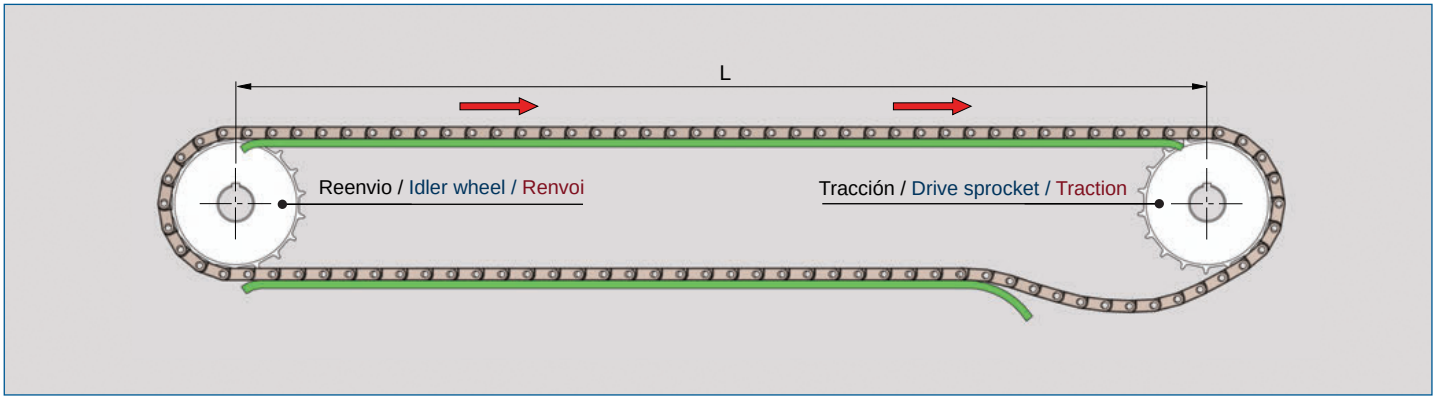
- Upper and lower sliding: The chain slides along guide rails on carry section and return section.

Où:
- L: Longueur du tapis (mètres).
- $L_A$: Longueur du tapis avec accumulation (mètres).
- $P_P$: Charge du produit par mètre (kg/m).
- $P_B$: Poids du tapis par mètre (kg/m).
- $P_A$: Poids accumulation du produit par mètre (kg/m).
- $P_E$: Poids de l'axe. Tableau 3
- $\mu P_B$: Coefficient de friction du produit avec le tapis. Tableau 5
- $\mu B_G$: Coefficient de friction du tapis avec le rail supérieur. Tableau 4
- $\mu B_R$: Coefficient de friction du tapis avec le rail inférieur. Tableau 4
- h: Hauteur d'élévation du produit.
- $C_T$: Charge de fonctionnement totale sur les axes terminaux.
- $C_I$: Charge de fonctionnement totale sur les rouleaux.
- k: Largeur du convoyeur.

Pour les charges du tapis, du produit et de l'accumulation, il faut prendre en considération qu'elles sont fournies en kg/m, c'est-à-dire, que si on nous donnait une valeur en kg/m², nous devrions multiplier cette valeur par la largeur du tapis " k ".

### Calcul de la tension motrice ($T_M$) pour un convoyeur horizontal droit:

· Glissement supérieur et inférieur: la chaîne glisse sur des rails à l'aller et au retour.




Transportador sin acumulación:

Conveyor without accumulation:

Convoyeur sans accumulation:

$$T_M = [ (P_P + 2 \times P_B) \times L \times \mu B_G ]$$

Transportador con acumulación:

Conveyor with accumulation:

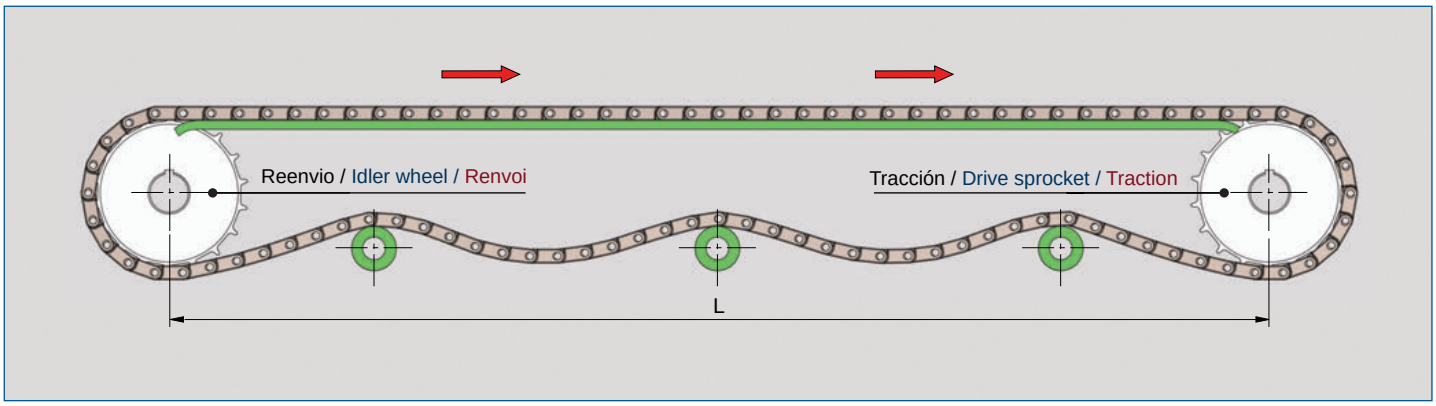
Convoyeur avec accumulation:

$$T_M = [ 2 \times P_B \times L \times \mu B_G ] + [ P_A \times L_A \times ( \mu B_G + \mu P_B )] + [ P_P \times \mu B_G \times ( L - L_A )]$$

- Deslizamiento superior y rodillos inferiores: la banda se desliza sobre unas guías en su ida y sobre unos rodillos en la vuelta.

- Upper sliding and lower rollers: The chain slides along guide rails on the carry section and on rollers on the return section.

- Glissement supérieur et rouleaux inférieurs: la chaîne glisse sur des rails à l'aller et sur des rouleaux au retour.




Transportador sin acumulación: | Conveyor without accumulation: | Convoyeur sans accumulation:

$$T_M = ( L \times P_B \times \mu B_R ) + [ L \times \mu B_G \times ( P_B + P_P) ]$$

Transportador con acumulación: | Conveyor with accumulation: | Convoyeur avec accumulation:

$$T_M = [ ( L - L_A ) \times ( P_P + P_B ) \times \mu B_G ] + [ L_A \times ( P_A + P_B ) \times \mu B_G ] + [ L_A \times P_A \times \mu P_B ] + [ L \times P_B \times \mu B_R ]$$

Cálculo de la tensión motriz (TM) para transportador bi-direccional recto:

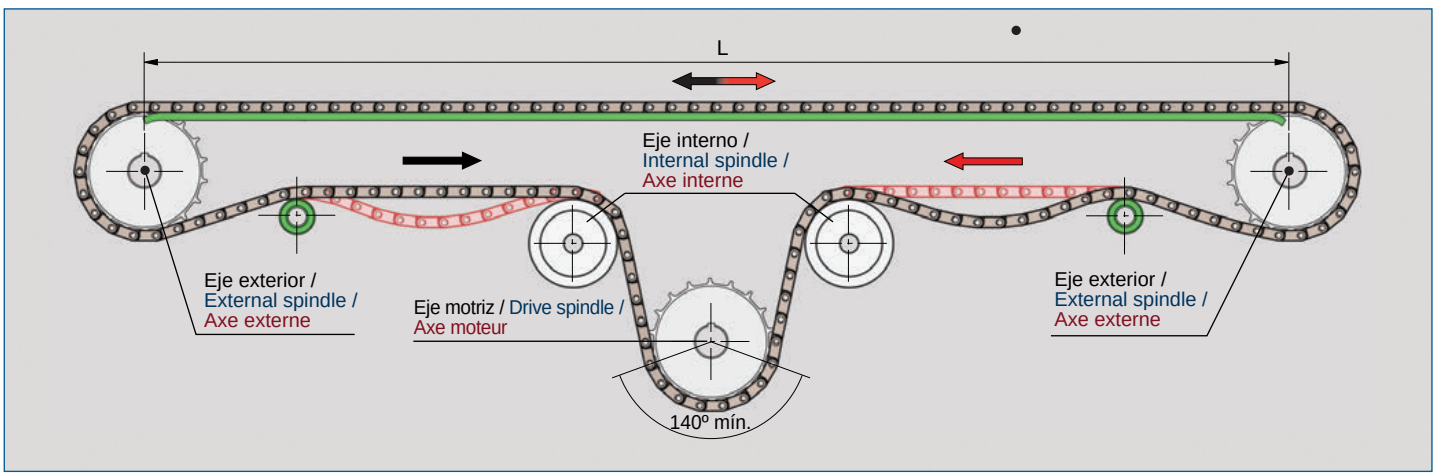
En un transportador bi-direccional con la rueda de tracción en el centro, hay que tener en cuenta que en total hay cinco ejes que trabajan. Esta el eje de tracción, los dos ejes de las ruedas de los extremos o terminales y los de los rodillos internos que como mínimo tienen que tener un diámetro de 76.2 mm.(3").
La $T_T$ se produce en el eje de tracción central, en los ejes externos se produce la $C_T$, y en los rodillos internos se produce la $C_I$.

Calculating the drive tension (TM) for straight bi-directional conveyors:

On a bi-directional conveyor with a traction sprocket in the centre, it has to be remembered that there are a total of five spindles operating. This traction spindle, the two sprocket spindles on the ends or terminals and the internal roller spindles have a minimum diameter of 76.2mm (3"). The $T_T$ occurs in the central traction spindle, the $C_T$ occurs in the external spindles and the $C_I$ occurs in the internal rollers.

Calcul de la tension motrice (TM) pour un convoyeur bit-directionnel droit:

Pour un convoyeur bi-directionnel avec la roue de traction placée au centre, il ne faut pas oublier qu'il y a en tout cinq axes qui travaillent. Il y a l'axe de traction, les deux axes des roues des extrémités ou terminales et ceux des rouleaux internes qui doivent avoir un diamètre minimum de 76,2 mm (3"). La $T_T$ se produit sur l'axe de t raction central, la $C_T$ se produit sur les axes externes, et la $C_I$ se produit sur les rouleaux internes.




Transportador sin acumulación: | Conveyor without accumulation: | Convoyeur sans accumulation:

$$T_M = ( L \times P_B \times \mu B_R ) + [ L \times \mu B_G \times ( P_B + P_P) ]$$

Transportador con acumulación: | Conveyor with accumulation: | Convoyeur avec accumulation:

$$T_M = [ ( L - L_A ) \times ( P_P + P_B ) \times \mu B_G ] + [ L_A \times ( P_A + P_B ) \times \mu B_G ] + [ L_A \times P_A \times \mu P_B ] + [ L \times P_B \times \mu B_R ]$$

Cálculo de la carga de los ejes terminales $C_T$: | Calculating the load in the $C_T$ terminal spindles: | Calcul de la charge des axes terminaux $C_T$:

$$C_T = ( T_T \times 2{,}2 ) + P_E$$

Cálculo de la carga de los rodillos internos $C_I$: | Calculating the load in the $C_I$ internal rollers: | Calcul de la charge des rouleaux internes $C_I$:

$$C_I = ( T_T \times 1{,}4 ) + P_E$$

Cálculo de la tensión motriz (TM) para transportadores inclinados:

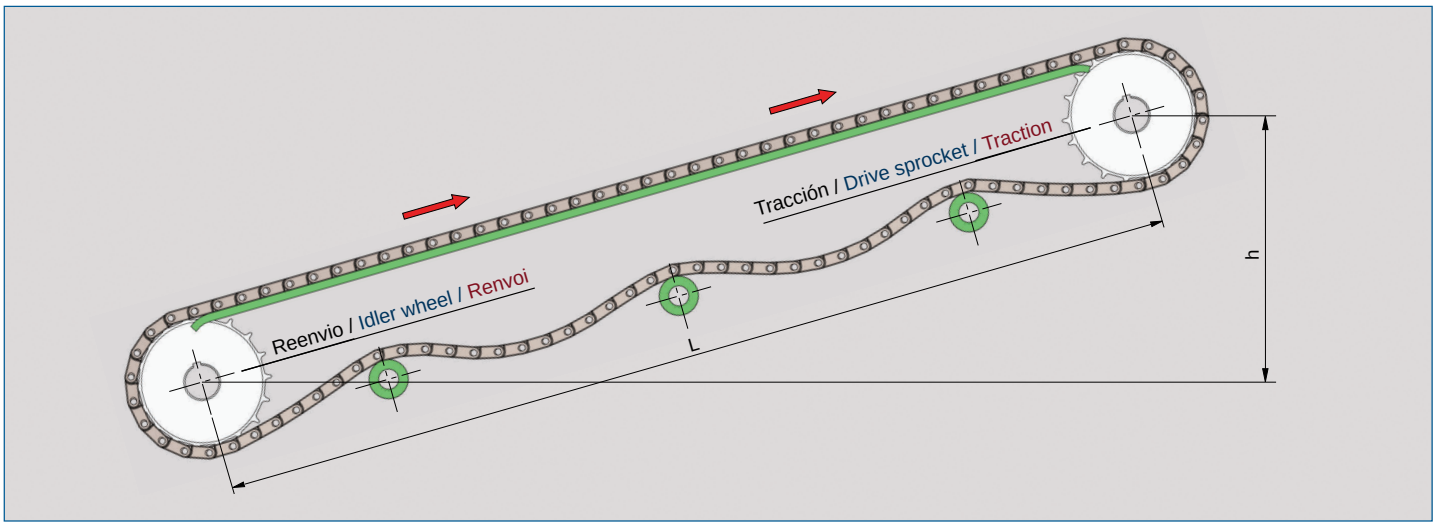
En este tipo de transportador el eje motriz siempre está en la parte superior, y hay que tener en cuenta la altura de este con respecto al de reenvío.

Creating the drive tension (TM) for inclined conveyors:

In this type of conveyor, the drive spindle is always on the upper section and the height of this with regard to the return section has to be taken into account.

Calcul de la tension motrice (TM) pour des convoyeurs inclinés:

Pour ce type de convoyeur, l'axe moteur est toujours sur la partie supérieure, et il faut prendre en considération sa hauteur par rapport à celui de renvoi.




Transportador sin acumulación: | Conveyor without acumulation: | Convoyeur sans accumulation:

$$T_M = [ ( P_P + P_B ) \times L \times \mu B_G ] + ( P_B \times L \times \mu B_R ) + [ ( P_P + P_B ) \times h ]$$

Transportador con acumulación: | Conveyor with acumulation: | Convoyeur avec accumulation:

$$T_M = [ ( P_P + P_B ) \times L \times \mu B_G ] + ( P_B \times L \times \mu B_R ) + [ ( \mu B_G + \mu P_B ) \times L_A \times P_A ] - ( L_A \times P_P \times \mu B_G ) + [ ( P_P + P_B ) \times h ]$$

Cálculo de la tensión motriz (TM) para transportador con zonas curvas:

En estos casos las curvas complican el cálculo de la tensión haciendo necesario dividir el transportador por tramos, calculando en cada uno de ellos la tensión acumulada, o sea, la tensión del tramo siguiente será la tensión del anterior más la creada por el mismo; excepto en los tramos curvos que se multiplica por un coeficiente.

Calculating the drive tension (TM) for conveyors with curved areas:

In this case the curves complicate the tension calculation requiring the conveyor to be divided into sections, calculating the accumulated tension in each, i.e. the tension in the following section will be the tension in the previous section plus tension created by it; except in curved sections which is multiplied by a coefficient.

Calcul de la tension motrice (TM) pour des convoyeurs avec des zones courbes:

Dans ce cas, les courbes compliquent le calcul de la tension car il faut diviser le convoyeur en tronçons, en calculant pour chacun la tension accumulée, c'est-à-dire, la tension du tronçon suivant sera la tension du précédent plus celle créée par le propre tronçon;; à l'exception des tronçons courbes qui sont multipliés par un coefficient.

Se empieza a calcular desde la rueda de tracción, pasando por el retorno y luego volviendo por la dirección del transportador. Como es normal la tensión en el eje tracción en la salida de los cálculos será inexistente.

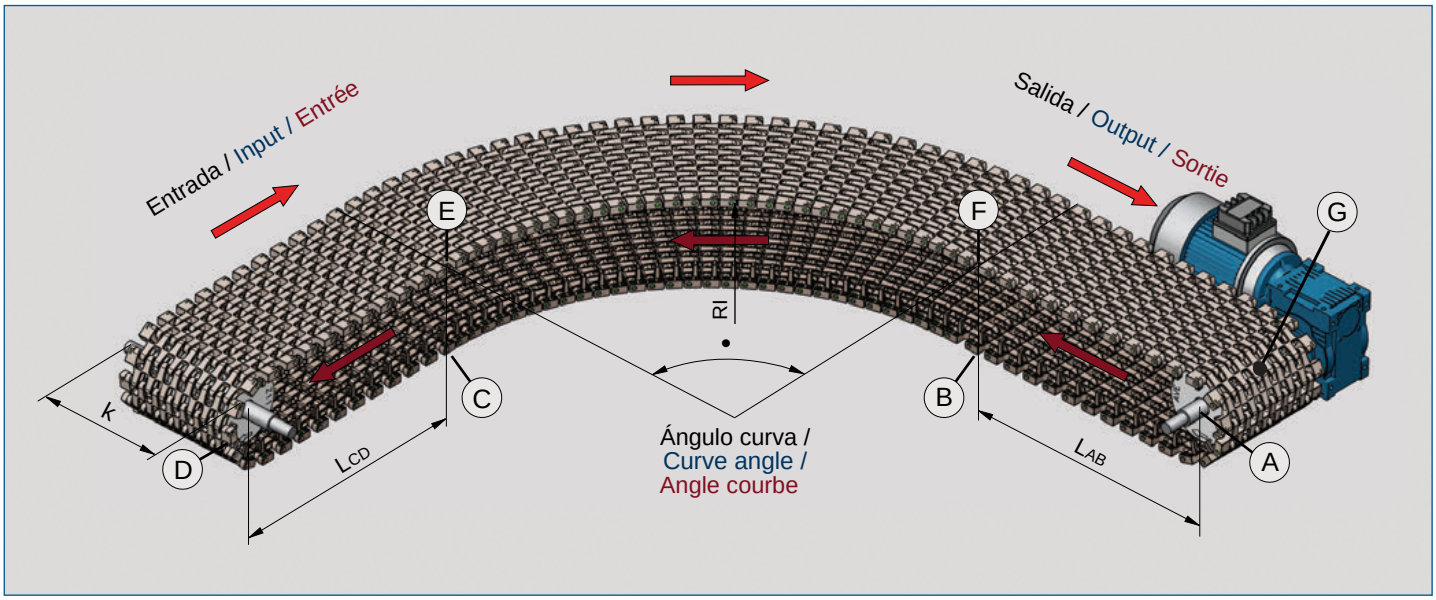
Las tensiones en una curva dependen del ancho de la banda, de su radio interior y de unos coeficientes que vienen definidos según los coeficientes de fricción.

Calculation starts from the traction sprocket passing through the return and then going along the direction of the conveyor. As usual, the tension in the traction spindle at the end of the calculations is non-existent.

The tensions in a curved depend on the width of the belt, its inner radius and coefficients which are defined according to the friction coefficients.

Il faut commencer par calculer à partir de la roue de traction, en passant par le retour puis en revenant par la direction du convoyeur. Il est également normal que la tension dans l'axe traction à la sortie des calculs soit inexistante.

Les tensions sur une courbe dépendent de la largeur du tapis, de son rayon intérieur et de quelques coefficients qui sont définis selon les coefficients de friction.




Donde:
- TAB: Tensión creada desde el punto A hasta el punto B.
- TAC: Tensión creada desde el punto A hasta el punto C.
- TAD: Tensión creada desde el punto A hasta el punto D.
- TAE: Tensión creada desde el punto A hasta el punto E.
- TAF: Tensión creada desde el punto A hasta el punto F.
- TAG: Tensión creada desde el punto A hasta el punto G.
- LAB: Longitud de la banda desde el punto A hasta el punto B (metros).
- LCD: Longitud de la banda desde el punto C hasta el punto D (metros).
- LA: Longitud de la banda con acumulación (metros).
- PB: Peso de la banda por metro (Kg/m de longitud).
- PP: Carga del producto por metro (Kg/m de longitud).
- PA: Peso acumulación del producto por metro (Kg/m).
- k: Anchura banda.
- RI: Radio interno de la banda en la curva.
- µPB: Coeficiente de fricción del producto con la banda. (Tabla 5)
- µBG: Coeficiente de fricción de la banda con la guía superior. (Tabla 4)
- µBR: Coeficiente de fricción de la banda con la guía inferior. (Tabla 4)
- µBL: Coeficiente de fricción de la banda con el lateral del transportador. (Tabla 4)
- fr: Factor de giro r. Tabla 6
- fs: Factor de giro s. Tabla 6
- •: Ángulo de la curva.

Where:
- TAB: Tension created from point A to point B.
- TAC: Tension created from point A to point C.
- TAD: Tension created from point A to point D.
- TAE: Tension created from point A to point E.
- TAF: Tension created from point A to point F.
- TAG: Tension created from point A to point G.
- LAB: Length of the belt from section C up to section B (metres).
- LCD: Length of the belt from section C up to section D (metres).
- LA: Length of the belt with accumulation (metres).
- PB: Weight of the belt per metre (kg/m of length).
- PP: Load of product per metre (kg/m of length).
- PA: Weight accumulation for the product per metre (kg/m).
- k: belt width.
- RI: Internal radius of a belt on the curve.
- µPB: Friction coefficient of the product with the belt. (Table 5).
- µBG: Friction coefficient of the belt with the upper guide rail. (Table 4).
- µBR: Friction coefficient of the belt with the lower guide rail. (Table 4).
- µBL: Friction coefficient of the belt with conveyor side. (Table 4).
- fr: Rotating factor r. Table 6.
- fs: Rotating factor s. Table 6.
- •: Angle of curve.

Où:
- TAB: Tension créée depuis le point A jusqu'au point B.
- TAC: Tension créée depuis le point A jusqu'au point C.
- TAD: Tension créée depuis le point A jusqu'au point D.
- TAE: Tension créée depuis le point A jusqu'au point E.
- TAF: Tension créée depuis le point A jusqu'au point F.
- TAG: Tension créée depuis le point A jusqu'au point G.
- LAB: Longueur du tapis depuis le point A jusqu'au point B (mètres).
- LCD: Longeur du tapis depuis le point C jusqu'au point D (mètres).
- LA: Longeur du tapis avec accumulation (mètres).
- PB: Poids du tapis par mètre (kg/m de longueur).
- PP: Charge du produit par mètre (kg/m de longueur).
- PA: Poids accumulation du produit par mètre (kg/m).
- k: Largeur tapis.
- RI: Rayon interne du tapis sur la courbe.
- µPB: Coefficient de friction du produit avec le tapis. Tableau 5
- µBG: Coefficient de friction du tapis avec le rail supérieur. Tableau 4
- µBR: Coefficient de friction du tapis avec le rail inférieur. Tableau 4
- µBL: Coefficient de friction du tapis avec le côté du convoyeur. Tableau 4
- fr: Facteur de rotation r. Tableau 6
- fs: Facteur de rotation s.Tableau 6
- •: Angle de la courbe.

En las cargas de la banda, producto y acumulación hay que tener muy en cuenta que vienen dadas en Kg/m, o sea, que si nos dijeran un valor en kg/m² tendríamos que multiplicar este valor por la anchura de la banda "k".

For product and accumulation chain loads, it has to be remembered that they are given in kg/m, i.e. if a value is given in kg/m² this would have to be multiplied by the width of the belt "k".

Pour les charges de la chaîne, du produit et de l'accumulation, il faut surtout tenir compte qu'elles sont fournies en kg/m, c'est-à-dire, si nous avons une valeur en kg/m², nous devrons multiplier cette valeur par la largeur du tapis "k".

Transportador sin acumulación:

La tensión creada desde el punto A hasta el punto B, se calcula de la manera siguiente:

Conveyor without accumulation:

The tension created from point A up to point B, is calculated in the following manner:

Convoyeur sans accumulation:

La tension créée depuis le point A jusqu'au point B est calculée de la manière suivante:

$$T_{AB} = L_{AB} \times \mu B_R \times P_B$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto C, será la creada desde A hasta B multiplicada por un coeficiente según sea la curva, añadiendo la creada desde el punto B hasta el C.

The tension created from point A up to point C, will be that created from A up to B multiplied by a coefficient according to the curved, adding that are created from point B up to C.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point C sera celle créée depuis A jusqu'à B, multipliée par un coefficient selon la courbe, en ajoutant celle créée depuis le point B jusqu'au C.

$$T_{AC} = ( T_{AB} \times fr ) + \{ fs \times P_B \times \mu B_R \times [\frac{\pi \times \alpha}{180} \times ( R_I + \frac{k}{2} ) ] \}$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto D, será la creada desde A hasta C, añadiendo la creada desde el punto C hasta el D.

The tension created from point A up to point D, will be that created from A up to C, adding that are created from point C up to D.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point D sera celle créée depuis A jusqu'à C, en ajoutant celle créée depuis le point C jusqu'à D.

$$T_{AD} = T_{AC} + ( L_{CD} \times \mu B_R \times P_B )$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto E, será la creada desde A hasta D, añadiendo la creada desde el punto D hasta el E.

The tension created from point A up to point E, will be that created from A up to D, adding that are created from point D up to E.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point E sera celle créée depuis A jusqu'à D, en ajoutant celle créée depuis le point D jusqu'à E.

$$T_{AE} = T_{AD} + [ L_{CD} \times \mu B_G \times ( P_B + P_P )]$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto F, será la creada desde A hasta E multiplicada por un coeficiente según sea la curva, añadiendo la creada desde el punto E hasta el F.

The tension created from point A up to point F, will be that created from A up to E multiplied by a coefficient according to the curved, adding that are created from point E up to F.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point F sera celle créée depuis A jusqu'à E, multipliée par un coefficient selon la courbe, en ajoutant celle créée depuis le point E jusqu'au F.

$$T_{AF} = ( T_{AE} \times fr ) + \{ fs \times ( P_B + P_P ) \times \mu B_G \times [ \frac{\pi \times \alpha}{180} \times ( R_I + \frac{k}{2} ) ] \}$$

En este momento tenemos la tensión de salida de la curva de este transportador.

La tensión creada desde el punto A hasta el punto G, será la creada desde A hasta F, añadiendo la creada desde el punto F hasta el G. En este caso la tensión del punto A hasta el G es la misma que la tensión motriz.

At this point we have the curve output tension for this conveyor.

The tension created from point A up to point G, will be that created from A up to F, adding that are created from point F up to G. In this case the tension at point A up to point G is the same as the drive tension.

À ce moment-là, nous avons la tension de sortie de la courbe de ce convoyeur.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point G sera celle créée depuis A jusqu'à F, en ajoutant celle créée depuis le point F jusqu'au G. Dans ce cas, la tension du point A jusqu'à G est la même que la tension motrice.

$$T_{AG} = T_{AF} + [ L_{AB} \times \mu B_G \times ( P_B + P_P )] = T_M$$

### Transportador con acumulación:

La tensión creada se calcula igual que en uno sin acumulación hasta llegar a la zona donde esta se produce, que habrá que tenerla en cuenta.
En este caso la acumulación se producirá en el tramo que va desde el punto F hasta el punto G por lo que las ecuaciones hasta el punto F no cambian. Si la acumulación entrase en la zona curva consultar con el departamento técnico.

La tensión del punto A hasta el punto G será la creada desde el punto A hasta el punto F, añadiendo la creada desde el punto F hasta el G teniendo en cuenta la acumulación.

### Conveyor with accumulation:

The tension created is calculated in the same way as one without accumulation until the area where such accumulation occurs. This has to be taken into consideration.
In this case accumulation is produced in the section which goes from point F up to point G so equations up to point F do not change. If the accumulation occurs in a curved section, please consult the technical department.

Tension from point A to point G will be that created from point A to point F adding that created from point F to point G taking into account the accumulation.

### Convoyeur avec accumulation:

La tension créée est calculée de la même manière que sur un tapis sans accumulation jusqu'à atteindre la zone où elle se produit, qu'il faudra prendre en considération.
Dans ce cas, l'accumulation se produira sur le tronçon qui va du point F au point G, c'est pourquoi les équations jusqu'au point F ne changent pas. Si l'accumulation entre dans la zone courbe, consultez le service technique.

La tension du point A au point G sera celle créée depuis le point A jusqu'au point F, en ajoutant celle créée depuis le point F jusqu'au G en considérant l'accumulation.

$$T_{AG} = T_{AF} + [\,(L_{FG} - L_A) \times (P_P + P_B) \times \mu B_G\,] + [\,L_A \times (P_A + P_B) \times \mu B_G\,] + [\,L_A \times P_A \times \mu P_B\,] = T_M$$

### 2. - Resistencia real de banda:

Para la resistencia real de la banda tendremos que tener en cuenta la temperatura de trabajo del transportador, ya que esta afectará a la efectividad de la resistencia de la banda. Dicha pérdida de eficiencia viene determinada en la tabla 12; donde se expresa la pérdida de resistencia de la banda de acuerdo a la temperatura de esta.

### 3. - Cálculo de resistencia y deflexión del eje:

En el eje hay que tener en cuenta dos importantes esfuerzos que debe soportar el eje, una es la deflexión y la otra la torsión. El eje tiene dos importantes funciones que realizar, una es la de aguantar la flexión que se ejerce sobre el y la otra la de transmitir el par motor necesario. Para la carga total del eje hay que tener en cuenta la tensión de carga de trabajo, el peso del eje y el ancho de la banda. Para calcular la carga total del eje resolver la fórmula:

### 2. - Real belt resistance:

To obtain the actual belt resistance, the operating temperature of the conveyor has to be taken into account as this will affect the effectiveness of the belt's resistance. Such loss of effectiveness is determined in Table 12; where the loss of belt resistance is expressed in accordance with its temperature.

### 3. - Spindle resistance and deflection calculation:

There are two important forces which must be taken into consideration when supporting the spindle, one is the deflection at the other is the torsion. The spindle has two important functions, one is to withstand the flexion exercised on it and the other is to transfer the required engine torque. In order to obtain the total load for the spindle, the operating load tension, weight of spindle and belt width have to be taken into consideration. In order to calculate the total load of the spindle the following formula has to be used:

### 2. - Résistance réelle du tapis

Pour la résistance réelle du tapis, on doit prendre en compte la température de travail du convoyeur, puisque celle-ci affecte l'efficacité de résistance du tapis. Une telle perte d'efficacité est précisée dans le tableau 12 ; où la perte de résistance du tapis est expliquée en fonction de cette température.

### 3. - Calcul de résistance et déflexion de l'axe:

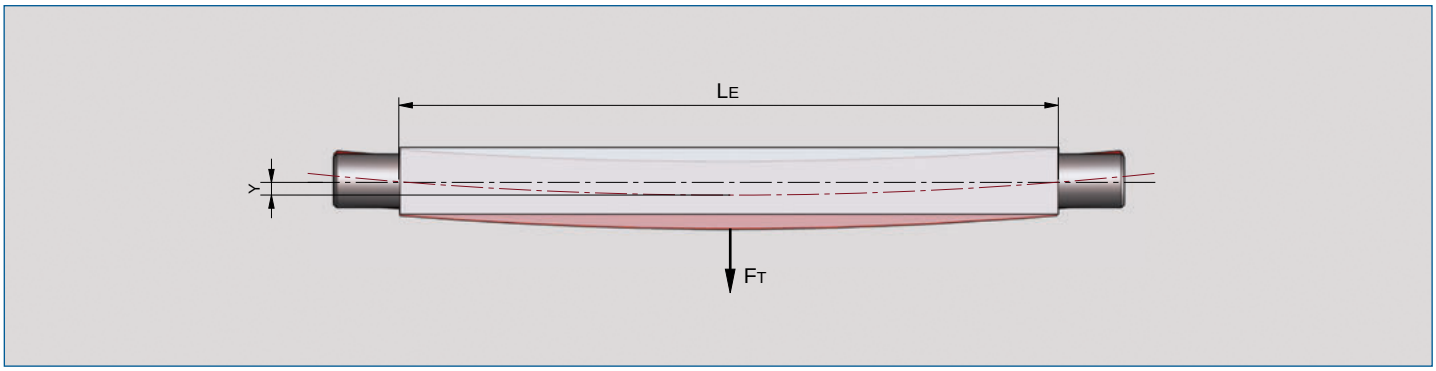
Pour l'axe, il faut prendre en considérations deux efforts importants que doit supporter l'axe, un étant la déflexion et l'autre la torsion. L'axe réalise deux fonctions importantes, une étant de supporter la flexion exercée sur celui-ci et l'autre de transmettre le couple moteur nécessaire. Pour la charge totale de l'axe, il faut tenir compte de la tension de charge de travail, du poids de l'axe et de la largeur du tapis. Pour calculer la charge totale de l'axe, il faut utiliser la formule:

$$F_T = T_T + P_E$$

Donde: $T_T$: Tensión de trabajo. (Kg.)
$P_E$: Peso del eje. (Tabla 3)
$F_T$: Carga total sobre el eje.

Where: $T_T$: Operating tension. (kg).
$P_E$: Weight of spindle. (Table 3).
$F_T$: Total load on the spindle.

Où: $T_T$: Tension de travail. (kg)
$P_E$: Poids de l'axe. Tableau 3
$F_T$: Charge totale sur l'axe.



### Cálculo de flexión del eje bajo presión:

Una de las cuestiones a tener en cuenta para calcular la flexión son los soportes de rodamientos colocados en el eje, como norma general se suelen colocar dos soportes de rodamientos, uno en cada extremo, pero dependiendo de la banda podría ser necesario poner más. Una flexión excesiva del eje provocaría un mal funcionamiento del transportador acortando enormemente su vida útil. La flexión máxima del eje debe ser:

- Para transportadores unidireccionales: Ymáx = 2.5mm
- Para transportadores bi-direccionales o empujadores: Ymáx = 5.6mm

### Flexión del eje con dos soportes de rodamientos:

En el caso de tener un soporte de rodamiento en cada lado del eje el cálculo se haría con la siguiente fórmula.

### Calculating the deflection of spindle under pressure:

One of the questions to be taken into account when calculating deflection are the roller supports attached to the spindle. As a general rule two roller supports are attached one at either end, however more may be attached depending on the belt. Excessive spindle deflection may cause the conveyor to malfunction, greatly shortening its operating life. Maximum spindle deflection must be:

- For single directional conveyors: Ymax = 2.5mm
- For bi-directional or pushing conveyors: Ymax = 5.6mm

### Spindle deflection with two roller supports:

In the event that there is a roller support at either end of the spindle, the calculation will be made in using the following formula.

### Calcul de déflexion de l'axe sous pression:

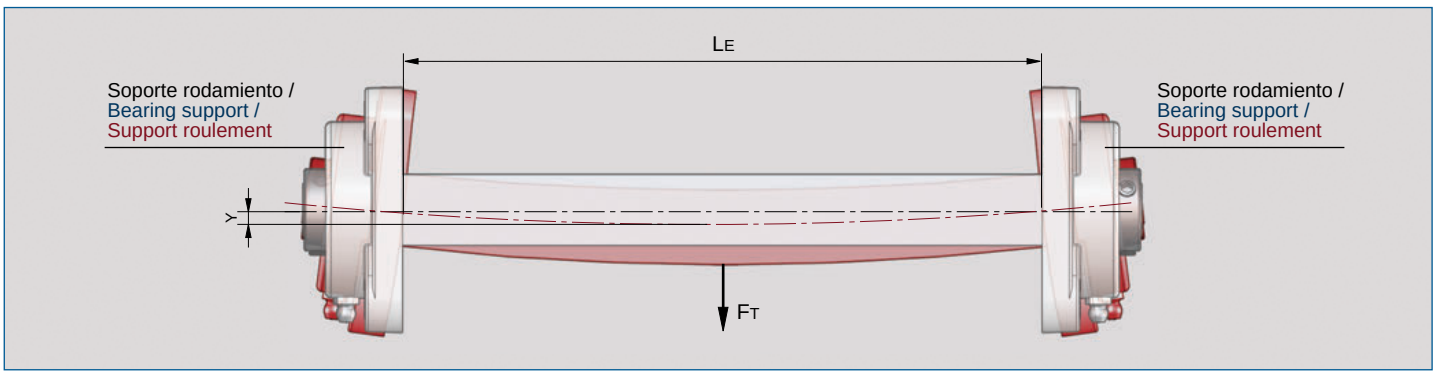
Une des questions à prendre en considération pour calculer la déflexion est constituée par les supports des roulements placés dans l'axe , en règle générale, il faut placer deux supports de roulements, un à chaque extrémité, mais selon le tapis, il pourrait être nécessaire d'en placer plus. Une déflexion excessive de l'axe provoquerait un mauvais fonctionnement du convoyeur et raccourcirait énormément sa vie utile. La déflexion maximum de l'axe doit être:

-Pour des convoyeurs unidirectionnels: Ymáx = 2.5mm
-Pour des convoyeurs bi-directionnels ou tasseaux: Ymáx = 5.6mm

### Déflexion de l'axe avec deux supports de roulements:

S'il y a un support de roulement de chaque côté de l'axe, le calcul serait réalisé avec la formule suivante.

$$Y = \frac{5}{384} \times \frac{F_T \times L_E{}^3}{E \times I}$$




### Flexión del eje con tres soportes de rodamientos:

En el caso de tener un soporte de rodamiento en cada lado del eje y otro en el centro de este el cálculo se haría con la siguiente fórmula.

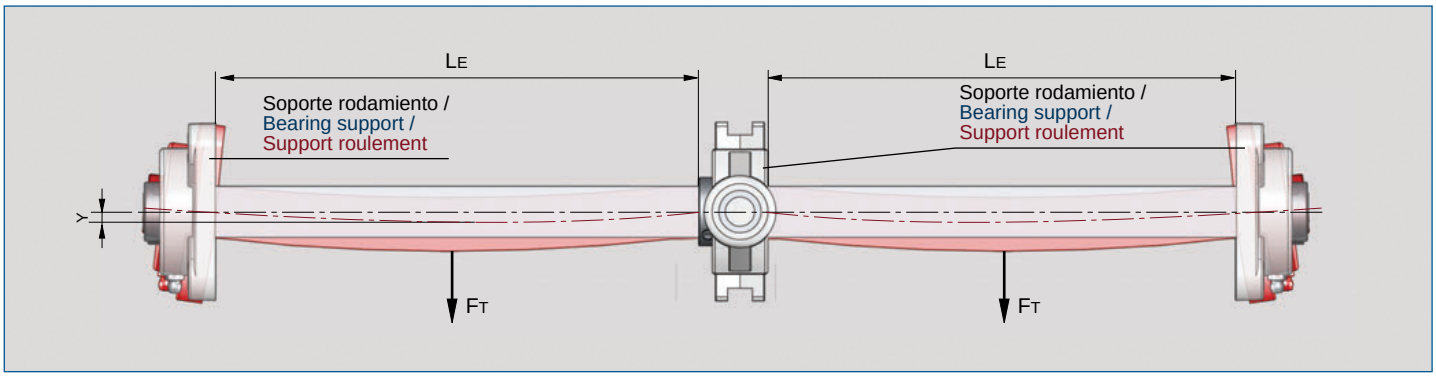
### Spindle deflection with three roller supports:

In the event of having a roller support on either side of the spindle and another in the centre, the calculation will be made using the following formula.

### Déflexion de l'axe avec trois supports de roulements:

S'il y a un support de roulement de chaque côté de l'axe et un autre au centre de celui-ci, le calcul serait réalisé avec la formule suivante.

$$Y = \frac{F_T \times L_E{}^3}{370 \times E \times I}$$



Donde: Y: Flexión del eje.
LE: Longitud sin soportes del eje. (mm)
FT: Carga total sobre el eje. Kg
E: Módulo de elasticidad. Tabla 7
I: Momento de inercia. Tabla 8

Where: Y: spindle deflection.
LE: Length without spindle supports. (mm)
FT: Total load on the spindle (kg)
E: Elasticity module. Table 7
I: Inertia moment Table 8

Où: Y: Déflexion de l'axe.
LE: Longueur sans supports de l'axe. (mm)
FT: Charge totale sur l'axe. kg
E: Module d'élasticité. Tableau 7
I: Moment d'inertie. Tableau 8

### Cálculo de torsión del eje bajo presión:

Una de las cuestiones a tener en cuenta para calcular la torsión del eje es el par que este debe transmitir del motor. Una torsión excesiva del eje provocaría la deformación o rotura de este. La torsión del eje será:

### Calculating spindle torsion under pressure:

One of the questions to be taken into account when calculating spindle torsion is the torque which the engine must transfer. Excessive spindle torsion will cause deformation or break the spindle. Spindle torsion would be:

### Calcul de torsion de l'axe sous pression:

Une des questions à prendre en considération pour calculer la torsion de l'axe est le couple que celui-ci doit transmettre au moteur. Une torsion excessive de l'axe provoquerait la déformation ou rupture de l'axe. La torsion de l'axe serait:

$$\bullet = \frac{180}{2\pi} \times \frac{T_T \times D_P \times L_{TE}}{G \times I}$$

Donde: • : Torsión del eje
TT: Tensión total. (kg.)
DP: Diámetro primitivo. (mm.)
LTE: Longitud total del eje. (mm.)
G: Módulo de cizalladura. (tabla 9). (kg/mm$^2$)
I: Momento torsor.(tabla 8) (mm$^4$)

La torsión máxima que puede aguantar el eje será:

Where: • : Spindle torsion
TT: Total tension. (kg.)
DP: Primitive diameter. (mm.)
LTE: Total length of the spindle. (mm.)
G: Module in shear of the shaft material (table 9). (kg/mm$^2$)
I: Torsion inertia moment. (table 8) (mm$^4$)

Maximum torsion that spindle can support would be:

Où: •: Torsión de l'axe
TT: Tensión totale. (kg)
DP: Diamètre primitif.(mm.)
LTE: Longueur totale de l'axe. (mm.)
G: Modulus in shear of the shaft material (tabla 9). (kg/mm$^2$)
I: Momento de inercia torsional. (tabla 8) (mm$^4$)

La torsion maximum que l'axe peut supporter serait:

$$\bullet \text{ máx.} = L_{TE} \times 0{,}0005$$

### 4. - Cálculo de la potencia de motor necesaria:

Es necesaria una potencia mínima para vencer la resistencia que ofrece la banda y el producto, esta potencia mínima se calcula con la siguiente fórmula:

### 4. - Required engine power calculation:

Minimum power is required to overcome the resistance offered by the belt and the product. This minimum power is calculated using the following formula:

### 4. - Calcul de la puissance de moteur nécessaire:

Il faut une puissance minimum pour surmonter la résistance qu'offrent le tapis et le produit, cette puissance minimum étant calculée au moyen de la formule suivante:

$$W = \frac{T_M \times v \times F_S}{6100} = kW$$

Donde: W: Potencia de accionamiento de la banda (kW).
v: velocidad de la banda (m/mín).
TM: Tensión motriz (kg).
FS: Factor de servicio, basado en la frecuencia de puestas en marcha del transportador. (Tabla 2.)

Para obtener este valor en caballos de potencia HP se debe hacer la transformación siguiente:

Where: W: Power to operate the belt (kW).
v: Belt speed (m/min).
TM: Tension motrice (kg).
FS: Operating factor, based on the frequency of conveyor start-ups. (Table 2.)

The following transformation has been made to obtain his value in horsepower HP:

Où: W: Puissance d'actionnement du tapis (kW).
v: Vitesse du tapis (m/min.).
TM: Tension motrice (kg).
FS: Facteur de service, fondé sur la fréquence de mises en marche du convoyeur. Tableau 2.

Pour obtenir cette valeur en chevaux de puissance HP, il faut faire la transformation suivante:

$$1 \text{ HP} = 736 \text{ w} = 0.736 \text{ kW}$$

En este cálculo de potencia no se han tenido en cuenta la potencia necesaria para superar la perdida que se produce en los elementos mecánicos que forman el transportador, por ello una vez calculada la potencia necesaria para mover la banda se le añade un porcentaje para compensar estas pérdidas, el porcentaje añadido viene determinado por la lista de perdidas de eficiencia de la tabla 10, donde se dan las perdidas por varios motivos mecánicos, las cuales hay que ir sumando para obtener las pérdidas totales.
Una vez conocido el total de porcentaje de perdidas se corrige la potencia necesaria según la fórmula:

This power calculation does not take into account the power required to overcome losses occurring in the mechanical parts forming part of the conveyor. Therefore, and once required power to move the belt has been calculated, there's a percentage to be added in order to compensate the losses. The added percentage is determined by the list of efficiency losses in table 10 where losses due to various mechanical reasons are given; all losses have to be added in order to obtain total lose Once the total percentage of losses is known, required power can be corrected using the following formula:

Ce calcul de puissance ne prend pas en considération la puissance nécessaire pour surmonter la perte qui se produit dans les éléments mécaniques qui composent le convoyeur, c'est pourquoi, une fois calculée la puissance nécessaire pour bouger le tapis, il faut ajouter un pourcentage pour compenser ces pertes, le pourcentage ajouté étant déterminé par la liste de pertes d'efficacité du tableau 10 qui montre les pertes dues à plusieurs raisons mécaniques, et qu'il faut ajouter pour obtenir les pertes totales. Une fois connu le total de pourcentage de pertes, la puissance nécessaire est corrigée moyennant la formule:

$$W_N = \frac{W}{100 - W_P} \times 100$$

Donde: $W_N$: Potencia necesaria para el motor del transportador(W).
$W$: Potencia de accionamiento de la banda (W).
$W_P$: Porcentaje de pérdidas de potencia.

Where: $W_N$: Power required for the conveyor engine (W).
$W$: Power to operate the belt (W).
$W_P$: Percentage power loss.

Où: $W_N$: Puissance nécessaire pour le moteur du convoyeur (W).
$W$: Puissance d'actionnement du tapis (W).
$W_P$: Pourcentage de pertes de puissance.

Teniendo en cuenta que el motor no debe trabajar continuamente a toda potencia, sino como norma general a un 75% de su potencia máxima, la potencia del motor será:

Considering that the engine does not have to continuously operate at full power, but as a general rule at 75% of its maximum power, the motor power will be:

En tenant compte que le moteur ne doit pas travailler continuellement à toute vitesse, mais, en règle générale, à 75% de sa puissance maximum, la puissance du moteur sera:

$$W_M = \frac{W_N \times 25}{100} + W_N$$

Donde: $W_M$: Potencia del motor del transportador (W).

Where: $W_M$: Power of the conveyor engine (W).

Où: $W_M$: Puissance du moteur du convoyeur (W).

### 5. - Cálculo de la longitud requerida de banda:

Para el cálculo de la longitud de la banda además de tener en cuenta la longitud del transportador, hay que calcular los cambios que esta sufrirá trabajando. Estos cambios son los que vienen producidos por la expansión o contracción térmica y la catenaria que es la forma curvada que coge la banda entre soportes.
Para el cálculo de la longitud total de la banda se usará la fórmula:

Donde: $L_R$: Longitud requerida de la banda.
$L_B$: Longitud de la banda.
•C: Catenaria.
•: Variación de longitud o la temperatura

### 5. - Required length belt calculation:

In order to calculate the belt length apart from to considering the length of the conveyor, the changes occurring to it have to be calculated. These changes are produced by heat expansion or contraction and the catenary which is the curved shape that the belt adopts between supports.
In order to captivate the total length of the chain the following formula is used:

where: $L_R$: Belt length required.
$L_B$: Length of belt.
•C: Catenary.
•: Legth variation due to temperature.

### 5. - Calcul de la longueur nécessaire de tapis:

Pour calculer la longueur du tapis, en plus de prendre en considération la longueur du convoyeur, il faut calculer les changements que celle-ci souffrira en travaillant. Ces changements sont ceux qui se produisent par l'expansion ou contraction thermique et le brin mou qui est la forme courbée que prend le tapis entre les supports. Pour calculer la longueur totale de la chaîne, il faudra employer la formule:

Où: $L_R$: Longueur requise de la chaîne.
$L_B$: Longueur du tapis.
•C: Brin mou.
•: Variation de longueur due la température.

$$L_R = L_B + \Delta C + \Delta$$

### Cálculo de la longitud requerida de la banda:

Para el cálculo de la longitud de la banda hay que tener en cuenta la longitud de ida y vuelta de esta y su paso por los piñones de tracción y reenvío, por ello la longitud de la banda se calcula de la siguiente manera:

### Required length belt calculation:

In order to calculate the length of the belt, the lengths of the carry and return have to be taken into account and its passage over the traction sprockets and return wheels. In order to do so the length of the belt is calculated in the following manner:

### Calcul du brin mou du tapis:

Pour calculer la longueur du tapis, il faut tenir compte de la longueur de l'aller et retour de celui-ci et de son pas à travers les pignons de traction et de renvoi, c'est pourquoi la longueur du tapis est calculée de la manière suivante:

$$L_B = (2 \times L) + (D_P \times \pi)$$

Donde: $L_B$: Longitud de la banda.
L: Longitud del transportador, entre centros de rueda.
$D_P$: Diámetro primitivo de las ruedas, como norma general el de ambas debe ser igual.

Cálculo de la catenaria de la banda:

La cantidad apropiada de catenaria, es necesaria para crear tensión en el retorno de la banda para que haya un correcto engranaje con las ruedas dentadas, además sirve para crear un área donde se pueda absorber los cambios de medida por culpa de los cambios térmicos y por el aumento de longitud causada por desgastes o cargas.

En la catenaria lo que hay que tener en cuenta más que su forma es que no halla un exceso de esta más que la forma que adquiere, y también se debe tener en cuenta la tensión que esta produce.

Where: $L_B$: Length of belt.
L: Conveyor length between sprocket centres.
$D_P$: Pitch diameter of sprockets, as a general rule both must be the same.

Belt catenary calculation:

The appropriate of catenary, is necessary to create tension in the belt return so there is correct engagement with the sprockets. This also creates an area where changes in Maesures can be absorbed due to temperature variations and length increase caused by wear or loads.

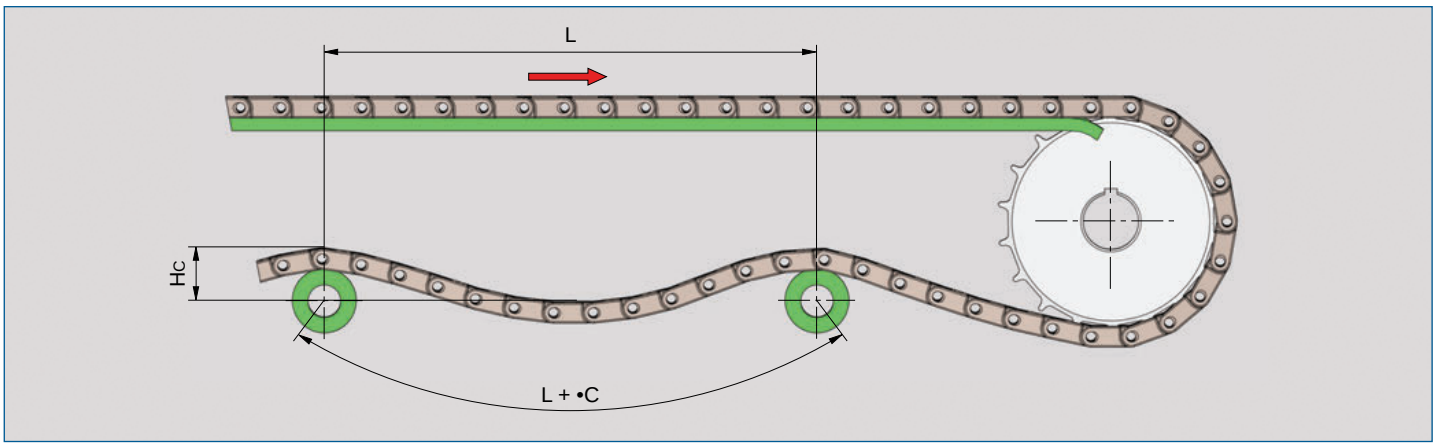
It's also important to remember that its shape does not contain excess catenary in the shape it acquires. The tension produced must also be taken into consideration.

Où: $L_B$: Longueur du tapis.
L: Longueur requise de la chaîne.
$D_P$: Diamètre primitif des roues ; en règle générale, le diamètre des deux doit être égale.

Calcul du brin mou du tapis:

La quantité appropriée de brin mou est nécessaire pour créer une tension sur le retour du tapis pour qu'il y ait un parfait engrenage avec les roues dentées ; de plus, elle sert à créer une zone pouvant absorber les changements de mesure en raison des changements thermiques et de l'augmentation de longueur causée par l'usure ou des charges.

Pour le brin mou, plus que sa forme, il faut davantage prendre en considération qu'il n'y ait pas un excès de celui-ci par rapport à la forme qu'il prend, ainsi que la tension qu'il produit.




Para determinar el aumento de medida de la banda en la catenaria y la tensión que esta tiene se utilizarán las siguientes fórmulas:

Diferencia de medida de la banda, catenaria:

To determine the increase in the size of the belt in the catenary and the tension it has, the following formulas will be used:

Difference in belt size, catenary:

Pour déterminer l'augmentation de mesure du tapis dans le brin mou et la tension qu'il a, il faut utiliser les formules suivantes:

Différence de mesure du tapis, brin mou:

$$\Delta C = \frac{2.66 \times Hc^2}{L}$$

Donde: •C : Catenaria (m).
Hc: Altura catenaria (m). Esta distancia debe estar entre 25mm y 100mm
L: Distancia entre soportes (m).

La tensión creada por la sección catenaria de la banda:

Where: •C : Catenary (m).
Hc: Catenary height (m). This distance must be between 25mm and 100mm
L: Distance between supports(m).

Stress created by the catenary section of the belt:

Où: •C : Brin mou (m).
Hc: Hauteur brin mou (25 m). Cette distance doit être comprise entre 25mm et 100mm.
L: Distance entre supports (m).

La tension créée par la section brin mou du tapis:

$$TC = \frac{PB \times L^2}{8 \times Hc}$$

Donde: Tc: Tensión de la catenaria (Kg/m).
Hc: Altura catenaria (m). Esta distancia debe estar entre 25mm y 100mm
L: Distancia entre soportes (m).
$P_B$: Peso de la banda por metro ($Kg/m^2$).

Where: Tc: Stress of the catenary (kg/m).
Hc: Catenary height (m). This distance must be between 25mm and 100mm
L: Distance between supports (m).
$P_B$: Weight of the belt per metre ($kg/m^2$).

Où: Tc: Tension du brin mou (kg/m).
Hc: Hauteur brin mou (m). Cette distance doit être comprise entre 25mm et 100mm.
L: Distance entre supports (m).
$P_B$: Poids du tapis par mètre ($kg/m^2$).

Cálculo de la variación de longitud por la temperatura:

Este factor hay que tenerlo muy en cuenta por que la contracción de la banda puede causar exceso de tensión de esta, contribuyendo al desgaste prematuro de la banda, rotura del eje, o deformación del transportador. También hay que tenerlo en cuenta porque la expansión de la banda puede reducir la cantidad de tensión del retorno causando problemas de engranaje en las bandas. Para calcular la variación usar la fórmula:

Length change calculation due to temperature:

This factor has to be taken into consideration, because belt contraction may cause excessive tension it, causing premature wear of the belt, breaking of the spindle or conveyor belt. It has to be considered also because the expansion of the belt may reduce the amount of tension in the return causing problems with the belt's gearing. The following formula is used to calculate the variation :

Calcul de la variation de longueur en raison de la température:

Ce facteur doit être pris en considération car la contraction du tapis peut provoquer un excès de tension de celui-ci, ce qui contribue à l'usure prématurée du tapis, à la rupture de l'axe, ou à la déformation du convoyeur. Il doit également être pris en considération car l'expansion du tapis peut réduire la quantité de tension du retour et provoquer des problèmes d'engrenage sur les tapis. Pour calculer la variation, il faut employer la formule:

$$\bullet L = L_R \times ( T2 - T1 ) \times e$$

Donde: $L_R$: Longitud requerida de la banda a temperatura inicial, o sea, en esta fórmula $L_R = L_B + \bullet C$(m).
T2: Temperatura de trabajo.(ºC)
T1: Temperatura ambiente (ºC).
e: Coeficiente de expansión térmica lineal (mm/m/ºC). (Tabla 11)

Where: $L_R$: Required length of chain at the initial temperature i.e. in this formula $L_R = L_B + \bullet C$ (m).
T2: Operating temperature (ºC).
T1: Ambient temperature (ºC).
e: Linear heat expansion coefficient (mm/m/ºC). (Table 11).

Où: $L_R$: Longueur requise de la chaîne à température initiale, c'est-à-dire, dans cette formule $L_R = L_B + \bullet C$ (m).
T2: Température de travail (ºC).
T1: Température ambiante (ºC).
e: Coefficient d'expansion thermique linéaire (mm/m/ºC). Tableau 11

6. - Cálculo de variación térmica del ancho de banda:

Es importante también tener en cuenta el cambio del ancho de la banda debido a la temperatura, ya que habrá que dejar un espacio entre la banda y las guías laterales para que pueda dilatarse sin ningún problema.
La forma de calcular la dilatación del ancho es la misma que la de calcular la variación de anchura por temperatura:

6. - Belt width heat variation calculation:

It is also important to consider the belt width variation due to the temperature therefore there's a space left between the belt and the side guide rails in order to permit expansion without any problems.
The method to calculate the expansion of the width is the same used to calculate the variation in the width due to temperature:

6. - Calcul de la variation thermique de la largeur du tapis:

Il est également important de considérer le changement de largeur du tapis à cause de la température, vu qu'il faudra laisser un espace entre le tapis et les rails latéraux pour qu'il puisse se dilater sans aucun problème. La forma de calculer la dilatation de la largeur est la même que pour calculer la variation de largeur à cause de la température:

$$\bullet K = k \times ( T2 - T1 ) \times e$$

Donde: k: Anchura de la banda (m).
T2: Temperatura de trabajo.(ºC)
T1: Temperatura ambiente (ºC).
e: Coeficiente de expansión térmica lineal (mm/m/ºC). (Tabla 11)

Where: k: Width of belt (m).
T2: Operating temperature (ºC).
T1: Ambient temperature (ºC).
e: Linear heat expansion coefficient (mm/m/ºC). (Table 11).

Où: k: Largeur du tapis (m).
T2: Température de travail (ºC).
T1: Température ambiante (ºC).
e: Coefficient d'expansion thermique linéaire (mm/m/ºC). Tableau 11

7. - Ejemplo transportador unidireccional:

Calcular las necesidades técnicas para un transportador horizontal de 10m de longitud y 425mm de anchura de banda, que transporta latas de Ø70 que pesan 350gr. El transportador trabajará a una velocidad de 15m/min en seco, con transferencias laterales del producto con una carga de producto de 18 Kg/m².
La banda se deslizará sobre unas guías de U.H.M.W.PE y el retorno lo hará sobre rodillos. Habrá una acumulación del 50%.

Solución: debido a la carga y a la acumulación se ha seleccionado una banda de la serie 9253 en Kevlar con unos engranajes de Z20 y un eje cuadrado de 40mm con dos mechas laterales de un diámetro de 35mm.

Según la banda seleccionada sabemos que su peso es de 8.0 Kg/m² por lo que teniendo en cuenta que la banda hace 0.425m el peso por metro de banda será:

7. - One-way conveyor example:

Calculate technical requirements for a horizontal 10 metre length conveyor with a 425mm width belt, carrying Ø70 tins weighing 350gr e.o The conveyor will operate in dry conditions at a speed of 15m/min, with lateral transfers of the carried good and a load of 18 kg/m².
The belt slides over U.H.M.W.PE guides, and return is made over rollers. There will be an accumulation of 50%.

Solution: as per load and accumulation given, we have selected a KV 9253 series belt with squared 40 mm axe Z20 sprockets and two lateral 35mm diameter threads.

According to selected belt we know that its weight is 8.0 kg/m² and considering that the belt is 0.425m, the weight per meter will be:

7. - Exemple de convoyeur unidirectionnel:

Calculer les besoins techniques pour un convoyeur horizontal de 10 m de longueur et 425 mm de largeur de tapis, qui transporte des boîtes de conserves de Ø 70 qui pèsent 350 g. Le convoyeur travaille à une vitesse de 15 m/min. à sec, avec transferts latéraux du produit et une charge de produit de 18 Kg/m².
Le tapis glissera sur des rails de U.H.M.W.PE et le retour sera réalisé sur des rouleaux. Il y aura une accumulation de 50%.

Solution: à cause de la charge et de l'accumulation, nous avons sélectionné un tapis de la série 9253 de Kevlar avec des pignons de Z20 et un axe carré de 40 mm à deux mèches latérales d'un diamètre de 35 mm.

Selon le tapis sélectionné, nous savons que son poids est de 8,0 kg/m², c'est pourquoi en considérant que le tapis fait 0,425 m, le poids par mètre de tapis sera:

$P_B = 8.0\ Kg/m^2 \times 0.425m = 3.4\ Kg/m$ de transportador / of conveyor / de convoyeur

La carga del producto en el transportador es de 18 Kg/m² por lo que teniendo en cuenta que la banda hace 0.425m:

Product load on the conveyor is 18 kg/m², so taking into account that the belt is 0.425m:

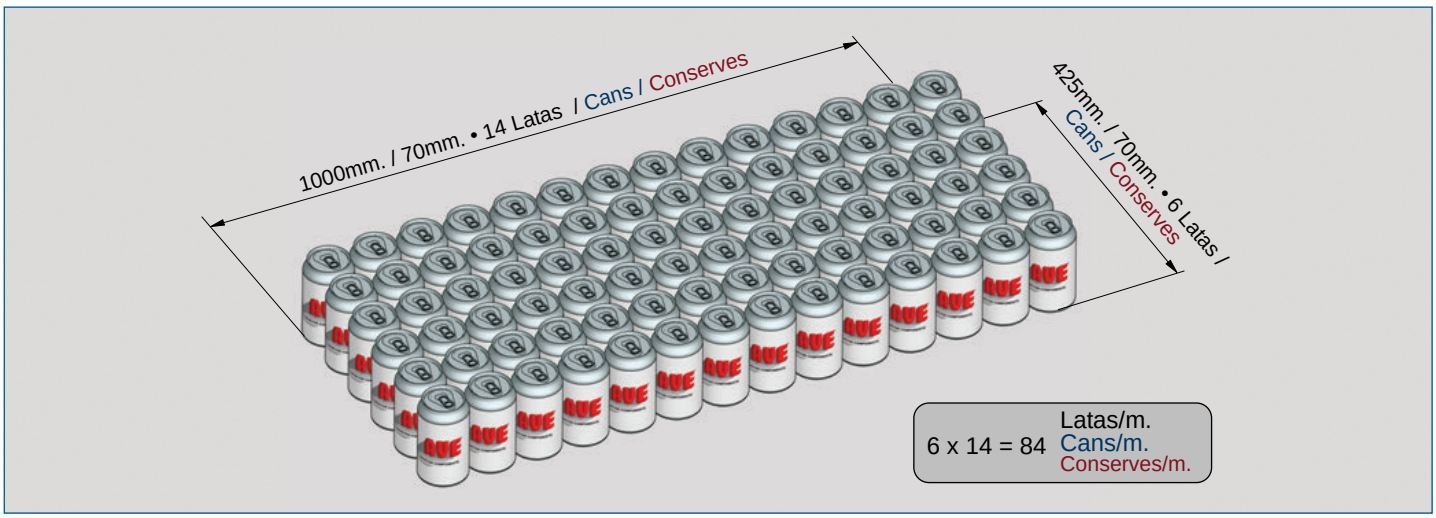
La charge du produit sur le convoyeur est de 18 kg/m², c'est pourquoi en tenant compte que le tapis fait 0,425 m:

$P_P = 18\ Kg/m^2 \times 0.425m = 7.65\ Kg/m$ de transportador / of conveyor / de convoyeur

Dado que la lata pesa 0.35 Kg y tiene un diámetro de 70mm la acumulación en el 50% (o sea, en 5m) del transportador será:

Given that can weigh is 0.35 kg and its diameter is 70mm the accumulation over 50% (so in 5m) of the conveyor will be:

Étant donné que la conserve pèse 0,35 kg et qu'elle a un diamètre de 70 mm, l'accumulation sur 50% (autrement dit, sur 5 m) du convoyeur sera:




Por lo que: | therefore: | Donc:

$P_A = 84$ Latas/m. Cans/m. Conserves/m. $\times 0.35\ Kg = 29.4\ Kg/m$ de transportador / of conveyor / de convoyeur

Los coeficientes de fricción según el producto, la guía y el retorno (tabla 4 y tabla 5) son:

- $\mu P_B$: 0.16 Ya que el producto es de acero y la banda de Kevlar.
- $\mu B_G$: 0.11 Ya que la banda es de Kevlar y las guías de U.H.M.W.PE.
- $\mu B_R$: 0.10 Ya que el retorno es con rodillos.

The friction coefficients according to the product, guide rail and return (table 4 and table 5) are:

- $\mu P_B$: 0.16 Given that the product is steel made and the belt is Kevlar made.
- $\mu B_G$: 0.11 Given that the belt is Kevlar made and the guide rails are U.H.M.W.PE. made.
- $\mu B_R$: 0.10 Given that the return is made by rollers.

Les coefficients de friction selon le produit, le rail et le retour (tableau 4 et tableau 5) sont:

- $\mu P_B$: 0.16 Vu que le produit est en acier et le tapis de Kevlar
- $\mu B_G$: 0.11 Vu que le tapis est de Kevlar et les rails de U.H.M.W.PE.
- $\mu B_R$: 0.10 Vu que le retour est à rouleaux.

Cálculo de la tensión de trabajo: | Calculating the operating tension: | Calcul de la tension de travail:

$$T_T = T_M \times F_V \times F_S$$

Donde:

$T_M$: dado que es un transportador con acumulación y rodillos de retorno el cálculo será:

Where:

$T_M$: : Given that it is a conveyor with accumulation and return rollers, the calculation will be:

Où:

$T_M$: Étant donné qu'il s'agit d'un convoyeur avec accumulation et rouleaux de retour, le calcul sera:

$$T_M = [ ( L - L_A ) \times ( P_P + P_B ) \times \mu B_G ] + [ L_A \times ( P_A + P_B ) \times \mu B_G ] + [ L_A \times P_A \times \mu P_B ] + [ L \times P_B \times \mu B_R ]$$

$T_M$ = [ ( 10m - 5m ) x ( 7.65 Kg/m + 3.4 Kg/m ) x 0.11 ] + [ 5m x ( 29.4 Kg/m + 3.4 Kg/m) x 0.11 ] + [ 5m x 29.4 Kg/m x 0.16 ] + + [ 10m x 3.4 Kg/m x 0.1 ] = 6.08 Kg + 18.04 Kg + 23.52 Kg + 3.4 Kg. = 51.04 Kg.

Por lo que la tensión motriz por metro de ancho de banda será:

Therefore the drive tension per belt width meter will be:

La tension motrice par mètre de largeur sera donc:

$$T_M = 51.04\ Kg$$

$$T_{ML} = 51.04\ Kg / 0.425m = 120.09\ Kg/m$$

Fv: el coeficiente de velocidad para una banda de 10m y una velocidad de 15m/min según la tabla 1 es de:

Fv: The speed coefficient for a 10 meter belt at a speed of 15m/min according to table 1 is:

Fv: le coefficient de vitesse pour un tapis de 10 m et une vitesse de 15 m/min. selon le tableau 1 est de:

$$v / L = 15/10 = 1.5 \text{ ; para una relación de 1.5 / for a ratio of 1,5 / pour une proportion de 1,5 } F_V = 1.15$$

Fs: el factor de servicio para arranques infrecuentes con carga con una velocidad de 15m/min según la tabla 2 es:

Fs: the operating factor for infrequent start ups with load at a speed of 15m/min according to table 2 is:

Fs: le facteur de service pour des démarrages non fréquents avec une charge avec une vitesse de 15 m/min. selon le tableau 2 est:

$$F_S = 1.4$$

Por lo que:

Therefore:

Donc:

$$T_T = 51,04\ Kg \times 1.15 \times 1.4 = 82.17\ Kg$$

$$T_{TL} = 120.09\ Kg/m \times 1.15 \times 1.4 = 193.34\ Kg/m$$

Teniendo en cuenta que la temperatura de trabajo del transportador es de 40º y la banda es de kevlar según la tabla 12 no habrá pérdidas de resistencia de la banda.

Dado que la carga soportada por la banda es mayor, la banda elegida es aceptable.

Considering that the operating temperature of the conveyor is 40° and the belt is Kevlar made, according to table 12 there will be no resistance losses in the belt.

Given that the load supported by the belt is higher, the selected belt is acceptable.

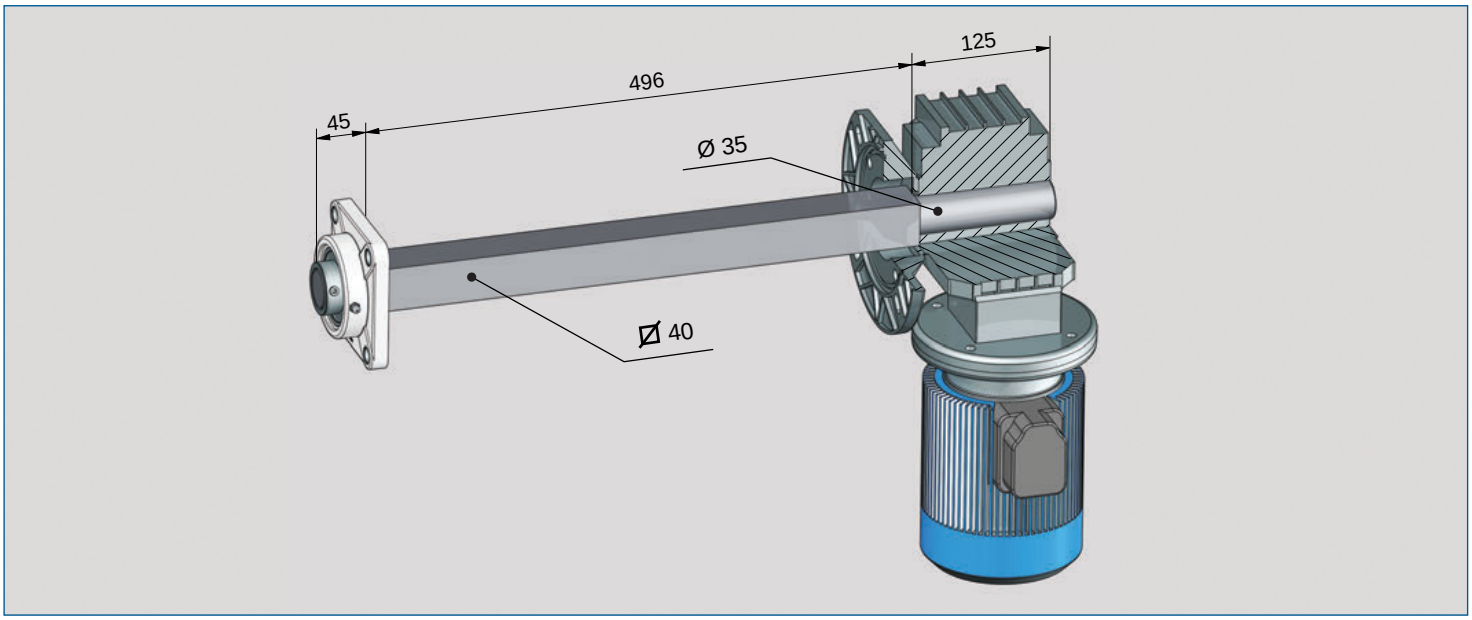
Teniendo en cuenta que la temperatura de trabajo del transportador es de 40º y la banda es de kevlar según la tabla 12 no habrá pérdidas de resistencia de la banda.

Étant donné que la charge supportée par le tapis est supérieure, le tapis choisi est acceptable.

Cálculo de la resistencia y flexión del eje: teniendo en cuenta que el eje utilizado es de acero inoxidable cuadrado de 40mm con dos mechas de Ø35mm, soportado por dos soportes de rodamiento colocados a 496mm:

Calculating spindle resistance and deflection: Considering that the stainless steel spindle used is a 40mm square spindle with two Ø35mm meshes supported by two bearing supports placed at 496mm:

Calcul de la résistance et torsion: Considérant que l'axe d'acier inoxydable utilisé est carré de 40mm avec deux mèches de Ø 35mm, supporté par deux supports de roulement placés à 496 mm:




la carga total del eje es:

Total spindle load is:

la charge totale sur l'axe est:

$$F_T = T_T + P_E$$

PE: el peso del eje según la tabla 3 es:
Para la sección cuadrada

PE: Spindle weight according to table 3 is:
For the square section:

PE: le poids de l'axe selon le tableau 3 est:
Pour la section carrée:

12.46 Kg/m x 0.496m = 6.18 Kg.

Para la sección redonda:

For the round section:

Pour la section arrondie:

7.55 Kg/m x (0.045m + 0.125m) = 1.28 Kg.

Por lo que:

Therefore:

Donc:

$$P_E = 6.18\ Kg + 1.28\ Kg = 7.46\ Kg$$

Por lo que:

Therefore:

Donc:

$$F_T = 82.17\ Kg + 7.46\ Kg = 89.63\ Kg$$

La flexión del eje con dos soportes es:

The spindle deflection with two supports is:

La déflexion de l'axe avec deux supports est:

$$Y = \frac{5}{384} \times \frac{F_T \times L_E^{\,3}}{E \times I}$$

Donde: $F_T$ = 89,63 Kg
$L_E$ = 496mm.
E = 19700 Kg/mm² según la tabla 7.
I: según la tabla 8 para ejes cuadrados se calcula:

Where: $F_T$ = 89,63 Kg
$L_E$ = 496mm.
E = 19700 kg/mm²according to table 8.
I: according to table 8 for square spindles, it is calculated that:

Où: $F_T$ = 89,63 Kg
$L_E$ = 496mm.
E = 19700 Kg/mm² selon le tableau 7.
I: selon le tableau 8 pour des axes carrés, il faut calculer:

$$I = \frac{b^4}{12} = \frac{40^4}{12} = 213333.3\ mm^4$$

Por lo que: | Therefore: | Donc:

$$Y = \frac{5}{384} \times \frac{89.63\ Kg \times 496^3 mm^3}{19700\ Kg/mm^2 \times 213333.3\ mm^4} = 0.034mm$$

La deflexión no supera los 2.5mm recomendados, por lo que es válida.

Deflection is valid because does not exceed the recommended 2.5mm.

La déflexion ne dépasse pas les 2,5 mm recommandés, elle est donc valide.

La torsión del eje bajo presión: La torsión depende del engranaje escogido, en nuestro caso un Z20 con diámetro primitivo de 162,38mm. La torsión del eje será:

The spindle torsion under pressure: Torsion depends on selected motor-gearing; in this case it is a Z20, with 162,38mm primitive diameter. Spindle torsion would be:

La torsion de l'axe sous effort: La torsion dépend du pignon choisi, dans notre cas un Z20 avec diamètre primitif de 162,38mm. La torsion de l'axe serait:

$$\alpha = \frac{180}{2\pi} \times \frac{T_T \times D_P \times L_{TE}}{G \times I}$$

Donde: $T_T$ = 82,17 Kg
$D_P$ = 162,38mm.
$L_{TE}$ = 45mm + 496mm + 125mm = 666mm.
G: según la tabla 9 para ejes inox. G=8318kg/mm²
I: según la tabla 8 para mechas redondas:

Where: $T_T$ = 82,17 Kg
$D_P$ = 162,38mm.
$L_{TE}$ = 45mm + 496mm + 125mm = 666mm.
G: according to table 9 for stainless steel spindles G=8318kg/mm²
I: according to table 8 for round spindles:

Où: $T_T$ = 82,17 Kg
$D_P$ = 162,38mm.
$L_{TE}$ = 45mm + 496mm + 125mm = 666mm.
G: selon le tableau 9 pour des axes inox. G=8318kg/mm²
I: selon le tableau 8 pour des mèches arrondies:

$$I = 0{,}1 \times D^4 = 0{,}1 \times 35^4 = 150062{,}5\ mm^4$$

Por lo que: | Therefore: | Donc:

$$\alpha = \frac{180}{2\pi} \times \frac{82{,}17\ kg \times 162{,}38mm \times 666mm}{8318kg/mm^2 \times 150062{,}5mm^4} = 0{,}203$$

Teniendo en cuenta que la torsión máxima admisible es:

Considering that maximum admitted tension is:

En tenant Compte que la torsion maximum acceptable est:

$$\alpha\ máx. = L_{TE} \times 0{,}0005 = 666mm \times 0{,}0005 = 0{,}333$$

El eje resistirá el esfuerzo porque la torsión máxima que es capaz de aguantar antes de deformarse o romperse (0,333) es mayor que la torsión recibida (0,203).

As maximum spindle admitted torsion before becoming deformed or broken (0,333) is higher than actually received torsion (0,203), spindle will resist the strength.

La torsion maximale (0,333) étant supérieure á la torsion reque (0,007), l'axe résistera la pression de l'effort avant de puovoir se déformer ou se casser.

$$\alpha\ max. > \alpha \quad => \quad 0{,}333 > \quad 0{,}203$$

Cálculo de la potencia de motor necesaria:

Calculating required engine power:

Calcul de la puissance de moteur nécessaire:

$$W = \frac{T_M \times v \times F_S}{6100} = \frac{51.04\ Kg \times 15 m/min \times 1.4}{6100} = W = 0.175\ kw$$

La potencia necesaria ha de tener en cuenta las pérdidas que se producen en el transportador por temas mecánicos, por lo que la potencia necesaria será:

The power required has to consider the losses on the conveyor produced by mechanical reasons. Therefore the power required would be:

La puissance nécessaire doit prendre en considération les pertes qui se produisent sur le convoyeur pour des questions mécaniques, c'est pourquoi la puissance nécessaire sera:

$$W_N = \frac{W}{100 - W_P} \times 100$$

Donde $W_P$ viene determinado por la lista de perdidas de eficiencia de la tabla 10.

+ 1% Rodamientos de bolas.
2% Reductores de engranajes helicoidales o rectos de reducción simple.
3%

Where $W_P$ is determined by the list of efficiency losses in the table 10.

+ 1% Ball bearings.
2% Spiral or straight single gear reducer.
3%

Où $W_P$ est déterminé par la liste des pertes d'efficacité du tableau 10.

+ 1% Roulements à billes.
2% Réducteurs de pignon hélicoïdaux ou droits à réduction simple.
3%

Por lo que:

Therefore:

Donc:

$$W_N = \frac{W}{100 - W_P} \times 100 = \frac{0.175}{100 - 3} \times 100 = 0.18\ kw$$

Según estos datos el motor a colocar en el transportador será:

According to this data, the motor to be installed on the conveyor will be:

D'après ces données, le moteur à placer sur le convoyeur sera:

$$W_M = \frac{W_N \times 25}{100} + W_N = \frac{0.18kw \times 25}{100} + 0.18 = 0.225\ kw$$

Cálculo de la longitud requerida de banda:

Calculating required length of belt:

Calcul de la longueur nécessaire de tapis:

$$L_R = L_B + \bullet C + \bullet L$$

$L_B$: la longitud de la banda viene determinada por:

$L_B$: The belt length is determined by:

$L_B$: la longueur du tapis est déterminée par:

$$L_B = ( 2 \times L ) + ( D_P \times \pi ) = (2 \times 10000mm) + (162.38mm \times \pi) = 20510,13mm$$

•C: la catenaria necesaria afecta también a la longitud de la banda:

•C: The required catenary affects also the length of the belt:

•C: lle brin mou nécessaire affecte également la longueur du tapis:

$$\Delta c = \frac{2.66 \times H_C^{\ 2}}{L}$$

$H_C$ es la catenaria que oscila entre 25mm y 100mm por lo que la banda la calcularemos para un término medio de 65mm y la distancia entre rodillos será de 1m por lo que:

$H_C$ the catenary varies between 25mm and 100mm therefore the belt will be calculated at an average point of 65mm and the distance between rollers will be 1 meter, therefore:

$H_C$ est le brin mou qui oscille entre 25 mm et 100 mm, c'est pourquoi le tapis sera calculé pour un terme moyen de 65 mm et la distance entre rouleaux sera de 1 m, donc:

$$\Delta c = \frac{2.66 \times H_C^{\ 2}}{L} = \frac{2.66 \times 65^{\ 2}}{1000} = \mathbf{11.24\ mm}$$

•L: el cambio de longitud debido a la temperatura dado que nuestro transportador trabajará a 40ºC es:

**ΔL:** Given that our conveyor will operate at 40°C length change due to temperature is:

•L: le changement de longueur dû à la température, étant donné que notre convoyeur travaille à 40ºC, est:

$$\Delta L = L_R \times ( T2 - T1 ) \times e$$

Donde:

$L_R$: Longitud requerida de la banda a temperatura inicial:

Where:

$L_R$: Required chain length at initial temperature:

Où:

$L_R$: Longueur requise de la chaîne à température initiale:

$$L_R = L_B + \Delta C = 20510{,}13mm + 11.24mm = 20521.37mm$$

T2: Temperatura de trabajo = 40ºC
T1: Temperatura ambiente = 20ºC
e: Coeficiente de expansión térmica lineal que según la tabla 11 es 0.09mm/m/ºC

T2: Operating temperature = 40ºC
T1: Ambient temperature = 20ºC
e: Linear heat expansion coefficient according to table 11 is 0.09mm/m/ºC

T2: Température de travail = 40ºC
T1: Température ambiante = 20ºC
e: Coefficient d'expansion thermique linéaire qui, selon le tableau 11, est 0,09 mm/m/ºC

Por lo que:

Therefore:

Donc:

$$\Delta L = L_R \times ( T2 - T1 ) \times e = 20{,}52m \times (40ºC - 20ºC) \times 0.09mm/m/ºC = 36.94mm$$

Teniendo estos factores en cuenta la banda deberá medir:

Taking these factors into account the belt should be:

En prenant en considération ces facteurs, le tapis devra mesurer:

$$L_R = L_B + \Delta C + \Delta = 20510.13mm + 11.24mm + 36.94mm = 20558.31mm$$

Cálculo de la variación térmica del ancho de la banda:

Calculating the heat variation of the belt width:

Calcul de la variation thermique de la largeur du tapis:

$$\Delta K = k \times ( T2 - T1 ) \times e$$

$$\Delta K = k \times ( T2 - T1 ) \times e = 0.425m \times (40ºC - 20ºC) \times 0.09mm/m/ºC = 0.764mm$$

El alargamiento del ancho de la banda es muy pequeño por lo que no habrá que tomar ninguna medida especial.

The expansion of the belt width is very small therefore no special measure has to be taken into account.

L'allongement de la largeur du tapis est très faible, il ne sera donc pas nécessaire de prendre de mesures spéciales.

## 8. - Ejemplo transportador unidireccional con tramos curvos:

Determinar si la banda de la serie 7385CT en acetal, resistirá la tensión del transportador que se desea construir teniendo en cuenta que trabajará a una velocidad de 5m/min en seco, sin acumulación.
La banda se deslizará sobre unas guías de U.H.M.W.PE en la ida y en el retorno. Debe soportar una carga de producto de 20 Kg/m².

## 8. - One-way conveyor with curved sections example:

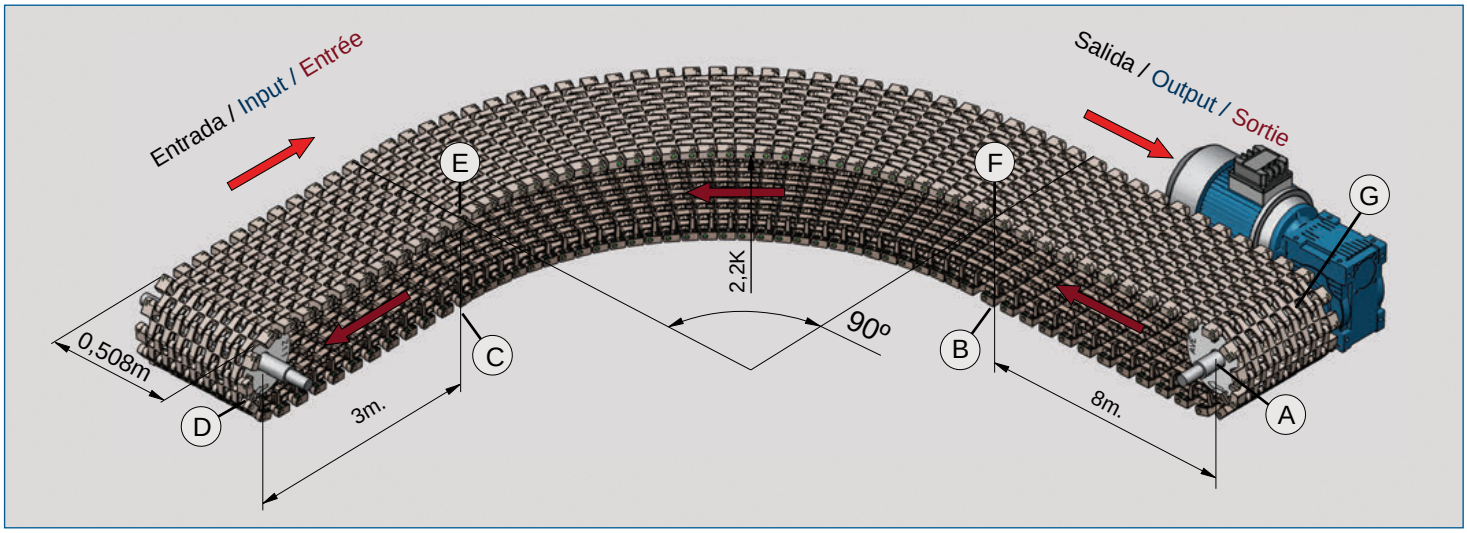
Determining if the 7385CT series belt will withstand the conveyor tension taking into account that it will operate dryness at a speed of 5m/min, without accumulation.

The belt will slide along U.H.M.W.PE guide rails on carry and return section. It must support a product load of 20 kg/m².

## 8. - Exemple de Convoyeur unidirectionnel avec de parties courbes

Déterminer si le tapis série 7385CT en acétal pourra résister à la tension du convoyeur à construire sachant qu'il doit travailler à sec, avec une vitesse de 5 m/min., sans accumulation

Le tapis glissera sur des guides UHMW PE pour l´aller et le retour. La charge de produit à transporter sera de 20 Kg/m2.




Según la banda seleccionada sabemos que su peso es de 7,77 Kg/m² por lo que teniendo en cuenta que la banda hace 0.508m. el peso por metro de banda será:

According to the belt selected we know that its weight is 7.77 kg/m² considering that the belt is 0.508m, the weight per meter will be:

Le poids du tapis sélectionné (7385CT) est de 7,77 Kg/m2, et la largeur 0,508 m, donc le poids du tapis par mètre sera de:

$P_B = 7{,}77\ Kg/m^2 \times 0.508m = 3.95\ Kg/m$ de transportador / of conveyor / de convoyeur

La carga del producto en el transportador es de 40 Kg/m² por lo que teniendo en cuenta que la banda hace 0.508m:

The load of the product on the conveyor is 40 kg/m² taking into account at the belt is 0.425m:

La charge du produit sur le convoyeur est de 40 Kg/m2, et la largeur 0,508 m, donc le poids du produit par mètre de tapis sera de:

$P_P = 20\ Kg/m^2 \times 0.508m = 10{,}16\ Kg/m$ de transportador / of conveyor / de convoyeur

Los coeficientes de fricción según la banda y la guía (Tabla 4) son:

- **μBG:** 0.14 Ya que la banda es de Acetal y las guías de U.H.M.W.PE.
- **μBR:** 0.14 Ya que la banda es de Acetal y las guías de U.H.M.W.PE.

El radio interior será de 2,2 veces el ancho de la banda:

The friction coefficients according to the table and the guide rail (Table 4) are:

- **μBG:** 0.14 given that the belt is Acetal made and the guide rails are U.H.M.W.PE. made.
- **μBR:** 0.14 given that the belt is Acetal made and the guide rails are U.H.M.W.PE. made.

The internal radius will be 2.2 times the width of the belt:

Les coefficients de friction selon le tapis et le rail (tableau 4) sont:

- **μBG:** 0.14 Vu que le tapis est en Acétal et les rails de U.H.M.W.PE.
- **μBR:** 0.14 Vu que le tapis est en Acétal et les rails de U.H.M.W.PE.

Le rayon intérieur sera de 2,2 fois la largeur du tapis:

$R_I = 2{,}2 \times 0.508m = 1{,}118m.$

Teniendo en cuenta las medidas y condiciones de trabajo y construcción del transportador, la tensión para un transportador sin acumulación será:

Taking into consideration the measures, the operating conditions and the conveyor's construction, the tension for a conveyor without accumulation will be:

Compte tenu des mesures, des conditions de travail et de construction, pour un convoyeur sans accumulation,
la tension créée du point A au point B est calculée de la manière suivante:

La tensión creada desde el punto A hasta el punto B, se calcula de la manera siguiente:

The tension created from point A up to point B, is calculated in the following way:

La tension créée du point A au point B se calcule de la manière suivante:

$$T_{AB} = L_{AB} \times \mu B_R \times P_B$$

$$T_{AB} = 8m \times 0,14 \times 3,95\ Kg/m = 4,42\ Kg$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto C, será la creada desde A hasta B multiplicada por un coeficiente según sea la curva, añadiendo la creada desde el punto B hasta el C.
Ya que el μBG = μBL = 0,14 obtenemos (Tabla 6) para una curva de 90º los siguientes coeficientes: fr = 1,27; fs = 1,80

The tension created from point A up to point C, will be the one from A up to B multiplied by a coefficient according to the curve, adding the one created from point B up to C.
Given that μBG = μBL = 0.14 we obtain the following coefficients (Table 6) for a 90° curve: fr = 1.27; fs = 1.80

La tension créée depuis le point A jusqu'au point C sera celle créée depuis A jusqu'à B, multipliée par un coefficient selon la courbe, en ajoutant celle créée depuis le point B jusqu'au C.
Comme μBG = μBL = 0,14 nous obtenons (Tableau 6) pour une courbe de 90º les suivants coefficients: fr = 1,27; fs = 1,80

$$T_{AC} = ( T_{AB} \times fr ) + \{ fs \times P_B \times \mu B_R \times [ \frac{\pi \times \alpha}{180} \times ( R_I + \frac{k}{2} ) ] \}$$

$$T_{AC} = ( 4,42Kg \times 1,27 ) + \{ 1,80 \times 3,95Kg/m \times 0,14 \times [ \frac{3,14 \times 90}{180} \times ( 1,118m + \frac{0,508m}{2} ) ] \} = 7.76Kg$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto D, será la creada desde A hasta C, añadiendo la creada desde el punto C hasta el D.

The tension created from point A up to point D, will be the one created from A up to C, adding the one created from point C up to D.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point D sera celle créée depuis A jusqu'à C, en ajoutant celle créée depuis le point C jusqu'à D.

$$\mathbf{T_{AD} = T_{AC} + ( L_{CD} \times \mu B_R \times P_B )}$$

$$T_{AD} = 7,76 + ( 3m \times 0,14 \times 3,95Kg/m ) = 9,42Kg$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto E, será la creada desde A hasta D, añadiendo la creada desde el punto D hasta el E.

The tension created from point A up to point E, will be the one created from A up to D, adding the one created from point D up to E.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point E sera celle créée depuis A jusqu'à D, en ajoutant celle créée depuis le point D jusqu'à E.

$$\mathbf{T_{AE} = T_{AD} + [ L_{CD} \times \mu B_G \times ( P_B + P_P )]}$$

$$T_{AE} = 9,42Kg + [ 3m \times 0,14 \times ( 3,95\ Kg/m + 10,16\ Kg/m )] = 15,35Kg$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto F, será la creada desde A hasta E multiplicada por un coeficiente según sea la curva, añadiendo la creada desde el punto E hasta el F.
En este momento tenemos la tensión de salida de la curva de este transportador. Habrá que comprobar que la banda también soporta la tensión en este punto crítico.

The tension created from point A up to point F, will be the one created from A up to E multiplied by a coefficient according to the curved, adding the one created from point E up to F.
At this point we have the tension at the exit of the curve for this conveyor. You have to verify if the belt supports also the tension at this critical point.

La tension au point F est égale à : la tension entre les points A et E multipliée par un coefficient selon le rayon de la courbe plus celle créée du point E à F. À ce moment là, nous avons la tension à la sortie de la courbe. Il reste à contrôler si le tapis supporte la tension au point F.

$$T_{AF} = ( T_{AE} \times fr ) + \{ fs \times ( P_B + P_P ) \times \mu B_G \times [ \frac{\pi \times \alpha}{180} \times ( R_I + \frac{k}{2} ) ] \}$$

$$T_{AF} = (15,35\ Kg \times 1,27) + \{1,80 \times (3,95\ Kg/m + 10,16\ Kg/m) \times 0,14 \times [\frac{3,14 \times 90}{180} \times (1,118m + \frac{0,508m}{2})]\} = 28,22Kg$$

La tensión creada desde el punto A hasta el punto G, será la creada desde A hasta F, añadiendo la creada desde el punto F hasta el G. En este caso la tensión del punto A hasta el G es la misma que la tensión motriz.

The tension created from point A up to point G, will be the one created from A up to F, adding the one created from point F up to G. In this case the tension between point A up to G is the same then drive tension.

La tension créée depuis le point A jusqu'au point G sera celle créée depuis A jusqu'à F, en ajoutant celle créée depuis le point F jusqu'au G. Dans ce cas, la tension du point A jusqu'à G est la même que la tension motrice.

$$T_{AG} = T_{AF} + [\, L_{AB} \times \mu B_G \times (P_B + P_P)\,] = T_M$$

$$T_{AG} = 28{,}22\ Kg + [\, 8\ m \times 0{,}14 \times (\, 3{,}95\ Kg/m + 10{,}16\ Kg/m\,)\,] = 44{,}02\ Kg = T_M$$

Por lo que la tensión en la salida de la curva y la tensión de trabajo del transportador serán:

Therefore the tension at the exit of the curve and the operating tension of the conveyor will be:

La tension à la sortie de la courbe et la tension de travail de convoyeur sera donc:

$$T_T = T_M \times F_V \times F_S$$

Donde:

$T_M$: La tensión motriz de trabajo por metro de ancho de banda es:

Where:

$T_M$: The operating drive tension per belt width metre is:

Où:

$T_M$: La tension motrice de travail par mètre de largeur de tapis est:

$$T_M = \frac{44{,}02\ Kg}{0{,}508\ m} = 86{,}65\ Kg/m$$

La tensión motriz en la salida de la curva por metro de ancho de banda es:

The drive tension at the curve output per belt width meter is:

La tension motrice de sortie de la courbe par mètre de largeur de tapis est:

$$T_{MC} = \frac{28{,}22\ Kg}{0{,}508\ m} = 55{,}55\ Kg/m$$

$F_V$: el coeficiente de velocidad (Tabla 1) es:

La longitud de la banda en la curva será:

$F_V$: The speed coefficient (Table 1) is:

Btelt length on the curve will be:

$F_V$: le coefficient de vitesse (Tableau 1) est:

La longueur du tapis à la courbe sera:

$$R_M = R_I + \frac{k}{2}$$

$$R_M = 1{,}118\ m + \frac{0{,}508\ m}{2} = 1{,}37\ m$$

Donde:

$R_M$: Radio medio de la banda en la curva.
$R_I$: Radio interno de la banda en la curva.
k: Anchura banda.

Por lo que:

Where:

$R_M$: Belt radius overage on the curve.
$R_I$: Internal radius belt on the curve.
k: belt width.

Therefore:

Où:

$R_M$: Rayon milieu du tapis dans la courbe.
$R_I$: Rayon interne du tapis dans la courbe.
k: Largeur tapis.

Donc:

$$L_C = \frac{2 \times \pi \times \alpha \times R_M}{360}$$

$$L_C = \frac{2 \times \pi \times 90 \times 1{,}37\ m}{360} = 2{,}15\ m$$

Donde:

$L_C$: Longitud de la curva.
• : Ángulo de la curva.

La longitud del transportador será:

Where:

$L_C$: Length of the curve.
• : Angle of the curve.

The length of the conveyor will be:

Où:

$L_C$: Longeur de la courbe.
•: Angle de la courbe.

Le longueur du convoyeur sera:

$$L_T = 3\ m + 2{,}15\ m + 8\ m = 13{,}15\ m$$

Por lo que:

Therefore:

Donc:

$$v / L_T = 5/13{,}15 = 0{,}35$$

para una relación de 1.5
for a ratio of 1,5
pour une proportion de 1,5

$$F_V = 1$$

Fs: el factor de servicio para arranques infrecuentes con carga con una velocidad de 5 m/min según la tabla 2 es:

Fs: the operating factor for infrequent start ups with loads with a speed of 5m/min according to table 2 is:

Fs: le facteur de service pour des démarrages non fréquents avec une charge et une vitesse de 5 m/min. selon le tableau 2 est:

$$F_S = 1,2$$

Por lo que:
La tensión de trabajo en la salida de la curva será:

Therefore:
The operating tension at the exit of the curve will be:

Donc:
Le tension de travail à la sortie de la courbe sera:

$$T_{TC} = 55,55\ Kg/m \times 1 \times 1,2 = 66,66 Kg/m$$

La tensión de trabajo del transportador será:

The operating tension of the conveyor will be:

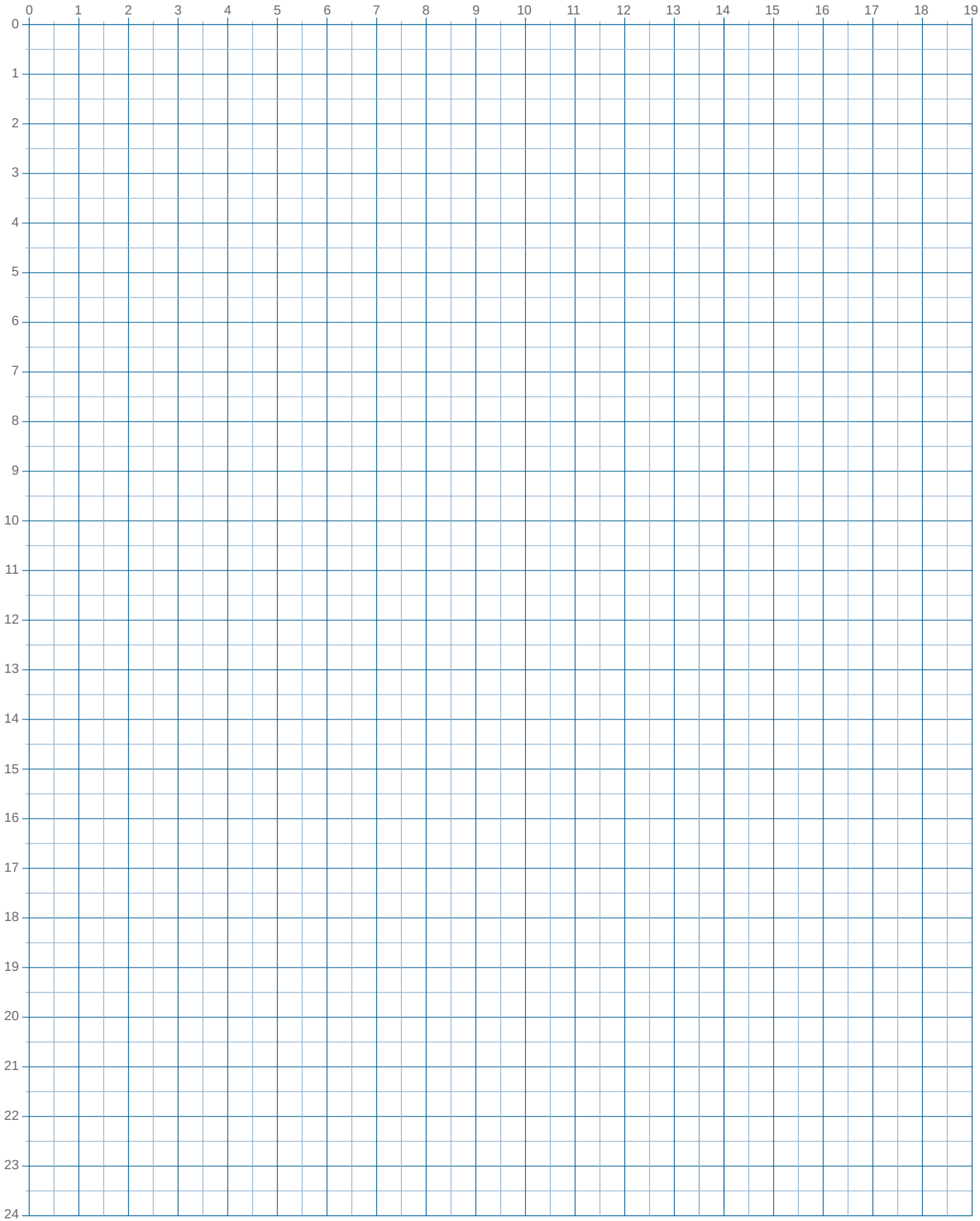
Le tension de travail du convoyeur sera:

$$T_T = 86,65\ Kg/m \times 1 \times 1,2 = 103,98 Kg/m$$

Siendo la temperatura de trabajo 32ºC, según la tabla 12 no hay pérdida de resistencia de la banda.
Comparando la tensiónes de trabajo con la resistencia de la banda se confirma que esta resistirá las condiciones de trabajo.

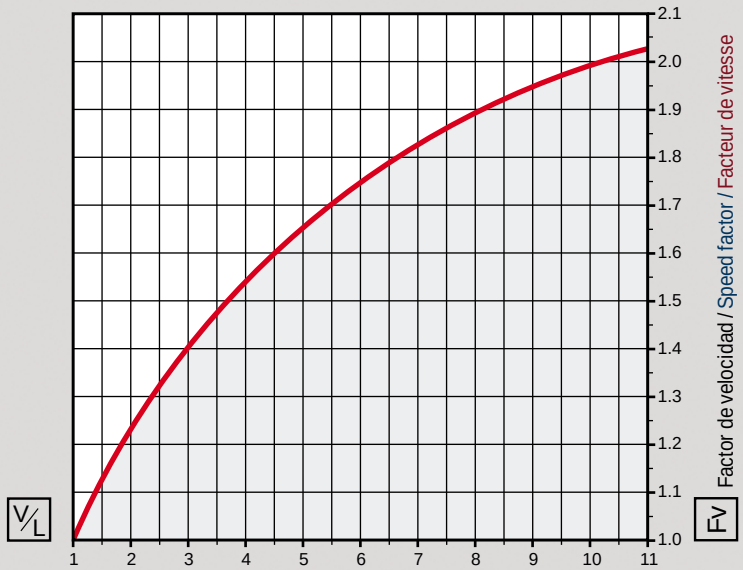
Where the operating temperature is 32°C according to table 12, there will be no resistance loss in the belt.
Comparing the operating tensions with the belt resistance it is confirmed that it will withstand the operating conditions.

Selon le tableau 12, il n'y aura pas de perte de résistance du tapis si la température de travail est de 32ª. Il faut comparer la tension de travail avec la résistance du tapis.


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

# TABLAS / TABLES / TABLEAUX

## TABLA 1 / TABLE 1 / TABLEAUX 1




Fv Factor de velocidad / Speed factor / Facteur de vitesse

V Velocidad / Speed/ Vitesse

L Longitud / Length / Largeur

Relación velocidad / longitud ( m/min/m ) / Speed / length ratio (m/min./m) / Relation vitesse / largeur ( m/min/m )

## TABLA 2 / TABLE 2 / TABLEAUX 2

| Factor de servicio Fs / Operating factor Fs / Facteur de service Fs | |
|---|---|
| Condiciones de arranque / Starting-up conditions / Conditions de démarrage | Fs |
| Arranques sin carga a menos de 6 metros por minuto.<br>Start-ups without load at less than six meters per minute.<br>Démarrages sans charge à moins de 6 mètres par minute. | 1.0 |
| Arranques infrecuentes (uno por hora) bajo carga a menos de 6 metros por minuto.<br>Infrequent start-ups (one per hour) under a load at less than 6 meters per minute<br>Démarrages non fréquents (un par heure) sous charge à moins de 6 mètres par minute. | 1.2 |
| Arranques frecuentes (más de uno por hora) bajo carga a menos de 6 metros por minuto.<br>Frequent start-ups (more than one per hour) under a load at less than 6 meters per minute.<br>Démarrages fréquents (plus d'un par heure) sous charge à moins de 6 mètres par minute. | 1.3 |
| Arranques infrecuentes (uno por hora) bajo carga a más de 6 metros por minuto.<br>Infrequent start-ups (one per hour) under load at more than 6 meters per minute.<br>Démarrages non fréquents (un par heure) sous charge à plus de 6 mètres par minute. | 1.4 |
| Arranques frecuentes (más de uno por hora) bajo carga a más de 6 metros por minuto.<br>Frequent start-ups (more than one per hour) under load at more than 6 meters per minute.<br>Démarrages fréquents (plus d'un par heure) sous charge à plus de 6 mètres par minute. | 1.6 |

## TABLA 3 / TABLE 3 / TABLEAUX 3

| Peso del eje PE (Acero inoxidable) / Weight of spindle(PE) (stainless steel) Poids de l'axe PE (Acier inoxydable) | | |
|---|---|---|
| Tipo de eje<br>Type of spindle<br>Type d'axe | Diámetro o Lado<br>Diameter or side<br>Diamètre ou Côté | Peso del eje por unidad de longitud (Kg/m lin.)<br>Weight of spindle per unit of length (kg/m lin.)<br>Poids de l'axe par unité de longueur (Kg/m lin.) |
| Sección redonda<br>Round section<br>Section arrondie | Ø25 | 3.85 |
| | Ø30 | 5.55 |
| | Ø35 | 7.55 |
| | Ø40 | 9.87 |
| | Ø50 | 15.40 |
| | Ø65 | 26.00 |
| | Ø90 | 49.90 |
| Sección cuadrada<br>Square section<br>Section carrée | Ø25 | 4.91 |
| | Ø30 | 7.07 |
| | Ø35 | 9.62 |
| | Ø40 | 12.56 |
| | Ø50 | 19.63 |
| | Ø65 | 33.12 |
| | Ø90 | 63.50 |
| | Ø120 | 112.89 |

## TABLA 4 / TABLE 4 / TABLEAUX 4

**µBG , µBR, µBL: coeficiente de fricción de la banda con las guías del transportador.**
friction coefficient between belt and guide rails.
coefficient de friction du tapis avec les rails du convoyeur.

| Mat. Banda / Belt mat. / Mat.Tapis — Mat.Guías / Guides material / Mat. Rails | PP | | ACETAL / ACETAL / ACÉTAL | | KEVLAR® | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Con lubricación / With lubrication / Avec lubrification | Seco / Dry / Sec | Con lubricación / With lubrication / Avec lubrification | Seco / Dry / Sec | Con lubricación / With lubrication / Avec lubrification | Seco / Dry / Sec |
| U.H.M.W. - PE (DESLIDUR) | 0.14 | 0.15 | 0.11 | 0.14 | 0.09 | 0.11 |
| Acero inox o al carbono / Stainless or carbon steel / Acier inox ou au carbone | 0.25 | 0.30 | 0.14 | 0.19 | 0.11 | 0.16 |
| NILATRÓN / NILATRON / NILATRON | 0.20 | 0.22 | 0.13 | 0.15 | 0.10 | 0.11 |
| RODILLOS µBR / ROLLERS µBR / ROULEAUX µBR | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |

## TABLA 5 / TABLE 5 / TABLEAUX 5

**µPB: coeficiente de fricción entre banda y producto**
**Friction coefficient between belt and product**
**Coefficient de friction du tapis et du produit**

| Mat. Banda / Belt mat. / Mat.Tapis — Mat.Guías / Guides material / Mat. Rails | PP | | ACETAL / ACETAL / ACÉTAL | | KEVLAR® | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Con lubricación / With lubrication / Avec lubrification | Seco / Dry / Sec | Con lubricación / With lubrication / Avec lubrification | Seco / Dry / Sec | Con lubricación / With lubrication / Avec lubrification | Seco / Dry / Sec |
| Vidrio / Glass / Verre | 0.17 | 0.19 | 0.13 | 0.14 | 0.09 | 0.10 |
| Acero / Steel / Acier | 0.30 | 0.32 | 0.19 | 0.20 | 0.15 | 0.16 |
| Plástico / Plastic / Plastique | 0.15 | 0.17 | 0.13 | 0.16 | 0.09 | 0.12 |
| Aluminio / Aluminium / Aluminium | 0.40 | 0.40 | 0.27 | 0.33 | 0.23 | 0.29 |
| Cartón / Cardboard / Carton | * | 0.22 | * | 0.20 | * | 0.16 |

## TABLA 6 / TABLE 6 / TABLEAUX 6

| Ángulo curva / Curve angle / Angle courbe | µBL = 0.15 | | µBL = 0.20 | | µBL = 0.30 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fr | Fs | Fr | Fs | Fr | Fs |
| 15 | 1.04 | 0.27 | 1.05 | 0.27 | 1.08 | 0.27 |
| 30 | 1.06 | 0.53 | 1.11 | 0.55 | 1.17 | 0.57 |
| 45 | 1.13 | 0.87 | 1.17 | 0.88 | 1.27 | 0.90 |
| 60 | 1.17 | 1.13 | 1.23 | 1.15 | 1.37 | 1.23 |
| 90 | 1.27 | 1.80 | 1.37 | 1.85 | 1.60 | 2.00 |
| 180 | 1.60 | 4.00 | 1.85 | 4.40 | 2.57 | 5.23 |

Delrin® con Kevlar® son marcas registradas de E.I. Dupont y afiliados / Delrin® with Kevlar® are trade marks by E.I. Dupont and affiliated

TABLA 7 / TABLE 7 / TABLEAUX 7

| E Módulo de elasticidad / E Elasticity module / E Module d'élasticité | | |
|---|---|---|
| Material / Material / Matériau | Kg/mm ² | Lbs/pulg ² |
| Acero inoxidable / Stainless Steel / Acier inoxydable | 19.700 | 28.000.000 |
| Acero al carbono / Carbon Steel / Acier au carbone | 21.000 | 30.000.000 |

TABLA 8 / TABLE 8 / TABLEAUX 8

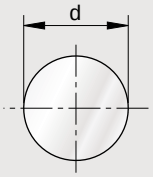
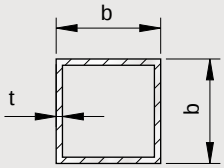
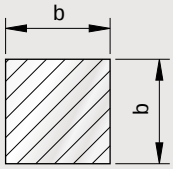
| | | | |
|---|---|---|---|
| Eje<br>Spindle<br>Axe |  |  |  |
| Cálculo momento de inercia mm⁴<br>Moment of inertia calculation mm⁴<br>Calcule du moment d'inertie mm⁴ | $I = \frac{\pi \times d^4}{64}$ | $I = \frac{b^4 - (b - 2t)^4}{12}$ | $I = \frac{b^4}{12}$ |
| Cálculo momento torsor mm⁴<br>Torsion torque calculation mm⁴<br>Calcule du moment de torsion mm⁴ | $I = 0{,}1 \times d^4$ | $I = t \times b^3$ | $I = 0{,}141 \times b^3$ |

TABLA 9 / TABLE 9 / TABLEAUX 9

| G Módulo de cizalladura del material / G Module in shear of the shaft material<br>G Module de cisaillament du matériel | | |
|---|---|---|
| Material / Material / Matériau | N/mm ² | Lbs/pulg ² |
| Acero inoxidable / Stainless Steel / Acier inoxydable | 8318 | $11{,}6 \times 10^6$ |
| Acero al carbono / Carbon Steel / Acier au carbone | 7900 | $11{,}2 \times 10^6$ |

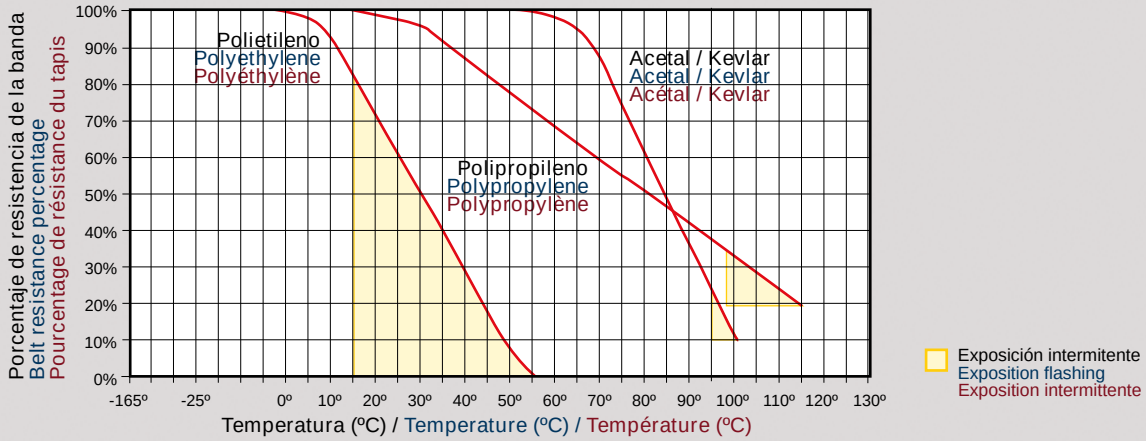
## TABLA 10 / TABLE 10 / TABLEAUX 10

| Promedio de pérdidas mecánicas de potencia Wp / Power mechanical losses average Wp<br>Moyenne de pertes mécaniques de puissance Wp | |
|---|---|
| Elementos del transportador<br>Conveyor parts<br>Éléments du convoyeur | Porcentaje de pérdida de potencia /<br>Power loss percentage /<br>Pourcentage de pertes de puissance |
| Bandas en V / V Belts / Tapis en V | 2% a 4% |
| Bandas de rodillos / Roller belts / Chaîne de rouleaux | 2% a 5% |
| Rodamientos comunes de camisa / Common sleeve bearings / Roulements communs de chemise | 2% a 5% |
| Rodamientos de bolas / Ball bearings / Roulements à bille | 1% |
| Reductores de engranajes helicoidales o rectos de reducción simple / Spiral or single straights reduction gear reducers / Réducteurs de pignon hélicoïdaux ou droits à réduction simple | 2% |
| Reductores de engranajes helicoidales o rectos de reducción doble / Straight spiral or double reduction gear reducers / Réducteurs de pignon hélicoïdaux ou droits à réduction double | 4% |
| Reductores de engranajes helicoidales o rectos de reducción triple / Straight spiral or triple reduction gear reducers / Réducteurs de pignon hélicoïdaux ou droits à réduction triple | 5% |
| Engranajes de tornillos sin fin de reducción simple / Screw gears single reduction endless / Pignon à vis sans fin à réduction simple | 5% |
| Engranajes de tornillos sin fin de reducción doble / Screw gears double reduction endless / Pignon à vis sans fin à réduction double | 10% a 20% |
| Sistema de energía hidráulica / Hydraulic energy system / Système d'énergie hydraulique | Consulte al fabricante<br>Check with manufacturer<br>Consultez le fabricant |

## TABLA 11 / TABLE 11 / TABLEAUX 11

| Coeficiente de expansión térmica "e" / Heat expansion coefficient "e" /<br>Coefficient d'expansion thermique "e" | | | |
|---|---|---|---|
| | Material / Material / Matériau | mm/m/ºC | en/ft/ºF |
| Bandas /<br>Belts /<br>Tapis | Acetal / Acetal / Acétal | 0.09 | 0.0006 |
| | kevlar® | 0.09 | 0.0006 |
| | Polietileno / Polyethylene / Polyéthylène | 0.23 | 0.0015 |
| | Polipropileno (Menos de 38ºc) / Polypropylene (Less than 38ºC)<br>Polypropylène (moins de 38ºC) | 0.12 | 0.0008 |
| | Polipropileno (Más de 38ºc) / Polypropylene (Plus than 38ºC) /<br>Polypropylène (plus de 38ºC) | 0.15 | 0.0010 |
| Guías de desgaste /<br>Wear guide rails /<br>Rails d'usure | Nylon | 0.07 | 0.0005 |
| | Materiales resistentes a las llamas / Flame resistant materials<br>Matériau résistance aux flammes | 0.12 | 0.0008 |
| | U.H.M.W.PE (De –73ºC a 30ºC) | 0.14 | 0.0009 |
| Metales / Metals /<br>Métaux | U.H.M.W.PE (De 30ºC a 99ºC) | 0.18 | 0.0012 |
| | Nilatron / Nilatron / Nylatron | 0.06 | 0.0004 |
| | Teflón / Teflon / Téflon | 0.12 | 0.0008 |
| | Aluminio / Aluminium / Aluminium | 0.02 | 0.00014 |
| | Acero al carbono / Carbon Steel / Acier au carbone | 0.01 | 0.00007 |
| | Acero inoxidable / Stainless Steel / Acier inoxydable | 0.01 | 0.00007 |

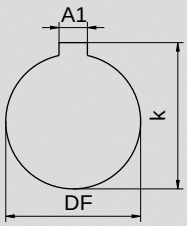
## TABLA 12 / TABLE 12 / TABLEAUX 12




Estas recomendaciones y cálculos de diseño son orientativas, estando siempre supeditadas a la experiencia del constructor /
These recommendations and calculations are for information purposes only and may be updated following constructor feedback /
Les recommendations et calcules de dessin sont toujours orientatives et sont aussi aasujetties à l´expérience du constructeur

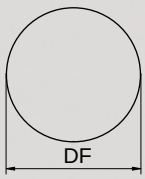
## Medidas de eje / Spindle measures / Mesure de l'axe

### RUEDA TRACCIÓN / DRIVE SPROKET / ROUE DE TRACTION



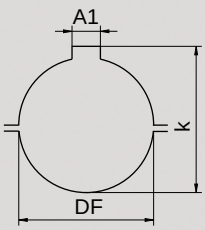

| DF | A1 | K |
|---|---|---|
| 25 $^{+0,021}_{-0}$ | 8 $^{+0,036}_{-0}$ | 28,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 30 $^{+0,021}_{-0}$ | 8 $^{+0,036}_{-0}$ | 33,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 35 $^{+0,025}_{-0}$ | 10 $^{+0,036}_{-0}$ | 38,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 40 $^{+0,025}_{-0}$ | 12 $^{+0,043}_{-0}$ | 43,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 45 $^{+0,025}_{-0}$ | 14 $^{+0,043}_{-0}$ | 48,8 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 50 $^{+0,028}_{-0}$ | 14 $^{+0,043}_{-0}$ | 53,8 $^{+0,02}_{-0}$ |

### RUEDA REENVÍO / IDLER WHEEL / ROUE DE RENVOI



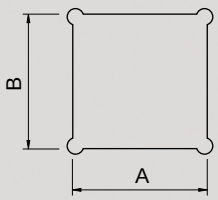

| DF |
|---|
| 25 $^{+0,2}_{+0,4}$ |
| 30 $^{+0,2}_{+0,4}$ |
| 35 $^{+0,2}_{+0,4}$ |
| 40 $^{+0,2}_{+0,4}$ |
| 45 $^{+0,2}_{+0,4}$ |
| 50 $^{+0,2}_{+0,4}$ |

### RUEDA TRACCIÓN PARTIDA / SPLIT SPROKET/ ROUE DE TRACTION DIVISÉE

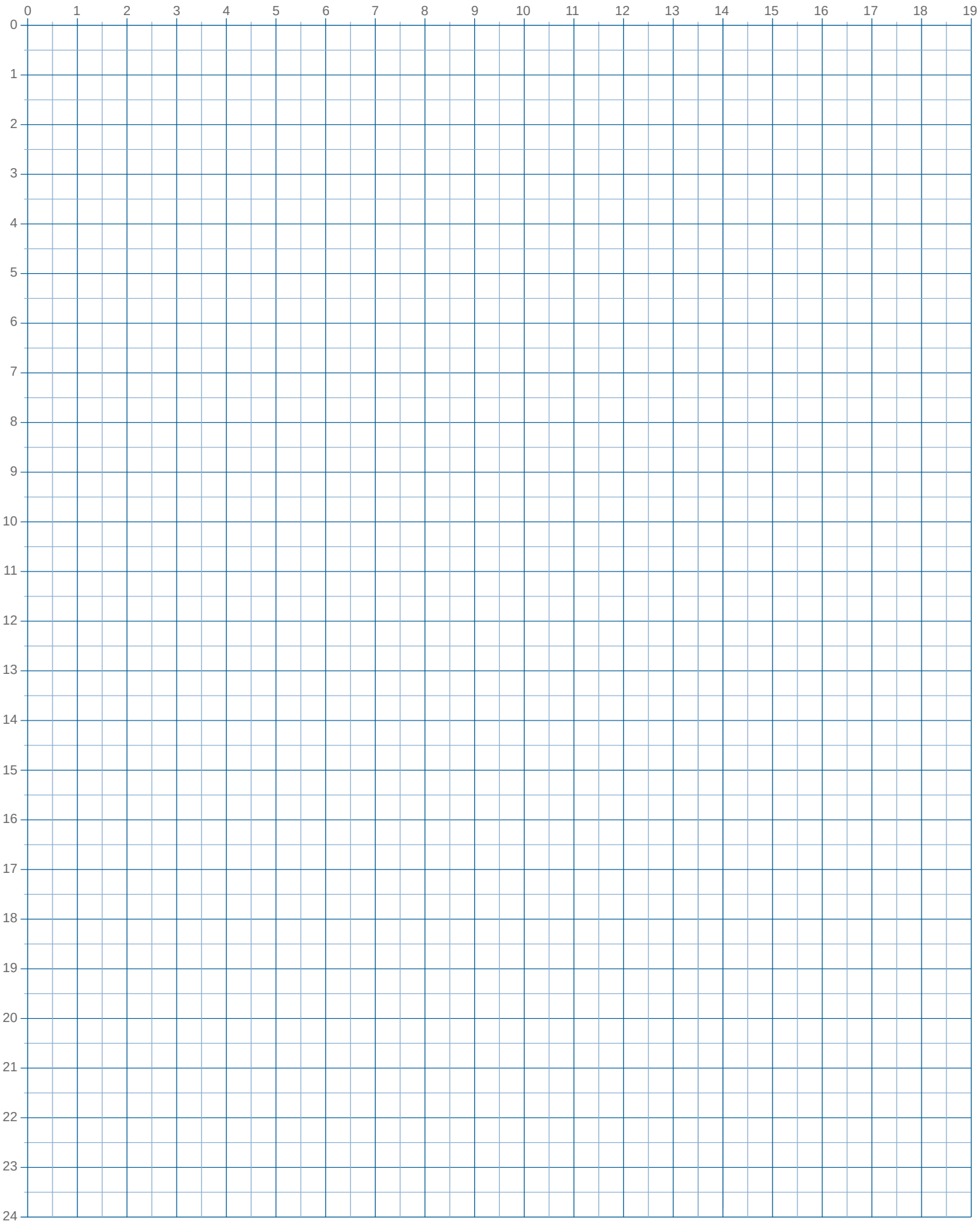



| DF | A1 | K |
|---|---|---|
| 25 $^{-0,022}_{-0,074}$ | 8 $^{+0,036}_{-0}$ | 28,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 30 $^{-0,022}_{-0,074}$ | 8 $^{+0,036}_{-0}$ | 33,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 35 $^{-0,026}_{-0,088}$ | 10 $^{+0,036}_{-0}$ | 38,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 40 $^{-0,026}_{-0,088}$ | 12 $^{+0,043}_{-0}$ | 43,3 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 45 $^{-0,026}_{-0,088}$ | 14 $^{+0,043}_{-0}$ | 48,8 $^{+0,02}_{-0}$ |
| 50 $^{-0,026}_{-0,088}$ | 14 $^{+0,043}_{-0}$ | 53,8 $^{+0,02}_{-0}$ |

### RUEDA EJE CUADRADO / SQUARE SPINDLE SPROCKET / ROUE ALÉSAGE CARRÉE




| A | B |
|---|---|
| 25 $^{+0,5}_{+0,3}$ | 25 $^{+0,5}_{+0,3}$ |
| 30 $^{+0,5}_{+0,3}$ | 30 $^{+0,5}_{+0,3}$ |
| 35 $^{+0,5}_{+0,3}$ | 35 $^{+0,5}_{+0,3}$ |
| 40 $^{+0,5}_{+0,3}$ | 40 $^{+0,5}_{+0,3}$ |
| 45 $^{+0,5}_{+0,3}$ | 45 $^{+0,5}_{+0,3}$ |
| 50 $^{+0,5}_{+0,3}$ | 50 $^{+0,5}_{+0,3}$ |


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Las indicaciones detalladas constituyen una guía para el uso y montaje de los materiales aquí relacionados. No obstante, para ciertas aplicaciones no se puede asegurar el uso de los mismos sin conocimiento previo de las condiciones de trabajo. En caso de duda, consulten con nuestro departamento técnico.
Recomendación: Siempre se deben verificar por el instalador o usuario el cumplimiento de las leyes locales sobre seguridad.

The indications pointed to a guide for the correct use and setting up the process of each material, all of them related here. Nevertheless, for the applications we can not assure the use of those materials without knowing their work conditions. In case you got any doubt, please contact our Technical Department. Suggestion: The installer or user has to verify the compliment of the local safety laws.

Les indications détaillées constituent un guide d'utilisation et de montage pour les matériaux de ce catalogue. Néanmoins, pour certaines applications, leur utilisation ne peut être garantie sans la connaissance préalable des conditions de travail. En cas de doute, veuillez consulter notre département technique.
Recommandation: L'installateur ou l'utilisateur doit toujours vérifier l'observation de la réglementation locale afférente a la sécurité.

Die Anleitungen stellen eine Richtlinie für die Verwendung und Montage der in diesem Katalog aufgefürten Materiale dar. Für bestimmte Anwendungzswecke jedoch kann die Verwendung besagter Materiale nicht ohne vorherige Kenntnis über die herrschenden Arbeitsbedingungen gewährleistet werden. Im Zweifelsfalle setzen Sie sich bitte mit unserer technischen Abteilung in Verbindung.
EMPFENLUNG: In jedem Fall muß die Einhaltung der örtlichen Sicherheitsbestimmungen vom installateur bzw. Benutzer überprüft werden.

**¡AYÚDENOS A SERVIRLE MEJOR!**
SI PRECISA DE ALGÚN ELEMENTO QUE NO SE ENCUENTRE EN ESTE CATÁLOGO, **CONSÚLTENOS**.
NUESTRO DEPARTAMENTO COMERCIAL Y TÉCNICO ESTÁN A SU DISPOSICIÓN CON EL FIN DE SUMINISTRÁRSELO O BUSCAR UNA ALTERNATIVA A SU PETICIÓN

**HELP US GIVE YOU A BETTER SERVICE!**
IF YOU NEED AN ITEM THAT'S NOT IN THE CATALOGUE, **LET US KNOW**. OUR COMMERCIAL AND TECHNICAL DEPARTAMENT IS THERE TO GET IT FOR YOU OR FIND AN ALTERNATIVE AT YOUR REQUEST.

**AIDEZ-NOUS À MIEUX VOUS SERVIR!**
SI VOUS AVEZ BESOIN D'UNE PIÈCE QUE VOUS NE TROUVEZ PAS DANS LE CATALOGUE, **CONSULTEZ-NOUS**. NOS SERVICES COMMERCIAUX ET TECHNIQUE SONT À VOTRE DIPOSITION POUR VOUS LA FOURNIR OU CHERCHER UNE ALTERNATIVE.

**HELFEN SIE UNS, IHNEN EINEN BESSEREN SERVICE BIETEN ZU KÖNNEN!**
SOLLTEN SIE IRGEND EIN TEIL BENÖTIGEN, DAS SICH NICHT IM VORLIEGENDEN KATALOG BEFINDET, **FRAGEN SIE UNS**. UNSERE VERKAUFS- UND TECHNISCHE ABTEILUNG STEHT IHNEN ZUR VERFÜGUNG, UM DAS GEWÜNSCHTE TEIL ZU LIEFERN, ODER EINE ALTERNATIVLÖSUNG FÜR IHREN BEDARF ZU FINDEN.

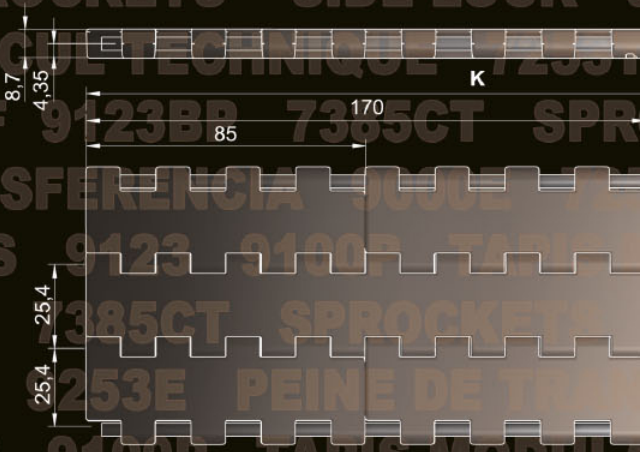
Delrin® con Kevlar® son marcas registradas de E.I. Dupont y afiliados / Delrin® with Kevlar® are trade marks by E.I. Dupont and affiliated
Delrin® avec Kevlar® sont marques déposées par E.I. Dupont et affiliés / Delrin® mit Kevlar® sind Schutzmarke bei E.I. Dupont und Affilierungen

AVE

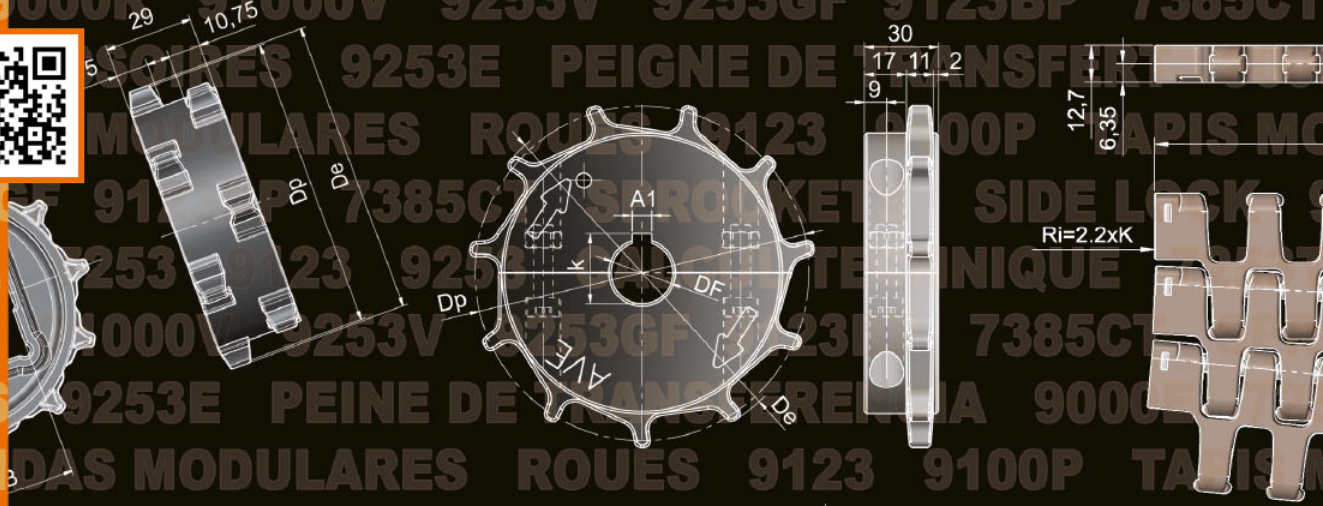
CHAINS, MODULAR BELTS & CONVEYOR COMPONENTS

PRODUCCIÓN EUROPEA

EUROPEAN PRODUCTION



TÜV CERT
DIN EN ISO 9001:2008
Certificado: 01 100 78064



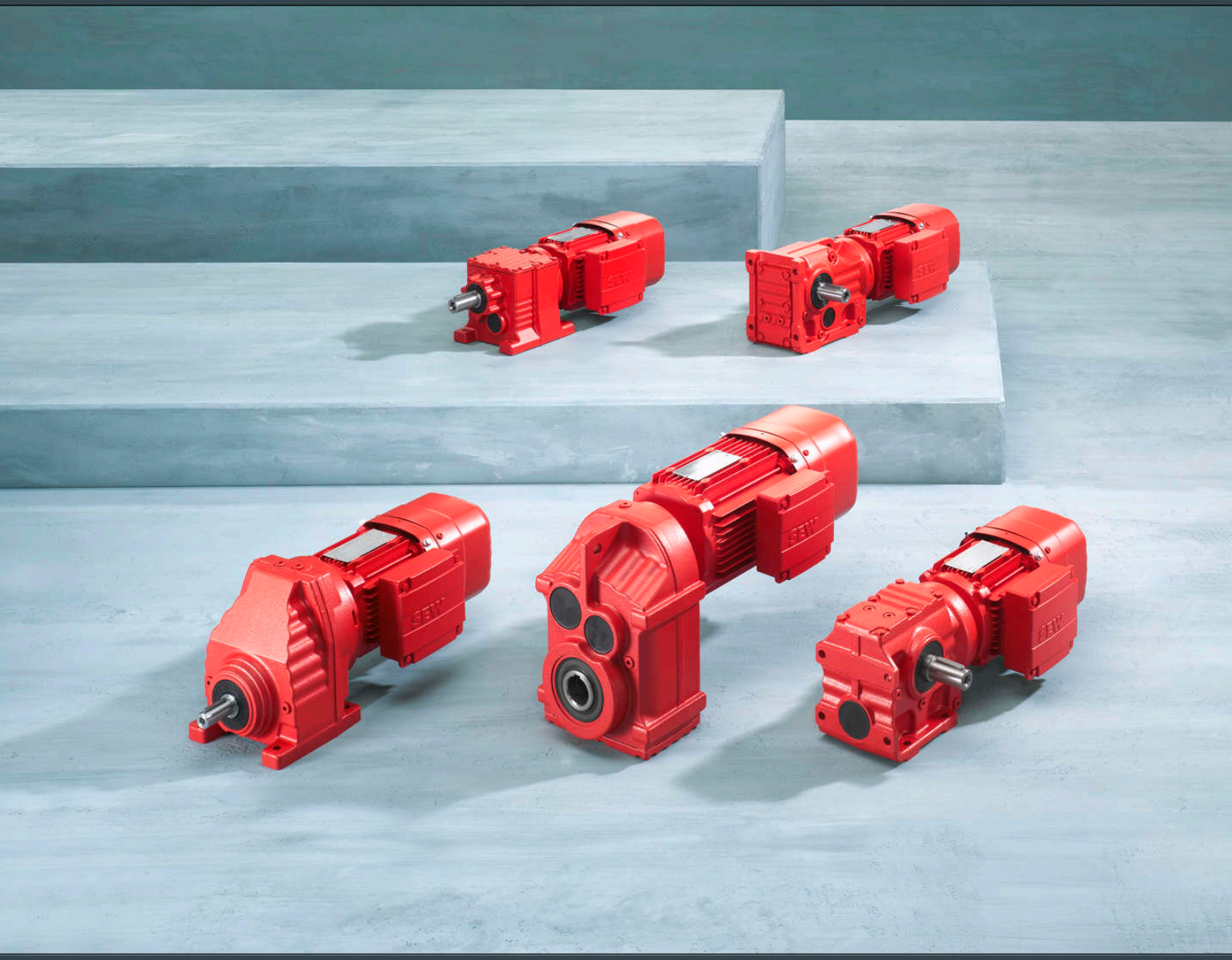

**DISTRIBUIDO POR:** **DISTRIBUTED BY:**

**DISTRIBUÈ PAR:** **VERTRIEB DURCH:**

**TRANSMISIONES MECÁNICAS AVE. S.A.**
Tirso de Molina, s/n. · Pol. Ind. Almeda · 08940 Cornellà de Ll. (Barcelona) · Spain
Tel. (34) 933 774 441 · Fax (34) 933 776 453 · http://www.avetm.com · E-mail: ave@avetm.com

SEW EURODRIVE

# Catalog



## DRN.. Gearmotors (IE3)

Edition 03/2015

21284997/EN

# Table of contents


**1 Introduction ..... 6**
1.1 The SEW-EURODRIVE Group of Companies ..... 6
1.2 Products and systems from SEW-EURODRIVE ..... 7
1.3 Documentation ..... 9
1.4 Product names and trademarks ..... 10
1.5 Copyright ..... 10

**2 Product description ..... 11**
2.1 Product features ..... 11
2.2 Corrosion and surface protection ..... 15
2.3 Extended storage ..... 18
2.4 Condition monitoring: Oil aging sensor ..... 19
2.5 Oil expansion tank ..... 19

**3 Overview of types and type designations ..... 21**
3.1 Designs and gear unit options ..... 21
3.2 Designs and options for the DRN.. motor series ..... 24
3.3 Example type designation of a DRN.. gearmotor ..... 28
3.4 DRN.. gearmotor nameplate ..... 28
3.5 Gearmotor types ..... 29

**4 Project planning for drives ..... 37**
4.1 Additional publications ..... 37
4.2 Drive and gear unit selection data ..... 37
4.3 Project planning procedure – DR.. motors ..... 38
4.4 Project planning information – R, F, K, S, W gear units ..... 40
4.5 Service factor ..... 42
4.6 Overhung and axial loads ..... 45
4.7 Multi-stage gearmotors ..... 49
4.8 Project planning for RM gear units ..... 51

**5 Gear unit mounting positions and order information ..... 54**
5.1 General mounting position information – R, F, K, S, W gear units ..... 54
5.2 Order information ..... 55
5.3 Key to the mounting position sheets ..... 60
5.4 Mounting positions of helical gearmotors ..... 65
5.5 Mounting positions of parallel-shaft helical gearmotors ..... 70
5.6 Mounting positions of helical-bevel gearmotors ..... 73
5.7 Mounting positions of helical-worm gearmotors ..... 81
5.8 Mounting positions of SPIROPLAN® gearmotors ..... 87
5.9 Mounting positions of AC motors ..... 93

**6 Design and operating notes ..... 94**
6.1 Lubricants ..... 94
6.2 Gear unit venting ..... 102
6.3 Reduced backlash gear unit types ..... 103
6.4 Installation/removal of gear units with hollow shaft and key ..... 104
6.5 Gear units with hollow shaft ..... 109


21284997/EN – 03/2015

6.6 TorqLOC® mounting system for gear units with hollow shaft ..... 110
6.7 Shouldered hollow shaft option with shrink disk ..... 112
6.8 Adapters for mounting IEC motors ..... 119
6.9 Adapters for mounting NEMA motors ..... 122
6.10 Adapters for mounting servomotors ..... 124
6.11 Gear unit mounting ..... 127
6.12 Torque arms ..... 128
6.13 Flange contours of RF.. and R..F gear units ..... 129
6.14 Flange contours of FF.., KF.., SF.. and WF.. gear units ..... 131
6.15 Flange contours of FAF.., KAF.., SAF.. and WAF.. gear units ..... 133
6.16 Fixed covers ..... 134
6.17 Condition monitoring: Oil aging sensor ..... 136

**7 Important information on selection tables and dimension drawings ..... 139**
7.1 Possible geometrical combinations ..... 139
7.2 Selection tables for gearmotors ..... 140
7.3 Dimension sheet information ..... 142
7.4 Gearmotor dimensions ..... 145

**8 Helical gearmotors ..... 146**
8.1 R..DRN.. designs ..... 146
8.2 Possible geometrical combinations of R..DRN.. ..... 148
8.3 R..DRN.. selection tables in kW ..... 180
8.4 R..R..DRN.. selection tables for low output speeds in Nm ..... 241
8.5 R..DRN.. dimension sheets in mm ..... 252

**9 Parallel-shaft helical gearmotors ..... 303**
9.1 F..DRN.. designs ..... 303
9.2 Possible geometrical combinations of F..DRN.. ..... 306
9.3 F..DRN.. selection tables in kW ..... 331
9.4 F..R..DRN.. selection tables for low output speeds in Nm ..... 368
9.5 F..DRN.. dimension sheets in mm ..... 378

**10 Helical-bevel gearmotors ..... 433**
10.1 K..DRN.. designs ..... 433
10.2 K..DRN.. possible geometrical combinations ..... 436
10.3 K..DRN.. selection tables in kW ..... 457
10.4 K..R..DRN.. selection tables for low output speeds in Nm ..... 502
10.5 K..DRN.. dimension sheets in mm ..... 513

**11 Helical-worm gearmotors ..... 577**
11.1 S..DRN.. designs ..... 577
11.2 Possible geometrical combinations of S..DRN.. ..... 579
11.3 S..DRN.. selection tables in kW ..... 592
11.4 S..R..DRN.. selection tables for low output speeds in Nm ..... 613
11.5 S..DRN.. dimension sheets in mm ..... 619
11.6 Technical data S. SF. SA. SAF 37 ..... 654
11.7 Technical data S. SF. SA. SAF 47 ..... 658
11.8 Technical data S. SF. SA. SAF 57 ..... 662


21284997/EN – 03/2015



SEW EURODRIVE

11.9 Technical data S. SF. SA. SAF 67 ... 666
11.10 Technical data S. SF. SA. SAF 77 ... 670
11.11 Technical data S. SF. SA. SAF 87 ... 674
11.12 Technical data S. SF. SA. SAF 97 ... 678

**12 SPIROPLAN® gearmotors ... 682**
12.1 W..DRN.. designs ... 682
12.2 Possible geometrical combinations of W..DRN.. ... 684
12.3 W..DRN.. selection tables in kW ... 689
12.4 W..R..DRN.. selection tables for low output speeds in Nm ... 699
12.5 W..DRN.. dimension sheets in mm ... 701

**13 Technical data of the motors ... 721**
13.1 Key to the data tables ... 721
13.2 DT.., DR.., DRS.. motors, 50 Hz, 4-pole, S1 ... 722
13.3 DRN.. motors, 50 Hz, 4-pole, S1 ... 723

**14 Address directory SEW-EURODRIVE ... 725**

**Index ... 746**

**15 Order and inquiry form ... 750**

21284997/EN – 03/2015

# 1 Introduction

## 1.1 The SEW-EURODRIVE Group of Companies

### 1.1.1 Global presence

Driving the world – with innovative drive solutions for all industries and for every application. Products and systems from SEW-EURODRIVE are used in a multitude of applications – worldwide. Be it in the automotive, building materials, food and beverage or metal-processing industry: The decision to use drive technology "made by SEW-EURODRIVE" stands for reliability, both in terms of functionality and investment.

Not only are we represented in all the main industries of our time, but we are also found all over the world: with 15 manufacturing plants and 76 Drive Technology Centers worldwide as well as our customer support, which we consider an integrative service that continues our commitment to outstanding quality.

### 1.1.2 Always the right drive

The SEW-EURODRIVE modular concept offers millions of combinations. This wide selection enables you to choose the correct drive for all applications, each based on the required speed and torque range, available space, and ambient conditions. Gear units and gearmotors offering a unique and finely tuned performance range and the best economic prerequisites to meet your drive requirements.

The modular DR.. motor series includes the energy-efficient motor types IE1 to IE4 and was designed and constructed with all worldwide requirements for energy efficiency classes in mind. The DR.. motor easily met the requirements for approval and certification in all relevant countries. The energy-efficient drives achieve the highest efficiency in combination with SEW-EURODRIVE gear units.

The gearmotors are electronically enhanced by MOVITRAC® frequency inverters, MOVIDRIVE® drive inverters, and MOVIAXIS® multi-axis servo inverters – a combination that blends perfectly with the existing SEW-EURODRIVE program. As is the case with the mechanical systems, all development, production, and assembly is carried out entirely by SEW-EURODRIVE. In combination with our drive electronics, these drives provide the utmost in flexibility.

Products of the servo drive system, such as low backlash servo gear units, compact servomotors, or MOVIAXIS® multi-axis servo inverters ensure precision and dynamics. From single-axis or multi-axis applications to synchronized process sequences, servo drive systems from SEW-EURODRIVE enable flexible and customized implementation of your applications.

For economical, decentralized installations, SEW-EURODRIVE offers components from its decentralized drive system, such as MOVIMOT®, the gearmotor with integrated frequency inverter, or MOVI-SWITCH®, the gearmotor with integrated switching and protection function. SEW-EURODRIVE has developed hybrid cables to provide cost-effective functional solutions, irrespective of the system philosophy or scope. The latest developments from SEW-EURODRIVE: DRC.. electronic motor, MOVIGEAR® mechatronic drive system, MOVIFIT® decentralized drive controller, MOVIPRO® decentralized drive, positioning, and application controller, as well as MOVITRANS® system components for contactless energy transfer.

Power, quality, and robustness combined in a single standard product: with SEW-EURODRIVE, powerful movements are delivered by industrial gear units with high torques. The modular concept once again ensures optimum adaptation of industrial gear units to meet a wide range of different applications.

21284997/EN – 03/2015

## 1.2 Products and systems from SEW-EURODRIVE

The products and systems of SEW-EURODRIVE are divided into four product groups:

- Gearmotors and frequency inverters
- Servo drive systems
- Decentralized drive systems
- VARIOLUTION® and MAXOLUTION®
- Industrial gear units

Products and systems used in several group applications are listed in a separate group entitled "products and systems covering several product groups." Consult the following tables to locate the products and systems included in the respective product group:

| **Gearmotors and frequency inverters** | | |
|---|---|---|
| **Gear units / gearmotors** | **Motors** | **Frequency inverters** |
| • Helical gear units / helical gearmotors<br>• Parallel-shaft helical gear units / parallel-shaft helical gearmotors<br>• Helical-bevel gear units / helical-bevel gearmotors<br>• Helical-worm gear units / helical-worm gearmotors<br>• SPIROPLAN® right-angle gearmotors<br>• Drives for electrified monorail systems<br>• Geared torque motors<br>• Pole-changing gearmotors<br>• Variable speed gear units / variable speed gearmotors<br>• Aseptic gearmotors<br>• Explosion-proof gear units / gearmotors<br>• Explosion-proof variable-speed gear units / variable-speed gearmotors | • Asynchronous AC motors / AC brakemotors<br>• Pole-changing AC motors / AC brakemotors<br>• Energy efficient motors<br>• Explosion-proof AC motors / AC brakemotors<br>• Torque motors<br>• Single-phase motors / single-phase brakemotors<br>• Asynchronous linear motors | • MOVITRAC® frequency inverters<br>• MOVI4R-U® frequency inverters<br>• MOVIDRIVE® drive inverters<br>• Control, technology, and communication options for inverters |

21284997/EN – 03/2015

| Servo drive systems | | |
|---|---|---|
| **Servo gear units / servo gearmotors** | **Servomotors** | **Servo drive inverters / servo inverters** |
| • Low backlash planetary servo gear units / planetary gearmotors<br>• Low backlash helical-bevel gear units / helical-bevel gearmotors<br>• R, F, K, S, W gear units / gearmotors<br>• Explosion-proof servo gear units / servo gearmotors | • Asynchronous servomotors / servo brakemotors<br>• Synchronous servomotors / servo brake motors<br>• Explosion-proof servomotors / servo brakemotors<br>• Synchronous linear motors | • MOVIDRIVE® servo drive inverters<br>• MOVIAXIS® multi-axis servo inverters<br>• Control, technology, and communication options for servo drive inverters and servo inverters |

| Decentralized drive systems | | |
|---|---|---|
| **Decentralized drives** | **Communication and installation** | **Contactless energy transfer** |
| • DRC.. electronic motor / MOVIGEAR® mechatronic drive system<br>– DBC – Direct Binary Communication<br>– DAC – Direct AS-Interface Communication<br>– DSC – Direct SBus Communication<br>– SNI – Single Line Network Installation<br>• MOVIMOT® gearmotors with integrated frequency inverter<br>• MOVIMOT® motors / brakemotors with integrated frequency inverter<br>• MOVI-SWITCH® gearmotors with integrated switching and protection functions<br>• MOVI-SWITCH® motors / brakemotors with integrated switching and protection functions<br>• Explosion-proof MOVIMOT® and MOVI-SWITCH® gearmotors | • Fieldbus interfaces<br>• Field distributors for decentralized installation<br>• MOVIFIT® product range<br>– MOVIFIT® FDC for controlling MOVIGEAR® and DRC.. drive units<br>– MOVIFIT® MC for controlling MOVIMOT® drives<br>– MOVIFIT® SC with integrated electronic motor switch<br>– MOVIFIT® FC with integrated frequency inverter<br>• MOVIPRO® product range<br>– MOVIPRO® SDC decentralized drive and positioning control | • MOVITRANS® system<br>– Stationary components for energy supply<br>– Mobile components for energy absorption<br>– Line cables and installation material |

| VARIOLUTION® and MAXOLUTION® |
|---|
| • VARIOLUTION® packages for high technical solution expertise in plants and machines<br>• MAXOLUTION® systems for customer-specific system solutions and plants |

21284997/EN – 03/2015

| Industrial gear units |
|---|
| • Helical gear units<br>• Bevel-helical gear units<br>• Planetary gear units |

| Products and systems covering several product groups |
|---|
| • Operator panels<br>• MOVI-PLC® drive-based control system<br>• Components of the type "functional safety"<br>• Diagnostic units |

In addition to its products and systems, SEW-EURODRIVE offers a comprehensive range of services. These include:

- Technical consulting
- Application software
- Seminars and training
- Extensive technical documentation
- Worldwide customer service

Visit our home page:

→ **www.sew-eurodrive.com**

The website offers a great deal of information and services.

## 1.3 Documentation

### 1.3.1 Content of this publication

This "DRN.. gearmotors (IE3)" catalog describes the following product groups from SEW-EURODRIVE in detail:

- DRN.. helical gearmotors
- DRN.. parallel-shaft helical gearmotors
- DRN.. helical-bevel gearmotors
- DRN.. helical-worm gearmotors
- DRN.. SPIROPLAN® gearmotors

### 1.3.2 Additional documentation

In addition to this "DRN.. Gearmotors (IE3)" catalog, you can order or download other documents from the SEW-EURODRIVE homepage. The complete range of technical documentation is available in various languages for download from the web at **www.sew-eurodrive.com**.

**Catalogs**

- Gear units
- Servo gear units
- AC motors
- DRS.. gearmotors (IE1)

21284997/EN – 03/2015

- DRE.. gearmotors (IE2)
- Synchronous servomotors
- Synchronous servo gearmotors
- Asynchronous servo gearmotors
- DRC.. gearmotors
- Gearmotors with single-phase motor
- Variable-speed gearmotors
- Pole-changing gearmotors
- Geared torque motors
- Explosion-proof drives
- Explosion-proof AC motors

**Drive Engineering – Practical Implementation**

You find detailed documentation about the entire topic of electrical drive engineering in the publications of the "Drive Engineering - Practical Implementation" series:

- Project planning for drives
- EMC in Drive Engineering – Basic Theoretical Principles and EMC-Compliant Installation in Practice
- Efficient Plant Automation with Mechatronic Drive Solutions
- SEW encoder systems
- Servo technology
- Explosion-Proof Drives to EU Directive 94/9/EC

## 1.4 Product names and trademarks

All product names included in this documentation are trademarks or registered trademarks of the respective titleholders.

## 1.5 Copyright

Copyright © 2015 – All rights reserved.

Copyright law prohibits the unauthorized duplication, modification, distribution, and use of this document, in whole or in part.

21284997/EN – 03/2015

# 2 Product description



## 2.1 Product features

### 2.1.1 Operating temperatures

Gear units and gearmotors from SEW-EURODRIVE can be operated in a wide ambient temperature range.

Gear units

The following standard temperature ranges are permitted for filling the gear units according to the lubricant table:

| Gear unit | Filled with | Permitted standard temperature range |
|---|---|---|
| **K..19, K..29** | CLP(PG) VG460 | –20°C to +60°C |
| **K..37 – K..187**<br>**RX.57 – RX.107**<br>**R.07 – R.167**<br>**F..27 – F..157** | CLP(CC) VG220 | -15°C to +40°C |
| **S..37 – S..97** | CLP(CC) VG680 | 0°C to +40°C |
| **W..10 – W..30**<br>**W..37, W..47** | CLP(SEW-PG) VG460 | -20°C to +40°C |

The nominal data of the gear units and gearmotors specified in the catalog refers to an ambient temperature of +25°C.

SEW-EURODRIVE gear units can be operated outside the standard temperature range if project planning is adapted to ambient temperatures from as low as -40°C in the intensive cooling range and up to +60°C. Project planning must take special operating conditions into account and adapt the drive to the ambient conditions by selecting suitable lubricants and seals.

This kind of project planning is generally recommended for increased ambient temperatures as of size 97 and for helical-worm gear units with small gear ratios. SEW-EURODRIVE is happy to carry out this project planning for you.

Motors

The motors of the DR.. series are designed for use in a temperature range between -20°C and +40°C.

This expands the standardized temperature range required by IEC 60034.

Using the motors outside the above mentioned temperature range is possible with some special adjustments. Please consult with SEW-EURODRIVE to find out which options are available.

## INFORMATION

If the drive is to be operated on a frequency inverter, you must also consider the project planning notes of the inverter and take into account the thermal effects of inverter operation.

21284997/EN – 03/2015

### 2.1.2 Installation altitude

Due to the low air density at high installation altitudes, heat dissipation on the surface of motors and gear units decreases. The rated data listed in the catalog applies to an installation altitude of maximum 1000 m above sea level. Installation altitudes of more than 1000 m asl must be taken into account for project planning of gear units and gearmotors.

### 2.1.3 Power and torque

The power and torque ratings listed in the catalogs refer to mounting position M1 and similar mounting positions in which the input stage is not completely submerged in oil. In addition, the gearmotors are assumed to be standard versions with standard lubrication and under normal ambient conditions.

### 2.1.4 Speeds

The quoted output speeds of the gearmotors are recommended values. You can calculate the rated output speed based on the rated motor speed and the gear unit reduction ratio. Please note that the actual output speed depends on the motor load and the supply system conditions.

### 2.1.5 Noise

The noise levels of all SEW-EURODRIVE gear units, motors and gearmotors are well within the maximum permitted noise levels set forth in the VDI guideline 2159 for gear units and IEC/EN 60034 for motors.

### 2.1.6 Painting

The gear units, motors and gearmotors from SEW-EURODRIVE are coated as follows:

| Gear unit | Coating according to standard 1843 |
|---|---|
| R, F, K, S, W gear units | blue/gray RAL 7031 |

**Exception:** SPIROPLAN® W..10DT56 gearmotors have an aluminum housing and are supplied unpainted as standard.

Special coatings are available on request.

### 2.1.7 Surface and anti-corrosion protection

If required, all gear units, motors and gearmotors from SEW-EURODRIVE can also be supplied with surface protection for applications in extremely humid and chemically aggressive environments.

### 2.1.8 Heat dissipation and accessibility

When fitting gearmotors/geared brakemotors to the driven machine, ensure that there is enough space in axial and radial direction. This space is required for air circulation and heat dissipation as well as to maintain the brake and, if applicable, the MOVIMOT® inverter.

Please also refer to the notes in the motor dimension sheets contained in the "AC Motors" catalog.

21284997/EN – 03/2015

### 2.1.9 Weights

Please note that all weight specifications in the catalogs apply to gear units and gearmotors without lubricant. The weights vary according to gear unit design and gear unit size. The lubricant fill depends on the mounting position selected, which means that in this case no universally applicable information can be given. Guide values for lubricant fill quantities based on the mounting position are provided in the chapter "Lubricant fill quantities" (→ 🗎 97). The exact weight is given in the order confirmation.

### 2.1.10 Reduced backlash variant

Helical, parallel-shaft helical and helical-bevel gear units with reduced backlash are available as of gear unit size 37. The rotational clearance of these gear units is considerably less than that of the standard versions so that positioning tasks can be solved with great precision. The rotational clearance is specified in angular minutes in the chapters entitled "Geometrically possible combinations." The circumferential backlash for the output shaft is specified without load (max. 1% of the rated output torque); the gear unit input end is blocked. For further information, refer to chapter "Reduced backlash gear units" (→ 🗎 103).

### 2.1.11 Multi-stage gearmotors

You can achieve particularly low output speeds by using multi-stage gear units or multi-stage gearmotors. This involves mounting a helical gear unit on the input end as a second gear unit.

It may be necessary to limit the motor power to match the maximum permitted output torque of the gear unit.

### 2.1.12 RM gear units, RM gearmotors

RM gear units and RM gearmotors are a special type of helical gear units with an extended output bearing hub. They were designed especially for agitating applications and allow for high overhung and axial loads and bending moments. The other data are the same as for standard helical gear units and standard helical gearmotors. You can find special project planning notes for RM gear units in the chapter "Project planning for RM gear units" (→ 🗎 51).

### 2.1.13 SPIROPLAN® gearmotors

SPIROPLAN® gearmotors are robust, single- and two-stage right-angle gearmotors with SPIROPLAN® gearing. They have three main differences from the helical-worm gear units: the material combination of the steel-on-steel gearing, the special tooth meshing relationships and the aluminum housing. As a result, SPIROPLAN® right-angle gearmotors are wear-free and lightweight.

The particularly short design and the aluminum housing make for very compact and lightweight drive solutions.

The wear-free gearing and the life-long lubrication facilitate long periods of maintenance-free operation. The identical hole spacing and axle height of the foot and face allows for a number of mounting options.

Two different flange diameters are available. On request, SPIROPLAN® gearmotors can be equipped with a torque arm.

21284997/EN – 03/2015

### 2.1.14 Brakemotors

On request, motors and gearmotors can be supplied with an integrated mechanical brake. The SEW-EURODRIVE brake is an electromagnetic disk brake with a DC coil that releases electrically and brakes using spring force. Due to its operating principle, the brake is applied if the power fails. It meets the basic safety requirements. The brake can also be released mechanically if equipped with manual brake release. For this purpose, the brake comes with either a hand lever with automatic reset or an adjustable setscrew. The brake is controlled with a brake control that is either installed in the motor wiring space or the control cabinet.

A characteristic feature of the brakes is their very short design. The brake bearing endshield is a part of both the motor and the brake. The integrated construction of the SEW-EURODRIVE brakemotor permits particularly compact and robust solutions.

### 2.1.15 International markets

**USA and Canada**

On request, SEW-EURODRIVE supplies UL registered motors or CSA certified motors with connection conditions according to CSA and NEMA standard.

**Eurasian Economic Union / Customs Union between Russia, Belarus, and Kazakhstan.**

Motors marketed in Russia, Belarus or Kazakhstan as of March 15, 2015 must bear the EAC mark (Eurasian Conformity), similar to the European CE mark.

As in the case of the CE mark, the EAC mark is used by manufacturers and suppliers to confirm that a product has undergone a conformity process and meets the specified technical requirements. Conformity is issued by an authorized certifying body. The technical requirements for the conformity evaluation procedure are set forth in the technical regulations of the Customs Union (TR CU). These regulations refer to standards that must be applied for a manufacturer to meet the requirements. SEW motors comply with the technical regulations of the Customs Union for low-voltage systems. Contact your sales representative to assist you in such cases.

### 2.1.16 Components on the input side

The following components on the input side are available for the gear units from SEW-EURODRIVE:

- **Input covers with input shaft extension,** optionally with
  - Centering shoulder
  - Backstop
  - Motor platform
- **Adapter**
  - for mounting IEC or NEMA motors with the option of a backstop
  - for mounting servomotors with a square flange
  - with torque limiting safety couplings and speed or slip monitor
  - with hydraulic centrifugal coupling, also with disc brake or backstop

21284997/EN – 03/2015

#### 2.1.17 Swing base

A swing base is a drive unit consisting of helical-bevel gear unit, hydraulic centrifugal coupling and electric motor. The complete arrangement is mounted to a rigid mounting rail.

Motor swings are available with the following optional accessories:

- Torque arm
- Mechanical thermal monitoring unit
- Contactlaess thermal monitoring unit

## 2.2 Corrosion and surface protection

### 2.2.1 General information

SEW-EURODRIVE offers various optional protective measures for operating motors and gearmotors under special ambient conditions.

These preventive measures comprise two groups:

- Corrosion protection KS for motors
- Surface protection OS for motors and gear units

For motors, optimum protection is offered by a combination of corrosion protection KS and surface protection OS.

Special optional protective measures for the output shafts are also available.

### 2.2.2 KS corrosion protection

KS corrosion protection for motors comprises the following measures:

- All retaining screws that are loosened during operation are made of stainless steel.
- The nameplates are made of stainless steel.
- Various motor parts are coated with a finishing varnish.
- The flange contact surfaces and shaft ends are treated with a temporary rust preventive.
- Additional measures are performed for brakemotors.

A sticker labeled "KORROSIONSSCHUTZ" (corrosion protection) on the fan guard indicates special treatment has been applied.

#### INFORMATION

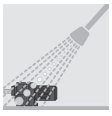
The following motor options are not available with KS corrosion protection:

- /V forced cooling fan
- Shaft-centered encoders /ES, /ES7, /EG, /EG7, /EV7, /AS, /AS7, /AG, /AG7, /AV7

21284997/EN – 03/2015

### 2.2.3 OS surface protection

In addition to standard surface protection, motors and gear units are also available with surface protection OS1 to OS4. The special measure "Z" is also available. Special measure "Z" means that large contour recesses are filled with rubber before painting.

| Surface protection[1) 2)] | | Ambient conditions | Sample applications |
|---|---|---|---|
| Standard | | Suitable for machines and systems within buildings and interior rooms with neutral atmospheres.<br>Similar to corrosivity category[3)]:<br>• C1 (negligible) | • Machines and systems in the automotive industry<br>• Transport systems in logistics<br>• Conveyor belts at airports |
| OS1 | | Suitable for environments prone to condensation and atmospheres with low humidity or contamination, such as applications outdoors under roof or with protection.<br>Similar to corrosivity category[3)]:<br>• C2 (low) | • Systems in saw mills<br>• Hall gates<br>• Agitators and mixers |
| OS2 | | Suited for environments with high humidity or moderate atmospheric contamination, such as applications outdoors subject to direct weathering.<br>Similar to corrosivity category[3)]:<br>• C3 (moderate) | • Applications in amusement parks<br>• Aerial tramways and chair-lifts<br>• Applications in gravel plants<br>• Systems in nuclear power plants |
| OS3 | | Suitable for environments with high humidity and occasionally severe atmospheric and chemical contamination. Occasionally acidic or caustic wet cleaning. Also for applications in coastal areas with moderate salt load.<br>Similar to corrosivity category[3)]:<br>• C4 (high) | • Sewage treatment plants<br>• Port cranes<br>• Mining applications |
| OS4 |  | Suitable for environments with permanent humidity and severe atmospheric or chemical contamination. Regular acidic and caustic wet cleaning, also with chemical cleaning agents.<br>Similar to corrosivity category[3)]:<br>• C5-1 (very high) | • Drives in malting plants<br>• Wet areas in the beverage industry<br>• Conveyor belts in the food industry |

1) IP56 and IP66 motors/brakemotors are only available with OS2, OS3, or OS4 surface protection.

2) Gearmotors with OS2 - OS4 surface protection are only available in combination with KS corrosion protection for motors.

3) According to DIN EN ISO 12944-2 classification of ambient conditions

21284997/EN – 03/2015

### 2.2.4 Special protection measures

Gearmotor output shafts can be treated with special optional protective measures for operation subject to severe environmental pollution or in particularly demanding applications.

| Measure | Protection principle | Suitable for: |
|---|---|---|
| FKM oil seal | High quality material | Drives subject to chemical contamination |
| Coating on output shaft end | Surface coating of the contact surface of the oil seal | Severe environmental impact and in conjunction with FKM oil seal |
| Stainless steel output shaft | Surface protection due to high-quality material | Particularly demanding applications in terms of surface protection |

### 2.2.5 NOCO® fluid

As standard, SEW-EURODRIVE supplies NOCO® fluid corrosion protection and lubricant with every hollow shaft gear unit. Use NOCO® fluid when installing hollow shaft gear units. Using this fluid can help prevent contact corrosion and makes it easier to disassemble the drive at a later time. NOCO® fluid is also suitable for protecting machined metal surfaces that do not have corrosion protection, including parts of shaft ends or flanges. You can also order larger quantities of NOCO® fluid from SEW-EURODRIVE.

| Container quantity | Packaging type | Part number |
|---|---|---|
| 5.5 g | Sachet | 0 910 781 9 |
| 100 g | Tube | 0 325 314 7 |
| 1 kg | Tub | 0 910 782 7 |

NOCO® fluid is a food grade substance according to NSF-H1. The food-grade NOCO® fluid features a corresponding NSF-H1 label on the packaging.

21284997/EN – 03/2015

## 2.3 Extended storage

### 2.3.1 Variant

## INFORMATION

"Extended storage" gear units must remain tightly sealed until startup to prevent the VCI anti-corrosion agent from evaporating.

The gear units come with the oil fill according to the specified mounting position (M1 – M6). Check the oil level before you start operating the gear unit for the first time.

You can also order gear units designed for "extended storage". SEW-EURODRIVE recommends the "extended storage" type for storage periods longer than 9 months. A VCI anti-corrosion agent (**v**olatile **c**orrosion **i**nhibitor) is added to the lubricant in these gear units. Please note that this VCI anti-corrosion agent is only effective in a temperature range of -25°C to +50°C. The flange contact surfaces and shaft ends are also treated with an anti-corrosion agent. If not specified otherwise in your order, the gear unit with "extended storage" option will be supplied with OS1 surface protection. You can order OS2, OS3 or OS4 instead of OS1.

### 2.3.2 Storage conditions

Observe the storage conditions specified in the following table for extended storage:

| Climate zone | Packaging[1)] | Storage[2)] | Storage duration |
|---|---|---|---|
| Temperate<br>(Europe, USA, Canada, China and Russia, excluding tropical zones) | • Packed in containers<br>• With desiccant and moisture indicator sealed in the plastic wrap | • Roofed<br>• Protected against rain and snow<br>• Shock-free | Up to 3 years with regular checks of the packaging and moisture indicator (rel. humidity < 50%) |
| | Open | • Under roof and enclosed at constant temperature and atmospheric humidity (5 °C < ϑ < 50 °C, < 50% relative humidity)<br>• No sudden temperature variations<br>• Controlled ventilation with filter (free from dust and dirt)<br>• No aggressive vapors<br>• No shocks | 2 years or more with regular inspections<br>• Check for cleanness and mechanical damage during the inspection<br>• Check corrosion protection |

21284997/EN – 03/2015

| Climate zone | Packaging[1)] | Storage[2)] | Storage duration |
|---|---|---|---|
| Tropical<br>(Asia, Africa, Central and South America, Australia, New Zealand excluding temperate zones) | • Packed in containers<br>• With desiccant and moisture indicator sealed in the plastic wrap<br>• Protected against insect damage and mildew by chemical treatment | • Roofed<br>• Protected against rain and snow<br>• Shock-free | Up to 3 years with regular checks of the packaging and moisture indicator (rel. humidity < 50%) |
| | Open | • Under roof and enclosed at constant temperature and atmospheric humidity (5 °C < ϑ < 50 °C, < 50% relative humidity)<br>• No sudden temperature variations<br>• Controlled ventilation with filter (free from dust and dirt)<br>• No aggressive vapors<br>• No shocks<br>• Protected against insect damage | 2 years or more with regular inspections<br>• Check for cleanness and mechanical damage during the inspection<br>• Check corrosion protection |

1) The packaging must be carried out by an experienced company using the packaging materials that have been explicitly specified for the particular application.

2) SEW-EURODRIVE recommends to store the gear units according to the mounting position.

## 2.4 Condition monitoring: Oil aging sensor

### 2.4.1 DUO10A diagnostic unit

The DUO10A diagnostic unit consists of a temperature sensor and the actual evaluation unit. The service life curves of the oil grades common in SEW gear units are stored in the evaluation unit. SEW-EURODRIVE can customize any oil grade in the diagnostic unit. Standard parameterization is performed directly on the evaluation unit. During operation, the evaluation unit uses the oil temperature to continuously calculate the remaining service life in days until the next oil change. The remaining service life is displayed directly on the evaluation unit. When the service life has expired, this can be transferred to a higher level system via a binary signal and evaluated or visualized there.

Using the DUO10A diagnostic unit, the system operator no longer has to replace the oil within predefined intervals, but can adapt the replacement interval individually to the actual load. The benefits are reduced maintenance and service costs and increased system availability.

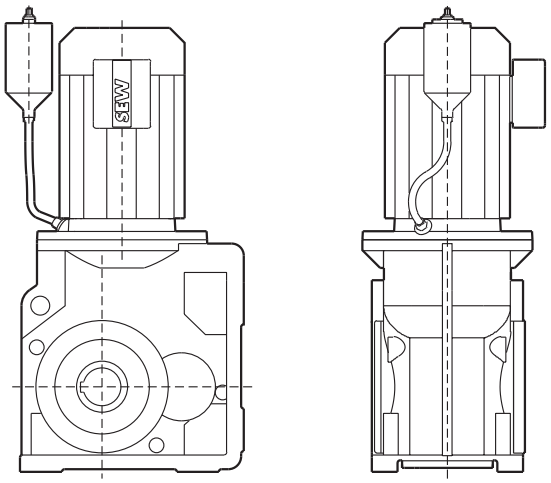
## 2.5 Oil expansion tank

The oil expansion tank allows the lubricant or air space of the gear unit to expand. This means no lubricant can escape the breather valve at high operating temperatures.

21284997/EN – 03/2015

SEW-EURODRIVE recommends to use oil expansion tanks for gear units and gearmotors in M4 mounting position and for input speeds > 2000 rpm.

The following figure shows the oil expansion tank.




*4979181323*

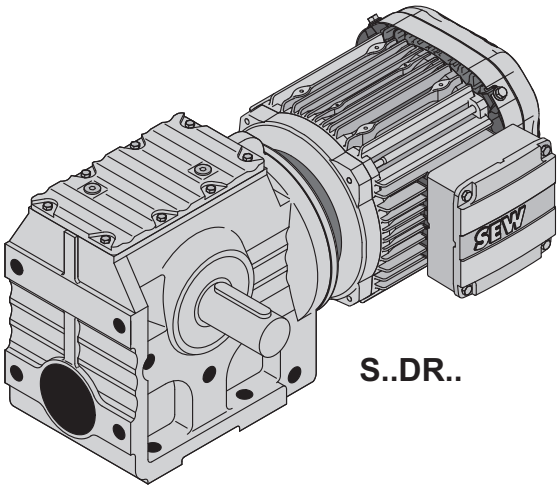
The oil compensator is suppled as assembly kit. It is intended for mounting onto the gearmotor. However, if installation space is limited or if the compensator is intended for gear units without motor, it can be mounted to nearby machine parts.

For further information, please contact your SEW-EURODRIVE sales representative.

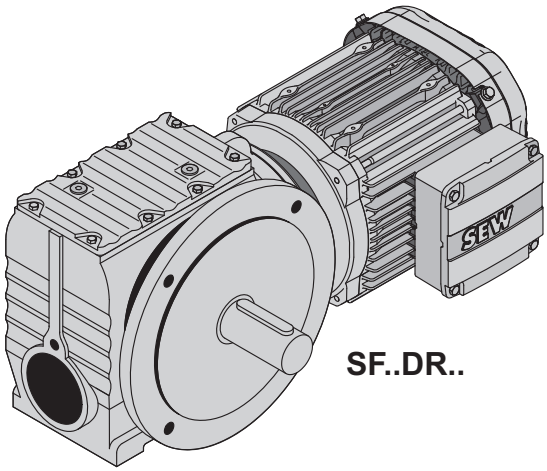
21284997/EN – 03/2015

# 11 Helical-worm gearmotors

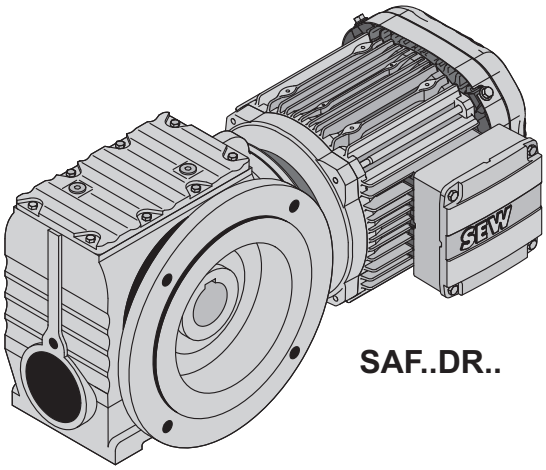
## 11.1 S..DRN.. designs



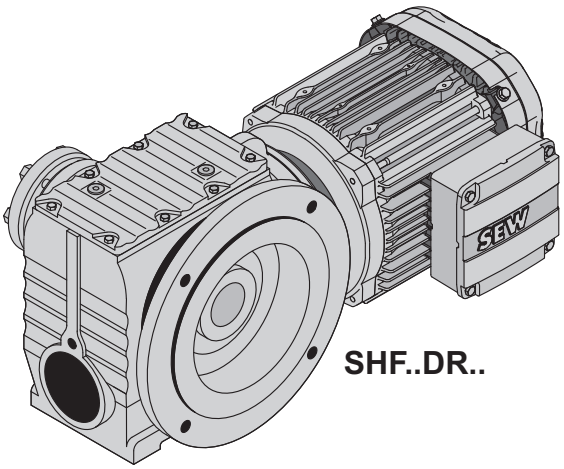
S..DR..



SF..DR..



SAF..DR..

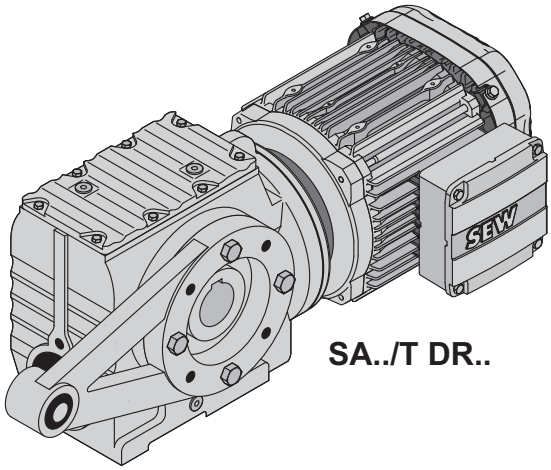


SHF..DR..

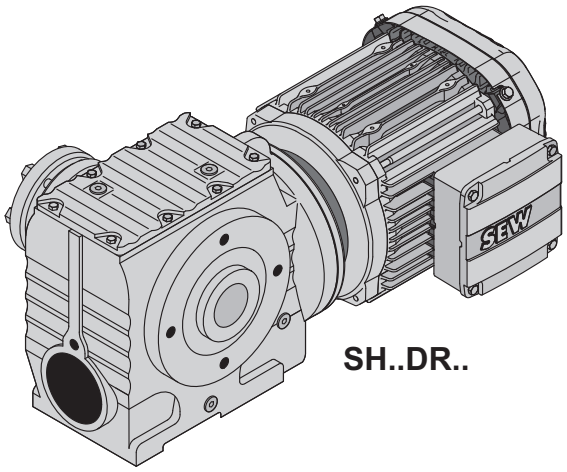
*8664873611*



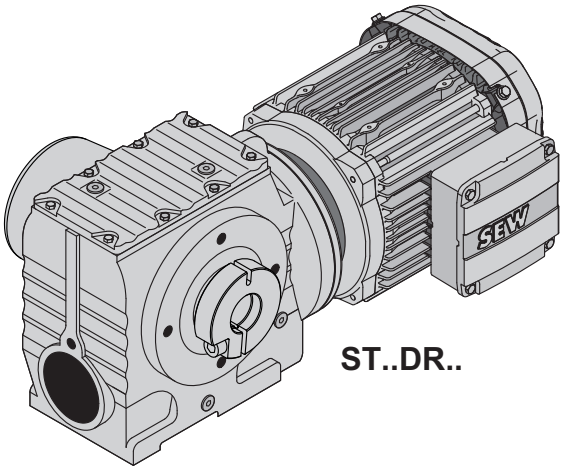
21284997/EN – 03/2015



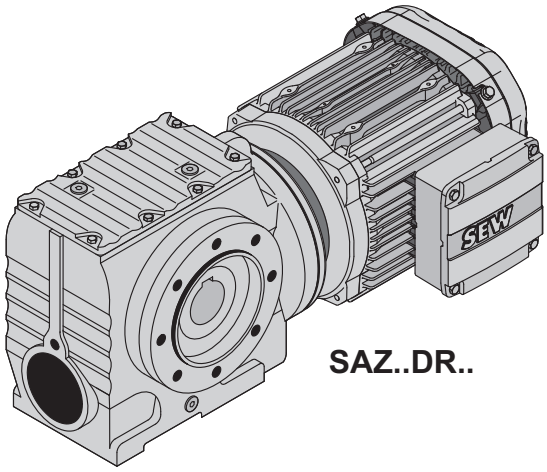
SA../T DR..



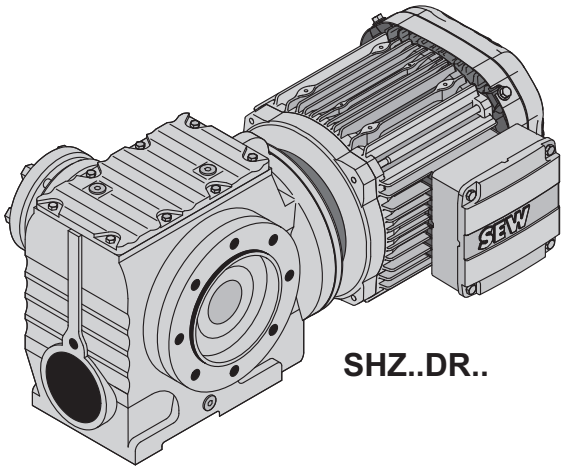
SH..DR..



ST..DR..



SAZ..DR..



SHZ..DR..

8664875531

21284997/EN – 03/2015

## 11.2 Possible geometrical combinations of S..DRN..

| S37, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | 92 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L |
| | | | | | 2 | | |
| 8.9 | 92 | 3000 | - | 157.43 | | | |
| 9.7 | 92 | 3000 | - | 144.40* | | | |
| 11 | 91 | 3000 | - | 122.94 | | | |
| 13 | 88 | 3000 | - | 106.00* | | | |
| 14 | 87 | 3000 | - | 98.80* | | | |
| 16 | 86 | 3000 | - | 86.36 | | | |
| 17 | 85 | 3000 | - | 80.96 | | | |
| 20 | 84 | 3000 | - | 71.44* | | | |
| 22 | 82 | 3000 | - | 63.33 | | | |
| 25 | 81 | 3000 | - | 55.93 | | | |
| 26 | 80 | 3000 | - | 53.83 | | | |
| 27 | 81 | 3000 | - | 51.30* | | | |
| 32 | 81 | 3000 | - | 43.68 | | | |
| 37 | 79 | 3000 | - | 37.66 | | | |
| 40 | 78 | 3000 | - | 35.10* | | | |
| 46 | 76 | 2860 | - | 30.68 | | | |
| 49 | 75 | 2800 | - | 28.76 | | | |
| 55 | 74 | 2660 | - | 25.38* | | | |
| 62 | 73 | 2530 | - | 22.50* | | | |
| 70 | 52 | 2470 | - | 19.89 | | | |
| 73 | 71 | 2380 | - | 19.13* | | | |
| 77 | 52 | 2380 | - | 18.24* | | | |
| 90 | 50 | 2240 | - | 15.53 | | | |
| 105 | 49 | 2110 | - | 13.39 | | | |
| 112 | 48 | 2060 | - | 12.48* | | | |
| 128 | 48 | 1940 | - | 10.91 | | | |
| 137 | 47 | 1900 | - | 10.23 | | | |
| 155 | 46 | 1810 | - | 9.02* | | | |
| 175 | 45 | 1730 | - | 8.00* | | | |
| 206 | 43 | 1630 | - | 6.80* | | | |
| 221 | 35 | 1670 | - | 6.33 | | | |
| 260 | 34 | 1570 | - | 5.38 | | | |
| 288 | 33 | 1520 | - | 4.86* | | | |
| 353 | 32 | 1400 | - | 3.97 | | | |

| S37R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 92 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| | | | | | 2 3 | |
| 0.14 | 92 | 3000 | - | 10037 | | |
| 0.16 | 92 | 3000 | - | 8654 | | |
| 0.17 | 92 | 3000 | - | 8066 | | |
| 0.20 | 92 | 3000 | - | 7051 | | |

| S37R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 92 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| 0.23 | 92 | 3000 | - | 6079 | | |
| 0.26 | 92 | 3000 | - | 5431 | | |
| 0.29 | 92 | 3000 | - | 4747 | | |
| 0.34 | 92 | 3000 | - | 4155 | | |
| 0.39 | 92 | 3000 | - | 3632 | | |
| 0.49 | 92 | 3000 | - | 2866 | | |
| 0.57 | 92 | 3000 | - | 2471 | | |
| 0.65 | 92 | 3000 | - | 2160 | | |
| 0.74 | 92 | 3000 | - | 1887 | | |
| 0.84 | 92 | 3000 | - | 1665 | | |
| 0.96 | 92 | 3000 | - | 1456 | | |
| 1.1 | 92 | 3000 | - | 1271 | | |
| 1.2 | 92 | 3000 | - | 1121 | | |
| 1.4 | 92 | 3000 | - | 994 | | |
| 1.6 | 92 | 3000 | - | 869 | | |
| 2 2 | | | | | | |
| 1.8 | 92 | 3000 | - | 774 | | |
| 2.1 | 92 | 3000 | - | 666 | | |
| 2.3 | 92 | 3000 | - | 596 | | |
| 2.7 | 92 | 3000 | - | 521 | | |
| 3.1 | 92 | 3000 | - | 456 | | |
| 3.5 | 92 | 3000 | - | 398 | | |
| 4.0 | 92 | 3000 | - | 351 | | |
| 4.6 | 92 | 3000 | - | 303 | | |
| 5.3 | 92 | 3000 | - | 265 | | |
| 6.0 | 92 | 3000 | - | 232 | | |
| 6.9 | 92 | 3000 | - | 202 | | |
| 7.8 | 92 | 3000 | - | 179 | | |
| 8.9 | 92 | 3000 | - | 158 | | |
| 9.7 | 92 | 3000 | - | 144 | | |
| 12 | 92 | 3000 | - | 118 | | |
| 13 | 92 | 3000 | - | 110* | | |

| S47, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | 170 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
| 2 | | | | | | | | |
| 7.0 | 170 | 5340 | - | 201.00* | | | | |
| 7.6 | 170 | 5340 | - | 184.80* | | | | |
| 8.9 | 170 | 5340 | - | 158.12 | | | | |
| 10 | 168 | 5350 | - | 137.05 | | | | |
| 11 | 168 | 5350 | - | 128.10* | | | | |
| 13 | 168 | 5350 | - | 110.73 | | | | |
| 15 | 168 | 5350 | - | 94.08* | | | | |
| 17 | 167 | 5360 | - | 84.00* | | | | |
| 20 | 167 | 5360 | - | 71.75* | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## S47, $n_e$=1400 1/min — 170 Nm

| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 155 | 5370 | - | 69.39 | | | | |
| 21 | 167 | 5360 | - | 67.20* | | | | |
| 22 | 155 | 5370 | - | 63.80* | | | | |
| 25 | 165 | 5320 | - | 56.61 | | | | |
| 26 | 155 | 5150 | - | 54.59 | | | | |
| 30 | 155 | 4850 | - | 47.32 | | | | |
| 32 | 155 | 4710 | - | 44.22* | | | | |
| 37 | 155 | 4420 | - | 38.23 | | | | |
| 43 | 155 | 4120 | - | 32.48* | | | | |
| 48 | 155 | 3920 | - | 29.00* | | | | |
| 57 | 155 | 3650 | - | 24.77 | | | | |
| 60 | 152 | 3570 | - | 23.20* | | | | |
| 69 | 110 | 3370 | - | 20.33 | | | | |
| 72 | 144 | 3370 | - | 19.54 | | | | |
| 79 | 110 | 3160 | - | 17.62 | | | | |
| 85 | 110 | 3060 | - | 16.47* | | | | |
| 98 | 110 | 2850 | - | 14.24 | | | | |
| 116 | 109 | 2650 | - | 12.10* | | | | |
| 130 | 109 | 2500 | - | 10.80* | | | | |
| 152 | 109 | 2310 | - | 9.23* | | | | |
| 162 | 109 | 2230 | - | 8.64* | | | | |
| 192 | 103 | 2110 | - | 7.28 | | | | |
| 205 | 78 | 2300 | - | 6.83 | | | | |
| 219 | 76 | 2260 | - | 6.40* | | | | |
| 260 | 74 | 2110 | - | 5.39 | | | | |
| 294 | 72 | 2010 | - | 4.76 | | | | |
| 350 | 61 | 1980 | - | 4.00* | | | | |

## S47R17, $n_e$=1400 1/min — 185 Nm

| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2 3 | |
| 0.11 | 185 | 5250 | - | 12909 | | |
| 0.13 | 185 | 5250 | - | 11189 | | |
| 0.13 | 185 | 5250 | - | 10374 | | |
| 0.16 | 185 | 5250 | - | 8992 | | |
| 0.18 | 185 | 5250 | - | 7860 | | |
| 0.20 | 185 | 5250 | - | 6887 | | |
| 0.23 | 185 | 5250 | - | 6055 | | |
| 0.26 | 185 | 5250 | - | 5292 | | |
| 0.30 | 185 | 5250 | - | 4637 | | |
| 0.34 | 185 | 5250 | - | 4092 | | |
| 0.39 | 185 | 5200 | - | 3582 | | |
| 0.45 | 185 | 5200 | - | 3131 | | |
| 0.52 | 185 | 5200 | - | 2714 | | |
| 0.58 | 185 | 5200 | - | 2412 | | |
| 0.66 | 185 | 5200 | - | 2131 | | |



21284997/EN – 03/2015

| S47R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 185 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| 0.75 | 185 | 5200 | - | 1863 | | |
| 0.84 | 185 | 5200 | - | 1663 | | |
| 0.98 | 185 | 5200 | - | 1435 | | |
| 1.1 | 185 | 5200 | - | 1254 | | |
| 1.2 | 185 | 5200 | - | 1120 | | |
| 1.3 | 185 | 5200 | - | 1083 | | |
| 1.5 | 183 | 5210 | - | 956 | | |
| | | | | | 2 2 | |
| 1.5 | 185 | 5200 | - | 965 | | |
| 1.6 | 185 | 5200 | - | 865 | | |
| 1.9 | 185 | 5200 | - | 750 | | |
| 2.1 | 185 | 5200 | - | 655 | | |
| 2.4 | 185 | 5200 | - | 574 | | |
| 2.8 | 185 | 5200 | - | 506 | | |
| 3.2 | 185 | 5200 | - | 438 | | |
| 3.6 | 185 | 5200 | - | 388 | | |
| 4.2 | 185 | 5200 | - | 336 | | |
| 4.8 | 185 | 5200 | - | 294 | | |
| 5.4 | 185 | 5260 | - | 257* | | |
| 6.1 | 185 | 5200 | - | 229 | | |
| 7.0 | 185 | 5200 | - | 200 | | |
| 7.5 | 185 | 5200 | - | 187 | | |
| 8.5 | 185 | 5200 | - | 165 | | |
| 9.5 | 185 | 5200 | - | 148 | | |
| 11 | 185 | 5200 | - | 131 | | |

| S57, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | 295 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
| | | | | | | 2 | | |
| 7.0 | 295 | 7130 | - | 201.00* | | | | |
| 7.6 | 295 | 7130 | - | 184.80* | | | | |
| 8.9 | 295 | 7130 | - | 158.12 | | | | |
| 10 | 295 | 7130 | - | 137.05 | | | | |
| 11 | 295 | 7130 | - | 128.10* | | | | |
| 13 | 295 | 7130 | - | 110.73 | | | | |
| 15 | 295 | 7130 | - | 94.08* | | | | |
| 17 | 295 | 7130 | - | 84.00* | | | | |
| 20 | 290 | 7170 | - | 71.75* | | | | |
| 20 | 245 | 7520 | - | 69.39 | | | | |
| 21 | 285 | 7220 | - | 67.20* | | | | |
| 22 | 245 | 7520 | - | 63.80* | | | | |
| 25 | 265 | 7370 | - | 56.61 | | | | |
| 26 | 245 | 7520 | - | 54.59 | | | | |
| 30 | 245 | 7520 | - | 47.32 | | | | |
| 32 | 245 | 7520 | - | 44.22* | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| S57, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | 295 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
| 37 | 245 | 7320 | - | 38.23 | | | | |
| 43 | 245 | 6840 | - | 32.48* | | | | |
| 48 | 245 | 6520 | - | 29.00* | | | | |
| 57 | 245 | 6100 | - | 24.77 | | | | |
| 60 | 245 | 5930 | - | 23.20* | | | | |
| 69 | 168 | 5690 | - | 20.33 | | | | |
| 72 | 215 | 5720 | - | 19.54 | | | | |
| 79 | 168 | 5350 | - | 17.62 | | | | |
| 85 | 168 | 5200 | - | 16.47* | | | | |
| 98 | 169 | 4860 | - | 14.24 | | | | |
| 116 | 169 | 4520 | - | 12.10* | | | | |
| 130 | 169 | 4290 | - | 10.80* | | | | |
| 152 | 169 | 3990 | - | 9.23* | | | | |
| 162 | 166 | 3900 | - | 8.64* | | | | |
| 192 | 146 | 3790 | - | 7.28 | | | | |
| 205 | 100 | 4100 | - | 6.83 | | | | |
| 219 | 98 | 4010 | - | 6.40* | | | | |
| 260 | 95 | 3760 | - | 5.39 | | | | |
| 294 | 93 | 3590 | - | 4.76 | | | | |
| 350 | 88 | 3380 | - | 4.00* | | | | |

| S57R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 330 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| | | | | | 2 3 | |
| 0.11 | 330 | 6800 | - | 12909 | | |
| 0.13 | 330 | 6800 | - | 11189 | | |
| 0.13 | 330 | 6800 | - | 10374 | | |
| 0.16 | 330 | 6800 | - | 8992 | | |
| 0.18 | 330 | 6800 | - | 7860 | | |
| 0.20 | 330 | 6800 | - | 6887 | | |
| 0.23 | 330 | 6800 | - | 6055 | | |
| 0.26 | 330 | 6800 | - | 5292 | | |
| 0.30 | 330 | 6800 | - | 4637 | | |
| 0.34 | 330 | 6800 | - | 4092 | | |
| 0.39 | 330 | 6800 | - | 3628 | | |
| 0.45 | 300 | 7080 | - | 3131 | | |
| 0.52 | 300 | 7080 | - | 2714 | | |
| 0.58 | 300 | 7080 | - | 2412 | | |
| 0.66 | 300 | 7080 | - | 2131 | | |
| 0.75 | 300 | 7080 | - | 1863 | | |
| 0.84 | 300 | 7080 | - | 1663 | | |
| 0.98 | 300 | 7080 | - | 1435 | | |
| 1.1 | 300 | 7080 | - | 1254 | | |
| 1.3 | 300 | 7080 | - | 1083 | | |

21284997/EN – 03/2015

| S57R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 330 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| | | | | | 2 2 | |
| 1.5 | 300 | 7080 | - | 965 | | |
| 1.6 | 300 | 7080 | - | 865 | | |
| 1.9 | 300 | 7080 | - | 750 | | |
| 2.1 | 300 | 7080 | - | 655 | | |
| 2.4 | 300 | 7080 | - | 574 | | |
| 2.8 | 300 | 7080 | - | 506 | | |
| 3.2 | 300 | 7080 | - | 438 | | |
| 3.6 | 300 | 7080 | - | 388 | | |
| 4.2 | 300 | 7080 | - | 336 | | |
| 4.8 | 300 | 7080 | - | 294 | | |
| 5.2 | 300 | 7080 | - | 269 | | |
| 6.1 | 300 | 7080 | - | 229 | | |
| 6.9 | 300 | 7080 | - | 204 | | |
| 7.5 | 300 | 7080 | - | 187 | | |
| 8.5 | 300 | 7080 | - | 165 | | |
| 11 | 300 | 7080 | - | 131 | | |

| S67, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | 520 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M |
| | | | | | | 2 | | | | |
| 6.4 | 520 | 8680 | - | 217.41 | | | | | | |
| 7.4 | 520 | 8680 | - | 190.11 | | | | | | |
| 7.8 | 520 | 8680 | - | 180.60* | | | | | | |
| 8.8 | 520 | 8680 | - | 158.45 | | | | | | |
| 10 | 520 | 8680 | - | 134.40* | | | | | | |
| 12 | 520 | 8680 | - | 121.33 | | | | | | |
| 13 | 520 | 8680 | - | 106.75* | | | | | | |
| 14 | 520 | 8680 | - | 100.80* | | | | | | |
| 16 | 520 | 8680 | - | 85.83 | | | | | | |
| 18 | 520 | 8680 | - | 78.00* | | | | | | |
| 19 | 480 | 9020 | - | 75.06 | | | | | | |
| 21 | 520 | 8680 | - | 67.57 | | | | | | |
| 21 | 480 | 9020 | - | 65.63 | | | | | | |
| 22 | 480 | 9020 | - | 62.35* | | | | | | |
| 24 | 500 | 8850 | - | 58.80* | | | | | | |
| 26 | 480 | 8670 | - | 54.70 | | | | | | |
| 30 | 480 | 8060 | - | 46.40* | | | | | | |
| 33 | 480 | 7690 | - | 41.89 | | | | | | |
| 38 | 480 | 7250 | - | 36.85 | | | | | | |
| 40 | 480 | 7060 | - | 34.80* | | | | | | |
| 47 | 480 | 6540 | - | 29.63 | | | | | | |
| 52 | 480 | 6240 | - | 26.93 | | | | | | |
| 57 | 340 | 6040 | - | 24.44 | | | | | | |
| 60 | 480 | 5810 | - | 23.33 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| S67, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | 520 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M |
| 60 | 340 | 5890 | - | 23.22* | | | | | | |
| 69 | 340 | 5520 | - | 20.37 | | | | | | |
| 69 | 425 | 5760 | - | 20.30* | | | | | | |
| 81 | 340 | 5080 | - | 17.28* | | | | | | |
| 90 | 340 | 4820 | - | 15.60* | | | | | | |
| 102 | 340 | 4510 | - | 13.73* | | | | | | |
| 108 | 340 | 4310 | - | 12.96* | | | | | | |
| 127 | 340 | 3660 | - | 11.03 | | | | | | |
| 140 | 340 | 3290 | - | 10.03 | | | | | | |
| 161 | 335 | 2860 | - | 8.69 | | | | | | |
| 185 | 295 | 3220 | - | 7.56* | | | | | | |

| S67R37, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | 570 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
| | | | | | 2 3 | | | |
| 0.07 | 570 | 8190 | - | 21362* | | | | |
| 0.07 | 570 | 8190 | - | 19594* | | | | |
| 0.08 | 570 | 8190 | - | 18120* | | | | |
| 0.08 | 570 | 8190 | - | 16682 | | | | |
| 0.10 | 570 | 8190 | - | 14383 | | | | |
| 0.11 | 570 | 8190 | - | 12774 | | | | |
| 0.13 | 570 | 8190 | - | 11013 | | | | |
| 0.14 | 570 | 8190 | - | 9694* | | | | |
| 0.16 | 570 | 8190 | - | 8529* | | | | |
| 0.19 | 570 | 8190 | - | 7455* | | | | |
| 0.21 | 570 | 8190 | - | 6531 | | | | |
| 0.24 | 570 | 8190 | - | 5759 | | | | |
| 0.28 | 570 | 8190 | - | 4965 | | | | |
| 0.32 | 570 | 8190 | - | 4410 | | | | |
| 0.36 | 570 | 8190 | - | 3880 | | | | |
| 0.41 | 570 | 8190 | - | 3432 | | | | |
| 0.48 | 570 | 8190 | - | 2944* | | | | |
| 0.53 | 570 | 8190 | - | 2630 | | | | |
| 0.61 | 570 | 8190 | - | 2279 | | | | |
| 0.70 | 570 | 8190 | - | 2014 | | | | |
| 0.79 | 570 | 8190 | - | 1772 | | | | |
| 0.90 | 570 | 8190 | - | 1559 | | | | |
| 1.0 | 570 | 8190 | - | 1363 | | | | |
| 1.2 | 570 | 8190 | - | 1194 | | | | |
| 1.3 | 570 | 8190 | - | 1045 | | | | |
| 1.5 | 570 | 8190 | - | 914 | | | | |
| | | | | | 2 2 | | | |
| 1.7 | 570 | 8190 | - | 809 | | | | |
| 2.0 | 570 | 8190 | - | 712 | | | | |
| 2.3 | 570 | 8190 | - | 615 | | | | |



21284997/EN – 03/2015

| S67R37, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | 570 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
| 2.6 | 570 | 8190 | - | 543 | | | | |
| 3.0 | 570 | 8190 | - | 469 | | | | |
| 3.3 | 570 | 8190 | - | 424 | | | | |
| 3.8 | 570 | 8190 | - | 365 | | | | |
| 4.4 | 570 | 8190 | - | 319 | | | | |
| 5.0 | 570 | 8190 | - | 281 | | | | |
| 5.7 | 570 | 8190 | - | 246 | | | | |
| 6.3 | 570 | 8190 | - | 221 | | | | |
| 7.1 | 570 | 8190 | - | 198 | | | | |
| 8.3 | 570 | 8190 | - | 168 | | | | |
| 9.0 | 570 | 8190 | - | 156 | | | | |

| S77, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | | 1270 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M | DRN132L DRN160M DRN160L |
| | | | | | | 2 | | | | | |
| 5.5 | 1270 | 11700 | - | 256.47 | | | | | | | |
| 6.2 | 1270 | 11700 | - | 225.26 | | | | | | | |
| 6.5 | 1270 | 11700 | - | 214.00* | | | | | | | |
| 7.4 | 1270 | 11700 | - | 189.09 | | | | | | | |
| 8.7 | 1260 | 11800 | - | 161.60* | | | | | | | |
| 9.4 | 1240 | 12000 | - | 148.15 | | | | | | | |
| 11 | 1210 | 12200 | - | 130.00* | | | | | | | |
| 11 | 1200 | 12300 | - | 123.20* | | | | | | | |
| 13 | 1170 | 12600 | - | 107.83 | | | | | | | |
| 14 | 1140 | 12800 | - | 97.14 | | | | | | | |
| 16 | 1100 | 13100 | - | 85.22 | | | | | | | |
| 19 | 1070 | 12800 | - | 75.20* | | | | | | | |
| 19 | 1100 | 11900 | - | 75.09 | | | | | | | |
| 20 | 1100 | 11600 | - | 71.33 | | | | | | | |
| 21 | 1040 | 12300 | - | 66.67 | | | | | | | |
| 22 | 1100 | 10900 | - | 63.03 | | | | | | | |
| 25 | 990 | 11600 | - | 56.92 | | | | | | | |
| 26 | 1100 | 10100 | - | 53.87 | | | | | | | |
| 28 | 1100 | 9650 | - | 49.38 | | | | | | | |
| 32 | 1100 | 9010 | - | 43.33 | | | | | | | |
| 34 | 1100 | 8750 | - | 41.07 | | | | | | | |
| 39 | 1100 | 8140 | - | 35.94 | | | | | | | |
| 43 | 1090 | 7720 | - | 32.38 | | | | | | | |
| 49 | 1050 | 7370 | - | 28.41 | | | | | | | |
| 56 | 1020 | 7010 | - | 25.07 | | | | | | | |
| 61 | 705 | 5960 | - | 22.89 | | | | | | | |
| 63 | 980 | 6740 | - | 22.22 | | | | | | | |
| 67 | 705 | 5380 | - | 20.99 | | | | | | | |
| 74 | 930 | 6390 | - | 18.97 | | | | | | | |
| 76 | 705 | 4550 | - | 18.42 | | | | | | | |
| 80 | 710 | 4120 | - | 17.45 | | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| S77, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | | 1270 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M | DRN132L DRN160M DRN160L |
| 92 | 710 | 3320 | - | 15.28 | | | | | | | |
| 102 | 710 | 2710 | - | 13.76 | | | | | | | |
| 116 | 720 | 1800 | - | 12.07 | | | | | | | |
| 131 | 720 | 1130 | - | 10.65 | | | | | | | |
| 148 | 725 | 415 | - | 9.44 | | | | | | | |
| 174 | 680 | 440 | - | 8.06 | | | | | | | |

| S77R37, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | 1270 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
| | | | | | 2 | 3 | | |
| 0.05 | 1270 | 11700 | - | 25493 | | | | |
| 0.06 | 1270 | 11700 | - | 21787 | | | | |
| 0.07 | 1270 | 11700 | - | 19907 | | | | |
| 0.08 | 1270 | 11700 | - | 17013 | | | | |
| 0.10 | 1270 | 11700 | - | 14668 | | | | |
| 0.11 | 1270 | 11700 | - | 13110 | | | | |
| 0.12 | 1270 | 11700 | - | 11569 | | | | |
| 0.14 | 1270 | 11700 | - | 9887 | | | | |
| 0.16 | 1270 | 11700 | - | 8817 | | | | |
| 0.18 | 1270 | 11700 | - | 7735 | | | | |
| 0.21 | 1270 | 11700 | - | 6735 | | | | |
| 0.24 | 1270 | 11700 | - | 5943 | | | | |
| 0.27 | 1270 | 11700 | - | 5214 | | | | |
| 0.30 | 1270 | 11700 | - | 4618 | | | | |
| 0.35 | 1270 | 11700 | - | 3992 | | | | |
| 0.40 | 1270 | 11700 | - | 3540 | | | | |
| 0.45 | 1270 | 11700 | - | 3098 | | | | |
| 0.51 | 1240 | 12000 | - | 2753 | | | | |
| 0.59 | 1240 | 12000 | - | 2374 | | | | |
| 0.67 | 1240 | 12000 | - | 2083 | | | | |
| 0.77 | 1240 | 12000 | - | 1813 | | | | |
| 0.80 | 1240 | 12000 | - | 1745 | | | | |
| 0.88 | 1240 | 12000 | - | 1600 | | | | |
| 1.00 | 1240 | 12000 | - | 1404 | | | | |
| 1.1 | 1240 | 12000 | - | 1245 | | | | |
| | | | | | 2 | 2 | | |
| 1.3 | 1240 | 12000 | - | 1100 | | | | |
| 1.5 | 1240 | 12000 | - | 954 | | | | |
| 1.7 | 1240 | 12000 | - | 837 | | | | |
| 2.0 | 1240 | 12000 | - | 714 | | | | |
| 2.2 | 1240 | 12000 | - | 637 | | | | |
| 2.4 | 1240 | 12000 | - | 574 | | | | |
| 2.8 | 1240 | 12000 | - | 499 | | | | |
| 3.2 | 1240 | 12000 | - | 438 | | | | |
| 3.6 | 1240 | 12000 | - | 389 | | | | |



21284997/EN – 03/2015

| S77R37, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | 1270 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L |
| 4.3 | 1240 | 12000 | - | 327 | | | | |
| 4.8 | 1240 | 12000 | - | 289 | | | | |
| 5.6 | 1240 | 12000 | - | 250 | | | | |
| 6.4 | 1240 | 12000 | - | 219 | | | | |

| S87, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | | | 2280 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M | DRN132L DRN160M DRN160L | DRN180M DRN180L |
| | | | | | | | 2 | | | | | |
| 4.9 | 2280 | 27900 | - | 288.00* | | | | | | | | |
| 5.4 | 2280 | 27900 | - | 258.18 | | | | | | | | |
| 6.3 | 2280 | 27900 | - | 222.40* | | | | | | | | |
| 6.9 | 2260 | 28000 | - | 202.96 | | | | | | | | |
| 7.8 | 2210 | 28100 | - | 180.00* | | | | | | | | |
| 9.3 | 2150 | 28200 | - | 151.30 | | | | | | | | |
| 10 | 2100 | 28300 | - | 139.05 | | | | | | | | |
| 11 | 2060 | 28300 | - | 123.48 | | | | | | | | |
| 13 | 2000 | 28400 | - | 110.40* | | | | | | | | |
| 14 | 1960 | 28500 | - | 99.26 | | | | | | | | |
| 15 | 1510 | 29100 | - | 91.20* | | | | | | | | |
| 16 | 1880 | 28600 | - | 86.15 | | | | | | | | |
| 17 | 1600 | 29000 | - | 81.76 | | | | | | | | |
| 18 | 1820 | 28700 | - | 77.14 | | | | | | | | |
| 20 | 1600 | 29000 | - | 70.43 | | | | | | | | |
| 22 | 1600 | 29000 | - | 64.27 | | | | | | | | |
| 22 | 1700 | 28900 | - | 64.00* | | | | | | | | |
| 25 | 1600 | 29000 | - | 57.00* | | | | | | | | |
| 29 | 1600 | 29000 | - | 47.91 | | | | | | | | |
| 32 | 1600 | 29000 | - | 44.03 | | | | | | | | |
| 36 | 1600 | 28200 | - | 39.10 | | | | | | | | |
| 40 | 1600 | 27100 | - | 34.96* | | | | | | | | |
| 45 | 1600 | 26000 | - | 31.43 | | | | | | | | |
| 51 | 1600 | 24700 | - | 27.28 | | | | | | | | |
| 55 | 1240 | 23400 | - | 25.50* | | | | | | | | |
| 57 | 1600 | 23700 | - | 24.43 | | | | | | | | |
| 65 | 1240 | 21800 | - | 21.43 | | | | | | | | |
| 69 | 1600 | 22100 | - | 20.27 | | | | | | | | |
| 71 | 1240 | 21100 | - | 19.70 | | | | | | | | |
| 80 | 1240 | 20200 | - | 17.49 | | | | | | | | |
| 90 | 1240 | 19300 | - | 15.64* | | | | | | | | |
| 100 | 1240 | 18500 | - | 14.06 | | | | | | | | |
| 115 | 1240 | 17400 | - | 12.21 | | | | | | | | |
| 128 | 1240 | 16400 | - | 10.93 | | | | | | | | |
| 154 | 1140 | 15900 | - | 9.07 | | | | | | | | |
| 178 | 1010 | 15700 | - | 7.88 | | | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| S87R57, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | 2500 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M |
| | | | | | 2 3 | | | | | |
| 0.05 | 2500 | 27500 | - | 25987 | | | | | | |
| 0.06 | 2500 | 27500 | - | 23940 | | | | | | |
| 0.07 | 2500 | 27500 | - | 20568 | | | | | | |
| 0.08 | 2500 | 27500 | - | 18265 | | | | | | |
| 0.08 | 2500 | 27500 | - | 16774 | | | | | | |
| 0.09 | 2500 | 27500 | - | 14820 | | | | | | |
| 0.11 | 2500 | 27500 | - | 13160 | | | | | | |
| 0.12 | 2500 | 27500 | - | 11200 | | | | | | |
| 0.14 | 2500 | 27500 | - | 9904 | | | | | | |
| 0.16 | 2500 | 27500 | - | 8549 | | | | | | |
| 0.18 | 2500 | 27500 | - | 7643 | | | | | | |
| 0.21 | 2500 | 27500 | - | 6706 | | | | | | |
| 0.24 | 2500 | 27500 | - | 5875 | | | | | | |
| 0.27 | 2500 | 27500 | - | 5187 | | | | | | |
| 0.30 | 2500 | 27500 | - | 4606 | | | | | | |
| 0.36 | 2500 | 27500 | - | 3872 | | | | | | |
| | | | | | 2 2 | | | | | |
| 0.40 | 2500 | 27500 | - | 3475 | | | | | | |
| 0.48 | 2500 | 27500 | - | 2905 | | | | | | |
| 0.54 | 2500 | 27500 | - | 2586 | | | | | | |
| 0.60 | 2500 | 27500 | - | 2335 | | | | | | |
| 0.68 | 2500 | 27500 | - | 2054 | | | | | | |
| 0.77 | 2500 | 27500 | - | 1824 | | | | | | |
| 0.86 | 2500 | 27500 | - | 1631* | | | | | | |
| 1.1 | 2500 | 27500 | - | 1332 | | | | | | |
| 1.2 | 2500 | 27500 | - | 1191 | | | | | | |
| 1.4 | 2500 | 27500 | - | 1032* | | | | | | |
| 1.5 | 2500 | 27500 | - | 930 | | | | | | |
| 1.7 | 2500 | 27500 | - | 831 | | | | | | |
| 1.9 | 2500 | 27500 | - | 719 | | | | | | |
| 2.2 | 2500 | 27500 | - | 624 | | | | | | |
| 2.5 | 2500 | 27500 | - | 558 | | | | | | |
| 2.9 | 2500 | 27500 | - | 485 | | | | | | |
| 3.2 | 2450 | 27600 | - | 435 | | | | | | |
| 3.7 | 2450 | 27600 | - | 378 | | | | | | |
| 4.3 | 2400 | 27700 | - | 323 | | | | | | |
| 5.0 | 2400 | 27700 | - | 281 | | | | | | |
| 5.5 | 1980 | 28400 | - | 255 | | | | | | |
| 6.3 | 1980 | 28400 | - | 222 | | | | | | |
| 6.8 | 1980 | 28400 | - | 205 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

| S97, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | | | | 4000 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M | DRN132L DRN160M DRN160L | DRN180M DRN180L | DRN200L DRN225S |
| | | | | | 2 | | | | | | | | |
| 4.9 | 4000 | 33200 | - | 286.40* | | | | | | | | | |
| 5.3 | 4000 | 33200 | - | 262.22 | | | | | | | | | |
| 6.0 | 4000 | 33200 | - | 231.67 | | | | | | | | | |
| 7.1 | 4000 | 33200 | - | 196.52 | | | | | | | | | |
| 7.7 | 3920 | 33400 | - | 180.95 | | | | | | | | | |
| 8.7 | 3840 | 33500 | - | 161.74 | | | | | | | | | |
| 9.6 | 3730 | 33700 | - | 145.60* | | | | | | | | | |
| 11 | 3650 | 33900 | - | 131.85 | | | | | | | | | |
| 12 | 3510 | 34100 | - | 116.92 | | | | | | | | | |
| 13 | 3440 | 34300 | - | 105.71 | | | | | | | | | |
| 16 | 3240 | 34600 | - | 89.60* | | | | | | | | | |
| 17 | 3230 | 34600 | - | 80.85 | | | | | | | | | |
| 18 | 3080 | 34800 | - | 78.26 | | | | | | | | | |
| 20 | 3300 | 34500 | - | 71.43 | | | | | | | | | |
| 21 | 2900 | 35100 | - | 65.45 | | | | | | | | | |
| 23 | 3300 | 34500 | - | 60.59 | | | | | | | | | |
| 25 | 3300 | 34500 | - | 55.79 | | | | | | | | | |
| 28 | 3300 | 34500 | - | 49.87 | | | | | | | | | |
| 31 | 3300 | 34100 | - | 44.89 | | | | | | | | | |
| 34 | 3300 | 32800 | - | 40.65 | | | | | | | | | |
| 39 | 3300 | 31300 | - | 36.05 | | | | | | | | | |
| 43 | 3200 | 30400 | - | 32.60 | | | | | | | | | |
| 51 | 3010 | 29000 | - | 27.63 | | | | | | | | | |
| 53 | 2600 | 26100 | - | 26.39 | | | | | | | | | |
| 58 | 2870 | 28000 | - | 24.13 | | | | | | | | | |
| 59 | 2600 | 24500 | - | 23.59 | | | | | | | | | |
| 66 | 2600 | 22800 | - | 21.23 | | | | | | | | | |
| 73 | 2600 | 21200 | - | 19.23 | | | | | | | | | |
| 82 | 2570 | 19700 | - | 17.05 | | | | | | | | | |
| 91 | 2470 | 19400 | - | 15.42 | | | | | | | | | |
| 107 | 2330 | 18800 | - | 13.07 | | | | | | | | | |
| 123 | 2210 | 18400 | - | 11.41 | | | | | | | | | |
| 147 | 2040 | 18200 | - | 9.55 | | | | | | | | | |
| 169 | 1770 | 18800 | - | 8.26 | | | | | | | | | |

| S97R57, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | 4200 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M |
| | | | | | 2 3 | | | | | |
| 0.04 | 4200 | 32800 | - | 33818 | | | | | | |
| 0.04 | 4200 | 32800 | - | 31154 | | | | | | |
| 0.05 | 4200 | 32800 | - | 27847 | | | | | | |
| 0.06 | 4200 | 32800 | - | 24641 | | | | | | |
| 0.07 | 4200 | 32800 | - | 21537 | | | | | | |
| 0.07 | 4200 | 32800 | - | 18749* | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| S97R57, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | | 4200 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M | DRN132S DRN132M |
| 0.09 | 4200 | 32800 | - | 16233 | | | | | | |
| 0.10 | 4200 | 32800 | - | 14576 | | | | | | |
| 0.11 | 4200 | 32800 | - | 12752 | | | | | | |
| 0.12 | 4200 | 32800 | - | 11267 | | | | | | |
| 0.14 | 4200 | 32800 | - | 10078 | | | | | | |
| 0.16 | 4200 | 32800 | - | 8608 | | | | | | |
| 0.19 | 4200 | 32800 | - | 7554 | | | | | | |
| 0.21 | 4200 | 31300 | - | 6640 | | | | | | |
| 0.24 | 4200 | 31300 | - | 5780* | | | | | | |
| 0.28 | 4200 | 31300 | - | 4937 | | | | | | |
| 0.32 | 4200 | 31300 | - | 4444 | | | | | | |
| 0.35 | 4200 | 31300 | - | 4017 | | | | | | |
| 0.41 | 4200 | 31300 | - | 3453 | | | | | | |
| 0.45 | 4200 | 31300 | - | 3108 | | | | | | |
| 0.53 | 4200 | 31300 | - | 2654 | | | | | | |
| 0.60 | 4200 | 31300 | - | 2329 | | | | | | |
| 0.67 | 4200 | 31300 | - | 2081 | | | | | | |
| 0.75 | 4200 | 31300 | - | 1860 | | | | | | |
| 0.89 | 4200 | 31300 | - | 1574* | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1.0 | 4200 | 31300 | - | 1394 | | | | | | |
| 1.1 | 4200 | 31300 | - | 1223 | | | | | | |
| 1.3 | 4200 | 31300 | - | 1070 | | | | | | |
| 1.5 | 4200 | 31300 | - | 928 | | | | | | |
| 1.7 | 4200 | 31300 | - | 824 | | | | | | |
| 2.0 | 4200 | 32800 | - | 714 | | | | | | |
| 2.2 | 4200 | 31300 | - | 626* | | | | | | |
| 2.6 | 4200 | 31300 | - | 538 | | | | | | |
| 2.9 | 4200 | 31400 | - | 484* | | | | | | |
| 3.3 | 4200 | 31400 | - | 420 | | | | | | |
| 3.7 | 4200 | 31400 | - | 376 | | | | | | |
| 4.3 | 4200 | 31500 | - | 327 | | | | | | |
| 4.9 | 4200 | 31500 | - | 287 | | | | | | |
| 5.6 | 4200 | 31500 | - | 252 | | | | | | |
| 6.4 | 4200 | 31600 | - | 219 | | | | | | |
| 6.8 | 4200 | 31600 | - | 205 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## 11.3 S..DRN.. selection tables in kW

### $P_m$ = 0.12 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.12** | 4740 | 11267 | 25100 | 0.90 | **S** | **97R57** | **DR** | **63S4** | 170 | 653 |
| **0.14** | 4330 | 10078 | 32500 | 0.95 | **SF** | **97R57** | **DR** | **63S4** | 200 | 653 |
| **0.16** | 3590 | 8608 | 34000 | 1.15 | **SA** | **97R57** | **DR** | **63S4** | 160 | 653 |
| **0.18** | 3180 | 7554 | 34700 | 1.30 | **SAF** | **97R57** | **DR** | **63S4** | 190 | 653 |
| **0.21** | 2690 | 6706 | 27100 | 0.95 | | | | | | |
| **0.23** | 2400 | 5875 | 27700 | 1.05 | **S** | **87R57** | **DR** | **63S4** | 110 | 653 |
| **0.27** | 1980 | 5187 | 28500 | 1.25 | **SF** | **87R57** | **DR** | **63S4** | 130 | 653 |
| **0.30** | 1760 | 4606 | 28800 | 1.40 | **SA** | **87R57** | **DR** | **63S4** | 105 | 653 |
| **0.36** | 1460 | 3872 | 29200 | 1.70 | **SAF** | **87R57** | **DR** | **63S4** | 120 | 653 |
| **0.39** | 1370 | 3540 | 7240 | 0.90 | | | | | | |
| **0.45** | 1200 | 3098 | 12300 | 1.05 | | | | | | |
| **0.58** | 1320 | 2374 | 10600 | 0.95 | | | | | | |
| **0.66** | 1160 | 2083 | 12600 | 1.05 | **S** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 59 | 653 |
| **0.76** | 980 | 1813 | 13900 | 1.25 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 68 | 653 |
| **0.79** | 930 | 1745 | 14200 | 1.30 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 58 | 653 |
| **0.86** | 860 | 1600 | 14600 | 1.45 | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 65 | 653 |
| **0.98** | 755 | 1404 | 15100 | 1.65 | | | | | | |
| **1.1** | 660 | 1245 | 15500 | 1.90 | | | | | | |
| **1.2** | 585 | 1194 | 7990 | 0.95 | **S** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 39 | 653 |
| **1.3** | 530 | 1045 | 8560 | 1.05 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 46 | 653 |
| **1.5** | 455 | 914 | 9180 | 1.25 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 40 | 653 |
| | | | | | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 45 | 653 |
| **1.7** | 415 | 809 | 9460 | 1.35 | | | | | | |
| **1.9** | 365 | 712 | 9780 | 1.55 | | | | | | |
| **2.2** | 305 | 615 | 10100 | 1.85 | **S** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 39 | 653 |
| **2.5** | 275 | 543 | 10200 | 2.1 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 46 | 653 |
| **2.9** | 225 | 469 | 10400 | 2.5 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 40 | 653 |
| **3.3** | 200 | 424 | 10500 | 2.8 | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 45 | 653 |
| **3.8** | 187 | 365 | 10500 | 3.0 | | | | | | |
| **2.1** | 325 | 655 | 6800 | 0.90 | | | | | | |
| **2.4** | 285 | 574 | 7200 | 1.05 | | | | | | |
| **2.7** | 250 | 506 | 7480 | 1.20 | **S** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **3.2** | 215 | 438 | 7700 | 1.40 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 24 | 653 |
| **3.6** | 189 | 388 | 7850 | 1.60 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **4.1** | 169 | 336 | 7950 | 1.80 | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 23 | 653 |
| **4.7** | 145 | 294 | 8050 | 2.1 | | | | | | |
| **5.1** | 139 | 269 | 8070 | 2.2 | | | | | | |
| **3.2** | 215 | 438 | 5010 | 0.85 | | | | | | |
| **3.6** | 189 | 388 | 5170 | 1.00 | | | | | | |
| **4.1** | 168 | 336 | 5290 | 1.10 | **S** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 17 | 653 |
| **4.7** | 143 | 294 | 5420 | 1.30 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **5.4** | 98 | 257 | 5660 | 1.90 | **SA** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 18 | 653 |
| **6.0** | 118 | 229 | 5550 | 1.55 | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 19 | 653 |
| **6.9** | 102 | 200 | 5610 | 1.80 | | | | | | |
| **7.4** | 96 | 187 | 5640 | 1.95 | | | | | | |
| **6.8** | 103 | 202 | 3000 | 0.90 | | | | | | |
| **7.7** | 91 | 179 | 3000 | 1.00 | **S** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 14 | 653 |
| **8.7** | 82 | 158 | 3000 | 1.15 | **SF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 15 | 653 |
| **9.6** | 75 | 144 | 3000 | 1.20 | **SA** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 653 |
| **12** | 61 | 118 | 3000 | 1.50 | **SAF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 15 | 653 |
| **13** | 57 | 110 | 3000 | 1.60 | | | | | | |
| **4.5** | 143 | 201.00* | 8050 | 2.1 | **S** | **57** | **DR** | **63M6** | 17 | 628 |
| **4.9** | 133 | 184.80* | 8090 | 2.2 | **SF** | **57** | **DR** | **63M6** | 21 | 629 |
| **5.7** | 116 | 158.12 | 8140 | 2.5 | **SA** | **57** | **DR** | **63M6** | 17 | 630 |
| **6.6** | 103 | 137.05 | 8180 | 2.9 | **SAF** | **57** | **DR** | **63M6** | 20 | 629 |
| **4.5** | 138 | 201.00* | 5490 | 1.30 | | | | | | |
| **4.9** | 129 | 184.80* | 5540 | 1.40 | **S** | **47** | **DR** | **63M6** | 14 | 623 |
| **5.7** | 112 | 158.12 | 5610 | 1.55 | **SF** | **47** | **DR** | **63M6** | 17 | 624 |
| **6.6** | 99 | 137.05 | 5660 | 1.75 | **SA** | **47** | **DR** | **63M6** | 15 | 625 |
| **7.0** | 93 | 128.10* | 5680 | 1.85 | **SAF** | **47** | **DR** | **63M6** | 16 | 624 |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.12 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6.9** | 95 | 201.00* | 5680 | 1.80 | | | | | | |
| **7.5** | 89 | 184.80* | 5700 | 1.90 | **S** | **47** | **DR** | **63S4** | 14 | 623 |
| **8.7** | 77 | 158.12 | 5740 | 2.2 | **SF** | **47** | **DR** | **63S4** | 17 | 624 |
| **10** | 68 | 137.05 | 5780 | 2.5 | **SA** | **47** | **DR** | **63S4** | 15 | 625 |
| **11** | 64 | 128.10* | 5790 | 2.6 | **SAF** | **47** | **DR** | **63S4** | 16 | 624 |
| **12** | 57 | 110.73 | 5810 | 3.0 | | | | | | |
| **5.7** | 107 | 157.43 | 3000 | 0.85 | | | | | | |
| **6.2** | 99 | 144.40* | 3000 | 0.95 | **S** | **37** | **DR** | **63M6** | 11 | 619 |
| **7.3** | 86 | 122.94 | 3000 | 1.05 | **SF** | **37** | **DR** | **63M6** | 12 | 620 |
| **8.5** | 76 | 106.00* | 3000 | 1.20 | **SA** | **37** | **DR** | **63M6** | 10 | 621 |
| **9.1** | 71 | 98.80* | 3000 | 1.30 | **SAF** | **37** | **DR** | **63M6** | 12 | 620 |
| **10** | 64 | 86.36 | 3000 | 1.45 | | | | | | |
| **8.8** | 74 | 157.43 | 3000 | 1.25 | | | | | | |
| **9.6** | 68 | 144.40* | 3000 | 1.35 | | | | | | |
| **11** | 60 | 122.94 | 3000 | 1.55 | **S** | **37** | **DR** | **63S4** | 11 | 619 |
| **13** | 52 | 106.00* | 3000 | 1.70 | **SF** | **37** | **DR** | **63S4** | 12 | 620 |
| **14** | 49 | 98.80* | 3000 | 1.75 | **SA** | **37** | **DR** | **63S4** | 10 | 621 |
| **16** | 44 | 86.36 | 3000 | 1.95 | **SAF** | **37** | **DR** | **63S4** | 12 | 620 |
| **17** | 41 | 80.96 | 3000 | 2.1 | | | | | | |
| **19** | 37 | 71.44* | 3000 | 2.3 | | | | | | |
| **22** | 33 | 63.33 | 3000 | 2.5 | | | | | | |
| **25** | 35 | 55.93 | 3000 | 2.3 | | | | | | |
| **27** | 33 | 51.30* | 3000 | 2.5 | | | | | | |
| **32** | 28 | 43.68 | 3000 | 2.9 | | | | | | |
| **37** | 24 | 37.66 | 3000 | 3.2 | **S** | **37** | **DR** | **63S4** | 11 | 619 |
| **39** | 23 | 35.10* | 3000 | 3.4 | **SF** | **37** | **DR** | **63S4** | 12 | 620 |
| **45** | 20 | 30.68 | 3000 | 3.7 | **SA** | **37** | **DR** | **63S4** | 10 | 621 |
| **48** | 19 | 28.76 | 3000 | 3.9 | **SAF** | **37** | **DR** | **63S4** | 12 | 620 |
| **54** | 17 | 25.38* | 3000 | 4.4 | | | | | | |
| **61** | 15 | 22.50* | 3000 | 4.8 | | | | | | |
| **69** | 14 | 19.89 | 3000 | 3.6 | | | | | | |
| **76** | 13 | 18.24* | 3000 | 3.9 | | | | | | |
| **89** | 11 | 15.53 | 2870 | 4.4 | | | | | | |

## $P_m$ = 0.18 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **S** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 110 | 653 |
| **0.29** | 3010 | 4606 | 19200 | 0.85 | **SF** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 130 | 653 |
| **0.34** | 2510 | 3872 | 27500 | 1.00 | **SA** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 105 | 653 |
| | | | | | **SAF** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 120 | 653 |
| **0.38** | 2420 | 3475 | 27700 | 1.05 | | | | | | |
| **0.45** | 2030 | 2905 | 28400 | 1.25 | | | | | | |
| **0.51** | 1760 | 2586 | 28800 | 1.40 | **S** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 105 | 653 |
| **0.57** | 1570 | 2335 | 29100 | 1.60 | **SF** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 130 | 653 |
| **0.64** | 1360 | 2054 | 29300 | 1.85 | **SA** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 105 | 653 |
| **0.72** | 1200 | 1824 | 29500 | 2.1 | **SAF** | **87R57** | **DR** | **63M4** | 120 | 653 |
| **0.81** | 1080 | 1631 | 29600 | 2.3 | | | | | | |
| | | | | | **S** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 59 | 653 |
| **0.94** | 1240 | 1404 | 11900 | 1.00 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 68 | 653 |
| **1.1** | 1090 | 1245 | 13200 | 1.15 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 58 | 653 |
| | | | | | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 65 | 653 |
| **1.2** | 1020 | 1100 | 13700 | 1.20 | | | | | | |
| **1.4** | 870 | 954 | 14500 | 1.40 | **S** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 58 | 653 |
| **1.6** | 770 | 837 | 15000 | 1.60 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 68 | 653 |
| **1.8** | 640 | 714 | 15600 | 1.95 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 58 | 653 |
| **2.1** | 565 | 637 | 15800 | 2.2 | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 65 | 653 |
| **2.3** | 515 | 574 | 16000 | 2.4 | | | | | | |
| **1.9** | 600 | 712 | 7860 | 0.95 | | | | | | |
| **2.2** | 505 | 615 | 8800 | 1.15 | **S** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 39 | 653 |
| **2.4** | 450 | 543 | 9230 | 1.25 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 46 | 653 |
| **2.8** | 375 | 469 | 9720 | 1.50 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 40 | 653 |
| **3.1** | 340 | 424 | 9930 | 1.65 | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 45 | 653 |
| **3.6** | 305 | 365 | 10100 | 1.85 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

| $P_m$ = 0.18 kW | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
| **3.0** | 355 | 438 | 6520 | 0.85 | | | | | | |
| **3.4** | 310 | 388 | 6970 | 0.95 | | | | | | |
| **3.9** | 275 | 336 | 7290 | 1.10 | **S** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 20 | 653 |
| **4.5** | 235 | 294 | 7560 | 1.25 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 24 | 653 |
| **4.9** | 225 | 269 | 7650 | 1.35 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 20 | 653 |
| **5.8** | 193 | 229 | 7830 | 1.55 | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 23 | 653 |
| **6.5** | 174 | 204 | 7920 | 1.75 | | | | | | |
| **7.0** | 159 | 187 | 7990 | 1.90 | | | | | | |
| **4.5** | 235 | 294 | 4480 | 0.80 | | | | | | |
| **5.1** | 162 | 257 | 5380 | 1.15 | | | | | | |
| **5.8** | 190 | 229 | 5170 | 0.95 | **S** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 17 | 653 |
| **6.6** | 167 | 200 | 5300 | 1.10 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 20 | 653 |
| **7.0** | 156 | 187 | 5360 | 1.20 | **SA** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 18 | 653 |
| **8.0** | 138 | 165 | 5450 | 1.35 | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 19 | 653 |
| **9.0** | 124 | 148 | 5520 | 1.50 | | | | | | |
| **10** | 110 | 131 | 5580 | 1.70 | | | | | | |
| **4.0** | 250 | 217.41 | 10300 | 2.2 | **S** | **67** | **DR** | **63L6** | 29 | 633 |
| **4.6** | 220 | 190.11 | 10400 | 2.5 | **SF** | **67** | **DR** | **63L6** | 35 | 634 |
| **4.8** | 210 | 180.60* | 10400 | 2.6 | **SA** | **67** | **DR** | **63L6** | 30 | 635 |
| | | | | | **SAF** | **67** | **DR** | **63L6** | 34 | 634 |
| **4.3** | 220 | 201.00* | 7670 | 1.35 | **S** | **57** | **DR** | **63L6** | 18 | 628 |
| **4.7** | 205 | 184.80* | 7760 | 1.45 | **SF** | **57** | **DR** | **63L6** | 22 | 629 |
| **5.5** | 180 | 158.12 | 7900 | 1.65 | **SA** | **57** | **DR** | **63L6** | 18 | 630 |
| **6.4** | 158 | 137.05 | 7990 | 1.85 | **SAF** | **57** | **DR** | **63L6** | 21 | 629 |
| **6.6** | 154 | 201.00* | 8010 | 1.90 | **S** | **57** | **DR** | **63M4** | 17 | 628 |
| **7.1** | 143 | 184.80* | 8050 | 2.1 | **SF** | **57** | **DR** | **63M4** | 21 | 629 |
| **8.4** | 125 | 158.12 | 8120 | 2.4 | **SA** | **57** | **DR** | **63M4** | 17 | 630 |
| **9.6** | 110 | 137.05 | 8160 | 2.7 | **SAF** | **57** | **DR** | **63M4** | 20 | 629 |
| **4.3** | 210 | 201.00* | 5090 | 0.85 | | | | | | |
| **4.7** | 199 | 184.80* | 5180 | 0.90 | **S** | **47** | **DR** | **63L6** | 14 | 623 |
| **5.5** | 173 | 158.12 | 5320 | 1.00 | **SF** | **47** | **DR** | **63L6** | 18 | 624 |
| **6.4** | 153 | 137.05 | 5420 | 1.10 | **SA** | **47** | **DR** | **63L6** | 15 | 625 |
| **6.8** | 144 | 128.10* | 5460 | 1.20 | **SAF** | **47** | **DR** | **63L6** | 17 | 624 |
| **6.6** | 149 | 201.00* | 5440 | 1.15 | | | | | | |
| **7.1** | 138 | 184.80* | 5490 | 1.25 | | | | | | |
| **8.4** | 121 | 158.12 | 5570 | 1.40 | | | | | | |
| **9.6** | 106 | 137.05 | 5630 | 1.60 | **S** | **47** | **DR** | **63M4** | 14 | 623 |
| **10** | 100 | 128.10* | 5660 | 1.65 | **SF** | **47** | **DR** | **63M4** | 17 | 624 |
| **12** | 88 | 110.73 | 5700 | 1.90 | **SA** | **47** | **DR** | **63M4** | 15 | 625 |
| **14** | 77 | 94.08* | 5750 | 2.2 | **SAF** | **47** | **DR** | **63M4** | 16 | 624 |
| **16** | 69 | 84.00* | 5770 | 2.4 | | | | | | |
| **18** | 60 | 71.75* | 5800 | 2.8 | | | | | | |
| **19** | 69 | 69.39 | 5750 | 2.2 | | | | | | |
| **8.4** | 115 | 157.43 | 3000 | 0.80 | | | | | | |
| **9.1** | 107 | 144.40* | 3000 | 0.85 | | | | | | |
| **11** | 93 | 122.94 | 3000 | 1.00 | **S** | **37** | **DR** | **63M4** | 11 | 619 |
| **12** | 82 | 106.00* | 3000 | 1.10 | **SF** | **37** | **DR** | **63M4** | 12 | 620 |
| **13** | 77 | 98.80* | 3000 | 1.15 | **SA** | **37** | **DR** | **63M4** | 10 | 621 |
| **15** | 68 | 86.36 | 3000 | 1.25 | **SAF** | **37** | **DR** | **63M4** | 12 | 620 |
| **16** | 64 | 80.96 | 3000 | 1.30 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.18 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **18** | 58 | 71.44* | 3000 | 1.45 | | | | | | |
| **21** | 52 | 63.33 | 3000 | 1.60 | | | | | | |
| **24** | 55 | 55.93 | 3000 | 1.45 | | | | | | |
| **26** | 51 | 51.30* | 3000 | 1.60 | | | | | | |
| **30** | 44 | 43.68 | 3000 | 1.85 | | | | | | |
| **35** | 38 | 37.66 | 3000 | 2.1 | | | | | | |
| **38** | 36 | 35.10* | 3000 | 2.2 | | | | | | |
| **43** | 32 | 30.68 | 3000 | 2.4 | **S** | **37** | **DR** | **63M4** | 11 | 619 |
| **46** | 30 | 28.76 | 3000 | 2.5 | **SF** | **37** | **DR** | **63M4** | 12 | 620 |
| **52** | 26 | 25.38* | 3000 | 2.8 | **SA** | **37** | **DR** | **63M4** | 10 | 621 |
| **59** | 24 | 22.50* | 3000 | 3.1 | **SAF** | **37** | **DR** | **63M4** | 12 | 620 |
| **66** | 22 | 19.89 | 3000 | 2.3 | | | | | | |
| **72** | 21 | 18.24* | 2940 | 2.5 | | | | | | |
| **85** | 18 | 15.53 | 2810 | 2.8 | | | | | | |
| **99** | 15 | 13.39 | 2700 | 3.2 | | | | | | |
| **106** | 14 | 12.48* | 2650 | 3.4 | | | | | | |
| **121** | 13 | 10.91 | 2550 | 3.8 | | | | | | |
| **129** | 12 | 10.23 | 2500 | 4.0 | | | | | | |

## $P_m$ = 0.25 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.45** | 2930 | 2905 | 22200 | 0.85 | | | | | | |
| **0.50** | 2560 | 2586 | 27400 | 1.00 | | | | | | |
| **0.56** | 2290 | 2335 | 27900 | 1.10 | **S** | **87R57** | **DR** | **63L4** | 110 | 653 |
| **0.63** | 1990 | 2054 | 28400 | 1.25 | **SF** | **87R57** | **DR** | **63L4** | 130 | 653 |
| **0.71** | 1770 | 1824 | 28800 | 1.40 | **SA** | **87R57** | **DR** | **63L4** | 105 | 653 |
| **0.80** | 1580 | 1631 | 29100 | 1.60 | **SAF** | **87R57** | **DR** | **63L4** | 120 | 653 |
| **1.4** | 930 | 930 | 29700 | 2.7 | | | | | | |
| **1.4** | 1250 | 954 | 11800 | 1.00 | | | | | | |
| **1.6** | 1100 | 837 | 13100 | 1.10 | **S** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 59 | 653 |
| **1.8** | 920 | 714 | 14200 | 1.35 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 69 | 653 |
| **2.0** | 820 | 637 | 14800 | 1.50 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 59 | 653 |
| **2.3** | 745 | 574 | 15200 | 1.65 | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 65 | 653 |
| **2.6** | 635 | 499 | 15600 | 1.95 | | | | | | |
| **2.4** | 650 | 543 | 6280 | 0.85 | | | | | | |
| **2.8** | 550 | 469 | 8390 | 1.05 | **S** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 40 | 653 |
| **3.1** | 495 | 424 | 8880 | 1.15 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 46 | 653 |
| **3.6** | 440 | 365 | 9320 | 1.30 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 41 | 653 |
| **4.1** | 380 | 319 | 9700 | 1.50 | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 45 | 653 |
| **4.6** | 335 | 281 | 9960 | 1.70 | | | | | | |
| **4.4** | 340 | 294 | 6640 | 0.85 | | | | | | |
| **4.8** | 320 | 269 | 6870 | 0.95 | | | | | | |
| **5.7** | 275 | 229 | 7280 | 1.10 | **S** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 21 | 653 |
| **6.4** | 245 | 204 | 7490 | 1.20 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 25 | 653 |
| **6.9** | 225 | 187 | 7630 | 1.30 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 21 | 653 |
| **7.9** | 200 | 165 | 7780 | 1.50 | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 24 | 653 |
| **9.9** | 162 | 131 | 7980 | 1.85 | | | | | | |
| **4.1** | 340 | 217.41 | 9920 | 1.65 | **S** | **67** | **DRS** | **71S6** | 31 | 633 |
| **4.7** | 300 | 190.11 | 10100 | 1.85 | **SF** | **67** | **DRS** | **71S6** | 37 | 634 |
| **5.0** | 290 | 180.60* | 10200 | 1.90 | **SA** | **67** | **DRS** | **71S6** | 32 | 635 |
| **5.6** | 255 | 158.45 | 10300 | 2.1 | **SAF** | **67** | **DRS** | **71S6** | 36 | 634 |
| **6.0** | 245 | 217.41 | 10300 | 2.1 | | | | | | |
| **6.8** | 215 | 190.11 | 10400 | 2.4 | | | | | | |
| **7.2** | 205 | 180.60* | 10500 | 2.5 | **S** | **67** | **DR** | **63L4** | 29 | 633 |
| **8.2** | 187 | 158.45 | 10500 | 2.8 | **SF** | **67** | **DR** | **63L4** | 35 | 634 |
| **9.7** | 161 | 134.40* | 10600 | 3.2 | **SA** | **67** | **DR** | **63L4** | 30 | 635 |
| **11** | 147 | 121.33 | 10600 | 3.5 | **SAF** | **67** | **DR** | **63L4** | 34 | 634 |
| **12** | 131 | 106.75* | 10700 | 4.0 | | | | | | |
| **4.4** | 300 | 201.00* | 7080 | 1.00 | **S** | **57** | **DRS** | **71S6** | 20 | 628 |
| **4.8** | 275 | 184.80* | 7270 | 1.10 | **SF** | **57** | **DRS** | **71S6** | 24 | 629 |
| **5.7** | 240 | 158.12 | 7530 | 1.20 | **SA** | **57** | **DRS** | **71S6** | 20 | 630 |
| **6.5** | 210 | 137.05 | 7710 | 1.35 | **SAF** | **57** | **DRS** | **71S6** | 23 | 629 |
| **7.0** | 200 | 128.10* | 7780 | 1.45 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

| $P_m$ = 0.25 kW | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | | m kg | |
| **6.5** | 215 | 201.00* | 7700 | 1.35 | | | | | | | |
| **7.0** | 200 | 184.80* | 7790 | 1.45 | | | | | | | |
| **8.2** | 176 | 158.12 | 7920 | 1.70 | **S** | **57** | **DR** | **63L4** | | 18 | 628 |
| **9.5** | 155 | 137.05 | 8010 | 1.90 | **SF** | **57** | **DR** | **63L4** | | 22 | 629 |
| **10** | 146 | 128.10* | 8040 | 2.0 | **SA** | **57** | **DR** | **63L4** | | 18 | 630 |
| **12** | 128 | 110.73 | 8110 | 2.3 | **SAF** | **57** | **DR** | **63L4** | | 21 | 629 |
| **14** | 111 | 94.08* | 8160 | 2.6 | | | | | | | |
| **15** | 100 | 84.00* | 8190 | 2.9 | | | | | | | |
| **6.5** | 205 | 201.00* | 5120 | 0.80 | | | | | | | |
| **7.0** | 194 | 184.80* | 5210 | 0.85 | | | | | | | |
| **8.2** | 170 | 158.12 | 5340 | 1.00 | | | | | | | |
| **9.5** | 150 | 137.05 | 5440 | 1.10 | | | | | | | |
| **10** | 141 | 128.10* | 5480 | 1.20 | | | | | | | |
| **12** | 124 | 110.73 | 5560 | 1.35 | **S** | **47** | **DR** | **63L4** | | 14 | 623 |
| **14** | 108 | 94.08* | 5630 | 1.55 | **SF** | **47** | **DR** | **63L4** | | 18 | 624 |
| **15** | 98 | 84.00* | 5670 | 1.70 | **SA** | **47** | **DR** | **63L4** | | 15 | 625 |
| **18** | 85 | 71.75* | 5720 | 1.95 | **SAF** | **47** | **DR** | **63L4** | | 17 | 624 |
| **19** | 97 | 69.39 | 5640 | 1.60 | | | | | | | |
| **19** | 80 | 67.20* | 5740 | 2.1 | | | | | | | |
| **20** | 90 | 63.80* | 5670 | 1.70 | | | | | | | |
| **24** | 78 | 54.59 | 5720 | 2.00 | | | | | | | |
| **27** | 68 | 47.32 | 5760 | 2.3 | | | | | | | |
| **13** | 108 | 98.80* | 3000 | 0.80 | | | | | | | |
| **15** | 96 | 86.36 | 3000 | 0.90 | | | | | | | |
| **16** | 91 | 80.96 | 3000 | 0.95 | | | | | | | |
| **18** | 81 | 71.44* | 3000 | 1.05 | | | | | | | |
| **21** | 73 | 63.33 | 3000 | 1.10 | | | | | | | |
| **23** | 78 | 55.93 | 3000 | 1.05 | | | | | | | |
| **25** | 72 | 51.30* | 3000 | 1.15 | | | | | | | |
| **30** | 62 | 43.68 | 3000 | 1.30 | | | | | | | |
| **35** | 54 | 37.66 | 3000 | 1.45 | | | | | | | |
| **37** | 51 | 35.10* | 3000 | 1.55 | | | | | | | |
| **42** | 45 | 30.68 | 3000 | 1.70 | | | | | | | |
| **45** | 42 | 28.76 | 3000 | 1.80 | | | | | | | |
| **51** | 37 | 25.38* | 3000 | 2.00 | **S** | **37** | **DR** | **63L4** | | 11 | 619 |
| **58** | 33 | 22.50* | 3000 | 2.2 | **SF** | **37** | **DR** | **63L4** | | 13 | 620 |
| **65** | 32 | 19.89 | 2870 | 1.65 | **SA** | **37** | **DR** | **63L4** | | 11 | 621 |
| **71** | 29 | 18.24* | 2820 | 1.80 | **SAF** | **37** | **DR** | **63L4** | | 13 | 620 |
| **84** | 25 | 15.53 | 2710 | 2.0 | | | | | | | |
| **97** | 22 | 13.39 | 2620 | 2.3 | | | | | | | |
| **104** | 20 | 12.48* | 2570 | 2.4 | | | | | | | |
| **119** | 18 | 10.91 | 2480 | 2.7 | | | | | | | |
| **127** | 17 | 10.23 | 2440 | 2.8 | | | | | | | |
| **144** | 15 | 9.02* | 2360 | 3.1 | | | | | | | |
| **162** | 13 | 8.00* | 2280 | 3.4 | | | | | | | |
| **191** | 11 | 6.80* | 2180 | 3.8 | | | | | | | |
| **205** | 10 | 6.33 | 2130 | 3.3 | | | | | | | |
| **241** | 9.0 | 5.38 | 2030 | 3.8 | | | | | | | |
| **267** | 8.1 | 4.86* | 1980 | 4.1 | | | | | | | |
| **328** | 6.7 | 3.97 | 1860 | 4.8 | | | | | | | |
| **92** | 21 | 28.76 | 2740 | 3.0 | | | | | | | |
| **105** | 19 | 25.38* | 2650 | 3.3 | | | | | | | |
| **118** | 17 | 22.50* | 2560 | 3.4 | **S** | **37** | **DR** | **63M2** | | 11 | 619 |
| **134** | 16 | 19.89 | 2410 | 2.8 | **SF** | **37** | **DR** | **63M2** | | 12 | 620 |
| **146** | 15 | 18.24* | 2350 | 3.0 | **SA** | **37** | **DR** | **63M2** | | 10 | 621 |
| **171** | 12 | 15.53 | 2250 | 3.4 | **SAF** | **37** | **DR** | **63M2** | | 12 | 620 |
| **199** | 11 | 13.39 | 2160 | 3.8 | | | | | | | |
| **213** | 10 | 12.48* | 2120 | 4.0 | | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.37 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.67** | 2850 | 2054 | 24500 | 0.90 | **S** | **87R57** | **DRS** | **71S4** | 110 | 653 |
| **0.76** | 2530 | 1824 | 27400 | 1.00 | **SF** | **87R57** | **DRS** | **71S4** | 130 | 653 |
| **0.85** | 2260 | 1631 | 28000 | 1.10 | **SA** | **87R57** | **DRS** | **71S4** | 105 | 653 |
| **1.5** | 1340 | 930 | 29400 | 1.85 | **SAF** | **87R57** | **DRS** | **71S4** | 125 | 653 |
| **1.7** | 1210 | 831 | 29500 | 2.1 | | | | | | |
| **1.9** | 1310 | 714 | 11300 | 0.95 | | | | | | |
| **2.2** | 1160 | 637 | 12600 | 1.05 | **S** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 61 | 653 |
| **2.4** | 1050 | 574 | 13400 | 1.15 | **SF** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 71 | 653 |
| **2.8** | 900 | 499 | 14300 | 1.35 | **SA** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 61 | 653 |
| **3.2** | 795 | 438 | 14900 | 1.55 | **SAF** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 67 | 653 |
| **3.6** | 705 | 389 | 15300 | 1.75 | | | | | | |
| **3.8** | 620 | 365 | 7560 | 0.90 | **S** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 42 | 653 |
| **4.3** | 540 | 319 | 8450 | 1.05 | **SF** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 48 | 653 |
| **4.9** | 475 | 281 | 9030 | 1.20 | **SA** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 43 | 653 |
| **5.6** | 430 | 246 | 9380 | 1.30 | **SAF** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 47 | 653 |
| **3.5** | 635 | 256.47 | 15600 | 2.00 | **S** | **77** | **DRS** | **71M6** | 53 | 638 |
| **4.0** | 565 | 225.26 | 15800 | 2.2 | **SF** | **77** | **DRS** | **71M6** | 63 | 639 |
| **4.2** | 540 | 214.00* | 15900 | 2.3 | **SA** | **77** | **DRS** | **71M6** | 52 | 640 |
| | | | | | **SAF** | **77** | **DRS** | **71M6** | 59 | 639 |
| **4.2** | 500 | 217.41 | 8830 | 1.10 | **S** | **67** | **DRS** | **71M6** | 32 | 633 |
| **4.8** | 445 | 190.11 | 9280 | 1.25 | **SF** | **67** | **DRS** | **71M6** | 38 | 634 |
| **5.0** | 425 | 180.60* | 9410 | 1.30 | **SA** | **67** | **DRS** | **71M6** | 33 | 635 |
| **5.7** | 380 | 158.45 | 9710 | 1.45 | **SAF** | **67** | **DRS** | **71M6** | 37 | 634 |
| **6.4** | 345 | 217.41 | 9900 | 1.50 | | | | | | |
| **7.3** | 305 | 190.11 | 10100 | 1.70 | **S** | **67** | **DRS** | **71S4** | 31 | 633 |
| **7.6** | 290 | 180.60* | 10200 | 1.75 | **SF** | **67** | **DRS** | **71S4** | 37 | 634 |
| **8.7** | 260 | 158.45 | 10300 | 2.00 | **SA** | **67** | **DRS** | **71S4** | 32 | 635 |
| **10** | 225 | 134.40* | 10400 | 2.3 | **SAF** | **67** | **DRS** | **71S4** | 36 | 634 |
| **11** | 205 | 121.33 | 10500 | 2.5 | | | | | | |
| **5.7** | 355 | 158.12 | 6510 | 0.85 | | | | | | |
| **6.6** | 310 | 137.05 | 6950 | 0.95 | **S** | **57** | **DRS** | **71M6** | 21 | 628 |
| **7.1** | 295 | 128.10* | 7110 | 1.00 | **SF** | **57** | **DRS** | **71M6** | 25 | 629 |
| **8.2** | 260 | 110.73 | 7400 | 1.15 | **SA** | **57** | **DRS** | **71M6** | 21 | 630 |
| **9.6** | 225 | 94.08* | 7640 | 1.30 | **SAF** | **57** | **DRS** | **71M6** | 24 | 629 |
| **11** | 205 | 84.00* | 7770 | 1.45 | | | | | | |
| **6.9** | 300 | 201.00* | 7050 | 0.95 | | | | | | |
| **7.5** | 280 | 184.80* | 7230 | 1.05 | | | | | | |
| **8.7** | 245 | 158.12 | 7510 | 1.20 | | | | | | |
| **10** | 215 | 137.05 | 7690 | 1.35 | | | | | | |
| **11** | 205 | 128.10* | 7770 | 1.45 | **S** | **57** | **DRS** | **71S4** | 20 | 628 |
| **12** | 180 | 110.73 | 7900 | 1.65 | **SF** | **57** | **DRS** | **71S4** | 24 | 629 |
| **15** | 156 | 94.08* | 8000 | 1.90 | **SA** | **57** | **DRS** | **71S4** | 20 | 630 |
| **16** | 141 | 84.00* | 8060 | 2.1 | **SAF** | **57** | **DRS** | **71S4** | 23 | 629 |
| **19** | 122 | 71.75* | 8130 | 2.4 | | | | | | |
| **20** | 139 | 69.39 | 8070 | 1.75 | | | | | | |
| **21** | 115 | 67.20* | 8150 | 2.5 | | | | | | |
| **22** | 128 | 63.80* | 8110 | 1.90 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.37 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **10** | 210 | 137.05 | 5110 | 0.80 | | | | | | |
| **11** | 198 | 128.10* | 5180 | 0.85 | | | | | | |
| **12** | 175 | 110.73 | 5320 | 0.95 | | | | | | |
| **15** | 151 | 94.08* | 5430 | 1.10 | | | | | | |
| **16** | 137 | 84.00* | 5500 | 1.20 | | | | | | |
| **19** | 119 | 71.75* | 5580 | 1.40 | | | | | | |
| **20** | 136 | 69.39 | 5460 | 1.15 | | | | | | |
| **21** | 112 | 67.20* | 5610 | 1.50 | | | | | | |
| **22** | 126 | 63.80* | 5510 | 1.25 | **S** | **47** | **DRS** | **71S4** | 16 | 623 |
| **25** | 109 | 54.59 | 5590 | 1.40 | **SF** | **47** | **DRS** | **71S4** | 20 | 624 |
| **29** | 96 | 47.32 | 5410 | 1.60 | **SA** | **47** | **DRS** | **71S4** | 17 | 625 |
| **31** | 90 | 44.22* | 5330 | 1.75 | **SAF** | **47** | **DRS** | **71S4** | 19 | 624 |
| **36** | 78 | 38.23 | 5140 | 2.00 | | | | | | |
| **42** | 67 | 32.48* | 4930 | 2.3 | | | | | | |
| **48** | 60 | 29.00* | 4790 | 2.6 | | | | | | |
| **56** | 52 | 24.77 | 4590 | 3.0 | | | | | | |
| **59** | 49 | 23.20* | 4510 | 3.1 | | | | | | |
| **68** | 46 | 20.33 | 4180 | 2.4 | | | | | | |
| **78** | 40 | 17.62 | 4030 | 2.8 | | | | | | |
| **84** | 37 | 16.47* | 3960 | 3.0 | | | | | | |
| **22** | 103 | 63.33 | 3000 | 0.80 | | | | | | |
| **27** | 101 | 51.30* | 3000 | 0.80 | | | | | | |
| **32** | 87 | 43.68 | 3000 | 0.95 | | | | | | |
| **37** | 76 | 37.66 | 3000 | 1.05 | | | | | | |
| **39** | 71 | 35.10* | 3000 | 1.10 | | | | | | |
| **45** | 62 | 30.68 | 3000 | 1.20 | | | | | | |
| **48** | 59 | 28.76 | 3000 | 1.30 | | | | | | |
| **54** | 52 | 25.38* | 2940 | 1.40 | | | | | | |
| **61** | 47 | 22.50* | 2870 | 1.55 | | | | | | |
| **69** | 44 | 19.89 | 2610 | 1.20 | | | | | | |
| **76** | 41 | 18.24* | 2570 | 1.30 | **S** | **37** | **DRS** | **71S4** | 13 | 619 |
| **89** | 35 | 15.53 | 2500 | 1.45 | **SF** | **37** | **DRS** | **71S4** | 15 | 620 |
| **103** | 30 | 13.39 | 2420 | 1.60 | **SA** | **37** | **DRS** | **71S4** | 13 | 621 |
| **111** | 28 | 12.48* | 2390 | 1.70 | **SAF** | **37** | **DRS** | **71S4** | 15 | 620 |
| **126** | 25 | 10.91 | 2320 | 1.95 | | | | | | |
| **135** | 23 | 10.23 | 2280 | 2.0 | | | | | | |
| **153** | 21 | 9.02* | 2220 | 2.2 | | | | | | |
| **172** | 18 | 8.00* | 2150 | 2.4 | | | | | | |
| **203** | 16 | 6.80* | 2070 | 2.7 | | | | | | |
| **218** | 15 | 6.33 | 2020 | 2.4 | | | | | | |
| **256** | 12 | 5.38 | 1930 | 2.7 | | | | | | |
| **284** | 11 | 4.86* | 1880 | 2.9 | | | | | | |
| **348** | 9.3 | 3.97 | 1780 | 3.4 | | | | | | |
| **104** | 28 | 25.38* | 2540 | 2.2 | | | | | | |
| **118** | 25 | 22.50* | 2460 | 2.3 | | | | | | |
| **133** | 24 | 19.89 | 2290 | 1.85 | | | | | | |
| **145** | 22 | 18.24* | 2240 | 2.0 | **S** | **37** | **DR** | **63L2** | 11 | 619 |
| **171** | 19 | 15.53 | 2160 | 2.3 | **SF** | **37** | **DR** | **63L2** | 13 | 620 |
| **198** | 16 | 13.39 | 2080 | 2.6 | **SA** | **37** | **DR** | **63L2** | 11 | 621 |
| **212** | 15 | 12.48* | 2040 | 2.7 | **SAF** | **37** | **DR** | **63L2** | 13 | 620 |
| **243** | 13 | 10.91 | 1970 | 3.0 | | | | | | |
| **259** | 12 | 10.23 | 1940 | 3.1 | | | | | | |
| **294** | 11 | 9.02* | 1870 | 3.3 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| $P_m$ = 0.55 kW | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | | m kg | |
| **1.0** | 2840 | 1332 | 24800 | 0.90 | | | | | | | |
| **1.1** | 2560 | 1191 | 27300 | 0.95 | | | | | | | |
| **1.3** | 2230 | 1032 | 28000 | 1.10 | | | | | | | |
| **1.5** | 2060 | 930 | 28300 | 1.20 | **S** | **87R57** | **DRS** | **71M4** | | 110 | 653 |
| **1.6** | 1860 | 831 | 28700 | 1.35 | **SF** | **87R57** | **DRS** | **71M4** | | 130 | 653 |
| **1.9** | 1620 | 719 | 29000 | 1.55 | **SA** | **87R57** | **DRS** | **71M4** | | 110 | 653 |
| **2.2** | 1410 | 624 | 29300 | 1.75 | **SAF** | **87R57** | **DRS** | **71M4** | | 125 | 653 |
| **2.4** | 1280 | 558 | 29400 | 1.95 | | | | | | | |
| **3.1** | 1020 | 435 | 29700 | 2.4 | | | | | | | |
| **3.1** | 1220 | 438 | 12100 | 1.00 | | | | | | | |
| **3.5** | 1080 | 389 | 13200 | 1.15 | **S** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | | 62 | 653 |
| **4.2** | 920 | 327 | 14300 | 1.35 | **SF** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | | 72 | 653 |
| **4.7** | 830 | 289 | 14800 | 1.50 | **SA** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | | 62 | 653 |
| **5.4** | 715 | 250 | 15300 | 1.70 | **SAF** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | | 68 | 653 |
| **5.5** | 655 | 246 | 5530 | 0.85 | **S** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | | 43 | 653 |
| **6.2** | 585 | 221 | 7990 | 0.95 | **SF** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | | 49 | 653 |
| **6.9** | 535 | 198 | 8520 | 1.05 | **SA** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | | 44 | 653 |
| **8.1** | 460 | 168 | 9170 | 1.25 | **SAF** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | | 48 | 653 |
| **3.2** | 1110 | 288.00* | 29600 | 2.2 | **S** | **87** | **DRS** | **80S6** | | 91 | 643 |
| **3.5** | 1000 | 258.18 | 29700 | 2.4 | **SF** | **87** | **DRS** | **80S6** | | 115 | 644 |
| **4.1** | 880 | 222.40* | 29800 | 2.7 | **SA** | **87** | **DRS** | **80S6** | | 89 | 645 |
| **4.5** | 810 | 202.96 | 29800 | 2.9 | **SAF** | **87** | **DRS** | **80S6** | | 105 | 644 |
| **3.6** | 940 | 256.47 | 14200 | 1.35 | | | | | | | |
| **4.1** | 830 | 225.26 | 14700 | 1.50 | **S** | **77** | **DRS** | **80S6** | | 55 | 638 |
| **4.3** | 800 | 214.00* | 14900 | 1.60 | **SF** | **77** | **DRS** | **80S6** | | 65 | 639 |
| **4.8** | 715 | 189.09 | 15300 | 1.75 | **SA** | **77** | **DRS** | **80S6** | | 55 | 640 |
| **5.7** | 620 | 161.60* | 15600 | 2.0 | **SAF** | **77** | **DRS** | **80S6** | | 61 | 639 |
| **5.3** | 660 | 256.47 | 15500 | 1.90 | **S** | **77** | **DRS** | **71M4** | | 53 | 638 |
| **6.0** | 585 | 225.26 | 15800 | 2.2 | **SF** | **77** | **DRS** | **71M4** | | 63 | 639 |
| **6.4** | 560 | 214.00* | 15800 | 2.3 | **SA** | **77** | **DRS** | **71M4** | | 52 | 640 |
| **7.2** | 500 | 189.09 | 16000 | 2.5 | **SAF** | **77** | **DRS** | **71M4** | | 59 | 639 |
| **6.3** | 520 | 217.41 | 8660 | 1.00 | | | | | | | |
| **7.2** | 460 | 190.11 | 9150 | 1.10 | | | | | | | |
| **7.5** | 440 | 180.60* | 9300 | 1.15 | | | | | | | |
| **8.6** | 390 | 158.45 | 9620 | 1.30 | | | | | | | |
| **10** | 340 | 134.40* | 9930 | 1.55 | **S** | **67** | **DRS** | **71M4** | | 32 | 633 |
| **11** | 310 | 121.33 | 10100 | 1.65 | **SF** | **67** | **DRS** | **71M4** | | 38 | 634 |
| **13** | 275 | 106.75* | 10200 | 1.85 | **SA** | **67** | **DRS** | **71M4** | | 33 | 635 |
| **13** | 260 | 100.80* | 10300 | 1.95 | **SAF** | **67** | **DRS** | **71M4** | | 37 | 634 |
| **16** | 225 | 85.83 | 10400 | 2.3 | | | | | | | |
| **18** | 230 | 75.06 | 10400 | 2.1 | | | | | | | |
| **21** | 200 | 65.63 | 10500 | 2.4 | | | | | | | |
| **9.7** | 330 | 94.08* | 6760 | 0.90 | | | | | | | |
| **11** | 300 | 84.00* | 7070 | 1.00 | | | | | | | |
| **13** | 260 | 71.75* | 7390 | 1.10 | **S** | **57** | **DRS** | **80S6** | | 23 | 628 |
| **14** | 245 | 67.20* | 7500 | 1.20 | **SF** | **57** | **DRS** | **80S6** | | 27 | 629 |
| **17** | 240 | 54.59 | 7540 | 1.10 | **SA** | **57** | **DRS** | **80S6** | | 23 | 630 |
| **19** | 210 | 47.32 | 7730 | 1.30 | **SAF** | **57** | **DRS** | **80S6** | | 26 | 629 |
| **21** | 199 | 44.22* | 7800 | 1.35 | | | | | | | |
| **24** | 173 | 38.23 | 7930 | 1.55 | | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.55 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **8.6** | 370 | 158.12 | 6330 | 0.80 | | | | | | |
| **9.9** | 325 | 137.05 | 6820 | 0.90 | | | | | | |
| **11** | 305 | 128.10* | 7000 | 0.95 | | | | | | |
| **12** | 270 | 110.73 | 7320 | 1.10 | | | | | | |
| **14** | 230 | 94.08* | 7580 | 1.25 | | | | | | |
| **16** | 210 | 84.00* | 7720 | 1.40 | | | | | | |
| **19** | 184 | 71.75* | 7880 | 1.55 | **S** | **57** | **DRS** | **71M4** | 21 | 628 |
| **20** | 174 | 67.20* | 7930 | 1.65 | **SF** | **57** | **DRS** | **71M4** | 25 | 629 |
| **25** | 167 | 54.59 | 7960 | 1.45 | **SA** | **57** | **DRS** | **71M4** | 21 | 630 |
| **29** | 146 | 47.32 | 8040 | 1.70 | **SAF** | **57** | **DRS** | **71M4** | 24 | 629 |
| **31** | 137 | 44.22* | 8080 | 1.80 | | | | | | |
| **36** | 120 | 38.23 | 8130 | 2.0 | | | | | | |
| **42** | 103 | 32.48* | 7980 | 2.4 | | | | | | |
| **47** | 92 | 29.00* | 7730 | 2.7 | | | | | | |
| **55** | 79 | 24.77 | 7390 | 3.1 | | | | | | |
| **59** | 75 | 23.20* | 7260 | 3.3 | | | | | | |
| **67** | 69 | 20.33 | 6790 | 2.4 | | | | | | |
| **16** | 205 | 84.00* | 5140 | 0.80 | | | | | | |
| **19** | 179 | 71.75* | 5290 | 0.95 | | | | | | |
| **20** | 169 | 67.20* | 5350 | 1.00 | | | | | | |
| **25** | 165 | 54.59 | 5140 | 0.95 | | | | | | |
| **29** | 144 | 47.32 | 5020 | 1.10 | | | | | | |
| **31** | 135 | 44.22* | 4960 | 1.15 | | | | | | |
| **36** | 118 | 38.23 | 4820 | 1.30 | | | | | | |
| **42** | 101 | 32.48* | 4660 | 1.55 | **S** | **47** | **DRS** | **71M4** | 17 | 623 |
| **47** | 91 | 29.00* | 4540 | 1.70 | **SF** | **47** | **DRS** | **71M4** | 21 | 624 |
| **55** | 78 | 24.77 | 4380 | 2.00 | **SA** | **47** | **DRS** | **71M4** | 18 | 625 |
| **59** | 74 | 23.20* | 4320 | 2.1 | **SAF** | **47** | **DRS** | **71M4** | 20 | 624 |
| **67** | 69 | 20.33 | 3950 | 1.60 | | | | | | |
| **77** | 60 | 17.62 | 3840 | 1.85 | | | | | | |
| **83** | 56 | 16.47* | 3780 | 1.95 | | | | | | |
| **96** | 49 | 14.24 | 3660 | 2.2 | | | | | | |
| **112** | 42 | 12.10* | 3520 | 2.6 | | | | | | |
| **126** | 37 | 10.80* | 3420 | 2.9 | | | | | | |
| **147** | 32 | 9.23* | 3280 | 3.4 | | | | | | |
| **44** | 94 | 30.68 | 2680 | 0.80 | | | | | | |
| **47** | 89 | 28.76 | 2670 | 0.85 | | | | | | |
| **54** | 79 | 25.38* | 2640 | 0.95 | | | | | | |
| **60** | 70 | 22.50* | 2600 | 1.05 | | | | | | |
| **71** | 60 | 19.13* | 2540 | 1.20 | | | | | | |
| **88** | 52 | 15.53 | 2260 | 0.95 | | | | | | |
| **102** | 46 | 13.39 | 2220 | 1.10 | | | | | | |
| **109** | 43 | 12.48* | 2200 | 1.15 | **S** | **37** | **DRS** | **71M4** | 14 | 619 |
| **125** | 37 | 10.91 | 2160 | 1.30 | **SF** | **37** | **DRS** | **71M4** | 16 | 620 |
| **133** | 35 | 10.23 | 2130 | 1.35 | **SA** | **37** | **DRS** | **71M4** | 14 | 621 |
| **151** | 31 | 9.02* | 2080 | 1.50 | **SAF** | **37** | **DRS** | **71M4** | 16 | 620 |
| **170** | 28 | 8.00* | 2040 | 1.60 | | | | | | |
| **200** | 24 | 6.80* | 1970 | 1.80 | | | | | | |
| **215** | 22 | 6.33 | 1920 | 1.60 | | | | | | |
| **253** | 19 | 5.38 | 1850 | 1.80 | | | | | | |
| **280** | 17 | 4.86* | 1810 | 1.95 | | | | | | |
| **343** | 14 | 3.97 | 1720 | 2.3 | | | | | | |
| **98** | 45 | 28.76 | 2400 | 1.45 | | | | | | |
| **111** | 40 | 25.38* | 2340 | 1.55 | | | | | | |
| **125** | 35 | 22.50* | 2290 | 1.60 | | | | | | |
| **141** | 33 | 19.89 | 2090 | 1.35 | | | | | | |
| **154** | 30 | 18.24* | 2060 | 1.45 | | | | | | |
| **181** | 26 | 15.53 | 2000 | 1.60 | **S** | **37** | **DRS** | **71M2** | 14 | 619 |
| **210** | 23 | 13.39 | 1930 | 1.80 | **SF** | **37** | **DRS** | **71M2** | 16 | 620 |
| **225** | 21 | 12.48* | 1900 | 1.90 | **SA** | **37** | **DRS** | **71M2** | 14 | 621 |
| **258** | 18 | 10.91 | 1850 | 2.1 | **SAF** | **37** | **DRS** | **71M2** | 16 | 620 |
| **275** | 17 | 10.23 | 1820 | 2.2 | | | | | | |
| **311** | 15 | 9.02* | 1770 | 2.3 | | | | | | |
| **351** | 14 | 8.00* | 1710 | 2.6 | | | | | | |
| **413** | 12 | 6.80* | 1640 | 2.5 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.75 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.2** | 4690 | 1223 | 24000 | 0.90 | | | | | | |
| **1.4** | 4110 | 1070 | 32700 | 1.00 | | | | | | |
| **1.6** | 3540 | 928 | 34100 | 1.20 | **S** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | 175 | 653 |
| **1.8** | 3130 | 824 | 34800 | 1.35 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | 210 | 653 |
| **2.0** | 2230 | 714 | 35900 | 1.90 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | 170 | 653 |
| **2.3** | 2380 | 626 | 35800 | 1.75 | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | 195 | 653 |
| **2.7** | 2040 | 538 | 36100 | 2.1 | | | | | | |
| **3.0** | 1840 | 484 | 36300 | 2.3 | | | | | | |
| **1.4** | 2930 | 1032 | 22000 | 0.85 | | | | | | |
| **1.6** | 2700 | 930 | 27000 | 0.90 | | | | | | |
| **1.7** | 2440 | 831 | 27600 | 1.00 | **S** | **87R57** | **DRN** | **80M4** | 115 | 653 |
| **2.0** | 2120 | 719 | 28200 | 1.15 | **SF** | **87R57** | **DRN** | **80M4** | 135 | 653 |
| **2.3** | 1860 | 624 | 28700 | 1.35 | **SA** | **87R57** | **DRN** | **80M4** | 115 | 653 |
| **2.6** | 1680 | 558 | 28900 | 1.50 | **SAF** | **87R57** | **DRN** | **80M4** | 130 | 653 |
| **3.3** | 1340 | 435 | 29400 | 1.80 | | | | | | |
| **4.5** | 1020 | 323 | 29700 | 2.3 | | | | | | |
| **4.4** | 1190 | 327 | 12300 | 1.05 | **S** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 67 | 653 |
| **5.0** | 1070 | 289 | 13300 | 1.15 | **SF** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 77 | 653 |
| **5.8** | 930 | 250 | 14200 | 1.35 | **SA** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 66 | 653 |
| **6.6** | 820 | 219 | 14800 | 1.50 | **SAF** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 73 | 653 |
| **5.0** | 1000 | 288.00* | 29700 | 2.3 | **S** | **87** | **DRN** | **80M4** | 94 | 643 |
| **5.6** | 910 | 258.18 | 29800 | 2.5 | **SF** | **87** | **DRN** | **80M4** | 115 | 644 |
| **6.5** | 795 | 222.40* | 29800 | 2.8 | **SA** | **87** | **DRN** | **80M4** | 91 | 645 |
| **7.1** | 730 | 202.96 | 29900 | 3.0 | **SAF** | **87** | **DRN** | **80M4** | 105 | 644 |
| **5.6** | 850 | 256.47 | 14600 | 1.50 | | | | | | |
| **6.4** | 760 | 225.26 | 15100 | 1.65 | | | | | | |
| **6.7** | 725 | 214.00* | 15200 | 1.75 | | | | | | |
| **7.6** | 650 | 189.09 | 15500 | 1.90 | **S** | **77** | **DRN** | **80M4** | 58 | 638 |
| **8.9** | 560 | 161.60* | 15800 | 2.2 | **SF** | **77** | **DRN** | **80M4** | 67 | 639 |
| **9.7** | 520 | 148.15 | 16000 | 2.3 | **SA** | **77** | **DRN** | **80M4** | 57 | 640 |
| **11** | 460 | 130.00* | 16000 | 2.5 | **SAF** | **77** | **DRN** | **80M4** | 64 | 639 |
| **12** | 440 | 123.20* | 16000 | 2.6 | | | | | | |
| **13** | 390 | 107.83 | 16000 | 2.8 | | | | | | |
| **7.6** | 600 | 190.11 | 7850 | 0.85 | | | | | | |
| **8.0** | 570 | 180.60* | 8140 | 0.90 | | | | | | |
| **9.1** | 510 | 158.45 | 8750 | 1.00 | | | | | | |
| **11** | 440 | 134.40* | 9310 | 1.20 | | | | | | |
| **12** | 400 | 121.33 | 9570 | 1.30 | | | | | | |
| **13** | 355 | 106.75* | 9830 | 1.45 | **S** | **67** | **DRN** | **80M4** | 37 | 633 |
| **14** | 340 | 100.80* | 9930 | 1.50 | **SF** | **67** | **DRN** | **80M4** | 43 | 634 |
| **17** | 290 | 85.83 | 10100 | 1.75 | **SA** | **67** | **DRN** | **80M4** | 38 | 635 |
| **19** | 295 | 75.06 | 10100 | 1.60 | **SAF** | **67** | **DRN** | **80M4** | 42 | 634 |
| **22** | 260 | 65.63 | 10300 | 1.80 | | | | | | |
| **23** | 250 | 62.35* | 10300 | 1.90 | | | | | | |
| **26** | 220 | 54.70 | 10200 | 2.2 | | | | | | |
| **31** | 190 | 46.40* | 9740 | 2.5 | | | | | | |
| **13** | 350 | 110.73 | 6560 | 0.85 | | | | | | |
| **15** | 300 | 94.08* | 7040 | 1.00 | | | | | | |
| **17** | 275 | 84.00* | 7300 | 1.05 | | | | | | |
| **20** | 235 | 71.75* | 7560 | 1.15 | | | | | | |
| **21** | 225 | 67.20* | 7650 | 1.15 | | | | | | |
| **26** | 215 | 54.59 | 7700 | 1.15 | | | | | | |
| **30** | 189 | 47.32 | 7850 | 1.30 | | | | | | |
| **33** | 177 | 44.22* | 7910 | 1.40 | **S** | **57** | **DRN** | **80M4** | 26 | 628 |
| **38** | 155 | 38.23 | 7910 | 1.60 | **SF** | **57** | **DRN** | **80M4** | 30 | 629 |
| **44** | 132 | 32.48* | 7590 | 1.85 | **SA** | **57** | **DRN** | **80M4** | 26 | 630 |
| **50** | 119 | 29.00* | 7370 | 2.1 | **SAF** | **57** | **DRN** | **80M4** | 28 | 629 |
| **58** | 102 | 24.77 | 7070 | 2.2 | | | | | | |
| **62** | 96 | 23.20* | 6950 | 2.2 | | | | | | |
| **71** | 89 | 20.33 | 6450 | 1.90 | | | | | | |
| **82** | 78 | 17.62 | 6230 | 2.2 | | | | | | |
| **87** | 73 | 16.47* | 6120 | 2.3 | | | | | | |
| **101** | 63 | 14.24 | 5890 | 2.7 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.75 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **30** | 186 | 47.32 | 4520 | 0.85 | **S** | **47** | **DRN** | **80M4** | 22 | 623 |
| **33** | 175 | 44.22* | 4490 | 0.90 | **SF** | **47** | **DRN** | **80M4** | 26 | 624 |
| **38** | 153 | 38.23 | 4400 | 1.00 | **SA** | **47** | **DRN** | **80M4** | 23 | 625 |
| **44** | 131 | 32.48* | 4290 | 1.20 | **SAF** | **47** | **DRN** | **80M4** | 25 | 624 |
| **50** | 118 | 29.00* | 4210 | 1.30 | | | | | | |
| **58** | 101 | 24.77 | 4080 | 1.45 | | | | | | |
| **62** | 95 | 23.20* | 4030 | 1.50 | | | | | | |
| **71** | 89 | 20.33 | 3630 | 1.25 | | | | | | |
| **82** | 77 | 17.62 | 3550 | 1.40 | | | | | | |
| **87** | 73 | 16.47* | 3510 | 1.50 | | | | | | |
| **101** | 63 | 14.24 | 3410 | 1.75 | | | | | | |
| **119** | 54 | 12.10* | 3300 | 2.0 | **S** | **47** | **DRN** | **80M4** | 22 | 623 |
| **133** | 48 | 10.80* | 3220 | 2.2 | **SF** | **47** | **DRN** | **80M4** | 26 | 624 |
| **156** | 41 | 9.23* | 3110 | 2.5 | **SA** | **47** | **DRN** | **80M4** | 23 | 625 |
| **167** | 39 | 8.64* | 3060 | 2.6 | **SAF** | **47** | **DRN** | **80M4** | 25 | 624 |
| **198** | 33 | 7.28 | 2940 | 2.6 | | | | | | |
| **225** | 29 | 6.40* | 2830 | 2.6 | | | | | | |
| **267** | 25 | 5.39 | 2700 | 2.6 | | | | | | |
| **302** | 22 | 4.76 | 2620 | 2.6 | | | | | | |
| **360** | 18 | 4.00* | 2500 | 2.6 | | | | | | |
| **75** | 78 | 19.13* | 2260 | 0.85 | | | | | | |
| **115** | 55 | 12.48* | 1960 | 0.85 | | | | | | |
| **132** | 48 | 10.91 | 1940 | 0.95 | | | | | | |
| **141** | 45 | 10.23 | 1930 | 1.00 | | | | | | |
| **160** | 40 | 9.02* | 1900 | 1.05 | **S** | **37** | **DRN** | **80M4** | 19 | 619 |
| **180** | 36 | 8.00* | 1870 | 1.20 | **SF** | **37** | **DRN** | **80M4** | 20 | 620 |
| **212** | 31 | 6.80* | 1820 | 1.35 | **SA** | **37** | **DRN** | **80M4** | 19 | 621 |
| **227** | 29 | 6.33 | 1780 | 1.20 | **SAF** | **37** | **DRN** | **80M4** | 20 | 620 |
| **267** | 24 | 5.38 | 1730 | 1.40 | | | | | | |
| **296** | 22 | 4.86* | 1690 | 1.50 | | | | | | |
| **363** | 18 | 3.97 | 1620 | 1.75 | | | | | | |

## $P_m$ = 1.1 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.8** | 4590 | 824 | 25600 | 0.90 | | | | | | |
| **2.0** | 3280 | 714 | 34500 | 1.30 | **S** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | 180 | 653 |
| **2.3** | 3490 | 626 | 34200 | 1.20 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | 215 | 653 |
| **2.7** | 3000 | 538 | 34900 | 1.40 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | 175 | 653 |
| **3.0** | 2710 | 484 | 35400 | 1.55 | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | 200 | 653 |
| **3.5** | 2350 | 420 | 35800 | 1.80 | | | | | | |
| **2.3** | 2740 | 624 | 26500 | 0.90 | | | | | | |
| **2.6** | 2480 | 558 | 27500 | 1.00 | | | | | | |
| **3.0** | 2180 | 485 | 28100 | 1.15 | | | | | | |
| **3.4** | 1980 | 435 | 28500 | 1.25 | **S** | **87R57** | **DRN** | **90S4** | 120 | 653 |
| **3.8** | 1740 | 378 | 28800 | 1.40 | **SF** | **87R57** | **DRN** | **90S4** | 145 | 653 |
| **4.5** | 1510 | 323 | 29100 | 1.60 | **SA** | **87R57** | **DRN** | **90S4** | 120 | 653 |
| **5.2** | 1330 | 281 | 29400 | 1.80 | **SAF** | **87R57** | **DRN** | **90S4** | 135 | 653 |
| **5.7** | 1420 | 255 | 29200 | 1.40 | | | | | | |
| **6.6** | 1240 | 222 | 29400 | 1.60 | | | | | | |
| **7.1** | 1160 | 205 | 29500 | 1.70 | | | | | | |
| **6.6** | 1200 | 219 | 12200 | 1.05 | **S** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 73 | 653 |
| | | | | | **SF** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 82 | 653 |
| | | | | | **SA** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 72 | 653 |
| | | | | | **SAF** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 79 | 653 |
| **5.0** | 1460 | 288.00* | 29200 | 1.55 | | | | | | |
| **5.6** | 1320 | 258.18 | 29400 | 1.70 | **S** | **87** | **DRN** | **90S4** | 99 | 643 |
| **6.5** | 1150 | 222.40* | 29500 | 1.90 | **SF** | **87** | **DRN** | **90S4** | 120 | 644 |
| **7.2** | 1060 | 202.96 | 29600 | 2.0 | **SA** | **87** | **DRN** | **90S4** | 96 | 645 |
| **8.1** | 950 | 180.00* | 29700 | 2.2 | **SAF** | **87** | **DRN** | **90S4** | 110 | 644 |
| **9.6** | 810 | 151.30 | 29800 | 2.5 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 1.1 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6.5** | 1100 | 225.26 | 13100 | 1.15 | | | | | | |
| **6.8** | 1050 | 214.00* | 13400 | 1.20 | | | | | | |
| **7.7** | 940 | 189.09 | 14100 | 1.30 | | | | | | |
| **9.0** | 820 | 161.60* | 14800 | 1.50 | **S** | **77** | **DRN** | **90S4** | 63 | 638 |
| **9.8** | 755 | 148.15 | 15100 | 1.60 | **SF** | **77** | **DRN** | **90S4** | 72 | 639 |
| **11** | 670 | 130.00* | 15500 | 1.75 | **SA** | **77** | **DRN** | **90S4** | 62 | 640 |
| **12** | 640 | 123.20* | 15600 | 1.80 | **SAF** | **77** | **DRN** | **90S4** | 69 | 639 |
| **13** | 565 | 107.83 | 15800 | 1.95 | | | | | | |
| **15** | 510 | 97.14 | 16000 | 2.1 | | | | | | |
| **17** | 455 | 85.22 | 16000 | 2.3 | | | | | | |
| **12** | 585 | 121.33 | 8020 | 0.90 | | | | | | |
| **14** | 520 | 106.75* | 8660 | 1.00 | | | | | | |
| **14** | 495 | 100.80* | 8890 | 1.05 | | | | | | |
| **17** | 425 | 85.83 | 9400 | 1.20 | | | | | | |
| **19** | 390 | 78.00* | 9640 | 1.30 | | | | | | |
| **22** | 380 | 65.63 | 9690 | 1.25 | **S** | **67** | **DRN** | **90S4** | 43 | 633 |
| **23** | 365 | 62.35* | 9740 | 1.30 | **SF** | **67** | **DRN** | **90S4** | 50 | 634 |
| **27** | 320 | 54.70 | 9500 | 1.50 | **SA** | **67** | **DRN** | **90S4** | 44 | 635 |
| **31** | 275 | 46.40* | 9170 | 1.75 | **SAF** | **67** | **DRN** | **90S4** | 48 | 634 |
| **35** | 250 | 41.89 | 8970 | 1.90 | | | | | | |
| **39** | 220 | 36.85 | 8700 | 2.2 | | | | | | |
| **42** | 210 | 34.80* | 8590 | 2.3 | | | | | | |
| **49** | 180 | 29.63 | 8260 | 2.7 | | | | | | |
| **20** | 345 | 71.75* | 6620 | 0.80 | **S** | **57** | **DRN** | **90S4** | 32 | 628 |
| **22** | 325 | 67.20* | 6830 | 0.80 | **SF** | **57** | **DRN** | **90S4** | 35 | 629 |
| **26** | 275 | 56.61 | 7260 | 0.80 | **SA** | **57** | **DRN** | **90S4** | 31 | 630 |
| **31** | 270 | 47.32 | 7300 | 0.90 | **SAF** | **57** | **DRN** | **90S4** | 34 | 629 |
| **33** | 255 | 44.22* | 7430 | 0.95 | | | | | | |
| **38** | 220 | 38.23 | 7360 | 1.10 | | | | | | |
| **45** | 192 | 32.48* | 7120 | 1.25 | | | | | | |
| **50** | 173 | 29.00* | 6950 | 1.40 | | | | | | |
| **59** | 149 | 24.77 | 6710 | 1.50 | | | | | | |
| **63** | 140 | 23.20* | 6610 | 1.50 | **S** | **57** | **DRN** | **90S4** | 32 | 628 |
| **74** | 119 | 19.54 | 6340 | 1.55 | **SF** | **57** | **DRN** | **90S4** | 35 | 629 |
| **83** | 113 | 17.62 | 5860 | 1.50 | **SA** | **57** | **DRN** | **90S4** | 31 | 630 |
| **88** | 106 | 16.47* | 5780 | 1.60 | **SAF** | **57** | **DRN** | **90S4** | 34 | 629 |
| **102** | 92 | 14.24 | 5590 | 1.85 | | | | | | |
| **120** | 78 | 12.10* | 5380 | 2.2 | | | | | | |
| **135** | 70 | 10.80* | 5230 | 2.4 | | | | | | |
| **158** | 60 | 9.23* | 5030 | 2.5 | | | | | | |
| **50** | 171 | 29.00* | 3720 | 0.90 | | | | | | |
| **59** | 147 | 24.77 | 3660 | 1.00 | **S** | **47** | **DRN** | **90S4** | 28 | 623 |
| **63** | 138 | 23.20* | 3630 | 1.05 | **SF** | **47** | **DRN** | **90S4** | 32 | 624 |
| **74** | 117 | 19.54 | 3550 | 1.05 | **SA** | **47** | **DRN** | **90S4** | 29 | 625 |
| **83** | 113 | 17.62 | 3120 | 0.95 | **SAF** | **47** | **DRN** | **90S4** | 31 | 624 |
| **88** | 105 | 16.47* | 3110 | 1.05 | | | | | | |
| **102** | 92 | 14.24 | 3070 | 1.20 | | | | | | |
| **120** | 78 | 12.10* | 3010 | 1.40 | | | | | | |
| **135** | 70 | 10.80* | 2960 | 1.55 | | | | | | |
| **158** | 60 | 9.23* | 2880 | 1.75 | **S** | **47** | **DRN** | **90S4** | 28 | 623 |
| **168** | 56 | 8.64* | 2850 | 1.75 | **SF** | **47** | **DRN** | **90S4** | 32 | 624 |
| **200** | 48 | 7.28 | 2750 | 1.80 | **SA** | **47** | **DRN** | **90S4** | 29 | 625 |
| **227** | 42 | 6.40* | 2660 | 1.80 | **SAF** | **47** | **DRN** | **90S4** | 31 | 624 |
| **270** | 36 | 5.39 | 2560 | 1.80 | | | | | | |
| **306** | 32 | 4.76 | 2490 | 1.85 | | | | | | |
| **364** | 27 | 4.00* | 2390 | 1.80 | | | | | | |
| **182** | 52 | 8.00* | 1620 | 0.85 | | | | | | |
| **214** | 44 | 6.80* | 1610 | 0.95 | **S** | **37** | **DRN** | **90S4** | 25 | 619 |
| **230** | 42 | 6.33 | 1570 | 0.85 | **SF** | **37** | **DRN** | **90S4** | 26 | 620 |
| **270** | 35 | 5.38 | 1540 | 0.95 | **SA** | **37** | **DRN** | **90S4** | 25 | 621 |
| **299** | 32 | 4.86* | 1530 | 1.05 | **SAF** | **37** | **DRN** | **90S4** | 26 | 620 |
| **367** | 26 | 3.97 | 1490 | 1.20 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 1.5 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2.0** | 4490 | 714 | 30600 | 0.95 | | | | | | |
| **2.3** | 4770 | 626 | 22600 | 0.90 | | | | | | |
| **2.7** | 4110 | 538 | 32800 | 1.00 | **S** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | 185 | 653 |
| **3.0** | 3710 | 484 | 33700 | 1.15 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | 220 | 653 |
| **3.5** | 3230 | 420 | 34600 | 1.30 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | 180 | 653 |
| **3.9** | 2920 | 376 | 35100 | 1.45 | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | 205 | 653 |
| **4.5** | 2560 | 327 | 35500 | 1.65 | | | | | | |
| **3.0** | 2990 | 485 | 20100 | 0.85 | | | | | | |
| **3.4** | 2710 | 435 | 27000 | 0.90 | | | | | | |
| **3.9** | 2390 | 378 | 27700 | 1.00 | **S** | **87R57** | **DRN** | **90L4** | 125 | 653 |
| **4.5** | 2070 | 323 | 28300 | 1.15 | **SF** | **87R57** | **DRN** | **90L4** | 145 | 653 |
| **5.2** | 1820 | 281 | 28700 | 1.30 | **SA** | **87R57** | **DRN** | **90L4** | 125 | 653 |
| **5.7** | 1940 | 255 | 28500 | 1.00 | **SAF** | **87R57** | **DRN** | **90L4** | 140 | 653 |
| **6.6** | 1700 | 222 | 28900 | 1.15 | | | | | | |
| **7.1** | 1590 | 205 | 29000 | 1.25 | | | | | | |
| **5.1** | 2060 | 286.40* | 36100 | 1.95 | **S** | **97** | **DRN** | **90L4** | 160 | 648 |
| **5.6** | 1900 | 262.22 | 36300 | 2.1 | **SF** | **97** | **DRN** | **90L4** | 195 | 649 |
| **6.3** | 1690 | 231.67 | 36400 | 2.3 | **SA** | **97** | **DRN** | **90L4** | 155 | 650 |
| **7.4** | 1450 | 196.52 | 36600 | 2.6 | **SAF** | **97** | **DRN** | **90L4** | 180 | 649 |
| **5.1** | 1990 | 288.00* | 28500 | 1.15 | | | | | | |
| **5.7** | 1800 | 258.18 | 28800 | 1.25 | | | | | | |
| **6.6** | 1570 | 222.40* | 29100 | 1.40 | | | | | | |
| **7.2** | 1440 | 202.96 | 29200 | 1.50 | **S** | **87** | **DRN** | **90L4** | 100 | 643 |
| **8.1** | 1290 | 180.00* | 29400 | 1.65 | **SF** | **87** | **DRN** | **90L4** | 125 | 644 |
| **9.7** | 1100 | 151.30 | 29600 | 1.85 | **SA** | **87** | **DRN** | **90L4** | 99 | 645 |
| **11** | 1020 | 139.05 | 29700 | 2.00 | **SAF** | **87** | **DRN** | **90L4** | 115 | 644 |
| **12** | 910 | 123.48 | 29800 | 2.1 | | | | | | |
| **13** | 820 | 110.40* | 29800 | 2.3 | | | | | | |
| **15** | 745 | 99.26 | 29900 | 2.5 | | | | | | |
| **7.7** | 1280 | 189.09 | 11500 | 0.95 | | | | | | |
| **9.0** | 1110 | 161.60* | 13000 | 1.10 | | | | | | |
| **9.9** | 1030 | 148.15 | 13600 | 1.15 | | | | | | |
| **11** | 910 | 130.00* | 14300 | 1.30 | | | | | | |
| **12** | 870 | 123.20* | 14600 | 1.30 | | | | | | |
| **14** | 765 | 107.83 | 15000 | 1.45 | | | | | | |
| **15** | 695 | 97.14 | 15400 | 1.55 | **S** | **77** | **DRN** | **90L4** | 66 | 638 |
| **17** | 615 | 85.22 | 15300 | 1.70 | **SF** | **77** | **DRN** | **90L4** | 76 | 639 |
| **19** | 625 | 75.09 | 14100 | 1.75 | **SA** | **77** | **DRN** | **90L4** | 65 | 640 |
| **20** | 595 | 71.33 | 13900 | 1.85 | **SAF** | **77** | **DRN** | **90L4** | 72 | 639 |
| **22** | 490 | 66.67 | 14400 | 1.95 | | | | | | |
| **23** | 530 | 63.03 | 13600 | 2.1 | | | | | | |
| **26** | 420 | 56.92 | 13900 | 2.2 | | | | | | |
| **27** | 455 | 53.87 | 13100 | 2.4 | | | | | | |
| **30** | 420 | 49.38 | 12900 | 2.6 | | | | | | |
| **34** | 370 | 43.33 | 12500 | 3.0 | | | | | | |
| **17** | 580 | 85.83 | 8060 | 0.90 | **S** | **67** | **DRN** | **90L4** | 46 | 633 |
| **19** | 530 | 78.00* | 8560 | 0.95 | **SF** | **67** | **DRN** | **90L4** | 53 | 634 |
| **22** | 520 | 65.63 | 8670 | 0.90 | **SA** | **67** | **DRN** | **90L4** | 47 | 635 |
| | | | | | **SAF** | **67** | **DRN** | **90L4** | 52 | 634 |
| **23** | 495 | 62.35* | 8880 | 0.95 | | | | | | |
| **27** | 435 | 54.70 | 8770 | 1.10 | | | | | | |
| **31** | 375 | 46.40* | 8550 | 1.30 | | | | | | |
| **35** | 340 | 41.89 | 8400 | 1.40 | | | | | | |
| **40** | 300 | 36.85 | 8200 | 1.60 | | | | | | |
| **42** | 285 | 34.80* | 8110 | 1.70 | **S** | **67** | **DRN** | **90L4** | 46 | 633 |
| **49** | 245 | 29.63 | 7850 | 1.95 | **SF** | **67** | **DRN** | **90L4** | 53 | 634 |
| **54** | 220 | 26.93 | 7690 | 2.0 | **SA** | **67** | **DRN** | **90L4** | 47 | 635 |
| **60** | 210 | 24.44 | 7040 | 1.60 | **SAF** | **67** | **DRN** | **90L4** | 52 | 634 |
| **63** | 200 | 23.22* | 6970 | 1.65 | | | | | | |
| **72** | 180 | 20.37 | 6800 | 1.90 | | | | | | |
| **85** | 153 | 17.28* | 6580 | 2.2 | | | | | | |
| **94** | 139 | 15.60* | 6430 | 2.4 | | | | | | |
| **106** | 123 | 13.73* | 6250 | 2.8 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 1.5 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **45** | 260 | 32.48* | 6610 | 0.95 | | | | | | |
| **50** | 230 | 29.00* | 6490 | 1.05 | | | | | | |
| **59** | 200 | 24.77 | 6310 | 1.10 | | | | | | |
| **63** | 190 | 23.20* | 6230 | 1.10 | | | | | | |
| **75** | 161 | 19.54 | 6020 | 1.15 | **S** | **57** | **DRN** | **90L4** | 35 | 628 |
| **83** | 153 | 17.62 | 5460 | 1.10 | **SF** | **57** | **DRN** | **90L4** | 39 | 629 |
| **89** | 144 | 16.47* | 5400 | 1.15 | **SA** | **57** | **DRN** | **90L4** | 35 | 630 |
| **103** | 125 | 14.24 | 5260 | 1.35 | **SAF** | **57** | **DRN** | **90L4** | 37 | 629 |
| **121** | 107 | 12.10* | 5100 | 1.60 | | | | | | |
| **135** | 95 | 10.80* | 4980 | 1.75 | | | | | | |
| **158** | 82 | 9.23* | 4810 | 1.80 | | | | | | |
| **103** | 124 | 14.24 | 2680 | 0.90 | **S** | **47** | **DRN** | **90L4** | 31 | 623 |
| **121** | 106 | 12.10* | 2680 | 1.05 | **SF** | **47** | **DRN** | **90L4** | 35 | 624 |
| **135** | 95 | 10.80* | 2660 | 1.15 | **SA** | **47** | **DRN** | **90L4** | 32 | 625 |
| | | | | | **SAF** | **47** | **DRN** | **90L4** | 34 | 624 |
| **158** | 82 | 9.23* | 2630 | 1.30 | | | | | | |
| **169** | 77 | 8.64* | 2610 | 1.30 | | | | | | |
| **201** | 65 | 7.28 | 2550 | 1.35 | **S** | **47** | **DRN** | **90L4** | 31 | 623 |
| **228** | 58 | 6.40* | 2470 | 1.30 | **SF** | **47** | **DRN** | **90L4** | 35 | 624 |
| **271** | 49 | 5.39 | 2400 | 1.35 | **SA** | **47** | **DRN** | **90L4** | 32 | 625 |
| **307** | 43 | 4.76 | 2350 | 1.35 | **SAF** | **47** | **DRN** | **90L4** | 34 | 624 |
| **365** | 36 | 4.00* | 2270 | 1.30 | | | | | | |

## $P_m$ = 2.2 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3.4** | 4810 | 420 | 22200 | 0.85 | **S** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | 190 | 653 |
| **3.9** | 4340 | 376 | 29600 | 0.95 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | 220 | 653 |
| **4.4** | 3800 | 327 | 33600 | 1.10 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | 185 | 653 |
| **5.0** | 3360 | 287 | 34400 | 1.25 | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | 210 | 653 |
| **5.8** | 2940 | 252 | 35000 | 1.40 | | | | | | |
| **5.1** | 3040 | 286.40* | 34900 | 1.30 | | | | | | |
| **5.5** | 2810 | 262.22 | 35200 | 1.40 | | | | | | |
| **6.3** | 2500 | 231.67 | 35600 | 1.60 | | | | | | |
| **7.4** | 2150 | 196.52 | 36000 | 1.80 | | | | | | |
| **8.0** | 1990 | 180.95 | 36200 | 1.90 | **S** | **97** | **DRN** | **100LS4** | 165 | 648 |
| **9.0** | 1790 | 161.74 | 36400 | 2.0 | **SF** | **97** | **DRN** | **100LS4** | 200 | 649 |
| **10.0** | 1620 | 145.60* | 36500 | 2.2 | **SA** | **97** | **DRN** | **100LS4** | 160 | 650 |
| **11** | 1480 | 131.85 | 36600 | 2.3 | **SAF** | **97** | **DRN** | **100LS4** | 185 | 649 |
| **12** | 1320 | 116.92 | 36700 | 2.5 | | | | | | |
| **14** | 1200 | 105.71 | 36800 | 2.7 | | | | | | |
| **16** | 1020 | 89.60* | 36900 | 2.9 | | | | | | |
| **5.6** | 2660 | 258.18 | 27100 | 0.85 | | | | | | |
| **6.5** | 2320 | 222.40* | 27900 | 0.95 | | | | | | |
| **7.1** | 2130 | 202.96 | 28200 | 1.00 | | | | | | |
| **8.1** | 1910 | 180.00* | 28600 | 1.10 | | | | | | |
| **9.6** | 1630 | 151.30 | 29000 | 1.25 | | | | | | |
| **10** | 1500 | 139.05 | 29200 | 1.35 | | | | | | |
| **12** | 1350 | 123.48 | 29300 | 1.45 | **S** | **87** | **DRN** | **100LS4** | 105 | 643 |
| **13** | 1210 | 110.40* | 29500 | 1.55 | **SF** | **87** | **DRN** | **100LS4** | 130 | 644 |
| **15** | 1100 | 99.26 | 29600 | 1.65 | **SA** | **87** | **DRN** | **100LS4** | 105 | 645 |
| **17** | 960 | 86.15 | 29700 | 1.85 | **SAF** | **87** | **DRN** | **100LS4** | 120 | 644 |
| **18** | 1030 | 81.76 | 29600 | 1.55 | | | | | | |
| **19** | 860 | 77.14 | 29800 | 1.95 | | | | | | |
| **21** | 890 | 70.43 | 29800 | 1.80 | | | | | | |
| **23** | 810 | 64.27 | 29800 | 1.95 | | | | | | |
| **25** | 730 | 57.00* | 29900 | 2.2 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 2.2 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11** | 1350 | 130.00* | 9150 | 0.85 | | | | | | |
| **12** | 1280 | 123.20* | 11500 | 0.90 | | | | | | |
| **13** | 1130 | 107.83 | 12800 | 1.00 | | | | | | |
| **15** | 1030 | 97.14 | 13600 | 1.05 | | | | | | |
| **17** | 910 | 85.22 | 14000 | 1.15 | | | | | | |
| **19** | 810 | 75.20* | 13800 | 1.25 | | | | | | |
| **22** | 725 | 66.67 | 13500 | 1.35 | | | | | | |
| **23** | 780 | 63.03 | 12400 | 1.40 | | | | | | |
| **25** | 625 | 56.92 | 13000 | 1.45 | **S** | **77** | **DRN** | **100LS4** | 70 | 638 |
| **27** | 670 | 53.87 | 12100 | 1.65 | **SF** | **77** | **DRN** | **100LS4** | 80 | 639 |
| **29** | 620 | 49.38 | 11900 | 1.75 | **SA** | **77** | **DRN** | **100LS4** | 69 | 640 |
| **33** | 545 | 43.33 | 11700 | 2.0 | **SAF** | **77** | **DRN** | **100LS4** | 76 | 639 |
| **35** | 515 | 41.07 | 11500 | 2.1 | | | | | | |
| **40** | 455 | 35.94 | 11200 | 2.3 | | | | | | |
| **45** | 410 | 32.38 | 11000 | 2.5 | | | | | | |
| **51** | 360 | 28.41 | 10700 | 2.7 | | | | | | |
| **58** | 320 | 25.07 | 10400 | 3.0 | | | | | | |
| **63** | 300 | 22.89 | 9550 | 2.3 | | | | | | |
| **69** | 275 | 20.99 | 9390 | 2.5 | | | | | | |
| **31** | 550 | 46.40* | 7480 | 0.85 | | | | | | |
| **35** | 500 | 41.89 | 7430 | 0.95 | | | | | | |
| **39** | 445 | 36.85 | 7350 | 1.10 | | | | | | |
| **42** | 420 | 34.80* | 7300 | 1.15 | | | | | | |
| **49** | 360 | 29.63 | 7160 | 1.35 | | | | | | |
| **54** | 330 | 26.93 | 7060 | 1.40 | | | | | | |
| **62** | 285 | 23.33 | 6900 | 1.40 | **S** | **67** | **DRN** | **100LS4** | 50 | 633 |
| **71** | 265 | 20.37 | 6130 | 1.30 | **SF** | **67** | **DRN** | **100LS4** | 57 | 634 |
| **84** | 225 | 17.28* | 6010 | 1.50 | **SA** | **67** | **DRN** | **100LS4** | 51 | 635 |
| **93** | 205 | 15.60* | 5920 | 1.65 | **SAF** | **67** | **DRN** | **100LS4** | 55 | 634 |
| **106** | 181 | 13.73* | 5800 | 1.90 | | | | | | |
| **112** | 171 | 12.96* | 5740 | 2.00 | | | | | | |
| **131** | 146 | 11.03 | 5570 | 2.3 | | | | | | |
| **145** | 133 | 10.03 | 5470 | 2.4 | | | | | | |
| **167** | 116 | 8.69 | 5300 | 2.4 | | | | | | |
| **102** | 184 | 14.24 | 4700 | 0.90 | | | | | | |
| **120** | 158 | 12.10* | 4620 | 1.05 | | | | | | |
| **134** | 141 | 10.80* | 4560 | 1.20 | | | | | | |
| **157** | 121 | 9.23* | 4450 | 1.25 | **S** | **57** | **DRN** | **100LS4** | 39 | 628 |
| **168** | 114 | 8.64* | 4400 | 1.25 | **SF** | **57** | **DRN** | **100LS4** | 43 | 629 |
| **199** | 96 | 7.28 | 4270 | 1.25 | **SA** | **57** | **DRN** | **100LS4** | 39 | 630 |
| **227** | 85 | 6.40* | 4120 | 1.15 | **SAF** | **57** | **DRN** | **100LS4** | 41 | 629 |
| **269** | 72 | 5.39 | 3980 | 1.30 | | | | | | |
| **304** | 64 | 4.76 | 3870 | 1.30 | | | | | | |
| **362** | 54 | 4.00* | 3720 | 1.30 | | | | | | |

## $P_m$ = 3.0 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5.1** | 4580 | 287 | 26000 | 0.90 | **S** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | 195 | 653 |
| **5.8** | 4020 | 252 | 33100 | 1.05 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | 230 | 653 |
| **6.6** | 3510 | 219 | 34100 | 1.20 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | 190 | 653 |
| **7.1** | 3300 | 205 | 34500 | 1.25 | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | 215 | 653 |
| **5.1** | 4140 | 286.40* | 32900 | 0.95 | | | | | | |
| **5.6** | 3820 | 262.22 | 33600 | 1.05 | | | | | | |
| **6.3** | 3400 | 231.67 | 34300 | 1.15 | | | | | | |
| **7.4** | 2920 | 196.52 | 35100 | 1.30 | | | | | | |
| **8.0** | 2710 | 180.95 | 35400 | 1.40 | **S** | **97** | **DRN** | **100L4** | 170 | 648 |
| **9.0** | 2440 | 161.74 | 35700 | 1.50 | **SF** | **97** | **DRN** | **100L4** | 205 | 649 |
| **10** | 2210 | 145.60* | 36000 | 1.60 | **SA** | **97** | **DRN** | **100L4** | 165 | 650 |
| **11** | 2010 | 131.85 | 36200 | 1.70 | **SAF** | **97** | **DRN** | **100L4** | 195 | 649 |
| **12** | 1790 | 116.92 | 36300 | 1.85 | | | | | | |
| **14** | 1630 | 105.71 | 36500 | 1.95 | | | | | | |
| **16** | 1390 | 89.60* | 36700 | 2.2 | | | | | | |
| **18** | 1410 | 80.85 | 36600 | 2.3 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| $P_m$ = 3.0 kW | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | | m kg | |
| **8.1** | 2600 | 180.00* | 27300 | 0.80 | | | | | | | |
| **9.6** | 2210 | 151.30 | 28100 | 0.95 | | | | | | | |
| **10** | 2050 | 139.05 | 28400 | 1.00 | | | | | | | |
| **12** | 1830 | 123.48 | 28700 | 1.05 | | | | | | | |
| **13** | 1650 | 110.40* | 29000 | 1.15 | | | | | | | |
| **15** | 1490 | 99.26 | 29200 | 1.25 | | | | | | | |
| **17** | 1310 | 86.15 | 29400 | 1.35 | **S** | **87** | **DRN** | **100L4** | | 115 | 643 |
| **18** | 1400 | 81.76 | 29300 | 1.15 | **SF** | **87** | **DRN** | **100L4** | | 135 | 644 |
| **19** | 1180 | 77.14 | 29500 | 1.45 | **SA** | **87** | **DRN** | **100L4** | | 110 | 645 |
| **21** | 1210 | 70.43 | 29500 | 1.30 | **SAF** | **87** | **DRN** | **100L4** | | 125 | 644 |
| **23** | 1110 | 64.27 | 29600 | 1.45 | | | | | | | |
| **26** | 990 | 57.00* | 29700 | 1.60 | | | | | | | |
| **30** | 830 | 47.91 | 29800 | 1.90 | | | | | | | |
| **33** | 770 | 44.03 | 29900 | 2.1 | | | | | | | |
| **37** | 685 | 39.10 | 29900 | 2.3 | | | | | | | |
| **42** | 615 | 34.96* | 29900 | 2.6 | | | | | | | |
| **17** | 1240 | 85.22 | 12000 | 0.85 | **S** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 77 | 638 |
| **19** | 1100 | 75.20* | 12500 | 0.90 | **SF** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 87 | 639 |
| **22** | 980 | 66.67 | 12300 | 1.00 | **SA** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 77 | 640 |
| **23** | 1060 | 63.03 | 10900 | 1.05 | **SAF** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 83 | 639 |
| **26** | 850 | 56.92 | 12000 | 1.10 | | | | | | | |
| **27** | 910 | 53.87 | 10900 | 1.20 | | | | | | | |
| **29** | 840 | 49.38 | 10800 | 1.30 | | | | | | | |
| **34** | 740 | 43.33 | 10700 | 1.50 | | | | | | | |
| **35** | 705 | 41.07 | 10600 | 1.55 | | | | | | | |
| **41** | 620 | 35.94 | 10400 | 1.70 | | | | | | | |
| **45** | 560 | 32.38 | 10200 | 1.85 | | | | | | | |
| **51** | 490 | 28.41 | 10000 | 2.0 | **S** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 77 | 638 |
| **58** | 435 | 25.07 | 9790 | 2.2 | **SF** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 87 | 639 |
| **64** | 410 | 22.89 | 8790 | 1.70 | **SA** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 77 | 640 |
| **69** | 375 | 20.99 | 8690 | 1.85 | **SAF** | **77** | **DRN** | **100L4** | | 83 | 639 |
| **79** | 330 | 18.42 | 8520 | 2.1 | | | | | | | |
| **83** | 315 | 17.45 | 8450 | 2.2 | | | | | | | |
| **95** | 275 | 15.28 | 8250 | 2.6 | | | | | | | |
| **106** | 250 | 13.76 | 8090 | 2.9 | | | | | | | |
| **121** | 220 | 12.07 | 7880 | 3.3 | | | | | | | |
| **137** | 195 | 10.65 | 7670 | 3.7 | | | | | | | |
| | | | | | **S** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 57 | 633 |
| **42** | 570 | 34.80* | 6370 | 0.85 | **SF** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 64 | 634 |
| **49** | 490 | 29.63 | 6350 | 1.00 | **SA** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 58 | 635 |
| **54** | 445 | 26.93 | 6320 | 1.00 | **SAF** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 63 | 634 |
| **62** | 390 | 23.33 | 6260 | 1.05 | | | | | | | |
| **71** | 360 | 20.37 | 5360 | 0.95 | | | | | | | |
| **84** | 305 | 17.28* | 5350 | 1.10 | | | | | | | |
| **93** | 275 | 15.60* | 5320 | 1.20 | **S** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 57 | 633 |
| **106** | 245 | 13.73* | 5270 | 1.40 | **SF** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 64 | 634 |
| **112** | 230 | 12.96* | 5240 | 1.45 | **SA** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 58 | 635 |
| **132** | 199 | 11.03 | 5150 | 1.70 | **SAF** | **67** | **DRN** | **100L4** | | 63 | 634 |
| **145** | 181 | 10.03 | 5080 | 1.75 | | | | | | | |
| **168** | 157 | 8.69 | 4960 | 1.80 | | | | | | | |
| **193** | 137 | 7.56* | 4840 | 1.80 | | | | | | | |
| **135** | 192 | 10.80* | 4060 | 0.90 | | | | | | | |
| **158** | 164 | 9.23* | 4030 | 0.90 | | | | | | | |
| **169** | 154 | 8.64* | 4000 | 0.90 | **S** | **57** | **DRN** | **100L4** | | 46 | 628 |
| **200** | 130 | 7.28 | 3930 | 0.95 | **SF** | **57** | **DRN** | **100L4** | | 50 | 629 |
| **228** | 116 | 6.40* | 3810 | 0.85 | **SA** | **57** | **DRN** | **100L4** | | 46 | 630 |
| **270** | 98 | 5.39 | 3710 | 0.95 | **SAF** | **57** | **DRN** | **100L4** | | 49 | 629 |
| **306** | 87 | 4.76 | 3630 | 0.95 | | | | | | | |
| **364** | 73 | 4.00* | 3520 | 0.95 | | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 4.0 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **S** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | 205 | 653 |
| **6.7** | 4670 | 219 | 24500 | 0.90 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | 240 | 653 |
| **7.1** | 4390 | 205 | 28900 | 0.95 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | 200 | 653 |
| | | | | | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | 225 | 653 |
| **6.3** | 4520 | 231.67 | 30300 | 0.90 | | | | | | |
| **7.4** | 3880 | 196.52 | 33400 | 1.00 | | | | | | |
| **8.1** | 3590 | 180.95 | 34000 | 1.05 | | | | | | |
| **9.0** | 3230 | 161.74 | 34600 | 1.15 | | | | | | |
| **10** | 2930 | 145.60* | 35100 | 1.20 | | | | | | |
| **11** | 2670 | 131.85 | 35400 | 1.30 | **S** | **97** | **DRN** | **112M4** | 180 | 648 |
| **13** | 2380 | 116.92 | 35800 | 1.40 | **SF** | **97** | **DRN** | **112M4** | 215 | 649 |
| **14** | 2170 | 105.71 | 36000 | 1.50 | **SA** | **97** | **DRN** | **112M4** | 175 | 650 |
| **16** | 1850 | 89.60* | 36300 | 1.65 | **SAF** | **97** | **DRN** | **112M4** | 200 | 649 |
| **18** | 1880 | 80.85 | 36300 | 1.75 | | | | | | |
| **20** | 1660 | 71.43 | 36500 | 2.00 | | | | | | |
| **24** | 1420 | 60.59 | 36600 | 2.3 | | | | | | |
| **26** | 1310 | 55.79 | 36700 | 2.5 | | | | | | |
| **12** | 2430 | 123.48 | 27600 | 0.80 | | | | | | |
| **13** | 2190 | 110.40* | 28100 | 0.85 | | | | | | |
| **15** | 1980 | 99.26 | 28500 | 0.95 | | | | | | |
| **17** | 1730 | 86.15 | 28900 | 1.00 | | | | | | |
| **19** | 1560 | 77.14 | 29100 | 1.10 | | | | | | |
| **21** | 1610 | 70.43 | 29000 | 1.00 | | | | | | |
| **23** | 1470 | 64.27 | 29200 | 1.10 | **S** | **87** | **DRN** | **112M4** | 125 | 643 |
| **26** | 1310 | 57.00* | 29400 | 1.20 | **SF** | **87** | **DRN** | **112M4** | 145 | 644 |
| **31** | 1110 | 47.91 | 29600 | 1.45 | **SA** | **87** | **DRN** | **112M4** | 120 | 645 |
| **33** | 1020 | 44.03 | 29700 | 1.55 | **SAF** | **87** | **DRN** | **112M4** | 135 | 644 |
| **37** | 910 | 39.10 | 29700 | 1.75 | | | | | | |
| **42** | 810 | 34.96* | 29700 | 1.95 | | | | | | |
| **47** | 735 | 31.43 | 28900 | 2.2 | | | | | | |
| **54** | 640 | 27.28 | 28000 | 2.5 | | | | | | |
| **57** | 615 | 25.50* | 26600 | 2.0 | | | | | | |
| **26** | 1120 | 56.92 | 10800 | 0.80 | **S** | **77** | **DRN** | **112M4** | 86 | 638 |
| **27** | 1210 | 53.87 | 9340 | 0.90 | **SF** | **77** | **DRN** | **112M4** | 96 | 639 |
| **30** | 1110 | 49.38 | 9390 | 1.00 | **SA** | **77** | **DRN** | **112M4** | 86 | 640 |
| **34** | 980 | 43.33 | 9420 | 1.10 | **SAF** | **77** | **DRN** | **112M4** | 93 | 639 |
| **36** | 930 | 41.07 | 9410 | 1.15 | | | | | | |
| **41** | 820 | 35.94 | 9370 | 1.30 | | | | | | |
| **45** | 740 | 32.38 | 9300 | 1.40 | | | | | | |
| **52** | 655 | 28.41 | 9190 | 1.50 | | | | | | |
| **58** | 580 | 25.07 | 9060 | 1.65 | | | | | | |
| **64** | 545 | 22.89 | 7840 | 1.30 | | | | | | |
| **70** | 500 | 20.99 | 7820 | 1.40 | **S** | **77** | **DRN** | **112M4** | 86 | 638 |
| **79** | 440 | 18.42 | 7760 | 1.60 | **SF** | **77** | **DRN** | **112M4** | 96 | 639 |
| **84** | 415 | 17.45 | 7720 | 1.70 | **SA** | **77** | **DRN** | **112M4** | 86 | 640 |
| **96** | 365 | 15.28 | 7620 | 1.95 | **SAF** | **77** | **DRN** | **112M4** | 93 | 639 |
| **106** | 330 | 13.76 | 7520 | 2.2 | | | | | | |
| **121** | 290 | 12.07 | 7380 | 2.5 | | | | | | |
| **137** | 255 | 10.65 | 7220 | 2.8 | | | | | | |
| **155** | 225 | 9.44 | 7070 | 2.8 | | | | | | |
| **182** | 197 | 8.06 | 6850 | 2.9 | | | | | | |
| **85** | 405 | 17.28* | 4060 | 0.85 | | | | | | |
| **94** | 365 | 15.60* | 4400 | 0.90 | | | | | | |
| **107** | 325 | 13.73* | 4620 | 1.05 | **S** | **67** | **DRN** | **112M4** | 67 | 633 |
| **113** | 305 | 12.96* | 4620 | 1.10 | **SF** | **67** | **DRN** | **112M4** | 73 | 634 |
| **133** | 260 | 11.03 | 4620 | 1.30 | **SA** | **67** | **DRN** | **112M4** | 68 | 635 |
| **146** | 240 | 10.03 | 4600 | 1.30 | **SAF** | **67** | **DRN** | **112M4** | 72 | 634 |
| **169** | 205 | 8.69 | 4540 | 1.35 | | | | | | |
| **194** | 182 | 7.56* | 4480 | 1.35 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| $P_m$ = 5.5 kW | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
| **9.0** | 4460 | 161.74 | 31300 | 0.80 | | | | | | |
| **10** | 4040 | 145.60* | 33100 | 0.90 | | | | | | |
| **11** | 3680 | 131.85 | 33800 | 0.95 | | | | | | |
| **12** | 3280 | 116.92 | 34500 | 1.00 | | | | | | |
| **14** | 2980 | 105.71 | 35000 | 1.05 | | | | | | |
| **16** | 2550 | 89.60* | 35600 | 1.20 | **S** | **97** | **DRN** | **132S4** | 190 | 648 |
| **19** | 2240 | 78.26 | 35900 | 1.30 | **SF** | **97** | **DRN** | **132S4** | 225 | 649 |
| **20** | 2290 | 71.43 | 35900 | 1.45 | **SA** | **97** | **DRN** | **132S4** | 185 | 650 |
| **22** | 1890 | 65.45 | 36300 | 1.40 | **SAF** | **97** | **DRN** | **132S4** | 215 | 649 |
| **24** | 1960 | 60.59 | 36200 | 1.70 | | | | | | |
| **26** | 1800 | 55.79 | 36300 | 1.80 | | | | | | |
| **29** | 1620 | 49.87 | 36500 | 2.0 | | | | | | |
| **33** | 1460 | 44.89 | 36600 | 2.2 | | | | | | |
| **36** | 1320 | 40.65 | 36700 | 2.4 | | | | | | |
| **19** | 2150 | 77.14 | 28200 | 0.80 | **S** | **87** | **DRN** | **132S4** | 135 | 643 |
| **23** | 1800 | 64.00* | 28700 | 0.85 | **SF** | **87** | **DRN** | **132S4** | 155 | 644 |
| **26** | 1810 | 57.00* | 28700 | 0.90 | **SA** | **87** | **DRN** | **132S4** | 130 | 645 |
| **30** | 1530 | 47.91 | 29100 | 1.05 | **SAF** | **87** | **DRN** | **132S4** | 150 | 644 |
| **33** | 1410 | 44.03 | 29300 | 1.15 | | | | | | |
| **37** | 1250 | 39.10 | 29100 | 1.25 | | | | | | |
| **42** | 1120 | 34.96* | 28500 | 1.40 | | | | | | |
| **46** | 1010 | 31.43 | 27900 | 1.55 | | | | | | |
| **54** | 880 | 27.28 | 27100 | 1.80 | | | | | | |
| **57** | 840 | 25.50* | 25400 | 1.45 | **S** | **87** | **DRN** | **132S4** | 135 | 643 |
| **68** | 715 | 21.43 | 24600 | 1.75 | **SF** | **87** | **DRN** | **132S4** | 155 | 644 |
| **74** | 655 | 19.70 | 24200 | 1.90 | **SA** | **87** | **DRN** | **132S4** | 130 | 645 |
| **84** | 585 | 17.49 | 23600 | 2.1 | **SAF** | **87** | **DRN** | **132S4** | 150 | 644 |
| **93** | 525 | 15.64* | 23000 | 2.4 | | | | | | |
| **104** | 470 | 14.06 | 22500 | 2.6 | | | | | | |
| **120** | 410 | 12.21 | 21800 | 3.0 | | | | | | |
| **134** | 365 | 10.93 | 21200 | 3.1 | | | | | | |
| **36** | 1290 | 41.07 | 7660 | 0.85 | **S** | **77** | **DRN** | **132S4** | 98 | 638 |
| **41** | 1130 | 35.94 | 7830 | 0.95 | **SF** | **77** | **DRN** | **132S4** | 105 | 639 |
| **45** | 1020 | 32.38 | 7910 | 1.00 | **SA** | **77** | **DRN** | **132S4** | 97 | 640 |
| | | | | | **SAF** | **77** | **DRN** | **132S4** | 105 | 639 |
| **51** | 900 | 28.41 | 7970 | 1.10 | | | | | | |
| **58** | 800 | 25.07 | 7980 | 1.20 | | | | | | |
| **66** | 710 | 22.22 | 7950 | 1.30 | | | | | | |
| **79** | 605 | 18.42 | 6230 | 1.15 | | | | | | |
| **84** | 575 | 17.45 | 6460 | 1.25 | **S** | **77** | **DRN** | **132S4** | 98 | 638 |
| **96** | 505 | 15.28 | 6680 | 1.40 | **SF** | **77** | **DRN** | **132S4** | 105 | 639 |
| **106** | 455 | 13.76 | 6670 | 1.55 | **SA** | **77** | **DRN** | **132S4** | 97 | 640 |
| **121** | 400 | 12.07 | 6630 | 1.80 | **SAF** | **77** | **DRN** | **132S4** | 105 | 639 |
| **137** | 355 | 10.65 | 6570 | 2.0 | | | | | | |
| **155** | 315 | 9.44 | 6490 | 2.1 | | | | | | |
| **181** | 270 | 8.06 | 6360 | 2.1 | | | | | | |
| **132** | 360 | 11.03 | 3120 | 0.95 | **S** | **67** | **DRN** | **132S4** | 78 | 633 |
| **146** | 330 | 10.03 | 3430 | 0.95 | **SF** | **67** | **DRN** | **132S4** | 85 | 634 |
| **168** | 285 | 8.69 | 3820 | 0.95 | **SA** | **67** | **DRN** | **132S4** | 79 | 635 |
| **193** | 250 | 7.56* | 3940 | 1.00 | **SAF** | **67** | **DRN** | **132S4** | 84 | 634 |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 7.5 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **14** | 4050 | 105.71 | 33100 | 0.80 | | | | | | |
| **16** | 3460 | 89.60* | 34200 | 0.85 | | | | | | |
| **19** | 3040 | 78.26 | 34900 | 0.95 | | | | | | |
| **21** | 3120 | 71.43 | 34800 | 1.05 | | | | | | |
| **22** | 2560 | 65.45 | 35500 | 1.05 | | | | | | |
| **24** | 2660 | 60.59 | 35400 | 1.25 | | | | | | |
| **26** | 2450 | 55.79 | 35700 | 1.35 | **S** | **97** | **DRN** | **132M4** | 210 | 648 |
| **29** | 2200 | 49.87 | 36000 | 1.50 | **SF** | **97** | **DRN** | **132M4** | 245 | 649 |
| **33** | 1980 | 44.89 | 36200 | 1.65 | **SA** | **97** | **DRN** | **132M4** | 205 | 650 |
| **36** | 1800 | 40.65 | 36300 | 1.80 | **SAF** | **97** | **DRN** | **132M4** | 230 | 649 |
| **41** | 1600 | 36.05 | 36100 | 1.95 | | | | | | |
| **45** | 1450 | 32.60 | 35300 | 2.0 | | | | | | |
| **56** | 1210 | 26.39 | 32100 | 2.2 | | | | | | |
| **62** | 1080 | 23.59 | 31400 | 2.4 | | | | | | |
| **69** | 970 | 21.23 | 30800 | 2.6 | | | | | | |
| **76** | 880 | 19.23 | 30100 | 2.8 | | | | | | |
| **33** | 1910 | 44.03 | 27800 | 0.85 | **S** | **87** | **DRN** | **132M4** | 150 | 643 |
| **38** | 1700 | 39.10 | 27400 | 0.95 | **SF** | **87** | **DRN** | **132M4** | 175 | 644 |
| **42** | 1530 | 34.96* | 26900 | 1.05 | **SA** | **87** | **DRN** | **132M4** | 150 | 645 |
| | | | | | **SAF** | **87** | **DRN** | **132M4** | 165 | 644 |
| **47** | 1380 | 31.43 | 26500 | 1.15 | | | | | | |
| **54** | 1200 | 27.28 | 25800 | 1.35 | | | | | | |
| **58** | 1150 | 25.50* | 23700 | 1.10 | | | | | | |
| **68** | 970 | 21.43 | 23200 | 1.30 | | | | | | |
| **75** | 890 | 19.70 | 22900 | 1.40 | **S** | **87** | **DRN** | **132M4** | 150 | 643 |
| **84** | 795 | 17.49 | 22400 | 1.55 | **SF** | **87** | **DRN** | **132M4** | 175 | 644 |
| **94** | 710 | 15.64* | 22000 | 1.75 | **SA** | **87** | **DRN** | **132M4** | 150 | 645 |
| **104** | 640 | 14.06 | 21600 | 1.95 | **SAF** | **87** | **DRN** | **132M4** | 165 | 644 |
| **120** | 555 | 12.21 | 21000 | 2.2 | | | | | | |
| **134** | 500 | 10.93 | 20500 | 2.2 | | | | | | |
| **162** | 415 | 9.07 | 19700 | 2.3 | | | | | | |
| **186** | 360 | 7.88 | 19100 | 2.3 | | | | | | |
| **52** | 1220 | 28.41 | 6340 | 0.80 | **S** | **77** | **DRN** | **132M4** | 115 | 638 |
| **59** | 1080 | 25.07 | 6540 | 0.90 | **SF** | **77** | **DRN** | **132M4** | 125 | 639 |
| **66** | 960 | 22.22 | 6670 | 0.95 | **SA** | **77** | **DRN** | **132M4** | 115 | 640 |
| **80** | 820 | 18.42 | 2360 | 0.85 | **SAF** | **77** | **DRN** | **132M4** | 120 | 639 |
| **84** | 785 | 17.45 | 2770 | 0.90 | | | | | | |
| **96** | 685 | 15.28 | 3660 | 1.05 | | | | | | |
| **107** | 620 | 13.76 | 4250 | 1.15 | **S** | **77** | **DRN** | **132M4** | 115 | 638 |
| **122** | 545 | 12.07 | 4880 | 1.35 | **SF** | **77** | **DRN** | **132M4** | 125 | 639 |
| **138** | 480 | 10.65 | 5380 | 1.50 | **SA** | **77** | **DRN** | **132M4** | 115 | 640 |
| **155** | 425 | 9.44 | 5700 | 1.50 | **SAF** | **77** | **DRN** | **132M4** | 120 | 639 |
| **182** | 365 | 8.06 | 5690 | 1.55 | | | | | | |

## $P_m$ = 9.2 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **19** | 3730 | 78.26 | 33700 | 0.75 | **S** | **97** | **DRN** | **132L4** | 220 | 648 |
| **22** | 3140 | 65.45 | 34700 | 0.85 | **SF** | **97** | **DRN** | **132L4** | 250 | 649 |
| **26** | 3000 | 55.79 | 34900 | 1.10 | **SA** | **97** | **DRN** | **132L4** | 215 | 650 |
| | | | | | **SAF** | **97** | **DRN** | **132L4** | 240 | 649 |
| **29** | 2690 | 49.87 | 35400 | 1.20 | | | | | | |
| **33** | 2430 | 44.89 | 35700 | 1.35 | | | | | | |
| **36** | 2210 | 40.65 | 35700 | 1.45 | | | | | | |
| **41** | 1960 | 36.05 | 34900 | 1.60 | | | | | | |
| **45** | 1780 | 32.60 | 34300 | 1.65 | | | | | | |
| **56** | 1480 | 26.39 | 30900 | 1.75 | **S** | **97** | **DRN** | **132L4** | 220 | 648 |
| **62** | 1320 | 23.59 | 30400 | 1.95 | **SF** | **97** | **DRN** | **132L4** | 250 | 649 |
| **69** | 1190 | 21.23 | 29800 | 2.2 | **SA** | **97** | **DRN** | **132L4** | 215 | 650 |
| **76** | 1080 | 19.23 | 29300 | 2.3 | **SAF** | **97** | **DRN** | **132L4** | 240 | 649 |
| **86** | 960 | 17.05 | 28600 | 2.5 | | | | | | |
| **95** | 870 | 15.42 | 28000 | 2.6 | | | | | | |
| **112** | 740 | 13.07 | 27000 | 2.9 | | | | | | |
| **129** | 645 | 11.41 | 26200 | 3.1 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 9.2 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **42** | 1870 | 34.96* | 25600 | 0.85 | **S** | **87** | **DRN** | **132L4** | 160 | 643 |
| **47** | 1690 | 31.43 | 25300 | 0.95 | **SF** | **87** | **DRN** | **132L4** | 180 | 644 |
| **54** | 1470 | 27.28 | 24800 | 1.10 | **SA** | **87** | **DRN** | **132L4** | 160 | 645 |
| **60** | 1320 | 24.43 | 24400 | 1.20 | **SAF** | **87** | **DRN** | **132L4** | 175 | 644 |
| **73** | 1100 | 20.27 | 23600 | 1.30 | | | | | | |
| **75** | 1090 | 19.70 | 21800 | 1.15 | | | | | | |
| **84** | 970 | 17.49 | 21500 | 1.25 | | | | | | |
| **94** | 870 | 15.64* | 21100 | 1.40 | **S** | **87** | **DRN** | **132L4** | 160 | 643 |
| **105** | 785 | 14.06 | 20800 | 1.55 | **SF** | **87** | **DRN** | **132L4** | 180 | 644 |
| **120** | 680 | 12.21 | 20300 | 1.80 | **SA** | **87** | **DRN** | **132L4** | 160 | 645 |
| **135** | 610 | 10.93 | 19900 | 1.85 | **SAF** | **87** | **DRN** | **132L4** | 175 | 644 |
| **162** | 510 | 9.07 | 19200 | 1.85 | | | | | | |
| **186** | 440 | 7.88 | 18600 | 1.85 | | | | | | |
| **77** | 1010 | 18.97 | 5840 | 0.85 | | | | | | |
| **107** | 760 | 13.76 | 1770 | 0.95 | **S** | **77** | **DRN** | **132L4** | 125 | 638 |
| **122** | 670 | 12.07 | 2660 | 1.10 | **SF** | **77** | **DRN** | **132L4** | 135 | 639 |
| **138** | 590 | 10.65 | 3380 | 1.20 | **SA** | **77** | **DRN** | **132L4** | 125 | 640 |
| **156** | 525 | 9.44 | 3970 | 1.25 | **SAF** | **77** | **DRN** | **132L4** | 130 | 639 |
| **182** | 450 | 8.06 | 4590 | 1.30 | | | | | | |

## $P_m$ = 11.0 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **26** | 3590 | 55.79 | 34000 | 0.90 | | | | | | |
| **30** | 3210 | 49.87 | 34600 | 1.05 | | | | | | |
| **33** | 2900 | 44.89 | 34800 | 1.15 | | | | | | |
| **36** | 2630 | 40.65 | 34300 | 1.20 | | | | | | |
| **41** | 2340 | 36.05 | 33700 | 1.35 | | | | | | |
| **45** | 2120 | 32.60 | 33200 | 1.40 | **S** | **97** | **DRN** | **160M4** | 250 | 648 |
| **56** | 1760 | 26.39 | 29700 | 1.45 | **SF** | **97** | **DRN** | **160M4** | 285 | 649 |
| **62** | 1580 | 23.59 | 29200 | 1.65 | **SA** | **97** | **DRN** | **160M4** | 245 | 650 |
| **69** | 1420 | 21.23 | 28800 | 1.80 | **SAF** | **97** | **DRN** | **160M4** | 270 | 649 |
| **77** | 1290 | 19.23 | 28300 | 1.95 | | | | | | |
| **86** | 1150 | 17.05 | 27800 | 2.1 | | | | | | |
| **96** | 1040 | 15.42 | 27300 | 2.2 | | | | | | |
| **113** | 880 | 13.07 | 26400 | 2.4 | | | | | | |
| **129** | 770 | 11.41 | 25700 | 2.6 | | | | | | |
| **54** | 1750 | 27.28 | 23700 | 0.90 | **S** | **87** | **DRN** | **160M4** | 190 | 643 |
| **60** | 1570 | 24.43 | 23400 | 1.00 | **SF** | **87** | **DRN** | **160M4** | 215 | 644 |
| **73** | 1310 | 20.27 | 22800 | 1.10 | **SA** | **87** | **DRN** | **160M4** | 190 | 645 |
| | | | | | **SAF** | **87** | **DRN** | **160M4** | 205 | 644 |
| **75** | 1300 | 19.70 | 20700 | 0.95 | | | | | | |
| **84** | 1160 | 17.49 | 20500 | 1.05 | | | | | | |
| **94** | 1040 | 15.64* | 20200 | 1.20 | **S** | **87** | **DRN** | **160M4** | 190 | 643 |
| **105** | 930 | 14.06 | 20000 | 1.30 | **SF** | **87** | **DRN** | **160M4** | 215 | 644 |
| **121** | 810 | 12.21 | 19600 | 1.50 | **SA** | **87** | **DRN** | **160M4** | 190 | 645 |
| **135** | 730 | 10.93 | 19300 | 1.55 | **SAF** | **87** | **DRN** | **160M4** | 205 | 644 |
| **162** | 605 | 9.07 | 18700 | 1.55 | | | | | | |
| **187** | 530 | 7.88 | 18200 | 1.55 | | | | | | |

## $P_m$ = 15.0 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **33** | 3950 | 44.89 | 31500 | 0.85 | **S** | **97** | **DRN** | **160L4** | 265 | 648 |
| **36** | 3590 | 40.65 | 31400 | 0.90 | **SF** | **97** | **DRN** | **160L4** | 300 | 649 |
| **41** | 3190 | 36.05 | 31100 | 0.95 | **SA** | **97** | **DRN** | **160L4** | 260 | 650 |
| | | | | | **SAF** | **97** | **DRN** | **160L4** | 290 | 649 |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 15.0 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **45** | 2890 | 32.60 | 30800 | 1.05 | | | | | | |
| **56** | 2410 | 26.39 | 26900 | 1.10 | | | | | | |
| **62** | 2150 | 23.59 | 26700 | 1.20 | | | | | | |
| **69** | 1940 | 21.23 | 26600 | 1.30 | | | | | | |
| **77** | 1760 | 19.23 | 26300 | 1.40 | **S** | **97** | **DRN** | **160L4** | 265 | 648 |
| **86** | 1560 | 17.05 | 26000 | 1.55 | **SF** | **97** | **DRN** | **160L4** | 300 | 649 |
| **96** | 1410 | 15.42 | 25600 | 1.60 | **SA** | **97** | **DRN** | **160L4** | 260 | 650 |
| **113** | 1200 | 13.07 | 25000 | 1.80 | **SAF** | **97** | **DRN** | **160L4** | 290 | 649 |
| **129** | 1050 | 11.41 | 24500 | 1.90 | | | | | | |
| **154** | 880 | 9.55 | 23700 | 1.90 | | | | | | |
| **178** | 765 | 8.26 | 23000 | 1.90 | | | | | | |
| **94** | 1420 | 15.64* | 16800 | 0.85 | **S** | **87** | **DRN** | **160L4** | 210 | 643 |
| **105** | 1280 | 14.06 | 17900 | 0.95 | **SF** | **87** | **DRN** | **160L4** | 230 | 644 |
| **121** | 1110 | 12.21 | 18000 | 1.10 | **SA** | **87** | **DRN** | **160L4** | 205 | 645 |
| | | | | | **SAF** | **87** | **DRN** | **160L4** | 220 | 644 |
| **135** | 990 | 10.93 | 17900 | 1.15 | **S** | **87** | **DRN** | **160L4** | 210 | 643 |
| **163** | 830 | 9.07 | 17500 | 1.15 | **SF** | **87** | **DRN** | **160L4** | 230 | 644 |
| **187** | 720 | 7.88 | 17200 | 1.15 | **SA** | **87** | **DRN** | **160L4** | 205 | 645 |
| | | | | | **SAF** | **87** | **DRN** | **160L4** | 220 | 644 |

## $P_m$ = 18.5 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **41** | 3930 | 36.05 | 28800 | 0.80 | | | | | | |
| **45** | 3560 | 32.60 | 28700 | 0.85 | | | | | | |
| **54** | 3020 | 27.63 | 28500 | 0.95 | | | | | | |
| **61** | 2650 | 24.13 | 28100 | 1.00 | | | | | | |
| **70** | 2390 | 21.23 | 24500 | 1.05 | **S** | **97** | **DRN** | **180M4** | 290 | 648 |
| **77** | 2170 | 19.23 | 24500 | 1.15 | **SF** | **97** | **DRN** | **180M4** | 320 | 649 |
| **87** | 1920 | 17.05 | 24400 | 1.25 | **SA** | **97** | **DRN** | **180M4** | 285 | 650 |
| **96** | 1740 | 15.42 | 24200 | 1.30 | **SAF** | **97** | **DRN** | **180M4** | 310 | 649 |
| **113** | 1480 | 13.07 | 23800 | 1.45 | | | | | | |
| **130** | 1290 | 11.41 | 23400 | 1.55 | | | | | | |
| **155** | 1080 | 9.55 | 22800 | 1.55 | | | | | | |
| **179** | 940 | 8.26 | 22300 | 1.55 | | | | | | |

## $P_m$ = 22 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **53** | 3600 | 27.63 | 26700 | 0.80 | | | | | | |
| **61** | 3150 | 24.13 | 26600 | 0.85 | **S** | **97** | **DRN** | **180L4** | 305 | 648 |
| **70** | 2840 | 21.23 | 18600 | 0.90 | **SF** | **97** | **DRN** | **180L4** | 340 | 649 |
| **77** | 2580 | 19.23 | 20500 | 0.95 | **SA** | **97** | **DRN** | **180L4** | 300 | 650 |
| **87** | 2290 | 17.05 | 22400 | 1.05 | **SAF** | **97** | **DRN** | **180L4** | 325 | 649 |
| **96** | 2070 | 15.42 | 22800 | 1.10 | **S** | **97** | **DRN** | **180L4** | 305 | 648 |
| **113** | 1760 | 13.07 | 22600 | 1.25 | **SF** | **97** | **DRN** | **180L4** | 340 | 649 |
| **129** | 1540 | 11.41 | 22400 | 1.30 | **SA** | **97** | **DRN** | **180L4** | 300 | 650 |
| **155** | 1290 | 9.55 | 21900 | 1.30 | **SAF** | **97** | **DRN** | **180L4** | 325 | 649 |
| **179** | 1120 | 8.26 | 21500 | 1.30 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## 11.4 S..R..DRN.. selection tables for low output speeds in Nm

### $M_{a\,max}$ = 92 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.14** | 10037 | 3000 | | | | | | |
| **0.16** | 8654 | 3000 | | | | | | |
| **0.17** | 8066 | 3000 | | | | | | |
| **0.20** | 7051 | 3000 | | | | | | |
| **0.23** | 6079 | 3000 | | | | | | |
| **0.25** | 5431 | 3000 | | | | | | |
| **0.29** | 4747 | 3000 | | | | | | |
| **0.33** | 4155 | 3000 | | | | | | |
| **0.38** | 3632 | 3000 | **S** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 14 | 653 |
| **0.48** | 2866 | 3000 | **SF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 15 | 653 |
| **0.56** | 2471 | 3000 | **SA** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 14 | 653 |
| **0.64** | 2160 | 3000 | **SAF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 15 | 653 |
| **0.73** | 1887 | 3000 | | | | | | |
| **0.83** | 1665 | 3000 | | | | | | |
| **0.95** | 1456 | 3000 | | | | | | |
| **1.1** | 1271 | 3000 | | | | | | |
| **1.2** | 1121 | 3000 | | | | | | |
| **1.4** | 994 | 3000 | | | | | | |
| **1.6** | 869 | 3000 | | | | | | |
| **1.8** | 774 | 3000 | | | | | | |
| **2.1** | 666 | 3000 | | | | | | |
| **2.3** | 596 | 3000 | | | | | | |
| **2.6** | 521 | 3000 | | | | | | |
| **3.0** | 456 | 3000 | **S** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 14 | 653 |
| **3.5** | 398 | 3000 | **SF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 15 | 653 |
| **3.9** | 351 | 3000 | **SA** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 653 |
| **4.6** | 303 | 3000 | **SAF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 15 | 653 |
| **5.2** | 265 | 3000 | | | | | | |
| **6.0** | 232 | 3000 | | | | | | |
| **6.8** | 202 | 3000 | | | | | | |
| **7.4** | 179 | 3000 | | | | | | |
| **8.3** | 158 | 3000 | **S** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 14 | 653 |
| **9.1** | 144 | 3000 | **SF** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 15 | 653 |
| **11** | 118 | 3000 | **SA** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 653 |
| **12** | 110 | 3000 | **SAF** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 15 | 653 |

### $M_{a\,max}$ = 185 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.11** | 12909 | 5250 | | | | | | |
| **0.12** | 11189 | 5250 | | | | | | |
| **0.13** | 10374 | 5250 | | | | | | |
| **0.15** | 8992 | 5250 | | | | | | |
| **0.18** | 7860 | 5250 | | | | | | |
| **0.20** | 6887 | 5250 | | | | | | |
| **0.23** | 6055 | 5250 | | | | | | |
| **0.26** | 5292 | 5250 | | | | | | |
| **0.30** | 4637 | 5250 | | | | | | |
| **0.34** | 4092 | 5250 | **S** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 17 | 653 |
| **0.39** | 3582 | 5200 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **0.44** | 3131 | 5200 | **SA** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 18 | 653 |
| **0.51** | 2714 | 5200 | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **0.57** | 2412 | 5200 | | | | | | |
| **0.65** | 2131 | 5200 | | | | | | |
| **0.74** | 1863 | 5200 | | | | | | |
| **0.83** | 1663 | 5200 | | | | | | |
| **0.96** | 1435 | 5200 | | | | | | |
| **1.1** | 1254 | 5200 | | | | | | |
| **1.2** | 1120 | 5200 | | | | | | |
| **1.3** | 1083 | 5200 | | | | | | |

## $M_{a\ max}$ = 185 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.4** | 965 | 5200 | | | | | | |
| **1.6** | 865 | 5200 | | | | | | |
| **1.8** | 750 | 5200 | **S** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 17 | 653 |
| **2.1** | 655 | 5200 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **2.4** | 574 | 5200 | **SA** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 18 | 653 |
| **2.7** | 506 | 5200 | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 19 | 653 |
| **3.2** | 438 | 5200 | | | | | | |
| **3.6** | 388 | 5200 | | | | | | |
| | | | **S** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 17 | 653 |
| **3.9** | 336 | 5200 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 20 | 653 |
| **4.5** | 294 | 5200 | **SA** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 18 | 653 |
| | | | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 19 | 653 |
| | | | **S** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 17 | 653 |
| **5.0** | 257 | 5260 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 21 | 653 |
| | | | **SA** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 653 |
| | | | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 20 | 653 |
| | | | **S** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 17 | 653 |
| **5.8** | 229 | 5200 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 20 | 653 |
| | | | **SA** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 18 | 653 |
| | | | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 19 | 653 |
| | | | **S** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 17 | 653 |
| **6.5** | 200 | 5200 | **SF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 21 | 653 |
| **6.9** | 187 | 5200 | **SA** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 653 |
| **7.9** | 165 | 5200 | **SAF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 20 | 653 |
| | | | **S** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 19 | 653 |
| **9.4** | 148 | 5200 | **SF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 23 | 653 |
| **11** | 131 | 5200 | **SA** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 20 | 653 |
| | | | **SAF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 22 | 653 |

## $M_{a\ max}$ = 300 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.44** | 3131 | 7080 | | | | | | |
| **0.51** | 2714 | 7080 | | | | | | |
| **0.57** | 2412 | 7080 | **S** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 21 | 653 |
| **0.65** | 2131 | 7080 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 24 | 653 |
| **0.74** | 1863 | 7080 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **0.83** | 1663 | 7080 | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 23 | 653 |
| **0.96** | 1435 | 7080 | | | | | | |
| **1.1** | 1254 | 7080 | | | | | | |
| **1.3** | 1083 | 7080 | | | | | | |
| **1.4** | 965 | 7080 | **S** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **1.6** | 865 | 7080 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 24 | 653 |
| **1.8** | 750 | 7080 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **2.1** | 655 | 7080 | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 23 | 653 |
| **2.3** | 574 | 7080 | **S** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 20 | 653 |
| **2.6** | 506 | 7080 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 24 | 653 |
| **3.0** | 438 | 7080 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 20 | 653 |
| **3.4** | 388 | 7080 | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63M4** | 23 | 653 |
| **3.9** | 336 | 7080 | **S** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 21 | 653 |
| **4.4** | 294 | 7080 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 25 | 653 |
| **4.8** | 269 | 7080 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 21 | 653 |
| | | | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63L4** | 24 | 653 |
| **6.0** | 229 | 7080 | **S** | **57R17** | **DRS** | **71S4** | 23 | 653 |
| **6.8** | 204 | 7080 | **SF** | **57R17** | **DRS** | **71S4** | 27 | 653 |
| **7.4** | 187 | 7080 | **SA** | **57R17** | **DRS** | **71S4** | 23 | 653 |
| | | | **SAF** | **57R17** | **DRS** | **71S4** | 25 | 653 |
| | | | **S** | **57R17** | **DRS** | **71M4** | 24 | 653 |
| **8.2** | 165 | 7080 | **SF** | **57R17** | **DRS** | **71M4** | 28 | 653 |
| **10** | 131 | 7080 | **SA** | **57R17** | **DRS** | **71M4** | 24 | 653 |
| | | | **SAF** | **57R17** | **DRS** | **71M4** | 27 | 653 |

21284997/EN – 03/2015

## $M_{a\ max}$ = 330 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.11** | 12909 | 6800 | | | | | | |
| **0.12** | 11189 | 6800 | | | | | | |
| **0.13** | 10374 | 6800 | | | | | | |
| **0.15** | 8992 | 6800 | **S** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 21 | 653 |
| **0.18** | 7860 | 6800 | **SF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 24 | 653 |
| **0.20** | 6887 | 6800 | **SA** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 20 | 653 |
| **0.23** | 6055 | 6800 | **SAF** | **57R17** | **DR** | **63S4** | 23 | 653 |
| **0.26** | 5292 | 6800 | | | | | | |
| **0.30** | 4637 | 6800 | | | | | | |
| **0.34** | 4092 | 6800 | | | | | | |
| **0.38** | 3628 | 6800 | | | | | | |

## $M_{a\ max}$ = 570 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.06** | 21362 | 8190 | | | | | | |
| **0.07** | 19594 | 8190 | | | | | | |
| **0.08** | 18120 | 8190 | | | | | | |
| **0.08** | 16682 | 8190 | | | | | | |
| **0.10** | 14383 | 8190 | | | | | | |
| **0.11** | 12774 | 8190 | | | | | | |
| **0.13** | 11013 | 8190 | | | | | | |
| **0.14** | 9694 | 8190 | | | | | | |
| **0.16** | 8529 | 8190 | | | | | | |
| **0.19** | 7455 | 8190 | | | | | | |
| **0.21** | 6531 | 8190 | **S** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 39 | 653 |
| **0.24** | 5759 | 8190 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 46 | 653 |
| **0.28** | 4965 | 8190 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 40 | 653 |
| **0.31** | 4410 | 8190 | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63S4** | 45 | 653 |
| **0.36** | 3880 | 8190 | | | | | | |
| **0.40** | 3432 | 8190 | | | | | | |
| **0.47** | 2944 | 8190 | | | | | | |
| **0.52** | 2630 | 8190 | | | | | | |
| **0.61** | 2279 | 8190 | | | | | | |
| **0.69** | 2014 | 8190 | | | | | | |
| **0.78** | 1772 | 8190 | | | | | | |
| **0.88** | 1559 | 8190 | | | | | | |
| **1.0** | 1363 | 8190 | | | | | | |
| **1.2** | 1194 | 8190 | | | | | | |
| | | | **S** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 39 | 653 |
| **1.3** | 1045 | 8190 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 46 | 653 |
| **1.4** | 914 | 8190 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 40 | 653 |
| | | | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 45 | 653 |
| | | | **S** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 39 | 653 |
| **1.6** | 809 | 8190 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 46 | 653 |
| **1.9** | 712 | 8190 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 40 | 653 |
| | | | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63M4** | 45 | 653 |
| | | | **S** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 40 | 653 |
| **2.1** | 615 | 8190 | **SF** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 46 | 653 |
| **2.4** | 543 | 8190 | **SA** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 41 | 653 |
| | | | **SAF** | **67R37** | **DR** | **63L4** | 45 | 653 |
| | | | **S** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 42 | 653 |
| **2.9** | 469 | 8190 | **SF** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 48 | 653 |
| **3.3** | 424 | 8190 | **SA** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 43 | 653 |
| **3.8** | 365 | 8190 | **SAF** | **67R37** | **DRS** | **71S4** | 47 | 653 |
| **4.3** | 319 | 8190 | **S** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | 43 | 653 |
| **4.8** | 281 | 8190 | **SF** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | 49 | 653 |
| **5.5** | 246 | 8190 | **SA** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | 44 | 653 |
| **6.2** | 221 | 8190 | **SAF** | **67R37** | **DRS** | **71M4** | 48 | 653 |
| | | | **S** | **67R37** | **DRN** | **80M4** | 48 | 653 |
| **7.3** | 198 | 8190 | **SF** | **67R37** | **DRN** | **80M4** | 54 | 653 |
| | | | **SA** | **67R37** | **DRN** | **80M4** | 49 | 653 |
| | | | **SAF** | **67R37** | **DRN** | **80M4** | 53 | 653 |

## $M_{a\ max}$ = 1240 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **S** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 59 | 653 |
| **0.50** | 2753 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 68 | 653 |
| **0.58** | 2374 | 12000 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 58 | 653 |
| | | | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 65 | 653 |
| **0.63** | 2083 | 12000 | | | | | | |
| **0.73** | 1813 | 12000 | **S** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 59 | 653 |
| **0.76** | 1745 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 68 | 653 |
| **0.82** | 1600 | 12000 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 58 | 653 |
| **0.94** | 1404 | 12000 | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 65 | 653 |
| | | | **S** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 59 | 653 |
| **1.0** | 1245 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 69 | 653 |
| | | | **SA** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 59 | 653 |
| | | | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 65 | 653 |
| | | | **S** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 59 | 653 |
| **1.2** | 1100 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 69 | 653 |
| **1.4** | 954 | 12000 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 59 | 653 |
| | | | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63L4** | 65 | 653 |
| | | | **S** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 61 | 653 |
| **1.6** | 837 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 71 | 653 |
| **1.9** | 714 | 12000 | **SA** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 61 | 653 |
| | | | **SAF** | **77R37** | **DRS** | **71S4** | 67 | 653 |
| | | | **S** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | 62 | 653 |
| **2.1** | 637 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | 72 | 653 |
| **2.4** | 574 | 12000 | **SA** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | 62 | 653 |
| **2.7** | 499 | 12000 | **SAF** | **77R37** | **DRS** | **71M4** | 68 | 653 |
| | | | **S** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 67 | 653 |
| **3.3** | 438 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 77 | 653 |
| **3.7** | 389 | 12000 | **SA** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 66 | 653 |
| | | | **SAF** | **77R37** | **DRN** | **80M4** | 73 | 653 |
| | | | **S** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 73 | 653 |
| **4.4** | 327 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 82 | 653 |
| **5.0** | 289 | 12000 | **SA** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 72 | 653 |
| **5.8** | 250 | 12000 | **SAF** | **77R37** | **DRN** | **90S4** | 79 | 653 |
| | | | **S** | **77R37** | **DRN** | **90L4** | 76 | 653 |
| **6.7** | 219 | 12000 | **SF** | **77R37** | **DRN** | **90L4** | 86 | 653 |
| | | | **SA** | **77R37** | **DRN** | **90L4** | 75 | 653 |
| | | | **SAF** | **77R37** | **DRN** | **90L4** | 82 | 653 |

## $M_{a\ max}$ = 1270 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.05** | 25493 | 11700 | | | | | | |
| **0.06** | 21787 | 11700 | | | | | | |
| **0.07** | 19907 | 11700 | | | | | | |
| **0.08** | 17013 | 11700 | | | | | | |
| **0.09** | 14668 | 11700 | | | | | | |
| **0.11** | 13110 | 11700 | | | | | | |
| **0.12** | 11569 | 11700 | **S** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 59 | 653 |
| **0.14** | 9887 | 11700 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 68 | 653 |
| **0.16** | 8817 | 11700 | **SA** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 58 | 653 |
| **0.18** | 7735 | 11700 | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63S4** | 65 | 653 |
| **0.20** | 6735 | 11700 | | | | | | |
| **0.23** | 5943 | 11700 | | | | | | |
| **0.26** | 5214 | 11700 | | | | | | |
| **0.30** | 4618 | 11700 | | | | | | |
| **0.35** | 3992 | 11700 | | | | | | |
| **0.39** | 3540 | 11700 | | | | | | |
| | | | **S** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 59 | 653 |
| **0.43** | 3098 | 11700 | **SF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 68 | 653 |
| | | | **SA** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 58 | 653 |
| | | | **SAF** | **77R37** | **DR** | **63M4** | 65 | 653 |

21284997/EN – 03/2015

## $M_{a\ max}$ = 2400 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | S | 87R57 | DRN | 100LS4 | 130 | 653 |
| 4.5 | 323 | 27700 | SF | 87R57 | DRN | 100LS4 | 150 | 653 |
| 5.2 | 281 | 27700 | SA | 87R57 | DRN | 100LS4 | 125 | 653 |
| | | | SAF | 87R57 | DRN | 100LS4 | 145 | 653 |

## $M_{a\ max}$ = 2450 Nm

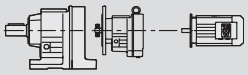
| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | S | 87R57 | DRN | 90L4 | 125 | 653 |
| | | | SF | 87R57 | DRN | 90L4 | 145 | 653 |
| 3.4 | 435 | 27600 | SA | 87R57 | DRN | 90L4 | 125 | 653 |
| | | | SAF | 87R57 | DRN | 90L4 | 140 | 653 |
| | | | S | 87R57 | DRN | 100LS4 | 130 | 653 |
| | | | SF | 87R57 | DRN | 100LS4 | 150 | 653 |
| 3.8 | 378 | 27600 | SA | 87R57 | DRN | 100LS4 | 125 | 653 |
| | | | SAF | 87R57 | DRN | 100LS4 | 145 | 653 |

## $M_{a\ max}$ = 2500 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.05 | 25987 | 27500 | | | | | | |
| 0.06 | 23940 | 27500 | | | | | | |
| 0.07 | 20568 | 27500 | | | | | | |
| 0.08 | 18265 | 27500 | | | | | | |
| 0.08 | 16774 | 27500 | S | 87R57 | DR | 63S4 | 110 | 653 |
| 0.09 | 14820 | 27500 | SF | 87R57 | DR | 63S4 | 130 | 653 |
| 0.10 | 13160 | 27500 | SA | 87R57 | DR | 63S4 | 105 | 653 |
| 0.12 | 11200 | 27500 | SAF | 87R57 | DR | 63S4 | 120 | 653 |
| 0.14 | 9904 | 27500 | | | | | | |
| 0.16 | 8549 | 27500 | | | | | | |
| 0.18 | 7643 | 27500 | | | | | | |
| 0.21 | 6706 | 27500 | | | | | | |
| 0.22 | 5875 | 27500 | S | 87R57 | DR | 63M4 | 110 | 653 |
| 0.25 | 5187 | 27500 | SF | 87R57 | DR | 63M4 | 130 | 653 |
| 0.29 | 4606 | 27500 | SA | 87R57 | DR | 63M4 | 105 | 653 |
| 0.34 | 3872 | 27500 | SAF | 87R57 | DR | 63M4 | 120 | 653 |
| | | | S | 87R57 | DR | 63L4 | 110 | 653 |
| 0.37 | 3475 | 27500 | SF | 87R57 | DR | 63L4 | 130 | 653 |
| 0.45 | 2905 | 27500 | SA | 87R57 | DR | 63L4 | 105 | 653 |
| 0.50 | 2586 | 27500 | SAF | 87R57 | DR | 63L4 | 120 | 653 |
| | | | S | 87R57 | DRS | 71S4 | 110 | 653 |
| 0.59 | 2335 | 27500 | SF | 87R57 | DRS | 71S4 | 130 | 653 |
| 0.67 | 2054 | 27500 | SA | 87R57 | DRS | 71S4 | 105 | 653 |
| 0.76 | 1824 | 27500 | SAF | 87R57 | DRS | 71S4 | 125 | 653 |
| | | | S | 87R57 | DRS | 71M4 | 110 | 653 |
| 0.83 | 1631 | 27500 | SF | 87R57 | DRS | 71M4 | 130 | 653 |
| 1.0 | 1332 | 27500 | SA | 87R57 | DRS | 71M4 | 110 | 653 |
| 1.1 | 1191 | 27500 | SAF | 87R57 | DRS | 71M4 | 125 | 653 |
| | | | S | 87R57 | DRN | 80M4 | 115 | 653 |
| 1.4 | 1032 | 27500 | SF | 87R57 | DRN | 80M4 | 135 | 653 |
| 1.6 | 930 | 27500 | SA | 87R57 | DRN | 80M4 | 115 | 653 |
| | | | SAF | 87R57 | DRN | 80M4 | 130 | 653 |
| | | | S | 87R57 | DRN | 90S4 | 120 | 653 |
| 1.8 | 831 | 27500 | SF | 87R57 | DRN | 90S4 | 145 | 653 |
| 2.0 | 719 | 27500 | SA | 87R57 | DRN | 90S4 | 120 | 653 |
| 2.3 | 624 | 27500 | SAF | 87R57 | DRN | 90S4 | 135 | 653 |
| | | | S | 87R57 | DRN | 90L4 | 125 | 653 |
| 2.6 | 558 | 27500 | SF | 87R57 | DRN | 90L4 | 145 | 653 |
| 3.0 | 485 | 27500 | SA | 87R57 | DRN | 90L4 | 125 | 653 |
| | | | SAF | 87R57 | DRN | 90L4 | 140 | 653 |



21284997/EN – 03/2015

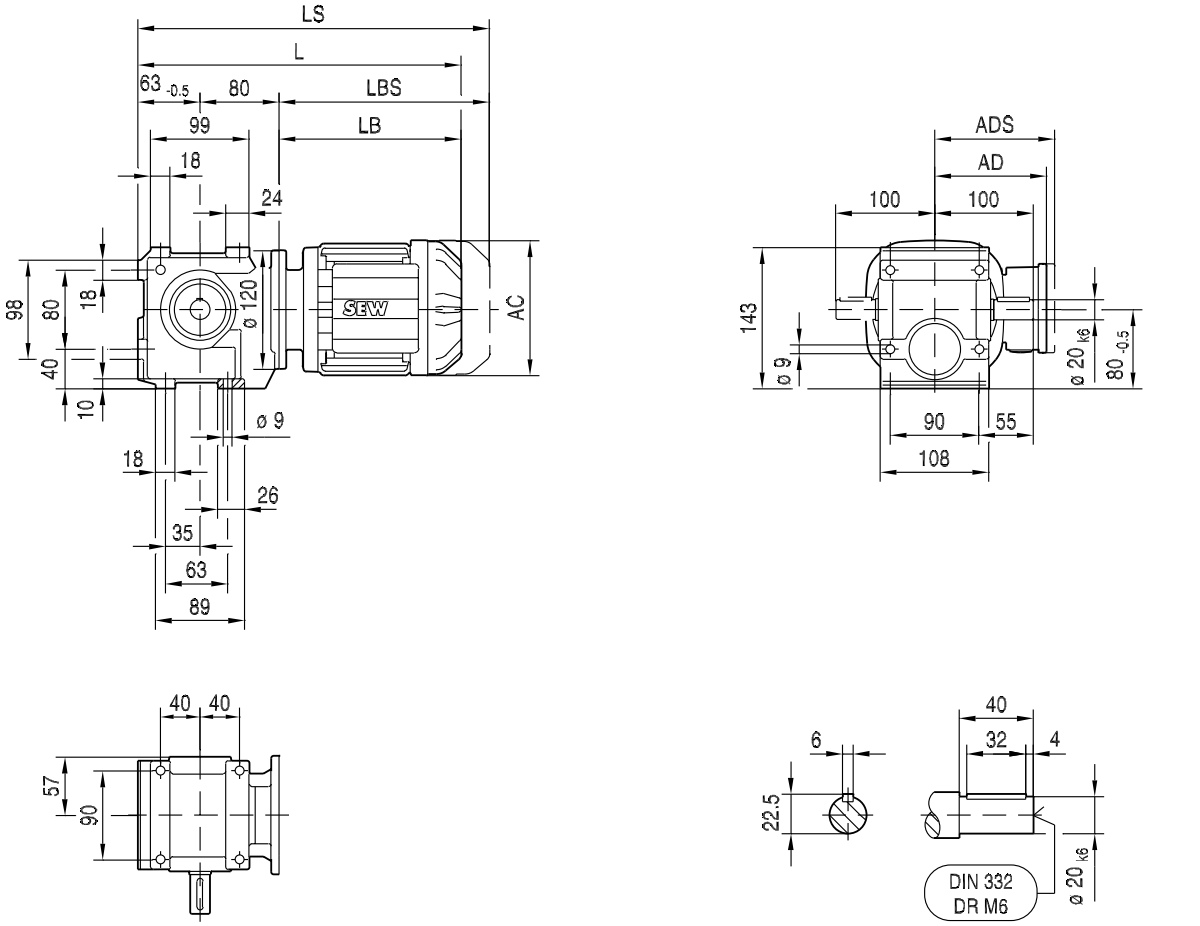
| $M_{a\ max}$ = 4200 Nm | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N |  | | | | | m kg | |
| **0.04** | 33818 | 32800 | | | | | | | |
| **0.04** | 31154 | 32800 | | | | | | | |
| **0.05** | 27847 | 32800 | | | | | | | |
| **0.06** | 24641 | 32800 | **S** | **97R57** | **DR** | **63S4** | | 170 | 653 |
| **0.06** | 21537 | 32800 | **SF** | **97R57** | **DR** | **63S4** | | 200 | 653 |
| **0.07** | 18749 | 32800 | **SA** | **97R57** | **DR** | **63S4** | | 165 | 653 |
| **0.09** | 16233 | 32800 | **SAF** | **97R57** | **DR** | **63S4** | | 190 | 653 |
| **0.09** | 14576 | 32800 | | | | | | | |
| **0.11** | 12752 | 32800 | | | | | | | |
| **0.12** | 11267 | 32800 | | | | | | | |
| **0.14** | 10078 | 32800 | | | | | | | |
| **0.15** | 8608 | 32800 | | | | | | | |
| **0.17** | 7554 | 32800 | **S** | **97R57** | **DR** | **63M4** | | 170 | 653 |
| **0.20** | 6640 | 31500 | **SF** | **97R57** | **DR** | **63M4** | | 200 | 653 |
| **0.23** | 5780 | 31500 | **SA** | **97R57** | **DR** | **63M4** | | 165 | 653 |
| **0.27** | 4937 | 31500 | **SAF** | **97R57** | **DR** | **63M4** | | 190 | 653 |
| **0.29** | 4444 | 31500 | **S** | **97R57** | **DR** | **63L4** | | 170 | 653 |
| **0.32** | 4017 | 31500 | **SF** | **97R57** | **DR** | **63L4** | | 200 | 653 |
| **0.38** | 3453 | 31500 | **SA** | **97R57** | **DR** | **63L4** | | 165 | 653 |
| **0.42** | 3108 | 31500 | **SAF** | **97R57** | **DR** | **63L4** | | 190 | 653 |
| | | | **S** | **97R57** | **DRS** | **71S4** | | 170 | 653 |
| **0.52** | 2654 | 31500 | **SF** | **97R57** | **DRS** | **71S4** | | 205 | 653 |
| **0.59** | 2329 | 31500 | **SA** | **97R57** | **DRS** | **71S4** | | 165 | 653 |
| | | | **SAF** | **97R57** | **DRS** | **71S4** | | 190 | 653 |
| | | | **S** | **97R57** | **DRS** | **71M4** | | 170 | 653 |
| **0.65** | 2081 | 31500 | **SF** | **97R57** | **DRS** | **71M4** | | 205 | 653 |
| **0.73** | 1860 | 31500 | **SA** | **97R57** | **DRS** | **71M4** | | 165 | 653 |
| **0.86** | 1574 | 31500 | **SAF** | **97R57** | **DRS** | **71M4** | | 190 | 653 |
| | | | **S** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | | 175 | 653 |
| **1.0** | 1394 | 31500 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | | 210 | 653 |
| **1.2** | 1223 | 31500 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | | 170 | 653 |
| | | | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **80M4** | | 195 | 653 |
| | | | **S** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | | 180 | 653 |
| **1.4** | 1070 | 31500 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | | 215 | 653 |
| **1.6** | 928 | 31500 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | | 175 | 653 |
| **1.8** | 824 | 31500 | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **90S4** | | 200 | 653 |
| | | | **S** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | | 185 | 653 |
| **2.0** | 714 | 32800 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | | 220 | 653 |
| **2.3** | 626 | 31500 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | | 180 | 653 |
| | | | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **90L4** | | 205 | 653 |
| **2.7** | 538 | 31600 | **S** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | | 190 | 653 |
| **3.0** | 484 | 31600 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | | 220 | 653 |
| **3.4** | 420 | 31600 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | | 185 | 653 |
| **3.9** | 376 | 31700 | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **100LS4** | | 210 | 653 |
| | | | **S** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | | 195 | 653 |
| **4.5** | 327 | 31700 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | | 230 | 653 |
| **5.1** | 287 | 31700 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | | 190 | 653 |
| | | | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **100L4** | | 215 | 653 |
| | | | **S** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | | 205 | 653 |
| **5.8** | 252 | 31800 | **SF** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | | 240 | 653 |
| **6.7** | 219 | 31800 | **SA** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | | 200 | 653 |
| | | | **SAF** | **97R57** | **DRN** | **112M4** | | 225 | 653 |

21284997/EN – 03/2015

## 11.5 S..DRN.. dimension sheets in mm

02 008 00 14

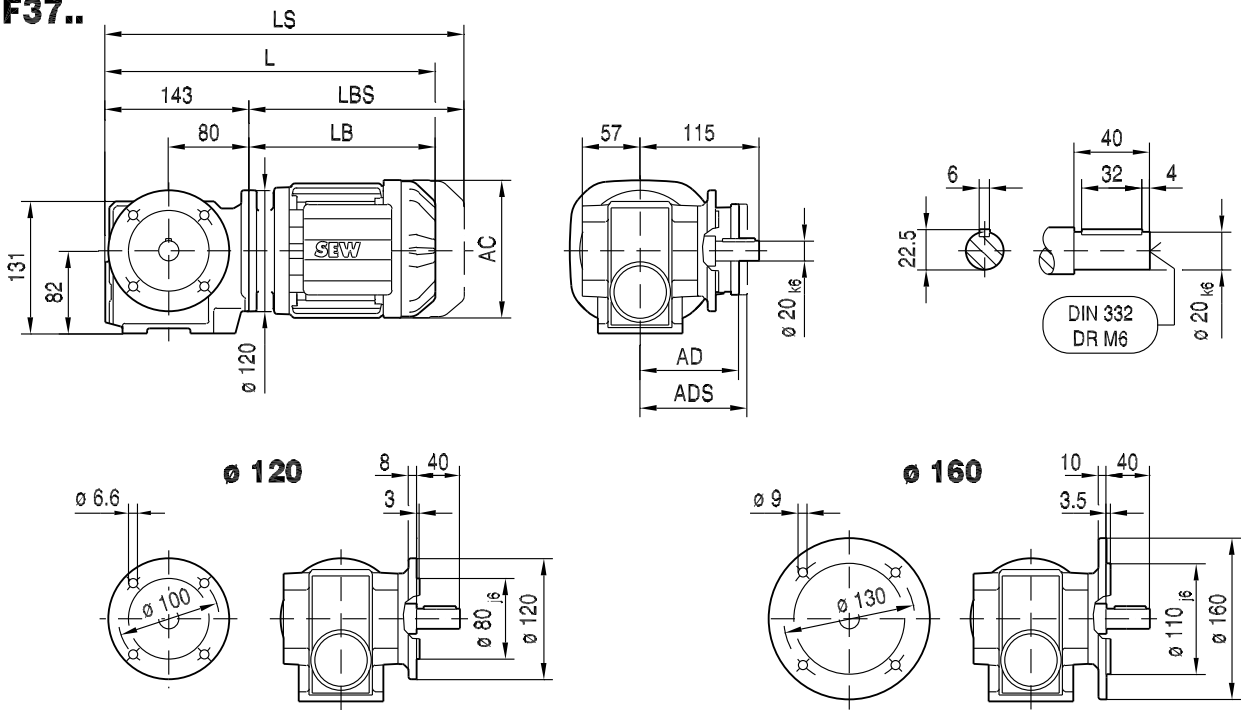
**S37..**



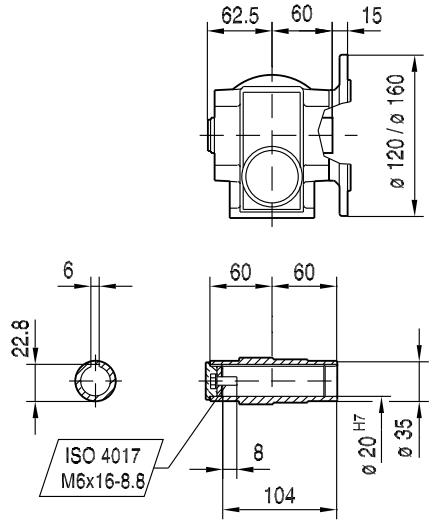

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | | | |
| **L** | 334 | 345 | 370 | 425 | 426 | | | |
| **LS** | 389 | 413 | 438 | 506 | 520 | | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | | | |

02 009 00 14

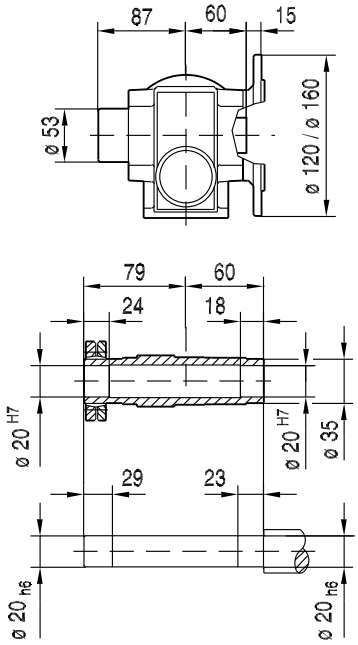
## SF37..




## SAF37..




## SHF37..

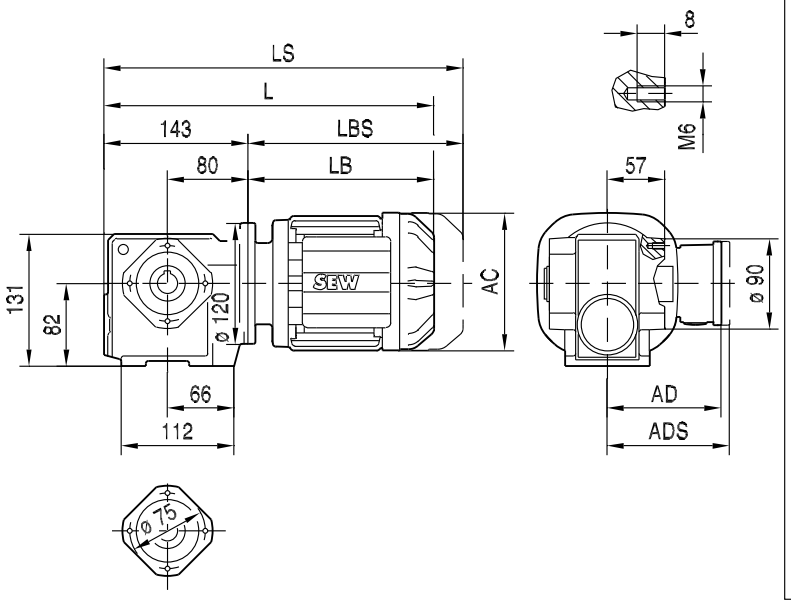


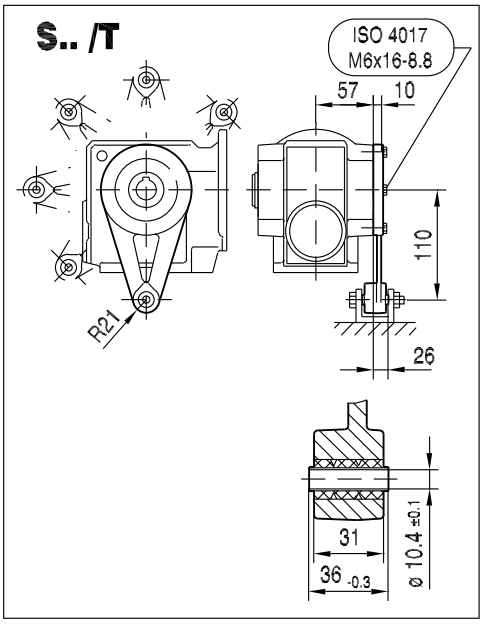

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | | | |
| **L** | 334 | 345 | 370 | 425 | 426 | | | |
| **LS** | 389 | 413 | 438 | 506 | 520 | | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | | | |

21284997/EN – 03/2015

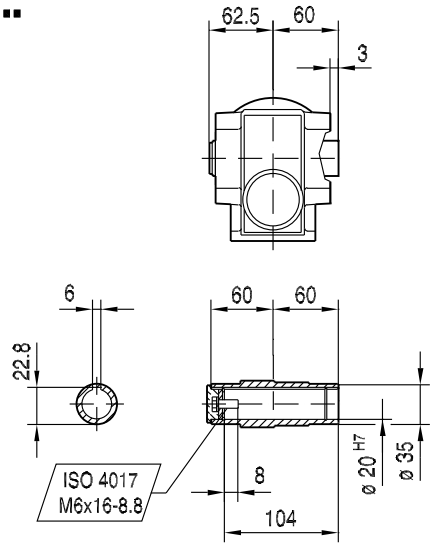
02 010 00 14

## SA37..

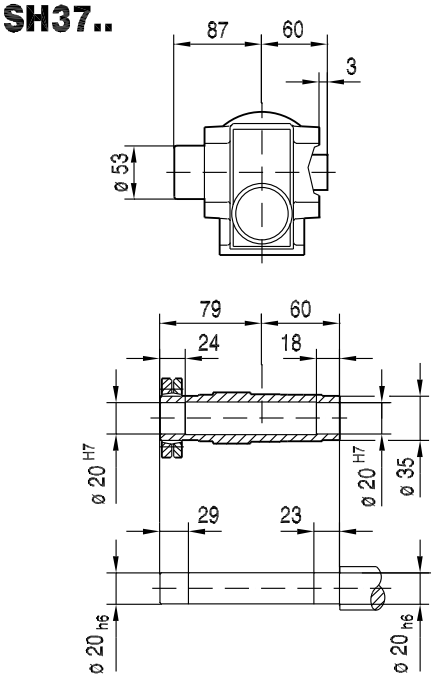



## SA37..

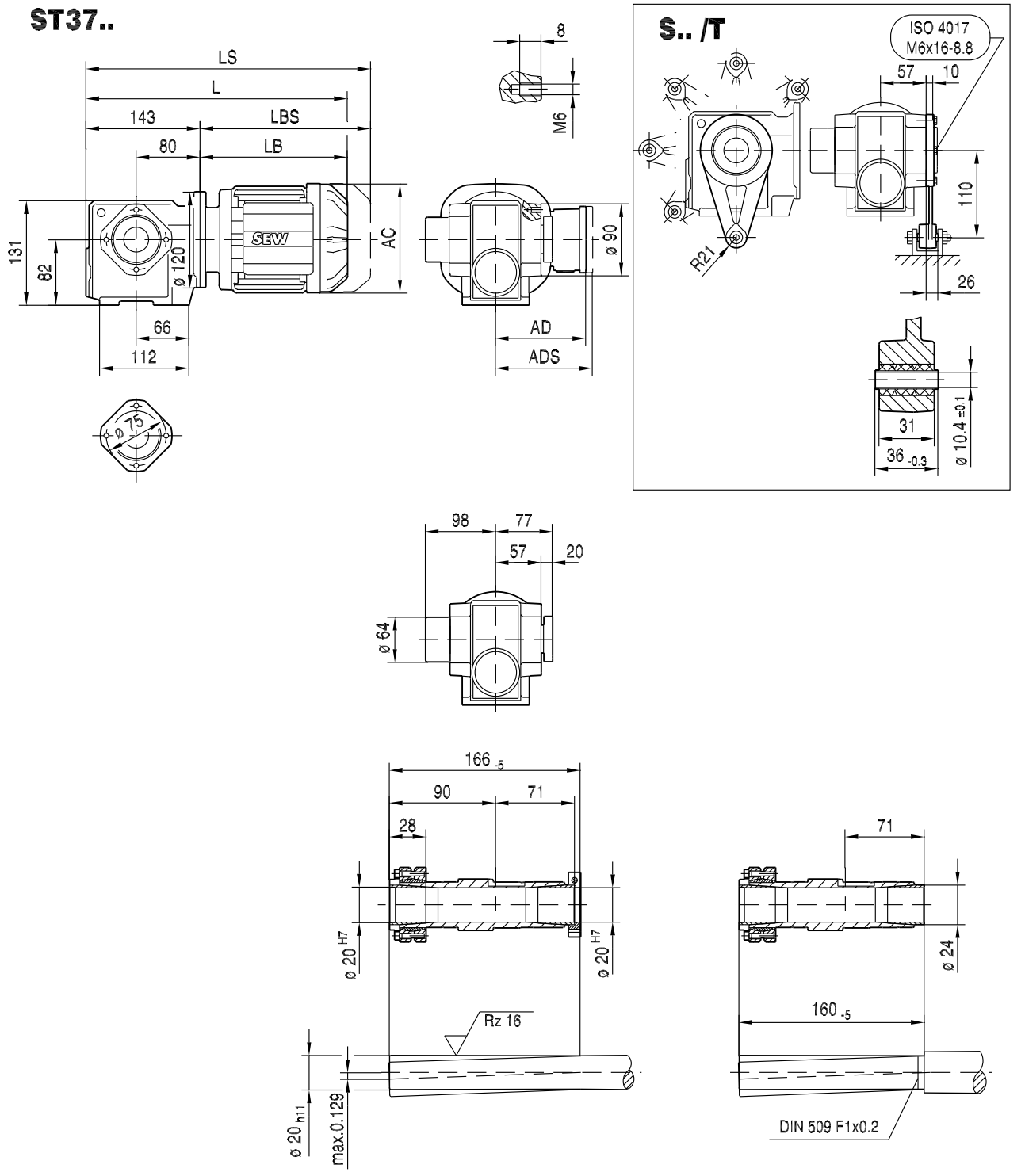



## SH37..




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AC | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | | | |
| AD | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | | | |
| ADS | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | | | |
| L | 334 | 345 | 370 | 425 | 426 | | | |
| LS | 389 | 413 | 438 | 506 | 520 | | | |
| LB | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | | | |
| LBS | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | | | |

02 011 00 14

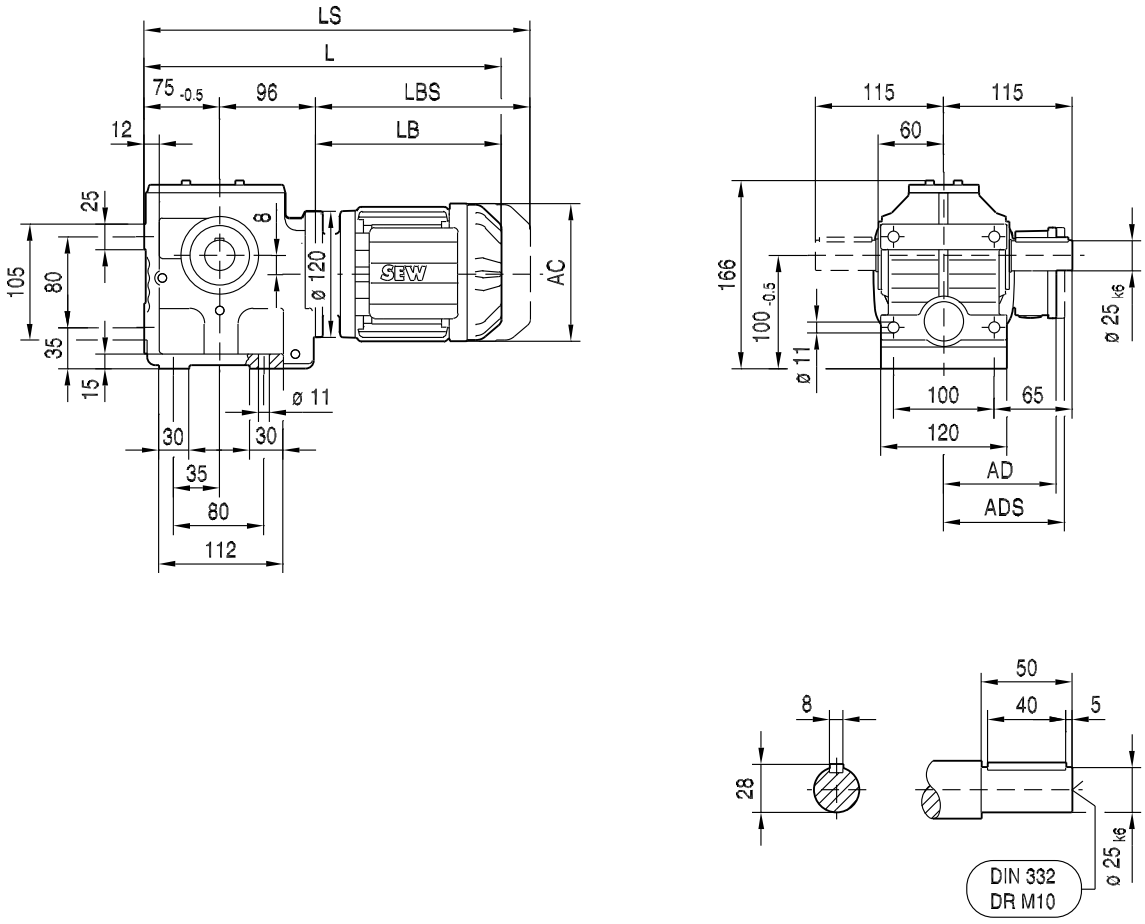



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | | | |
| **L** | 334 | 345 | 370 | 425 | 426 | | | |
| **LS** | 389 | 413 | 438 | 506 | 520 | | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | | | |

21284997/EN – 03/2015

02 012 00 14

## S47..

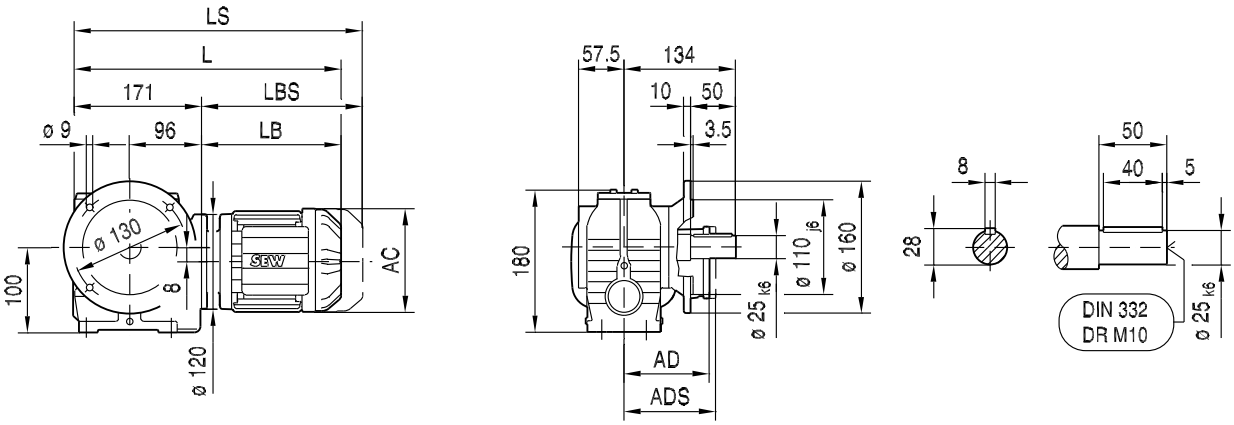



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 362 | 373 | 398 | 453 | 454 | 486 | | |
| **LS** | 417 | 441 | 466 | 534 | 548 | 580 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

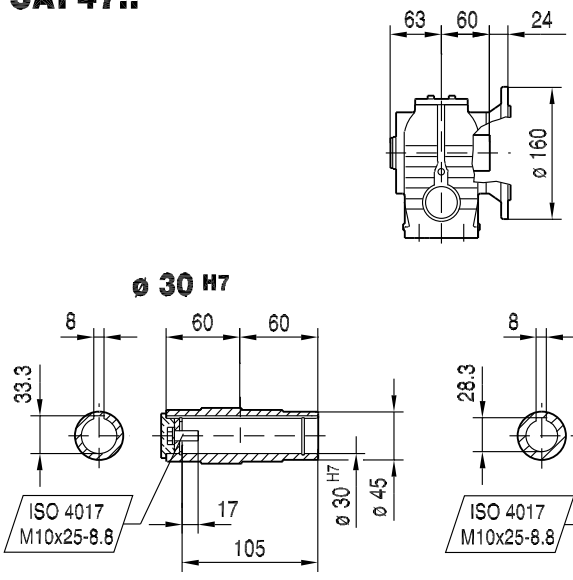
21284997/EN – 03/2015

02 013 00 14

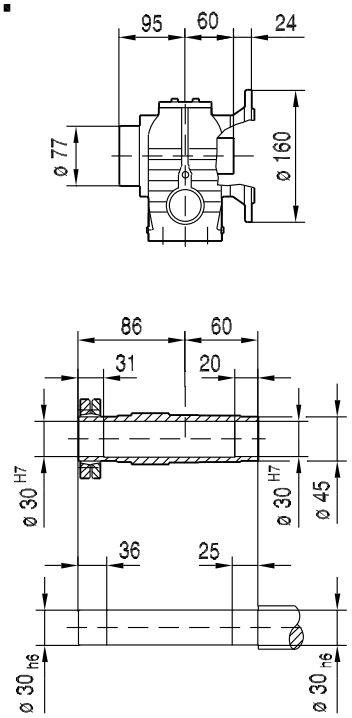
## SF47..




## SAF47..




## SHF47..

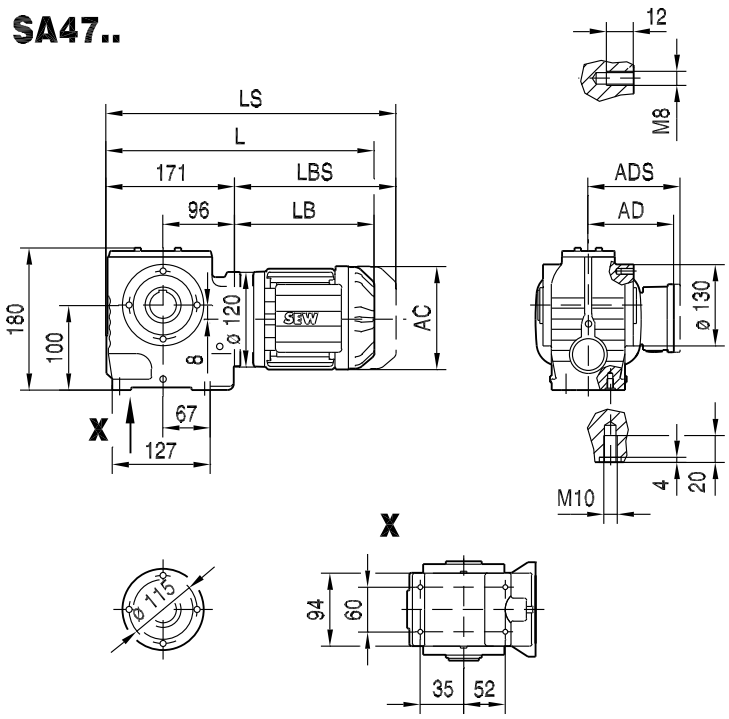



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 362 | 373 | 398 | 453 | 454 | 486 | | |
| **LS** | 417 | 441 | 466 | 534 | 548 | 580 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

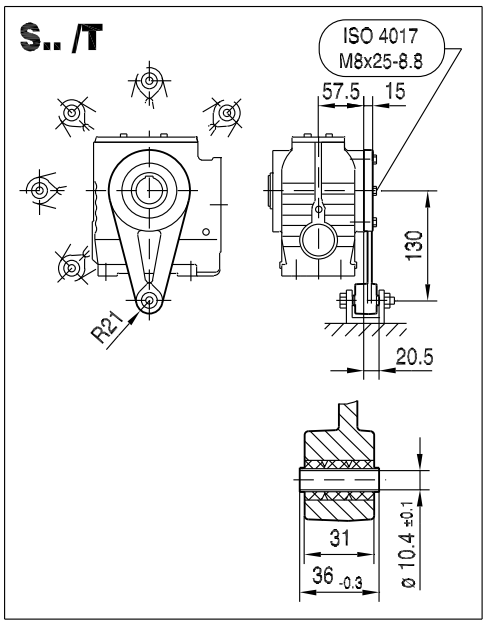
21284997/EN – 03/2015

02 014 00 14

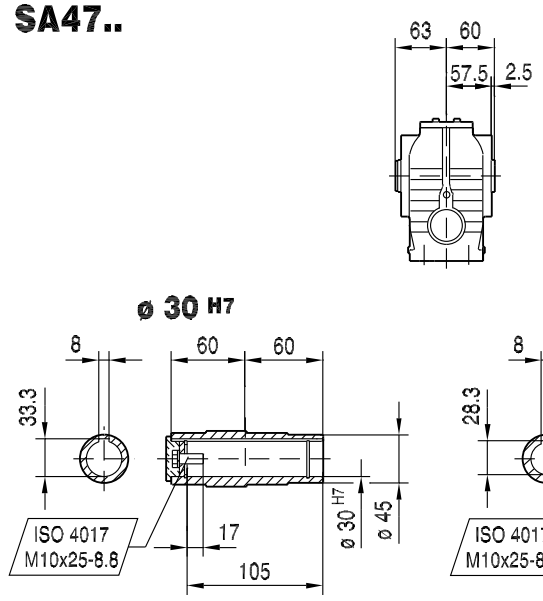
## SA47..



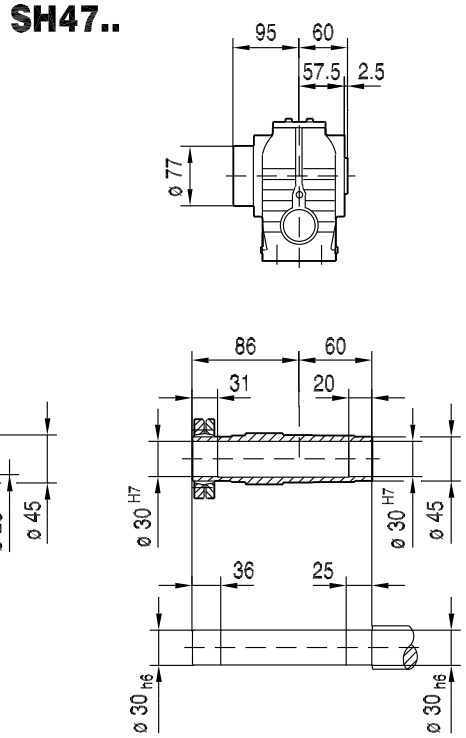

## S.. /T




## SA47..




## SH47..

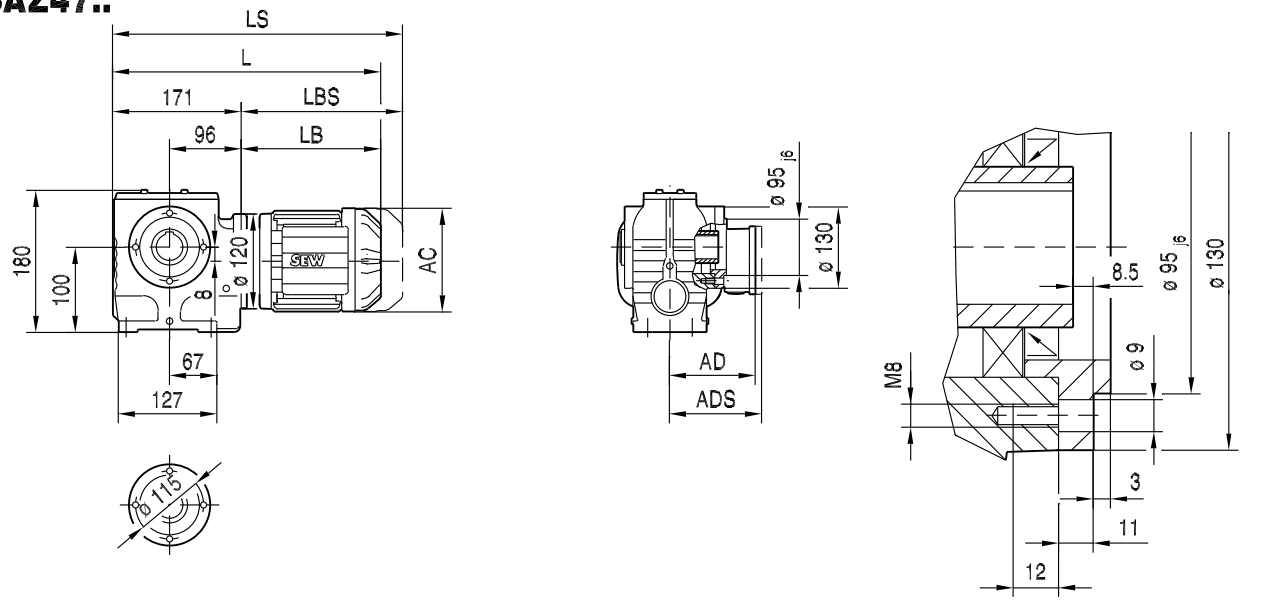



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 362 | 373 | 398 | 453 | 454 | 486 | | |
| **LS** | 417 | 441 | 466 | 534 | 548 | 580 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

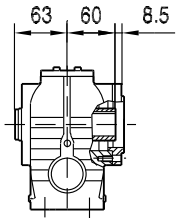
21284997/EN – 03/2015

02 015 00 14

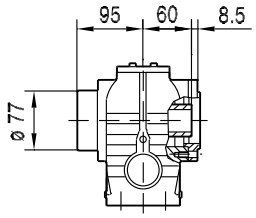
## SAZ47..

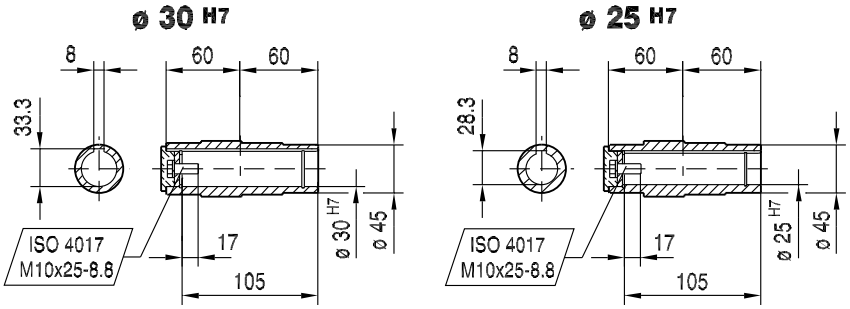


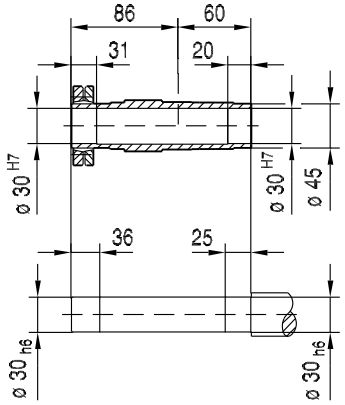

## SAZ47..




## SHZ47..

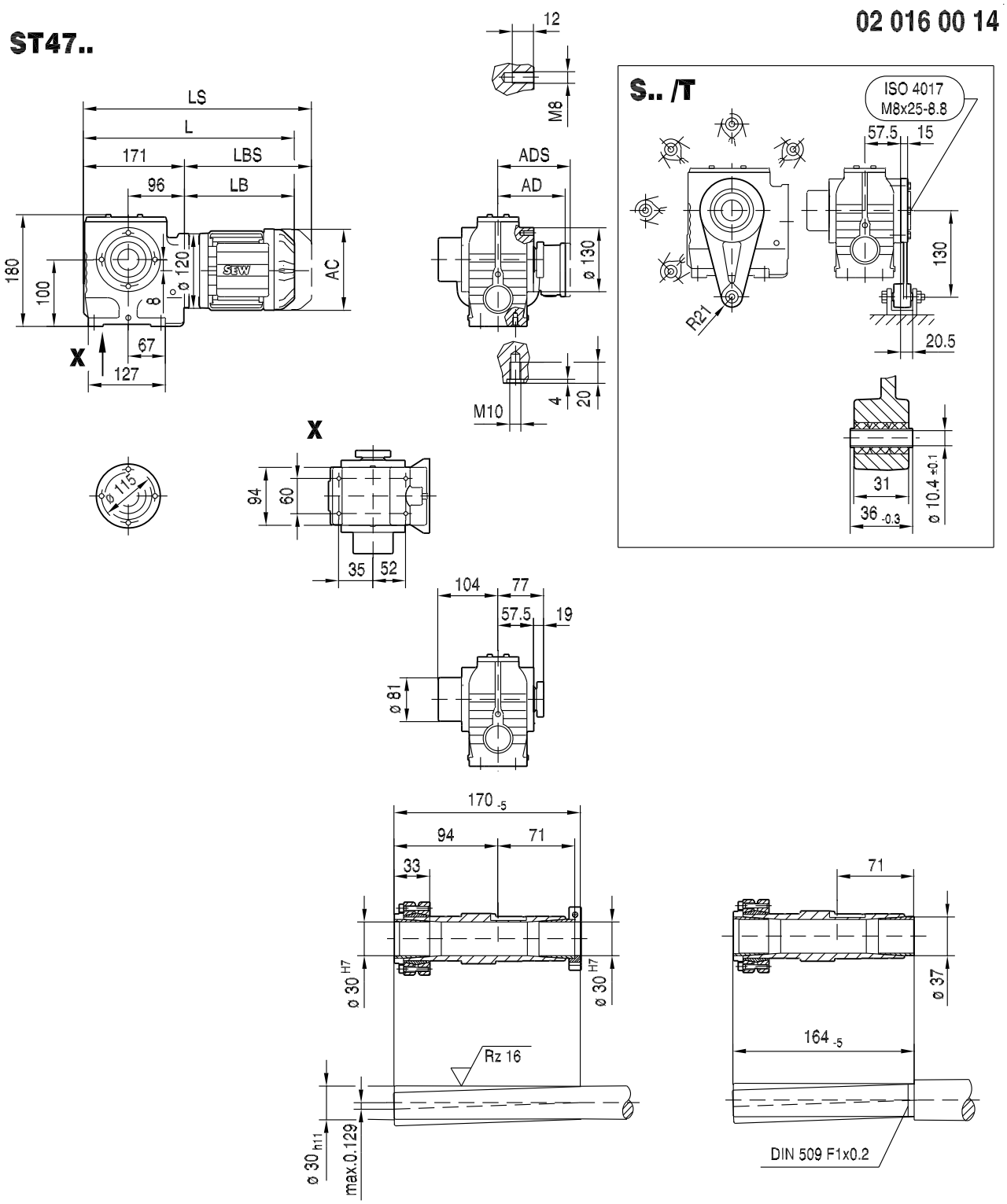



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 362 | 373 | 398 | 453 | 454 | 486 | | |
| **LS** | 417 | 441 | 466 | 534 | 548 | 580 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

21284997/EN – 03/2015

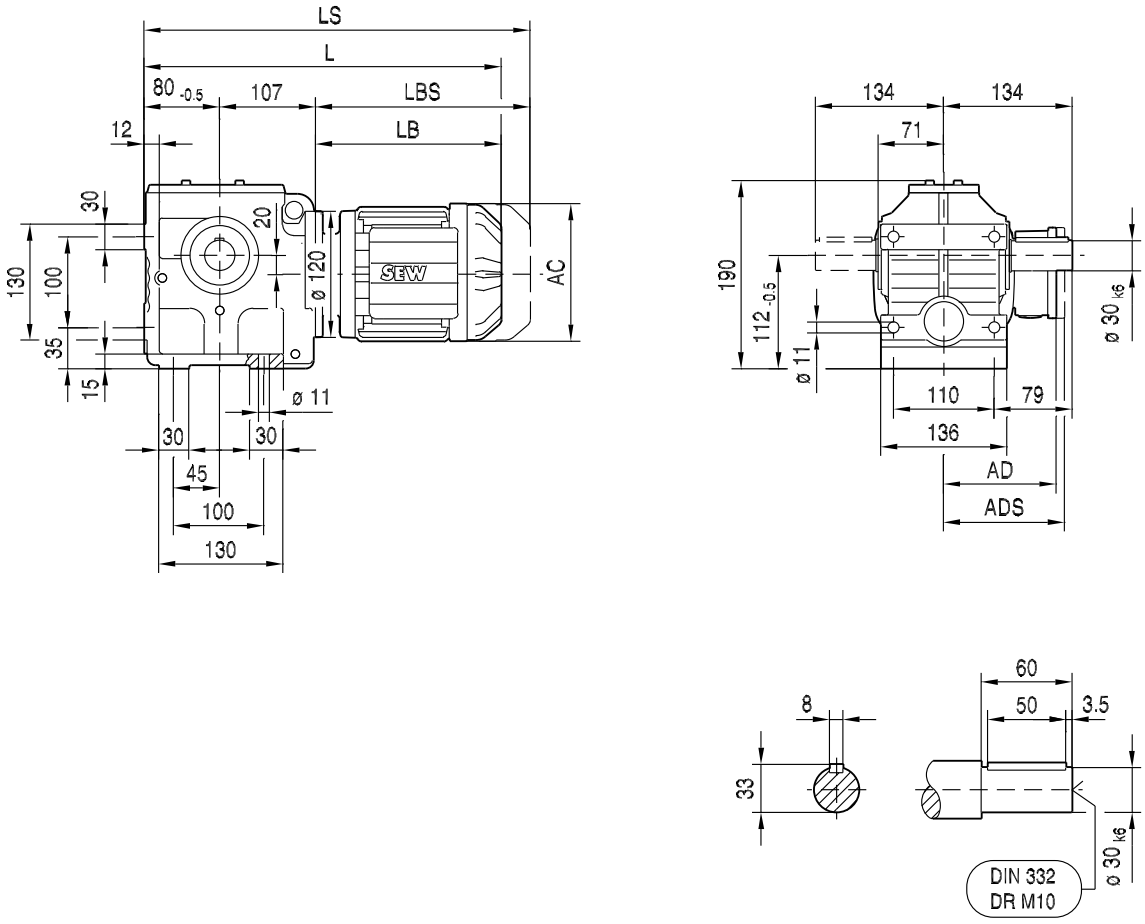



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 362 | 373 | 398 | 453 | 454 | 486 | | |
| **LS** | 417 | 441 | 466 | 534 | 548 | 580 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

21284997/EN – 03/2015

02 017 00 14

## S57..

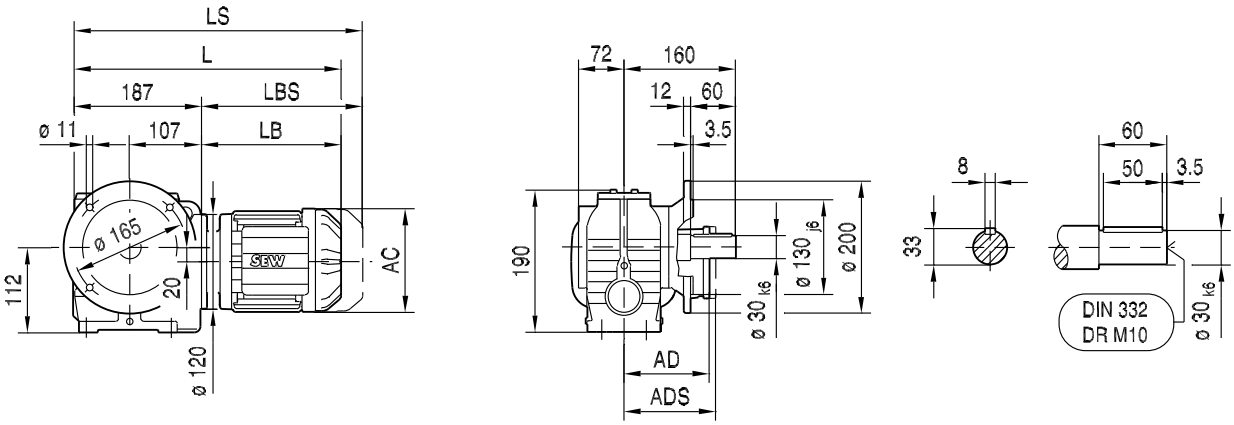



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 |
| **L** | 378 | 389 | 414 | 469 | 470 | 502 | 501 | 551 |
| **LS** | 433 | 457 | 482 | 550 | 564 | 596 | 595 | 645 |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | 314 | 364 |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | 408 | 458 |

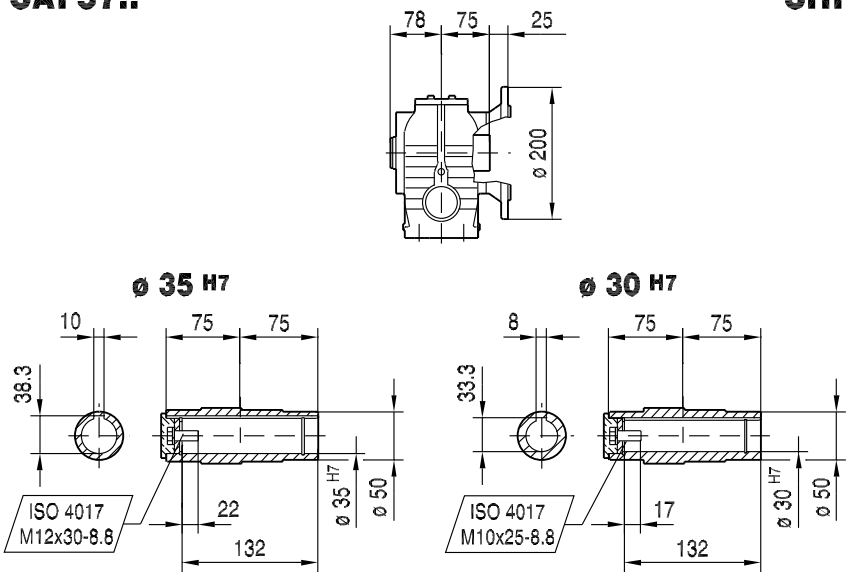
21284997/EN – 03/2015

02 018 00 14

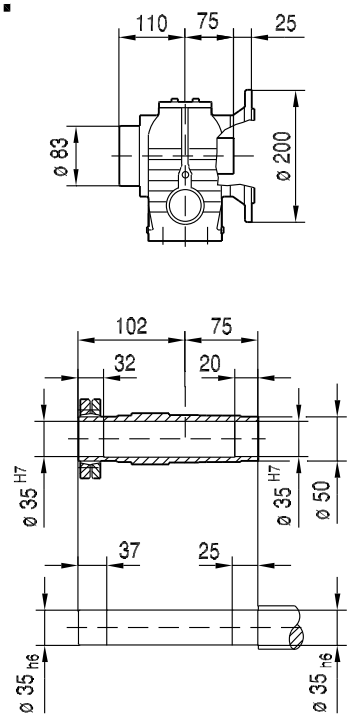
## SF57..




## SAF57..



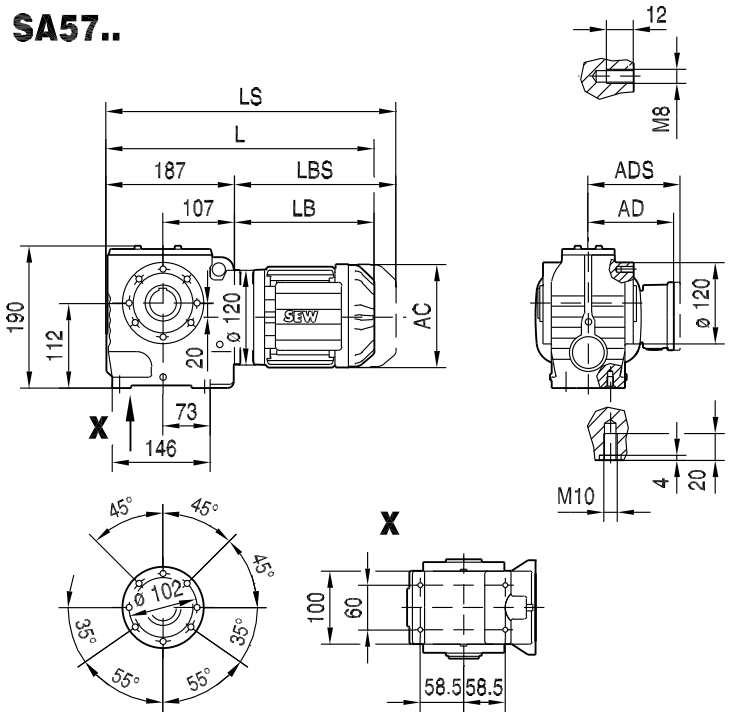

## SHF57..



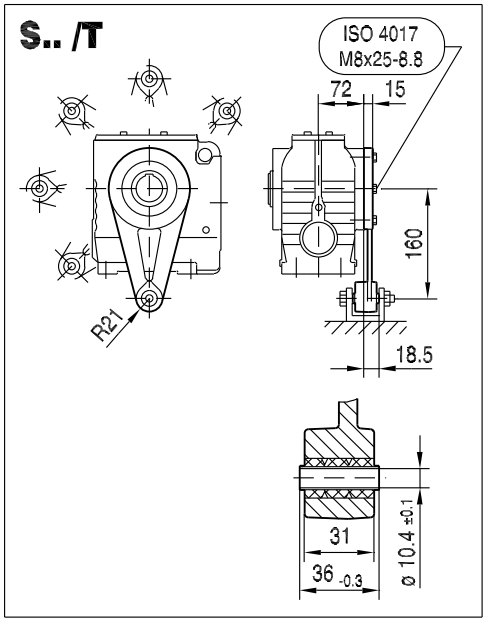

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 |
| **L** | 378 | 389 | 414 | 469 | 470 | 502 | 501 | 551 |
| **LS** | 433 | 457 | 482 | 550 | 564 | 596 | 595 | 645 |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | 314 | 364 |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | 408 | 458 |

02 019 00 14

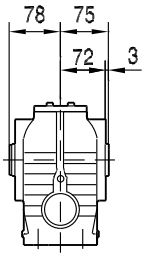
## SA57..



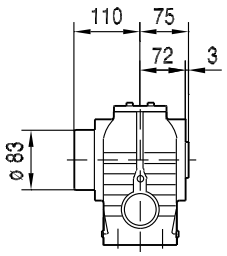

## S.. /T

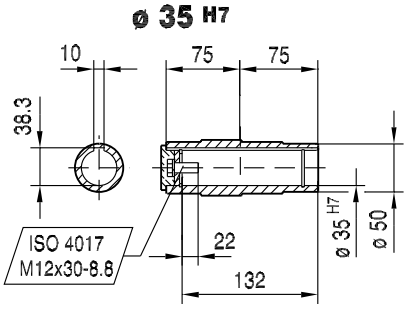


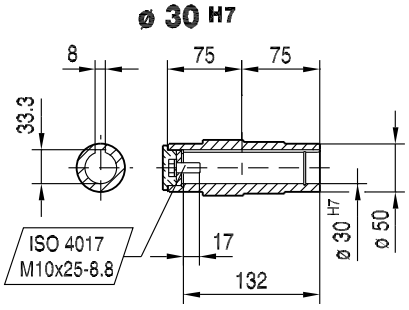

## SA57..

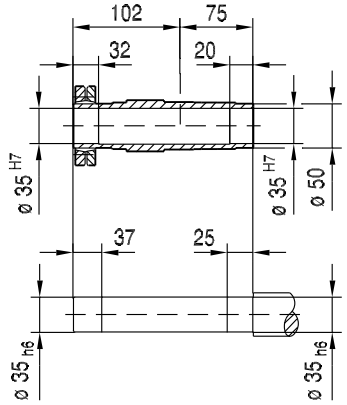



## SH57..



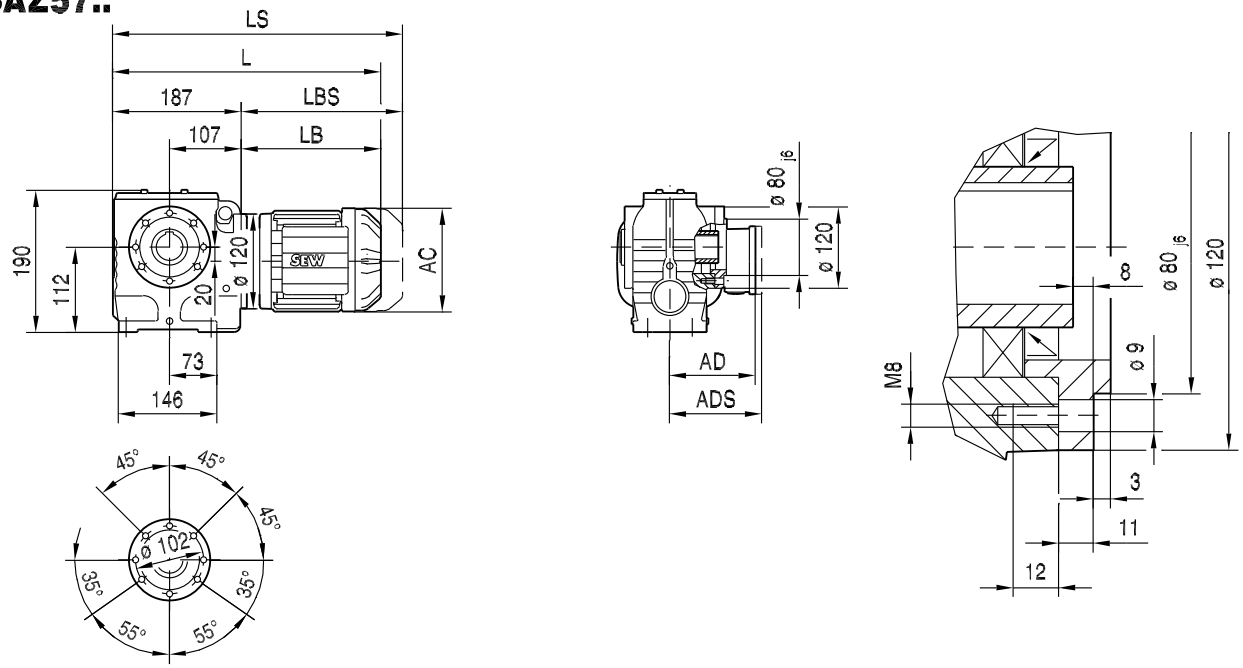




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 |
| **L** | 378 | 389 | 414 | 469 | 470 | 502 | 501 | 551 |
| **LS** | 433 | 457 | 482 | 550 | 564 | 596 | 595 | 645 |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | 314 | 364 |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | 408 | 458 |

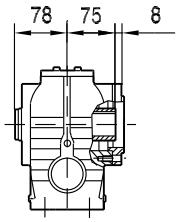
21284997/EN – 03/2015

02 020 00 14

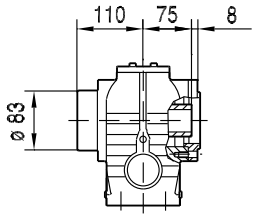
## SAZ57..

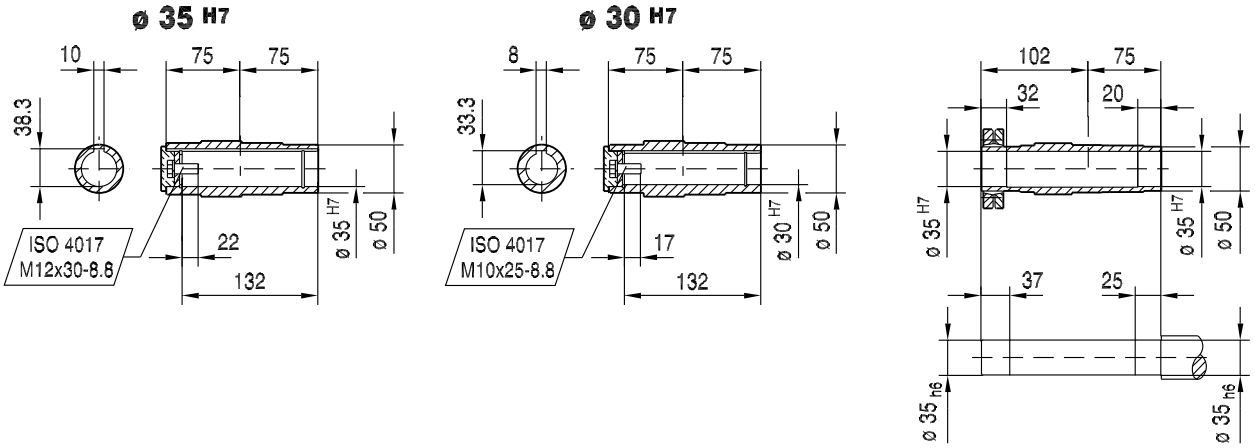



## SAZ57..




## SHZ57..



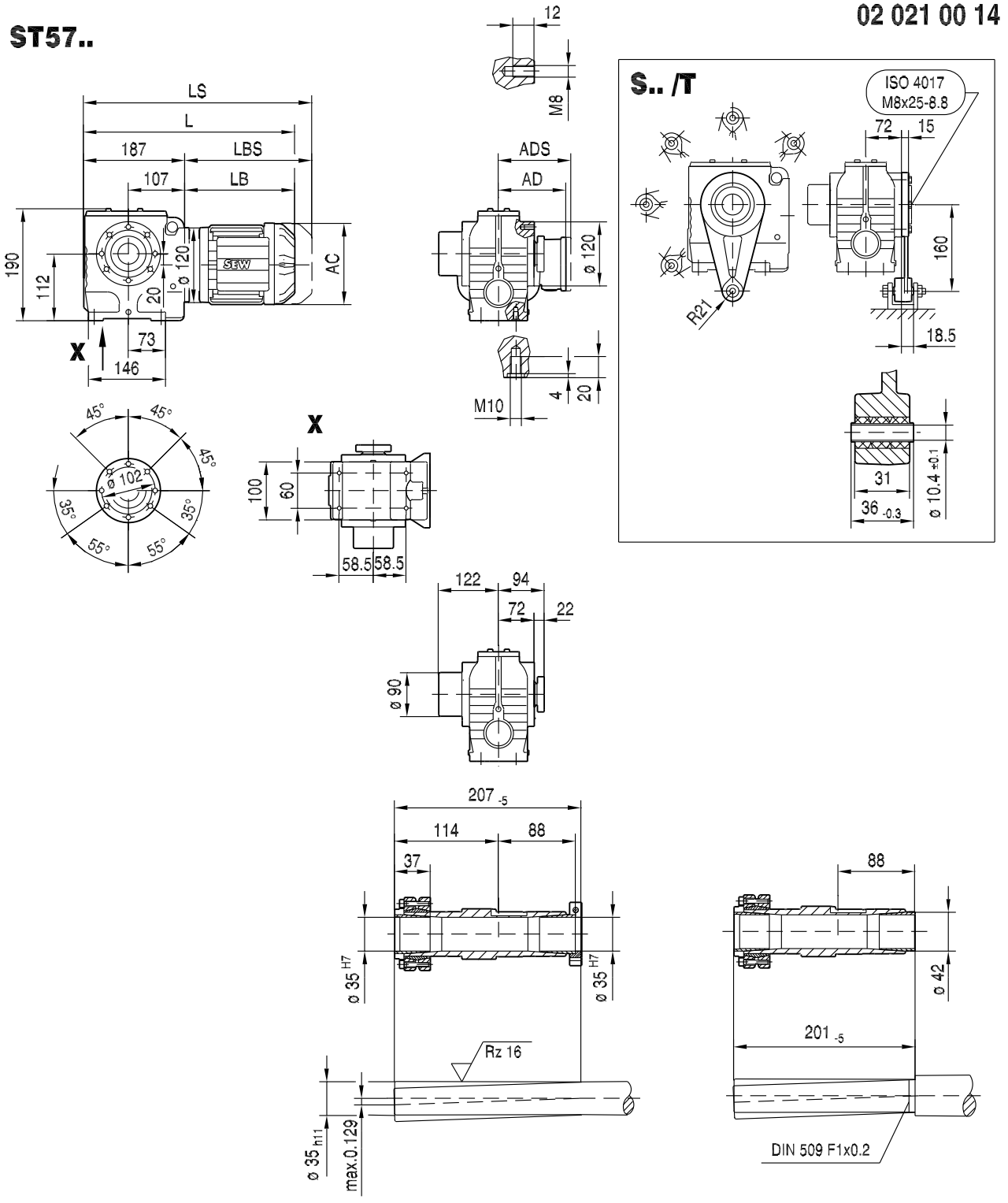




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 |
| **L** | 378 | 389 | 414 | 469 | 470 | 502 | 501 | 551 |
| **LS** | 433 | 457 | 482 | 550 | 564 | 596 | 595 | 645 |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | 314 | 364 |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | 408 | 458 |

21284997/EN – 03/2015

02 021 00 14

## ST57..

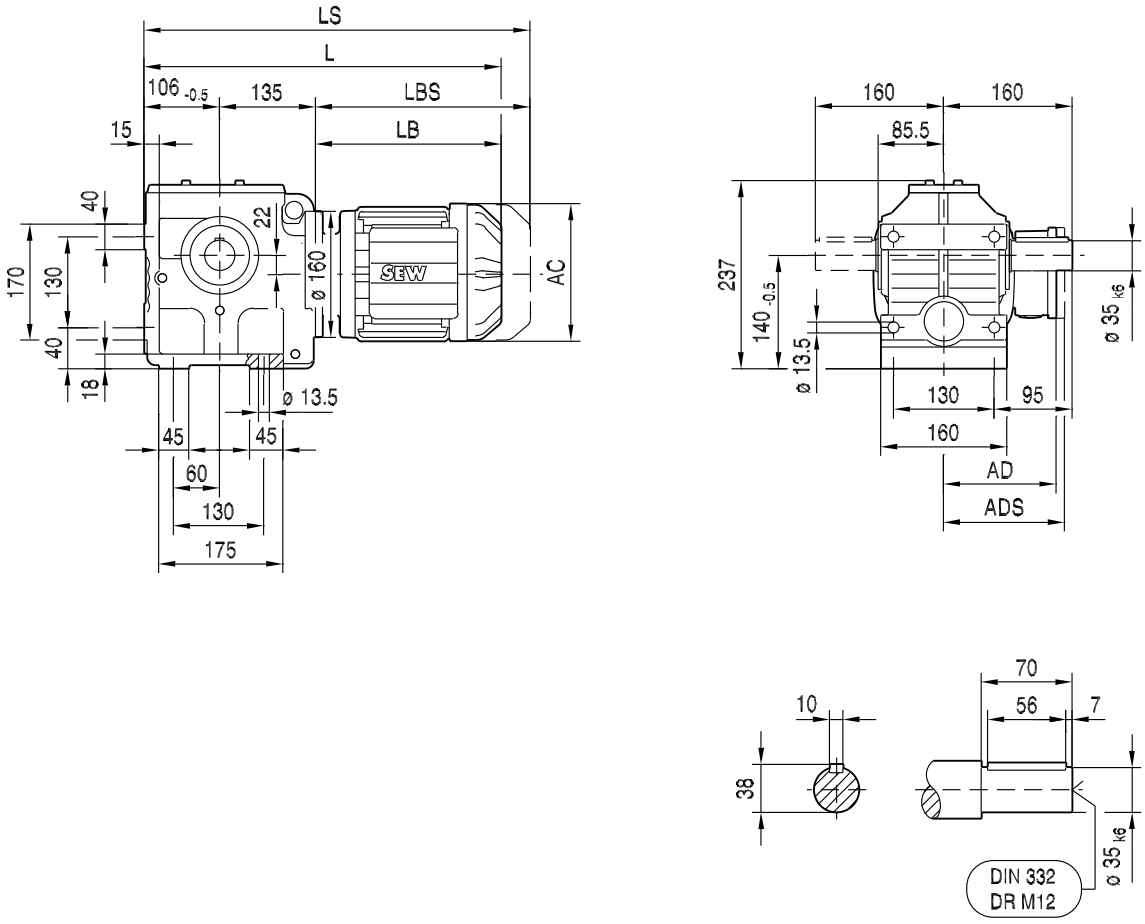



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 |
| **L** | 378 | 389 | 414 | 469 | 470 | 502 | 501 | 551 |
| **LS** | 433 | 457 | 482 | 550 | 564 | 596 | 595 | 645 |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | 314 | 364 |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | 408 | 458 |

21284997/EN – 03/2015

02 022 00 14

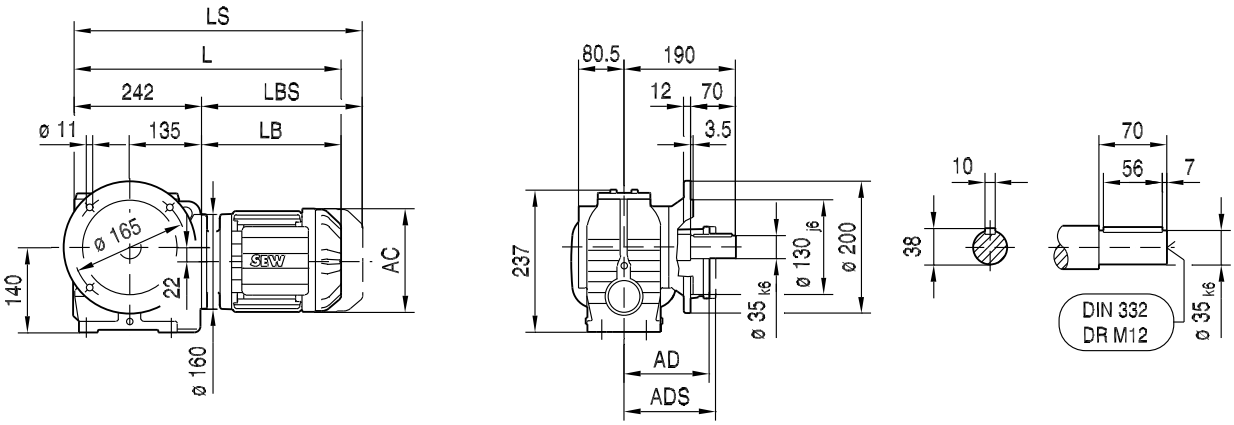
## S67..



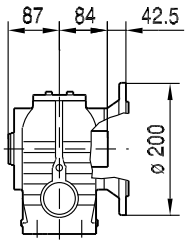

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 |
| **L** | 426 | 437 | 462 | 516 | 518 | 550 | 546 | 596 | 627 | 681 |
| **LS** | 481 | 505 | 530 | 597 | 611 | 643 | 640 | 690 | 739 | 793 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 | 440 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 | 552 |

02 023 00 14

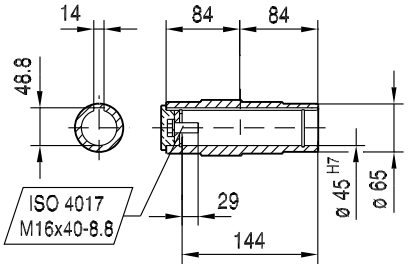
## SF67..



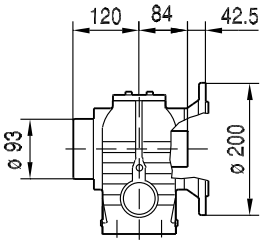

## SAF67..



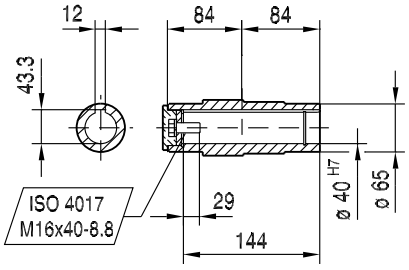

ø 45 H7

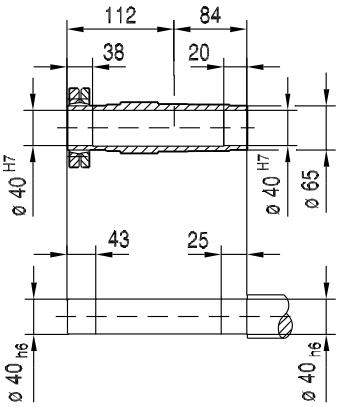



## SHF67..




ø 40 H7



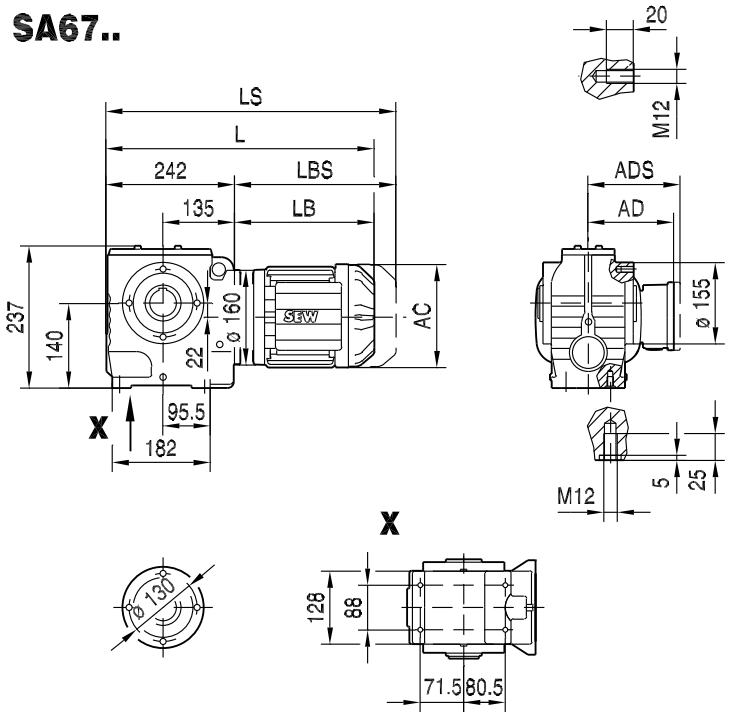




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 |
| **L** | 427 | 438 | 463 | 517 | 519 | 551 | 547 | 597 | 628 | 682 |
| **LS** | 482 | 506 | 531 | 598 | 612 | 644 | 641 | 691 | 740 | 794 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 | 440 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 | 552 |

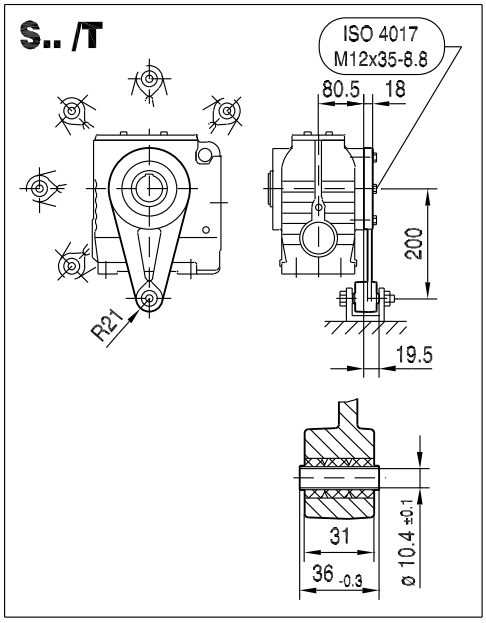
21284997/EN – 03/2015

02 024 00 14

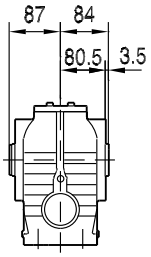
## SA67..



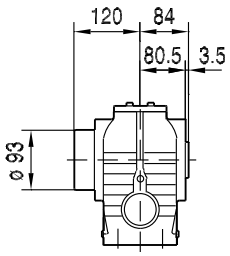

## S.. /T

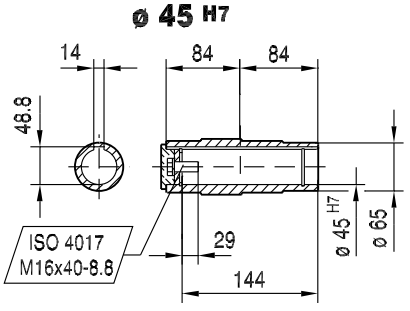


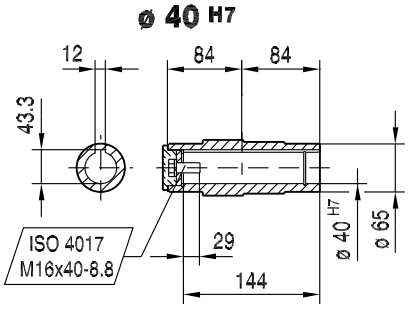

## SA67..

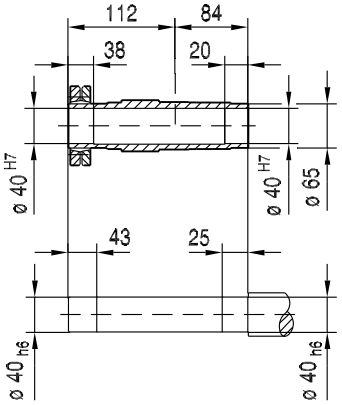



## SH67..



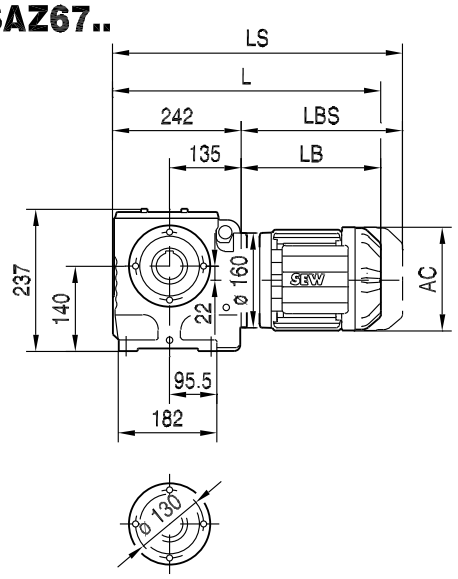



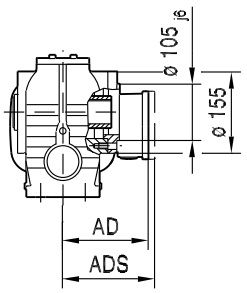



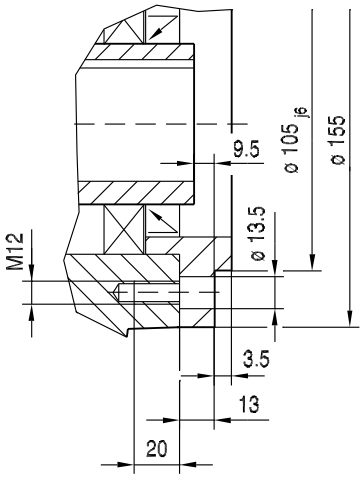

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 |
| **L** | 427 | 438 | 463 | 517 | 519 | 551 | 547 | 597 | 628 | 682 |
| **LS** | 482 | 506 | 531 | 598 | 612 | 644 | 641 | 691 | 740 | 794 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 | 440 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 | 552 |

02 025 00 14

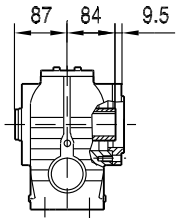
## SAZ67..



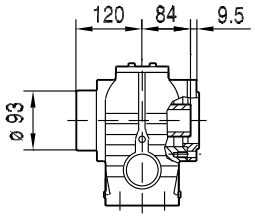



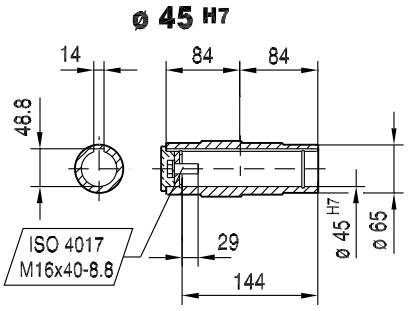



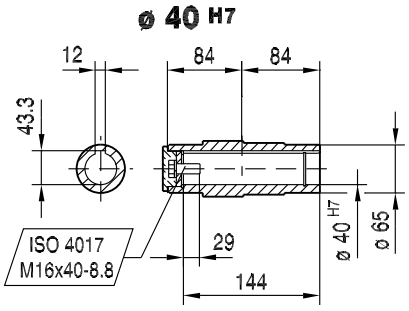

## SAZ67..

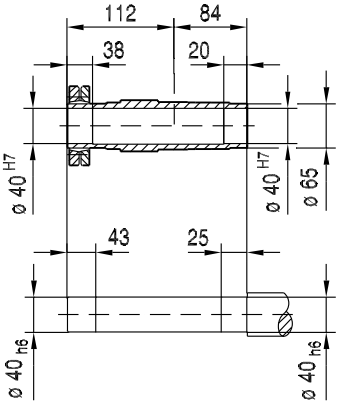



## SHZ67..



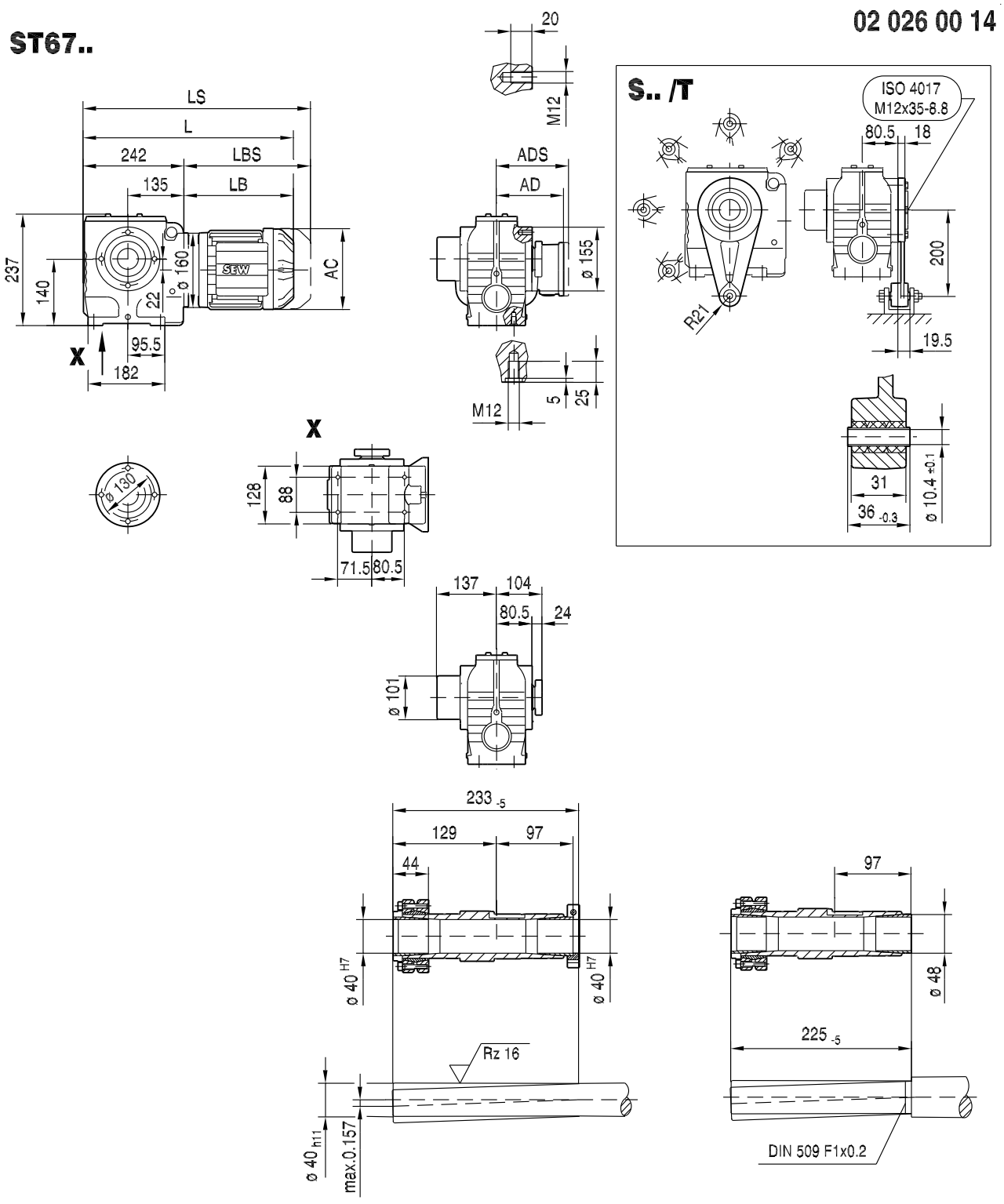




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 |
| **L** | 427 | 438 | 463 | 517 | 519 | 551 | 547 | 597 | 628 | 682 |
| **LS** | 482 | 506 | 531 | 598 | 612 | 644 | 641 | 691 | 740 | 794 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 | 440 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 | 552 |

21284997/EN – 03/2015

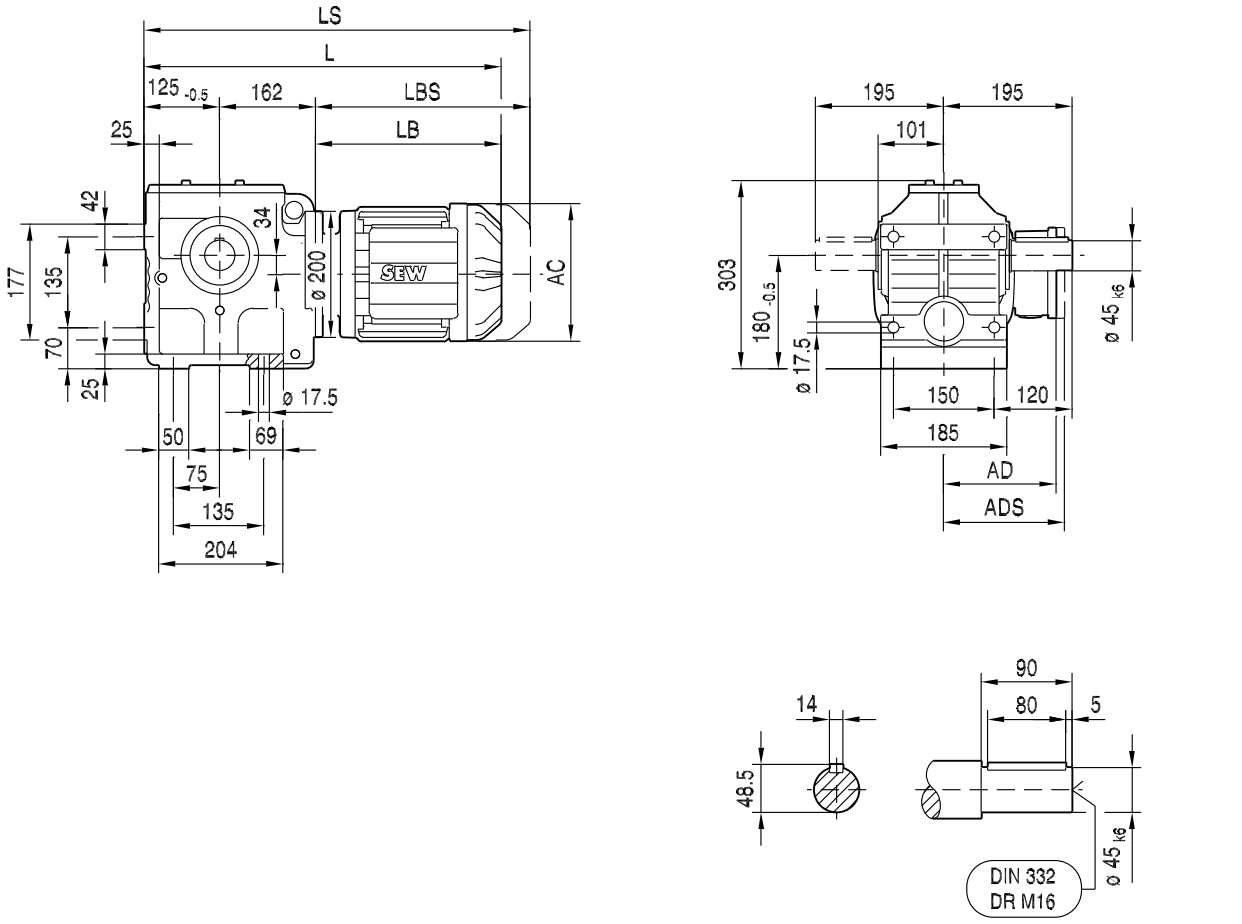



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 |
| **L** | 427 | 438 | 463 | 517 | 519 | 551 | 547 | 597 | 628 | 682 |
| **LS** | 482 | 506 | 531 | 598 | 612 | 644 | 641 | 691 | 740 | 794 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 | 440 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 | 552 |

21284997/EN – 03/2015

02 027 00 14

## S77..

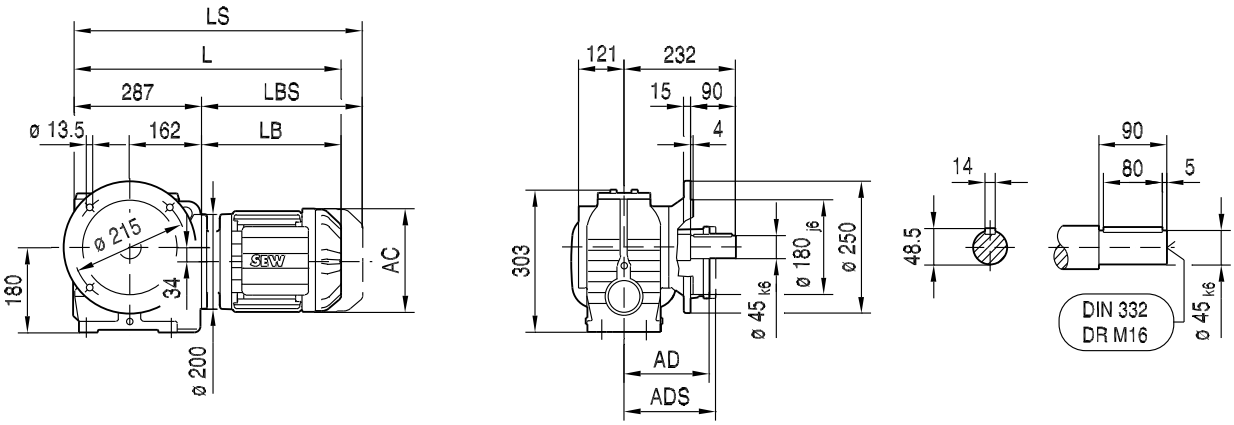



| (→ 142) | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 |
| **AD** | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 |
| **ADS** | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 |
| **L** | 501 | 555 | 557 | 589 | 585 | 635 | 666 | 716 | 734 | 760 |
| **LS** | 569 | 636 | 650 | 682 | 679 | 729 | 778 | 828 | 872 | 897 |
| **LB** | 214 | 268 | 270 | 302 | 298 | 348 | 379 | 429 | 447 | 473 |
| **LBS** | 282 | 349 | 363 | 395 | 392 | 442 | 491 | 541 | 585 | 610 |

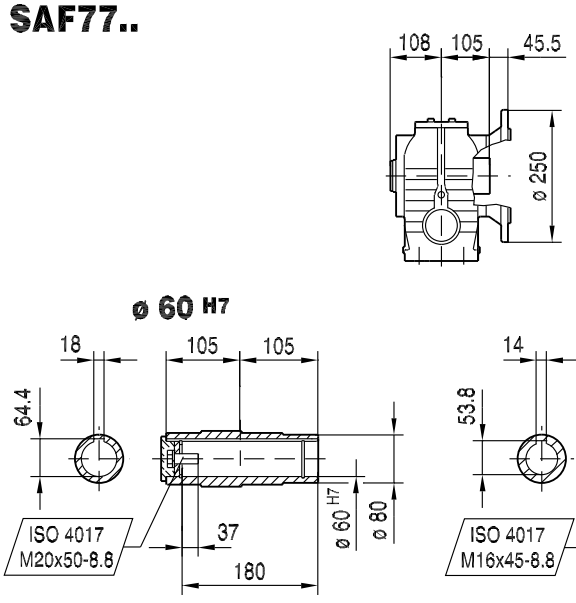
21284997/EN – 03/2015

02 028 00 14

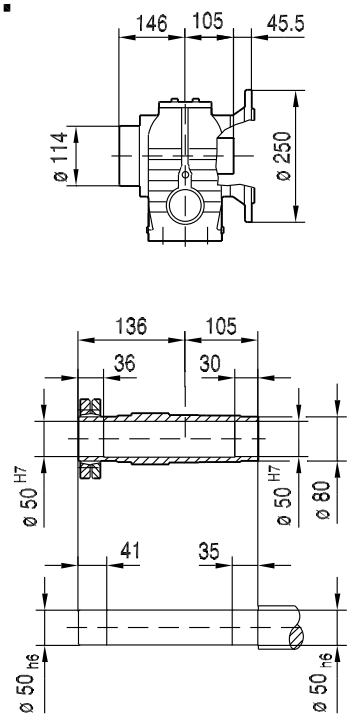
## SF77..




## SAF77..



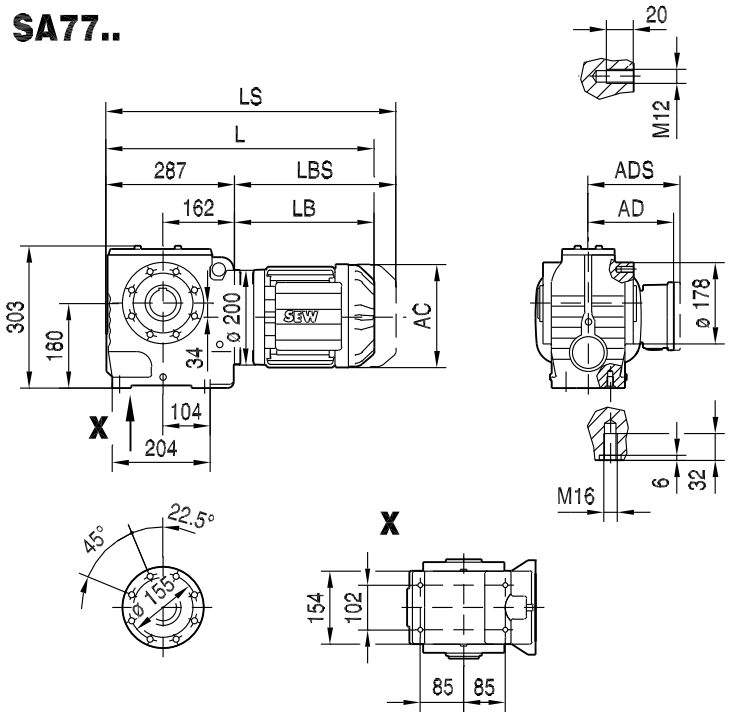

## SHF77..



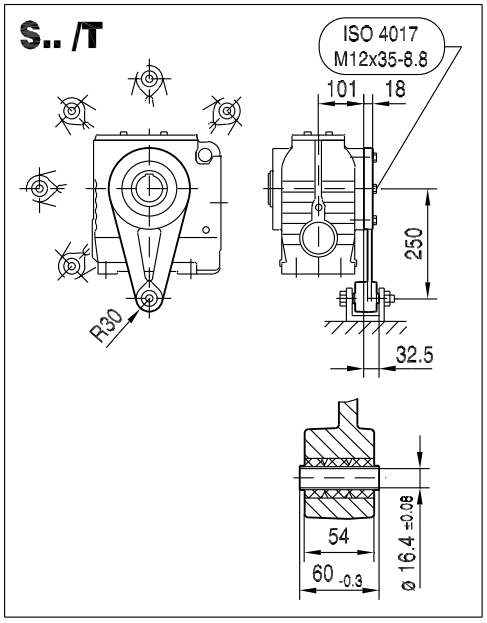

| (→ 142) | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 |
| **AD** | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 |
| **ADS** | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 |
| **L** | 501 | 555 | 557 | 589 | 585 | 635 | 666 | 716 | 734 | 760 |
| **LS** | 569 | 636 | 650 | 682 | 679 | 729 | 778 | 828 | 872 | 897 |
| **LB** | 214 | 268 | 270 | 302 | 298 | 348 | 379 | 429 | 447 | 473 |
| **LBS** | 282 | 349 | 363 | 395 | 392 | 442 | 491 | 541 | 585 | 610 |

02 029 00 14

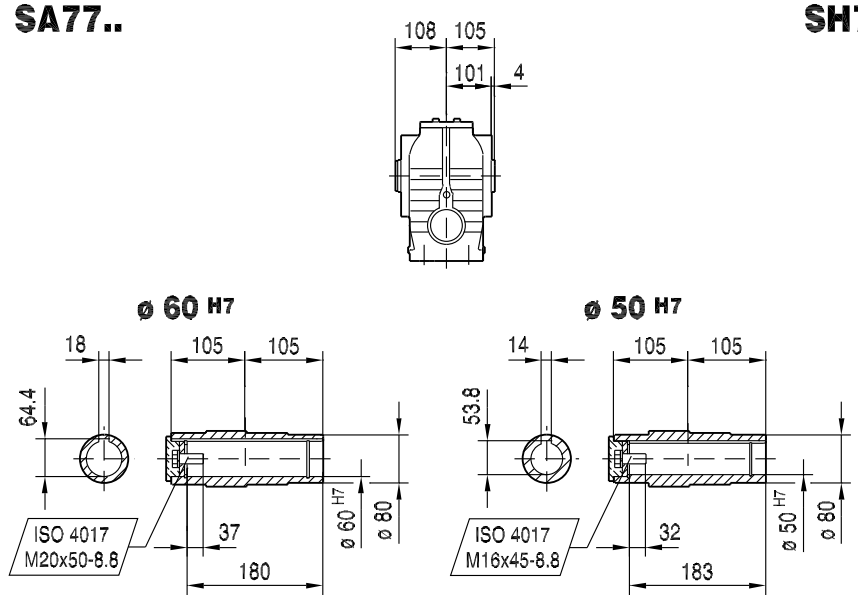
## SA77..



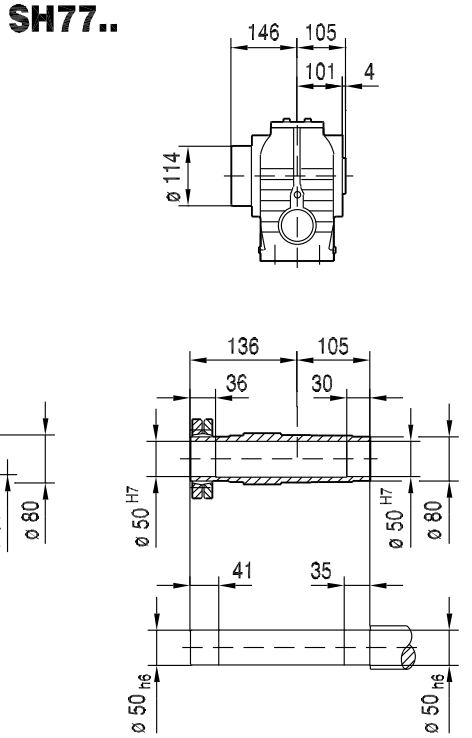

## S.. /T




## SA77..




## SH77..

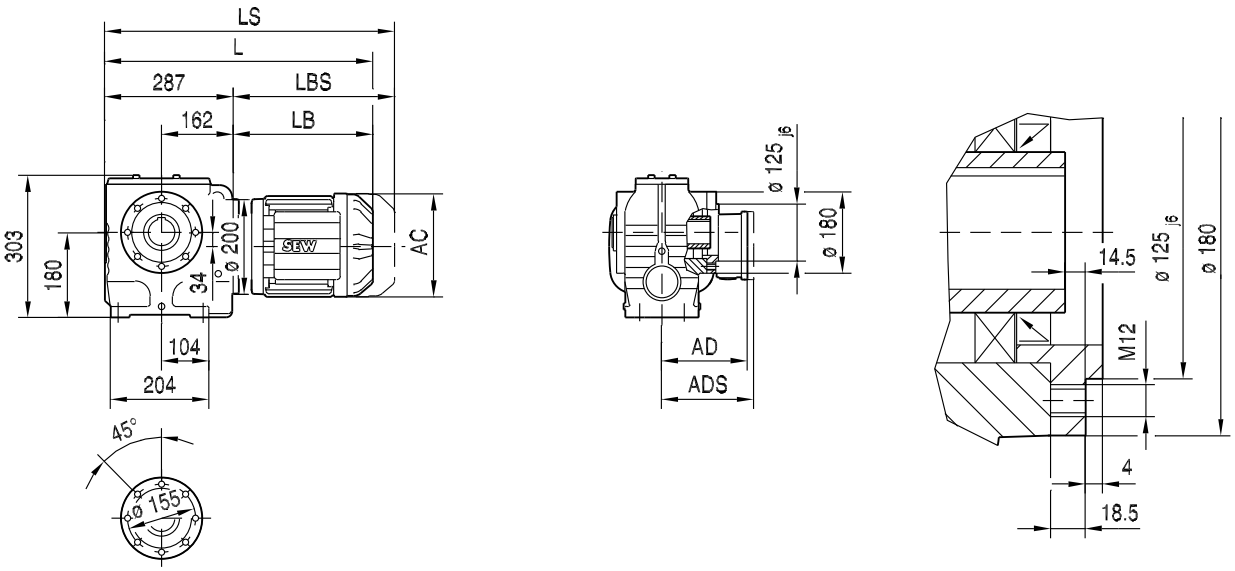



| (→ 142) | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 |
| **AD** | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 |
| **ADS** | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 |
| **L** | 501 | 555 | 557 | 589 | 585 | 635 | 666 | 716 | 734 | 760 |
| **LS** | 569 | 636 | 650 | 682 | 679 | 729 | 778 | 828 | 872 | 897 |
| **LB** | 214 | 268 | 270 | 302 | 298 | 348 | 379 | 429 | 447 | 473 |
| **LBS** | 282 | 349 | 363 | 395 | 392 | 442 | 491 | 541 | 585 | 610 |

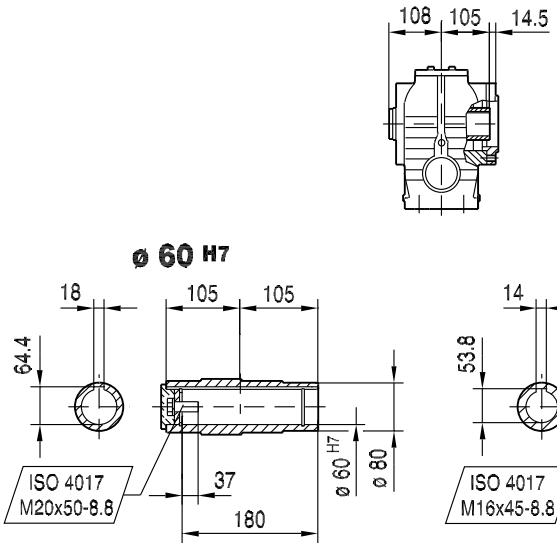
21284997/EN – 03/2015

02 030 00 14

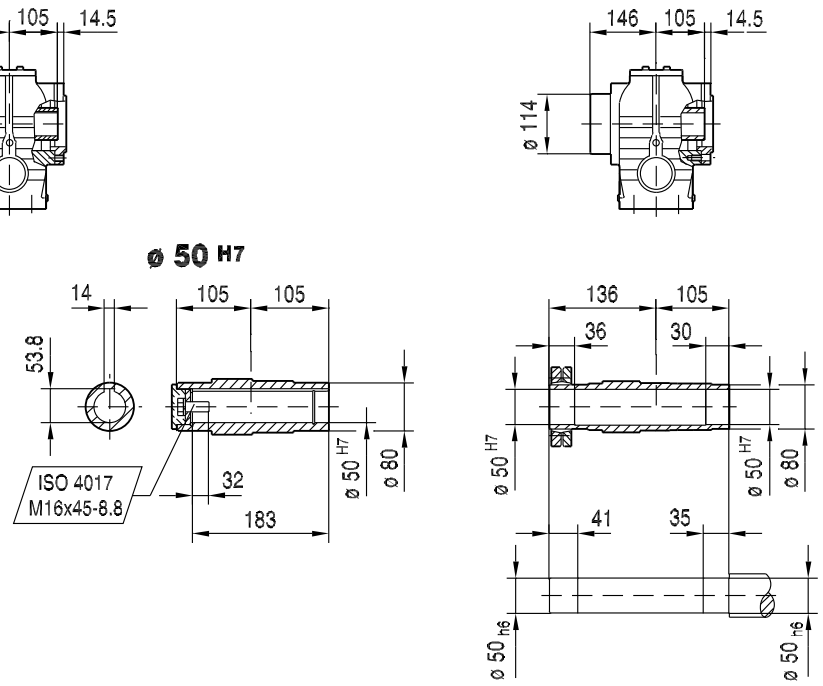
## SAZ77..




## SAZ77..

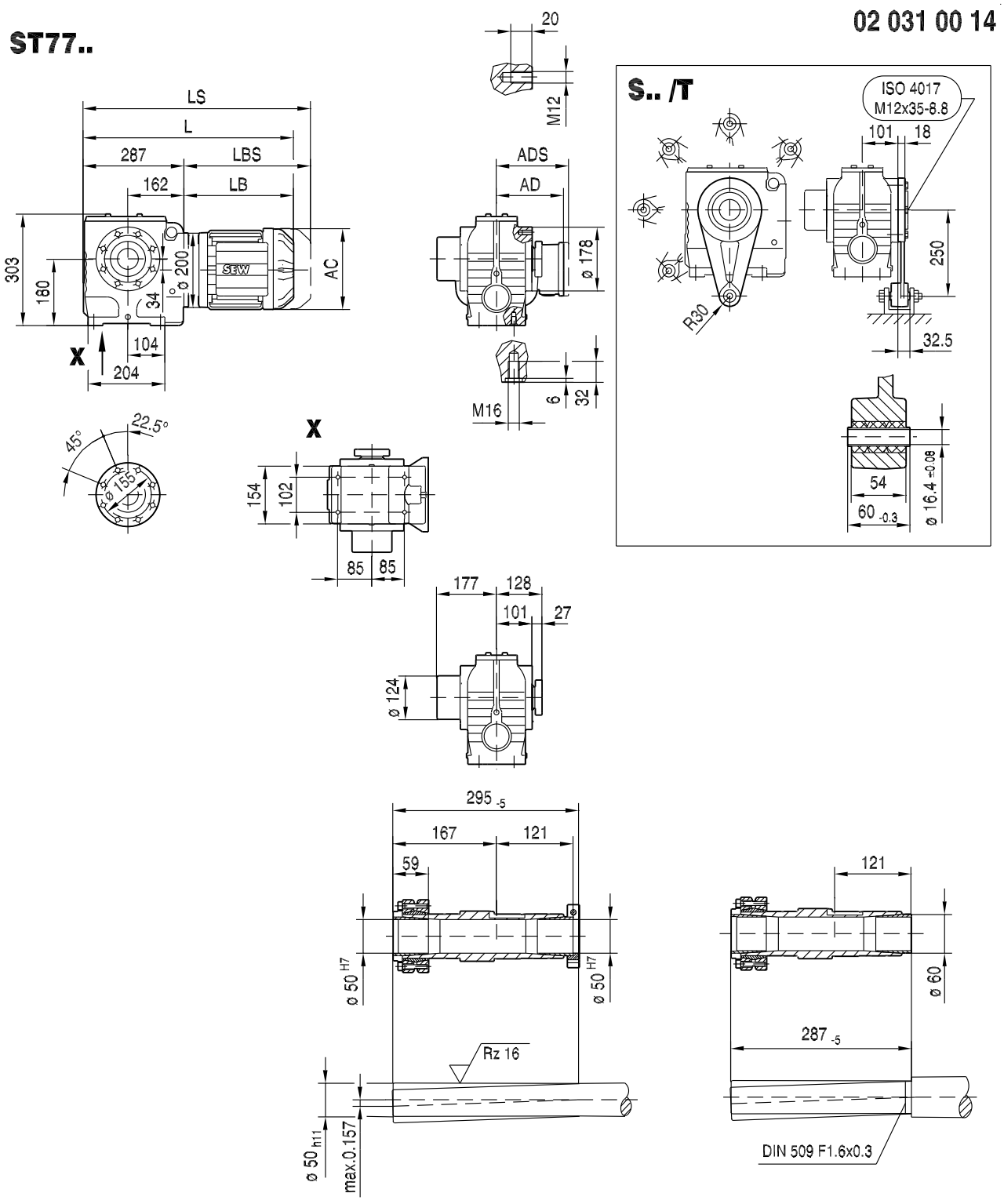



## SHZ77..




| (→ 142) | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 |
| **AD** | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 |
| **ADS** | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 |
| **L** | 501 | 555 | 557 | 589 | 585 | 635 | 666 | 716 | 734 | 760 |
| **LS** | 569 | 636 | 650 | 682 | 679 | 729 | 778 | 828 | 872 | 897 |
| **LB** | 214 | 268 | 270 | 302 | 298 | 348 | 379 | 429 | 447 | 473 |
| **LBS** | 282 | 349 | 363 | 395 | 392 | 442 | 491 | 541 | 585 | 610 |

21284997/EN – 03/2015

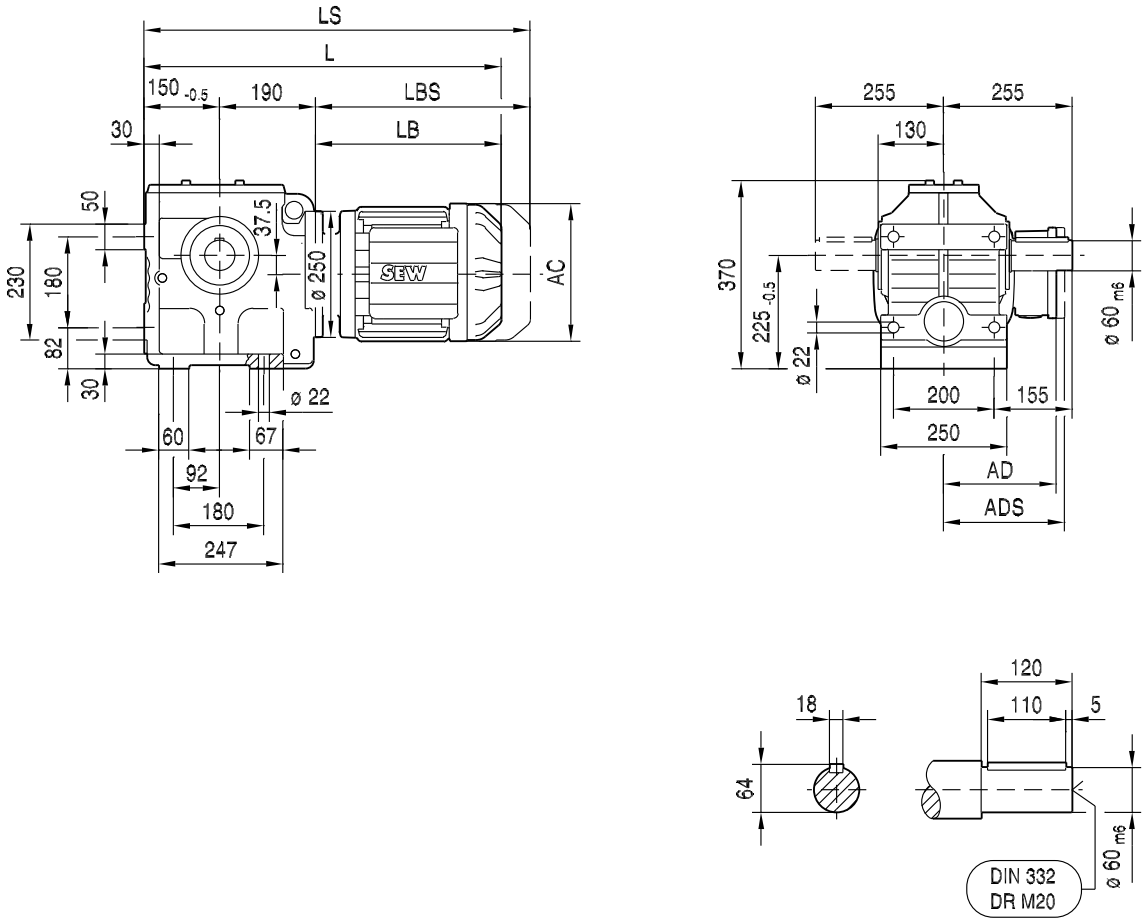



| (→ 142) | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 |
| **AD** | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 |
| **ADS** | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 |
| **L** | 501 | 555 | 557 | 589 | 585 | 635 | 666 | 716 | 734 | 760 |
| **LS** | 569 | 636 | 650 | 682 | 679 | 729 | 778 | 828 | 872 | 897 |
| **LB** | 214 | 268 | 270 | 302 | 298 | 348 | 379 | 429 | 447 | 473 |
| **LBS** | 282 | 349 | 363 | 395 | 392 | 442 | 491 | 541 | 585 | 610 |

21284997/EN – 03/2015

02 032 00 14

## S87..

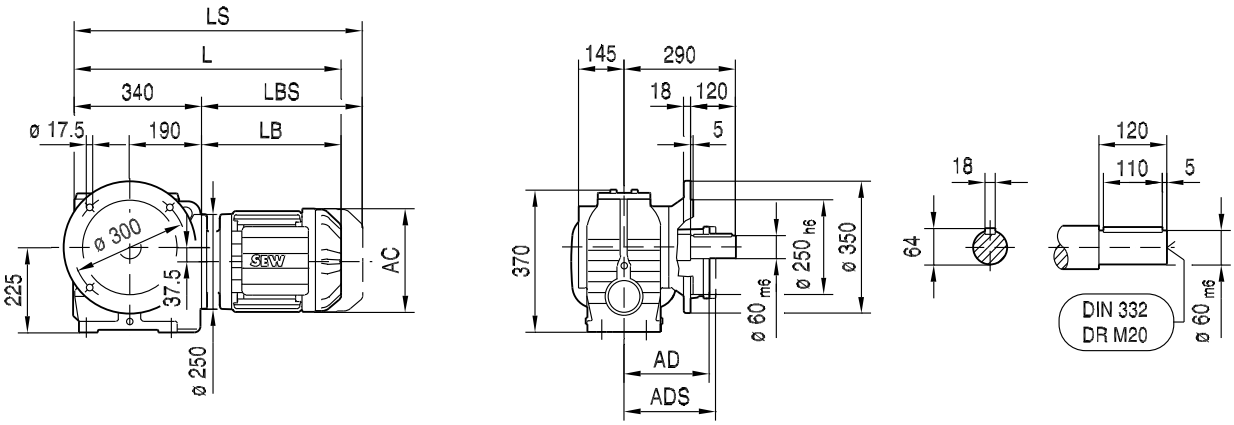



| (→ 142) | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 |
| **AD** | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **ADS** | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **L** | 605 | 637 | 633 | 683 | 714 | 764 | 782 | 808 | 874 | 874 |
| **LS** | 698 | 730 | 727 | 777 | 826 | 876 | 920 | 945 | 1063 | 1063 |
| **LB** | 265 | 297 | 293 | 343 | 374 | 424 | 442 | 468 | 534 | 534 |
| **LBS** | 358 | 390 | 387 | 437 | 486 | 536 | 580 | 605 | 723 | 723 |

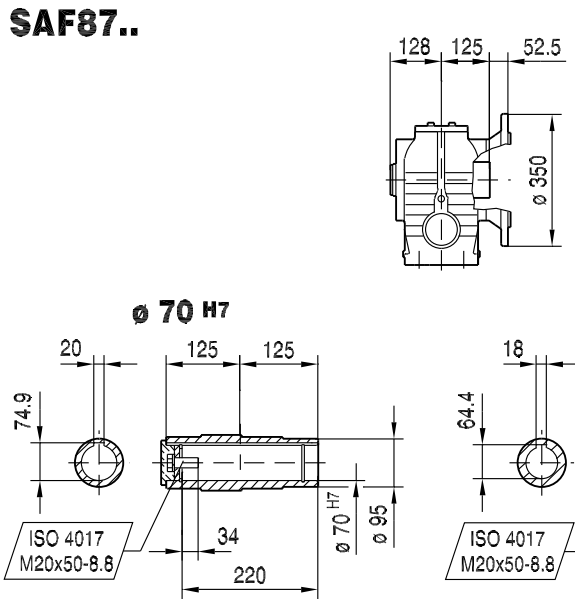
21284997/EN – 03/2015

02 033 00 14

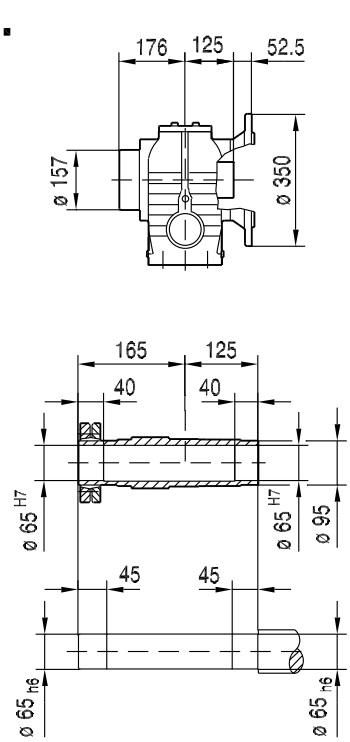
## SF87..




## SAF87..




## SHF87..

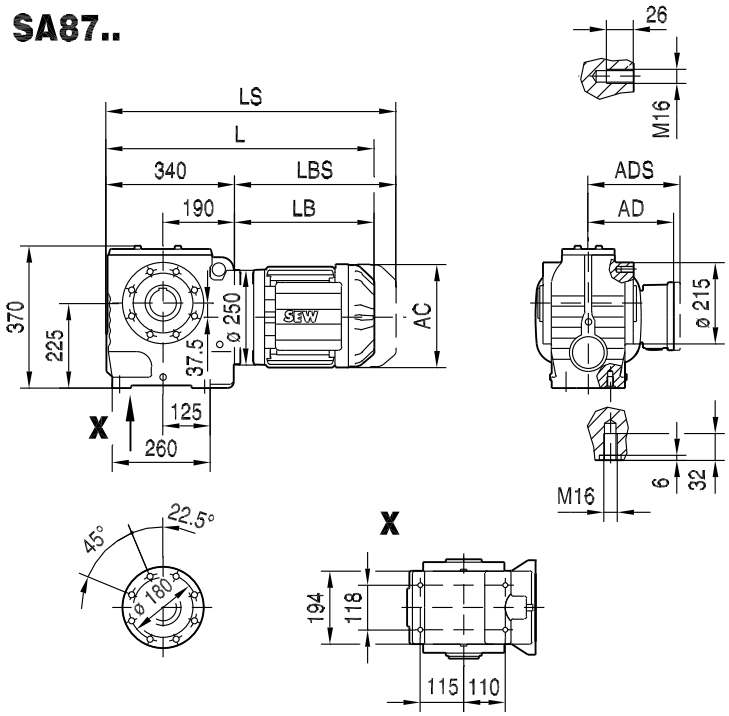



| (→ 142) | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 |
| **AD** | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **ADS** | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **L** | 605 | 637 | 633 | 683 | 714 | 764 | 782 | 808 | 874 | 874 |
| **LS** | 698 | 730 | 727 | 777 | 826 | 876 | 920 | 945 | 1063 | 1063 |
| **LB** | 265 | 297 | 293 | 343 | 374 | 424 | 442 | 468 | 534 | 534 |
| **LBS** | 358 | 390 | 387 | 437 | 486 | 536 | 580 | 605 | 723 | 723 |

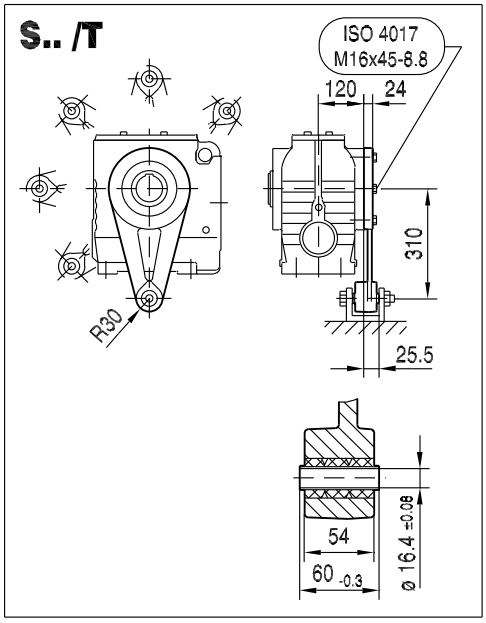
21284997/EN – 03/2015

02 034 00 14

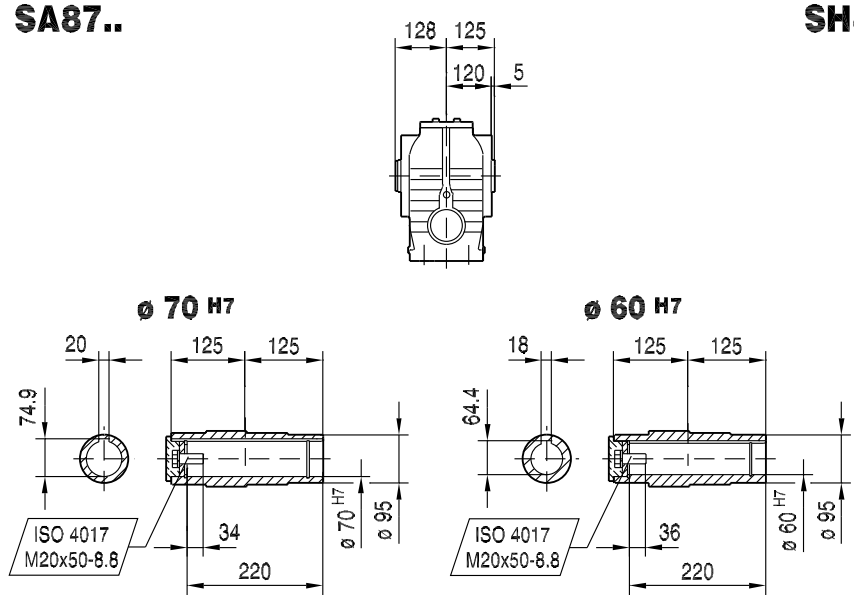
## SA87..



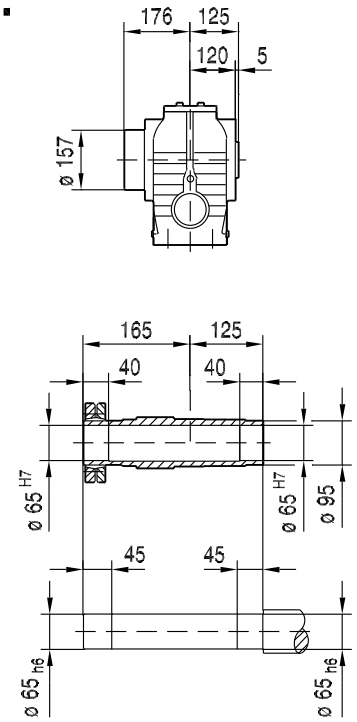

## S.. /T




## SA87..



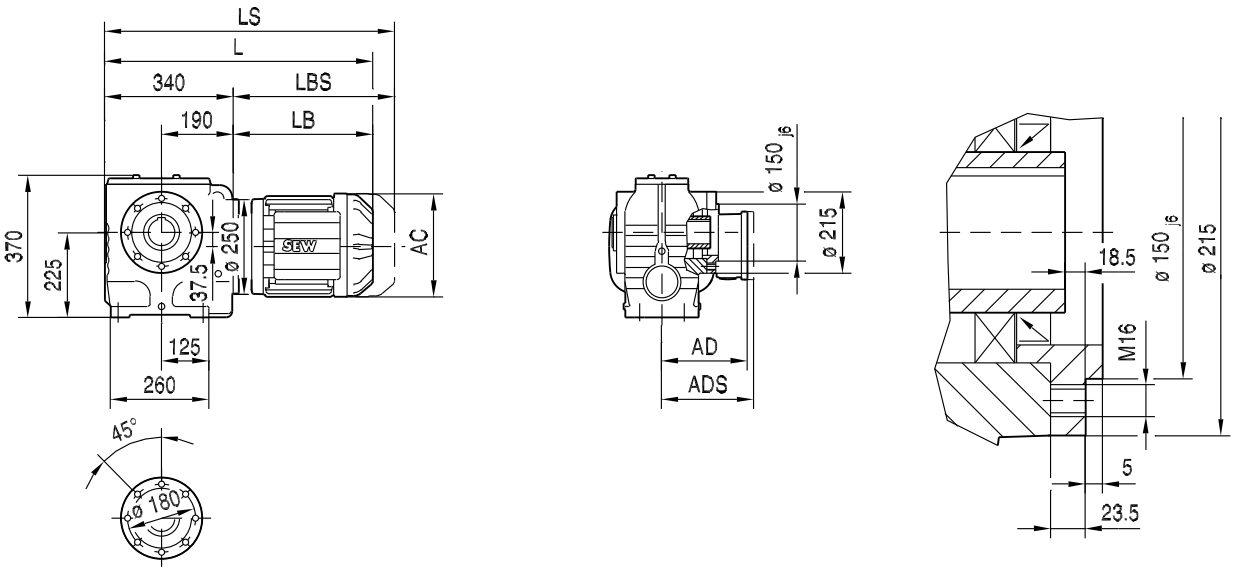

## SH87..



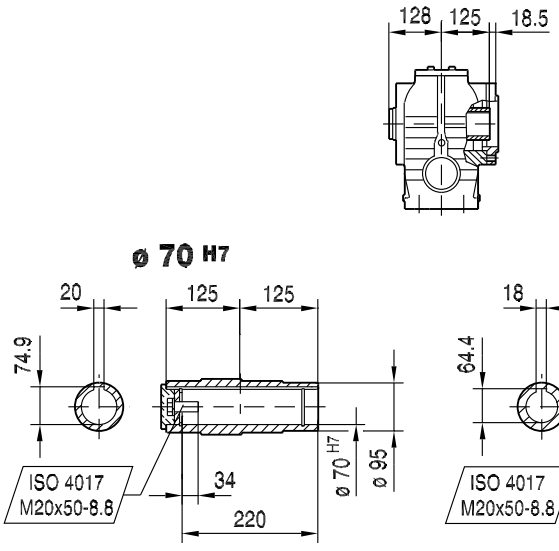

| (→ 142) | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 |
| **AD** | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **ADS** | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **L** | 605 | 637 | 633 | 683 | 714 | 764 | 782 | 808 | 874 | 874 |
| **LS** | 698 | 730 | 727 | 777 | 826 | 876 | 920 | 945 | 1063 | 1063 |
| **LB** | 265 | 297 | 293 | 343 | 374 | 424 | 442 | 468 | 534 | 534 |
| **LBS** | 358 | 390 | 387 | 437 | 486 | 536 | 580 | 605 | 723 | 723 |

02 035 00 14

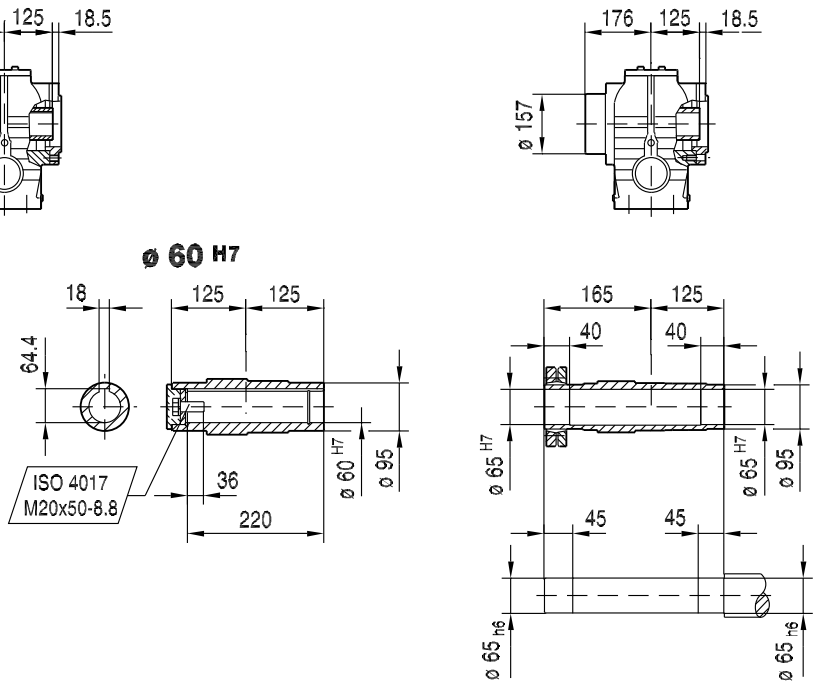
## SAZ87..




## SAZ87..

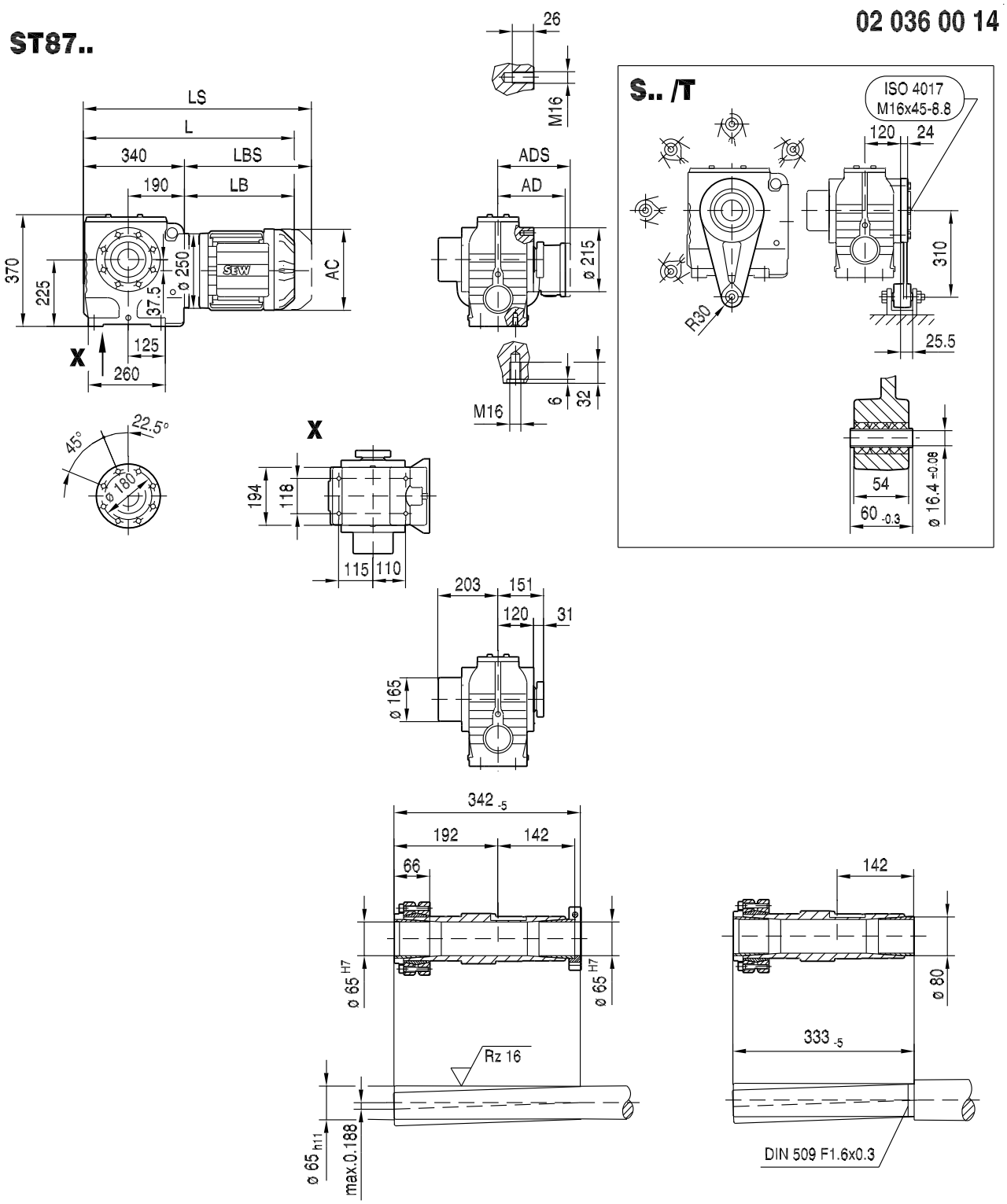



## SHZ87..




| (→ 142) | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 |
| **AD** | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **ADS** | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **L** | 605 | 637 | 633 | 683 | 714 | 764 | 782 | 808 | 874 | 874 |
| **LS** | 698 | 730 | 727 | 777 | 826 | 876 | 920 | 945 | 1063 | 1063 |
| **LB** | 265 | 297 | 293 | 343 | 374 | 424 | 442 | 468 | 534 | 534 |
| **LBS** | 358 | 390 | 387 | 437 | 486 | 536 | 580 | 605 | 723 | 723 |

21284997/EN – 03/2015

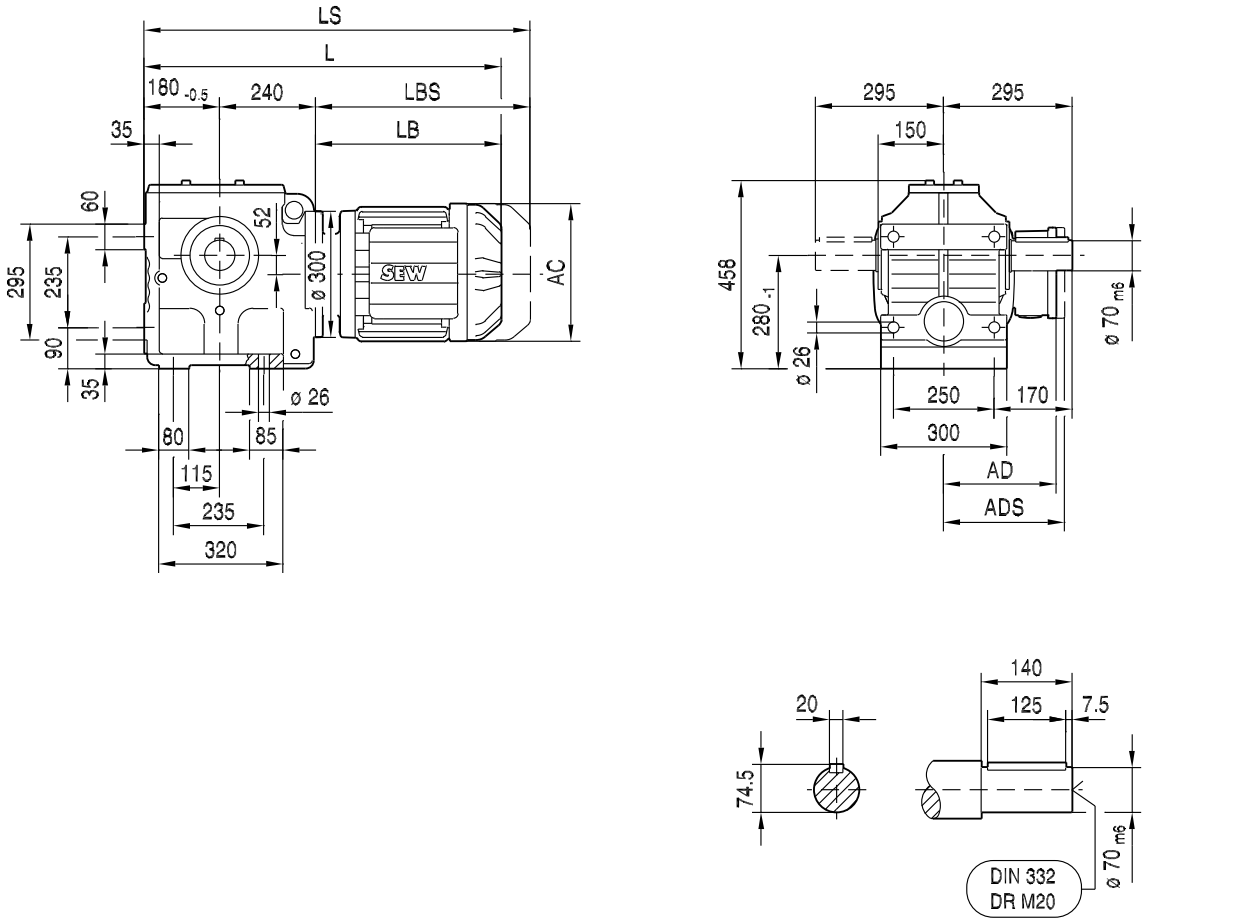



| (→ 142) | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 |
| **AD** | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **ADS** | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 |
| **L** | 605 | 637 | 633 | 683 | 714 | 764 | 782 | 808 | 874 | 874 |
| **LS** | 698 | 730 | 727 | 777 | 826 | 876 | 920 | 945 | 1063 | 1063 |
| **LB** | 265 | 297 | 293 | 343 | 374 | 424 | 442 | 468 | 534 | 534 |
| **LBS** | 358 | 390 | 387 | 437 | 486 | 536 | 580 | 605 | 723 | 723 |

21284997/EN – 03/2015

02 037 00 14

## S97..

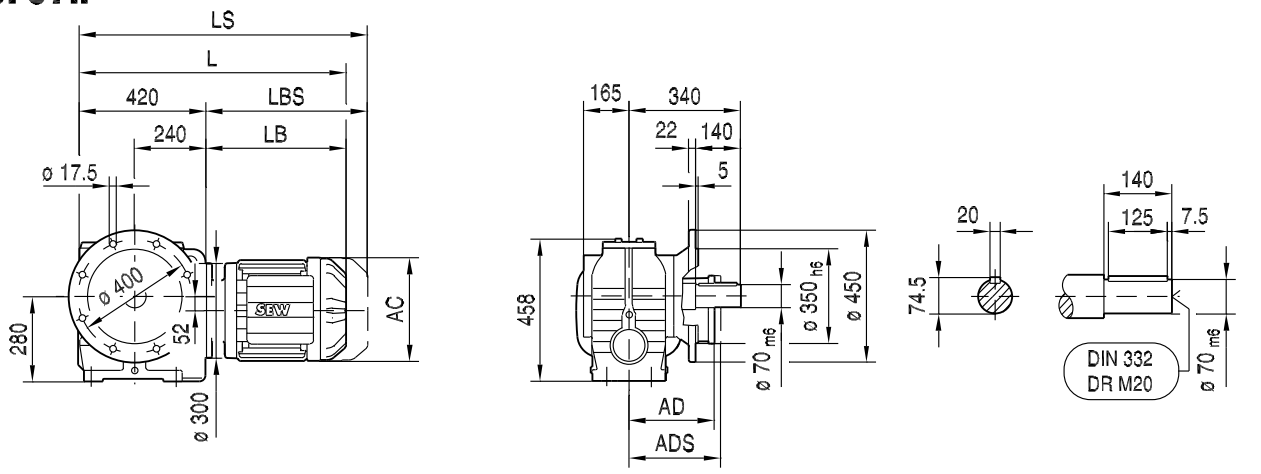



| (→ 142) | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L | DRN180.. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 | 357 |
| **AD** | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **ADS** | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **L** | 712 | 708 | 758 | 789 | 839 | 857 | 883 | 949 | 949 | 972 |
| **LS** | 805 | 802 | 852 | 901 | 951 | 995 | 1020 | 1138 | 1138 | 1161 |
| **LB** | 292 | 288 | 338 | 369 | 419 | 437 | 463 | 529 | 529 | 552 |
| **LBS** | 385 | 382 | 432 | 481 | 531 | 575 | 600 | 718 | 718 | 741 |

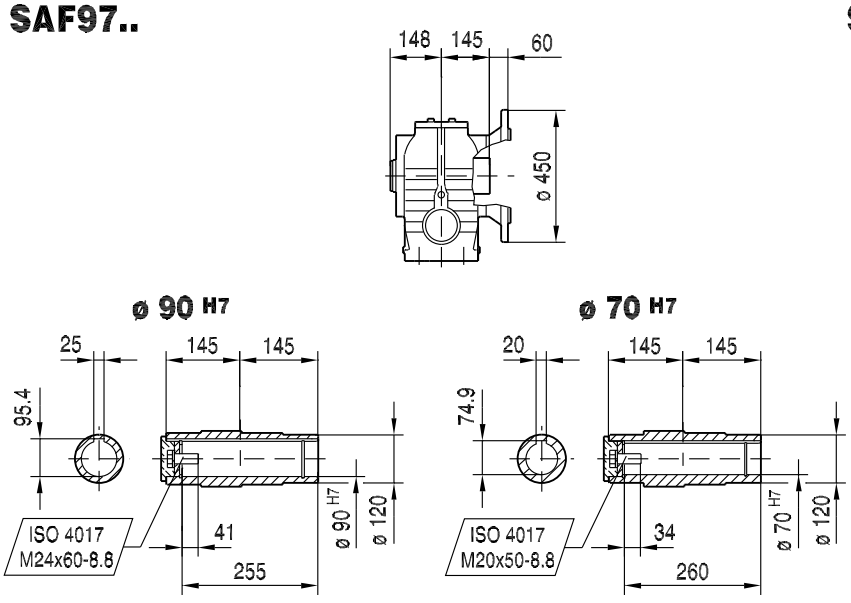
21284997/EN – 03/2015

## SF97..

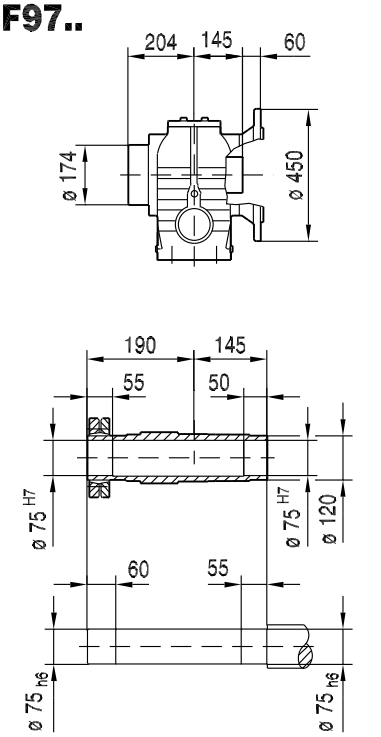
02 038 00 14




## SAF97..




## SHF97..

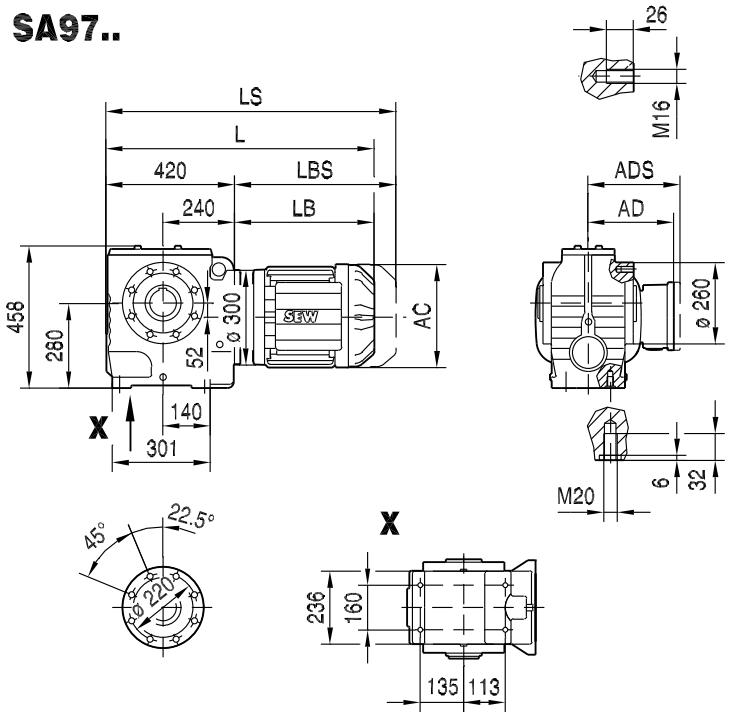


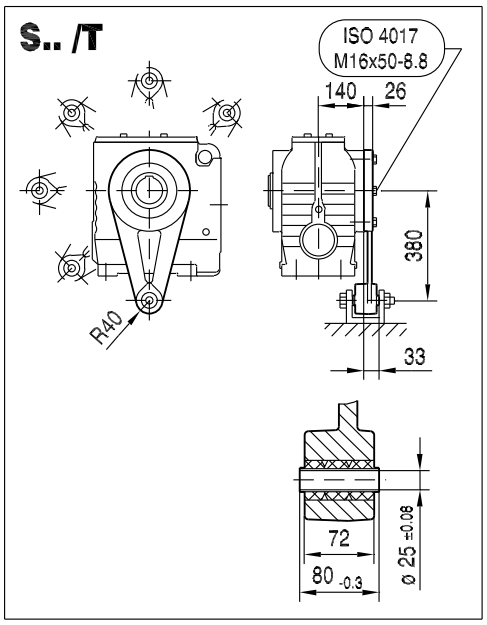

| (→ 142) | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L | DRN180.. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 | 357 |
| **AD** | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **ADS** | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **L** | 712 | 708 | 758 | 789 | 839 | 857 | 883 | 949 | 949 | 972 |
| **LS** | 805 | 802 | 852 | 901 | 951 | 995 | 1020 | 1138 | 1138 | 1161 |
| **LB** | 292 | 288 | 338 | 369 | 419 | 437 | 463 | 529 | 529 | 552 |
| **LBS** | 385 | 382 | 432 | 481 | 531 | 575 | 600 | 718 | 718 | 741 |

21284997/EN – 03/2015

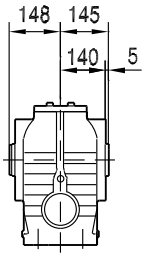
02 039 00 14

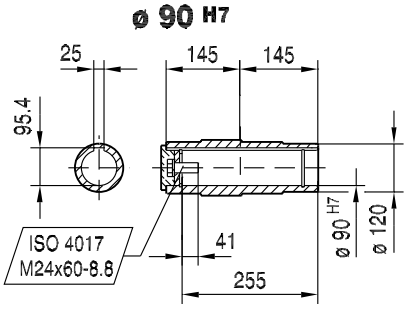
## SA97..

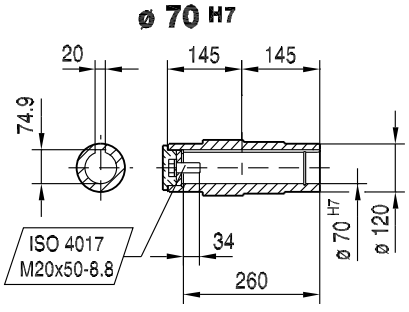


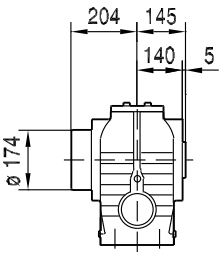

## SA97..

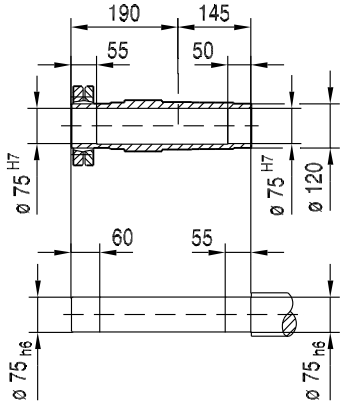



## SH97..



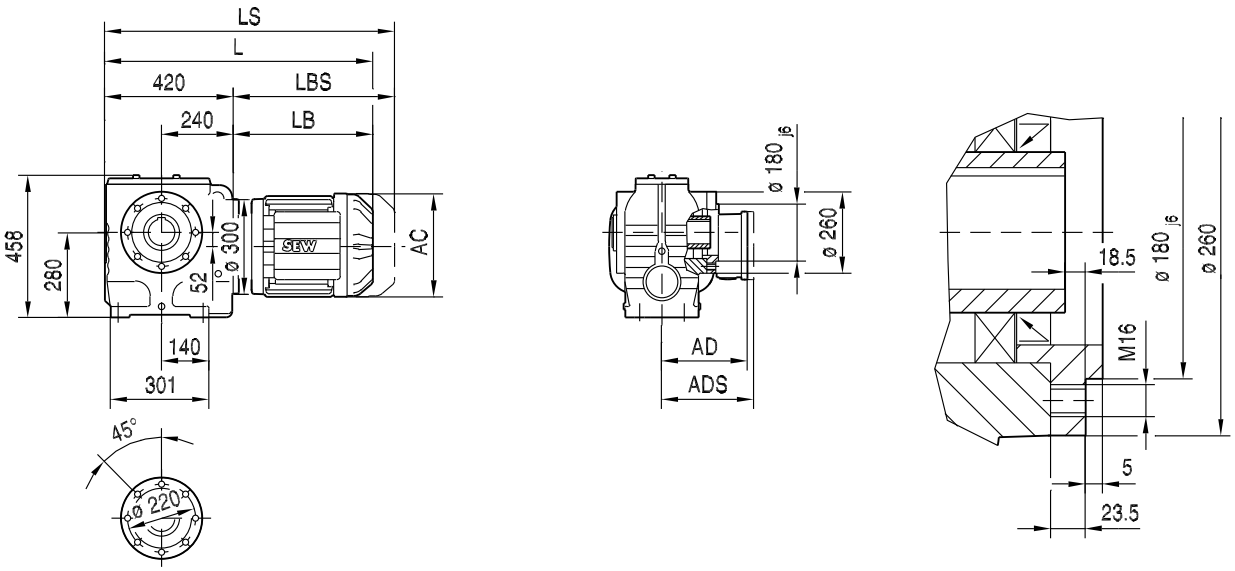




| (→ 142) | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L | DRN180.. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 | 357 |
| **AD** | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **ADS** | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **L** | 712 | 708 | 758 | 789 | 839 | 857 | 883 | 949 | 949 | 972 |
| **LS** | 805 | 802 | 852 | 901 | 951 | 995 | 1020 | 1138 | 1138 | 1161 |
| **LB** | 292 | 288 | 338 | 369 | 419 | 437 | 463 | 529 | 529 | 552 |
| **LBS** | 385 | 382 | 432 | 481 | 531 | 575 | 600 | 718 | 718 | 741 |

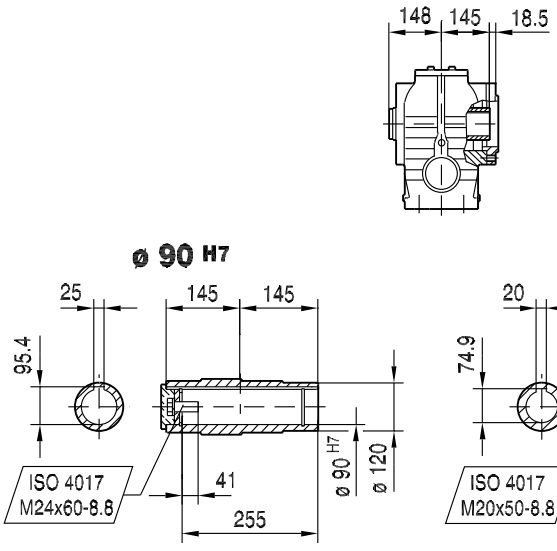
21284997/EN – 03/2015

02 040 00 14

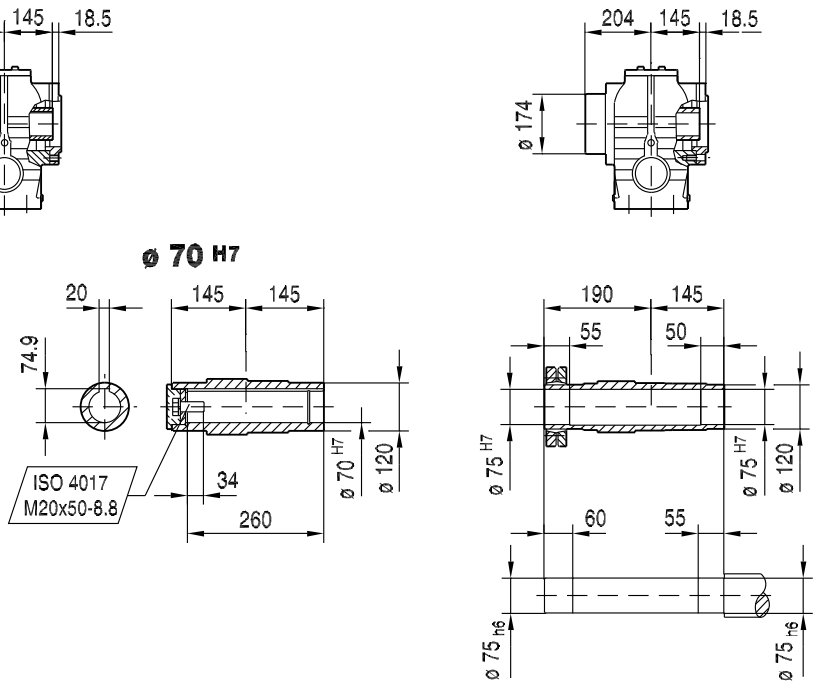
## SAZ97..




## SAZ97..



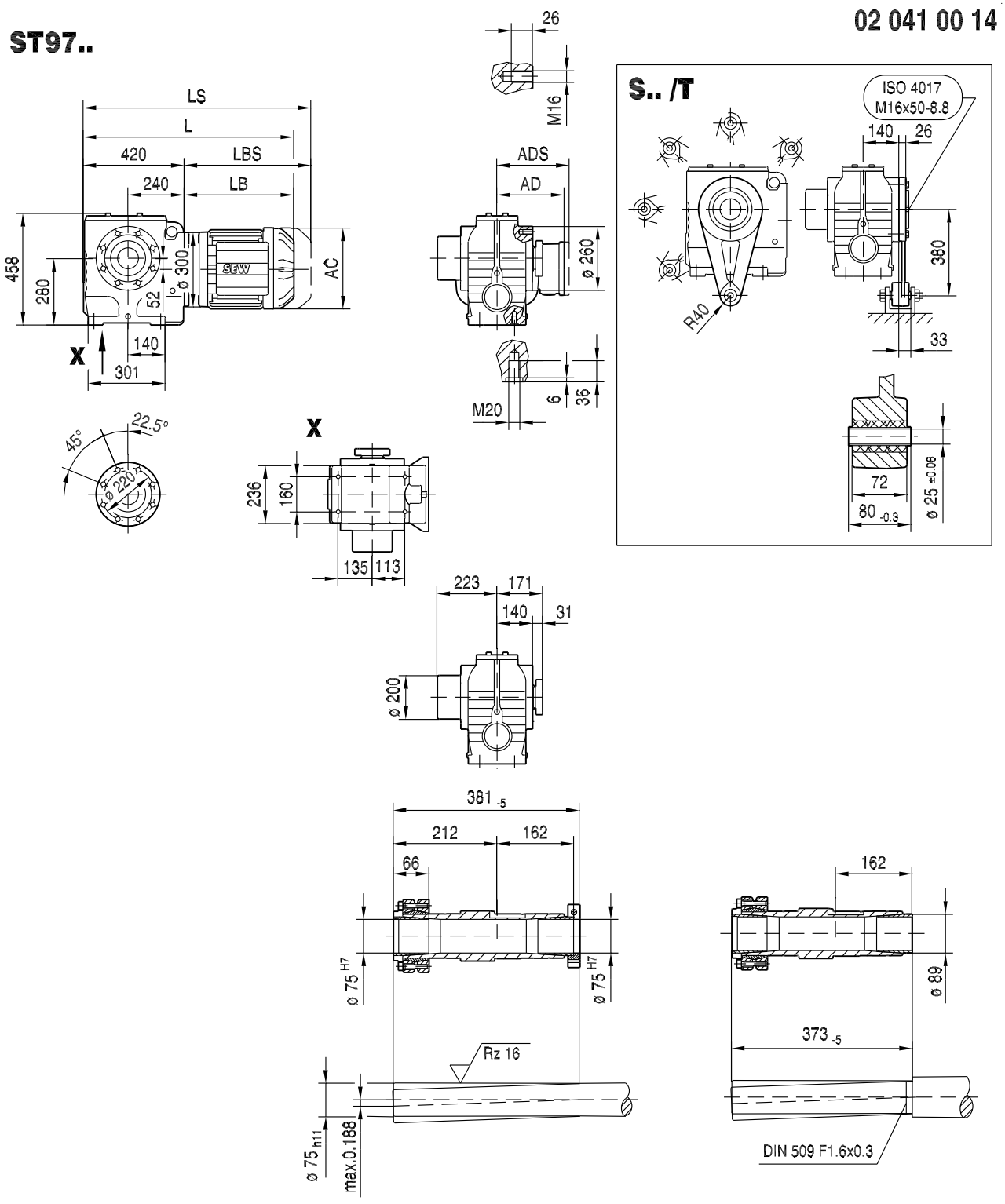

## SHZ97..




| (→ 142) | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L | DRN180.. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 | 357 |
| **AD** | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **ADS** | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **L** | 712 | 708 | 758 | 789 | 839 | 857 | 883 | 949 | 949 | 972 |
| **LS** | 805 | 802 | 852 | 901 | 951 | 995 | 1020 | 1138 | 1138 | 1161 |
| **LB** | 292 | 288 | 338 | 369 | 419 | 437 | 463 | 529 | 529 | 552 |
| **LBS** | 385 | 382 | 432 | 481 | 531 | 575 | 600 | 718 | 718 | 741 |

21284997/EN – 03/2015

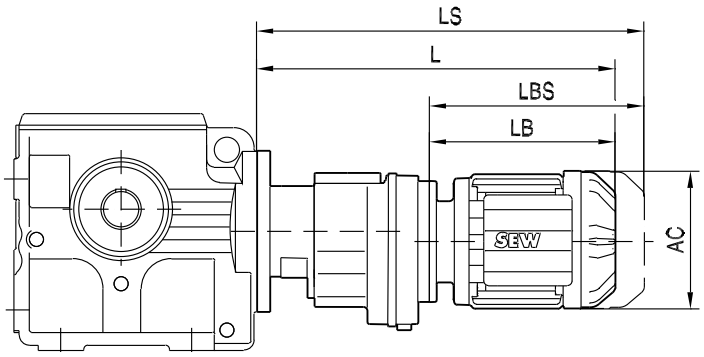
02 041 00 14




| (→ 142) | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M | DRN132S | DRN132M | DRN132L | DRN160M | DRN160L | DRN180.. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 179 | 197 | 197 | 221 | 221 | 261 | 261 | 314 | 314 | 357 |
| **AD** | 140 | 157 | 157 | 170 | 170 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **ADS** | 150 | 158 | 158 | 172 | 172 | 228 | 228 | 253 | 253 | 268 |
| **L** | 712 | 708 | 758 | 789 | 839 | 857 | 883 | 949 | 949 | 972 |
| **LS** | 805 | 802 | 852 | 901 | 951 | 995 | 1020 | 1138 | 1138 | 1161 |
| **LB** | 292 | 288 | 338 | 369 | 419 | 437 | 463 | 529 | 529 | 552 |
| **LBS** | 385 | 382 | 432 | 481 | 531 | 575 | 600 | 718 | 718 | 741 |

21284997/EN – 03/2015

02 080 00 06






| (→ 142) | | AC | L | LS | LB | LBS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **S..37R17** | **DR63..** | 132 | 324 | 379 | 149 | 204 |
| **S..47R17** | **DR63..** | 132 | 324 | 379 | 149 | 204 |
| | **DR71S** | 139 | 335 | 403 | 160 | 228 |
| **S..57R17** | **DR63..** | 132 | 324 | 379 | 149 | 204 |
| | **DR71S** | 139 | 335 | 403 | 160 | 228 |
| | **DR71M** | 139 | 360 | 428 | 185 | 253 |
| **S..67R37** | **DR63..** | 132 | 356 | 411 | 191 | 246 |
| | **DR71S** | 139 | 367 | 434 | 202 | 269 |
| | **DR71M** | 139 | 392 | 459 | 227 | 294 |
| | **DRN80M** | 156 | 446 | 527 | 281 | 362 |
| | **DRN90S** | 179 | 448 | 541 | 283 | 376 |
| **S..77R37** | **DR63..** | 132 | 348 | 403 | 191 | 246 |
| | **DR71S** | 139 | 359 | 426 | 202 | 269 |
| | **DR71M** | 139 | 384 | 451 | 227 | 294 |
| | **DRN80M** | 156 | 438 | 519 | 281 | 362 |
| | **DRN90S** | 179 | 440 | 533 | 283 | 376 |
| | **DRN90L** | 179 | 472 | 565 | 315 | 408 |
| **S..87R57** | **DR63..** | 132 | 412 | 467 | 185 | 240 |
| | **DR71S** | 139 | 423 | 491 | 196 | 264 |
| | **DR71M** | 139 | 448 | 516 | 221 | 289 |
| | **DRN80M** | 156 | 502 | 583 | 275 | 356 |
| | **DRN90S** | 179 | 504 | 597 | 277 | 370 |
| | **DRN90L** | 179 | 536 | 629 | 309 | 402 |
| | **DRN100LS** | 197 | 533 | 626 | 305 | 398 |
| **S..97R57** | **DR63..** | 132 | 407 | 462 | 185 | 240 |
| | **DR71S** | 139 | 418 | 486 | 196 | 264 |
| | **DR71M** | 139 | 443 | 511 | 221 | 289 |
| | **DRN80M** | 156 | 497 | 578 | 275 | 356 |
| | **DRN90S** | 179 | 499 | 592 | 277 | 370 |
| | **DRN90L** | 179 | 531 | 624 | 309 | 402 |
| | **DRN100L** | 197 | 578 | 671 | 355 | 448 |
| | **DRN100LS** | 197 | 528 | 621 | 305 | 398 |
| | **DRN112M** | 221 | 608 | 720 | 386 | 498 |

21284997/EN – 03/2015

## 11.6 Technical data S. SF. SA. SAF 37

**3400 - 2800 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 3400 rpm | | | | $n_e$ = 3200 rpm | | | | $n_e$ = 2800 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 157.43 | 38/1 | 22 | 78 | 0.31 | 57 | 20 | 80 | 0.30 | 57 | 18 | 82 | 0.27 | 57 |
| 144.40 | | 24 | 76 | 0.33 | 58 | 22 | 78 | 0.31 | 58 | 19 | 80 | 0.28 | 57 |
| 122.94 | | 28 | 74 | 0.37 | 58 | 26 | 75 | 0.35 | 58 | 23 | 78 | 0.32 | 58 |
| 106.00 | | 32 | 71 | 0.41 | 59 | 30 | 72 | 0.39 | 59 | 26 | 76 | 0.36 | 59 |
| 98.80 | | 34 | 70 | 0.43 | 59 | 32 | 72 | 0.41 | 59 | 28 | 75 | 0.38 | 59 |
| 86.36 | | 39 | 68 | 0.47 | 60 | 37 | 69 | 0.45 | 60 | 32 | 72 | 0.41 | 60 |
| 80.96 | | 42 | 66 | 0.49 | 60 | 40 | 68 | 0.47 | 60 | 35 | 72 | 0.43 | 60 |
| 71.44 | | 48 | 55 | 0.47 | 58 | 45 | 64 | 0.50 | 60 | 39 | 70 | 0.47 | 61 |
| 63.33 | | 54 | 37 | 0.41 | 51 | 51 | 51 | 0.47 | 57 | 44 | 67 | 0.51 | 61 |
| 53.83 | | 63 | 29 | 0.39 | 49 | 59 | 32 | 0.40 | 50 | 52 | 53 | 0.49 | 59 |
| 55.93 | 27/2 | 61 | 70 | 0.58 | 77 | 57 | 71 | 0.56 | 76 | 50 | 72 | 0.50 | 76 |
| 51.30 | | 66 | 68 | 0.61 | 77 | 62 | 70 | 0.60 | 77 | 55 | 72 | 0.54 | 76 |
| 43.68 | | 78 | 66 | 0.70 | 77 | 73 | 67 | 0.67 | 77 | 64 | 70 | 0.61 | 77 |
| 37.66 | | 90 | 64 | 0.78 | 78 | 85 | 65 | 0.74 | 78 | 74 | 68 | 0.68 | 78 |
| 35.10 | | 97 | 62 | 0.81 | 78 | 91 | 64 | 0.78 | 78 | 80 | 66 | 0.71 | 78 |
| 30.68 | | 111 | 61 | 0.90 | 78 | 104 | 62 | 0.87 | 78 | 91 | 64 | 0.78 | 78 |
| 28.76 | | 118 | 58 | 0.92 | 78 | 111 | 61 | 0.91 | 78 | 97 | 64 | 0.83 | 78 |
| 25.38 | | 134 | 47 | 0.86 | 77 | 126 | 53 | 0.90 | 78 | 110 | 62 | 0.91 | 79 |
| 22.50 | | 151 | 31 | 0.69 | 71 | 142 | 43 | 0.84 | 76 | 124 | 57 | 0.94 | 79 |
| 19.13 | | 178 | 24 | 0.65 | 69 | 167 | 27 | 0.67 | 70 | 146 | 44 | 0.87 | 77 |
| 19.89 | 24/5 | 171 | 42 | 0.88 | 86 | 161 | 43 | 0.85 | 86 | 141 | 44 | 0.76 | 86 |
| 18.24 | | 186 | 41 | 0.93 | 86 | 175 | 42 | 0.90 | 86 | 154 | 44 | 0.83 | 86 |
| 15.53 | | 219 | 39 | 1.0 | 86 | 206 | 40 | 1.0 | 86 | 180 | 42 | 0.92 | 86 |
| 13.39 | | 254 | 37 | 1.1 | 86 | 239 | 39 | 1.1 | 86 | 209 | 41 | 1.0 | 86 |
| 12.48 | | 272 | 37 | 1.2 * | 86 | 256 | 38 | 1.2 * | 86 | 224 | 40 | 1.1 | 86 |
| 10.91 | | 312 | 35 | 1.3 * | 86 | 293 | 36 | 1.3 * | 86 | 257 | 39 | 1.2 * | 87 |
| 10.23 | | 332 | 35 | 1.4 * | 87 | 313 | 36 | 1.4 * | 87 | 274 | 38 | 1.3 * | 87 |
| 9.02 | | 377 | 31 | 1.4 * | 86 | 355 | 34 | 1.5 * | 87 | 310 | 36 | 1.3 * | 87 |
| 8.00 | | 425 | 20 | 1.1 | 82 | 400 | 29 | 1.4 * | 86 | 350 | 35 | 1.5 * | 87 |
| 6.80 | | 500 | 16 | 1.0 | 81 | 471 | 18 | 1.1 | 82 | 412 | 29 | 1.4 * | 86 |
| 6.33 | 19/5 | 537 | 24 | 1.5 * | 87 | 506 | 27 | 1.6 * | 88 | 442 | 32 | 1.7 * | 88 |
| 5.38 | | 632 | 20 | 1.5 * | 87 | 595 | 22 | 1.6 * | 87 | 520 | 26 | 1.6 * | 88 |
| 4.86 | | 700 | 18 | 1.5 * | 87 | 658 | 19 | 1.5 * | 87 | 576 | 24 | 1.6 * | 88 |
| 3.97 | | 856 | 14 | 1.5 * | 86 | 806 | 15 | 1.5 * | 87 | 705 | 19 | 1.6 * | 88 |

* $P_{emax}$ = 1.1 kW

21284997/EN – 03/2015

**2200 - 1400 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 2200 rpm | | | | $n_e$ = 1700 rpm | | | | $n_e$ = 1400 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 157.43 | 38/1 | 14 | 87 | 0.23 | 56 | 11 | 91 | 0.19 | 54 | 8.9 | 92 | 0.16 | 53 |
| 144.40 | | 15 | 86 | 0.24 | 56 | 12 | 90 | 0.20 | 55 | 9.7 | 92 | 0.17 | 54 |
| 122.94 | | 18 | 83 | 0.27 | 57 | 14 | 87 | 0.22 | 56 | 11 | 91 | 0.20 | 55 |
| 106.00 | | 21 | 81 | 0.30 | 58 | 16 | 86 | 0.25 | 57 | 13 | 88 | 0.22 | 56 |
| 98.80 | | 22 | 80 | 0.32 | 58 | 17 | 85 | 0.27 | 57 | 14 | 87 | 0.23 | 56 |
| 86.36 | | 25 | 78 | 0.35 | 59 | 20 | 82 | 0.29 | 58 | 16 | 86 | 0.25 | 57 |
| 80.96 | | 27 | 77 | 0.37 | 60 | 21 | 82 | 0.31 | 59 | 17 | 85 | 0.27 | 58 |
| 71.44 | | 31 | 75 | 0.40 | 60 | 24 | 80 | 0.33 | 60 | 20 | 84 | 0.29 | 59 |
| 63.33 | | 35 | 73 | 0.44 | 61 | 27 | 79 | 0.37 | 60 | 22 | 82 | 0.32 | 60 |
| 53.83 | | 41 | 69 | 0.48 | 62 | 32 | 76 | 0.41 | 61 | 26 | 80 | 0.36 | 61 |
| 55.93 | 27/2 | 39 | 77 | 0.42 | 75 | 30 | 81 | 0.35 | 74 | 25 | 81 | 0.29 | 73 |
| 51.30 | | 43 | 76 | 0.45 | 76 | 33 | 80 | 0.37 | 75 | 27 | 81 | 0.31 | 74 |
| 43.68 | | 50 | 74 | 0.51 | 76 | 39 | 78 | 0.42 | 76 | 32 | 81 | 0.36 | 75 |
| 37.66 | | 58 | 72 | 0.57 | 77 | 45 | 76 | 0.47 | 76 | 37 | 79 | 0.41 | 76 |
| 35.10 | | 63 | 71 | 0.60 | 77 | 48 | 75 | 0.50 | 77 | 40 | 78 | 0.43 | 76 |
| 30.68 | | 72 | 70 | 0.67 | 78 | 55 | 73 | 0.55 | 77 | 46 | 76 | 0.47 | 76 |
| 28.76 | | 76 | 68 | 0.70 | 78 | 59 | 73 | 0.58 | 77 | 49 | 75 | 0.50 | 77 |
| 25.38 | | 87 | 67 | 0.77 | 79 | 67 | 71 | 0.64 | 78 | 55 | 74 | 0.55 | 77 |
| 22.50 | | 98 | 66 | 0.85 | 79 | 76 | 70 | 0.70 | 79 | 62 | 73 | 0.61 | 78 |
| 19.13 | | 115 | 63 | 0.95 | 80 | 89 | 68 | 0.80 | 79 | 73 | 71 | 0.69 | 79 |
| 19.89 | 24/5 | 111 | 48 | 0.65 | 85 | 85 | 50 | 0.53 | 85 | 70 | 52 | 0.46 | 84 |
| 18.24 | | 121 | 47 | 0.70 | 85 | 93 | 49 | 0.56 | 85 | 77 | 52 | 0.50 | 84 |
| 15.53 | | 142 | 45 | 0.78 | 86 | 109 | 48 | 0.64 | 85 | 90 | 50 | 0.56 | 85 |
| 13.39 | | 164 | 44 | 0.88 | 86 | 127 | 47 | 0.73 | 86 | 105 | 49 | 0.63 | 85 |
| 12.48 | | 176 | 43 | 0.92 | 86 | 136 | 46 | 0.76 | 86 | 112 | 48 | 0.66 | 86 |
| 10.91 | | 202 | 42 | 1.0 | 87 | 156 | 45 | 0.85 | 86 | 128 | 48 | 0.75 | 86 |
| 10.23 | | 215 | 41 | 1.1 | 87 | 166 | 45 | 0.90 | 87 | 137 | 47 | 0.78 | 86 |
| 9.02 | | 244 | 40 | 1.2 * | 87 | 188 | 43 | 0.98 | 87 | 155 | 46 | 0.86 | 87 |
| 8.00 | | 275 | 39 | 1.3 * | 87 | 213 | 43 | 1.1 | 87 | 175 | 45 | 0.95 | 87 |
| 6.80 | | 324 | 37 | 1.4 * | 88 | 250 | 41 | 1.2 * | 88 | 206 | 43 | 1.1 | 87 |
| 6.33 | 19/5 | 348 | 35 | 1.4 * | 88 | 269 | 35 | 1.1 | 88 | 221 | 35 | 0.93 | 87 |
| 5.38 | | 409 | 34 | 1.6 * | 88 | 316 | 34 | 1.3 * | 88 | 260 | 34 | 1.1 | 88 |
| 4.86 | | 453 | 32 | 1.7 * | 89 | 350 | 33 | 1.4 * | 88 | 288 | 33 | 1.1 | 88 |
| 3.97 | | 554 | 26 | 1.7 * | 88 | 428 | 32 | 1.6 * | 89 | 353 | 32 | 1.3 * | 88 |

* $P_{emax}$ = 1.1 kW



21284997/EN – 03/2015

**1100 - 700 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 1100 rpm | | | | $n_e$ = 900 rpm | | | | $n_e$ = 700 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 157.43 | 38/1 | 7.0 | 92 | 0.13 | 52 | 5.7 | 92 | 0.11 | 50 | 4.4 | 92 | 0.09 | 49 |
| 144.40 | | 7.6 | 92 | 0.14 | 52 | 6.2 | 92 | 0.12 | 51 | 4.8 | 92 | 0.09 | 50 |
| 122.94 | | 8.9 | 92 | 0.16 | 54 | 7.3 | 92 | 0.14 | 52 | 5.7 | 92 | 0.11 | 51 |
| 106.00 | | 10 | 92 | 0.18 | 55 | 8.5 | 92 | 0.15 | 53 | 6.6 | 92 | 0.12 | 52 |
| 98.80 | | 11 | 92 | 0.19 | 55 | 9.1 | 92 | 0.16 | 54 | 7.1 | 92 | 0.13 | 52 |
| 86.36 | | 13 | 90 | 0.21 | 56 | 10 | 92 | 0.18 | 55 | 8.1 | 92 | 0.15 | 53 |
| 80.96 | | 14 | 89 | 0.22 | 57 | 11 | 92 | 0.19 | 55 | 8.6 | 92 | 0.16 | 54 |
| 71.44 | | 15 | 87 | 0.24 | 57 | 13 | 91 | 0.21 | 56 | 9.8 | 92 | 0.17 | 55 |
| 63.33 | | 17 | 86 | 0.27 | 58 | 14 | 89 | 0.23 | 57 | 11 | 92 | 0.19 | 56 |
| 53.83 | | 20 | 84 | 0.30 | 60 | 17 | 87 | 0.26 | 58 | 13 | 91 | 0.22 | 57 |
| 55.93 | 27/2 | 20 | 87 | 0.25 | 72 | 16 | 91 | 0.21 | 71 | 13 | 92 | 0.17 | 70 |
| 51.30 | | 21 | 87 | 0.27 | 73 | 18 | 90 | 0.23 | 72 | 14 | 92 | 0.19 | 71 |
| 43.68 | | 25 | 84 | 0.30 | 74 | 21 | 87 | 0.26 | 73 | 16 | 92 | 0.22 | 71 |
| 37.66 | | 29 | 82 | 0.34 | 75 | 24 | 86 | 0.29 | 74 | 19 | 89 | 0.24 | 72 |
| 35.10 | | 31 | 82 | 0.36 | 75 | 26 | 84 | 0.31 | 74 | 20 | 88 | 0.25 | 73 |
| 30.68 | | 36 | 80 | 0.40 | 76 | 29 | 82 | 0.34 | 75 | 23 | 87 | 0.28 | 74 |
| 28.76 | | 38 | 79 | 0.42 | 76 | 31 | 82 | 0.36 | 75 | 24 | 86 | 0.30 | 74 |
| 25.38 | | 43 | 78 | 0.46 | 77 | 35 | 81 | 0.40 | 76 | 28 | 84 | 0.33 | 75 |
| 22.50 | | 49 | 77 | 0.51 | 77 | 40 | 79 | 0.43 | 76 | 31 | 82 | 0.36 | 75 |
| 19.13 | | 58 | 75 | 0.58 | 78 | 47 | 78 | 0.50 | 77 | 37 | 81 | 0.41 | 76 |
| 19.89 | 24/5 | 55 | 55 | 0.38 | 83 | 45 | 58 | 0.33 | 83 | 35 | 60 | 0.27 | 82 |
| 18.24 | | 60 | 54 | 0.41 | 84 | 49 | 56 | 0.35 | 83 | 38 | 60 | 0.29 | 82 |
| 15.53 | | 71 | 53 | 0.47 | 84 | 58 | 55 | 0.40 | 84 | 45 | 58 | 0.33 | 83 |
| 13.39 | | 82 | 52 | 0.53 | 85 | 67 | 54 | 0.45 | 84 | 52 | 56 | 0.37 | 83 |
| 12.48 | | 88 | 51 | 0.55 | 85 | 72 | 53 | 0.47 | 84 | 56 | 55 | 0.39 | 84 |
| 10.91 | | 101 | 50 | 0.62 | 86 | 82 | 52 | 0.53 | 85 | 64 | 54 | 0.43 | 84 |
| 10.23 | | 108 | 49 | 0.64 | 86 | 88 | 51 | 0.55 | 85 | 68 | 54 | 0.46 | 84 |
| 9.02 | | 122 | 48 | 0.71 | 86 | 100 | 50 | 0.61 | 86 | 78 | 53 | 0.51 | 85 |
| 8.00 | | 138 | 47 | 0.78 | 87 | 113 | 49 | 0.67 | 86 | 88 | 52 | 0.56 | 85 |
| 6.80 | | 162 | 46 | 0.90 | 87 | 132 | 48 | 0.77 | 87 | 103 | 51 | 0.64 | 86 |
| 6.33 | 19/5 | 174 | 45 | 0.94 | 87 | 142 | 45 | 0.77 | 87 | 111 | 45 | 0.61 | 86 |
| 5.38 | | 204 | 43 | 1.1 | 88 | 167 | 43 | 0.86 | 87 | 130 | 43 | 0.68 | 87 |
| 4.86 | | 226 | 42 | 1.1 | 88 | 185 | 42 | 0.93 | 88 | 144 | 42 | 0.73 | 87 |
| 3.97 | | 277 | 40 | 1.3 * | 88 | 227 | 40 | 1.1 | 88 | 176 | 40 | 0.84 | 88 |

* $P_{emax}$ = 1.1 kW

21284997/EN – 03/2015

**500 - 10 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 500 rpm | | | | $n_e$ = 250 rpm | | | | $n_e$ = 10 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 157.43 | 38/1 | 3.2 | 92 | 0.06 | 47 | 1.6 | 92 | 0.033 | 46 | 0.06 | 92 | < 0.05 | 26 |
| 144.40 | | 3.5 | 92 | 0.07 | 48 | 1.7 | 92 | 0.036 | 46 | 0.07 | 92 | < 0.05 | 27 |
| 122.94 | | 4.1 | 92 | 0.08 | 49 | 2.0 | 92 | 0.042 | 46 | 0.08 | 92 | < 0.05 | 29 |
| 106.00 | | 4.7 | 92 | 0.09 | 50 | 2.4 | 92 | 0.049 | 47 | 0.09 | 92 | < 0.05 | 30 |
| 98.80 | | 5.1 | 92 | 0.10 | 50 | 2.5 | 92 | 0.05 | 47 | 0.10 | 92 | < 0.05 | 31 |
| 86.36 | | 5.8 | 92 | 0.11 | 51 | 2.9 | 92 | 0.06 | 47 | 0.12 | 92 | < 0.05 | 32 |
| 80.96 | | 6.2 | 92 | 0.12 | 51 | 3.1 | 92 | 0.06 | 47 | 0.12 | 92 | < 0.05 | 33 |
| 71.44 | | 7.0 | 92 | 0.13 | 52 | 3.5 | 92 | 0.07 | 48 | 0.14 | 92 | < 0.05 | 35 |
| 63.33 | | 7.9 | 92 | 0.14 | 53 | 3.9 | 92 | 0.08 | 49 | 0.16 | 92 | < 0.05 | 37 |
| 53.83 | | 9.3 | 92 | 0.16 | 55 | 4.6 | 92 | 0.09 | 50 | 0.19 | 92 | < 0.05 | 39 |
| 55.93 | 27/2 | 8.9 | 92 | 0.13 | 69 | 4.5 | 92 | 0.06 | 67 | 0.18 | 92 | < 0.05 | 48 |
| 51.30 | | 9.7 | 92 | 0.14 | 69 | 4.9 | 92 | 0.07 | 67 | 0.19 | 92 | < 0.05 | 49 |
| 43.68 | | 11 | 92 | 0.16 | 70 | 5.7 | 92 | 0.08 | 67 | 0.23 | 92 | < 0.05 | 51 |
| 37.66 | | 13 | 92 | 0.18 | 71 | 6.6 | 92 | 0.10 | 67 | 0.27 | 92 | < 0.05 | 53 |
| 35.10 | | 14 | 92 | 0.19 | 71 | 7.1 | 92 | 0.10 | 68 | 0.28 | 92 | < 0.05 | 54 |
| 30.68 | | 16 | 92 | 0.22 | 72 | 8.1 | 92 | 0.11 | 68 | 0.33 | 92 | < 0.05 | 56 |
| 28.76 | | 17 | 91 | 0.23 | 72 | 8.7 | 92 | 0.12 | 69 | 0.35 | 92 | < 0.05 | 57 |
| 25.38 | | 20 | 89 | 0.25 | 73 | 9.9 | 92 | 0.14 | 69 | 0.39 | 92 | < 0.05 | 59 |
| 22.50 | | 22 | 87 | 0.28 | 74 | 11 | 92 | 0.15 | 70 | 0.44 | 92 | < 0.05 | 61 |
| 19.13 | | 26 | 85 | 0.31 | 75 | 13 | 92 | 0.18 | 71 | 0.52 | 92 | < 0.05 | 62 |
| 19.89 | 24/5 | 25 | 68 | 0.22 | 81 | 13 | 72 | 0.12 | 79 | 0.50 | 72 | < 0.05 | 65 |
| 18.24 | | 27 | 66 | 0.23 | 81 | 14 | 72 | 0.13 | 79 | 0.55 | 72 | < 0.05 | 66 |
| 15.53 | | 32 | 63 | 0.26 | 82 | 16 | 72 | 0.15 | 79 | 0.64 | 72 | < 0.05 | 68 |
| 13.39 | | 37 | 61 | 0.29 | 82 | 19 | 72 | 0.18 | 80 | 0.75 | 72 | < 0.05 | 71 |
| 12.48 | | 40 | 59 | 0.30 | 82 | 20 | 72 | 0.19 | 80 | 0.80 | 72 | < 0.05 | 72 |
| 10.91 | | 46 | 58 | 0.34 | 83 | 23 | 71 | 0.21 | 81 | 0.92 | 71 | < 0.05 | 73 |
| 10.23 | | 49 | 57 | 0.35 | 83 | 24 | 70 | 0.22 | 81 | 0.98 | 70 | < 0.05 | 73 |
| 9.02 | | 55 | 56 | 0.39 | 84 | 28 | 66 | 0.24 | 81 | 1.1 | 66 | < 0.05 | 74 |
| 8.00 | | 63 | 55 | 0.43 | 84 | 31 | 63 | 0.25 | 82 | 1.2 | 63 | < 0.05 | 74 |
| 6.80 | | 74 | 54 | 0.49 | 85 | 37 | 61 | 0.29 | 82 | 1.5 | 61 | < 0.05 | 75 |
| 6.33 | 19/5 | 79 | 45 | 0.44 | 85 | 39 | 45 | 0.23 | 83 | 1.6 | 45 | <0.05 | 80 |
| 5.38 | | 93 | 43 | 0.49 | 86 | 46 | 43 | 0.25 | 83 | 1.9 | 43 | <0.05 | 80 |
| 4.86 | | 103 | 42 | 0.53 | 86 | 51 | 42 | 0.27 | 84 | 2.1 | 42 | <0.05 | 80 |
| 3.97 | | 126 | 40 | 0.61 | 87 | 63 | 40 | 0.31 | 84 | 2.5 | 40 | <0.05 | 80 |



21284997/EN – 03/2015

## 11.7 Technical data S. SF. SA. SAF 47

**3400 - 2800 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 3400 rpm | | | | $n_e$ = 3200 rpm | | | | $n_e$ = 2800 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 17 | 150 | 0.44 | 60 | 16 | 150 | 0.42 | 60 | 14 | 150 | 0.37 | 59 |
| 184.80 | | 18 | 150 | 0.48 | 60 | 17 | 150 | 0.45 | 60 | 15 | 150 | 0.40 | 59 |
| 158.12 | | 22 | 150 | 0.55 | 61 | 20 | 150 | 0.52 | 61 | 18 | 150 | 0.46 | 60 |
| 137.05 | | 25 | 150 | 0.63 | 62 | 23 | 150 | 0.59 | 62 | 20 | 150 | 0.52 | 61 |
| 128.10 | | 27 | 150 | 0.67 | 63 | 25 | 150 | 0.63 | 62 | 22 | 150 | 0.56 | 62 |
| 110.73 | | 31 | 138 | 0.70 | 63 | 29 | 148 | 0.71 | 63 | 25 | 150 | 0.63 | 63 |
| 94.08 | | 36 | 113 | 0.69 | 62 | 34 | 123 | 0.70 | 63 | 30 | 146 | 0.72 | 63 |
| 84.00 | | 40 | 95 | 0.66 | 61 | 38 | 107 | 0.69 | 62 | 33 | 130 | 0.71 | 63 |
| 71.75 | | 47 | 58 | 0.55 | 53 | 45 | 82 | 0.64 | 60 | 39 | 107 | 0.70 | 63 |
| 67.20 | | 51 | 53 | 0.54 | 52 | 48 | 68 | 0.60 | 57 | 42 | 99 | 0.69 | 62 |
| 56.61 | | 60 | 40 | 0.51 | 49 | 57 | 46 | 0.53 | 51 | 49 | 75 | 0.65 | 60 |
| 69.39 | 29/2 | 49 | 140 | 0.91 | 79 | 46 | 140 | 0.86 | 78 | 40 | 140 | 0.76 | 78 |
| 63.80 | | 53 | 140 | 0.99 | 79 | 50 | 140 | 0.93 | 79 | 44 | 140 | 0.82 | 78 |
| 54.59 | | 62 | 140 | 1.1 | 80 | 59 | 140 | 1.1 | 79 | 51 | 140 | 0.95 | 79 |
| 47.32 | | 72 | 139 | 1.3 | 80 | 68 | 140 | 1.2 | 80 | 59 | 140 | 1.1 | 80 |
| 44.22 | | 77 | 129 | 1.3 | 80 | 72 | 139 | 1.3 | 80 | 63 | 140 | 1.2 | 80 |
| 38.23 | | 89 | 112 | 1.3 | 80 | 84 | 120 | 1.3 | 80 | 73 | 139 | 1.3 | 80 |
| 32.48 | | 105 | 91 | 1.3 | 79 | 99 | 100 | 1.3 | 80 | 86 | 117 | 1.3 | 80 |
| 29.00 | | 117 | 76 | 1.2 | 78 | 110 | 86 | 1.3 | 79 | 97 | 104 | 1.3 | 80 |
| 24.77 | | 137 | 47 | 0.94 | 72 | 129 | 66 | 1.2 | 77 | 113 | 87 | 1.3 | 80 |
| 23.20 | | 147 | 42 | 0.90 | 71 | 138 | 54 | 1.0 | 75 | 121 | 79 | 1.3 | 79 |
| 19.54 | | 174 | 32 | 0.84 | 69 | 164 | 37 | 0.89 | 71 | 143 | 59 | 1.1 | 77 |
| 20.33 | 27/5 | 167 | 100 | 2.0 * | 88 | 157 | 100 | 1.9 * | 88 | 138 | 100 | 1.6 * | 88 |
| 17.62 | | 193 | 97 | 2.2 * | 88 | 182 | 100 | 2.2 * | 88 | 159 | 100 | 1.9 * | 88 |
| 16.47 | | 206 | 90 | 2.2 * | 88 | 194 | 97 | 2.2 * | 88 | 170 | 100 | 2.0 * | 88 |
| 14.24 | | 239 | 78 | 2.2 * | 88 | 225 | 83 | 2.2 * | 88 | 197 | 97 | 2.3 * | 88 |
| 12.10 | | 281 | 63 | 2.1 * | 88 | 264 | 69 | 2.2 * | 88 | 231 | 82 | 2.2 * | 88 |
| 10.80 | | 315 | 53 | 2.0 * | 87 | 296 | 60 | 2.1 * | 88 | 259 | 72 | 2.2 * | 88 |
| 9.23 | | 368 | 32 | 1.5 | 83 | 347 | 45 | 1.9 * | 86 | 303 | 60 | 2.2 * | 88 |
| 8.64 | | 394 | 29 | 1.5 | 82 | 370 | 37 | 1.7 * | 85 | 324 | 55 | 2.1 * | 88 |
| 7.28 | | 467 | 22 | 1.3 | 81 | 440 | 25 | 1.4 | 82 | 385 | 41 | 1.9 * | 86 |
| 6.83 | 20/5 | 498 | 34 | 2.0 * | 87 | 469 | 37 | 2.1 * | 88 | 410 | 45 | 2.2 * | 88 |
| 6.4 | | 531 | 31 | 2.0 * | 87 | 500 | 34 | 2.0 * | 87 | 438 | 42 | 2.2 * | 88 |
| 5.39 | | 631 | 24 | 1.8 * | 86 | 594 | 27 | 1.9 * | 87 | 519 | 34 | 2.1 * | 88 |
| 4.76 | | 714 | 20 | 1.8 * | 85 | 672 | 23 | 1.9 * | 86 | 588 | 29 | 2.0 * | 87 |
| 4 | | 850 | 16 | 1.7 * | 85 | 800 | 18 | 1.8 * | 85 | 700 | 23 | 1.9 * | 87 |

* $P_{emax}$ = 1.5 kW

21284997/EN – 03/2015

**2200 - 1400 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 2200 rpm | | | | $n_e$ = 1700 rpm | | | | $n_e$ = 1400 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 11 | 167 | 0.33 | 58 | 8.5 | 170 | 0.27 | 56 | 7.0 | 170 | 0.23 | 55 |
| 184.80 | | 12 | 167 | 0.36 | 58 | 9.2 | 168 | 0.29 | 57 | 7.6 | 170 | 0.24 | 56 |
| 158.12 | | 14 | 167 | 0.41 | 60 | 11 | 168 | 0.33 | 58 | 8.9 | 170 | 0.28 | 57 |
| 137.05 | | 16 | 165 | 0.46 | 60 | 12 | 167 | 0.37 | 59 | 10 | 168 | 0.31 | 58 |
| 128.10 | | 17 | 165 | 0.49 | 61 | 13 | 167 | 0.39 | 59 | 11 | 168 | 0.33 | 58 |
| 110.73 | | 20 | 165 | 0.55 | 62 | 15 | 167 | 0.44 | 61 | 13 | 168 | 0.38 | 59 |
| 94.08 | | 23 | 165 | 0.64 | 63 | 18 | 167 | 0.51 | 62 | 15 | 168 | 0.43 | 60 |
| 84.00 | | 26 | 162 | 0.70 | 64 | 20 | 167 | 0.57 | 62 | 17 | 167 | 0.48 | 61 |
| 71.75 | | 31 | 145 | 0.73 | 64 | 24 | 167 | 0.65 | 63 | 20 | 167 | 0.55 | 62 |
| 67.20 | | 33 | 137 | 0.73 | 64 | 25 | 164 | 0.68 | 64 | 21 | 167 | 0.58 | 63 |
| 56.61 | | 39 | 115 | 0.73 | 64 | 30 | 152 | 0.74 | 65 | 25 | 165 | 0.67 | 64 |
| 69.39 | 29/2 | 32 | 155 | 0.67 | 77 | 24 | 155 | 0.52 | 76 | 20 | 155 | 0.44 | 75 |
| 63.80 | | 34 | 155 | 0.72 | 77 | 27 | 155 | 0.57 | 76 | 22 | 155 | 0.47 | 75 |
| 54.59 | | 40 | 155 | 0.84 | 78 | 31 | 155 | 0.66 | 77 | 26 | 155 | 0.55 | 76 |
| 47.32 | | 46 | 155 | 0.96 | 79 | 36 | 155 | 0.75 | 78 | 30 | 155 | 0.63 | 77 |
| 44.22 | | 50 | 155 | 1.0 | 79 | 38 | 155 | 0.80 | 78 | 32 | 155 | 0.67 | 77 |
| 38.23 | | 58 | 154 | 1.2 | 80 | 44 | 155 | 0.92 | 79 | 37 | 155 | 0.76 | 78 |
| 32.48 | | 68 | 146 | 1.3 | 80 | 52 | 155 | 1.1 | 80 | 43 | 155 | 0.89 | 79 |
| 29.00 | | 76 | 137 | 1.3 | 81 | 59 | 154 | 1.2 | 80 | 48 | 155 | 0.99 | 79 |
| 24.77 | | 89 | 117 | 1.3 | 81 | 69 | 145 | 1.3 | 81 | 57 | 155 | 1.1 | 80 |
| 23.20 | | 95 | 111 | 1.4 | 81 | 73 | 142 | 1.3 | 81 | 60 | 152 | 1.2 | 80 |
| 19.54 | | 113 | 92 | 1.3 | 81 | 87 | 123 | 1.4 | 81 | 72 | 144 | 1.3 | 81 |
| 20.33 | 27/5 | 108 | 109 | 1.4 | 87 | 84 | 110 | 1.1 | 87 | 69 | 110 | 0.92 | 86 |
| 17.62 | | 125 | 108 | 1.6 * | 88 | 96 | 109 | 1.3 | 87 | 79 | 110 | 1.1 | 86 |
| 16.47 | | 134 | 108 | 1.7 * | 88 | 103 | 109 | 1.4 | 87 | 85 | 110 | 1.1 | 87 |
| 14.24 | | 154 | 108 | 2.0 * | 88 | 119 | 109 | 1.6 * | 88 | 98 | 110 | 1.3 | 87 |
| 12.10 | | 182 | 105 | 2.3 * | 89 | 140 | 109 | 1.8 * | 88 | 116 | 109 | 1.5 | 88 |
| 10.80 | | 204 | 95 | 2.3 * | 89 | 157 | 108 | 2.0 * | 88 | 130 | 109 | 1.7 * | 88 |
| 9.23 | | 238 | 82 | 2.3 * | 89 | 184 | 105 | 2.3 * | 89 | 152 | 109 | 2.0 * | 88 |
| 8.64 | | 255 | 77 | 2.3 * | 89 | 197 | 100 | 2.3 * | 89 | 162 | 109 | 2.1 * | 88 |
| 7.28 | | 302 | 64 | 2.3 * | 89 | 234 | 86 | 2.4 * | 89 | 192 | 103 | 2.3 * | 89 |
| 6.83 | 20/5 | 322 | 62 | 2.4 * | 89 | 249 | 78 | 2.3 * | 89 | 205 | 78 | 1.9 * | 89 |
| 6.4 | | 344 | 58 | 2.3 * | 89 | 266 | 76 | 2.4 * | 89 | 219 | 76 | 2.0 * | 89 |
| 5.39 | | 408 | 48 | 2.3 * | 89 | 315 | 65 | 2.4 * | 89 | 260 | 74 | 2.3 * | 89 |
| 4.76 | | 462 | 42 | 2.3 * | 89 | 357 | 58 | 2.4 * | 89 | 294 | 72 | 2.5 * | 90 |
| 4 | | 550 | 34 | 2.2 * | 88 | 425 | 48 | 2.4 * | 89 | 350 | 61 | 2.5 * | 90 |

* $P_{emax}$ = 1.5 kW



21284997/EN – 03/2015

**1100 - 700 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 1100 rpm | | | | $n_e$ = 900 rpm | | | | $n_e$ = 700 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 5.5 | 176 | 0.19 | 53 | 4.5 | 180 | 0.16 | 52 | 3.5 | 185 | 0.13 | 51 |
| 184.80 | | 6.0 | 174 | 0.20 | 54 | 4.9 | 178 | 0.17 | 53 | 3.8 | 183 | 0.14 | 51 |
| 158.12 | | 7.0 | 172 | 0.23 | 55 | 5.7 | 176 | 0.20 | 54 | 4.4 | 180 | 0.16 | 52 |
| 137.05 | | 8.0 | 171 | 0.26 | 56 | 6.6 | 172 | 0.22 | 55 | 5.1 | 178 | 0.18 | 53 |
| 128.10 | | 8.6 | 171 | 0.27 | 57 | 7.0 | 172 | 0.23 | 55 | 5.5 | 176 | 0.19 | 54 |
| 110.73 | | 9.9 | 169 | 0.30 | 58 | 8.1 | 171 | 0.26 | 56 | 6.3 | 174 | 0.21 | 55 |
| 94.08 | | 12 | 169 | 0.35 | 59 | 9.6 | 171 | 0.30 | 57 | 7.4 | 172 | 0.24 | 56 |
| 84.00 | | 13 | 169 | 0.39 | 60 | 11 | 169 | 0.32 | 58 | 8.3 | 171 | 0.26 | 57 |
| 71.75 | | 15 | 169 | 0.45 | 61 | 13 | 169 | 0.37 | 60 | 9.8 | 171 | 0.30 | 58 |
| 67.20 | | 16 | 169 | 0.47 | 61 | 13 | 169 | 0.40 | 60 | 10 | 171 | 0.32 | 58 |
| 56.61 | | 19 | 169 | 0.55 | 63 | 16 | 169 | 0.46 | 61 | 12 | 171 | 0.37 | 60 |
| 69.39 | 29/2 | 16 | 173 | 0.39 | 74 | 13 | 176 | 0.33 | 73 | 10 | 180 | 0.27 | 71 |
| 63.80 | | 17 | 173 | 0.42 | 74 | 14 | 175 | 0.35 | 73 | 11 | 180 | 0.29 | 72 |
| 54.59 | | 20 | 171 | 0.48 | 75 | 16 | 173 | 0.40 | 74 | 13 | 176 | 0.33 | 73 |
| 47.32 | | 23 | 171 | 0.55 | 76 | 19 | 173 | 0.46 | 75 | 15 | 175 | 0.37 | 73 |
| 44.22 | | 25 | 171 | 0.58 | 76 | 20 | 171 | 0.49 | 75 | 16 | 175 | 0.39 | 74 |
| 38.23 | | 29 | 169 | 0.66 | 77 | 24 | 171 | 0.56 | 76 | 18 | 173 | 0.44 | 75 |
| 32.48 | | 34 | 169 | 0.77 | 78 | 28 | 171 | 0.65 | 77 | 22 | 171 | 0.51 | 75 |
| 29.00 | | 38 | 170 | 0.86 | 78 | 31 | 171 | 0.72 | 77 | 24 | 171 | 0.57 | 76 |
| 24.77 | | 44 | 169 | 0.99 | 79 | 36 | 170 | 0.83 | 78 | 28 | 171 | 0.66 | 77 |
| 23.20 | | 47 | 164 | 1.0 | 79 | 39 | 170 | 0.88 | 79 | 30 | 171 | 0.70 | 77 |
| 19.54 | | 56 | 154 | 1.1 | 80 | 46 | 165 | 1.0 | 79 | 36 | 170 | 0.81 | 78 |
| 20.33 | 27/5 | 54 | 112 | 0.75 | 85 | 44 | 114 | 0.63 | 84 | 34 | 116 | 0.50 | 83 |
| 17.62 | | 62 | 112 | 0.86 | 86 | 51 | 113 | 0.71 | 85 | 40 | 115 | 0.57 | 84 |
| 16.47 | | 67 | 112 | 0.91 | 86 | 55 | 113 | 0.76 | 85 | 43 | 114 | 0.60 | 84 |
| 14.24 | | 77 | 111 | 1.0 | 86 | 63 | 112 | 0.86 | 86 | 49 | 113 | 0.69 | 85 |
| 12.10 | | 91 | 111 | 1.2 | 87 | 74 | 111 | 1.0 | 86 | 58 | 113 | 0.80 | 85 |
| 10.80 | | 102 | 111 | 1.4 | 87 | 83 | 111 | 1.1 | 87 | 65 | 112 | 0.88 | 86 |
| 9.23 | | 119 | 110 | 1.6 * | 88 | 98 | 111 | 1.3 | 87 | 76 | 112 | 1.0 | 86 |
| 8.64 | | 127 | 109 | 1.7 * | 88 | 104 | 111 | 1.4 | 87 | 81 | 112 | 1.1 | 87 |
| 7.28 | | 151 | 109 | 2.0 * | 88 | 124 | 111 | 1.6 * | 88 | 96 | 111 | 1.3 | 87 |
| 6.83 | 20/5 | 161 | 95 | 1.8 * | 89 | 132 | 95 | 1.5 | 88 | 102 | 95 | 1.2 | 88 |
| 6.4 | | 172 | 93 | 1.9 * | 89 | 141 | 93 | 1.6 * | 88 | 109 | 93 | 1.2 | 88 |
| 5.39 | | 204 | 89 | 2.1 * | 89 | 167 | 89 | 1.8 * | 89 | 130 | 89 | 1.4 | 88 |
| 4.76 | | 231 | 87 | 2.4 * | 89 | 189 | 87 | 1.9 * | 89 | 147 | 87 | 1.5 | 89 |
| 4 | | 275 | 78 | 2.5 * | 90 | 225 | 84 | 2.2 * | 89 | 175 | 84 | 1.7 * | 89 |

* $P_{emax}$ = 1.5 kW

21284997/EN – 03/2015

**500 - 10 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 500 rpm | | | | $n_e$ = 250 rpm | | | | $n_e$ = 10 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 2.5 | 185 | 0.10 | 49 | 1.2 | 185 | 0.05 | 48 | 0.05 | 185 | < 0.05 | 32 |
| 184.80 | | 2.7 | 185 | 0.11 | 49 | 1.4 | 185 | 0.05 | 48 | 0.05 | 185 | < 0.05 | 32 |
| 158.12 | | 3.2 | 185 | 0.12 | 50 | 1.6 | 185 | 0.06 | 48 | 0.06 | 185 | < 0.05 | 35 |
| 137.05 | | 3.6 | 185 | 0.14 | 51 | 1.8 | 185 | 0.07 | 48 | 0.07 | 185 | < 0.05 | 37 |
| 128.10 | | 3.9 | 183 | 0.15 | 51 | 2.0 | 185 | 0.08 | 48 | 0.08 | 185 | < 0.05 | 38 |
| 110.73 | | 4.5 | 181 | 0.16 | 52 | 2.3 | 185 | 0.09 | 49 | 0.09 | 185 | < 0.05 | 40 |
| 94.08 | | 5.3 | 178 | 0.19 | 54 | 2.7 | 185 | 0.10 | 49 | 0.11 | 185 | < 0.05 | 42 |
| 84.00 | | 6.0 | 176 | 0.20 | 54 | 3.0 | 185 | 0.12 | 50 | 0.12 | 185 | < 0.05 | 43 |
| 71.75 | | 7.0 | 174 | 0.23 | 56 | 3.5 | 185 | 0.13 | 51 | 0.14 | 185 | < 0.05 | 44 |
| 67.20 | | 7.4 | 172 | 0.24 | 56 | 3.7 | 185 | 0.14 | 51 | 0.15 | 185 | < 0.05 | 44 |
| 56.61 | | 8.8 | 172 | 0.28 | 57 | 4.4 | 181 | 0.16 | 53 | 0.18 | 181 | < 0.05 | 45 |
| 69.39 | 29/2 | 7.2 | 185 | 0.20 | 70 | 3.6 | 185 | 0.10 | 68 | 0.14 | 185 | < 0.05 | 56 |
| 63.80 | | 7.8 | 185 | 0.22 | 70 | 3.9 | 185 | 0.11 | 68 | 0.16 | 185 | < 0.05 | 57 |
| 54.59 | | 9.2 | 185 | 0.25 | 71 | 4.6 | 185 | 0.13 | 68 | 0.18 | 185 | < 0.05 | 60 |
| 47.32 | | 11 | 181 | 0.28 | 72 | 5.3 | 185 | 0.15 | 68 | 0.21 | 185 | < 0.05 | 61 |
| 44.22 | | 11 | 180 | 0.30 | 72 | 5.7 | 185 | 0.16 | 69 | 0.23 | 185 | < 0.05 | 62 |
| 38.23 | | 13 | 178 | 0.33 | 73 | 6.5 | 185 | 0.18 | 69 | 0.26 | 185 | < 0.05 | 63 |
| 32.48 | | 15 | 174 | 0.38 | 74 | 7.7 | 185 | 0.21 | 70 | 0.31 | 185 | < 0.05 | 64 |
| 29.00 | | 17 | 174 | 0.42 | 74 | 8.6 | 185 | 0.24 | 71 | 0.34 | 185 | < 0.05 | 65 |
| 24.77 | | 20 | 172 | 0.48 | 75 | 10 | 183 | 0.27 | 71 | 0.40 | 183 | < 0.05 | 66 |
| 23.20 | | 22 | 172 | 0.51 | 76 | 11 | 181 | 0.28 | 72 | 0.43 | 181 | < 0.05 | 66 |
| 19.54 | | 26 | 172 | 0.60 | 77 | 13 | 178 | 0.33 | 73 | 0.51 | 178 | < 0.05 | 67 |
| 20.33 | 27/5 | 25 | 124 | 0.39 | 82 | 12 | 157 | 0.25 | 80 | 0.49 | 157 | < 0.05 | 75 |
| 17.62 | | 28 | 120 | 0.43 | 83 | 14 | 149 | 0.28 | 80 | 0.57 | 149 | < 0.05 | 76 |
| 16.47 | | 30 | 118 | 0.45 | 83 | 15 | 145 | 0.29 | 81 | 0.61 | 145 | < 0.05 | 76 |
| 14.24 | | 35 | 116 | 0.51 | 84 | 18 | 138 | 0.31 | 81 | 0.70 | 138 | < 0.05 | 77 |
| 12.10 | | 41 | 115 | 0.59 | 84 | 21 | 131 | 0.35 | 82 | 0.83 | 131 | < 0.05 | 77 |
| 10.80 | | 46 | 114 | 0.65 | 85 | 23 | 127 | 0.37 | 82 | 0.93 | 127 | < 0.05 | 77 |
| 9.23 | | 54 | 113 | 0.75 | 85 | 27 | 121 | 0.41 | 83 | 1.1 | 121 | < 0.05 | 78 |
| 8.64 | | 58 | 113 | 0.80 | 86 | 29 | 120 | 0.44 | 83 | 1.2 | 120 | < 0.05 | 78 |
| 7.28 | | 69 | 112 | 0.93 | 86 | 34 | 117 | 0.50 | 84 | 1.4 | 117 | < 0.05 | 78 |
| 6.83 | 20/5 | 73 | 95 | 0.84 | 87 | 7 | 95 | 0.43 | 84 | 1.5 | 95 | <0.05 | 81 |
| 6.4 | | 78 | 93 | 0.88 | 87 | 39 | 93 | 0.45 | 85 | 1.6 | 93 | <0.05 | 81 |
| 5.39 | | 93 | 89 | 0.99 | 87 | 46 | 89 | 0.51 | 85 | 1.9 | 89 | <0.05 | 81 |
| 4.76 | | 105 | 87 | 1.1 | 88 | 53 | 87 | 0.56 | 86 | 2.1 | 87 | <0.05 | 81 |
| 4 | | 125 | 84 | 1.2 | 88 | 63 | 84 | 0.64 | 86 | 2.5 | 84 | <0.05 | 81 |



21284997/EN – 03/2015

## 11.8 Technical data S. SF. SA. SAF 57

**3400 - 2800 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 3400 rpm | | | | $n_e$ = 3200 rpm | | | | $n_e$ = 2800 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 17 | 270 | 0.75 | 64 | 16 | 270 | 0.71 | 63 | 14 | 270 | 0.63 | 62 |
| 184.80 | | 18 | 270 | 0.81 | 64 | 17 | 270 | 0.77 | 64 | 15 | 270 | 0.68 | 63 |
| 158.12 | | 22 | 270 | 0.93 | 65 | 20 | 270 | 0.88 | 65 | 18 | 270 | 0.78 | 64 |
| 137.05 | | 25 | 255 | 1.0 | 66 | 23 | 270 | 1.0 | 66 | 20 | 270 | 0.89 | 65 |
| 128.10 | | 27 | 245 | 1.0 | 66 | 25 | 255 | 1.0 | 66 | 22 | 270 | 0.94 | 65 |
| 110.73 | | 31 | 215 | 1.0 | 67 | 29 | 230 | 1.0 | 67 | 25 | 255 | 1.0 | 66 |
| 94.08 | | 36 | 184 | 1.0 | 67 | 34 | 196 | 1.0 | 67 | 30 | 225 | 1.1 | 67 |
| 84.00 | | 40 | 165 | 1.0 | 67 | 38 | 175 | 1.0 | 67 | 33 | 200 | 1.0 | 67 |
| 71.75 | | 47 | 139 | 1.0 | 67 | 45 | 149 | 1.0 | 67 | 39 | 174 | 1.1 | 67 |
| 67.20 | | 51 | 128 | 1.0 | 66 | 48 | 139 | 1.0 | 67 | 42 | 164 | 1.1 | 67 |
| 56.61 | | 60 | 103 | 1.0 | 65 | 57 | 114 | 1.0 | 66 | 49 | 138 | 1.1 | 67 |
| 69.39 | 29/2 | 49 | 220 | 1.4 | 81 | 46 | 220 | 1.3 | 80 | 40 | 220 | 1.2 | 80 |
| 63.80 | | 53 | 220 | 1.5 | 81 | 50 | 220 | 1.4 | 81 | 44 | 220 | 1.3 | 80 |
| 54.59 | | 62 | 220 | 1.8 | 81 | 59 | 220 | 1.7 | 81 | 51 | 220 | 1.5 | 81 |
| 47.32 | | 72 | 210 | 1.9 | 82 | 68 | 220 | 1.9 | 82 | 59 | 220 | 1.7 | 81 |
| 44.22 | | 77 | 197 | 1.9 | 82 | 72 | 205 | 1.9 | 82 | 63 | 220 | 1.8 | 81 |
| 38.23 | | 89 | 174 | 2.0 | 82 | 84 | 184 | 2.0 | 82 | 73 | 205 | 1.9 | 82 |
| 32.48 | | 105 | 148 | 2.0 | 82 | 99 | 157 | 2.0 | 82 | 86 | 180 | 2.0 | 82 |
| 29.00 | | 117 | 131 | 2.0 | 82 | 110 | 141 | 2.0 | 82 | 97 | 162 | 2.0 | 82 |
| 24.77 | | 137 | 111 | 1.9 | 82 | 129 | 120 | 2.0 | 82 | 113 | 139 | 2.0 | 82 |
| 23.20 | | 147 | 102 | 1.9 | 82 | 138 | 111 | 2.0 | 82 | 121 | 131 | 2.0 | 82 |
| 19.54 | | 174 | 81 | 1.8 | 81 | 164 | 90 | 1.9 | 82 | 143 | 109 | 2.0 | 82 |
| 20.33 | 27/5 | 167 | 160 | 3.2 * | 89 | 157 | 160 | 3.0 | 89 | 138 | 160 | 2.6 | 88 |
| 17.62 | | 193 | 140 | 3.2 * | 89 | 182 | 149 | 3.2 * | 89 | 159 | 160 | 3.0 | 89 |
| 16.47 | | 206 | 132 | 3.2 * | 89 | 194 | 140 | 3.2 * | 89 | 170 | 158 | 3.2 * | 89 |
| 14.24 | | 239 | 116 | 3.2 * | 89 | 225 | 123 | 3.2 * | 89 | 197 | 139 | 3.2 * | 89 |
| 12.10 | | 281 | 99 | 3.3 * | 89 | 264 | 105 | 3.3 * | 89 | 231 | 121 | 3.3 * | 89 |
| 10.80 | | 315 | 88 | 3.3 * | 89 | 296 | 94 | 3.3 * | 89 | 259 | 108 | 3.3 * | 89 |
| 9.23 | | 368 | 73 | 3.2 * | 89 | 347 | 79 | 3.2 * | 89 | 303 | 93 | 3.3 * | 89 |
| 8.64 | | 394 | 68 | 3.2 * | 89 | 370 | 74 | 3.2 * | 89 | 324 | 87 | 3.3 * | 89 |
| 7.28 | | 467 | 54 | 3.0 | 88 | 440 | 60 | 3.1 * | 89 | 385 | 72 | 3.2 * | 89 |
| 6.8 | 20/5 | 498 | 54 | 3.2 * | 89 | 469 | 58 | 3.2 * | 89 | 410 | 69 | 3.3 * | 90 |
| 6.4 | | 531 | 50 | 3.1 * | 89 | 500 | 54 | 3.2 * | 89 | 438 | 64 | 3.3 * | 89 |
| 5.4 | | 631 | 41 | 3.1 * | 89 | 594 | 44 | 3.1 * | 89 | 519 | 53 | 3.2 * | 89 |
| 4.8 | | 714 | 35 | 3.0 | 88 | 672 | 38 | 3.0 | 89 | 588 | 46 | 3.2 * | 89 |
| 4 | | 850 | 28 | 2.8 | 88 | 800 | 31 | 2.9 | 88 | 700 | 38 | 3.1 * | 89 |

* $P_{emax}$ = 3.0 kW

21284997/EN – 03/2015

**2200 - 1400 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 2200 rpm | | | | $n_e$ = 1700 rpm | | | | $n_e$ = 1400 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 11 | 295 | 0.55 | 61 | 8.5 | 295 | 0.44 | 59 | 7.0 | 295 | 0.37 | 58 |
| 184.80 | | 12 | 295 | 0.60 | 62 | 9.2 | 295 | 0.48 | 60 | 7.6 | 295 | 0.40 | 58 |
| 158.12 | | 14 | 295 | 0.69 | 63 | 11 | 295 | 0.55 | 61 | 8.9 | 295 | 0.46 | 60 |
| 137.05 | | 16 | 295 | 0.78 | 64 | 12 | 295 | 0.62 | 62 | 10 | 295 | 0.52 | 61 |
| 128.10 | | 17 | 295 | 0.83 | 64 | 13 | 295 | 0.66 | 62 | 11 | 295 | 0.55 | 61 |
| 110.73 | | 20 | 290 | 0.93 | 65 | 15 | 295 | 0.75 | 63 | 13 | 295 | 0.63 | 62 |
| 94.08 | | 23 | 275 | 1.0 | 66 | 18 | 300 | 0.88 | 65 | 15 | 295 | 0.73 | 63 |
| 84.00 | | 26 | 250 | 1.0 | 67 | 20 | 285 | 0.93 | 65 | 17 | 295 | 0.80 | 64 |
| 71.75 | | 31 | 220 | 1.1 | 67 | 24 | 275 | 1.0 | 66 | 20 | 290 | 0.91 | 65 |
| 67.20 | | 33 | 210 | 1.1 | 67 | 25 | 260 | 1.0 | 67 | 21 | 285 | 0.95 | 65 |
| 56.61 | | 39 | 179 | 1.1 | 68 | 30 | 225 | 1.1 | 67 | 25 | 265 | 1.0 | 67 |
| 69.39 | 29/2 | 32 | 245 | 1.0 | 79 | 24 | 245 | 0.81 | 77 | 20 | 245 | 0.68 | 76 |
| 63.80 | | 34 | 245 | 1.1 | 79 | 27 | 245 | 0.88 | 78 | 22 | 245 | 0.73 | 77 |
| 54.59 | | 40 | 245 | 1.3 | 80 | 31 | 245 | 1.0 | 79 | 26 | 245 | 0.85 | 78 |
| 47.32 | | 46 | 245 | 1.5 | 81 | 36 | 245 | 1.2 | 79 | 30 | 245 | 0.97 | 79 |
| 44.22 | | 50 | 245 | 1.6 | 81 | 38 | 245 | 1.2 | 80 | 32 | 245 | 1.0 | 79 |
| 38.23 | | 58 | 245 | 1.8 | 81 | 44 | 245 | 1.4 | 80 | 37 | 245 | 1.2 | 80 |
| 32.48 | | 68 | 225 | 1.9 | 82 | 52 | 245 | 1.7 | 81 | 43 | 245 | 1.4 | 80 |
| 29.00 | | 76 | 200 | 1.9 | 82 | 59 | 245 | 1.8 | 81 | 48 | 245 | 1.5 | 81 |
| 24.77 | | 89 | 177 | 2.0 | 82 | 69 | 220 | 1.9 | 82 | 57 | 245 | 1.8 | 81 |
| 23.20 | | 95 | 167 | 2.0 | 83 | 73 | 210 | 2.0 | 82 | 60 | 245 | 1.9 | 82 |
| 19.54 | | 113 | 143 | 2.0 | 83 | 87 | 183 | 2.0 | 83 | 72 | 215 | 2.0 | 82 |
| 20.33 | 27/5 | 108 | 168 | 2.2 | 88 | 84 | 168 | 1.7 | 87 | 69 | 168 | 1.4 | 87 |
| 17.62 | | 125 | 168 | 2.5 | 88 | 96 | 168 | 1.9 | 88 | 79 | 168 | 1.6 | 87 |
| 16.47 | | 134 | 169 | 2.7 | 88 | 103 | 168 | 2.1 | 88 | 85 | 168 | 1.7 | 87 |
| 14.24 | | 154 | 169 | 3.1 * | 89 | 119 | 169 | 2.4 | 88 | 98 | 169 | 2.0 | 88 |
| 12.10 | | 182 | 150 | 3.2 * | 89 | 140 | 169 | 2.8 | 89 | 116 | 169 | 2.3 | 88 |
| 10.80 | | 204 | 136 | 3.2 * | 89 | 157 | 169 | 3.1 * | 89 | 130 | 169 | 2.6 | 88 |
| 9.23 | | 238 | 119 | 3.3 * | 89 | 184 | 149 | 3.2 * | 89 | 152 | 169 | 3.0 | 89 |
| 8.64 | | 255 | 112 | 3.3 * | 89 | 197 | 141 | 3.3 * | 89 | 162 | 166 | 3.2 * | 89 |
| 7.28 | | 302 | 96 | 3.4 * | 90 | 234 | 122 | 3.3 * | 90 | 192 | 146 | 3.3 * | 89 |
| 6.8 | 20/5 | 322 | 91 | 3.4 * | 90 | 249 | 100 | 2.9 | 90 | 205 | 100 | 2.4 | 89 |
| 6.4 | | 344 | 85 | 3.4 * | 90 | 266 | 98 | 3.0 | 90 | 219 | 98 | 2.5 | 89 |
| 5.4 | | 408 | 72 | 3.4 * | 90 | 315 | 95 | 3.5 * | 90 | 260 | 95 | 2.9 | 90 |
| 4.8 | | 462 | 63 | 3.4 * | 90 | 357 | 84 | 3.5 * | 90 | 294 | 93 | 3.2 * | 90 |
| 4 | | 550 | 53 | 3.4 * | 90 | 425 | 71 | 3.5 * | 90 | 350 | 88 | 3.6 * | 90 |

* $P_{emax}$ = 3.0 kW



21284997/EN – 03/2015

**1100 - 700 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 1100 rpm | | | | $n_e$ = 900 rpm | | | | $n_e$ = 700 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 5.5 | 295 | 0.30 | 56 | 4.5 | 300 | 0.26 | 55 | 3.5 | 310 | 0.21 | 53 |
| 184.80 | | 6.0 | 295 | 0.32 | 57 | 4.9 | 300 | 0.28 | 55 | 3.8 | 305 | 0.23 | 54 |
| 158.12 | | 7.0 | 295 | 0.37 | 58 | 5.7 | 295 | 0.31 | 56 | 4.4 | 300 | 0.25 | 55 |
| 137.05 | | 8.0 | 295 | 0.42 | 59 | 6.6 | 295 | 0.35 | 57 | 5.1 | 300 | 0.29 | 56 |
| 128.10 | | 8.6 | 295 | 0.45 | 59 | 7.0 | 295 | 0.37 | 58 | 5.5 | 295 | 0.30 | 56 |
| 110.73 | | 9.9 | 295 | 0.51 | 61 | 8.1 | 295 | 0.43 | 59 | 6.3 | 295 | 0.34 | 57 |
| 94.08 | | 12 | 295 | 0.59 | 62 | 9.6 | 295 | 0.49 | 60 | 7.4 | 295 | 0.39 | 58 |
| 84.00 | | 13 | 295 | 0.65 | 63 | 11 | 295 | 0.54 | 61 | 8.3 | 295 | 0.43 | 59 |
| 71.75 | | 15 | 295 | 0.74 | 64 | 13 | 295 | 0.62 | 62 | 9.8 | 295 | 0.50 | 61 |
| 67.20 | | 16 | 300 | 0.80 | 64 | 13 | 295 | 0.66 | 63 | 10 | 295 | 0.53 | 61 |
| 56.61 | | 19 | 290 | 0.91 | 65 | 16 | 300 | 0.78 | 64 | 12 | 295 | 0.61 | 62 |
| 69.39 | 29/2 | 16 | 270 | 0.60 | 75 | 13 | 270 | 0.49 | 74 | 10 | 270 | 0.39 | 73 |
| 63.80 | | 17 | 270 | 0.64 | 76 | 14 | 270 | 0.53 | 75 | 11 | 270 | 0.42 | 73 |
| 54.59 | | 20 | 270 | 0.74 | 77 | 16 | 270 | 0.62 | 75 | 13 | 270 | 0.49 | 74 |
| 47.32 | | 23 | 270 | 0.85 | 77 | 19 | 270 | 0.70 | 76 | 15 | 270 | 0.56 | 75 |
| 44.22 | | 25 | 270 | 0.91 | 78 | 20 | 270 | 0.75 | 77 | 16 | 270 | 0.59 | 75 |
| 38.23 | | 29 | 270 | 1.0 | 79 | 24 | 270 | 0.86 | 77 | 18 | 270 | 0.68 | 76 |
| 32.48 | | 34 | 270 | 1.2 | 79 | 28 | 270 | 1.0 | 78 | 22 | 270 | 0.79 | 77 |
| 29.00 | | 38 | 270 | 1.3 | 80 | 31 | 270 | 1.1 | 79 | 24 | 270 | 0.88 | 78 |
| 24.77 | | 44 | 270 | 1.6 | 81 | 36 | 270 | 1.3 | 80 | 28 | 270 | 1.0 | 78 |
| 23.20 | | 47 | 270 | 1.7 | 81 | 39 | 270 | 1.4 | 80 | 30 | 270 | 1.1 | 79 |
| 19.54 | | 56 | 250 | 1.8 | 81 | 46 | 270 | 1.6 | 81 | 36 | 270 | 1.3 | 80 |
| 20.33 | 27/5 | 54 | 168 | 1.1 | 86 | 44 | 170 | 0.93 | 85 | 34 | 172 | 0.74 | 84 |
| 17.62 | | 62 | 169 | 1.3 | 86 | 51 | 169 | 1.1 | 86 | 40 | 170 | 0.83 | 85 |
| 16.47 | | 67 | 168 | 1.4 | 87 | 55 | 168 | 1.1 | 86 | 43 | 170 | 0.89 | 85 |
| 14.24 | | 77 | 168 | 1.6 | 87 | 63 | 168 | 1.3 | 86 | 49 | 170 | 1.0 | 86 |
| 12.10 | | 91 | 169 | 1.8 | 88 | 74 | 169 | 1.5 | 87 | 58 | 169 | 1.2 | 86 |
| 10.80 | | 102 | 169 | 2.1 | 88 | 83 | 169 | 1.7 | 87 | 65 | 169 | 1.3 | 87 |
| 9.23 | | 119 | 170 | 2.4 | 88 | 98 | 168 | 2.0 | 88 | 76 | 168 | 1.5 | 87 |
| 8.64 | | 127 | 170 | 2.6 | 88 | 104 | 169 | 2.1 | 88 | 81 | 168 | 1.6 | 87 |
| 7.28 | | 151 | 170 | 3.0 | 89 | 124 | 170 | 2.5 | 88 | 96 | 170 | 1.9 | 88 |
| 6.8 | 20/5 | 161 | 120 | 2.3 | 89 | 132 | 120 | 1.9 | 89 | 102 | 120 | 1.5 | 88 |
| 6.4 | | 172 | 117 | 2.4 | 89 | 141 | 117 | 1.9 | 89 | 109 | 117 | 1.5 | 88 |
| 5.4 | | 204 | 111 | 2.6 | 90 | 167 | 111 | 2.2 | 89 | 130 | 111 | 1.7 | 89 |
| 4.8 | | 231 | 108 | 2.9 | 90 | 189 | 108 | 2.4 | 90 | 147 | 108 | 1.9 | 89 |
| 4 | | 275 | 103 | 3.3 * | 90 | 225 | 103 | 2.7 | 90 | 175 | 103 | 2.1 | 89 |

* $P_{emax}$ = 3.0 kW

21284997/EN – 03/2015

**500 - 10 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 500 rpm | | | | $n_e$ = 250 rpm | | | | $n_e$ = 10 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 201.00 | 42/1 | 2.5 | 330 | 0.17 | 51 | 1.2 | 330 | 0.09 | 49 | 0.05 | 330 | < 0.05 | 42 |
| 184.80 | | 2.7 | 330 | 0.18 | 51 | 1.4 | 330 | 0.10 | 49 | 0.05 | 330 | < 0.05 | 43 |
| 158.12 | | 3.2 | 315 | 0.20 | 52 | 1.6 | 330 | 0.11 | 49 | 0.06 | 330 | < 0.05 | 44 |
| 137.05 | | 3.6 | 310 | 0.22 | 53 | 1.8 | 330 | 0.13 | 50 | 0.07 | 330 | < 0.05 | 45 |
| 128.10 | | 3.9 | 305 | 0.23 | 54 | 2.0 | 330 | 0.14 | 50 | 0.08 | 330 | < 0.05 | 46 |
| 110.73 | | 4.5 | 300 | 0.26 | 55 | 2.3 | 330 | 0.15 | 51 | 0.09 | 330 | < 0.05 | 46 |
| 94.08 | | 5.3 | 300 | 0.30 | 56 | 2.7 | 330 | 0.18 | 51 | 0.11 | 330 | < 0.05 | 47 |
| 84.00 | | 6.0 | 295 | 0.32 | 57 | 3.0 | 325 | 0.19 | 52 | 0.12 | 325 | < 0.05 | 47 |
| 71.75 | | 7.0 | 295 | 0.37 | 58 | 3.5 | 310 | 0.21 | 53 | 0.14 | 310 | < 0.05 | 48 |
| 67.20 | | 7.4 | 295 | 0.39 | 58 | 3.7 | 310 | 0.23 | 54 | 0.15 | 310 | < 0.05 | 48 |
| 56.61 | | 8.8 | 295 | 0.46 | 60 | 4.4 | 300 | 0.25 | 55 | 0.18 | 300 | < 0.05 | 48 |
| 69.39 | 29/2 | 7.2 | 300 | 0.32 | 71 | 3.6 | 300 | 0.17 | 68 | 0.14 | 300 | < 0.05 | 63 |
| 63.80 | | 7.8 | 300 | 0.34 | 71 | 3.9 | 300 | 0.18 | 68 | 0.16 | 300 | < 0.05 | 64 |
| 54.59 | | 9.2 | 300 | 0.40 | 72 | 4.6 | 300 | 0.21 | 69 | 0.18 | 300 | < 0.05 | 65 |
| 47.32 | | 11 | 300 | 0.45 | 73 | 5.3 | 300 | 0.24 | 70 | 0.21 | 300 | < 0.05 | 66 |
| 44.22 | | 11 | 300 | 0.48 | 74 | 5.7 | 300 | 0.25 | 70 | 0.23 | 300 | < 0.05 | 66 |
| 38.23 | | 13 | 295 | 0.54 | 74 | 6.5 | 300 | 0.29 | 71 | 0.26 | 300 | < 0.05 | 67 |
| 32.48 | | 15 | 295 | 0.63 | 75 | 7.7 | 300 | 0.34 | 71 | 0.31 | 300 | < 0.05 | 67 |
| 29.00 | | 17 | 295 | 0.70 | 76 | 8.6 | 300 | 0.38 | 72 | 0.34 | 300 | < 0.05 | 67 |
| 24.77 | | 20 | 295 | 0.81 | 77 | 10 | 300 | 0.43 | 73 | 0.40 | 300 | < 0.05 | 68 |
| 23.20 | | 22 | 295 | 0.86 | 77 | 11 | 300 | 0.46 | 73 | 0.43 | 300 | < 0.05 | 68 |
| 19.54 | | 26 | 295 | 1.0 | 78 | 13 | 295 | 0.53 | 74 | 0.51 | 295 | < 0.05 | 68 |
| 20.33 | 27/5 | 25 | 181 | 0.56 | 83 | 12 | 215 | 0.35 | 80 | 0.49 | 215 | < 0.05 | 77 |
| 17.62 | | 28 | 175 | 0.62 | 83 | 14 | 210 | 0.39 | 81 | 0.57 | 210 | < 0.05 | 77 |
| 16.47 | | 30 | 174 | 0.66 | 84 | 15 | 205 | 0.40 | 81 | 0.61 | 205 | < 0.05 | 78 |
| 14.24 | | 35 | 172 | 0.75 | 84 | 18 | 198 | 0.45 | 81 | 0.70 | 198 | < 0.05 | 78 |
| 12.10 | | 41 | 170 | 0.87 | 85 | 21 | 188 | 0.49 | 82 | 0.83 | 188 | < 0.05 | 78 |
| 10.80 | | 46 | 170 | 0.97 | 85 | 23 | 184 | 0.54 | 83 | 0.93 | 184 | < 0.05 | 78 |
| 9.23 | | 54 | 170 | 1.1 | 86 | 27 | 177 | 0.60 | 83 | 1.1 | 177 | < 0.05 | 79 |
| 8.64 | | 58 | 170 | 1.2 | 86 | 29 | 175 | 0.64 | 83 | 1.2 | 175 | < 0.05 | 79 |
| 7.28 | | 69 | 170 | 1.4 | 87 | 34 | 172 | 0.73 | 84 | 1.4 | 172 | < 0.05 | 79 |
| 6.8 | 20/5 | 73 | 120 | 1.1 | 87 | 37 | 120 | 0.54 | 85 | 1.5 | 120 | <0.05 | 81 |
| 6.4 | | 78 | 117 | 1.1 | 87 | 39 | 117 | 0.56 | 85 | 1.6 | 117 | <0.05 | 81 |
| 5.4 | | 93 | 111 | 1.2 | 88 | 46 | 111 | 0.63 | 86 | 1.9 | 111 | <0.05 | 81 |
| 4.8 | | 105 | 108 | 1.3 | 88 | 53 | 108 | 0.69 | 86 | 2.1 | 108 | <0.05 | 81 |
| 4 | | 125 | 103 | 1.5 | 89 | 63 | 103 | 0.78 | 87 | 2.5 | 103 | <0.05 | 81 |



21284997/EN – 03/2015

## 11.9 Technical data S. SF. SA. SAF 67

**3400 - 2800 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 3400 rpm | | | | $n_e$ = 3200 rpm | | | | $n_e$ = 2800 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 217.41 | 42/1 | 16 | 465 | 1.2 | 66 | 15 | 465 | 1.1 | 66 | 13 | 465 | 0.96 | 65 |
| 190.11 | | 18 | 465 | 1.3 | 67 | 17 | 465 | 1.2 | 67 | 15 | 465 | 1.1 | 66 |
| 180.60 | | 19 | 465 | 1.4 | 67 | 18 | 465 | 1.3 | 67 | 16 | 465 | 1.1 | 66 |
| 158.45 | | 21 | 465 | 1.5 | 68 | 20 | 465 | 1.5 | 68 | 18 | 465 | 1.3 | 67 |
| 134.40 | | 25 | 465 | 1.8 | 69 | 24 | 465 | 1.7 | 68 | 21 | 465 | 1.5 | 68 |
| 121.33 | | 28 | 455 | 1.9 | 69 | 26 | 465 | 1.9 | 69 | 23 | 465 | 1.6 | 68 |
| 106.75 | | 32 | 405 | 2.0 | 69 | 30 | 430 | 2.0 | 69 | 26 | 465 | 1.9 | 69 |
| 100.80 | | 34 | 380 | 1.9 | 69 | 32 | 410 | 2.0 | 69 | 28 | 465 | 2.0 | 69 |
| 85.83 | | 40 | 320 | 1.9 | 69 | 37 | 345 | 1.9 | 69 | 33 | 400 | 2.0 | 70 |
| 78.00 | | 44 | 285 | 1.9 | 69 | 41 | 310 | 1.9 | 69 | 36 | 365 | 2.0 | 70 |
| 67.57 | | 50 | 235 | 1.8 | 67 | 47 | 260 | 1.9 | 68 | 41 | 315 | 2.0 | 69 |
| 58.80 | | 58 | 184 | 1.7 | 65 | 54 | 215 | 1.8 | 67 | 48 | 270 | 1.9 | 69 |
| 75.06 | 29/2 | 45 | 435 | 2.5 | 82 | 43 | 435 | 2.4 | 82 | 37 | 435 | 2.1 | 81 |
| 65.63 | | 52 | 435 | 2.9 | 82 | 49 | 435 | 2.7 | 82 | 43 | 435 | 2.4 | 82 |
| 62.35 | | 55 | 435 | 3.0 | 83 | 51 | 435 | 2.8 | 82 | 45 | 435 | 2.5 | 82 |
| 54.70 | | 62 | 435 | 3.4 | 83 | 59 | 435 | 3.2 | 83 | 51 | 435 | 2.8 | 83 |
| 46.40 | | 73 | 395 | 3.6 | 83 | 69 | 415 | 3.6 | 83 | 60 | 435 | 3.3 | 83 |
| 41.89 | | 81 | 355 | 3.6 | 83 | 76 | 380 | 3.6 | 83 | 67 | 430 | 3.6 | 83 |
| 36.85 | | 92 | 310 | 3.6 | 83 | 87 | 335 | 3.6 | 84 | 76 | 380 | 3.6 | 84 |
| 34.80 | | 98 | 295 | 3.6 | 83 | 92 | 315 | 3.6 | 84 | 80 | 365 | 3.7 | 84 |
| 29.63 | | 115 | 250 | 3.6 | 83 | 108 | 270 | 3.7 | 83 | 94 | 310 | 3.7 | 84 |
| 26.93 | | 126 | 220 | 3.5 | 83 | 119 | 240 | 3.6 | 83 | 104 | 280 | 3.6 | 84 |
| 23.33 | | 146 | 182 | 3.4 | 82 | 137 | 200 | 3.5 | 83 | 120 | 245 | 3.7 | 84 |
| 20.30 | | 167 | 141 | 3.1 | 81 | 158 | 164 | 3.3 | 82 | 138 | 205 | 3.6 | 83 |
| 24.44 | 27/5 | 139 | 315 | 5.1 | 90 | 131 | 315 | 4.8 | 90 | 115 | 315 | 4.2 | 89 |
| 23.22 | | 146 | 315 | 5.4 | 90 | 138 | 315 | 5.1 | 90 | 121 | 315 | 4.4 | 90 |
| 20.37 | | 167 | 315 | 6.1 * | 90 | 157 | 315 | 5.8 * | 90 | 137 | 315 | 5.0 | 90 |
| 17.28 | | 197 | 270 | 6.2 * | 90 | 185 | 290 | 6.2 * | 90 | 162 | 315 | 5.9 * | 90 |
| 15.60 | | 218 | 245 | 6.2 * | 90 | 205 | 260 | 6.2 * | 90 | 179 | 295 | 6.1 * | 90 |
| 13.73 | | 248 | 215 | 6.2 * | 90 | 233 | 230 | 6.2 * | 90 | 204 | 265 | 6.3 * | 90 |
| 12.96 | | 262 | 200 | 6.1 * | 90 | 247 | 215 | 6.1 * | 90 | 216 | 250 | 6.3 * | 90 |
| 11.03 | | 308 | 169 | 6.1 * | 90 | 290 | 183 | 6.2 * | 90 | 254 | 215 | 6.3 * | 90 |
| 10.03 | | 339 | 151 | 6.0 * | 90 | 319 | 164 | 6.1 * | 90 | 279 | 194 | 6.3 * | 90 |
| 8.69 | | 391 | 124 | 5.7 * | 89 | 368 | 137 | 5.9 * | 90 | 322 | 166 | 6.2 * | 90 |
| 7.56 | | 450 | 95 | 5.1 | 88 | 423 | 112 | 5.6 * | 89 | 370 | 141 | 6.1 * | 90 |

* $P_{emax}$ = 5.5 kW

21284997/EN – 03/2015

**2200 - 1400 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 2200 rpm | | | | $n_e$ = 1700 rpm | | | | $n_e$ = 1400 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 217.41 | 42/1 | 10 | 520 | 0.86 | 64 | 7.8 | 520 | 0.69 | 62 | 6.4 | 520 | 0.58 | 61 |
| 190.11 | | 12 | 520 | 0.97 | 65 | 8.9 | 520 | 0.77 | 63 | 7.4 | 520 | 0.65 | 62 |
| 180.60 | | 12 | 520 | 1.0 | 65 | 9.4 | 520 | 0.81 | 63 | 7.8 | 520 | 0.68 | 62 |
| 158.45 | | 14 | 520 | 1.1 | 66 | 11 | 520 | 0.91 | 64 | 8.8 | 520 | 0.76 | 63 |
| 134.40 | | 16 | 520 | 1.3 | 67 | 13 | 520 | 1.1 | 65 | 10 | 520 | 0.88 | 64 |
| 121.33 | | 18 | 520 | 1.5 | 68 | 14 | 520 | 1.2 | 66 | 12 | 520 | 0.97 | 65 |
| 106.75 | | 21 | 520 | 1.6 | 68 | 16 | 520 | 1.3 | 67 | 13 | 520 | 1.1 | 66 |
| 100.80 | | 22 | 510 | 1.7 | 69 | 17 | 520 | 1.4 | 67 | 14 | 520 | 1.1 | 66 |
| 85.83 | | 26 | 490 | 1.9 | 69 | 20 | 520 | 1.6 | 68 | 16 | 520 | 1.3 | 67 |
| 78.00 | | 28 | 465 | 2.0 | 70 | 22 | 510 | 1.7 | 69 | 18 | 520 | 1.4 | 68 |
| 67.57 | | 33 | 410 | 2.0 | 70 | 25 | 495 | 1.9 | 69 | 21 | 520 | 1.6 | 69 |
| 58.80 | | 37 | 360 | 2.0 | 70 | 29 | 460 | 2.0 | 70 | 24 | 500 | 1.8 | 69 |
| 75.06 | 29/2 | 29 | 480 | 1.8 | 81 | 23 | 480 | 1.4 | 79 | 19 | 480 | 1.2 | 79 |
| 65.63 | | 34 | 480 | 2.1 | 81 | 26 | 480 | 1.6 | 80 | 21 | 480 | 1.4 | 79 |
| 62.35 | | 35 | 480 | 2.2 | 81 | 27 | 480 | 1.7 | 80 | 22 | 480 | 1.4 | 79 |
| 54.70 | | 40 | 480 | 2.5 | 82 | 31 | 480 | 1.9 | 81 | 26 | 480 | 1.6 | 80 |
| 46.40 | | 47 | 480 | 2.9 | 82 | 37 | 480 | 2.3 | 82 | 30 | 480 | 1.9 | 81 |
| 41.89 | | 53 | 480 | 3.2 | 83 | 41 | 480 | 2.5 | 82 | 33 | 480 | 2.1 | 81 |
| 36.85 | | 60 | 475 | 3.6 | 83 | 46 | 480 | 2.8 | 82 | 38 | 480 | 2.3 | 82 |
| 34.80 | | 63 | 450 | 3.6 | 83 | 49 | 480 | 3.0 | 83 | 40 | 480 | 2.5 | 82 |
| 29.63 | | 74 | 395 | 3.7 | 84 | 57 | 480 | 3.5 | 83 | 47 | 480 | 2.9 | 83 |
| 26.93 | | 82 | 360 | 3.7 | 84 | 63 | 455 | 3.6 | 83 | 52 | 480 | 3.2 | 83 |
| 23.33 | | 94 | 320 | 3.8 | 84 | 73 | 405 | 3.7 | 84 | 60 | 480 | 3.6 | 83 |
| 20.30 | | 108 | 280 | 3.8 | 84 | 84 | 360 | 3.8 | 84 | 69 | 425 | 3.7 | 84 |
| 24.44 | 27/5 | 90 | 340 | 3.6 | 89 | 70 | 340 | 2.8 | 88 | 57 | 340 | 2.3 | 88 |
| 23.22 | | 95 | 340 | 3.8 | 89 | 73 | 340 | 2.9 | 89 | 60 | 340 | 2.4 | 88 |
| 20.37 | | 108 | 340 | 4.3 | 89 | 83 | 340 | 3.3 | 89 | 69 | 340 | 2.8 | 88 |
| 17.28 | | 127 | 340 | 5.0 | 90 | 98 | 340 | 3.9 | 89 | 81 | 340 | 3.2 | 89 |
| 15.60 | | 141 | 340 | 5.6 * | 90 | 109 | 340 | 4.3 | 89 | 90 | 340 | 3.6 | 89 |
| 13.73 | | 160 | 330 | 6.1 * | 90 | 124 | 340 | 4.9 | 90 | 102 | 340 | 4.1 | 89 |
| 12.96 | | 170 | 315 | 6.2 * | 90 | 131 | 340 | 5.2 | 90 | 108 | 340 | 4.3 | 89 |
| 11.03 | | 199 | 275 | 6.3 * | 90 | 154 | 340 | 6.1 * | 90 | 127 | 340 | 5.0 | 90 |
| 10.03 | | 219 | 250 | 6.3 * | 91 | 169 | 315 | 6.2 * | 90 | 140 | 340 | 5.5 | 90 |
| 8.69 | | 253 | 220 | 6.4 * | 91 | 196 | 280 | 6.3 * | 91 | 161 | 335 | 6.3 * | 90 |
| 7.56 | | 291 | 192 | 6.5 * | 91 | 225 | 250 | 6.5 * | 91 | 185 | 295 | 6.3 * | 91 |

* $P_{emax}$ = 5.5 kW



21284997/EN – 03/2015

**1100 - 700 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 1100 rpm | | | | $n_e$ = 900 rpm | | | | $n_e$ = 700 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 217.41 | 42/1 | 5.1 | 555 | 0.50 | 59 | 4.1 | 560 | 0.42 | 58 | 3.2 | 570 | 0.34 | 56 |
| 190.11 | | 5.8 | 555 | 0.56 | 60 | 4.7 | 560 | 0.47 | 59 | 3.7 | 565 | 0.38 | 57 |
| 180.60 | | 6.1 | 555 | 0.59 | 61 | 5.0 | 555 | 0.49 | 59 | 3.9 | 565 | 0.40 | 57 |
| 158.45 | | 6.9 | 550 | 0.65 | 62 | 5.7 | 555 | 0.55 | 60 | 4.4 | 560 | 0.44 | 58 |
| 134.40 | | 8.2 | 550 | 0.75 | 63 | 6.7 | 550 | 0.63 | 61 | 5.2 | 555 | 0.51 | 60 |
| 121.33 | | 9.1 | 550 | 0.82 | 63 | 7.4 | 550 | 0.69 | 62 | 5.8 | 555 | 0.56 | 60 |
| 106.75 | | 10 | 550 | 0.92 | 64 | 8.4 | 550 | 0.77 | 63 | 6.6 | 555 | 0.62 | 61 |
| 100.80 | | 11 | 550 | 0.97 | 65 | 8.9 | 550 | 0.81 | 63 | 6.9 | 555 | 0.66 | 62 |
| 85.83 | | 13 | 550 | 1.1 | 66 | 10 | 550 | 0.94 | 64 | 8.2 | 550 | 0.75 | 63 |
| 78.00 | | 14 | 550 | 1.2 | 66 | 12 | 550 | 1.0 | 65 | 9.0 | 550 | 0.82 | 63 |
| 67.57 | | 16 | 550 | 1.4 | 67 | 13 | 550 | 1.2 | 66 | 10 | 550 | 0.93 | 64 |
| 58.80 | | 19 | 530 | 1.5 | 68 | 15 | 550 | 1.3 | 67 | 12 | 550 | 1.0 | 65 |
| 75.06 | 29/2 | 15 | 525 | 1.0 | 77 | 12 | 525 | 0.86 | 76 | 9.3 | 525 | 0.68 | 75 |
| 65.63 | | 17 | 525 | 1.2 | 78 | 14 | 525 | 0.98 | 77 | 11 | 525 | 0.77 | 76 |
| 62.35 | | 18 | 525 | 1.2 | 78 | 14 | 525 | 1.0 | 77 | 11 | 525 | 0.81 | 76 |
| 54.70 | | 20 | 525 | 1.4 | 79 | 16 | 525 | 1.2 | 78 | 13 | 525 | 0.92 | 77 |
| 46.40 | | 24 | 525 | 1.6 | 80 | 19 | 525 | 1.4 | 79 | 15 | 525 | 1.1 | 78 |
| 41.89 | | 26 | 525 | 1.8 | 80 | 21 | 525 | 1.5 | 79 | 17 | 525 | 1.2 | 78 |
| 36.85 | | 30 | 525 | 2.0 | 81 | 24 | 525 | 1.7 | 80 | 19 | 525 | 1.3 | 79 |
| 34.80 | | 32 | 525 | 2.1 | 81 | 26 | 525 | 1.8 | 80 | 20 | 525 | 1.4 | 79 |
| 29.63 | | 37 | 525 | 2.5 | 82 | 30 | 525 | 2.1 | 81 | 24 | 525 | 1.6 | 80 |
| 26.93 | | 41 | 525 | 2.7 | 82 | 33 | 525 | 2.3 | 81 | 26 | 525 | 1.8 | 80 |
| 23.33 | | 47 | 525 | 3.1 | 83 | 39 | 525 | 2.6 | 82 | 30 | 525 | 2.0 | 81 |
| 20.30 | | 54 | 520 | 3.5 | 83 | 44 | 525 | 3.0 | 82 | 34 | 525 | 2.3 | 81 |
| 24.44 | 27/5 | 45 | 355 | 1.9 | 87 | 37 | 360 | 1.6 | 87 | 29 | 365 | 1.3 | 86 |
| 23.22 | | 47 | 355 | 2.0 | 87 | 39 | 360 | 1.7 | 87 | 30 | 365 | 1.3 | 86 |
| 20.37 | | 54 | 355 | 2.3 | 88 | 44 | 355 | 1.9 | 87 | 34 | 365 | 1.5 | 86 |
| 17.28 | | 64 | 355 | 2.7 | 88 | 52 | 355 | 2.2 | 88 | 41 | 360 | 1.8 | 87 |
| 15.60 | | 71 | 350 | 2.9 | 88 | 58 | 355 | 2.4 | 88 | 45 | 355 | 1.9 | 87 |
| 13.73 | | 80 | 350 | 3.3 | 89 | 66 | 355 | 2.8 | 88 | 51 | 355 | 2.2 | 88 |
| 12.96 | | 85 | 350 | 3.5 | 89 | 69 | 350 | 2.9 | 88 | 54 | 355 | 2.3 | 88 |
| 11.03 | | 100 | 350 | 4.1 | 89 | 82 | 350 | 3.4 | 89 | 63 | 355 | 2.7 | 88 |
| 10.03 | | 110 | 345 | 4.4 | 90 | 90 | 350 | 3.7 | 89 | 70 | 355 | 2.9 | 88 |
| 8.69 | | 127 | 345 | 5.1 | 90 | 104 | 350 | 4.2 | 89 | 81 | 350 | 3.3 | 89 |
| 7.56 | | 146 | 345 | 5.8 * | 90 | 119 | 345 | 4.8 | 90 | 93 | 350 | 3.8 | 89 |

* $P_{emax}$ = 5.5 kW

21284997/EN – 03/2015

**500 - 10 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 500 rpm | | | | $n_e$ = 250 rpm | | | | $n_e$ = 10 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 217.41 | 42/1 | 2.3 | 570 | 0.25 | 54 | 1.1 | 570 | 0.13 | 51 | 0.05 | 570 | < 0.05 | 47 |
| 190.11 | | 2.6 | 570 | 0.29 | 55 | 1.3 | 570 | 0.15 | 51 | 0.05 | 570 | < 0.05 | 48 |
| 180.60 | | 2.8 | 570 | 0.30 | 55 | 1.4 | 570 | 0.16 | 51 | 0.06 | 570 | < 0.05 | 48 |
| 158.45 | | 3.2 | 570 | 0.34 | 56 | 1.6 | 570 | 0.18 | 52 | 0.06 | 570 | < 0.05 | 49 |
| 134.40 | | 3.7 | 565 | 0.38 | 57 | 1.9 | 570 | 0.21 | 53 | 0.07 | 570 | < 0.05 | 50 |
| 121.33 | | 4.1 | 560 | 0.42 | 58 | 2.1 | 570 | 0.23 | 53 | 0.08 | 570 | < 0.05 | 50 |
| 106.75 | | 4.7 | 560 | 0.47 | 59 | 2.3 | 570 | 0.26 | 54 | 0.09 | 570 | < 0.05 | 50 |
| 100.80 | | 5.0 | 560 | 0.49 | 59 | 2.5 | 570 | 0.27 | 55 | 0.10 | 570 | < 0.05 | 50 |
| 85.83 | | 5.8 | 555 | 0.56 | 60 | 2.9 | 570 | 0.31 | 56 | 0.12 | 570 | < 0.05 | 51 |
| 78.00 | | 6.4 | 555 | 0.61 | 61 | 3.2 | 570 | 0.34 | 56 | 0.13 | 570 | < 0.05 | 51 |
| 67.57 | | 7.4 | 555 | 0.69 | 62 | 3.7 | 565 | 0.38 | 57 | 0.15 | 565 | < 0.05 | 51 |
| 58.80 | | 8.5 | 550 | 0.78 | 63 | 4.3 | 560 | 0.43 | 58 | 0.17 | 560 | < 0.05 | 51 |
| 75.06 | 29/2 | 6.7 | 570 | 0.54 | 73 | 3.3 | 570 | 0.28 | 70 | 0.13 | 570 | < 0.05 | 68 |
| 65.63 | | 7.6 | 570 | 0.61 | 74 | 3.8 | 570 | 0.32 | 71 | 0.15 | 570 | < 0.05 | 68 |
| 62.35 | | 8.0 | 570 | 0.64 | 74 | 4.0 | 570 | 0.34 | 71 | 0.16 | 570 | < 0.05 | 69 |
| 54.70 | | 9.1 | 570 | 0.73 | 75 | 4.6 | 570 | 0.38 | 71 | 0.18 | 570 | < 0.05 | 69 |
| 46.40 | | 11 | 570 | 0.85 | 76 | 5.4 | 570 | 0.44 | 72 | 0.22 | 570 | < 0.05 | 69 |
| 41.89 | | 12 | 570 | 0.93 | 76 | 6.0 | 570 | 0.49 | 73 | 0.24 | 570 | < 0.05 | 69 |
| 36.85 | | 14 | 570 | 1.1 | 77 | 6.8 | 570 | 0.55 | 73 | 0.27 | 570 | < 0.05 | 69 |
| 34.80 | | 14 | 570 | 1.1 | 77 | 7.2 | 570 | 0.58 | 74 | 0.29 | 570 | < 0.05 | 69 |
| 29.63 | | 17 | 565 | 1.3 | 78 | 8.4 | 570 | 0.68 | 75 | 0.34 | 570 | < 0.05 | 70 |
| 26.93 | | 19 | 565 | 1.4 | 79 | 9.3 | 570 | 0.74 | 75 | 0.37 | 570 | < 0.05 | 70 |
| 23.33 | | 21 | 565 | 1.6 | 79 | 11 | 570 | 0.84 | 76 | 0.43 | 570 | < 0.05 | 70 |
| 20.30 | | 25 | 565 | 1.8 | 80 | 12 | 570 | 0.96 | 77 | 0.49 | 570 | < 0.05 | 70 |
| 24.44 | 27/5 | 20 | 365 | 0.93 | 85 | 10 | 355 | 0.46 | 82 | 0.41 | 355 | 0.019 | 80 |
| 23.22 | | 22 | 365 | 0.97 | 85 | 11 | 355 | 0.49 | 82 | 0.43 | 355 | < 0.05 | 80 |
| 20.37 | | 25 | 380 | 1.1 | 85 | 12 | 365 | 0.57 | 83 | 0.49 | 365 | < 0.05 | 80 |
| 17.28 | | 29 | 365 | 1.3 | 86 | 14 | 435 | 0.79 | 83 | 0.58 | 435 | < 0.05 | 81 |
| 15.60 | | 32 | 365 | 1.4 | 86 | 16 | 430 | 0.86 | 84 | 0.64 | 430 | < 0.05 | 81 |
| 13.73 | | 36 | 365 | 1.6 | 87 | 18 | 415 | 0.94 | 84 | 0.73 | 415 | < 0.05 | 81 |
| 12.96 | | 39 | 360 | 1.7 | 87 | 19 | 410 | 0.98 | 84 | 0.77 | 410 | < 0.05 | 81 |
| 11.03 | | 45 | 355 | 1.9 | 87 | 23 | 390 | 1.1 | 85 | 0.91 | 390 | < 0.05 | 81 |
| 10.03 | | 50 | 355 | 2.1 | 88 | 25 | 380 | 1.2 | 85 | 1.0 | 380 | < 0.05 | 81 |
| 8.69 | | 58 | 355 | 2.4 | 88 | 29 | 370 | 1.3 | 86 | 1.2 | 370 | 0.06 | 81 |
| 7.56 | | 66 | 355 | 2.8 | 88 | 33 | 365 | 1.5 | 86 | 1.3 | 365 | 0.06 | 81 |



21284997/EN – 03/2015

## 11.10 Technical data S. SF. SA. SAF 77

**3400 - 2800 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 3400 rpm | | | | $n_e$ = 3200 rpm | | | | $n_e$ = 2800 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 256.47 | 40/1 | 13 | 1160 | 2.3 | 71 | 12 | 1160 | 2.1 | 71 | 11 | 1160 | 1.9 | 70 |
| 225.26 | | 15 | 1130 | 2.5 | 72 | 14 | 1150 | 2.4 | 71 | 12 | 1160 | 2.1 | 71 |
| 214.00 | | 16 | 1110 | 2.6 | 72 | 15 | 1140 | 2.5 | 71 | 13 | 1160 | 2.2 | 71 |
| 189.09 | | 18 | 1080 | 2.8 | 72 | 17 | 1100 | 2.7 | 72 | 15 | 1140 | 2.5 | 71 |
| 161.60 | | 21 | 1040 | 3.1 | 73 | 20 | 1050 | 3.0 | 73 | 17 | 1090 | 2.7 | 72 |
| 148.15 | | 23 | 1010 | 3.3 | 73 | 22 | 1030 | 3.2 | 73 | 19 | 1070 | 2.9 | 73 |
| 130.00 | | 26 | 970 | 3.6 | 74 | 25 | 990 | 3.5 | 74 | 22 | 1030 | 3.2 | 73 |
| 123.20 | | 28 | 950 | 3.7 | 74 | 26 | 970 | 3.6 | 74 | 23 | 1010 | 3.3 | 73 |
| 107.83 | | 32 | 900 | 4.0 | 74 | 30 | 920 | 3.9 | 74 | 26 | 970 | 3.6 | 74 |
| 97.14 | | 35 | 860 | 4.2 | 75 | 33 | 880 | 4.1 | 74 | 29 | 930 | 3.8 | 74 |
| 85.22 | | 40 | 770 | 4.3 | 75 | 38 | 820 | 4.3 | 75 | 33 | 880 | 4.1 | 75 |
| 75.20 | | 45 | 675 | 4.3 | 74 | 43 | 725 | 4.3 | 75 | 37 | 830 | 4.3 | 75 |
| 66.67 | | 51 | 585 | 4.2 | 74 | 48 | 635 | 4.3 | 75 | 42 | 745 | 4.4 | 75 |
| 56.92 | | 60 | 485 | 4.1 | 73 | 56 | 530 | 4.2 | 74 | 49 | 635 | 4.4 | 75 |
| 75.09 | 40/3 | 45 | 1020 | 5.6 | 86 | 43 | 1020 | 5.3 | 86 | 37 | 1020 | 4.6 | 86 |
| 71.33 | | 48 | 1020 | 5.9 | 87 | 45 | 1020 | 5.5 | 86 | 39 | 1020 | 4.9 | 86 |
| 63.03 | | 54 | 1020 | 6.6 | 87 | 51 | 1020 | 6.2 | 87 | 44 | 1020 | 5.5 | 86 |
| 53.87 | | 63 | 980 | 7.4 | 87 | 59 | 1000 | 7.1 | 87 | 52 | 1020 | 6.4 | 87 |
| 49.38 | | 69 | 950 | 7.8 | 87 | 65 | 970 | 7.5 | 87 | 57 | 1010 | 6.9 | 87 |
| 43.33 | | 78 | 910 | 8.5 | 88 | 74 | 930 | 8.2 | 88 | 65 | 970 | 7.5 | 87 |
| 41.07 | | 83 | 900 | 8.9 | 88 | 78 | 910 | 8.5 | 88 | 68 | 950 | 7.8 | 87 |
| 35.94 | | 95 | 800 | 9.0 | 88 | 89 | 850 | 9.0 | 88 | 78 | 910 | 8.5 | 88 |
| 32.38 | | 105 | 725 | 9.1 | 88 | 99 | 770 | 9.1 | 88 | 86 | 880 | 9.1 | 88 |
| 28.41 | | 120 | 635 | 9.1 | 88 | 113 | 680 | 9.1 | 88 | 99 | 780 | 9.1 | 88 |
| 25.07 | | 136 | 560 | 9.1 | 88 | 128 | 600 | 9.1 | 88 | 112 | 695 | 9.2 | 88 |
| 22.22 | | 153 | 485 | 8.9 | 88 | 144 | 525 | 9.0 | 88 | 126 | 615 | 9.2 | 88 |
| 18.97 | | 179 | 395 | 8.5 | 87 | 169 | 440 | 8.9 | 88 | 148 | 520 | 9.1 | 88 |
| 22.89 | 34/6 | 149 | 590 | 10.0 * | 91 | 140 | 590 | 9.5 * | 91 | 122 | 590 | 8.3 | 91 |
| 20.99 | | 162 | 590 | 10.9 * | 92 | 152 | 590 | 10.3 * | 92 | 133 | 590 | 9.0 | 91 |
| 18.42 | | 185 | 590 | 12.4 * | 92 | 174 | 590 | 11.7 * | 92 | 152 | 590 | 10.3 * | 92 |
| 17.45 | | 195 | 590 | 13.1 * | 92 | 183 | 590 | 12.4 * | 92 | 160 | 590 | 10.8 * | 92 |
| 15.28 | | 223 | 530 | 13.5 * | 92 | 209 | 560 | 13.4 * | 92 | 183 | 590 | 12.3 * | 92 |
| 13.76 | | 247 | 480 | 13.5 * | 92 | 233 | 505 | 13.4 * | 92 | 203 | 585 | 13.6 * | 92 |
| 12.07 | | 282 | 415 | 13.3 * | 92 | 265 | 445 | 13.4 * | 92 | 232 | 515 | 13.6 * | 92 |
| 10.65 | | 319 | 365 | 13.3 * | 92 | 300 | 390 | 13.4 * | 92 | 263 | 455 | 13.6 * | 92 |
| 9.44 | | 360 | 315 | 13.0 * | 92 | 339 | 345 | 13.3 * | 92 | 297 | 405 | 13.7 * | 92 |
| 8.06 | | 422 | 260 | 12.6 * | 91 | 397 | 285 | 12.9 * | 92 | 347 | 340 | 13.5 * | 92 |

* $P_{emax}$ = 9.2 kW

21284997/EN – 03/2015

**2200 - 1400 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 2200 rpm | | | | $n_e$ = 1700 rpm | | | | $n_e$ = 1400 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 256.47 | 40/1 | 8.6 | 1260 | 1.6 | 69 | 6.6 | 1270 | 1.3 | 67 | 5.5 | 1270 | 1.1 | 66 |
| 225.26 | | 9.8 | 1230 | 1.8 | 69 | 7.5 | 1270 | 1.5 | 68 | 6.2 | 1270 | 1.2 | 67 |
| 214.00 | | 10 | 1220 | 1.9 | 70 | 7.9 | 1270 | 1.6 | 68 | 6.5 | 1270 | 1.3 | 67 |
| 189.09 | | 12 | 1200 | 2.1 | 70 | 9.0 | 1240 | 1.7 | 69 | 7.4 | 1270 | 1.5 | 68 |
| 161.60 | | 14 | 1160 | 2.3 | 71 | 11 | 1220 | 1.9 | 70 | 8.7 | 1260 | 1.7 | 69 |
| 148.15 | | 15 | 1140 | 2.5 | 72 | 11 | 1200 | 2.1 | 70 | 9.4 | 1240 | 1.8 | 69 |
| 130.00 | | 17 | 1100 | 2.7 | 72 | 13 | 1170 | 2.3 | 71 | 11 | 1210 | 1.9 | 70 |
| 123.20 | | 18 | 1080 | 2.8 | 73 | 14 | 1150 | 2.3 | 71 | 11 | 1200 | 2.0 | 70 |
| 107.83 | | 20 | 1040 | 3.0 | 73 | 16 | 1110 | 2.5 | 72 | 13 | 1170 | 2.2 | 71 |
| 97.14 | | 23 | 1010 | 3.3 | 74 | 18 | 1090 | 2.8 | 73 | 14 | 1140 | 2.4 | 72 |
| 85.22 | | 26 | 970 | 3.5 | 74 | 20 | 1050 | 3.0 | 73 | 16 | 1100 | 2.6 | 72 |
| 75.20 | | 29 | 920 | 3.8 | 74 | 23 | 1010 | 3.2 | 74 | 19 | 1070 | 2.9 | 73 |
| 66.67 | | 33 | 880 | 4.1 | 75 | 25 | 970 | 3.5 | 74 | 21 | 1040 | 3.1 | 73 |
| 56.92 | | 39 | 830 | 4.5 | 75 | 30 | 920 | 3.9 | 75 | 25 | 990 | 3.4 | 74 |
| 75.09 | 40/3 | 29 | 1100 | 4.0 | 85 | 23 | 1100 | 3.1 | 84 | 19 | 1100 | 2.6 | 83 |
| 71.33 | | 31 | 1100 | 4.2 | 85 | 24 | 1100 | 3.2 | 85 | 20 | 1100 | 2.7 | 84 |
| 63.03 | | 35 | 1100 | 4.7 | 86 | 27 | 1100 | 3.7 | 85 | 22 | 1100 | 3.0 | 84 |
| 53.87 | | 41 | 1100 | 5.5 | 86 | 32 | 1100 | 4.3 | 86 | 26 | 1100 | 3.5 | 85 |
| 49.38 | | 45 | 1080 | 5.8 | 87 | 34 | 1100 | 4.6 | 86 | 28 | 1100 | 3.8 | 85 |
| 43.33 | | 51 | 1050 | 6.4 | 87 | 39 | 1100 | 5.2 | 86 | 32 | 1100 | 4.3 | 86 |
| 41.07 | | 54 | 1030 | 6.6 | 87 | 41 | 1100 | 5.5 | 86 | 34 | 1100 | 4.6 | 86 |
| 35.94 | | 61 | 980 | 7.2 | 87 | 47 | 1060 | 6.1 | 87 | 39 | 1100 | 5.2 | 86 |
| 32.38 | | 68 | 960 | 7.8 | 88 | 53 | 1040 | 6.6 | 87 | 43 | 1090 | 5.7 | 87 |
| 28.41 | | 77 | 920 | 8.5 | 88 | 60 | 990 | 7.1 | 87 | 49 | 1050 | 6.2 | 87 |
| 25.07 | | 88 | 870 | 9.1 | 88 | 68 | 960 | 7.8 | 88 | 56 | 1020 | 6.8 | 87 |
| 22.22 | | 99 | 790 | 9.3 * | 88 | 77 | 920 | 8.4 | 88 | 63 | 980 | 7.4 | 87 |
| 18.97 | | 116 | 680 | 9.4 * | 88 | 90 | 860 | 9.2 | 88 | 74 | 930 | 8.2 | 88 |
| 22.89 | 34/6 | 96 | 710 | 7.9 | 91 | 74 | 705 | 6.1 | 90 | 61 | 705 | 5.0 | 90 |
| 20.99 | | 105 | 710 | 8.6 | 91 | 81 | 705 | 6.6 | 91 | 67 | 705 | 5.5 | 90 |
| 18.42 | | 119 | 720 | 9.9 * | 91 | 92 | 710 | 7.6 | 91 | 76 | 705 | 6.2 | 90 |
| 17.45 | | 126 | 720 | 10.4 * | 91 | 97 | 710 | 8.0 | 91 | 80 | 710 | 6.6 | 91 |
| 15.28 | | 144 | 720 | 11.9 * | 92 | 111 | 720 | 9.2 | 91 | 92 | 710 | 7.5 | 91 |
| 13.76 | | 160 | 725 | 13.2 * | 92 | 124 | 720 | 10.2 * | 91 | 102 | 710 | 8.3 | 91 |
| 12.07 | | 182 | 650 | 13.5 * | 92 | 141 | 725 | 11.7 * | 92 | 116 | 720 | 9.6 * | 91 |
| 10.65 | | 207 | 580 | 13.6 * | 92 | 160 | 725 | 13.2 * | 92 | 131 | 720 | 10.8 * | 92 |
| 9.44 | | 233 | 520 | 13.8 * | 92 | 180 | 655 | 13.4 * | 92 | 148 | 725 | 12.3 * | 92 |
| 8.06 | | 273 | 445 | 13.8 * | 92 | 211 | 575 | 13.8 * | 92 | 174 | 680 | 13.5 * | 92 |

* $P_{emax}$ = 9.2 kW



21284997/EN – 03/2015

**1100 - 700 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 1100 rpm | | | | $n_e$ = 900 rpm | | | | $n_e$ = 700 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 256.47 | 40/1 | 4.3 | 1270 | 0.89 | 64 | 3.5 | 1270 | 0.75 | 63 | 2.7 | 1270 | 0.60 | 61 |
| 225.26 | | 4.9 | 1270 | 1.0 | 65 | 4.0 | 1270 | 0.84 | 63 | 3.1 | 1270 | 0.67 | 62 |
| 214.00 | | 5.1 | 1270 | 1.0 | 65 | 4.2 | 1270 | 0.88 | 64 | 3.3 | 1270 | 0.70 | 62 |
| 189.09 | | 5.8 | 1270 | 1.2 | 66 | 4.8 | 1270 | 0.98 | 65 | 3.7 | 1270 | 0.78 | 63 |
| 161.60 | | 6.8 | 1270 | 1.3 | 67 | 5.6 | 1270 | 1.1 | 66 | 4.3 | 1270 | 0.90 | 64 |
| 148.15 | | 7.4 | 1270 | 1.5 | 68 | 6.1 | 1270 | 1.2 | 66 | 4.7 | 1270 | 0.97 | 65 |
| 130.00 | | 8.5 | 1260 | 1.6 | 69 | 6.9 | 1270 | 1.4 | 67 | 5.4 | 1270 | 1.1 | 66 |
| 123.20 | | 8.9 | 1250 | 1.7 | 69 | 7.3 | 1270 | 1.4 | 68 | 5.7 | 1270 | 1.1 | 66 |
| 107.83 | | 10 | 1220 | 1.9 | 70 | 8.3 | 1260 | 1.6 | 69 | 6.5 | 1270 | 1.3 | 67 |
| 97.14 | | 11 | 1200 | 2.0 | 70 | 9.3 | 1250 | 1.8 | 69 | 7.2 | 1270 | 1.4 | 68 |
| 85.22 | | 13 | 1170 | 2.2 | 71 | 11 | 1220 | 1.9 | 70 | 8.2 | 1270 | 1.6 | 69 |
| 75.20 | | 15 | 1140 | 2.4 | 72 | 12 | 1190 | 2.1 | 71 | 9.3 | 1250 | 1.8 | 69 |
| 66.67 | | 16 | 1110 | 2.6 | 72 | 13 | 1160 | 2.3 | 71 | 10 | 1220 | 1.9 | 70 |
| 56.92 | | 19 | 1060 | 2.9 | 73 | 16 | 1120 | 2.6 | 72 | 12 | 1190 | 2.2 | 71 |
| 75.09 | 40/3 | 15 | 1120 | 2.1 | 83 | 12 | 1130 | 1.7 | 82 | 9.3 | 1170 | 1.4 | 81 |
| 71.33 | | 15 | 1120 | 2.2 | 83 | 13 | 1130 | 1.8 | 82 | 9.8 | 1120 | 1.4 | 81 |
| 63.03 | | 17 | 1120 | 2.5 | 83 | 14 | 1120 | 2.0 | 82 | 11 | 1130 | 1.6 | 81 |
| 53.87 | | 20 | 1120 | 2.9 | 84 | 17 | 1120 | 2.4 | 83 | 13 | 1120 | 1.9 | 82 |
| 49.38 | | 22 | 1120 | 3.1 | 84 | 18 | 1120 | 2.6 | 83 | 14 | 1120 | 2.0 | 82 |
| 43.33 | | 25 | 1130 | 3.5 | 85 | 21 | 1120 | 2.9 | 84 | 16 | 1120 | 2.3 | 83 |
| 41.07 | | 27 | 1130 | 3.7 | 85 | 22 | 1120 | 3.1 | 84 | 17 | 1120 | 2.4 | 83 |
| 35.94 | | 31 | 1150 | 4.3 | 85 | 25 | 1130 | 3.5 | 85 | 19 | 1120 | 2.7 | 84 |
| 32.38 | | 34 | 1130 | 4.7 | 86 | 28 | 1130 | 3.9 | 85 | 22 | 1120 | 3.0 | 84 |
| 28.41 | | 39 | 1110 | 5.2 | 86 | 32 | 1150 | 4.5 | 86 | 25 | 1130 | 3.4 | 85 |
| 25.07 | | 44 | 1080 | 5.7 | 87 | 36 | 1120 | 4.9 | 86 | 28 | 1130 | 3.9 | 85 |
| 22.22 | | 50 | 1050 | 6.3 | 87 | 41 | 1100 | 5.4 | 86 | 32 | 1150 | 4.4 | 86 |
| 18.97 | | 58 | 1010 | 7.0 | 87 | 47 | 1060 | 6.1 | 87 | 37 | 1120 | 5.0 | 86 |
| 22.89 | 34/6 | 48 | 695 | 3.9 | 89 | 39 | 695 | 3.2 | 89 | 31 | 705 | 2.6 | 88 |
| 20.99 | | 52 | 705 | 4.3 | 90 | 43 | 695 | 3.5 | 89 | 33 | 705 | 2.8 | 88 |
| 18.42 | | 60 | 700 | 4.9 | 90 | 49 | 700 | 4.0 | 89 | 38 | 700 | 3.1 | 89 |
| 17.45 | | 63 | 700 | 5.1 | 90 | 52 | 700 | 4.2 | 90 | 40 | 700 | 3.3 | 89 |
| 15.28 | | 72 | 710 | 5.9 | 90 | 59 | 700 | 4.8 | 90 | 46 | 700 | 3.8 | 89 |
| 13.76 | | 80 | 710 | 6.6 | 91 | 65 | 700 | 5.3 | 90 | 51 | 700 | 4.2 | 90 |
| 12.07 | | 91 | 710 | 7.5 | 91 | 75 | 710 | 6.1 | 90 | 58 | 700 | 4.7 | 90 |
| 10.65 | | 103 | 715 | 8.5 | 91 | 85 | 710 | 6.9 | 91 | 66 | 710 | 5.4 | 90 |
| 9.44 | | 117 | 720 | 9.6 * | 91 | 95 | 715 | 7.8 | 91 | 74 | 710 | 6.1 | 90 |
| 8.06 | | 136 | 725 | 11.3 * | 92 | 112 | 720 | 9.2 | 91 | 87 | 710 | 7.1 | 91 |

* $P_{emax}$ = 9.2 kW

21284997/EN – 03/2015

**500 - 10 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 500 rpm | | | | $n_e$ = 250 rpm | | | | $n_e$ = 10 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 256.47 | 40/1 | 1.9 | 1270 | 0.44 | 59 | 0.97 | 1270 | 0.23 | 56 | 0.04 | 1270 | < 0.05 | 54 |
| 225.26 | | 2.2 | 1270 | 0.49 | 60 | 1.1 | 1270 | 0.26 | 56 | 0.04 | 1270 | < 0.05 | 55 |
| 214.00 | | 2.3 | 1270 | 0.52 | 60 | 1.2 | 1270 | 0.28 | 56 | 0.05 | 1270 | < 0.05 | 55 |
| 189.09 | | 2.6 | 1270 | 0.58 | 61 | 1.3 | 1270 | 0.31 | 57 | 0.05 | 1270 | < 0.05 | 55 |
| 161.60 | | 3.1 | 1270 | 0.67 | 62 | 1.5 | 1270 | 0.36 | 58 | 0.06 | 1270 | < 0.05 | 55 |
| 148.15 | | 3.4 | 1270 | 0.72 | 62 | 1.7 | 1270 | 0.39 | 58 | 0.07 | 1270 | < 0.05 | 55 |
| 130.00 | | 3.8 | 1270 | 0.81 | 63 | 1.9 | 1270 | 0.43 | 59 | 0.08 | 1270 | < 0.05 | 55 |
| 123.20 | | 4.1 | 1270 | 0.85 | 64 | 2.0 | 1270 | 0.46 | 59 | 0.08 | 1270 | < 0.05 | 55 |
| 107.83 | | 4.6 | 1270 | 0.95 | 65 | 2.3 | 1270 | 0.51 | 60 | 0.09 | 1270 | < 0.05 | 56 |
| 97.14 | | 5.1 | 1270 | 1.0 | 65 | 2.6 | 1270 | 0.56 | 61 | 0.10 | 1270 | < 0.05 | 56 |
| 85.22 | | 5.9 | 1270 | 1.2 | 66 | 2.9 | 1270 | 0.63 | 62 | 0.12 | 1270 | < 0.05 | 56 |
| 75.20 | | 6.6 | 1270 | 1.3 | 67 | 3.3 | 1270 | 0.71 | 62 | 0.13 | 1270 | < 0.05 | 56 |
| 66.67 | | 7.5 | 1270 | 1.5 | 68 | 3.7 | 1270 | 0.79 | 63 | 0.15 | 1270 | < 0.05 | 56 |
| 56.92 | | 8.8 | 1260 | 1.7 | 69 | 4.4 | 1270 | 0.91 | 64 | 0.18 | 1270 | < 0.05 | 56 |
| 75.09 | 40/3 | 6.7 | 1160 | 1.0 | 79 | 3.3 | 1120 | 0.51 | 76 | 0.13 | 1120 | < 0.05 | 75 |
| 71.33 | | 7.0 | 1110 | 1.0 | 79 | 3.5 | 1060 | 0.51 | 77 | 0.14 | 1060 | < 0.05 | 75 |
| 63.03 | | 7.9 | 1230 | 1.3 | 80 | 4.0 | 1200 | 0.65 | 77 | 0.16 | 1200 | < 0.05 | 76 |
| 53.87 | | 9.3 | 1180 | 1.4 | 81 | 4.6 | 1240 | 0.77 | 78 | 0.19 | 1240 | < 0.05 | 76 |
| 49.38 | | 10 | 1160 | 1.5 | 81 | 5.1 | 1240 | 0.84 | 78 | 0.20 | 1240 | < 0.05 | 76 |
| 43.33 | | 12 | 1120 | 1.7 | 82 | 5.8 | 1240 | 0.95 | 79 | 0.23 | 1240 | < 0.05 | 76 |
| 41.07 | | 12 | 1120 | 1.7 | 82 | 6.1 | 1240 | 1.0 | 79 | 0.24 | 1240 | < 0.05 | 76 |
| 35.94 | | 14 | 1120 | 2.0 | 82 | 7.0 | 1240 | 1.1 | 79 | 0.28 | 1240 | < 0.05 | 76 |
| 32.38 | | 15 | 1120 | 2.2 | 83 | 7.7 | 1240 | 1.3 | 80 | 0.31 | 1240 | 0.05 | 76 |
| 28.41 | | 18 | 1120 | 2.5 | 83 | 8.8 | 1190 | 1.4 | 80 | 0.35 | 1190 | 0.06 | 76 |
| 25.07 | | 20 | 1120 | 2.8 | 84 | 10 | 1170 | 1.5 | 81 | 0.40 | 1170 | 0.06 | 76 |
| 22.22 | | 23 | 1130 | 3.2 | 84 | 11 | 1130 | 1.6 | 81 | 0.45 | 1130 | 0.07 | 76 |
| 18.97 | | 26 | 1130 | 3.7 | 85 | 13 | 1120 | 1.9 | 82 | 0.53 | 1120 | 0.08 | 76 |
| 22.89 | 34/6 | 22 | 690 | 1.8 | 87 | 11 | 675 | 0.91 | 85 | 0.44 | 675 | < 0.05 | 83 |
| 20.99 | | 24 | 725 | 2.1 | 87 | 12 | 740 | 1.1 | 85 | 0.48 | 740 | < 0.05 | 83 |
| 18.42 | | 27 | 705 | 2.3 | 88 | 14 | 830 | 1.4 | 86 | 0.54 | 830 | 0.06 | 83 |
| 17.45 | | 29 | 705 | 2.4 | 88 | 14 | 810 | 1.4 | 86 | 0.57 | 810 | 0.06 | 83 |
| 15.28 | | 33 | 705 | 2.7 | 88 | 16 | 785 | 1.6 | 86 | 0.65 | 785 | 0.06 | 83 |
| 13.76 | | 36 | 695 | 3.0 | 89 | 18 | 770 | 1.7 | 87 | 0.73 | 770 | 0.07 | 83 |
| 12.07 | | 41 | 695 | 3.4 | 89 | 21 | 750 | 1.9 | 87 | 0.83 | 750 | 0.08 | 83 |
| 10.65 | | 47 | 695 | 3.8 | 89 | 23 | 725 | 2.0 | 87 | 0.94 | 725 | 0.09 | 83 |
| 9.44 | | 53 | 705 | 4.4 | 90 | 26 | 705 | 2.2 | 88 | 1.1 | 705 | 0.09 | 83 |
| 8.06 | | 62 | 705 | 5.1 | 90 | 31 | 705 | 2.6 | 88 | 1.2 | 705 | 0.11 | 83 |



21284997/EN – 03/2015

## 11.11 Technical data S. SF. SA. SAF 87

**3400 - 2800 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 3400 rpm | | | | $n_e$ = 3200 rpm | | | | $n_e$ = 2800 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 288.00 | 40/1 | 12 | 2030 | 3.4 | 74 | 11 | 2070 | 3.3 | 73 | 9.7 | 2070 | 2.9 | 73 |
| 258.18 | | 13 | 1990 | 3.7 | 74 | 12 | 2010 | 3.5 | 74 | 11 | 2070 | 3.2 | 73 |
| 222.40 | | 15 | 1910 | 4.1 | 75 | 14 | 1950 | 4.0 | 74 | 13 | 2010 | 3.6 | 74 |
| 202.96 | | 17 | 1850 | 4.3 | 75 | 16 | 1890 | 4.2 | 75 | 14 | 1970 | 3.8 | 74 |
| 180.00 | | 19 | 1800 | 4.7 | 75 | 18 | 1830 | 4.5 | 75 | 16 | 1910 | 4.2 | 75 |
| 151.30 | | 22 | 1690 | 5.3 | 75 | 21 | 1730 | 5.1 | 75 | 19 | 1800 | 4.6 | 75 |
| 139.05 | | 24 | 1630 | 5.5 | 76 | 23 | 1680 | 5.4 | 76 | 20 | 1760 | 4.9 | 75 |
| 123.48 | | 28 | 1570 | 6.0 | 76 | 26 | 1600 | 5.7 | 76 | 23 | 1690 | 5.3 | 76 |
| 110.40 | | 31 | 1430 | 6.1 | 76 | 29 | 1540 | 6.2 | 76 | 25 | 1620 | 5.7 | 76 |
| 99.26 | | 34 | 1260 | 6.0 | 75 | 32 | 1380 | 6.2 | 76 | 28 | 1550 | 6.0 | 76 |
| 86.15 | | 39 | 1030 | 5.8 | 74 | 37 | 1150 | 6.0 | 75 | 33 | 1390 | 6.2 | 76 |
| 77.14 | | 44 | 830 | 5.3 | 72 | 41 | 970 | 5.7 | 74 | 36 | 1220 | 6.1 | 76 |
| 64.00 | | 53 | 500 | 4.3 | 65 | 50 | 620 | 4.7 | 68 | 44 | 960 | 5.9 | 75 |
| 91.20 | 38/3 | 37 | 1470 | 6.6 | 88 | 35 | 1470 | 6.2 | 87 | 31 | 1470 | 5.4 | 87 |
| 81.76 | | 42 | 1470 | 7.3 | 88 | 39 | 1470 | 6.9 | 88 | 34 | 1470 | 6.0 | 87 |
| 70.43 | | 48 | 1470 | 8.4 | 88 | 45 | 1470 | 7.9 | 88 | 40 | 1470 | 7.0 | 88 |
| 64.27 | | 53 | 1470 | 9.2 | 88 | 50 | 1470 | 8.7 | 88 | 44 | 1470 | 7.6 | 88 |
| 57.00 | | 60 | 1470 | 10.4 | 88 | 56 | 1470 | 9.8 | 88 | 49 | 1470 | 8.6 | 88 |
| 47.91 | | 71 | 1470 | 12.3 | 89 | 67 | 1470 | 11.6 | 89 | 58 | 1470 | 10.2 | 88 |
| 44.03 | | 77 | 1470 | 13.4 | 89 | 73 | 1470 | 12.6 | 89 | 64 | 1470 | 11.0 | 89 |
| 39.10 | | 87 | 1300 | 13.3 | 89 | 82 | 1400 | 13.5 | 89 | 72 | 1470 | 12.4 | 89 |
| 34.96 | | 97 | 1140 | 13.1 | 89 | 92 | 1240 | 13.4 | 89 | 80 | 1440 | 13.6 | 89 |
| 31.43 | | 108 | 1000 | 12.8 | 88 | 102 | 1090 | 13.1 | 89 | 89 | 1290 | 13.5 | 89 |
| 27.28 | | 125 | 810 | 12.1 | 88 | 117 | 910 | 12.7 | 88 | 103 | 1110 | 13.4 | 89 |
| 24.43 | | 139 | 660 | 112-13 2S | 87 | 131 | 775 | 12.1 | 88 | 115 | 960 | 13.0 | 89 |
| 20.27 | | 168 | 395 | 8.4 | 82 | 158 | 490 | 9.6 | 84 | 138 | 755 | 12.4 | 88 |
| 25.50 | 34/6 | 133 | 990 | 15.0 | 92 | 125 | 990 | 14.1 | 92 | 110 | 990 | 12.4 | 92 |
| 21.43 | | 159 | 990 | 17.8 * | 92 | 149 | 990 | 16.8 * | 92 | 131 | 990 | 14.7 | 92 |
| 19.70 | | 173 | 990 | 19 * | 92 | 162 | 990 | 18.3 * | 92 | 142 | 990 | 16.0 * | 92 |
| 17.49 | | 194 | 870 | 19 * | 92 | 183 | 930 | 19 * | 92 | 160 | 990 | 18.0 * | 92 |
| 15.64 | | 217 | 760 | 19 * | 92 | 205 | 830 | 19 * | 92 | 179 | 960 | 19 * | 92 |
| 14.06 | | 242 | 660 | 18.2 * | 92 | 228 | 725 | 19 * | 92 | 199 | 860 | 19 * | 92 |
| 12.21 | | 278 | 540 | 17.2 * | 91 | 262 | 605 | 18.1 * | 92 | 229 | 730 | 19 * | 92 |
| 10.93 | | 311 | 440 | 15.8 * | 90 | 293 | 510 | 17.1 * | 91 | 256 | 645 | 19 * | 92 |
| 9.07 | | 375 | 255 | 11.5 | 87 | 353 | 325 | 13.5 | 89 | 309 | 500 | 17.7 * | 92 |
| 7.88 | | 431 | 200 | 10.5 | 86 | 406 | 230 | 11.3 | 87 | 355 | 375 | 15.5 * | 90 |

* $P_{emax}$ =15 kW

21284997/EN – 03/2015

**2200 - 1400 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 2200 rpm | | | | $n_e$ = 1700 rpm | | | | $n_e$ = 1400 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 288.00 | 40/1 | 7.6 | 2210 | 2.5 | 71 | 5.9 | 2280 | 2.0 | 70 | 4.9 | 2280 | 1.7 | 69 |
| 258.18 | | 8.5 | 2170 | 2.7 | 72 | 6.6 | 2260 | 2.2 | 71 | 5.4 | 2280 | 1.9 | 69 |
| 222.40 | | 9.9 | 2130 | 3.0 | 73 | 7.6 | 2210 | 2.5 | 71 | 6.3 | 2280 | 2.1 | 70 |
| 202.96 | | 11 | 2080 | 3.2 | 73 | 8.4 | 2190 | 2.7 | 72 | 6.9 | 2260 | 2.3 | 71 |
| 180.00 | | 12 | 2020 | 3.5 | 74 | 9.4 | 2130 | 2.9 | 73 | 7.8 | 2210 | 2.5 | 72 |
| 151.30 | | 15 | 1940 | 4.0 | 75 | 11 | 2060 | 3.3 | 74 | 9.3 | 2150 | 2.9 | 73 |
| 139.05 | | 16 | 1880 | 4.2 | 75 | 12 | 2020 | 3.5 | 74 | 10 | 2100 | 3.0 | 73 |
| 123.48 | | 18 | 1820 | 4.5 | 75 | 14 | 1960 | 3.8 | 74 | 11 | 2060 | 3.3 | 74 |
| 110.40 | | 20 | 1770 | 4.9 | 76 | 15 | 1900 | 4.1 | 75 | 13 | 2000 | 3.6 | 74 |
| 99.26 | | 22 | 1700 | 5.2 | 76 | 17 | 1840 | 4.4 | 75 | 14 | 1960 | 3.9 | 75 |
| 86.15 | | 26 | 1620 | 5.7 | 76 | 20 | 1770 | 4.8 | 76 | 16 | 1880 | 4.3 | 75 |
| 77.14 | | 29 | 1540 | 6.0 | 76 | 22 | 1700 | 5.2 | 76 | 18 | 1820 | 4.6 | 76 |
| 64.00 | | 34 | 1360 | 6.4 | 77 | 27 | 1580 | 5.7 | 77 | 22 | 1700 | 5.1 | 76 |
| 91.20 | 38/3 | 24 | 1540 | 4.5 | 87 | 19 | 1520 | 3.5 | 86 | 15 | 1510 | 2.9 | 85 |
| 81.76 | | 27 | 1600 | 5.2 | 87 | 21 | 1600 | 4.0 | 86 | 17 | 1600 | 3.4 | 86 |
| 70.43 | | 31 | 1600 | 6.0 | 87 | 24 | 1600 | 4.7 | 87 | 20 | 1600 | 3.9 | 86 |
| 64.27 | | 34 | 1600 | 6.6 | 88 | 26 | 1600 | 5.1 | 87 | 22 | 1600 | 4.2 | 86 |
| 57.00 | | 39 | 1600 | 7.4 | 88 | 30 | 1600 | 5.7 | 87 | 25 | 1600 | 4.8 | 87 |
| 47.91 | | 46 | 1600 | 8.7 | 88 | 35 | 1600 | 6.8 | 88 | 29 | 1600 | 5.6 | 87 |
| 44.03 | | 50 | 1600 | 9.5 | 88 | 39 | 1600 | 7.4 | 88 | 32 | 1600 | 6.1 | 87 |
| 39.10 | | 56 | 1600 | 10.6 | 89 | 43 | 1600 | 8.3 | 88 | 36 | 1600 | 6.8 | 88 |
| 34.96 | | 63 | 1600 | 11.9 | 89 | 49 | 1600 | 9.2 | 88 | 40 | 1600 | 7.6 | 88 |
| 31.43 | | 70 | 1600 | 13.2 | 89 | 54 | 1600 | 10.2 | 89 | 45 | 1600 | 8.5 | 88 |
| 27.28 | | 81 | 1450 | 13.7 | 89 | 62 | 1600 | 11.7 | 89 | 51 | 1600 | 9.7 | 89 |
| 24.43 | | 90 | 1310 | 13.8 | 89 | 70 | 1600 | 13.1 | 89 | 57 | 1600 | 10.8 | 89 |
| 20.27 | | 109 | 1080 | 13.8 | 89 | 84 | 1420 | 14.0 | 89 | 69 | 1600 | 13.0 | 89 |
| 25.50 | 34/6 | 86 | 1240 | 12.2 | 92 | 67 | 1240 | 9.5 | 91 | 55 | 1240 | 7.8 | 91 |
| 21.43 | | 103 | 1240 | 14.5 | 92 | 79 | 1240 | 11.2 | 92 | 65 | 1240 | 9.3 | 91 |
| 19.70 | | 112 | 1240 | 15.7 * | 92 | 86 | 1240 | 12.2 | 92 | 71 | 1240 | 10.1 | 91 |
| 17.49 | | 126 | 1240 | 17.7 * | 92 | 97 | 1240 | 13.7 | 92 | 80 | 1240 | 11.3 | 92 |
| 15.64 | | 141 | 1230 | 20 * | 92 | 109 | 1240 | 15.3 * | 92 | 90 | 1240 | 12.7 | 92 |
| 14.06 | | 156 | 1110 | 20 * | 92 | 121 | 1240 | 17.0 * | 92 | 100 | 1240 | 14.1 | 92 |
| 12.21 | | 180 | 970 | 20 * | 93 | 139 | 1240 | 20 * | 92 | 115 | 1240 | 16.1 * | 92 |
| 10.93 | | 201 | 870 | 20 * | 93 | 156 | 1130 | 20 * | 93 | 128 | 1240 | 18.0 * | 92 |
| 9.07 | | 243 | 720 | 20 * | 92 | 187 | 950 | 20 * | 93 | 154 | 1140 | 20 * | 93 |
| 7.88 | | 279 | 605 | 19 * | 92 | 216 | 830 | 20 * | 93 | 178 | 1010 | 20 * | 93 |

* $P_{emax}$ = 15 kW



21284997/EN – 03/2015

**1100 - 700 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 1100 rpm | | | | $n_e$ = 900 rpm | | | | $n_e$ = 700 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 288.00 | 40/1 | 3.8 | 2400 | 1.4 | 67 | 3.1 | 2450 | 1.2 | 66 | 2.4 | 2480 | 0.98 | 64 |
| 258.18 | | 4.3 | 2380 | 1.6 | 68 | 3.5 | 2430 | 1.3 | 67 | 2.7 | 2470 | 1.1 | 65 |
| 222.40 | | 4.9 | 2350 | 1.8 | 69 | 4.0 | 2400 | 1.5 | 68 | 3.1 | 2450 | 1.2 | 66 |
| 202.96 | | 5.4 | 2330 | 1.9 | 70 | 4.4 | 2380 | 1.6 | 68 | 3.4 | 2430 | 1.3 | 67 |
| 180.00 | | 6.1 | 2280 | 2.1 | 70 | 5.0 | 2350 | 1.8 | 69 | 3.9 | 2400 | 1.4 | 68 |
| 151.30 | | 7.3 | 2240 | 2.4 | 71 | 5.9 | 2310 | 2.0 | 70 | 4.6 | 2350 | 1.7 | 69 |
| 139.05 | | 7.9 | 2190 | 2.5 | 72 | 6.5 | 2260 | 2.2 | 71 | 5.0 | 2330 | 1.8 | 69 |
| 123.48 | | 8.9 | 2150 | 2.8 | 73 | 7.3 | 2240 | 2.4 | 71 | 5.7 | 2310 | 2.0 | 70 |
| 110.40 | | 10 | 2110 | 3.0 | 73 | 8.2 | 2190 | 2.6 | 72 | 6.3 | 2280 | 2.1 | 71 |
| 99.26 | | 11 | 2070 | 3.3 | 74 | 9.1 | 2150 | 2.8 | 73 | 7.1 | 2240 | 2.3 | 71 |
| 86.15 | | 13 | 2000 | 3.6 | 74 | 10 | 2090 | 3.1 | 73 | 8.1 | 2190 | 2.6 | 72 |
| 77.14 | | 14 | 1940 | 3.9 | 75 | 12 | 2040 | 3.4 | 74 | 9.1 | 2150 | 2.8 | 73 |
| 64.00 | | 17 | 1840 | 4.4 | 76 | 14 | 1960 | 3.9 | 75 | 11 | 2070 | 3.2 | 74 |
| 91.20 | 38/3 | 12 | 1490 | 2.2 | 84 | 9.9 | 1480 | 1.8 | 83 | 7.7 | 1460 | 1.4 | 82 |
| 81.76 | | 13 | 1760 | 2.9 | 85 | 11 | 1760 | 2.4 | 84 | 8.6 | 1760 | 1.9 | 83 |
| 70.43 | | 16 | 1760 | 3.4 | 85 | 13 | 1760 | 2.8 | 85 | 9.9 | 1760 | 2.2 | 83 |
| 64.27 | | 17 | 1760 | 3.7 | 86 | 14 | 1760 | 3.0 | 85 | 11 | 1760 | 2.4 | 84 |
| 57.00 | | 19 | 1760 | 4.1 | 86 | 16 | 1760 | 3.4 | 85 | 12 | 1760 | 2.7 | 84 |
| 47.91 | | 23 | 1760 | 4.9 | 87 | 19 | 1760 | 4.0 | 86 | 15 | 1760 | 3.2 | 85 |
| 44.03 | | 25 | 1760 | 5.3 | 87 | 20 | 1760 | 4.4 | 86 | 16 | 1760 | 3.4 | 85 |
| 39.10 | | 28 | 1760 | 6.0 | 87 | 23 | 1760 | 4.9 | 87 | 18 | 1760 | 3.9 | 86 |
| 34.96 | | 31 | 1760 | 6.6 | 88 | 26 | 1760 | 5.5 | 87 | 20 | 1760 | 4.3 | 86 |
| 31.43 | | 35 | 1760 | 7.4 | 88 | 29 | 1760 | 6.1 | 87 | 22 | 1760 | 4.7 | 87 |
| 27.28 | | 40 | 1760 | 8.4 | 88 | 33 | 1760 | 6.9 | 88 | 26 | 1760 | 5.4 | 87 |
| 24.43 | | 45 | 1760 | 9.4 | 88 | 37 | 1760 | 7.7 | 88 | 29 | 1760 | 6.0 | 87 |
| 20.27 | | 54 | 1760 | 11.3 | 89 | 44 | 1760 | 9.3 | 88 | 35 | 1760 | 7.2 | 88 |
| 25.50 | 34/6 | 43 | 1340 | 6.7 | 90 | 35 | 1340 | 5.5 | 90 | 27 | 1340 | 4.3 | 89 |
| 21.43 | | 51 | 1340 | 7.9 | 91 | 42 | 1340 | 6.5 | 90 | 33 | 1340 | 5.1 | 90 |
| 19.70 | | 56 | 1340 | 8.6 | 91 | 46 | 1340 | 7.1 | 91 | 36 | 1340 | 5.5 | 90 |
| 17.49 | | 63 | 1340 | 9.7 | 91 | 51 | 1340 | 7.9 | 91 | 40 | 1340 | 6.2 | 90 |
| 15.64 | | 70 | 1340 | 10.8 | 92 | 58 | 1340 | 8.9 | 91 | 45 | 1340 | 6.9 | 91 |
| 14.06 | | 78 | 1340 | 12.0 | 92 | 64 | 1340 | 9.8 | 91 | 50 | 1340 | 7.7 | 91 |
| 12.21 | | 90 | 1340 | 13.8 | 92 | 74 | 1340 | 11.3 | 92 | 57 | 1340 | 8.8 | 91 |
| 10.93 | | 101 | 1340 | 15.3 * | 92 | 82 | 1340 | 12.6 | 92 | 64 | 1340 | 9.8 | 91 |
| 9.07 | | 121 | 1340 | 18.4 * | 92 | 99 | 1340 | 15.1 * | 92 | 77 | 1340 | 11.8 | 92 |
| 7.88 | | 140 | 1260 | 20 * | 93 | 114 | 1340 | 17.4 * | 92 | 89 | 1340 | 13.6 | 92 |

* $P_{emax}$ = 15 kW

21284997/EN – 03/2015

**500 - 10 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 500 rpm | | | | $n_e$ = 250 rpm | | | | $n_e$ = 10 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 288.00 | 40/1 | 1.7 | 2500 | 0.73 | 62 | 0.87 | 2500 | 0.38 | 59 | 0.03 | 2500 | < 0.05 | 58 |
| 258.18 | | 1.9 | 2500 | 0.80 | 63 | 0.97 | 2500 | 0.43 | 59 | 0.04 | 2500 | < 0.05 | 58 |
| 222.40 | | 2.2 | 2500 | 0.92 | 64 | 1.1 | 2500 | 0.49 | 60 | 0.04 | 2500 | < 0.05 | 59 |
| 202.96 | | 2.5 | 2480 | 0.99 | 64 | 1.2 | 2500 | 0.53 | 61 | 0.05 | 2500 | < 0.05 | 59 |
| 180.00 | | 2.8 | 2480 | 1.1 | 65 | 1.4 | 2500 | 0.60 | 61 | 0.06 | 2500 | < 0.05 | 59 |
| 151.30 | | 3.3 | 2430 | 1.3 | 67 | 1.7 | 2500 | 0.70 | 62 | 0.07 | 2500 | < 0.05 | 59 |
| 139.05 | | 3.6 | 2430 | 1.4 | 67 | 1.8 | 2500 | 0.75 | 63 | 0.07 | 2500 | < 0.05 | 59 |
| 123.48 | | 4.0 | 2400 | 1.5 | 68 | 2.0 | 2500 | 0.84 | 63 | 0.08 | 2500 | < 0.05 | 59 |
| 110.40 | | 4.5 | 2380 | 1.6 | 69 | 2.3 | 2500 | 0.93 | 64 | 0.09 | 2500 | < 0.05 | 59 |
| 99.26 | | 5.0 | 2330 | 1.8 | 69 | 2.5 | 2470 | 1.0 | 65 | 0.10 | 2470 | < 0.05 | 59 |
| 86.15 | | 5.8 | 2310 | 2.0 | 70 | 2.9 | 2450 | 1.1 | 66 | 0.12 | 2450 | 0.05 | 59 |
| 77.14 | | 6.5 | 2260 | 2.2 | 71 | 3.2 | 2430 | 1.2 | 66 | 0.13 | 2430 | 0.06 | 59 |
| 64.00 | | 7.8 | 2220 | 2.5 | 72 | 3.9 | 2400 | 1.5 | 68 | 0.16 | 2400 | 0.07 | 59 |
| 91.20 | 38/3 | 5.5 | 1450 | 1.0 | 81 | 2.7 | 1390 | 0.51 | 79 | 0.11 | 1390 | < 0.05 | 78 |
| 81.76 | | 6.1 | 1960 | 1.5 | 82 | 3.1 | 1880 | 0.76 | 79 | 0.12 | 1880 | < 0.05 | 78 |
| 70.43 | | 7.1 | 1980 | 1.8 | 82 | 3.5 | 1980 | 0.92 | 80 | 0.14 | 1980 | < 0.05 | 79 |
| 64.27 | | 7.8 | 1980 | 2.0 | 83 | 3.9 | 1980 | 1.0 | 80 | 0.16 | 1980 | < 0.05 | 79 |
| 57.00 | | 8.8 | 1980 | 2.2 | 83 | 4.4 | 1980 | 1.1 | 80 | 0.18 | 1980 | < 0.05 | 79 |
| 47.91 | | 10 | 1980 | 2.6 | 84 | 5.2 | 1980 | 1.3 | 81 | 0.21 | 1980 | 0.06 | 79 |
| 44.03 | | 11 | 1980 | 2.8 | 84 | 5.7 | 1980 | 1.4 | 81 | 0.23 | 1980 | 0.06 | 79 |
| 39.10 | | 13 | 1980 | 3.1 | 85 | 6.4 | 1980 | 1.6 | 82 | 0.26 | 1980 | 0.07 | 79 |
| 34.96 | | 14 | 1980 | 3.5 | 85 | 7.2 | 1980 | 1.8 | 82 | 0.29 | 1980 | 0.08 | 79 |
| 31.43 | | 16 | 1980 | 3.9 | 85 | 8.0 | 1980 | 2.0 | 83 | 0.32 | 1980 | 0.08 | 79 |
| 27.28 | | 18 | 1980 | 4.4 | 86 | 9.2 | 1980 | 2.3 | 83 | 0.37 | 1980 | 0.10 | 79 |
| 24.43 | | 20 | 1980 | 4.9 | 86 | 10 | 1980 | 2.5 | 84 | 0.41 | 1980 | 0.11 | 79 |
| 20.27 | | 25 | 1980 | 5.9 | 87 | 12 | 1980 | 3.0 | 85 | 0.49 | 1980 | 0.13 | 79 |
| 25.50 | 34/6 | 20 | 1430 | 3.3 | 88 | 9.8 | 1390 | 1.6 | 87 | 0.39 | 1390 | 0.07 | 85 |
| 21.43 | | 23 | 1420 | 3.9 | 89 | 12 | 1510 | 2.1 | 87 | 0.47 | 1510 | 0.09 | 85 |
| 19.70 | | 25 | 1410 | 4.2 | 89 | 13 | 1570 | 2.4 | 87 | 0.51 | 1570 | 0.10 | 85 |
| 17.49 | | 29 | 1390 | 4.6 | 89 | 14 | 1570 | 2.7 | 88 | 0.57 | 1570 | 0.11 | 85 |
| 15.64 | | 32 | 1390 | 5.2 | 90 | 16 | 1540 | 2.9 | 88 | 0.64 | 1540 | 0.12 | 85 |
| 14.06 | | 36 | 1390 | 5.7 | 90 | 18 | 1510 | 3.2 | 88 | 0.71 | 1510 | 0.13 | 85 |
| 12.21 | | 41 | 1390 | 6.6 | 90 | 20 | 1460 | 3.5 | 89 | 0.82 | 1460 | 0.15 | 85 |
| 10.93 | | 46 | 1390 | 7.3 | 91 | 23 | 1430 | 3.9 | 89 | 0.91 | 1430 | 0.16 | 85 |
| 9.07 | | 55 | 1410 | 8.9 | 91 | 28 | 1390 | 4.5 | 89 | 1.1 | 1390 | 0.19 | 85 |
| 7.88 | | 63 | 1410 | 10.3 | 91 | 32 | 1390 | 5.1 | 90 | 1.3 | 1390 | 0.22 | 85 |



21284997/EN – 03/2015

## 11.12 Technical data S. SF. SA. SAF 97

**3400 - 2800 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 3400 rpm | | | | $n_e$ = 3200 rpm | | | | $n_e$ = 2800 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 286.40 | 40/1 | 12 | 3520 | 5.8 | 76 | 11 | 3590 | 5.6 | 76 | 9.8 | 3700 | 5.0 | 75 |
| 262.22 | | 13 | 3450 | 6.2 | 76 | 12 | 3520 | 5.9 | 76 | 11 | 3630 | 5.4 | 75 |
| 231.67 | | 15 | 3310 | 6.7 | 76 | 14 | 3380 | 6.4 | 76 | 12 | 3520 | 5.9 | 76 |
| 196.52 | | 17 | 3120 | 7.4 | 77 | 16 | 3210 | 7.2 | 76 | 14 | 3350 | 6.6 | 76 |
| 180.95 | | 19 | 3030 | 7.8 | 77 | 18 | 3120 | 7.5 | 77 | 15 | 3250 | 6.9 | 76 |
| 161.74 | | 21 | 2910 | 8.3 | 77 | 20 | 2970 | 8.0 | 77 | 17 | 3120 | 7.4 | 77 |
| 145.60 | | 23 | 2760 | 8.8 | 77 | 22 | 2850 | 8.5 | 77 | 19 | 3000 | 7.9 | 77 |
| 131.85 | | 26 | 2660 | 9.4 | 77 | 24 | 2740 | 9.1 | 77 | 21 | 2880 | 8.3 | 77 |
| 116.92 | | 29 | 2320 | 9.3 | 76 | 27 | 2550 | 9.5 | 77 | 24 | 2740 | 8.9 | 77 |
| 105.71 | | 32 | 1980 | 8.9 | 75 | 30 | 2210 | 9.2 | 76 | 26 | 2630 | 9.5 | 77 |
| 89.60 | | 38 | 1280 | 7.3 | 70 | 36 | 1670 | 8.5 | 74 | 31 | 2210 | 9.4 | 77 |
| 78.26 | | 43 | 920 | 6.4 | 65 | 41 | 1040 | 6.7 | 67 | 36 | 1770 | 8.8 | 75 |
| 65.45 | | 52 | 675 | 5.9 | 63 | 49 | 775 | 6.2 | 64 | 43 | 1030 | 6.8 | 68 |
| 80.85 | 37/3 | 42 | 3150 | 15.5 | 89 | 40 | 3150 | 14.6 | 89 | 35 | 3150 | 12.8 | 89 |
| 71.43 | | 48 | 3090 | 17.2 | 90 | 45 | 3150 | 16.5 | 89 | 39 | 3150 | 14.5 | 89 |
| 60.59 | | 56 | 2910 | 19 | 90 | 53 | 2970 | 18.3 | 90 | 46 | 3120 | 16.9 | 90 |
| 55.79 | | 61 | 2820 | 20 | 90 | 57 | 2880 | 19 | 90 | 50 | 3030 | 17.8 | 90 |
| 49.87 | | 68 | 2710 | 22 | 90 | 64 | 2760 | 21 | 90 | 56 | 2910 | 19 | 90 |
| 44.89 | | 76 | 2430 | 21 | 90 | 71 | 2630 | 22 | 90 | 62 | 2790 | 20 | 90 |
| 40.65 | | 84 | 2170 | 21 | 90 | 79 | 2350 | 22 | 90 | 69 | 2680 | 21 | 90 |
| 36.05 | | 94 | 1830 | 20 | 89 | 89 | 2020 | 21 | 89 | 78 | 2400 | 22 | 90 |
| 32.60 | | 104 | 1560 | 19 | 89 | 98 | 1760 | 20 | 89 | 86 | 2150 | 22 | 90 |
| 27.63 | | 123 | 1010 | 15.2 | 86 | 116 | 1320 | 18.2 | 88 | 101 | 1740 | 21 | 89 |
| 24.13 | | 141 | 725 | 12.9 | 83 | 133 | 820 | 13.6 | 84 | 116 | 1390 | 19 | 88 |
| 26.39 | 35/6 | 129 | 1750 | 25 * | 93 | 121 | 1750 | 24 * | 93 | 106 | 1750 | 21 | 93 |
| 23.59 | | 144 | 1750 | 28 * | 93 | 136 | 1750 | 27 * | 93 | 119 | 1750 | 23 * | 93 |
| 21.23 | | 160 | 1750 | 32 * | 93 | 151 | 1750 | 30 * | 93 | 132 | 1750 | 26 * | 93 |
| 19.23 | | 177 | 1550 | 31 * | 93 | 166 | 1680 | 31 * | 93 | 146 | 1750 | 29 * | 93 |
| 17.05 | | 199 | 1320 | 30 * | 93 | 188 | 1450 | 31 * | 93 | 164 | 1730 | 32 * | 93 |
| 15.42 | | 220 | 1110 | 28 * | 92 | 208 | 1260 | 30 * | 93 | 182 | 1540 | 31 * | 93 |
| 13.07 | | 260 | 725 | 22 | 90 | 245 | 940 | 26 * | 92 | 214 | 1240 | 30 * | 93 |
| 11.41 | | 298 | 515 | 18.3 | 88 | 280 | 585 | 19 | 89 | 245 | 1000 | 28 * | 92 |
| 9.55 | | 356 | 375 | 16.2 | 87 | 335 | 435 | 17.5 | 87 | 293 | 580 | 20 | 89 |
| 8.26 | | 412 | 290 | 14.7 | 85 | 387 | 335 | 15.8 | 86 | 339 | 455 | 18.4 | 88 |

* $P_{emax}$ = 22 kW

21284997/EN – 03/2015

**2200 - 1400 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 2200 rpm | | | | $n_e$ = 1700 rpm | | | | $n_e$ = 1400 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 286.40 | 40/1 | 7.7 | 3920 | 4.2 | 74 | 5.9 | 4000 | 3.4 | 73 | 4.9 | 4000 | 2.9 | 72 |
| 262.22 | | 8.4 | 3840 | 4.5 | 75 | 6.5 | 4000 | 3.7 | 73 | 5.3 | 4000 | 3.1 | 72 |
| 231.67 | | 9.5 | 3770 | 5.0 | 75 | 7.3 | 3960 | 4.1 | 74 | 6.0 | 4000 | 3.5 | 73 |
| 196.52 | | 11 | 3580 | 5.5 | 76 | 8.7 | 3840 | 4.7 | 75 | 7.1 | 4000 | 4.0 | 74 |
| 180.95 | | 12 | 3510 | 5.9 | 76 | 9.4 | 3770 | 4.9 | 75 | 7.7 | 3920 | 4.3 | 74 |
| 161.74 | | 14 | 3410 | 6.4 | 76 | 11 | 3650 | 5.3 | 76 | 8.7 | 3840 | 4.7 | 75 |
| 145.60 | | 15 | 3270 | 6.8 | 77 | 12 | 3550 | 5.7 | 76 | 9.6 | 3730 | 5.0 | 75 |
| 131.85 | | 17 | 3170 | 7.2 | 77 | 13 | 3440 | 6.1 | 76 | 11 | 3650 | 5.4 | 76 |
| 116.92 | | 19 | 3020 | 7.7 | 77 | 15 | 3340 | 6.6 | 77 | 12 | 3510 | 5.8 | 76 |
| 105.71 | | 21 | 2930 | 8.3 | 77 | 16 | 3210 | 7.0 | 77 | 13 | 3440 | 6.2 | 76 |
| 89.60 | | 25 | 2730 | 9.1 | 77 | 19 | 3020 | 7.8 | 77 | 16 | 3240 | 6.9 | 77 |
| 78.26 | | 28 | 2540 | 9.6 | 78 | 22 | 2870 | 8.4 | 78 | 18 | 3080 | 7.5 | 77 |
| 65.45 | | 34 | 2120 | 9.7 | 77 | 26 | 2650 | 9.2 | 78 | 21 | 2900 | 8.3 | 78 |
| 80.85 | 37/3 | 27 | 3300 | 10.6 | 89 | 21 | 3270 | 8.2 | 88 | 17 | 3230 | 6.7 | 88 |
| 71.43 | | 31 | 3300 | 12.0 | 89 | 24 | 3300 | 9.3 | 88 | 20 | 3300 | 7.7 | 88 |
| 60.59 | | 36 | 3300 | 14.1 | 89 | 28 | 3300 | 10.9 | 89 | 23 | 3300 | 9.0 | 88 |
| 55.79 | | 39 | 3270 | 15.1 | 89 | 30 | 3300 | 11.8 | 89 | 25 | 3300 | 9.8 | 88 |
| 49.87 | | 44 | 3170 | 16.3 | 90 | 34 | 3300 | 13.2 | 89 | 28 | 3300 | 10.9 | 89 |
| 44.89 | | 49 | 3050 | 17.5 | 90 | 38 | 3300 | 14.6 | 89 | 31 | 3300 | 12.1 | 89 |
| 40.65 | | 54 | 2950 | 19 | 90 | 42 | 3230 | 15.8 | 90 | 34 | 3300 | 13.3 | 89 |
| 36.05 | | 61 | 2810 | 20 | 90 | 47 | 3110 | 17.1 | 90 | 39 | 3300 | 15.0 | 89 |
| 32.60 | | 67 | 2700 | 21 | 90 | 52 | 2980 | 18.1 | 90 | 43 | 3200 | 16.0 | 90 |
| 27.63 | | 80 | 2390 | 22 | 90 | 62 | 2810 | 20 | 90 | 51 | 3010 | 17.8 | 90 |
| 24.13 | | 91 | 2060 | 22 | 90 | 70 | 2670 | 22 | 90 | 58 | 2870 | 19 | 90 |
| 26.39 | 35/6 | 83 | 2550 | 24 * | 93 | 64 | 2600 | 19 | 93 | 53 | 2600 | 15.6 | 92 |
| 23.59 | | 93 | 2450 | 26 * | 93 | 72 | 2600 | 21 | 93 | 59 | 2600 | 17.5 | 93 |
| 21.23 | | 104 | 2380 | 28 * | 93 | 80 | 2570 | 23 * | 93 | 66 | 2600 | 19 | 93 |
| 19.23 | | 114 | 2280 | 29 * | 93 | 88 | 2500 | 25 * | 93 | 73 | 2600 | 21 | 93 |
| 17.05 | | 129 | 2170 | 31 * | 93 | 100 | 2400 | 27 * | 93 | 82 | 2570 | 24 * | 93 |
| 15.42 | | 143 | 2040 | 33 * | 93 | 110 | 2300 | 28 * | 93 | 91 | 2470 | 25 * | 93 |
| 13.07 | | 168 | 1720 | 32 * | 93 | 130 | 2170 | 32 * | 93 | 107 | 2330 | 28 * | 93 |
| 11.41 | | 193 | 1480 | 32 * | 93 | 149 | 2000 | 33 * | 93 | 123 | 2210 | 30 * | 93 |
| 9.55 | | 230 | 1200 | 31 * | 93 | 178 | 1670 | 33 * | 93 | 147 | 2040 | 33 * | 94 |
| 8.26 | | 266 | 980 | 30 * | 93 | 206 | 1440 | 33 * | 93 | 169 | 1770 | 34 * | 94 |

* $P_{emax}$ = 22 kW



21284997/EN – 03/2015

**1100 - 700 rpm**

| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 1100 rpm | | | | $n_e$ = 900 rpm | | | | $n_e$ = 700 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 286.40 | 40/1 | 3.8 | 4200 | 2.4 | 70 | 3.1 | 4200 | 2.0 | 69 | 2.4 | 4200 | 1.6 | 68 |
| 262.22 | | 4.2 | 4200 | 2.6 | 71 | 3.4 | 4200 | 2.2 | 70 | 2.7 | 4200 | 1.7 | 68 |
| 231.67 | | 4.7 | 4200 | 2.9 | 72 | 3.9 | 4200 | 2.4 | 70 | 3.0 | 4200 | 1.9 | 69 |
| 196.52 | | 5.6 | 4160 | 3.4 | 73 | 4.6 | 4200 | 2.8 | 71 | 3.6 | 4200 | 2.2 | 70 |
| 180.95 | | 6.1 | 4120 | 3.6 | 73 | 5.0 | 4200 | 3.0 | 72 | 3.9 | 4200 | 2.4 | 70 |
| 161.74 | | 6.8 | 4030 | 3.9 | 74 | 5.6 | 4160 | 3.3 | 73 | 4.3 | 4200 | 2.7 | 71 |
| 145.60 | | 7.6 | 3950 | 4.2 | 74 | 6.2 | 4080 | 3.6 | 73 | 4.8 | 4200 | 2.9 | 72 |
| 131.85 | | 8.3 | 3880 | 4.5 | 75 | 6.8 | 4030 | 3.9 | 74 | 5.3 | 4200 | 3.2 | 72 |
| 116.92 | | 9.4 | 3760 | 4.9 | 75 | 7.7 | 3910 | 4.2 | 74 | 6.0 | 4120 | 3.5 | 73 |
| 105.71 | | 10 | 3650 | 5.3 | 76 | 8.5 | 3840 | 4.6 | 75 | 6.6 | 4030 | 3.8 | 74 |
| 89.60 | | 12 | 3500 | 5.9 | 76 | 10 | 3690 | 5.1 | 76 | 7.8 | 3910 | 4.3 | 75 |
| 78.26 | | 14 | 3370 | 6.5 | 77 | 12 | 3580 | 5.7 | 76 | 8.9 | 3800 | 4.7 | 75 |
| 65.45 | | 17 | 3170 | 7.2 | 77 | 14 | 3400 | 6.4 | 77 | 11 | 3650 | 5.4 | 76 |
| 80.85 | 37/3 | 14 | 3230 | 5.3 | 87 | 11 | 3200 | 4.3 | 86 | 8.7 | 3170 | 3.4 | 85 |
| 71.43 | | 15 | 3600 | 6.7 | 87 | 13 | 3600 | 5.5 | 87 | 9.8 | 3600 | 4.3 | 86 |
| 60.59 | | 18 | 3600 | 7.8 | 88 | 15 | 3600 | 6.4 | 87 | 12 | 3600 | 5.0 | 86 |
| 55.79 | | 20 | 3600 | 8.5 | 88 | 16 | 3600 | 7.0 | 87 | 13 | 3600 | 5.5 | 87 |
| 49.87 | | 22 | 3600 | 9.4 | 88 | 18 | 3600 | 7.8 | 88 | 14 | 3600 | 6.1 | 87 |
| 44.89 | | 25 | 3600 | 10.4 | 88 | 20 | 3600 | 8.6 | 88 | 16 | 3600 | 6.7 | 87 |
| 40.65 | | 27 | 3600 | 11.5 | 89 | 22 | 3600 | 9.5 | 88 | 17 | 3600 | 7.4 | 88 |
| 36.05 | | 31 | 3530 | 12.7 | 89 | 25 | 3600 | 10.6 | 89 | 19 | 3600 | 8.3 | 88 |
| 32.60 | | 34 | 3420 | 13.5 | 89 | 28 | 3600 | 11.7 | 89 | 21 | 3600 | 9.2 | 88 |
| 27.63 | | 40 | 3260 | 15.2 | 90 | 33 | 3460 | 13.2 | 89 | 25 | 3600 | 10.8 | 89 |
| 24.13 | | 46 | 3130 | 16.6 | 90 | 37 | 3320 | 14.5 | 89 | 29 | 3560 | 12.2 | 89 |
| 26.39 | 35/6 | 42 | 2650 | 12.6 | 92 | 34 | 2620 | 10.2 | 92 | 27 | 2620 | 8.0 | 91 |
| 23.59 | | 47 | 2650 | 14.0 | 92 | 38 | 2650 | 11.5 | 92 | 30 | 2620 | 8.9 | 91 |
| 21.23 | | 52 | 2650 | 15.6 | 92 | 42 | 2650 | 12.8 | 92 | 33 | 2620 | 9.9 | 92 |
| 19.23 | | 57 | 2650 | 17.2 | 93 | 47 | 2650 | 14.1 | 92 | 36 | 2620 | 10.9 | 92 |
| 17.05 | | 65 | 2670 | 19 | 93 | 53 | 2650 | 15.9 | 92 | 41 | 2650 | 12.4 | 92 |
| 15.42 | | 71 | 2670 | 21 | 93 | 58 | 2650 | 17.5 | 93 | 45 | 2650 | 13.7 | 92 |
| 13.07 | | 84 | 2540 | 24 * | 93 | 69 | 2670 | 21 | 93 | 54 | 2650 | 16.1 | 92 |
| 11.41 | | 96 | 2420 | 26 * | 93 | 79 | 2590 | 23 * | 93 | 61 | 2650 | 18.4 | 93 |
| 9.55 | | 115 | 2280 | 29 * | 93 | 94 | 2440 | 26 * | 93 | 73 | 2650 | 22 | 93 |
| 8.26 | | 133 | 2140 | 32 * | 94 | 109 | 2320 | 28 * | 93 | 85 | 2540 | 24 * | 93 |

* $P_{emax}$ = 22 kW

21284997/EN – 03/2015

**500 - 10 rpm**

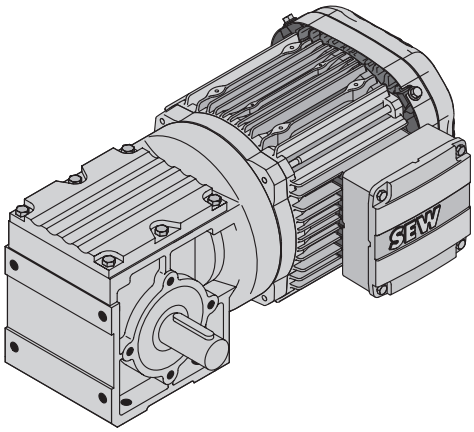
| $i_{tot}$ | $i_{worm}$ | $n_e$ = 500 rpm | | | | $n_e$ = 250 rpm | | | | $n_e$ = 10 rpm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % | $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $P_e$ kW | η % |
| 286.40 | 40/1 | 1.7 | 4200 | 1.2 | 65 | 0.87 | 4200 | 0.62 | 62 | 0.03 | 4200 | < 0.05 | 60 |
| 262.22 | | 1.9 | 4200 | 1.3 | 66 | 0.95 | 4200 | 0.68 | 62 | 0.04 | 4200 | < 0.05 | 60 |
| 231.67 | | 2.2 | 4200 | 1.4 | 67 | 1.1 | 4200 | 0.76 | 63 | 0.04 | 4200 | < 0.05 | 60 |
| 196.52 | | 2.5 | 4200 | 1.6 | 68 | 1.3 | 4200 | 0.88 | 64 | 0.05 | 4200 | < 0.05 | 60 |
| 180.95 | | 2.8 | 4200 | 1.8 | 68 | 1.4 | 4200 | 0.95 | 64 | 0.06 | 4200 | < 0.05 | 60 |
| 161.74 | | 3.1 | 4200 | 2.0 | 69 | 1.5 | 4200 | 1.1 | 65 | 0.06 | 4200 | < 0.05 | 60 |
| 145.60 | | 3.4 | 4200 | 2.2 | 70 | 1.7 | 4200 | 1.2 | 65 | 0.07 | 4200 | 0.05 | 60 |
| 131.85 | | 3.8 | 4200 | 2.4 | 70 | 1.9 | 4200 | 1.3 | 66 | 0.08 | 4200 | 0.06 | 60 |
| 116.92 | | 4.3 | 4200 | 2.6 | 71 | 2.1 | 4200 | 1.4 | 67 | 0.09 | 4200 | 0.06 | 60 |
| 105.71 | | 4.7 | 4200 | 2.9 | 72 | 2.4 | 4200 | 1.5 | 67 | 0.09 | 4200 | 0.07 | 60 |
| 89.60 | | 5.6 | 4160 | 3.3 | 73 | 2.8 | 4200 | 1.8 | 69 | 0.11 | 4200 | 0.08 | 60 |
| 78.26 | | 6.4 | 4080 | 3.7 | 74 | 3.2 | 4200 | 2.0 | 69 | 0.13 | 4200 | 0.09 | 60 |
| 65.45 | | 7.6 | 3910 | 4.2 | 75 | 3.8 | 4200 | 2.4 | 70 | 0.15 | 4200 | 0.11 | 60 |
| 80.85 | 37/3 | 6.2 | 3110 | 2.4 | 84 | 3.1 | 3010 | 1.2 | 82 | 0.12 | 3010 | < 0.05 | 80 |
| 71.43 | | 7.0 | 4200 | 3.6 | 85 | 3.5 | 4160 | 1.9 | 82 | 0.14 | 4160 | 0.08 | 81 |
| 60.59 | | 8.3 | 4200 | 4.3 | 85 | 4.1 | 4080 | 2.1 | 83 | 0.17 | 4080 | 0.09 | 81 |
| 55.79 | | 9.0 | 4200 | 4.6 | 86 | 4.5 | 4200 | 2.4 | 83 | 0.18 | 4200 | 0.10 | 81 |
| 49.87 | | 10 | 4200 | 5.1 | 86 | 5.0 | 4200 | 2.6 | 83 | 0.20 | 4200 | 0.11 | 81 |
| 44.89 | | 11 | 4160 | 5.6 | 86 | 5.6 | 4200 | 2.9 | 84 | 0.22 | 4200 | 0.12 | 81 |
| 40.65 | | 12 | 4120 | 6.1 | 87 | 6.2 | 4200 | 3.2 | 84 | 0.25 | 4200 | 0.13 | 81 |
| 36.05 | | 14 | 4080 | 6.8 | 87 | 6.9 | 4200 | 3.6 | 85 | 0.28 | 4200 | 0.15 | 81 |
| 32.60 | | 15 | 3990 | 7.3 | 87 | 7.7 | 4200 | 4.0 | 85 | 0.31 | 4200 | 0.17 | 81 |
| 27.63 | | 18 | 3910 | 8.4 | 88 | 9.0 | 4200 | 4.7 | 86 | 0.36 | 4200 | 0.20 | 81 |
| 24.13 | | 21 | 3800 | 9.3 | 88 | 10 | 4200 | 5.3 | 86 | 0.41 | 4200 | 0.23 | 81 |
| 26.39 | 35/6 | 19 | 2590 | 5.7 | 90 | 9.5 | 2540 | 2.8 | 89 | 0.38 | 2540 | 0.12 | 87 |
| 23.59 | | 21 | 2590 | 6.3 | 91 | 11 | 2540 | 3.2 | 89 | 0.42 | 2540 | 0.13 | 87 |
| 21.23 | | 24 | 2590 | 7.0 | 91 | 12 | 2570 | 3.6 | 89 | 0.47 | 2570 | 0.15 | 87 |
| 19.23 | | 26 | 2620 | 7.8 | 91 | 13 | 2570 | 3.9 | 89 | 0.52 | 2570 | 0.16 | 87 |
| 17.05 | | 29 | 2620 | 8.8 | 91 | 15 | 2570 | 4.4 | 90 | 0.59 | 2570 | 0.18 | 87 |
| 15.42 | | 32 | 2620 | 9.7 | 92 | 16 | 2570 | 4.8 | 90 | 0.65 | 2570 | 0.20 | 87 |
| 13.07 | | 38 | 2650 | 11.6 | 92 | 19 | 2590 | 5.7 | 90 | 0.77 | 2590 | 0.24 | 87 |
| 11.41 | | 44 | 2650 | 13.2 | 92 | 22 | 2590 | 6.6 | 91 | 0.88 | 2590 | 0.27 | 87 |
| 9.55 | | 52 | 2650 | 15.7 | 92 | 26 | 2620 | 7.9 | 91 | 1.0 | 2620 | 0.33 | 87 |
| 8.26 | | 61 | 2650 | 18.1 | 93 | 30 | 2620 | 9.1 | 91 | 1.2 | 2620 | 0.38 | 87 |



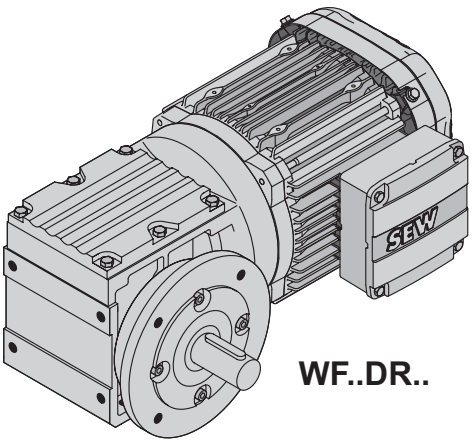
21284997/EN – 03/2015

# 12 SPIROPLAN® gearmotors

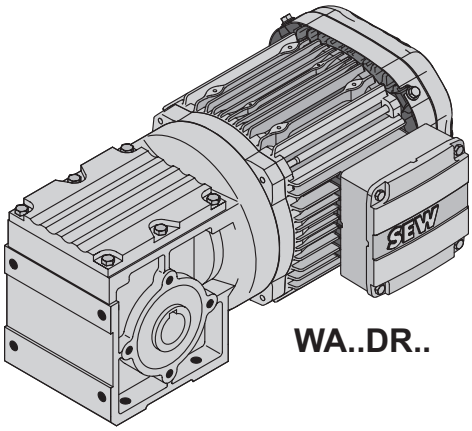
## 12.1 W..DRN.. designs



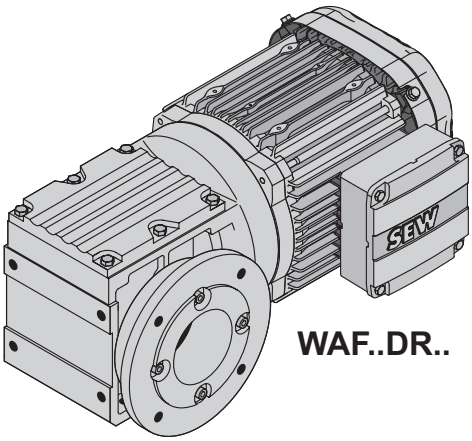
**W..DR..**



**WF..DR..**



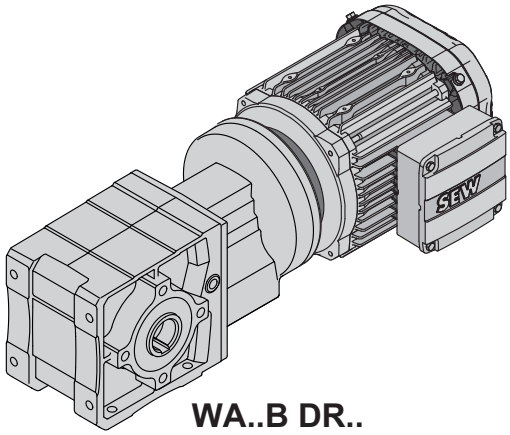
**WA..DR..**



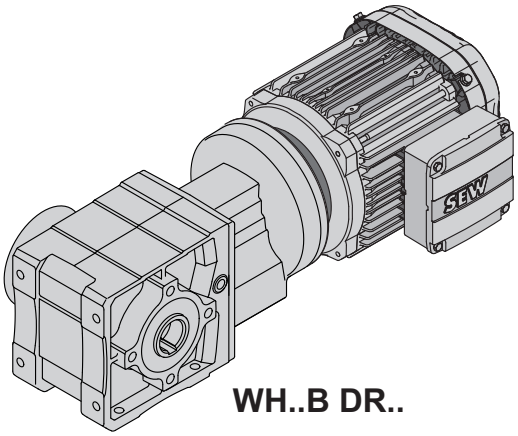
**WAF..DR..**

*8665099019*

21284997/EN – 03/2015

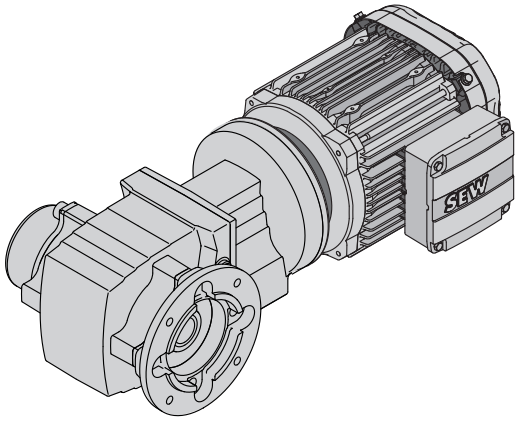


**WA..B DR..**

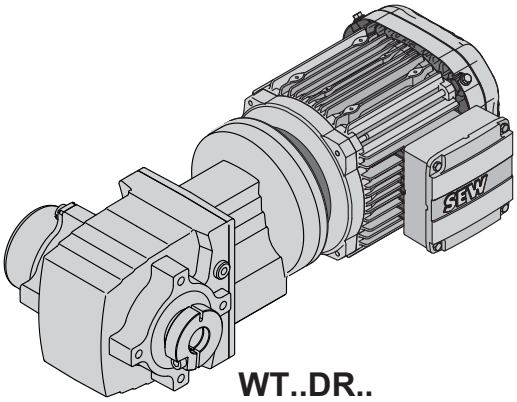


**WH..B DR..**

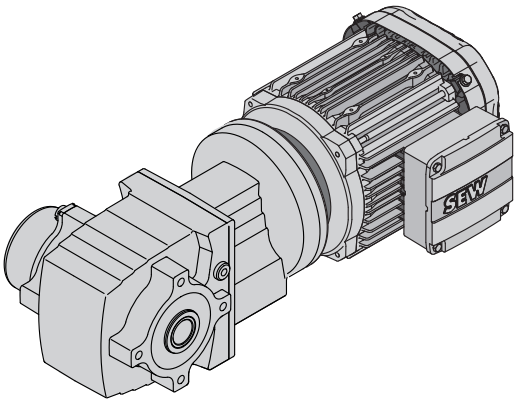




**WHF..DR..**



**WT..DR..**



**WH..DR..**

*8665100939*

21284997/EN – 03/2015

## 12.2 Possible geometrical combinations of W..DRN..

| W10, $n_e$=1400 1/min | | | | | 25 Nm |
|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DT56M DT56L |
| | | | | | 1 |
| 19 | 25 | 1960 | - | 75.00* | |
| 23 | 25 | 1960 | - | 60.00* | |
| 29 | 25 | 1960 | - | 48.00* | |
| 36 | 25 | 1960 | - | 39.00* | |
| 43 | 25 | 1960 | - | 32.50* | |
| 51 | 24 | 1970 | - | 27.50* | |
| 57 | 25 | 1960 | - | 24.50* | |
| 72 | 25 | 1960 | - | 19.50* | |
| 85 | 20 | 1990 | - | 16.50* | |
| 98 | 22 | 1980 | - | 14.33 | |
| 137 | 13 | 1990 | - | 10.25* | |
| 171 | 12 | 1850 | - | 8.20* | |
| 213 | 12 | 1740 | - | 6.57 | |

| W20, $n_e$=1400 1/min | | | | | 40 Nm |
|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M |
| | | | | | 1 |
| 19 | 40 | 2200 | - | 75.00* | |
| 23 | 40 | 2200 | - | 60.00* | |
| 29 | 40 | 2200 | - | 48.00* | |
| 36 | 40 | 2200 | - | 39.00* | |
| 43 | 40 | 2200 | - | 32.50* | |
| 51 | 40 | 2200 | - | 27.50* | |
| 57 | 40 | 2200 | - | 24.50* | |
| 72 | 35 | 2200 | - | 19.50* | |
| 85 | 30 | 2200 | - | 16.50* | |
| 98 | 30 | 2110 | - | 14.33 | |
| 137 | 25 | 1920 | - | 10.25* | |
| 171 | 20 | 1830 | - | 8.20* | |
| 213 | 20 | 1740 | - | 6.57 | |

| W30, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 70 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| | | | | | 1 | |
| 19 | 70 | 3000 | - | 75.00* | | |
| 23 | 70 | 3000 | - | 60.00* | | |
| 29 | 70 | 3000 | - | 48.00* | | |
| 36 | 70 | 3000 | - | 39.00* | | |
| 43 | 70 | 3000 | - | 32.50* | | |
| 51 | 70 | 3000 | - | 27.50* | | |

21284997/EN – 03/2015

| W30, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 70 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| 57 | 70 | 3000 | - | 24.50* | | |
| 72 | 70 | 3000 | - | 19.50* | | |
| 86 | 60 | 3000 | - | 16.33 | | |
| 98 | 60 | 3000 | - | 14.33 | | |
| 137 | 50 | 2970 | - | 10.25* | | |
| 171 | 40 | 2810 | - | 8.20* | | |
| 213 | 40 | 2640 | - | 6.57 | | |

| W37, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | 110 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L |
| | | | | | 2 | | |
| 20 | 110 | 3320 | - | 69.05 | | | |
| 22 | 110 | 3320 | - | 63.33 | | | |
| 26 | 110 | 3320 | - | 53.92 | | | |
| 30 | 110 | 3320 | - | 46.49 | | | |
| 37 | 110 | 3320 | - | 37.88 | | | |
| 41 | 90 | 3610 | - | 34.52 | | | |
| 44 | 90 | 3610 | - | 31.67 | | | |
| 45 | 110 | 3320 | - | 31.33 | | | |
| 50 | 110 | 3320 | - | 27.78 | | | |
| 52 | 90 | 3610 | - | 26.96 | | | |
| 60 | 90 | 3610 | - | 23.25 | | | |
| 66 | 110 | 3320 | - | 21.33 | | | |
| 74 | 90 | 3610 | - | 18.94 | | | |
| 89 | 90 | 3430 | - | 15.67 | | | |
| 101 | 90 | 3250 | - | 13.89 | | | |
| 110 | 70 | 3800 | - | 12.70 | | | |
| 120 | 70 | 3680 | - | 11.65 | | | |
| 131 | 90 | 2880 | - | 10.67 | | | |
| 141 | 70 | 3460 | - | 9.92 | | | |
| 164 | 70 | 3270 | - | 8.55 | | | |
| 201 | 70 | 3020 | - | 6.97 | | | |
| 243 | 70 | 2810 | - | 5.77 | | | |
| 274 | 70 | 2680 | - | 5.11 | | | |
| 356 | 70 | 2410 | - | 3.93 | | | |
| 438 | 70 | 2220 | - | 3.20* | | | |

| W37R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 110 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | |
| | | | | | 2 3 | |
| 0.32 | 110 | 3320 | - | 4402 | | |
| 0.37 | 110 | 3320 | - | 3795 | | |



21284997/EN – 03/2015

## W37R17, $n_e$=1400 1/min — 110 Nm

| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.43 | 110 | 3320 | - | 3272 | |
| 0.48 | 110 | 3320 | - | 2899 | |
| 0.55 | 110 | 3320 | - | 2558 | |
| 0.59 | 110 | 3320 | - | 2382 | |
| 0.64 | 110 | 3320 | - | 2172 | |
| 0.72 | 110 | 3320 | - | 1952 | |
| 0.78 | 110 | 3320 | - | 1795 | |
| 0.88 | 110 | 3320 | - | 1593 | |
| 0.96 | 110 | 3320 | - | 1463 | |
| 1.1 | 110 | 3320 | - | 1298 | |
| 1.9 | 110 | 3320 | - | 754 | |
| 2.1 | 110 | 3320 | - | 669 | |
| | | | | | 2 2 |
| 1.2 | 110 | 3320 | - | 1173 | |
| 1.3 | 110 | 3320 | - | 1063 | |
| 1.5 | 110 | 3320 | - | 956 | |
| 1.6 | 110 | 3320 | - | 854 | |
| 2.3 | 110 | 3320 | - | 600 | |
| 2.6 | 110 | 3320 | - | 532 | |
| 3.0 | 110 | 3320 | - | 472 | |
| 3.2 | 110 | 3320 | - | 434 | |
| 3.6 | 110 | 3320 | - | 384 | |
| 3.9 | 110 | 3320 | - | 359 | |
| 4.3 | 110 | 3320 | - | 327 | |
| 4.9 | 110 | 3320 | - | 286 | |
| 5.2 | 110 | 3320 | - | 267 | |
| 6.0 | 110 | 3320 | - | 233 | |
| 6.8 | 110 | 3320 | - | 207 | |
| 7.6 | 110 | 3320 | - | 184 | |
| 8.8 | 110 | 3320 | - | 160 | |
| 9.9 | 110 | 3320 | - | 141 | |
| 11 | 110 | 3320 | - | 125 | |
| 13 | 110 | 3320 | - | 109 | |
| 15 | 110 | 3320 | - | 96 | |
| 17 | 110 | 3320 | - | 82 | |
| 19 | 90 | 3610 | - | 73 | |
| 22 | 90 | 3610 | - | 63 | |
| 26 | 90 | 3610 | - | 53 | |
| 29 | 90 | 3610 | - | 48 | |

## W47, $n_e$=1400 1/min — 180 Nm

| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2 | | | |
| 19 | 180 | 6400 | - | 74.98 | | | | | |
| 20 | 180 | 6400 | - | 68.93 | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

| W47, $n_e$=1400 1/min | | | | | | | | | 180 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M DRN90S | DRN90L | DRN100LS DRN100L | DRN112M |
| 24 | 180 | 6400 | - | 58.98 | | | | | |
| 27 | 180 | 6230 | - | 51.12 | | | | | |
| 29 | 180 | 6040 | - | 47.78 | | | | | |
| 34 | 180 | 5650 | - | 41.30 | | | | | |
| 40 | 180 | 5230 | - | 35.09 | | | | | |
| 44 | 160 | 5560 | - | 31.62 | | | | | |
| 45 | 180 | 4950 | - | 31.33 | | | | | |
| 51 | 160 | 5220 | - | 27.41 | | | | | |
| 52 | 180 | 4580 | - | 26.76 | | | | | |
| 55 | 160 | 5070 | - | 25.62 | | | | | |
| 56 | 180 | 4430 | - | 25.07 | | | | | |
| 63 | 160 | 4750 | - | 22.15 | | | | | |
| 74 | 160 | 4410 | - | 18.82 | | | | | |
| 83 | 160 | 4180 | - | 16.80 | | | | | |
| 98 | 160 | 3880 | - | 14.35 | | | | | |
| 104 | 160 | 3760 | - | 13.44 | | | | | |
| 114 | 110 | 4550 | - | 12.30 | | | | | |
| 124 | 160 | 3460 | - | 11.32 | | | | | |
| 131 | 110 | 4300 | - | 10.66 | | | | | |
| 141 | 110 | 4190 | - | 9.96 | | | | | |
| 163 | 110 | 3960 | - | 8.61 | | | | | |
| 191 | 110 | 3710 | - | 7.32 | | | | | |
| 214 | 110 | 3540 | - | 6.53 | | | | | |
| 251 | 110 | 3320 | - | 5.58 | | | | | |
| 268 | 110 | 3240 | - | 5.23 | | | | | |
| 318 | 110 | 3020 | - | 4.40 | | | | | |
| 360 | 110 | 2860 | - | 3.89 | | | | | |
| 428 | 110 | 2660 | - | 3.27 | | | | | |

| W47R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 180 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| | | | | | 2 3 | |
| 0.29 | 180 | 6400 | - | 4815 | | |
| 0.34 | 180 | 6400 | - | 4173 | | |
| 0.36 | 180 | 6400 | - | 3870 | | |
| 0.39 | 180 | 6400 | - | 3598 | | |
| 0.42 | 180 | 6400 | - | 3354 | | |
| 0.44 | 180 | 6400 | - | 3171 | | |
| 0.51 | 180 | 6400 | - | 2748 | | |
| 0.58 | 180 | 6400 | - | 2425 | | |
| 0.62 | 180 | 6400 | - | 2258 | | |
| 0.66 | 180 | 6400 | - | 2111 | | |
| 0.71 | 180 | 6400 | - | 1959 | | |
| 0.78 | 180 | 6400 | - | 1797 | | |
| 0.88 | 180 | 6400 | - | 1595 | | |
| 0.94 | 180 | 6400 | - | 1486 | | |



21284997/EN – 03/2015

| W47R17, $n_e$=1400 1/min | | | | | | 180 Nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_a$ rpm | $M_{amax}$ Nm | $F_{Ra}$ N | $\varphi_{(/R)}$ ' | i | DR63S DR63M DR63L DRS71S DRS71M | DRN80M |
| 0.97 | 180 | 6400 | - | 1448 | | |
| 1.2 | 180 | 6400 | - | 1170 | | |
| 1.9 | 180 | 6400 | - | 754 | | |
| | | | | | | |
| 1.1 | 180 | 6400 | - | 1290 | | |
| 1.2 | 180 | 6400 | - | 1183 | | |
| 1.3 | 180 | 6400 | - | 1042 | | |
| 1.5 | 180 | 6400 | - | 956 | | |
| 1.6 | 180 | 6400 | - | 869 | | |
| 2.1 | 180 | 6400 | - | 661 | | |
| 2.3 | 180 | 6400 | - | 596 | | |
| 2.6 | 180 | 6400 | - | 536 | | |
| 3.0 | 180 | 6400 | - | 473 | | |
| 3.2 | 180 | 6400 | - | 434 | | |
| 3.6 | 180 | 6400 | - | 386 | | |
| 3.9 | 180 | 6400 | - | 359 | | |
| 4.4 | 180 | 6400 | - | 318 | | |
| 4.8 | 180 | 6400 | - | 291 | | |
| 5.2 | 180 | 6400 | - | 270 | | |
| 5.3 | 180 | 6400 | - | 265 | | |
| 5.9 | 180 | 6400 | - | 237 | | |
| 6.7 | 180 | 6400 | - | 210 | | |
| 7.7 | 180 | 6400 | - | 183 | | |
| 8.8 | 180 | 6400 | - | 159 | | |
| 9.9 | 180 | 6400 | - | 141 | | |
| 11 | 160 | 6650 | - | 124 | | |
| 12 | 180 | 6400 | - | 120 | | |
| 13 | 160 | 6650 | - | 105 | | |
| 15 | 160 | 6650 | - | 95 | | |
| 16 | 160 | 6650 | - | 85 | | |
| 18 | 160 | 6650 | - | 77 | | |
| 19 | 160 | 6650 | - | 72 | | |

21284997/EN – 03/2015

## 12.3 W..DRN.. selection tables in kW

### $P_m$ = 0.09 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **17** | 20 | 75.00* | 1800 | 1.25 | | | | | | |
| **22** | 17 | 60.00* | 1800 | 1.45 | | | | | | |
| **27** | 16 | 48.00* | 1800 | 1.55 | | | | | | |
| **33** | 15 | 39.00* | 1800 | 1.70 | | | | | | |
| **40** | 13 | 32.50* | 1800 | 1.90 | **W** | **10** | **DT** | **56M4** | 5.3 | 701 |
| **47** | 12 | 27.50* | 1800 | 2.0 | **WF** | **10** | **DT** | **56M4** | 5.5 | 702 |
| **53** | 11 | 24.50* | 1800 | 2.3 | **WA** | **10** | **DT** | **56M4** | 5.3 | 703 |
| **67** | 9.4 | 19.50* | 1800 | 2.6 | **WAF** | **10** | **DT** | **56M4** | 5.5 | 702 |
| **79** | 8.4 | 16.50* | 1800 | 2.4 | | | | | | |
| **91** | 7.6 | 14.33 | 1800 | 2.9 | | | | | | |
| **127** | 5.8 | 10.25* | 1800 | 2.2 | | | | | | |
| **159** | 4.8 | 8.20* | 1800 | 2.5 | | | | | | |
| **198** | 4.0 | 6.57 | 1800 | 3.0 | | | | | | |

### $P_m$ = 0.12 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3.8** | 135 | 359 | 0 | 0.80 | | | | | | |
| **4.2** | 128 | 327 | 1780 | 0.85 | | | | | | |
| **4.8** | 112 | 286 | 3280 | 1.00 | | | | | | |
| **5.2** | 107 | 267 | 3370 | 1.05 | | | | | | |
| **5.9** | 94 | 233 | 3560 | 1.15 | | | | | | |
| **6.7** | 81 | 207 | 3720 | 1.35 | | | | | | |
| **7.5** | 73 | 184 | 3800 | 1.50 | **W** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **8.6** | 68 | 160 | 3850 | 1.60 | **WF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **9.8** | 60 | 141 | 3910 | 1.80 | **WA** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **11** | 54 | 125 | 3960 | 2.0 | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **13** | 48 | 109 | 4000 | 2.3 | | | | | | |
| **14** | 43 | 96 | 4030 | 2.6 | | | | | | |
| **17** | 37 | 82 | 4060 | 3.0 | | | | | | |
| **19** | 38 | 73 | 4050 | 2.3 | | | | | | |
| **22** | 34 | 63 | 4070 | 2.6 | | | | | | |
| **26** | 29 | 53 | 4090 | 3.1 | | | | | | |
| **29** | 27 | 48 | 4100 | 3.3 | | | | | | |
| **20** | 39 | 69.05 | 4050 | 2.8 | | | | | | |
| **22** | 36 | 63.33 | 4060 | 3.1 | | | | | | |
| **26** | 31 | 53.92 | 4080 | 3.5 | **W** | **37** | **DR** | **63S4** | 10 | 711 |
| **30** | 27 | 46.49 | 4100 | 4.0 | **WF** | **37** | **DR** | **63S4** | 10 | 712 |
| **36** | 23 | 37.88 | 4110 | 4.8 | **WA** | **37** | **DR** | **63S4** | 10 | 714 |
| **40** | 24 | 34.52 | 4110 | 3.8 | **WAF** | **37** | **DR** | **63S4** | 10 | 712 |
| **44** | 22 | 31.67 | 4120 | 4.1 | | | | | | |
| **12** | 40 | 75.00* | 3000 | 1.75 | **W** | **30** | **DR** | **63M6** | 9.0 | 707 |
| **15** | 38 | 60.00* | 3000 | 1.85 | **WF** | **30** | **DR** | **63M6** | 9.4 | 708 |
| **28** | 25 | 32.50* | 3000 | 2.8 | **WA** | **30** | **DR** | **63M6** | 8.8 | 710 |
| **33** | 24 | 27.50* | 3000 | 3.0 | **WAF** | **30** | **DR** | **63M6** | 9.1 | 709 |
| **18** | 28 | 75.00* | 3000 | 2.5 | | | | | | |
| **23** | 26 | 60.00* | 3000 | 2.7 | **W** | **30** | **DR** | **63S4** | 9.0 | 707 |
| **29** | 23 | 48.00* | 3000 | 3.1 | **WF** | **30** | **DR** | **63S4** | 9.4 | 708 |
| **35** | 20 | 39.00* | 3000 | 3.4 | **WA** | **30** | **DR** | **63S4** | 8.8 | 710 |
| **42** | 17 | 32.50* | 3000 | 4.1 | **WAF** | **30** | **DR** | **63S4** | 9.1 | 709 |
| **12** | 36 | 75.00* | 2200 | 1.10 | **W** | **20** | **DR** | **63M6** | 6.6 | 704 |
| **15** | 32 | 60.00* | 2200 | 1.25 | **WF** | **20** | **DR** | **63M6** | 6.8 | 705 |
| **28** | 27 | 32.50* | 2200 | 1.50 | **WA** | **20** | **DR** | **63M6** | 6.3 | 706 |
| **33** | 22 | 27.50* | 2200 | 1.80 | **WAF** | **20** | **DR** | **63M6** | 6.3 | 705 |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.12 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **18** | 25 | 75.00* | 2200 | 1.60 | | | | | | |
| **23** | 22 | 60.00* | 2200 | 1.80 | | | | | | |
| **29** | 20 | 48.00* | 2200 | 1.95 | | | | | | |
| **35** | 19 | 39.00* | 2200 | 2.2 | | | | | | |
| **42** | 18 | 32.50* | 2200 | 2.2 | | | | | | |
| **50** | 15 | 27.50* | 2200 | 2.6 | **W** | **20** | **DR** | **63S4** | 6.6 | 704 |
| **56** | 14 | 24.50* | 2200 | 2.9 | **WF** | **20** | **DR** | **63S4** | 6.8 | 705 |
| **71** | 12 | 19.50* | 2200 | 3.0 | **WA** | **20** | **DR** | **63S4** | 6.3 | 706 |
| **84** | 10 | 16.50* | 2200 | 2.9 | **WAF** | **20** | **DR** | **63S4** | 6.3 | 705 |
| **96** | 9.6 | 14.33 | 2200 | 3.1 | | | | | | |
| **135** | 7.2 | 10.25* | 2160 | 3.5 | | | | | | |
| **168** | 5.9 | 8.20* | 2020 | 3.4 | | | | | | |
| **210** | 4.9 | 6.57 | 1890 | 4.0 | | | | | | |
| **17** | 27 | 75.00* | 1800 | 0.95 | | | | | | |
| **22** | 23 | 60.00* | 1800 | 1.05 | | | | | | |
| **27** | 21 | 48.00* | 1800 | 1.15 | | | | | | |
| **33** | 20 | 39.00* | 1800 | 1.30 | | | | | | |
| **40** | 18 | 32.50* | 1800 | 1.40 | | | | | | |
| **47** | 16 | 27.50* | 1800 | 1.55 | **W** | **10** | **DT** | **56L4** | 5.3 | 701 |
| **53** | 15 | 24.50* | 1800 | 1.70 | **WF** | **10** | **DT** | **56L4** | 5.5 | 702 |
| **67** | 13 | 19.50* | 1800 | 2.00 | **WA** | **10** | **DT** | **56L4** | 5.3 | 703 |
| **79** | 11 | 16.50* | 1800 | 1.80 | **WAF** | **10** | **DT** | **56L4** | 5.5 | 702 |
| **91** | 10 | 14.33 | 1800 | 2.2 | | | | | | |
| **127** | 7.7 | 10.25* | 1800 | 1.70 | | | | | | |
| **159** | 6.3 | 8.20* | 1800 | 1.90 | | | | | | |
| **198** | 5.3 | 6.57 | 1800 | 2.3 | | | | | | |

## $P_m$ = 0.18 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4.2** | 225 | 318 | 6080 | 0.80 | | | | | | |
| **4.9** | 193 | 270 | 6320 | 0.95 | | | | | | |
| **5.6** | 178 | 237 | 6420 | 1.00 | | | | | | |
| **6.3** | 156 | 210 | 6560 | 1.15 | | | | | | |
| **7.2** | 135 | 183 | 6680 | 1.35 | | | | | | |
| **8.3** | 122 | 159 | 6760 | 1.50 | **W** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 18 | 720 |
| **9.3** | 108 | 141 | 6840 | 1.65 | **WF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 19 | 720 |
| **11** | 114 | 124 | 6900 | 1.40 | **WA** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 17 | 720 |
| **11** | 93 | 120 | 6930 | 1.95 | **WAF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 18 | 720 |
| **13** | 96 | 105 | 6990 | 1.65 | | | | | | |
| **14** | 90 | 95 | 7020 | 1.75 | | | | | | |
| **16** | 79 | 85 | 7070 | 2.0 | | | | | | |
| **17** | 74 | 77 | 7090 | 2.2 | | | | | | |
| **18** | 67 | 72 | 7120 | 2.4 | | | | | | |
| **6.4** | 134 | 207 | 580 | 0.80 | | | | | | |
| **7.2** | 121 | 184 | 2620 | 0.90 | | | | | | |
| **8.2** | 110 | 160 | 3320 | 1.00 | | | | | | |
| **9.3** | 99 | 141 | 3500 | 1.10 | | | | | | |
| **11** | 88 | 125 | 3630 | 1.25 | **W** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **12** | 79 | 109 | 3740 | 1.40 | **WF** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **14** | 71 | 96 | 3820 | 1.55 | **WA** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **16** | 61 | 82 | 3910 | 1.80 | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **18** | 64 | 73 | 3890 | 1.40 | | | | | | |
| **21** | 56 | 63 | 3940 | 1.60 | | | | | | |
| **25** | 48 | 53 | 4000 | 1.85 | | | | | | |
| **27** | 44 | 48 | 4020 | 2.0 | | | | | | |
| **18** | 70 | 74.98 | 7060 | 2.6 | | | | | | |
| **19** | 65 | 68.93 | 7080 | 2.8 | | | | | | |
| **22** | 56 | 58.98 | 7130 | 3.2 | **W** | **47** | **DR** | **63M4** | 16 | 716 |
| **26** | 50 | 51.12 | 7160 | 3.6 | **WF** | **47** | **DR** | **63M4** | 16 | 717 |
| **28** | 47 | 47.78 | 7180 | 3.8 | **WA** | **47** | **DR** | **63M4** | 14 | 718 |
| **32** | 41 | 41.30 | 7210 | 4.4 | **WAF** | **47** | **DR** | **63M4** | 15 | 717 |
| **42** | 35 | 31.62 | 7020 | 4.6 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.18 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **19** | 60 | 69.05 | 3920 | 1.85 | | | | | | |
| **21** | 56 | 63.33 | 3950 | 1.95 | | | | | | |
| **24** | 48 | 53.92 | 4000 | 2.3 | | | | | | |
| **28** | 43 | 46.49 | 4030 | 2.6 | | | | | | |
| **35** | 36 | 37.88 | 4070 | 3.1 | **W** | **37** | **DR** | **63M4** | 10 | 711 |
| **38** | 37 | 34.52 | 4060 | 2.4 | **WF** | **37** | **DR** | **63M4** | 10 | 712 |
| **42** | 34 | 31.67 | 4070 | 2.6 | **WA** | **37** | **DR** | **63M4** | 10 | 714 |
| **48** | 27 | 27.78 | 4100 | 4.1 | **WAF** | **37** | **DR** | **63M4** | 10 | 712 |
| **49** | 29 | 26.96 | 4090 | 3.1 | | | | | | |
| **57** | 26 | 23.25 | 4100 | 3.5 | | | | | | |
| **62** | 21 | 21.33 | 4120 | 5.2 | | | | | | |
| **70** | 21 | 18.94 | 4120 | 4.3 | | | | | | |
| **12** | 62 | 75.00* | 3000 | 1.10 | **W** | **30** | **DR** | **63L6** | 9.8 | 707 |
| **14** | 58 | 60.00* | 3000 | 1.20 | **WF** | **30** | **DR** | **63L6** | 10 | 708 |
| **27** | 39 | 32.50* | 3000 | 1.80 | **WA** | **30** | **DR** | **63L6** | 9.5 | 710 |
| **32** | 37 | 27.50* | 3000 | 1.90 | **WAF** | **30** | **DR** | **63L6** | 9.8 | 709 |
| **18** | 44 | 75.00* | 3000 | 1.60 | | | | | | |
| **22** | 40 | 60.00* | 3000 | 1.75 | | | | | | |
| **28** | 35 | 48.00* | 3000 | 2.00 | | | | | | |
| **34** | 32 | 39.00* | 3000 | 2.2 | | | | | | |
| **41** | 27 | 32.50* | 3000 | 2.6 | | | | | | |
| **48** | 25 | 27.50* | 3000 | 2.8 | **W** | **30** | **DR** | **63M4** | 9.0 | 707 |
| **54** | 23 | 24.50* | 3000 | 3.0 | **WF** | **30** | **DR** | **63M4** | 9.4 | 708 |
| **68** | 20 | 19.50* | 3000 | 3.6 | **WA** | **30** | **DR** | **63M4** | 8.8 | 710 |
| **81** | 17 | 16.33 | 3000 | 3.5 | **WAF** | **30** | **DR** | **63M4** | 9.1 | 709 |
| **92** | 15 | 14.33 | 3000 | 3.9 | | | | | | |
| **129** | 12 | 10.25* | 3000 | 4.3 | | | | | | |
| **161** | 9.5 | 8.20* | 3000 | 4.2 | | | | | | |
| **201** | 8.0 | 6.57 | 2980 | 5.0 | | | | | | |
| **111** | 12 | 24.50* | 3000 | 6.0 | | | | | | |
| **139** | 9.9 | 19.50* | 3000 | 7.1 | **W** | **30** | **DR** | **63S2** | 9.0 | 707 |
| **167** | 8.5 | 16.33 | 3000 | 7.1 | **WF** | **30** | **DR** | **63S2** | 9.4 | 708 |
| **190** | 7.7 | 14.33 | 3000 | 7.8 | **WA** | **30** | **DR** | **63S2** | 8.8 | 710 |
| **265** | 5.7 | 10.25* | 2720 | 8.7 | **WAF** | **30** | **DR** | **63S2** | 9.1 | 709 |
| **332** | 4.7 | 8.20* | 2540 | 8.6 | | | | | | |
| **14** | 49 | 60.00* | 2200 | 0.80 | **W** | **20** | **DR** | **63L6** | 7.3 | 704 |
| **32** | 35 | 27.50* | 2200 | 1.15 | **WF** | **20** | **DR** | **63L6** | 7.4 | 705 |
| **45** | 27 | 19.50* | 2200 | 1.30 | **WA** | **20** | **DR** | **63L6** | 7.0 | 706 |
| | | | | | **WAF** | **20** | **DR** | **63L6** | 7.0 | 705 |
| **18** | 39 | 75.00* | 2200 | 1.00 | | | | | | |
| **22** | 34 | 60.00* | 2200 | 1.15 | | | | | | |
| **28** | 32 | 48.00* | 2200 | 1.25 | | | | | | |
| **34** | 29 | 39.00* | 2200 | 1.40 | | | | | | |
| **41** | 28 | 32.50* | 2200 | 1.40 | | | | | | |
| **48** | 24 | 27.50* | 2200 | 1.70 | **W** | **20** | **DR** | **63M4** | 6.6 | 704 |
| **54** | 22 | 24.50* | 2200 | 1.85 | **WF** | **20** | **DR** | **63M4** | 6.8 | 705 |
| **68** | 19 | 19.50* | 2200 | 1.90 | **WA** | **20** | **DR** | **63M4** | 6.3 | 706 |
| **80** | 16 | 16.50* | 2200 | 1.85 | **WAF** | **20** | **DR** | **63M4** | 6.3 | 705 |
| **92** | 15 | 14.33 | 2200 | 2.0 | | | | | | |
| **129** | 11 | 10.25* | 2140 | 2.2 | | | | | | |
| **161** | 9.2 | 8.20* | 2010 | 2.2 | | | | | | |
| **201** | 7.7 | 6.57 | 1890 | 2.6 | | | | | | |
| **111** | 11 | 24.50* | 2200 | 3.6 | | | | | | |
| **139** | 9.4 | 19.50* | 2090 | 3.7 | **W** | **20** | **DR** | **63S2** | 6.6 | 704 |
| **165** | 8.2 | 16.50* | 1980 | 3.7 | **WF** | **20** | **DR** | **63S2** | 6.8 | 705 |
| **190** | 7.5 | 14.33 | 1910 | 4.0 | **WA** | **20** | **DR** | **63S2** | 6.3 | 706 |
| **265** | 5.6 | 10.25* | 1720 | 4.5 | **WAF** | **20** | **DR** | **63S2** | 6.3 | 705 |
| **332** | 4.6 | 8.20* | 1610 | 4.4 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.25 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **7.1** | 196 | 183 | 6300 | 0.90 | | | | | | |
| **8.2** | 175 | 159 | 6430 | 1.05 | | | | | | |
| **9.2** | 157 | 141 | 6550 | 1.15 | | | | | | |
| **11** | 164 | 124 | 6630 | 0.95 | **W** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 19 | 720 |
| **11** | 134 | 120 | 6690 | 1.35 | **WF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 20 | 720 |
| **12** | 139 | 105 | 6760 | 1.15 | **WA** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 720 |
| **14** | 129 | 95 | 6820 | 1.25 | **WAF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 720 |
| **15** | 114 | 85 | 6900 | 1.40 | | | | | | |
| **17** | 106 | 77 | 6940 | 1.50 | | | | | | |
| **18** | 97 | 72 | 6980 | 1.65 | | | | | | |
| **10** | 128 | 125 | 1880 | 0.85 | | | | | | |
| **12** | 114 | 109 | 3220 | 0.95 | | | | | | |
| **14** | 102 | 96 | 3450 | 1.10 | **W** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **16** | 88 | 82 | 3640 | 1.25 | **WF** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **18** | 92 | 73 | 3580 | 0.95 | **WA** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **21** | 82 | 63 | 3720 | 1.10 | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **24** | 70 | 53 | 3840 | 1.30 | | | | | | |
| **27** | 64 | 48 | 3880 | 1.40 | | | | | | |
| | | | | | **W** | **47** | **DRS** | **71S6** | 18 | 716 |
| **12** | 136 | 74.98 | 6680 | 1.30 | **WF** | **47** | **DRS** | **71S6** | 19 | 717 |
| **13** | 127 | 68.93 | 6730 | 1.40 | **WA** | **47** | **DRS** | **71S6** | 17 | 718 |
| | | | | | **WAF** | **47** | **DRS** | **71S6** | 17 | 717 |
| **17** | 98 | 74.98 | 6900 | 1.85 | | | | | | |
| **19** | 91 | 68.93 | 6940 | 2.00 | **W** | **47** | **DR** | **63L4** | 16 | 716 |
| **22** | 79 | 58.98 | 7000 | 2.3 | **WF** | **47** | **DR** | **63L4** | 17 | 717 |
| **25** | 70 | 51.12 | 7060 | 2.6 | **WA** | **47** | **DR** | **63L4** | 15 | 718 |
| **27** | 66 | 47.78 | 7080 | 2.7 | **WAF** | **47** | **DR** | **63L4** | 16 | 717 |
| **19** | 85 | 69.05 | 3680 | 1.30 | | | | | | |
| **21** | 78 | 63.33 | 3750 | 1.40 | | | | | | |
| **24** | 68 | 53.92 | 3850 | 1.60 | | | | | | |
| **28** | 60 | 46.49 | 3920 | 1.85 | | | | | | |
| **34** | 50 | 37.88 | 3990 | 2.2 | | | | | | |
| **38** | 52 | 34.52 | 3980 | 1.75 | | | | | | |
| **41** | 48 | 31.67 | 4000 | 1.90 | | | | | | |
| **47** | 38 | 27.78 | 4060 | 2.9 | **W** | **37** | **DR** | **63L4** | 11 | 711 |
| **48** | 41 | 26.96 | 4040 | 2.2 | **WF** | **37** | **DR** | **63L4** | 11 | 712 |
| **56** | 36 | 23.25 | 4060 | 2.5 | **WA** | **37** | **DR** | **63L4** | 11 | 714 |
| **61** | 30 | 21.33 | 4090 | 3.7 | **WAF** | **37** | **DR** | **63L4** | 11 | 712 |
| **69** | 30 | 18.94 | 4090 | 3.0 | | | | | | |
| **83** | 25 | 15.67 | 4110 | 3.6 | | | | | | |
| **94** | 22 | 13.89 | 4110 | 4.0 | | | | | | |
| **102** | 21 | 12.70 | 4120 | 3.3 | | | | | | |
| **112** | 20 | 11.65 | 4120 | 3.6 | | | | | | |
| **122** | 17 | 10.67 | 3910 | 5.2 | | | | | | |
| **131** | 17 | 9.92 | 3920 | 4.2 | | | | | | |
| **12** | 85 | 75.00* | 3000 | 0.85 | | | | | | |
| **15** | 79 | 60.00* | 3000 | 0.90 | **W** | **30** | **DRS** | **71S6** | 12 | 707 |
| **28** | 53 | 32.50* | 3000 | 1.35 | **WF** | **30** | **DRS** | **71S6** | 12 | 708 |
| **37** | 46 | 24.50* | 3000 | 1.50 | **WA** | **30** | **DRS** | **71S6** | 11 | 710 |
| **46** | 39 | 19.50* | 3000 | 1.80 | **WAF** | **30** | **DRS** | **71S6** | 12 | 709 |
| **17** | 61 | 75.00* | 3000 | 1.15 | | | | | | |
| **22** | 57 | 60.00* | 3000 | 1.25 | | | | | | |
| **27** | 50 | 48.00* | 3000 | 1.40 | | | | | | |
| **33** | 45 | 39.00* | 3000 | 1.55 | | | | | | |
| **40** | 38 | 32.50* | 3000 | 1.85 | | | | | | |
| **47** | 35 | 27.50* | 3000 | 2.00 | **W** | **30** | **DR** | **63L4** | 9.8 | 707 |
| **53** | 33 | 24.50* | 3000 | 2.1 | **WF** | **30** | **DR** | **63L4** | 10 | 708 |
| **67** | 28 | 19.50* | 3000 | 2.5 | **WA** | **30** | **DR** | **63L4** | 9.5 | 710 |
| **80** | 24 | 16.33 | 3000 | 2.5 | **WAF** | **30** | **DR** | **63L4** | 9.8 | 709 |
| **91** | 22 | 14.33 | 3000 | 2.8 | | | | | | |
| **127** | 16 | 10.25* | 3000 | 3.1 | | | | | | |
| **159** | 13 | 8.20* | 3000 | 3.0 | | | | | | |
| **198** | 11 | 6.57 | 2970 | 3.6 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.25 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **109** | 17 | 24.50* | 3000 | 4.2 | | | | | | |
| **136** | 14 | 19.50* | 3000 | 5.0 | **W** | **30** | **DR** | **63M2** | 9.0 | 707 |
| **163** | 12 | 16.33 | 3000 | 5.0 | **WF** | **30** | **DR** | **63M2** | 9.4 | 708 |
| **186** | 11 | 14.33 | 3000 | 5.5 | **WA** | **30** | **DR** | **63M2** | 8.8 | 710 |
| **260** | 8.1 | 10.25* | 2720 | 6.2 | **WAF** | **30** | **DR** | **63M2** | 9.1 | 709 |
| **324** | 6.6 | 8.20* | 2540 | 6.0 | | | | | | |
| **33** | 47 | 27.50* | 2200 | 0.85 | | | | | | |
| **37** | 43 | 24.50* | 2200 | 0.95 | | | | | | |
| **46** | 37 | 19.50* | 2200 | 0.95 | **W** | **20** | **DRS** | **71S6** | 9.1 | 704 |
| **62** | 30 | 14.33 | 2200 | 1.00 | **WF** | **20** | **DRS** | **71S6** | 9.2 | 705 |
| **87** | 22 | 10.25* | 2200 | 1.10 | **WA** | **20** | **DRS** | **71S6** | 8.8 | 706 |
| **109** | 19 | 8.20* | 2190 | 1.10 | **WAF** | **20** | **DRS** | **71S6** | 8.8 | 705 |
| **136** | 16 | 6.57 | 2090 | 1.30 | | | | | | |
| **22** | 48 | 60.00* | 2200 | 0.85 | | | | | | |
| **27** | 45 | 48.00* | 2200 | 0.90 | | | | | | |
| **33** | 41 | 39.00* | 2200 | 1.00 | | | | | | |
| **40** | 40 | 32.50* | 2200 | 1.00 | | | | | | |
| **47** | 34 | 27.50* | 2200 | 1.20 | **W** | **20** | **DR** | **63L4** | 7.3 | 704 |
| **53** | 30 | 24.50* | 2200 | 1.30 | **WF** | **20** | **DR** | **63L4** | 7.4 | 705 |
| **67** | 26 | 19.50* | 2200 | 1.35 | **WA** | **20** | **DR** | **63L4** | 7.0 | 706 |
| **79** | 23 | 16.50* | 2200 | 1.30 | **WAF** | **20** | **DR** | **63L4** | 7.0 | 705 |
| **91** | 21 | 14.33 | 2200 | 1.45 | | | | | | |
| **127** | 16 | 10.25* | 2100 | 1.60 | | | | | | |
| **159** | 13 | 8.20* | 1970 | 1.55 | | | | | | |
| **198** | 11 | 6.57 | 1870 | 1.85 | | | | | | |
| **82** | 21 | 32.50* | 2200 | 1.95 | | | | | | |
| **97** | 17 | 27.50* | 2200 | 2.3 | | | | | | |
| **109** | 16 | 24.50* | 2190 | 2.6 | **W** | **20** | **DR** | **63M2** | 6.6 | 704 |
| **136** | 13 | 19.50* | 2050 | 2.6 | **WF** | **20** | **DR** | **63M2** | 6.8 | 705 |
| **161** | 12 | 16.50* | 1950 | 2.6 | **WA** | **20** | **DR** | **63M2** | 6.3 | 706 |
| **186** | 11 | 14.33 | 1880 | 2.8 | **WAF** | **20** | **DR** | **63M2** | 6.3 | 705 |
| **260** | 7.9 | 10.25* | 1710 | 3.2 | | | | | | |
| **324** | 6.5 | 8.20* | 1600 | 3.1 | | | | | | |

## $P_m$ = 0.37 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **9.8** | 220 | 141 | 6110 | 0.80 | | | | | | |
| **11** | 192 | 120 | 6320 | 0.95 | | | | | | |
| **13** | 198 | 105 | 6430 | 0.80 | **W** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 21 | 720 |
| **15** | 183 | 95 | 6520 | 0.90 | **WF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 21 | 720 |
| **16** | 163 | 85 | 6640 | 1.00 | **WA** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 19 | 720 |
| **18** | 150 | 77 | 6710 | 1.05 | **WAF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 20 | 720 |
| **19** | 138 | 72 | 6770 | 1.15 | | | | | | |
| **17** | 126 | 82 | 2020 | 0.85 | **W** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| **26** | 100 | 53 | 3480 | 0.90 | **WF** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| **29** | 91 | 48 | 3600 | 1.00 | **WA** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| | | | | | **WAF** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| **12** | 200 | 74.98 | 6270 | 0.90 | **W** | **47** | **DRS** | **71M6** | 19 | 716 |
| **13** | 186 | 68.93 | 6360 | 0.95 | **WF** | **47** | **DRS** | **71M6** | 20 | 717 |
| **15** | 162 | 58.98 | 6520 | 1.10 | **WA** | **47** | **DRS** | **71M6** | 18 | 718 |
| **18** | 143 | 51.12 | 6640 | 1.25 | **WAF** | **47** | **DRS** | **71M6** | 19 | 717 |
| **19** | 134 | 47.78 | 6690 | 1.35 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.37 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **18** | 138 | 74.98 | 6670 | 1.30 | | | | | | |
| **20** | 128 | 68.93 | 6730 | 1.40 | | | | | | |
| **23** | 111 | 58.98 | 6820 | 1.60 | | | | | | |
| **27** | 98 | 51.12 | 6900 | 1.85 | | | | | | |
| **29** | 92 | 47.78 | 6930 | 1.95 | | | | | | |
| **33** | 81 | 41.30 | 6940 | 2.2 | | | | | | |
| **39** | 70 | 35.09 | 6660 | 2.6 | | | | | | |
| **44** | 69 | 31.62 | 6560 | 2.3 | | | | | | |
| **44** | 63 | 31.33 | 6460 | 2.9 | **W** | **47** | **DRS** | **71S4** | 18 | 716 |
| **50** | 60 | 27.41 | 6310 | 2.7 | **WF** | **47** | **DRS** | **71S4** | 19 | 717 |
| **52** | 54 | 26.76 | 6200 | 3.3 | **WA** | **47** | **DRS** | **71S4** | 17 | 718 |
| **54** | 56 | 25.62 | 6200 | 2.8 | **WAF** | **47** | **DRS** | **71S4** | 17 | 717 |
| **55** | 51 | 25.07 | 6090 | 3.5 | | | | | | |
| **62** | 49 | 22.15 | 5950 | 3.3 | | | | | | |
| **73** | 42 | 18.82 | 5680 | 3.8 | | | | | | |
| **82** | 38 | 16.80 | 5500 | 4.2 | | | | | | |
| **96** | 32 | 14.35 | 5250 | 4.9 | | | | | | |
| **112** | 30 | 12.30 | 5120 | 3.7 | | | | | | |
| **129** | 26 | 10.66 | 4890 | 4.3 | | | | | | |
| **139** | 24 | 9.96 | 4790 | 4.6 | | | | | | |
| **22** | 110 | 63.33 | 3320 | 1.00 | | | | | | |
| **26** | 96 | 53.92 | 3540 | 1.15 | | | | | | |
| **30** | 84 | 46.49 | 3680 | 1.30 | | | | | | |
| **36** | 70 | 37.88 | 3830 | 1.55 | | | | | | |
| **40** | 73 | 34.52 | 3810 | 1.25 | | | | | | |
| **44** | 67 | 31.67 | 3860 | 1.35 | | | | | | |
| **50** | 53 | 27.78 | 3970 | 2.1 | | | | | | |
| **51** | 58 | 26.96 | 3930 | 1.55 | **W** | **37** | **DRS** | **71S4** | 13 | 711 |
| **59** | 50 | 23.25 | 3990 | 1.80 | **WF** | **37** | **DRS** | **71S4** | 13 | 712 |
| **65** | 42 | 21.33 | 4030 | 2.6 | **WA** | **37** | **DRS** | **71S4** | 13 | 714 |
| **73** | 42 | 18.94 | 4040 | 2.2 | **WAF** | **37** | **DRS** | **71S4** | 13 | 712 |
| **88** | 35 | 15.67 | 4070 | 2.6 | | | | | | |
| **99** | 31 | 13.89 | 4030 | 2.9 | | | | | | |
| **109** | 30 | 12.70 | 4090 | 2.3 | | | | | | |
| **118** | 27 | 11.65 | 3990 | 2.6 | | | | | | |
| **129** | 24 | 10.67 | 3740 | 3.7 | | | | | | |
| **139** | 23 | 9.92 | 3800 | 3.0 | | | | | | |
| **161** | 20 | 8.55 | 3630 | 3.5 | | | | | | |
| **18** | 86 | 75.00* | 3000 | 0.80 | | | | | | |
| **23** | 80 | 60.00* | 3000 | 0.90 | | | | | | |
| **29** | 69 | 48.00* | 3000 | 1.00 | | | | | | |
| **35** | 63 | 39.00* | 3000 | 1.10 | | | | | | |
| **42** | 53 | 32.50* | 3000 | 1.30 | **W** | **30** | **DRS** | **71S4** | 12 | 707 |
| **50** | 49 | 27.50* | 3000 | 1.40 | **WF** | **30** | **DRS** | **71S4** | 12 | 708 |
| **56** | 46 | 24.50* | 3000 | 1.55 | **WA** | **30** | **DRS** | **71S4** | 11 | 710 |
| **71** | 39 | 19.50* | 3000 | 1.80 | **WAF** | **30** | **DRS** | **71S4** | 12 | 709 |
| **84** | 33 | 16.33 | 3000 | 1.80 | | | | | | |
| **96** | 30 | 14.33 | 3000 | 2.00 | | | | | | |
| **135** | 23 | 10.25* | 3000 | 2.2 | | | | | | |
| **168** | 19 | 8.20* | 3000 | 2.1 | | | | | | |
| **210** | 16 | 6.57 | 2870 | 2.6 | | | | | | |
| **108** | 25 | 24.50* | 3000 | 2.8 | | | | | | |
| **136** | 21 | 19.50* | 3000 | 3.4 | **W** | **30** | **DR** | **63L2** | 9.8 | 707 |
| **162** | 18 | 16.33 | 3000 | 3.4 | **WF** | **30** | **DR** | **63L2** | 10 | 708 |
| **185** | 16 | 14.33 | 2960 | 3.7 | **WA** | **30** | **DR** | **63L2** | 9.5 | 710 |
| **259** | 12 | 10.25* | 2690 | 4.1 | **WAF** | **30** | **DR** | **63L2** | 9.8 | 709 |
| **323** | 9.9 | 8.20* | 2510 | 4.0 | | | | | | |
| **50** | 47 | 27.50* | 2200 | 0.85 | | | | | | |
| **56** | 43 | 24.50* | 2200 | 0.95 | | | | | | |
| **71** | 37 | 19.50* | 2200 | 0.95 | **W** | **20** | **DRS** | **71S4** | 9.1 | 704 |
| **84** | 32 | 16.50* | 2180 | 0.95 | **WF** | **20** | **DRS** | **71S4** | 9.2 | 705 |
| **96** | 29 | 14.33 | 2130 | 1.00 | **WA** | **20** | **DRS** | **71S4** | 8.8 | 706 |
| **135** | 22 | 10.25* | 1970 | 1.15 | **WAF** | **20** | **DRS** | **71S4** | 8.8 | 705 |
| **168** | 18 | 8.20* | 1870 | 1.10 | | | | | | |
| **210** | 15 | 6.57 | 1800 | 1.30 | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.37 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **108** | 23 | 24.50* | 2080 | 1.70 | | | | | | |
| **136** | 20 | 19.50* | 1970 | 1.75 | **W** | **20** | **DR** | **63L2** | 7.3 | 704 |
| **161** | 17 | 16.50* | 1880 | 1.75 | **WF** | **20** | **DR** | **63L2** | 7.4 | 705 |
| **185** | 16 | 14.33 | 1820 | 1.90 | **WA** | **20** | **DR** | **63L2** | 7.0 | 706 |
| **259** | 12 | 10.25* | 1660 | 2.1 | **WAF** | **20** | **DR** | **63L2** | 7.0 | 705 |
| **323** | 9.6 | 8.20* | 1560 | 2.1 | | | | | | |

## $P_m$ = 0.55 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **18** | 205 | 51.12 | 6200 | 0.85 | | | | | | |
| **19** | 198 | 47.78 | 6280 | 0.90 | | | | | | |
| **22** | 174 | 41.30 | 6440 | 1.05 | **W** | **47** | **DRS** | **80S6** | 22 | 716 |
| **26** | 150 | 35.09 | 6590 | 1.20 | **WF** | **47** | **DRS** | **80S6** | 22 | 717 |
| **29** | 151 | 31.62 | 6700 | 1.05 | **WA** | **47** | **DRS** | **80S6** | 20 | 718 |
| **29** | 136 | 31.33 | 6610 | 1.35 | **WAF** | **47** | **DRS** | **80S6** | 21 | 717 |
| **33** | 132 | 27.41 | 6570 | 1.20 | | | | | | |
| **36** | 124 | 25.62 | 6480 | 1.30 | | | | | | |
| **18** | 205 | 74.98 | 6220 | 0.85 | | | | | | |
| **20** | 192 | 68.93 | 6320 | 0.95 | | | | | | |
| **23** | 168 | 58.98 | 6480 | 1.05 | | | | | | |
| **27** | 147 | 51.12 | 6610 | 1.20 | **W** | **47** | **DRS** | **71M4** | 19 | 716 |
| **28** | 139 | 47.78 | 6640 | 1.30 | **WF** | **47** | **DRS** | **71M4** | 20 | 717 |
| **33** | 122 | 41.30 | 6460 | 1.50 | **WA** | **47** | **DRS** | **71M4** | 18 | 718 |
| **39** | 105 | 35.09 | 6250 | 1.70 | **WAF** | **47** | **DRS** | **71M4** | 19 | 717 |
| **43** | 104 | 31.62 | 6220 | 1.55 | | | | | | |
| **43** | 95 | 31.33 | 6100 | 1.90 | | | | | | |
| **50** | 90 | 27.41 | 6020 | 1.75 | | | | | | |
| **53** | 85 | 25.62 | 5930 | 1.90 | | | | | | |
| **36** | 106 | 37.88 | 3390 | 1.05 | | | | | | |
| **43** | 101 | 31.67 | 3460 | 0.90 | | | | | | |
| **49** | 80 | 27.78 | 3730 | 1.35 | | | | | | |
| **50** | 87 | 26.96 | 3650 | 1.05 | | | | | | |
| **59** | 76 | 23.25 | 3780 | 1.20 | | | | | | |
| **64** | 63 | 21.33 | 3890 | 1.75 | | | | | | |
| **72** | 63 | 18.94 | 3900 | 1.45 | | | | | | |
| **87** | 52 | 15.67 | 3960 | 1.70 | **W** | **37** | **DRS** | **71M4** | 14 | 711 |
| **98** | 47 | 13.89 | 3850 | 1.95 | **WF** | **37** | **DRS** | **71M4** | 14 | 712 |
| **107** | 45 | 12.70 | 4010 | 1.55 | **WA** | **37** | **DRS** | **71M4** | 14 | 714 |
| **117** | 41 | 11.65 | 3910 | 1.70 | **WAF** | **37** | **DRS** | **71M4** | 14 | 712 |
| **128** | 36 | 10.67 | 3610 | 2.5 | | | | | | |
| **137** | 35 | 9.92 | 3730 | 2.00 | | | | | | |
| **159** | 30 | 8.55 | 3580 | 2.3 | | | | | | |
| **195** | 25 | 6.97 | 3360 | 2.8 | | | | | | |
| **236** | 21 | 5.77 | 3180 | 3.4 | | | | | | |
| **266** | 18 | 5.11 | 3060 | 3.8 | | | | | | |
| **346** | 14 | 3.93 | 2820 | 4.9 | | | | | | |
| **42** | 80 | 32.50* | 3000 | 0.90 | | | | | | |
| **49** | 74 | 27.50* | 3000 | 0.95 | | | | | | |
| **56** | 69 | 24.50* | 3000 | 1.00 | **W** | **30** | **DRS** | **71M4** | 13 | 707 |
| **83** | 50 | 16.33 | 3000 | 1.20 | **WF** | **30** | **DRS** | **71M4** | 13 | 708 |
| **95** | 46 | 14.33 | 3000 | 1.30 | **WA** | **30** | **DRS** | **71M4** | 13 | 710 |
| **133** | 34 | 10.25* | 3000 | 1.45 | **WAF** | **30** | **DRS** | **71M4** | 13 | 709 |
| **166** | 28 | 8.20* | 2990 | 1.40 | | | | | | |
| **207** | 24 | 6.57 | 2810 | 1.70 | | | | | | |
| **115** | 35 | 24.50* | 3000 | 2.0 | | | | | | |
| **144** | 29 | 19.50* | 3000 | 2.4 | **W** | **30** | **DRS** | **71M2** | 13 | 707 |
| **172** | 25 | 16.33 | 2940 | 2.4 | **WF** | **30** | **DRS** | **71M2** | 13 | 708 |
| **196** | 23 | 14.33 | 2840 | 2.6 | **WA** | **30** | **DRS** | **71M2** | 13 | 710 |
| **274** | 17 | 10.25* | 2590 | 3.0 | **WAF** | **30** | **DRS** | **71M2** | 13 | 709 |
| **343** | 14 | 8.20* | 2420 | 2.9 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 0.55 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **115** | 33 | 24.50* | 1900 | 1.20 | | | | | | |
| **144** | 28 | 19.50* | 1810 | 1.25 | | | | | | |
| **170** | 24 | 16.50* | 1740 | 1.25 | **W** | **20** | **DRS** | **71M2** | 10 | 704 |
| **196** | 22 | 14.33 | 1700 | 1.35 | **WF** | **20** | **DRS** | **71M2** | 11 | 705 |
| **274** | 17 | 10.25* | 1570 | 1.50 | **WA** | **20** | **DRS** | **71M2** | 10 | 706 |
| **343** | 14 | 8.20* | 1480 | 1.50 | **WAF** | **20** | **DRS** | **71M2** | 10 | 705 |
| **428** | 11 | 6.57 | 1420 | 1.75 | | | | | | |

## $P_m$ = 0.75 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **24** | 215 | 58.98 | 6090 | 0.85 | | | | | | |
| **28** | 191 | 51.12 | 6010 | 0.95 | | | | | | |
| **30** | 180 | 47.78 | 5960 | 1.00 | | | | | | |
| **35** | 158 | 41.30 | 5850 | 1.15 | | | | | | |
| **41** | 136 | 35.09 | 5710 | 1.30 | | | | | | |
| **46** | 134 | 31.62 | 5770 | 1.20 | **W** | **47** | **DRN** | **80M4** | 24 | 716 |
| **46** | 123 | 31.33 | 5600 | 1.45 | **WF** | **47** | **DRN** | **80M4** | 25 | 717 |
| **53** | 117 | 27.41 | 5610 | 1.35 | **WA** | **47** | **DRN** | **80M4** | 23 | 718 |
| **54** | 106 | 26.76 | 5450 | 1.70 | **WAF** | **47** | **DRN** | **80M4** | 24 | 717 |
| **56** | 110 | 25.62 | 5540 | 1.45 | | | | | | |
| **57** | 100 | 25.07 | 5380 | 1.80 | | | | | | |
| **65** | 95 | 22.15 | 5370 | 1.70 | | | | | | |
| **77** | 82 | 18.82 | 5180 | 1.95 | | | | | | |
| **117** | 58 | 12.30 | 4850 | 1.90 | | | | | | |
| **46** | 116 | 31.33 | 3050 | 0.95 | | | | | | |
| **52** | 104 | 27.78 | 3420 | 1.05 | | | | | | |
| **62** | 98 | 23.25 | 3510 | 0.90 | | | | | | |
| **68** | 82 | 21.33 | 3710 | 1.35 | | | | | | |
| **76** | 81 | 18.94 | 3720 | 1.10 | | | | | | |
| **92** | 68 | 15.67 | 3670 | 1.35 | | | | | | |
| **104** | 60 | 13.89 | 3590 | 1.50 | **W** | **37** | **DRN** | **80M4** | 18 | 711 |
| **135** | 47 | 10.67 | 3390 | 1.90 | **WF** | **37** | **DRN** | **80M4** | 18 | 712 |
| **145** | 45 | 9.92 | 3590 | 1.55 | **WA** | **37** | **DRN** | **80M4** | 18 | 714 |
| **168** | 39 | 8.55 | 3440 | 1.80 | **WAF** | **37** | **DRN** | **80M4** | 18 | 712 |
| **207** | 32 | 6.97 | 3250 | 2.2 | | | | | | |
| **250** | 27 | 5.77 | 3070 | 2.6 | | | | | | |
| **282** | 24 | 5.11 | 2960 | 3.0 | | | | | | |
| **367** | 18 | 3.93 | 2740 | 3.8 | | | | | | |
| **450** | 15 | 3.20* | 2570 | 4.7 | | | | | | |
| **88** | 65 | 16.33 | 3000 | 0.90 | | | | | | |
| **100** | 59 | 14.33 | 3000 | 1.00 | **W** | **30** | **DRN** | **80M4** | 17 | 707 |
| **140** | 44 | 10.25* | 3000 | 1.15 | **WF** | **30** | **DRN** | **80M4** | 18 | 708 |
| **176** | 36 | 8.20* | 2850 | 1.10 | **WA** | **30** | **DRN** | **80M4** | 17 | 710 |
| **219** | 31 | 6.57 | 2700 | 1.30 | **WAF** | **30** | **DRN** | **80M4** | 17 | 709 |

21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 1.1 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **41** | 198 | 35.09 | 4910 | 0.90 | | | | | | |
| **46** | 194 | 31.62 | 5110 | 0.80 | | | | | | |
| **46** | 178 | 31.33 | 4880 | 1.00 | | | | | | |
| **53** | 170 | 27.41 | 5030 | 0.95 | | | | | | |
| **54** | 154 | 26.76 | 4820 | 1.15 | | | | | | |
| **57** | 159 | 25.62 | 4990 | 1.00 | | | | | | |
| **58** | 145 | 25.07 | 4780 | 1.25 | **W** | **47** | **DRN** | **90S4** | 30 | 716 |
| **66** | 139 | 22.15 | 4890 | 1.15 | **WF** | **47** | **DRN** | **90S4** | 31 | 717 |
| **77** | 119 | 18.82 | 4760 | 1.35 | **WA** | **47** | **DRN** | **90S4** | 29 | 718 |
| **87** | 107 | 16.80 | 4670 | 1.50 | **WAF** | **47** | **DRN** | **90S4** | 30 | 717 |
| **101** | 92 | 14.35 | 4530 | 1.75 | | | | | | |
| **108** | 86 | 13.44 | 4470 | 1.85 | | | | | | |
| **118** | 84 | 12.30 | 4660 | 1.30 | | | | | | |
| **136** | 73 | 10.66 | 4490 | 1.50 | | | | | | |
| **146** | 68 | 9.96 | 4410 | 1.60 | | | | | | |
| **169** | 59 | 8.61 | 4240 | 1.85 | | | | | | |
| **93** | 98 | 15.67 | 3260 | 0.90 | | | | | | |
| **105** | 88 | 13.89 | 3220 | 1.05 | | | | | | |
| **136** | 68 | 10.67 | 3110 | 1.30 | | | | | | |
| **147** | 66 | 9.92 | 3440 | 1.05 | **W** | **37** | **DRN** | **90S4** | 24 | 711 |
| **170** | 57 | 8.55 | 3310 | 1.25 | **WF** | **37** | **DRN** | **90S4** | 24 | 712 |
| **209** | 47 | 6.97 | 3140 | 1.50 | **WA** | **37** | **DRN** | **90S4** | 24 | 714 |
| **252** | 39 | 5.77 | 2980 | 1.80 | **WAF** | **37** | **DRN** | **90S4** | 24 | 712 |
| **285** | 34 | 5.11 | 2880 | 2.0 | | | | | | |
| **371** | 26 | 3.93 | 2670 | 2.6 | | | | | | |
| **455** | 22 | 3.20* | 2520 | 3.2 | | | | | | |

## $P_m$ = 1.5 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **55** | 205 | 26.76 | 4110 | 0.85 | | | | | | |
| **58** | 198 | 25.07 | 4120 | 0.90 | | | | | | |
| **66** | 188 | 22.15 | 4360 | 0.85 | | | | | | |
| **78** | 161 | 18.82 | 4310 | 1.00 | | | | | | |
| **87** | 145 | 16.80 | 4260 | 1.10 | | | | | | |
| **102** | 125 | 14.35 | 4180 | 1.30 | **W** | **47** | **DRN** | **90L4** | 34 | 716 |
| **109** | 117 | 13.44 | 4140 | 1.35 | **WF** | **47** | **DRN** | **90L4** | 34 | 717 |
| **129** | 99 | 11.32 | 4020 | 1.60 | **WA** | **47** | **DRN** | **90L4** | 32 | 718 |
| **137** | 99 | 10.66 | 4310 | 1.10 | **WAF** | **47** | **DRN** | **90L4** | 33 | 717 |
| **147** | 93 | 9.96 | 4240 | 1.20 | | | | | | |
| **170** | 80 | 8.61 | 4090 | 1.35 | | | | | | |
| **200** | 68 | 7.32 | 3920 | 1.60 | | | | | | |
| **224** | 61 | 6.53 | 3810 | 1.80 | | | | | | |
| **137** | 93 | 10.67 | 2790 | 0.95 | | | | | | |
| **171** | 78 | 8.55 | 3170 | 0.90 | | | | | | |
| **210** | 63 | 6.97 | 3020 | 1.10 | **W** | **37** | **DRN** | **90L4** | 27 | 711 |
| **253** | 53 | 5.77 | 2880 | 1.35 | **WF** | **37** | **DRN** | **90L4** | 27 | 712 |
| **286** | 47 | 5.11 | 2790 | 1.50 | **WA** | **37** | **DRN** | **90L4** | 27 | 714 |
| **372** | 36 | 3.93 | 2600 | 1.95 | **WAF** | **37** | **DRN** | **90L4** | 27 | 712 |
| **457** | 29 | 3.20* | 2460 | 2.4 | | | | | | |



21284997/EN – 03/2015

## $P_m$ = 2.2 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **101** | 184 | 14.35 | 3560 | 0.85 | | | | | | |
| **108** | 173 | 13.44 | 3560 | 0.90 | | | | | | |
| **128** | 147 | 11.32 | 3540 | 1.10 | | | | | | |
| **168** | 119 | 8.61 | 3840 | 0.95 | | | | | | |
| **198** | 101 | 7.32 | 3720 | 1.10 | **W** | **47** | **DRN** | **100LS4** | 38 | 716 |
| **222** | 91 | 6.53 | 3620 | 1.20 | **WF** | **47** | **DRN** | **100LS4** | 38 | 717 |
| **260** | 78 | 5.58 | 3500 | 1.40 | **WA** | **47** | **DRN** | **100LS4** | 36 | 718 |
| **277** | 73 | 5.23 | 3440 | 1.50 | **WAF** | **47** | **DRN** | **100LS4** | 37 | 717 |
| **329** | 61 | 4.40 | 3300 | 1.80 | | | | | | |
| **373** | 54 | 3.89 | 3200 | 2.0 | | | | | | |
| **444** | 46 | 3.27 | 3050 | 2.4 | | | | | | |

## $P_m$ = 3.0 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **223** | 123 | 6.53 | 3400 | 0.90 | | | | | | |
| **261** | 105 | 5.58 | 3300 | 1.05 | **W** | **47** | **DRN** | **100L4** | 45 | 716 |
| **279** | 99 | 5.23 | 3260 | 1.10 | **WF** | **47** | **DRN** | **100L4** | 45 | 717 |
| **331** | 83 | 4.40 | 3150 | 1.30 | **WA** | **47** | **DRN** | **100L4** | 43 | 718 |
| **374** | 74 | 3.89 | 3060 | 1.50 | **WAF** | **47** | **DRN** | **100L4** | 44 | 717 |
| **446** | 62 | 3.27 | 2940 | 1.75 | | | | | | |

## $P_m$ = 4.0 kW

| $n_a$ rpm | $M_a$ Nm | i | $F_{Ra}$ [1] N | SEW $f_B$ | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **280** | 131 | 5.23 | 3040 | 0.85 | **W** | **47** | **DRN** | **112M4** | 54 | 716 |
| **333** | 111 | 4.40 | 2960 | 1.00 | **WF** | **47** | **DRN** | **112M4** | 55 | 717 |
| **376** | 98 | 3.89 | 2890 | 1.10 | **WA** | **47** | **DRN** | **112M4** | 53 | 718 |
| **448** | 82 | 3.27 | 2800 | 1.35 | **WAF** | **47** | **DRN** | **112M4** | 53 | 717 |

21284997/EN – 03/2015

## 12.4 W..R..DRN.. selection tables for low output speeds in Nm

### $M_{a\,max}$ = 90 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **18** | 73 | 3610 | **W** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| | | | **WF** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| | | | **WA** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| | | | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **22** | 63 | 3610 | **W** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| **26** | 53 | 3610 | **WF** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| **29** | 48 | 3610 | **WA** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| | | | **WAF** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |

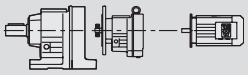
### $M_{a\,max}$ = 110 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.31** | 4402 | 3320 | | | | | | |
| **0.36** | 3795 | 3320 | | | | | | |
| **0.42** | 3272 | 3320 | | | | | | |
| **0.48** | 2899 | 3320 | | | | | | |
| **0.54** | 2558 | 3320 | | | | | | |
| **0.58** | 2382 | 3320 | **W** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **0.64** | 2172 | 3320 | **WF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **0.71** | 1952 | 3320 | **WA** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **0.77** | 1795 | 3320 | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **0.87** | 1593 | 3320 | | | | | | |
| **0.94** | 1463 | 3320 | | | | | | |
| **1.1** | 1298 | 3320 | | | | | | |
| **1.8** | 754 | 3320 | | | | | | |
| **2.1** | 669 | 3320 | | | | | | |
| **1.2** | 1173 | 3320 | | | | | | |
| **1.3** | 1063 | 3320 | | | | | | |
| **1.4** | 956 | 3320 | | | | | | |
| **1.6** | 854 | 3320 | | | | | | |
| **2.3** | 600 | 3320 | **W** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **2.6** | 532 | 3320 | **WF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **2.9** | 472 | 3320 | **WA** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **3.2** | 434 | 3320 | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63S4** | 13 | 720 |
| **3.6** | 384 | 3320 | | | | | | |
| **3.8** | 359 | 3320 | | | | | | |
| **4.2** | 327 | 3320 | | | | | | |
| **4.8** | 286 | 3320 | | | | | | |
| **5.0** | 267 | 3320 | **W** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **5.7** | 233 | 3320 | **WF** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **6.4** | 207 | 3320 | **WA** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **7.2** | 184 | 3320 | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63M4** | 13 | 720 |
| **8.2** | 160 | 3320 | | | | | | |
| **9.2** | 141 | 3320 | **W** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **10** | 125 | 3320 | **WF** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **12** | 109 | 3320 | **WA** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| | | | **WAF** | **37R17** | **DR** | **63L4** | 14 | 720 |
| **14** | 96 | 3320 | **W** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| **17** | 82 | 3320 | **WF** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| | | | **WA** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |
| | | | **WAF** | **37R17** | **DRS** | **71S4** | 15 | 720 |

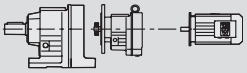
### $M_{a\,max}$ = 160 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N | | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11** | 124 | 6650 | **W** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 19 | 720 |
| | | | **WF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 20 | 720 |
| | | | **WA** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 720 |
| | | | **WAF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 720 |

## $M_{a\ max}$ = 160 Nm

| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N |  | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **13** | 105 | 6650 | **W** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 21 | 720 |
| | | | **WF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 21 | 720 |
| **15** | 95 | 6650 | **WA** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 19 | 720 |
| **16** | 85 | 6650 | **WAF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 20 | 720 |
| | | | **W** | **47R17** | **DRS** | **71M4** | 22 | 720 |
| **18** | 77 | 6650 | **WF** | **47R17** | **DRS** | **71M4** | 23 | 720 |
| **19** | 72 | 6650 | **WA** | **47R17** | **DRS** | **71M4** | 21 | 720 |
| | | | **WAF** | **47R17** | **DRS** | **71M4** | 22 | 720 |

## $M_{a\ max}$ = 180 Nm

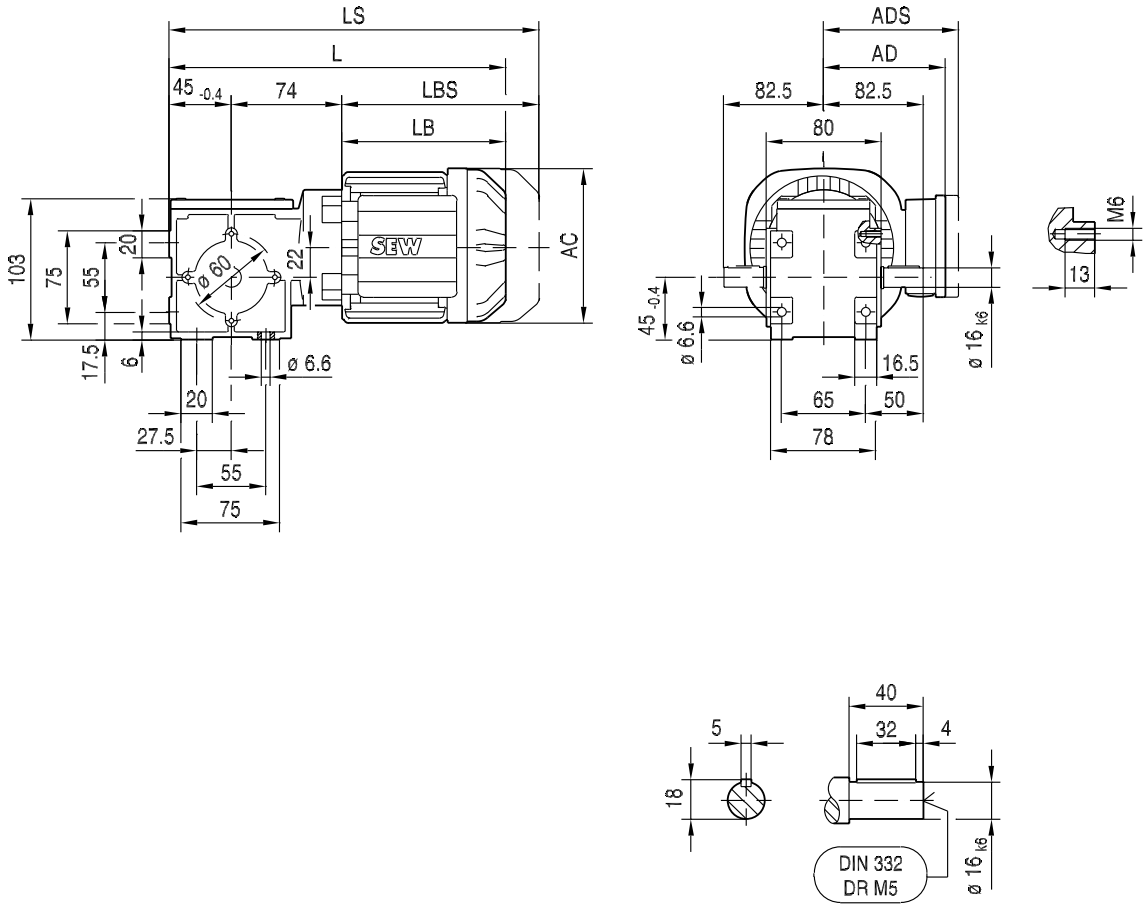
| $n_a$ rpm | i | $F_{Ra}$ [1] N |  | | | | m kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.29** | 4815 | 6400 | | | | | | |
| **0.33** | 4173 | 6400 | | | | | | |
| **0.36** | 3870 | 6400 | | | | | | |
| **0.38** | 3598 | 6400 | | | | | | |
| **0.41** | 3354 | 6400 | | | | | | |
| **0.44** | 3171 | 6400 | | | | | | |
| **0.50** | 2748 | 6400 | **W** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 19 | 720 |
| **0.57** | 2425 | 6400 | **WF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 19 | 720 |
| **0.61** | 2258 | 6400 | **WA** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 17 | 720 |
| **0.65** | 2111 | 6400 | **WAF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 18 | 720 |
| **0.70** | 1959 | 6400 | | | | | | |
| **0.77** | 1797 | 6400 | | | | | | |
| **0.87** | 1595 | 6400 | | | | | | |
| **0.93** | 1486 | 6400 | | | | | | |
| **0.95** | 1448 | 6400 | | | | | | |
| **1.2** | 1170 | 6400 | | | | | | |
| **1.8** | 754 | 6400 | | | | | | |
| **1.1** | 1290 | 6400 | | | | | | |
| **1.2** | 1183 | 6400 | | | | | | |
| **1.3** | 1042 | 6400 | | | | | | |
| **1.4** | 956 | 6400 | **W** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 18 | 720 |
| **1.6** | 869 | 6400 | **WF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 19 | 720 |
| **2.1** | 661 | 6400 | **WA** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 17 | 720 |
| **2.3** | 596 | 6400 | **WAF** | **47R17** | **DR** | **63S4** | 18 | 720 |
| **2.6** | 536 | 6400 | | | | | | |
| **2.9** | 473 | 6400 | | | | | | |
| **3.2** | 434 | 6400 | | | | | | |
| **3.4** | 386 | 6400 | | | | | | |
| **3.7** | 359 | 6400 | **W** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 18 | 720 |
| **4.2** | 318 | 6400 | **WF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 19 | 720 |
| **4.5** | 291 | 6400 | **WA** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 17 | 720 |
| **4.9** | 270 | 6400 | **WAF** | **47R17** | **DR** | **63M4** | 18 | 720 |
| **5.0** | 265 | 6400 | | | | | | |
| | | | **W** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 19 | 720 |
| **5.5** | 237 | 6400 | **WF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 20 | 720 |
| **6.2** | 210 | 6400 | **WA** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 720 |
| **7.1** | 183 | 6400 | **WAF** | **47R17** | **DR** | **63L4** | 18 | 720 |
| | | | **W** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 21 | 720 |
| **8.7** | 159 | 6400 | **WF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 21 | 720 |
| **9.8** | 141 | 6400 | **WA** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 19 | 720 |
| **11** | 120 | 6400 | **WAF** | **47R17** | **DRS** | **71S4** | 20 | 720 |

21284997/EN – 03/2015

## 12.5 W..DRN.. dimension sheets in mm

**W10..**

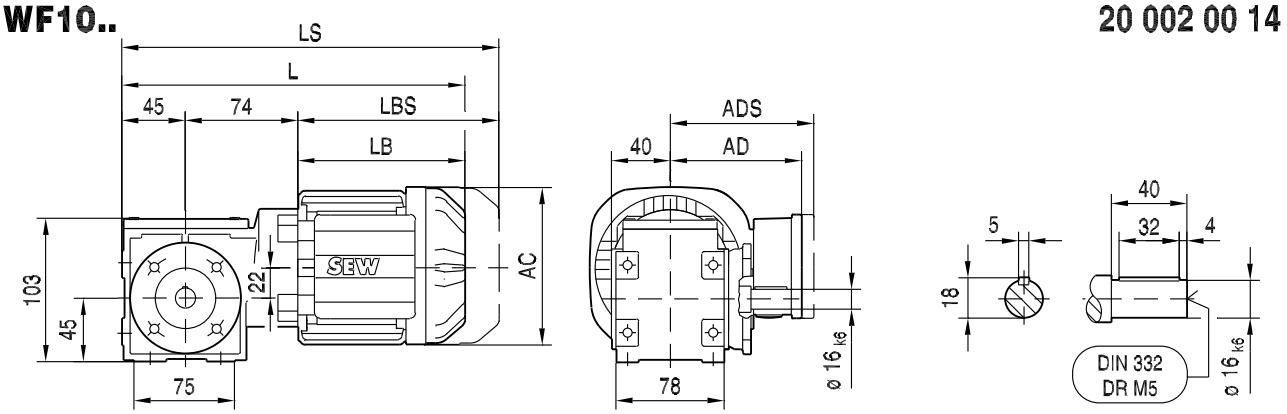
20 001 00 14

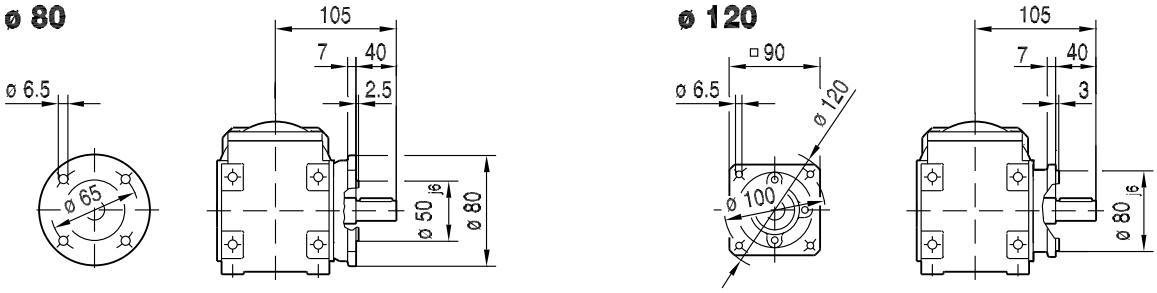



| (→ 142) | DT56.. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 109 | | | | | | | |
| **AD** | 87 | | | | | | | |
| **ADS** | 87 | | | | | | | |
| **L** | 255 | | | | | | | |
| **LS** | 291 | | | | | | | |
| **LB** | 136 | | | | | | | |
| **LBS** | 172 | | | | | | | |

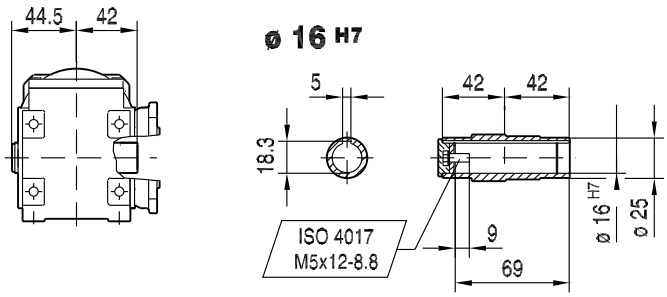
## WF10..

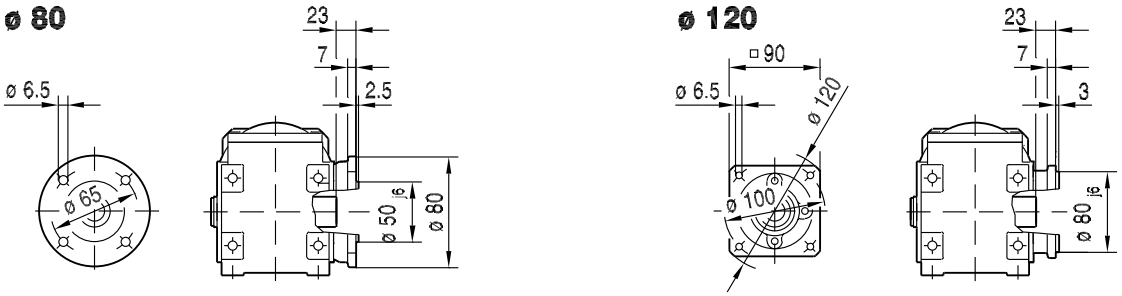
20 002 00 14




## WAF10..

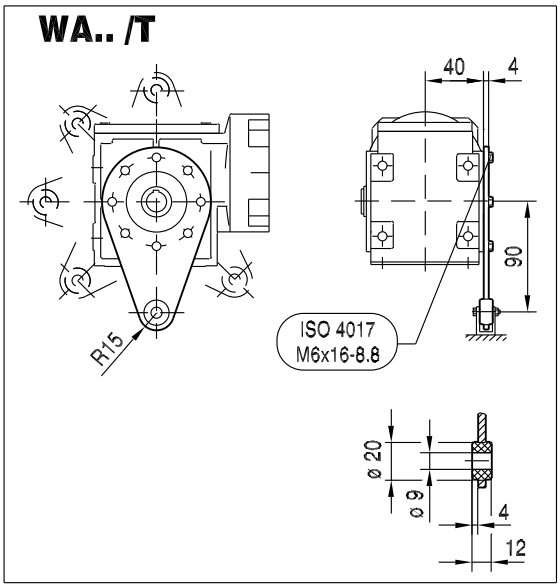


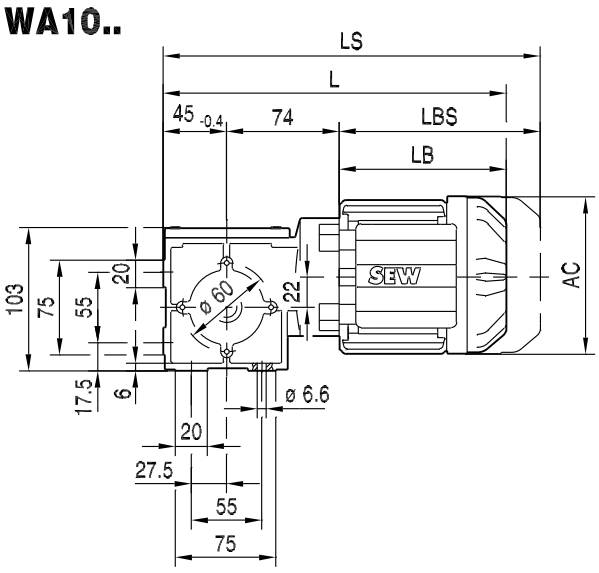



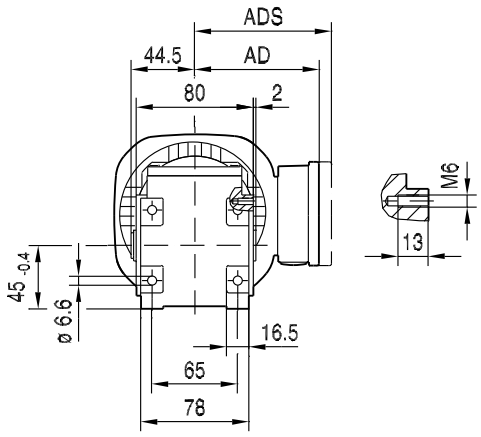

| (→ 142) | DT56.. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 109 | | | | | | | |
| **AD** | 87 | | | | | | | |
| **ADS** | 87 | | | | | | | |
| **L** | 255 | | | | | | | |
| **LS** | 291 | | | | | | | |
| **LB** | 136 | | | | | | | |
| **LBS** | 172 | | | | | | | |

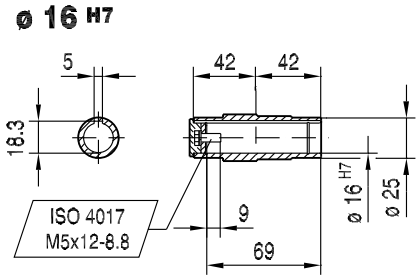
21284997/EN – 03/2015

20 003 00 14



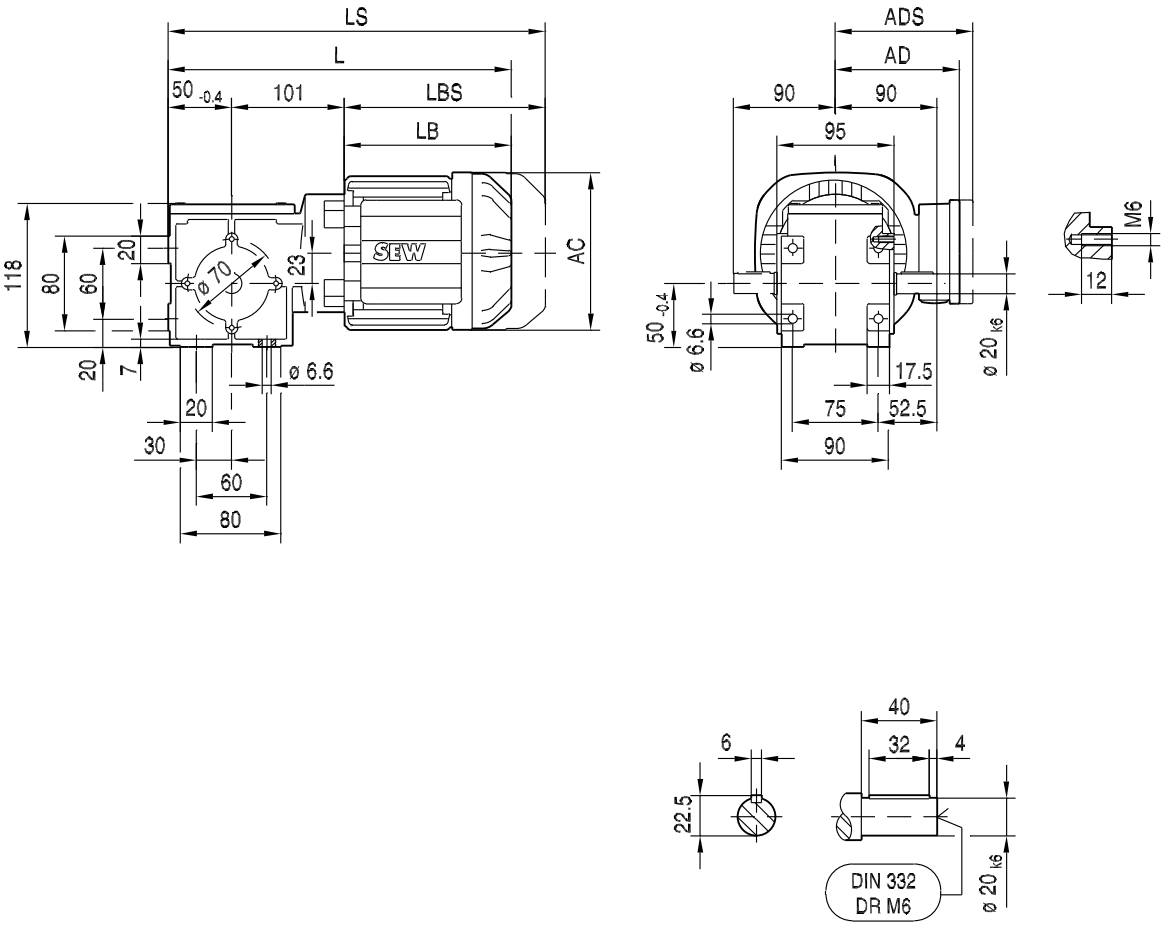




| (→ 142) | DT56.. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 109 | | | | | | | |
| **AD** | 87 | | | | | | | |
| **ADS** | 87 | | | | | | | |
| **L** | 255 | | | | | | | |
| **LS** | 291 | | | | | | | |
| **LB** | 136 | | | | | | | |
| **LBS** | 172 | | | | | | | |

21284997/EN – 03/2015

**W20..**

20 004 00 14

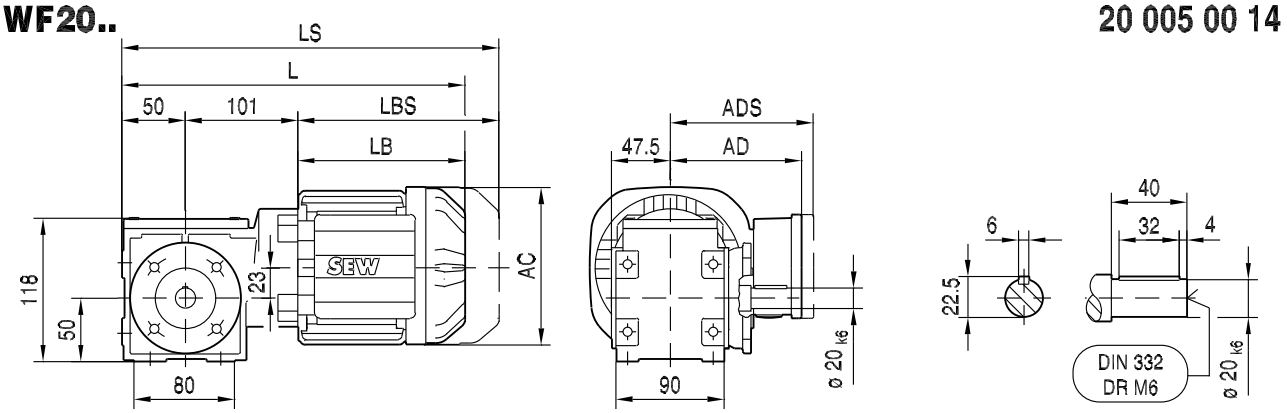



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | | | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | | | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | | | | | |
| **L** | 300 | 311 | 336 | | | | | |
| **LS** | 355 | 379 | 404 | | | | | |
| **LB** | 149 | 160 | 185 | | | | | |
| **LBS** | 204 | 228 | 253 | | | | | |

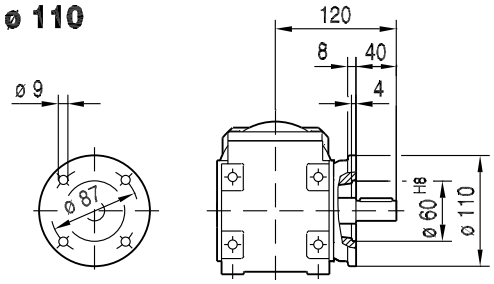
21284997/EN – 03/2015

## WF20..

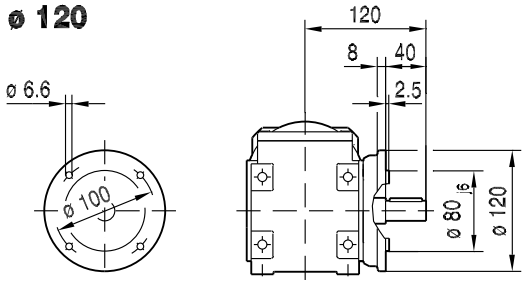
20 005 00 14



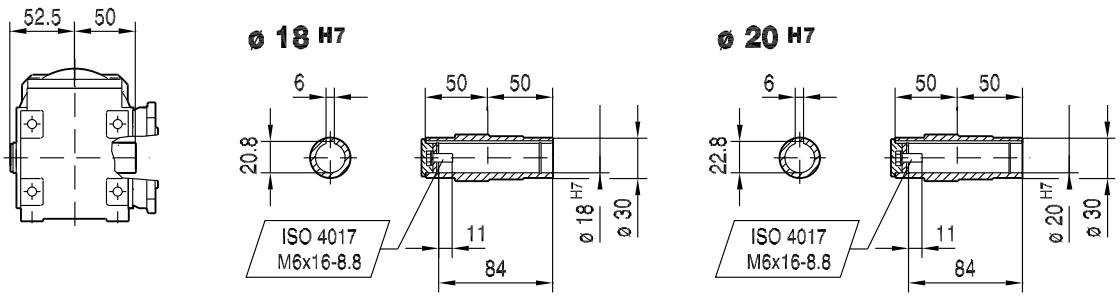

### ø 110



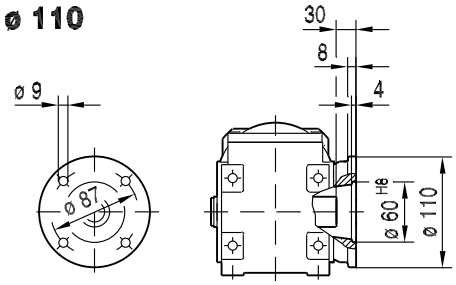

### ø 120



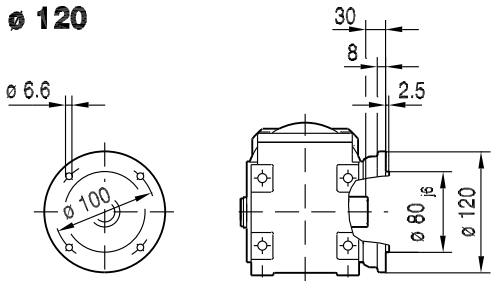

## WAF20..




### ø 110



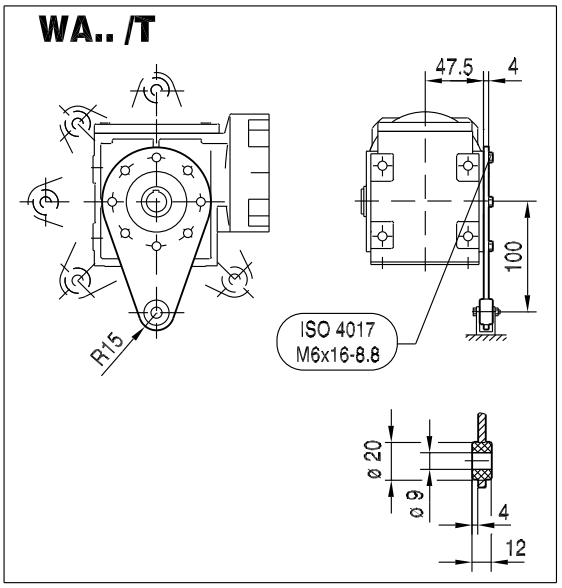

### ø 120

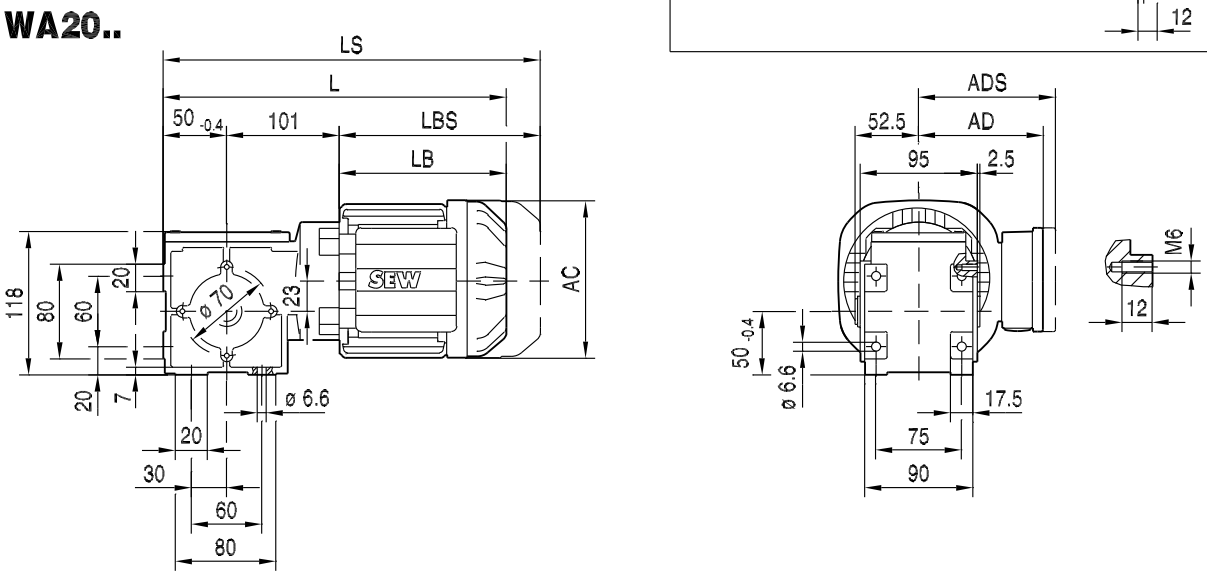


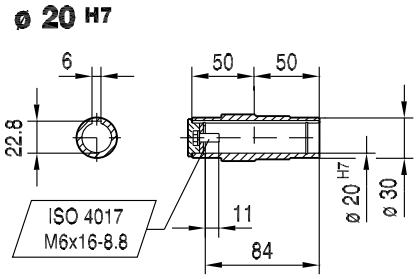

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AC | 132 | 139 | 139 | | | | | |
| AD | 105 | 119 | 119 | | | | | |
| ADS | 105 | 129 | 129 | | | | | |
| L | 300 | 311 | 336 | | | | | |
| LS | 355 | 379 | 404 | | | | | |
| LB | 149 | 160 | 185 | | | | | |
| LBS | 204 | 228 | 253 | | | | | |

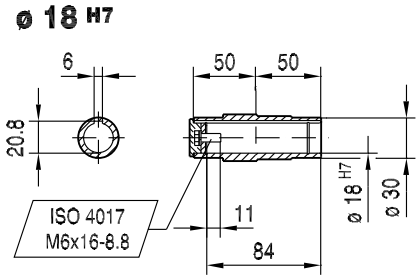
21284997/EN – 03/2015

20 006 00 14



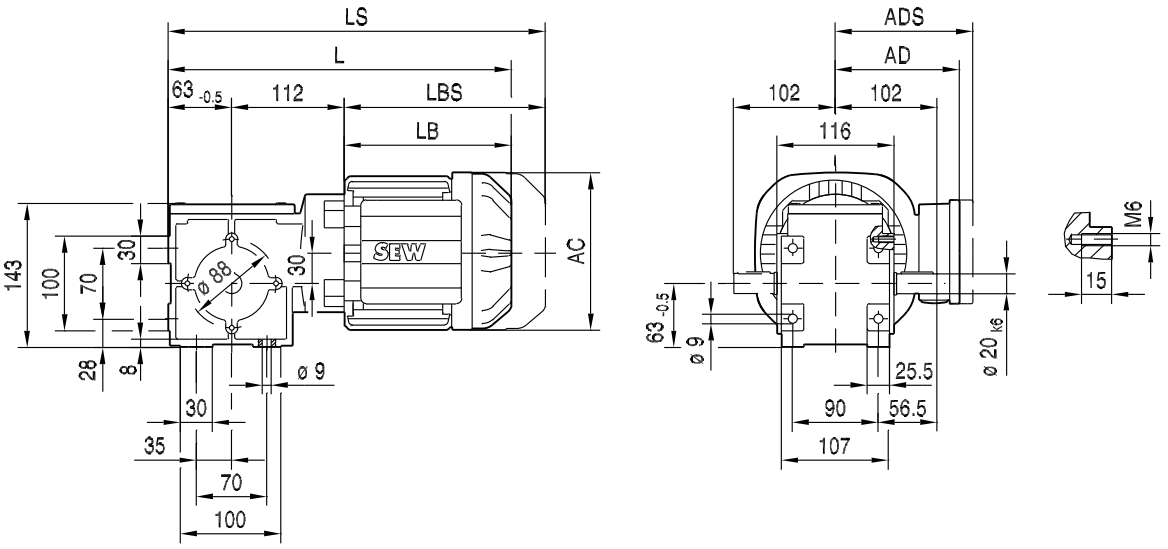




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | | | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | | | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | | | | | |
| **L** | 300 | 311 | 336 | | | | | |
| **LS** | 355 | 379 | 404 | | | | | |
| **LB** | 149 | 160 | 185 | | | | | |
| **LBS** | 204 | 228 | 253 | | | | | |

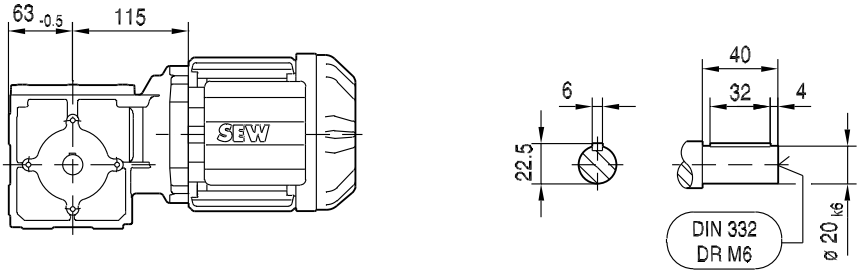
21284997/EN – 03/2015

20 007 00 14

## W30..




## DR80..

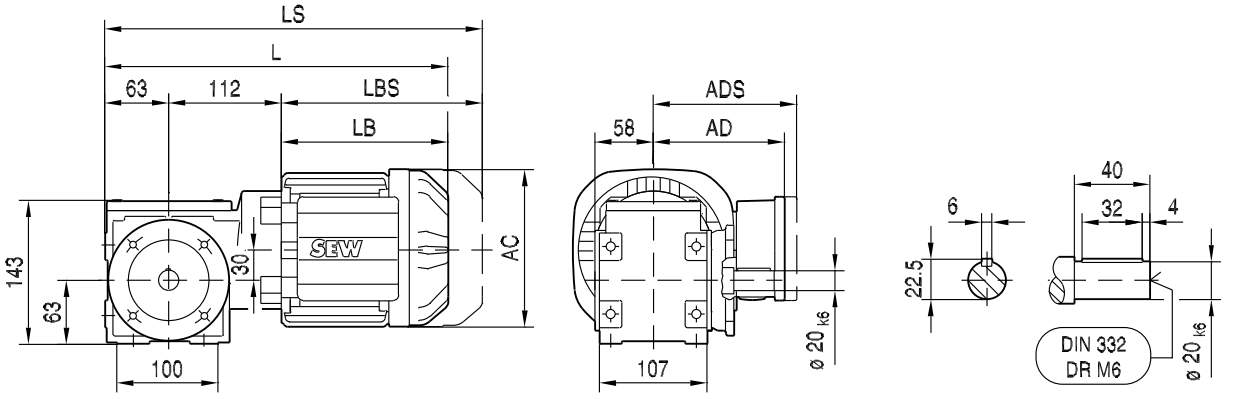



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | | | | |
| **L** | 324 | 335 | 360 | 410 | | | | |
| **LS** | 379 | 403 | 428 | 491 | | | | |
| **LB** | 149 | 160 | 185 | 235 | | | | |
| **LBS** | 204 | 228 | 253 | 316 | | | | |

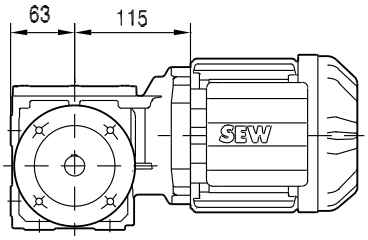
21284997/EN – 03/2015

## WF30..

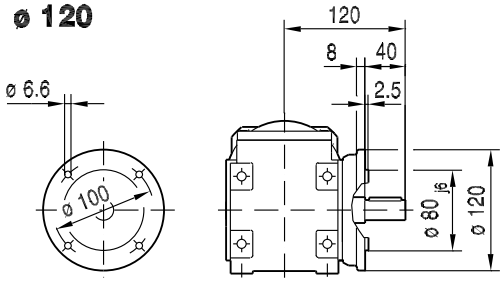
20 008 00 14



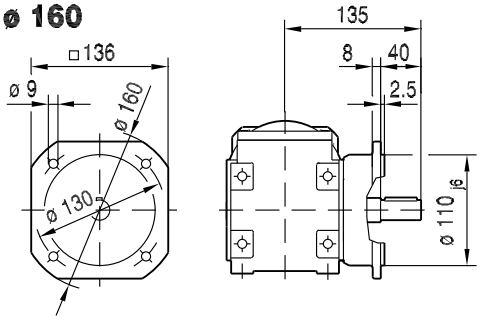

## DR80..




### ø 120




### ø 160

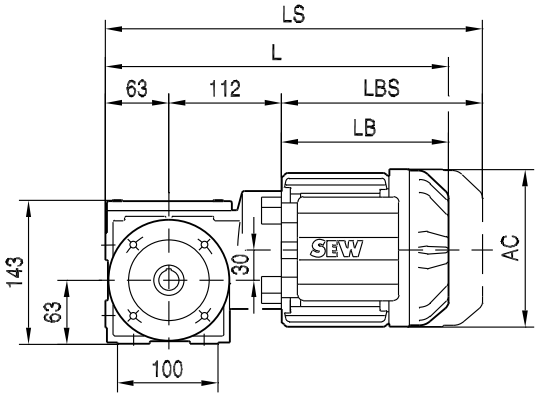


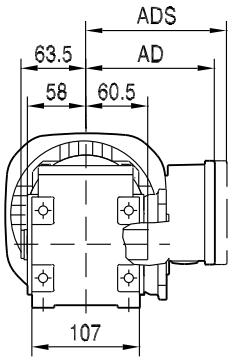

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | | | | |
| **L** | 324 | 335 | 360 | 410 | | | | |
| **LS** | 379 | 403 | 428 | 491 | | | | |
| **LB** | 149 | 160 | 185 | 235 | | | | |
| **LBS** | 204 | 228 | 253 | 316 | | | | |

21284997/EN – 03/2015

## WAF30..

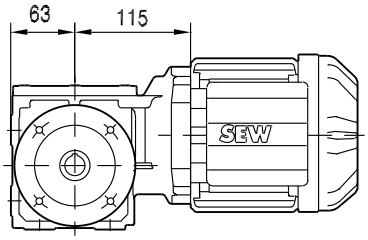
20 009 00 14

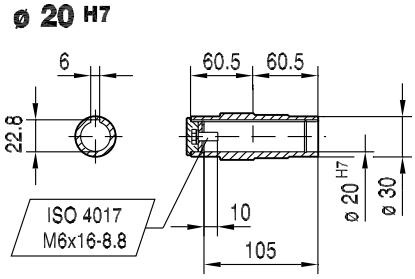


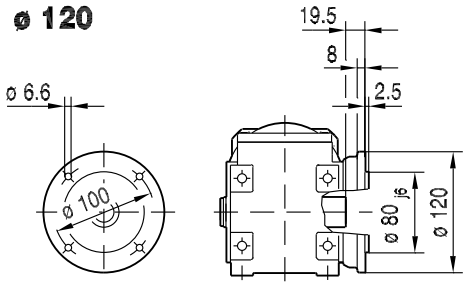



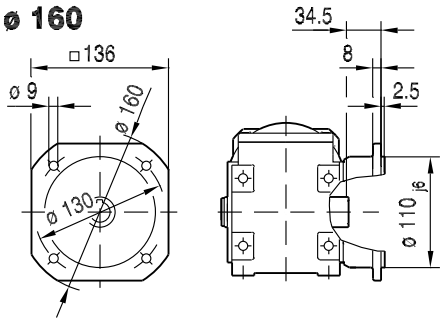



## DR80..



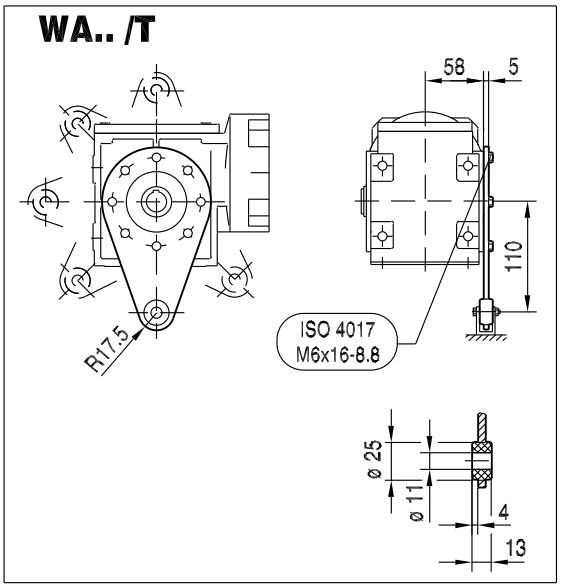



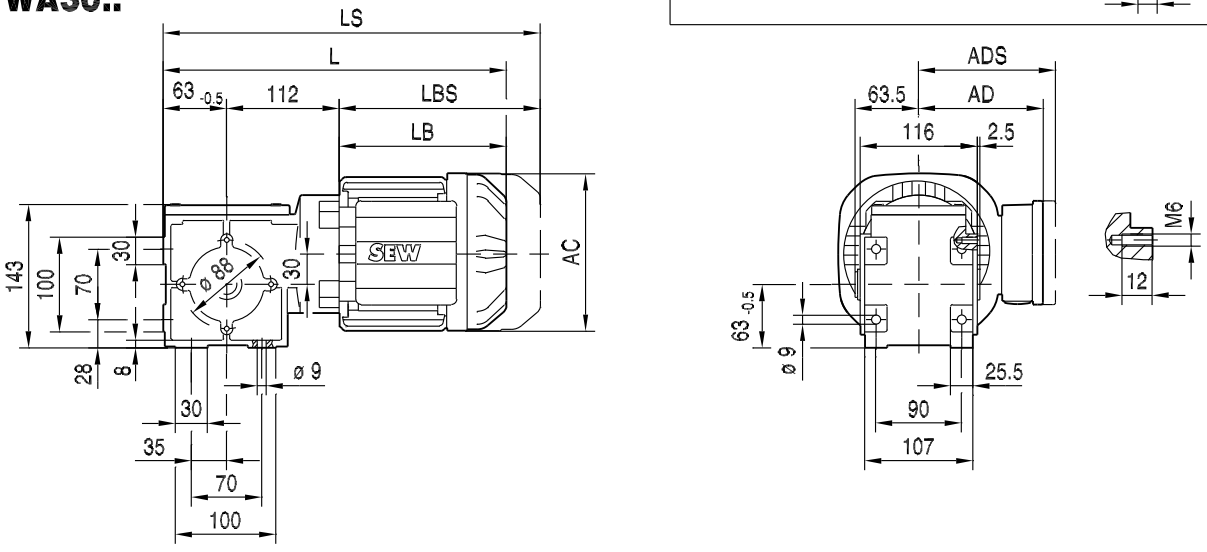



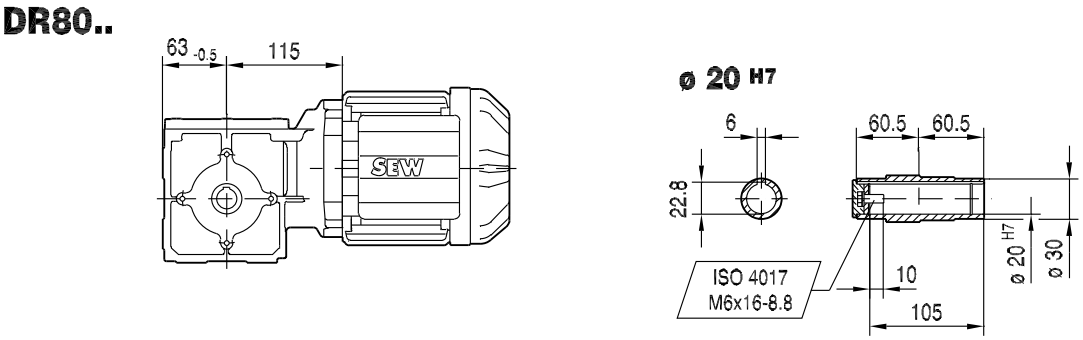

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AC | 132 | 139 | 139 | 156 | | | | |
| AD | 105 | 119 | 119 | 128 | | | | |
| ADS | 105 | 129 | 129 | 139 | | | | |
| L | 324 | 335 | 360 | 410 | | | | |
| LS | 379 | 403 | 428 | 491 | | | | |
| LB | 149 | 160 | 185 | 235 | | | | |
| LBS | 204 | 228 | 253 | 316 | | | | |

21284997/EN – 03/2015

20 010 00 14



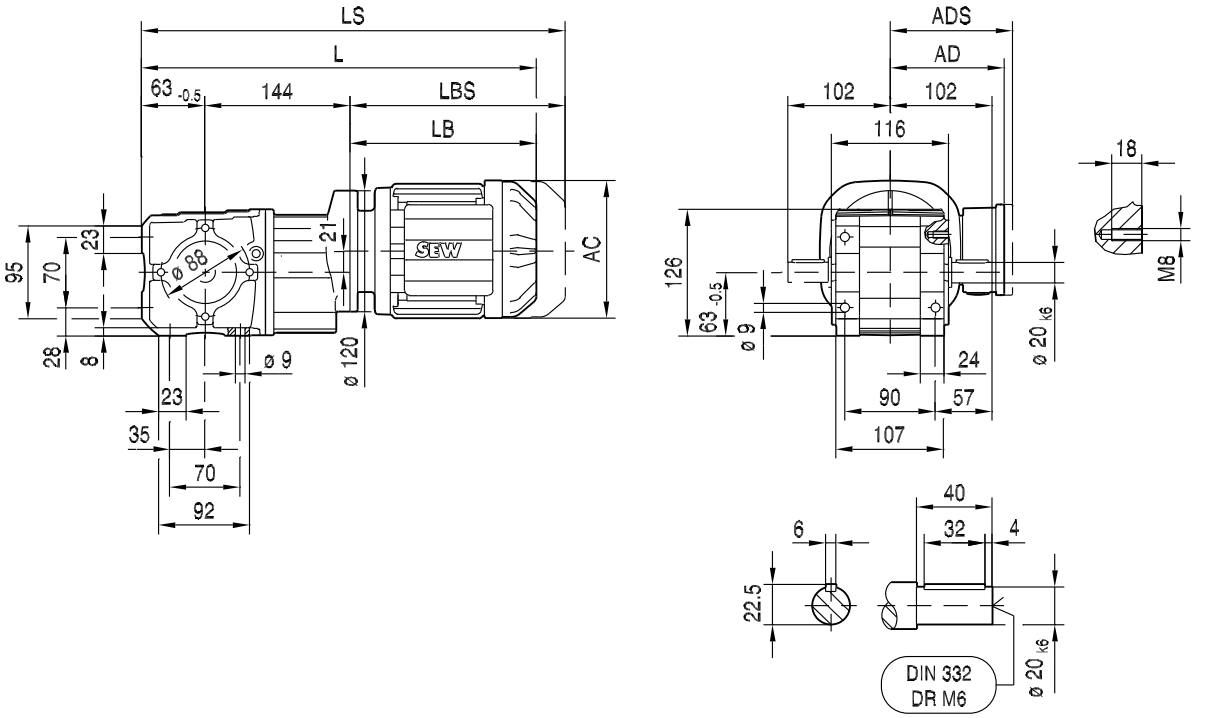




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | | | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | | | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | | | | |
| **L** | 324 | 335 | 360 | 410 | | | | |
| **LS** | 379 | 403 | 428 | 491 | | | | |
| **LB** | 149 | 160 | 185 | 235 | | | | |
| **LBS** | 204 | 228 | 253 | 316 | | | | |

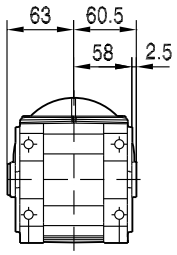
21284997/EN – 03/2015

20 011 00 14

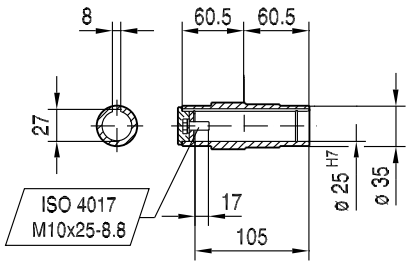
## W37..



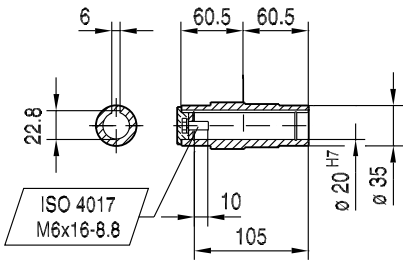

## WA37B..



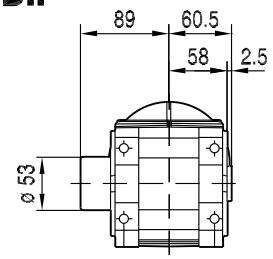

**ø 25 H7**
**DIN 6885-3**

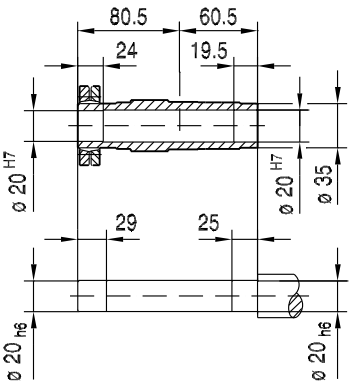



**ø 20 H7**




## WH37B..

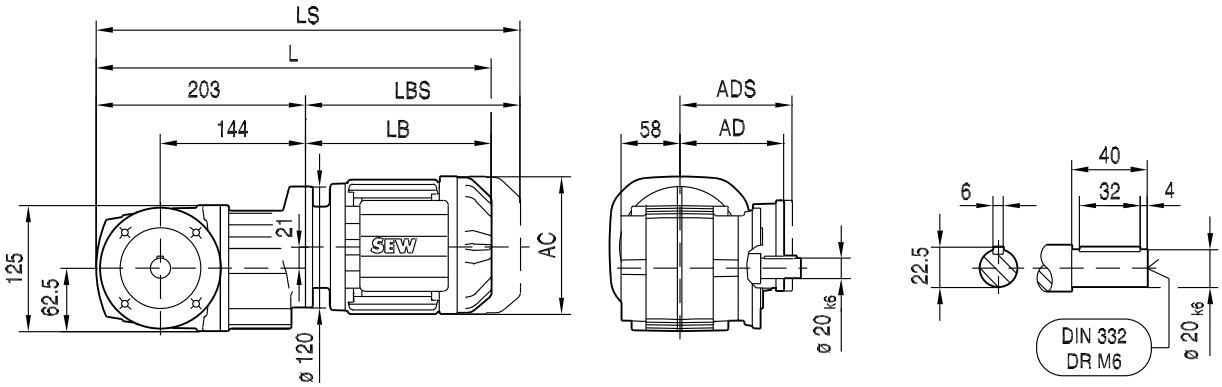


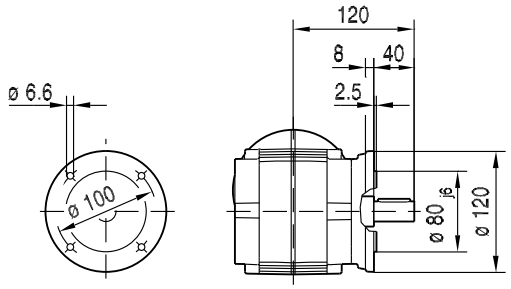

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 398 | 409 | 434 | 489 | 490 | 522 | | |
| **LS** | 453 | 477 | 502 | 570 | 584 | 616 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

20 012 00 14

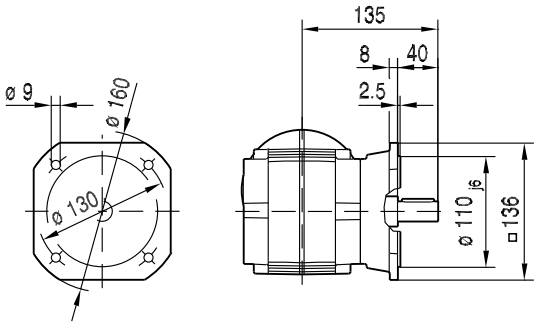
## WF37..




### ø 120
**max. DR71..**

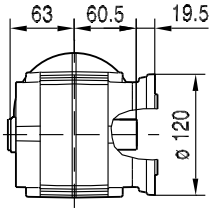



### ø 160

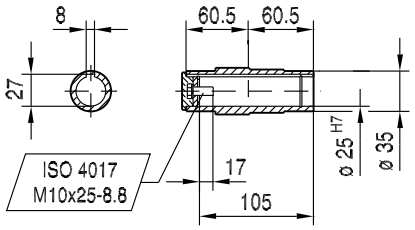



## WAF37..

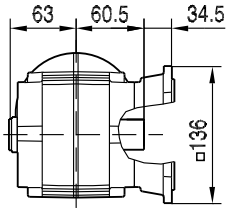
### ø 120
**max. DR71..**



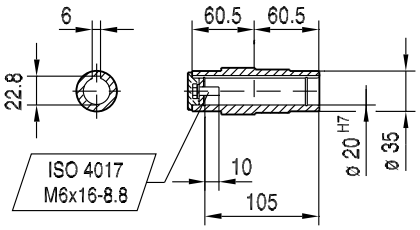

### ø 25 H7
**DIN 6885-3**




### ø 160




### ø 20 H7

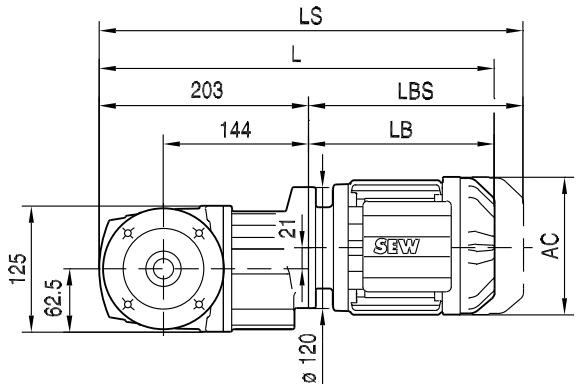


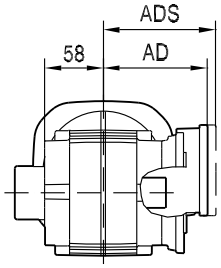

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 394 | 405 | 430 | 485 | 486 | 518 | | |
| **LS** | 449 | 473 | 498 | 566 | 580 | 612 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

21284997/EN – 03/2015

20 013 00 14

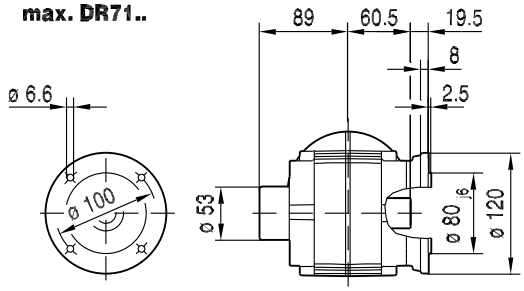
## WHF37..



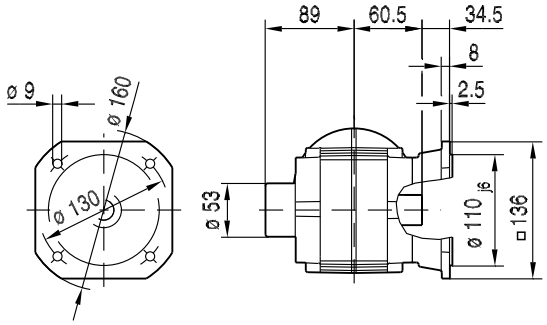



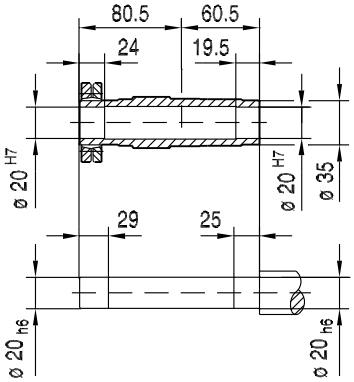



**ø 120**
**max. DR71..**




**ø 160**



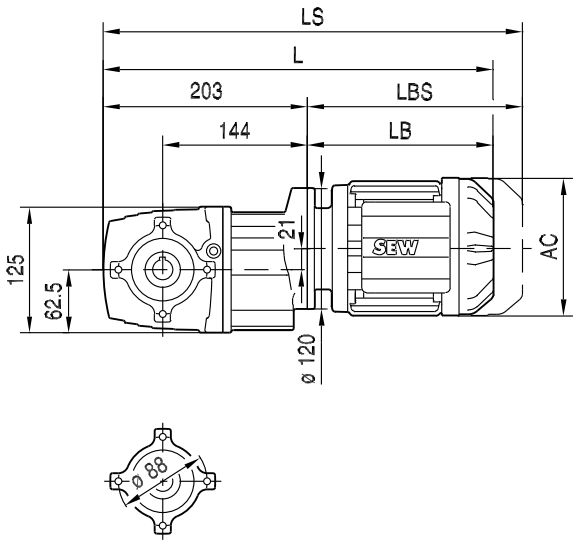



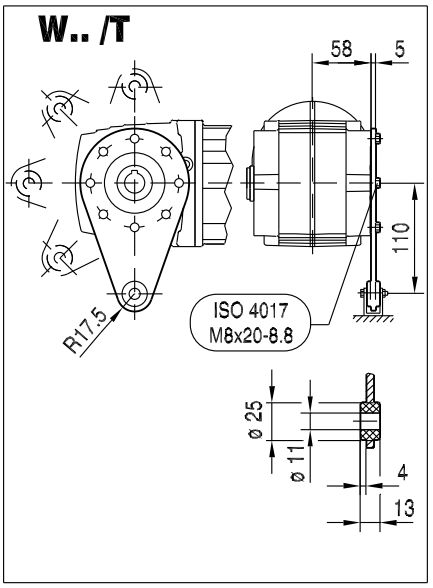

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 394 | 405 | 430 | 485 | 486 | 518 | | |
| **LS** | 449 | 473 | 498 | 566 | 580 | 612 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

21284997/EN – 03/2015

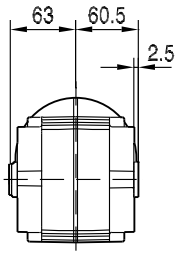
20 014 00 14

## WA37..

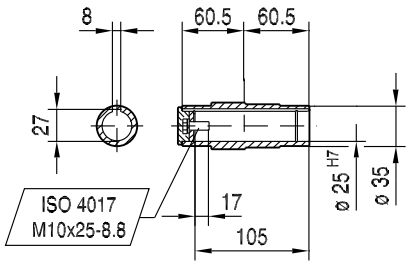


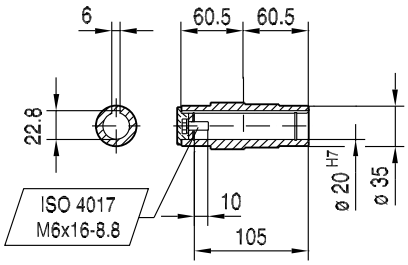

## WA37..



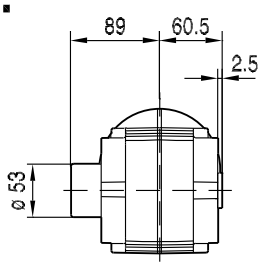

**ø 25 H7**
**DIN 6885-3**

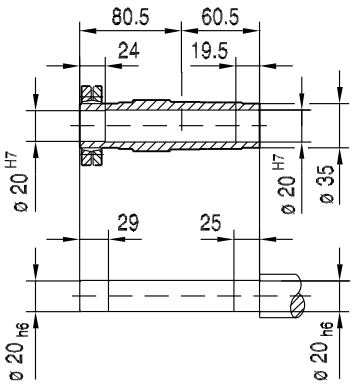



**ø 20 H7**




## WH37..



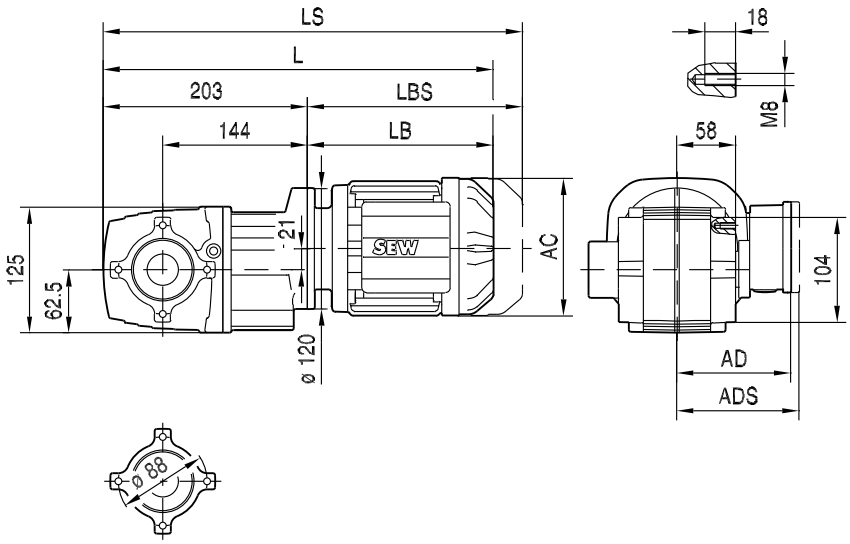



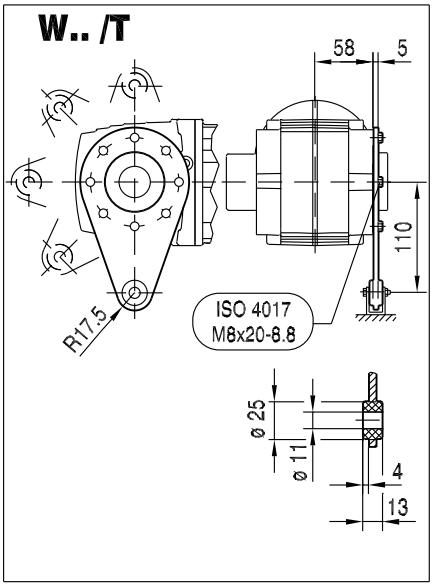

| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 394 | 405 | 430 | 485 | 486 | 518 | | |
| **LS** | 449 | 473 | 498 | 566 | 580 | 612 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

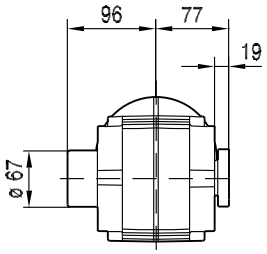
21284997/EN – 03/2015

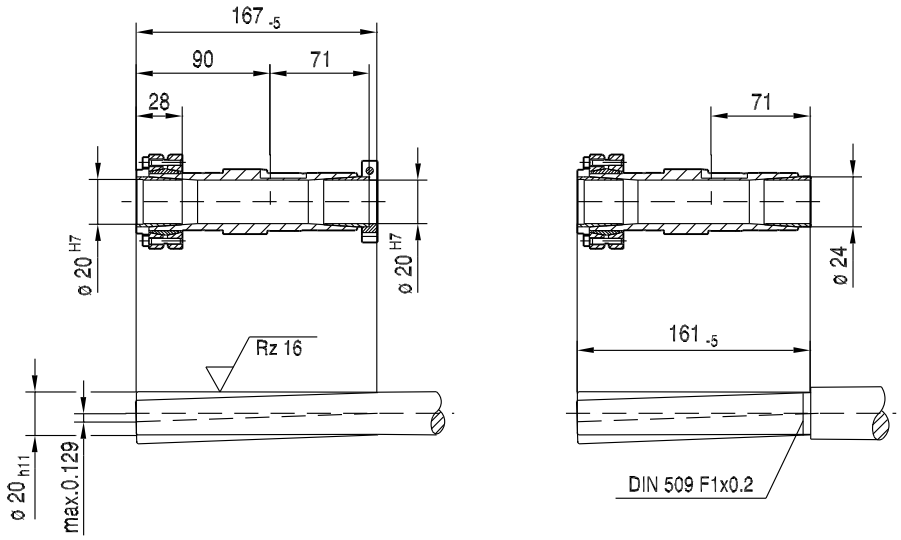
20 015 00 14

## WT37..



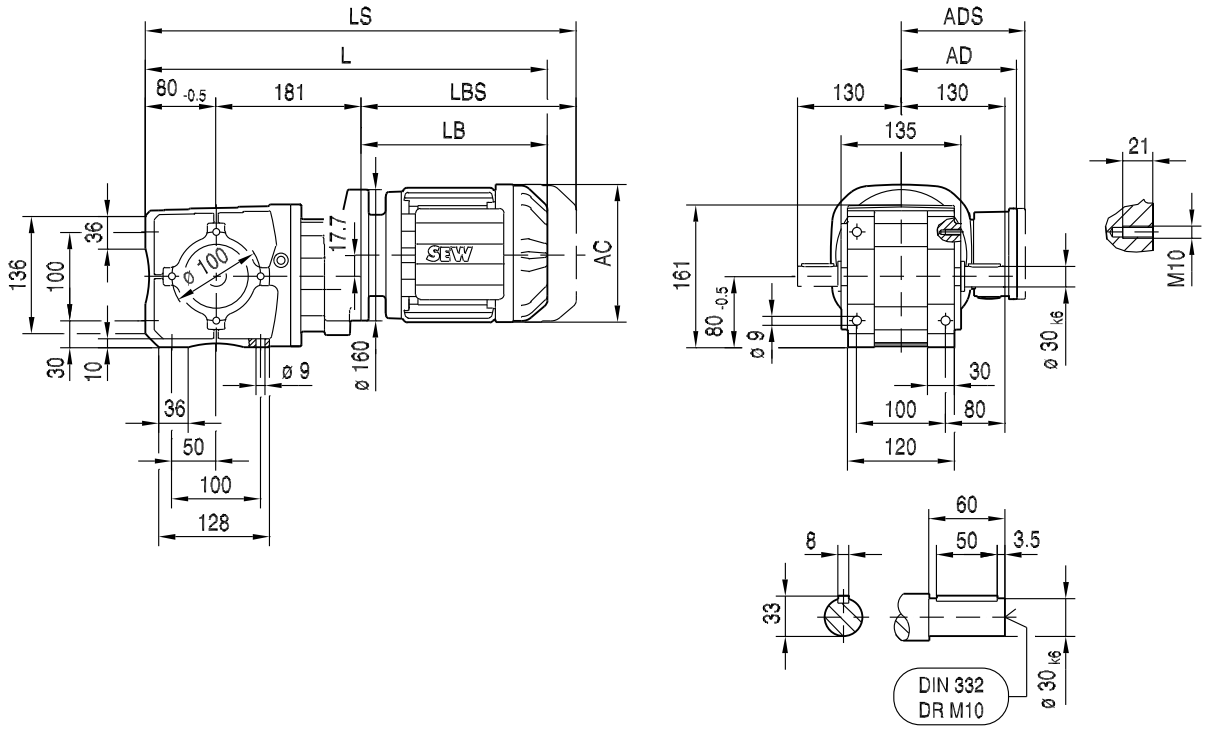




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | | |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | | |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | | |
| **L** | 394 | 405 | 430 | 485 | 486 | 518 | | |
| **LS** | 449 | 473 | 498 | 566 | 580 | 612 | | |
| **LB** | 191 | 202 | 227 | 282 | 283 | 315 | | |
| **LBS** | 246 | 270 | 295 | 363 | 377 | 409 | | |

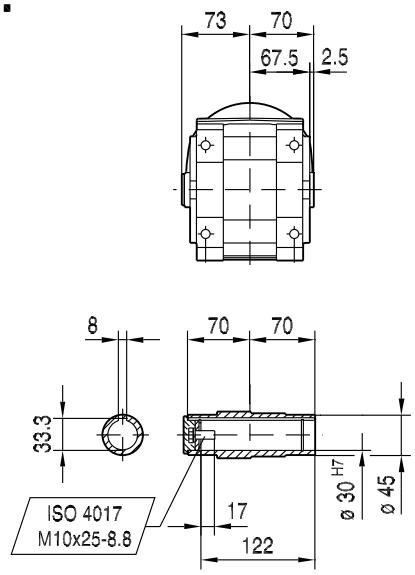
21284997/EN – 03/2015

20 016 00 14

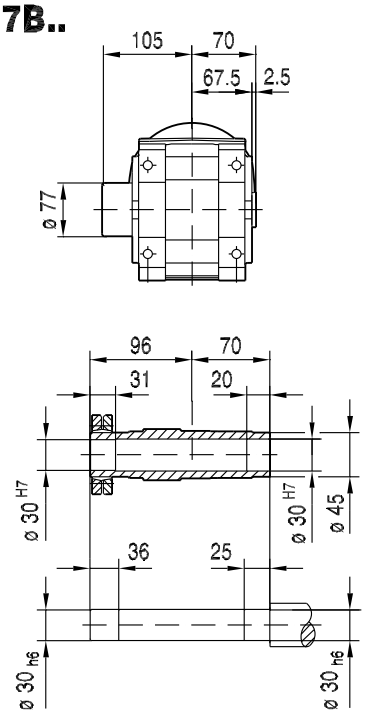
## W47..




## WA47B..




## WH47B..

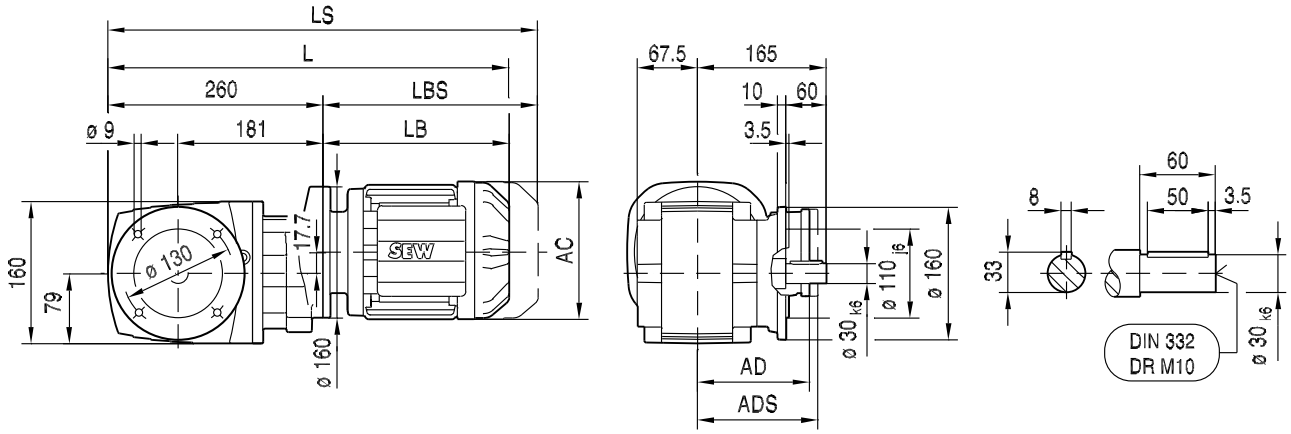



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 |
| **L** | 446 | 457 | 482 | 536 | 538 | 570 | 566 | 616 | 647 |
| **LS** | 501 | 525 | 550 | 617 | 631 | 663 | 660 | 710 | 759 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 |

21284997/EN – 03/2015

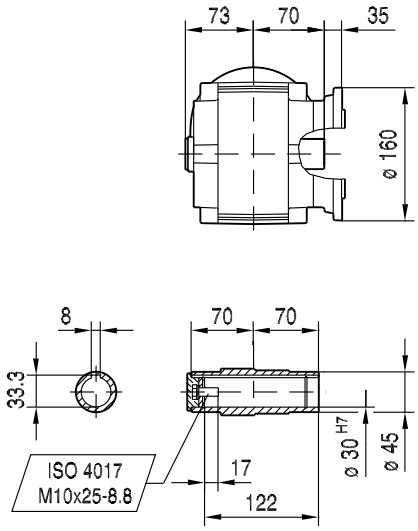
20 017 00 14

## WF47..

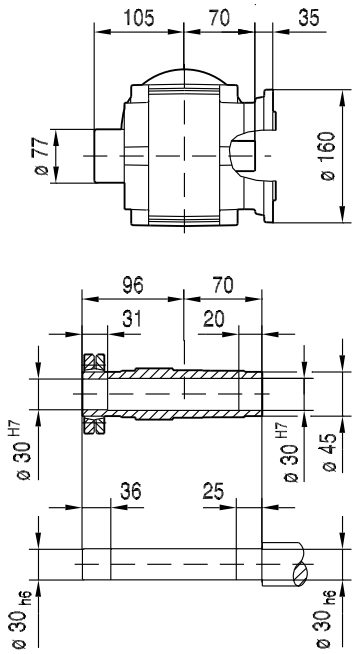



12

## WAF47..




## WHF47..

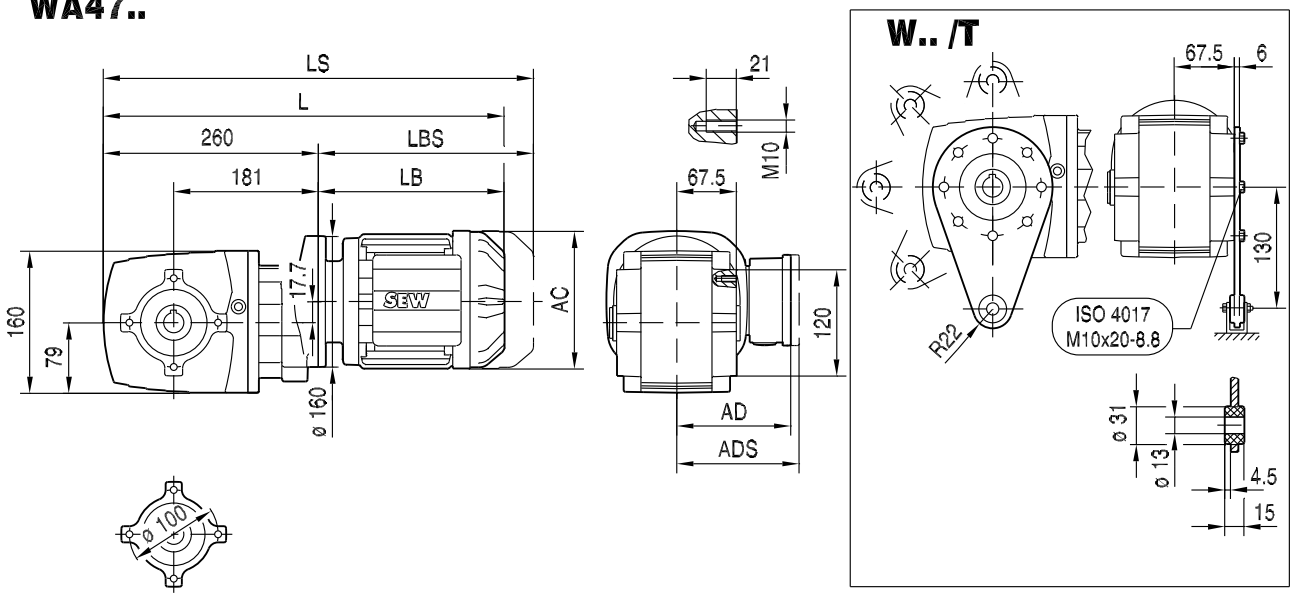



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 |
| **L** | 445 | 456 | 481 | 535 | 537 | 569 | 565 | 615 | 646 |
| **LS** | 500 | 524 | 549 | 616 | 630 | 662 | 659 | 709 | 758 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 |

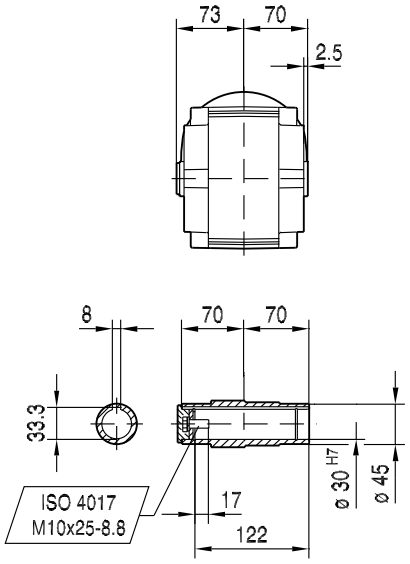
21284997/EN – 03/2015

20 018 00 14

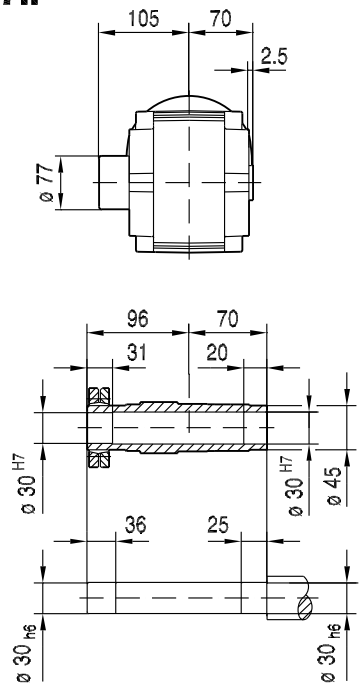
## WA47..




## WA47..




## WH47..

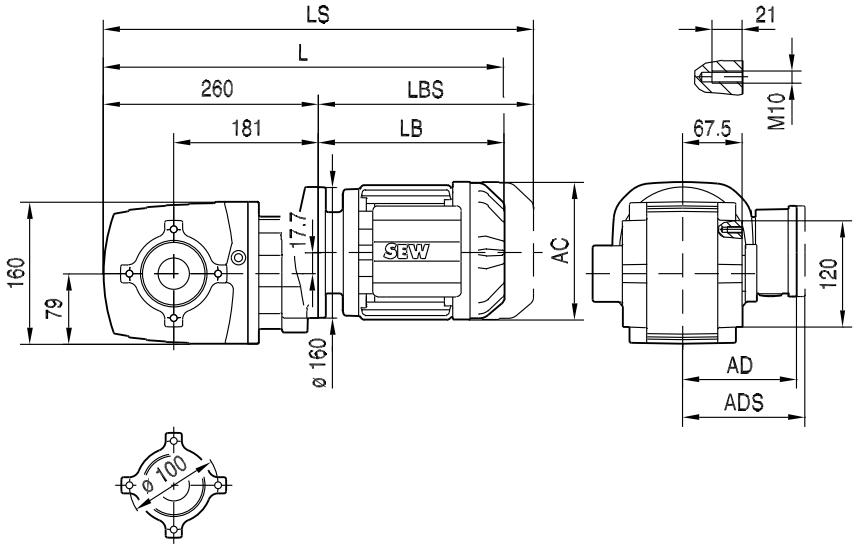



| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 |
| **L** | 445 | 456 | 481 | 535 | 537 | 569 | 565 | 615 | 646 |
| **LS** | 500 | 524 | 549 | 616 | 630 | 662 | 659 | 709 | 758 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 |

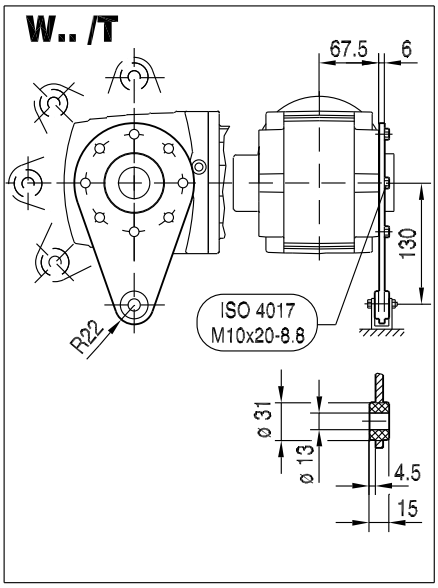
21284997/EN – 03/2015

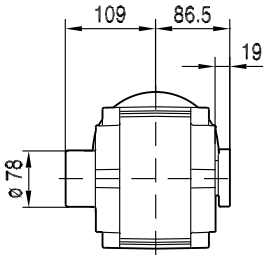
20 019 00 14

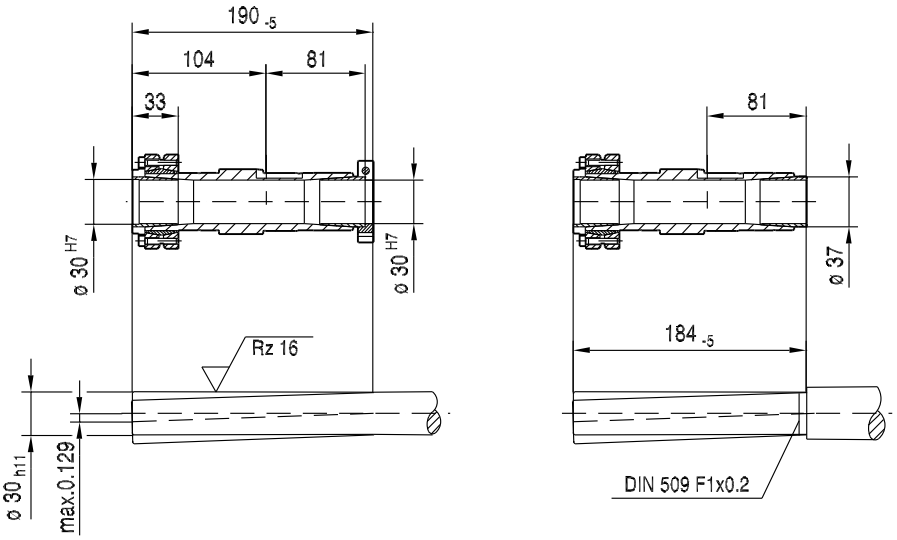
## WT47..




## W.. /T



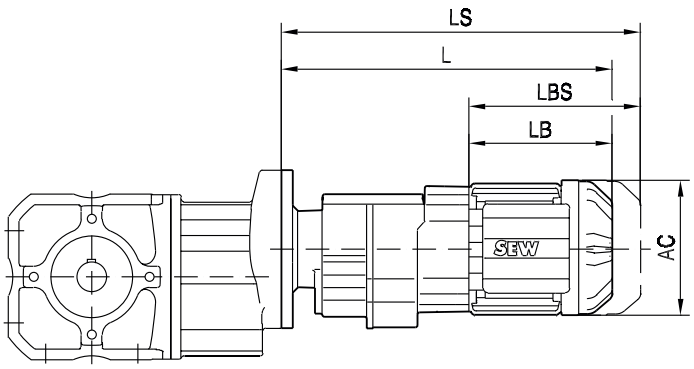




| (→ 142) | DR63.. | DR71S | DR71M | DRN80M | DRN90S | DRN90L | DRN100LS | DRN100L | DRN112M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AC** | 132 | 139 | 139 | 156 | 179 | 179 | 197 | 197 | 221 |
| **AD** | 105 | 119 | 119 | 128 | 140 | 140 | 157 | 157 | 170 |
| **ADS** | 105 | 129 | 129 | 139 | 150 | 150 | 158 | 158 | 172 |
| **L** | 445 | 456 | 481 | 535 | 537 | 569 | 565 | 615 | 646 |
| **LS** | 500 | 524 | 549 | 616 | 630 | 662 | 659 | 709 | 758 |
| **LB** | 185 | 196 | 221 | 275 | 277 | 309 | 305 | 355 | 386 |
| **LBS** | 240 | 264 | 289 | 356 | 370 | 402 | 399 | 449 | 498 |

21284997/EN – 03/2015

20 018 00 09




| (→ 142) | | AC | L | LS | LB | LBS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **W..37R17** | **DR63..** | 132 | 324 | 379 | 149 | 204 |
| | **DR71S..** | 139 | 335 | 403 | 160 | 228 |
| **W..47R17** | **DR63..** | 132 | 324 | 379 | 149 | 204 |
| | **DR71S..** | 139 | 335 | 403 | 160 | 228 |
| | **DR71M..** | 139 | 360 | 428 | 185 | 253 |

21284997/EN – 03/2015

Trabajo de Fin de Grado

**Ingeniería Mecánica**

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata

## Documento 4: PLANOS


**Autor**: Carlos Villena Titos
**Director**: Esteve Barreda Martinez
**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera

**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili
etsEQ

# ÍNDICE DE LOS PLANOS


| Nº | TÍTULO |
|---|---|
| 1 | Eje Ø55x90 |
| 2 | Eje Ø55x135 |
| 3 | Eje Ø42x100 |
| 4 | Eje Ø42x130 |
| 5 | Eje Motriz Volteador Bajada |
| 6 | Eje Motriz Volteador Subida |
| 7 | Eje Motriz Transportador |
| 8 | Eje Reenvío Transportador Cadena |
| 9 | Eje Disco Cadena TAB |
| 10 | Brida Disco Transportador Cadena |
| 11 | Bulón para WA30 |
| 12 | Bulón para SA47 |
| 13 | Rodillo Ø55x90 |
| 14 | Rodillo Ø55x135 |
| 15 | Rodillo Ø42x100 |
| 16 | Rodillo Ø42x130 |
| 17 | Rodillo Ø95x135 |
| 18 | Rodillo Reenvío Transportador Cadena |
| 19 | Cilindro para Soporte Brandas |
| 20 | Arandela Polea Motriz |
| 21 | Soporte Tensor |
| 22 | Casquillo Tensor |
| 23 | Separador |
| 24 | Tuercas Unión |
| 25 | Soporte Acelerador |
| 26 | Soporte Volteador |

27 Esparrago Soporte

28 Cabezal

29 Fijador

30 Guía Volteador

31 Pie Bajada

32 Base Regulación

33 Base Suelo

34 Pie Corto

35 Pie Largo

36 Pie Transportador

37 Pie Subconjunto Motriz

38 Placa Reenvío

39 Placa Motor Volteador Bajada

40 Placa Ciega Volteador Bajada

41 Angulo Soporte

42 Protección Motriz Volteador Bajada

43 Polea Motriz Volteador Bajada

44 Placa Bajada Volteador

45 Protección Placa Bajada Volteador

46 Perfil Bajada Volteador

47 Chapa Volteador Bajada

48 Placa Reenvío Tensor

49 Placa Motor Volteador Subida

50 Placa Rodamiento Volteador Subida

51 Protección Motriz Volteador Subida

52 Brazo de Reacción para WA30

53 Polea Motriz Volteador Subida

54 Unión Volteador-Transportador

55 Placa Subida Volteador

56 Protección Placa Subida Volteador

57 Perfil Subida Volteador

58 Chapa Subida Volteador

59 Unión Volteadores

60 Placa Reenvío Transportador Cadena

61 Placa Motor Transportador Cadena

62 Placa Rodamiento Transportador Cadena

63 Brazo de Reacción para SA47

64 Protección Motriz Transportador Cadena

65 Unión Perfil 120

66 Disco Transportador Cadena

67 Soporte Eje Disco Transportador Cadena

68 Soporte Disco Transportador Cadena

69 Pasamano Exterior Disco Transportador Cadena

70 Protección Disco Transportador Cadena

71 Guía Exterior Disco Transportador Cadena

72 Perfil Base Transportador Cadena

73 Perfil Guía Transportador Cadena

74 Guía Inferior Transportador Cadena

75 Guía Superior Transportador Cadena

76 Guía Lateral Transportador Cadena

77 Guía Curva Transportador Cadena

78 Soporte Guía Inferior Transportador Cadena

79 Casquillo Barras Elevación

80 Guía Barras Elevación

81 Horquilla Fija Barras Elevación

82 Horquilla Desplazable Simple Barras Elevación

83 Horquilla Desplazable Doble Barras Elevación

84 Barras Elevación

85 Placa Porta Baranda

86 Placa Porta Baranda para Curva

87 Conjunto Rodillo Ø55x90

88 Conjunto Rodillo Ø55x135

89 Conjunto Rodillo Ø42x100

90 Conjunto Rodillo Ø42x130

91 Conjunto Rodillo Ø95x135

92 Conjunto Pie Volteador Bajada

93 Conjunto Pie Corto

94 Conjunto Pie Largo

95 Conjunto Pie Transportador

96 Conjunto Pie Subconjunto Motriz

97 Subconjunto Bajada Volteador

98 Subconjunto Subida Volteador

99 Subconjunto Reenvío Ø55x90

100 Subconjunto Reenvío Salida Ø55x90

101 Subconjunto Reenvío Tensor Ø95x135

102 Subconjunto Soporte Varillas

103 Subconjunto Soporte Guías Laterales

104 Subconjunto Soporte Guía Lateral Curva

105 Subconjunto Unión Perfil 120

106 Subconjunto Reenvío Transportador

107 Subconjunto Soporte Guía Inferior 120

108 Subconjunto Perfil Bajada Volteador

109 Subconjunto Perfil Subida Volteador

110 Subconjunto Perfiles Transportador Cadena

111 Subconjunto Motriz Volteador Bajada

112 Subconjunto Motriz Volteador Subida

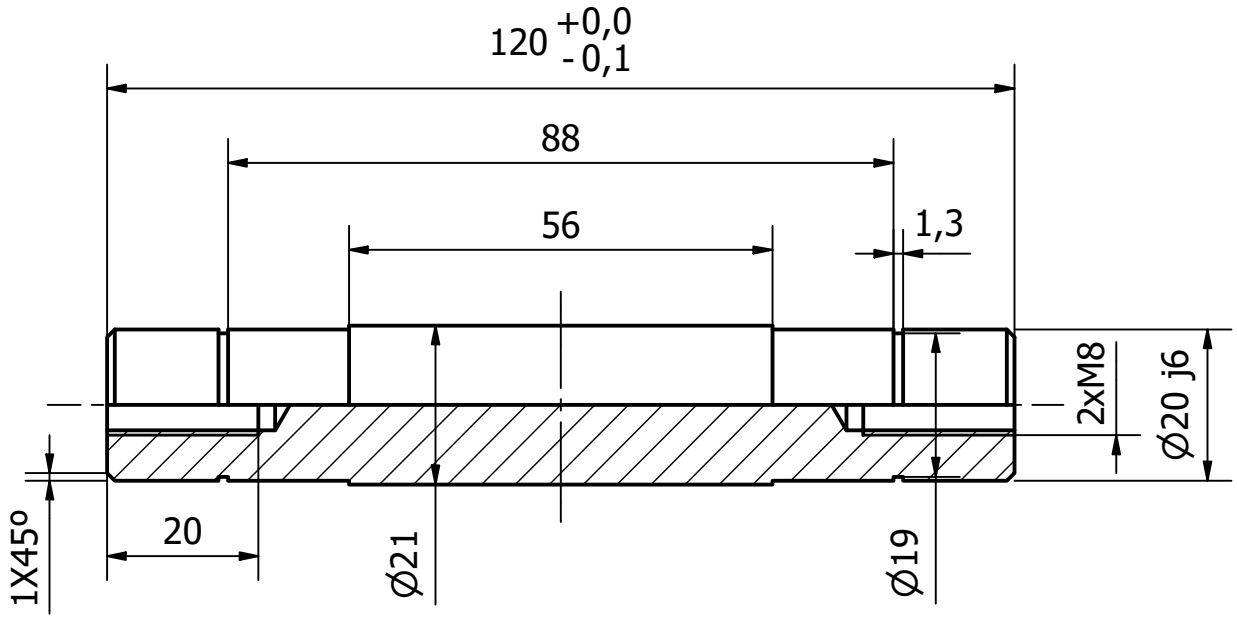
113 Subconjunto Motriz Transportador

114 Subconjunto Disco Transportador Cadena

115 Subconjunto Reenvío Transportador Cadena

116 Subconjunto Curva Transportador Cadena

117 Subconjunto Motriz Transportador Cadena
118 Subconjunto Elevación Inicio
119 Subconjunto Elevación Doble
120 Subconjunto Elevación Final
121 Conjunto Volteador Bajada
122 Conjunto Volteador Subida
123 Conjunto Transportador Cadena
124 Conjunto Transportador Cadena (Perfiles)
125 Conjunto Transportador Cadena (Barras Elevación)
126 Conjunto General
127 Plano de Planta del Promotor
128 Plano de Montaje
129 Esquema Neumático
130 Conexión Motores
131 Conexión Electroválvulas



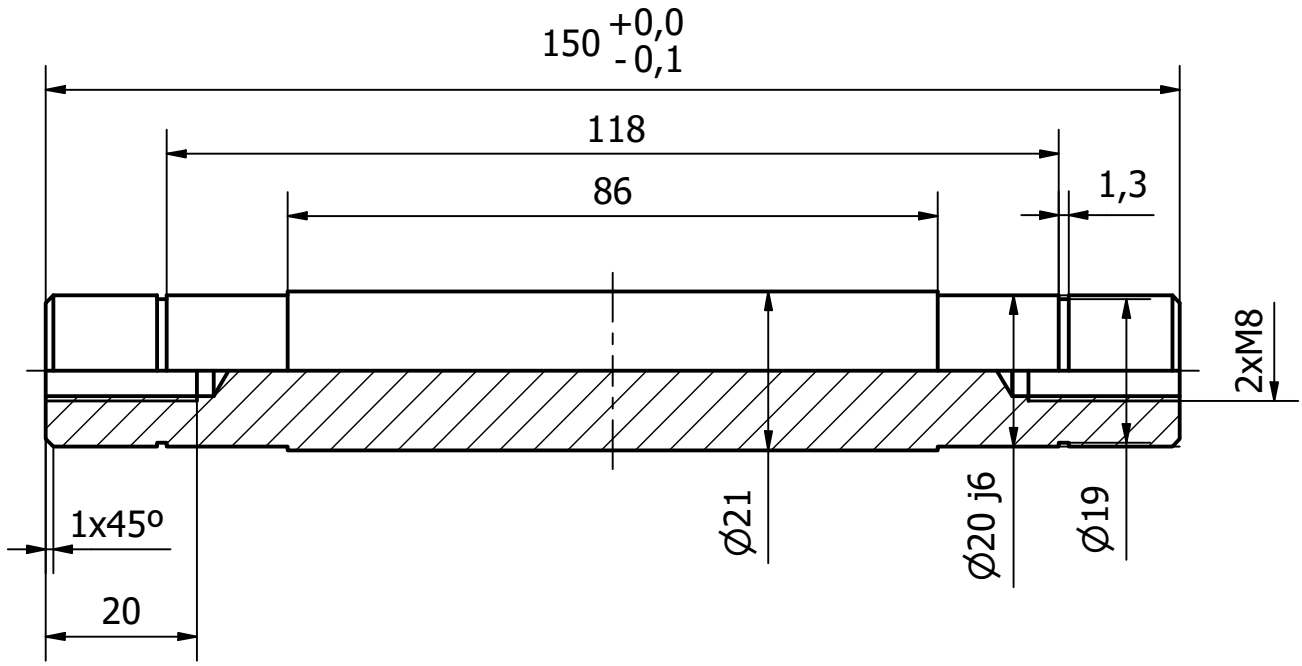

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 1 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Eje Rodillo Ø55x90 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001906 | |



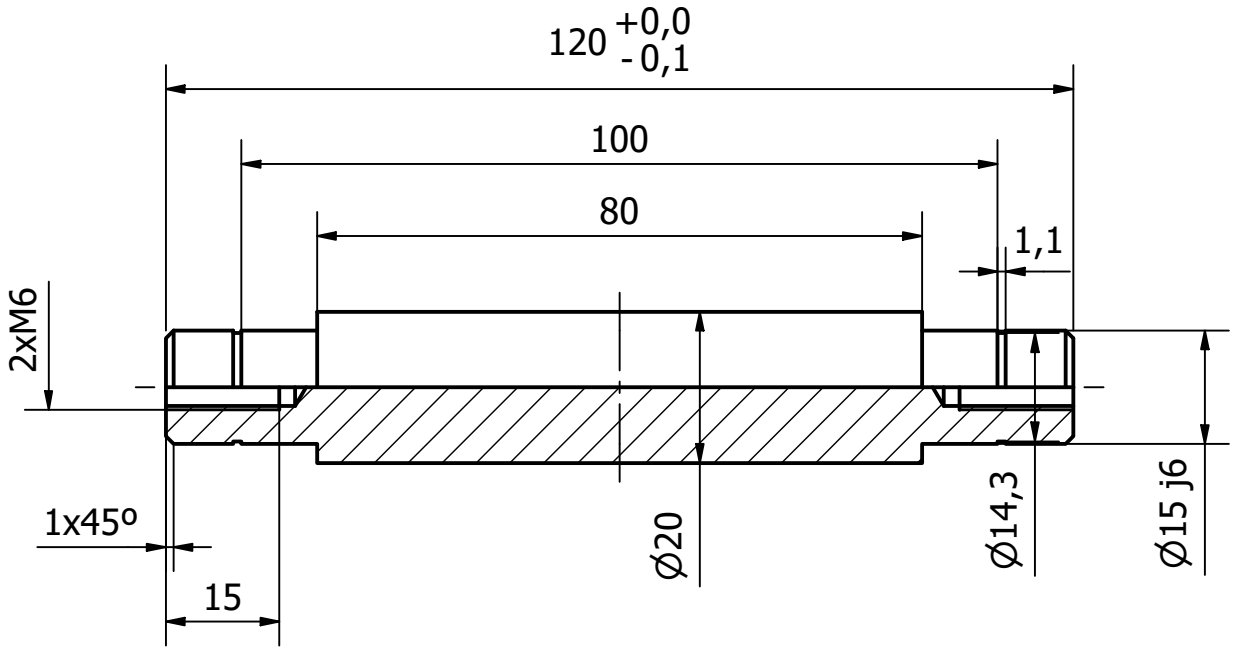

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 2 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Eje Rodillo Ø55_Ø95x135 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001906 | |



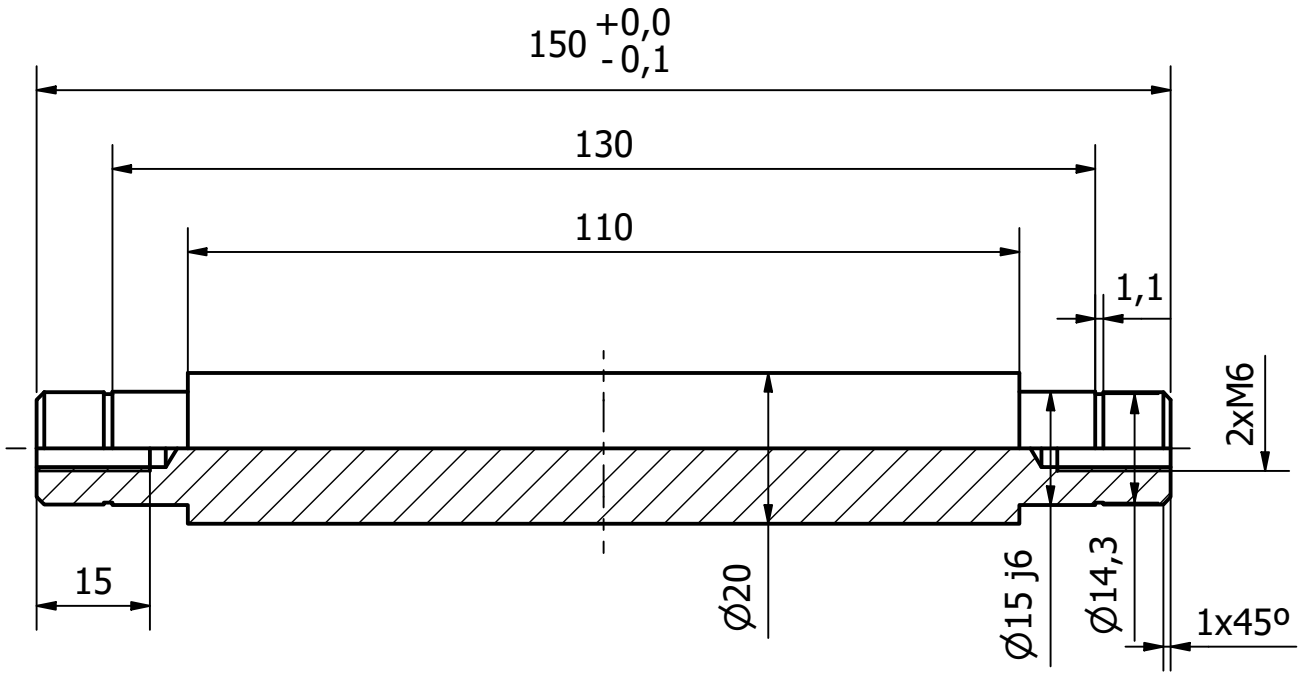

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 3 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,247 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Eje Rodillo Ø42x100 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s07704 | |



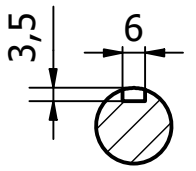

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

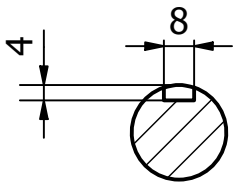
Observaciones:

BOAVIDA S.L.

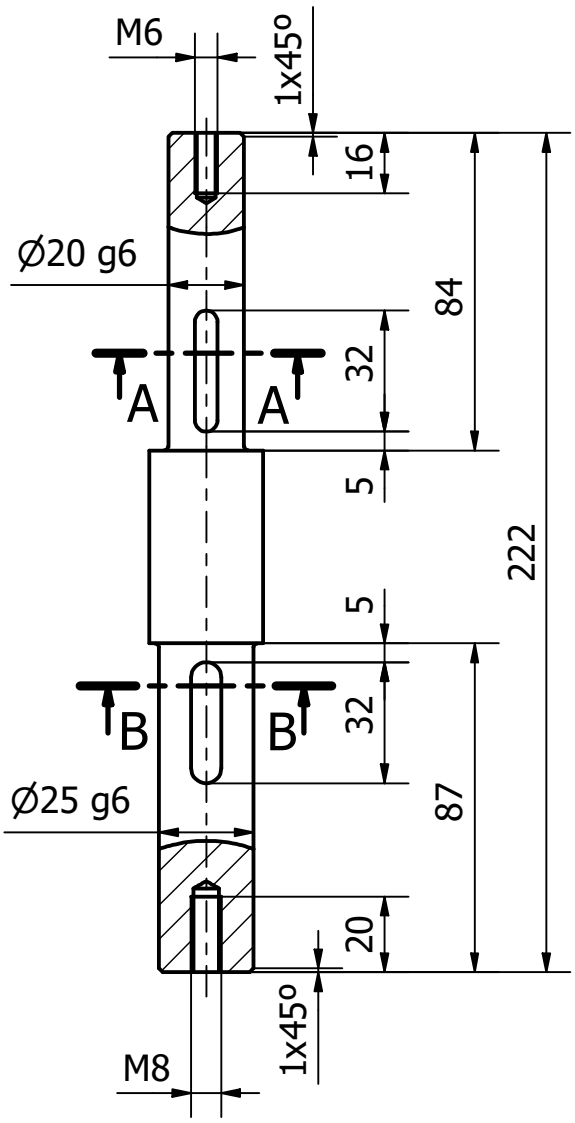
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 4 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,320 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Eje Rodillo Ø42x130 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s07703 | |




SECCIÓN A-A




SECCIÓN B-B




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

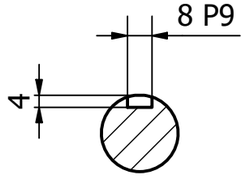
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-114 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 5 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,804 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

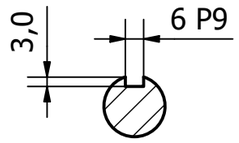
Eje Motriz Volteador Bajada

Dibujo Nº: 100.720

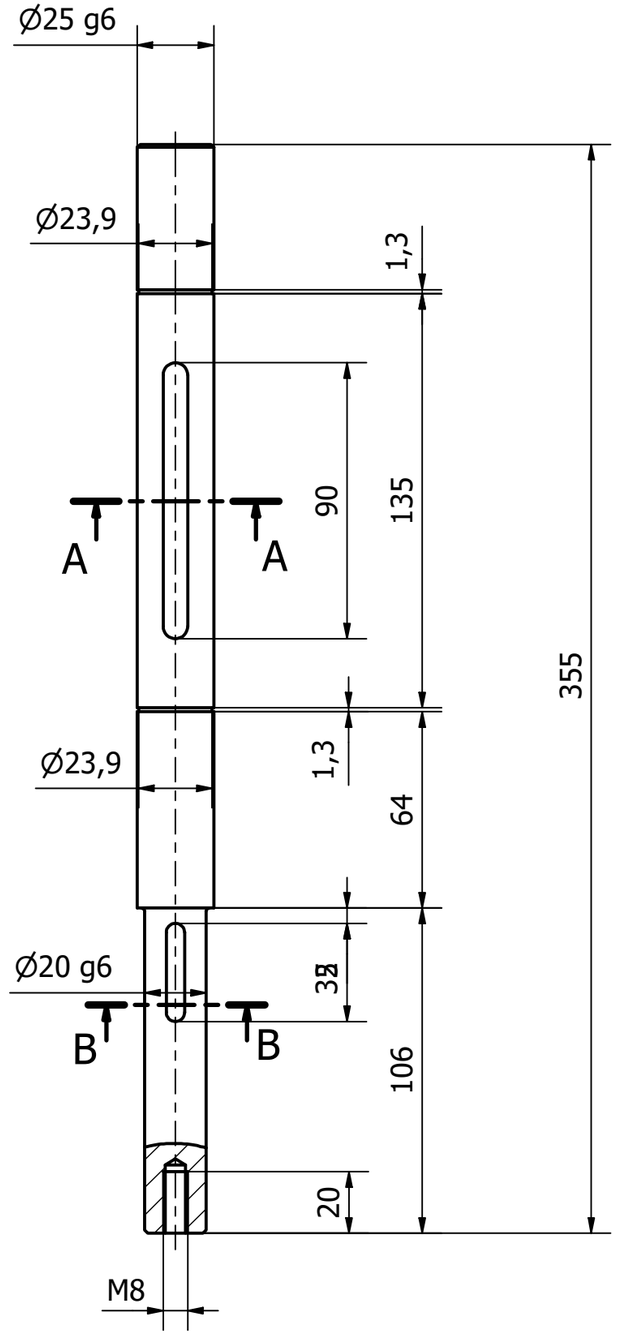
Archivo: A1780201




SECCIÓN A-A




SECCIÓN B-B




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-114 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 6 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,188 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Eje Motriz Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5382401 | |

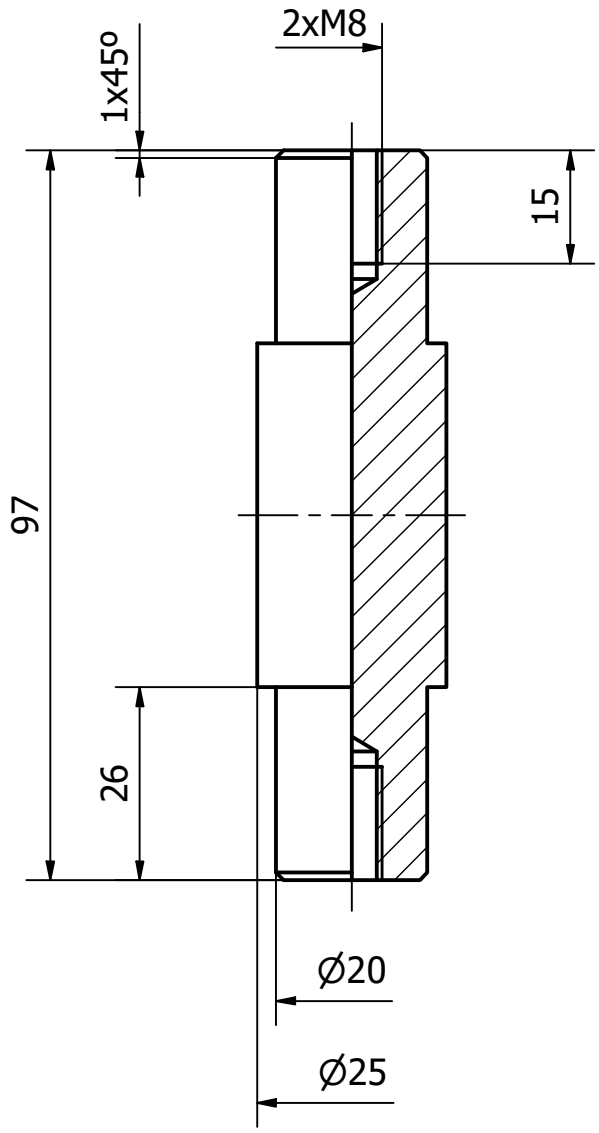
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-114 | ESCALA 1 : 4 | Nº PLANO: 7 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,859 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Eje Motriz para SA47 y Cadena TAB | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200201 | |



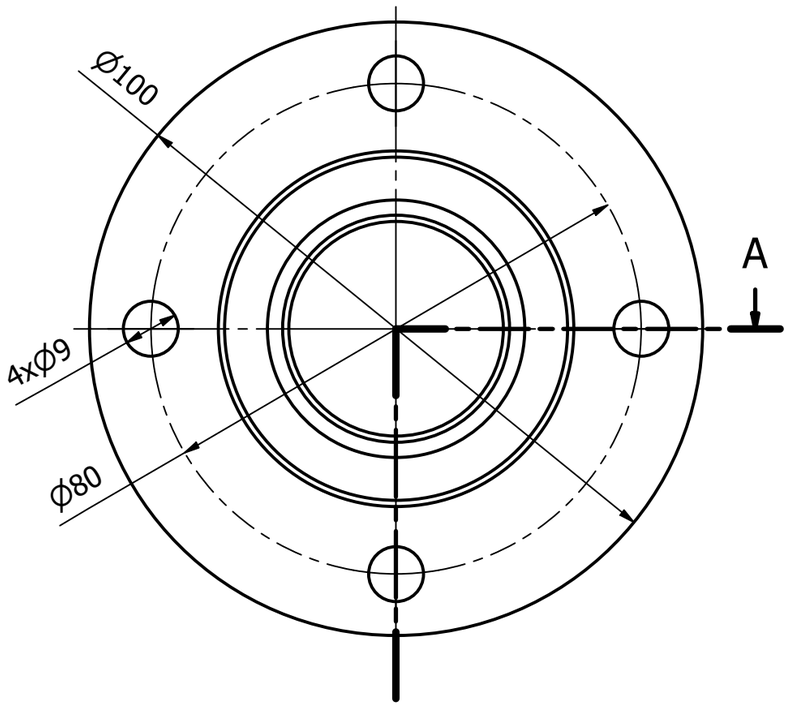

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

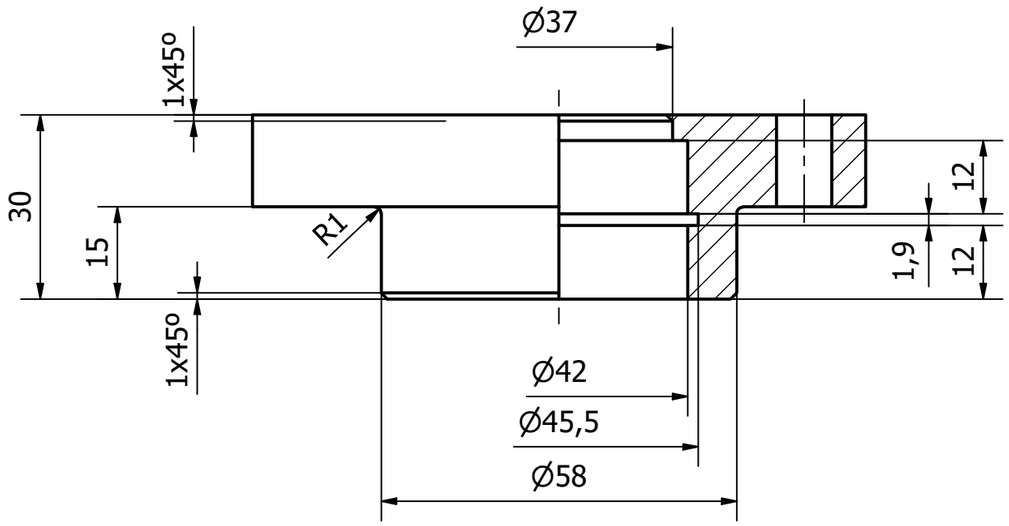
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 8 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,291 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Eje Disco Giro | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T6078825 | |




SECCIÓN A-A

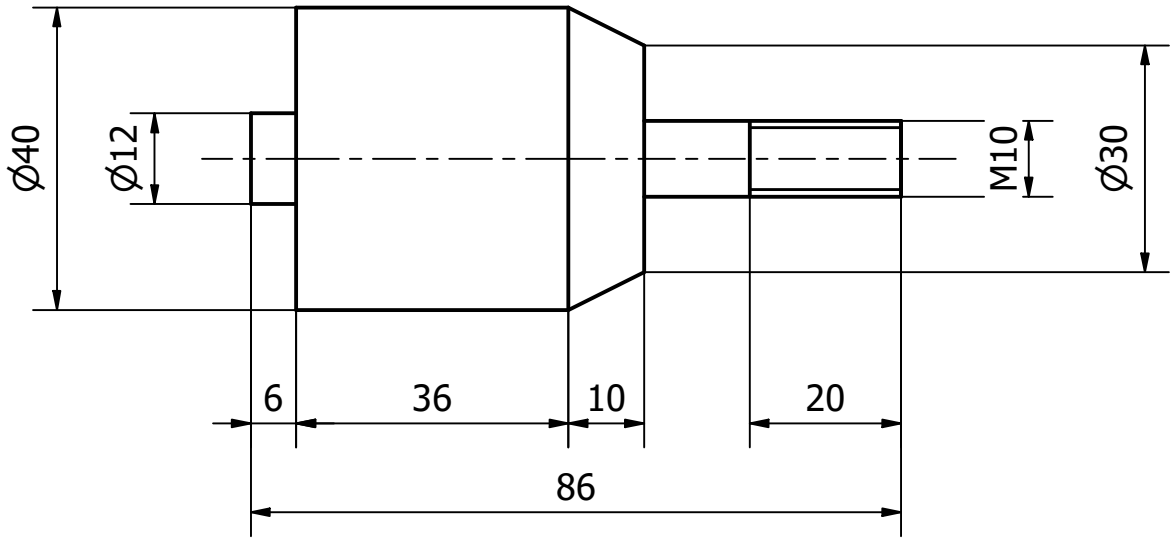
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: Aluminio | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 9 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,305 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Brida Disco Giro | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T531030301 | |



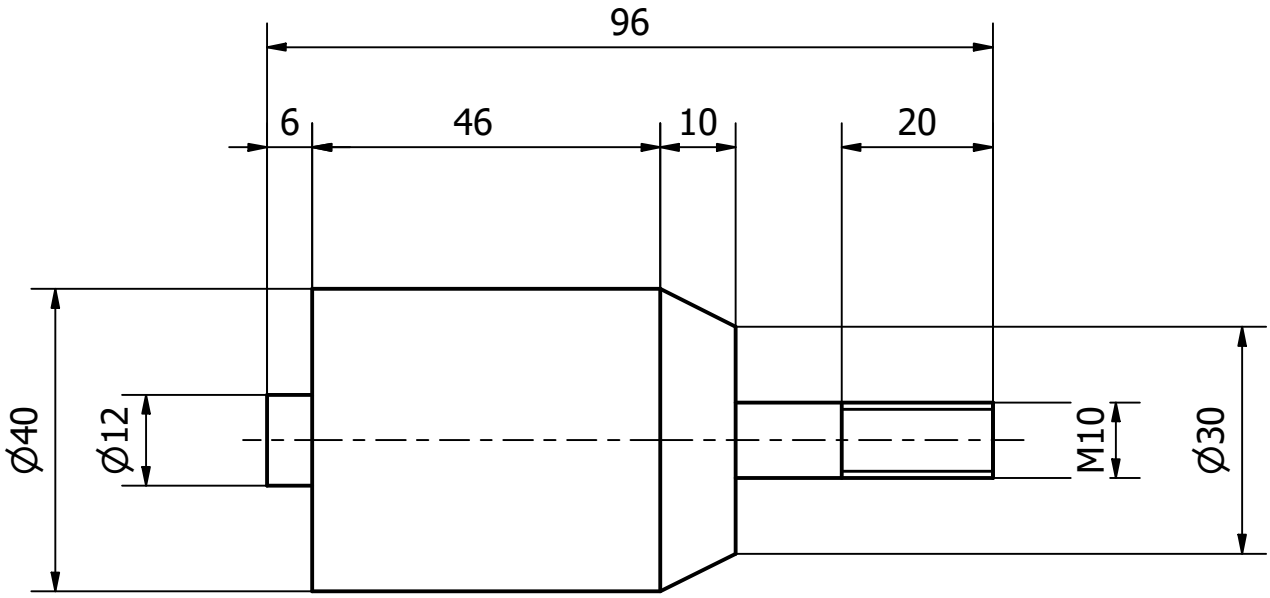

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 10 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,457 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Bulón WA30 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s06431 | |



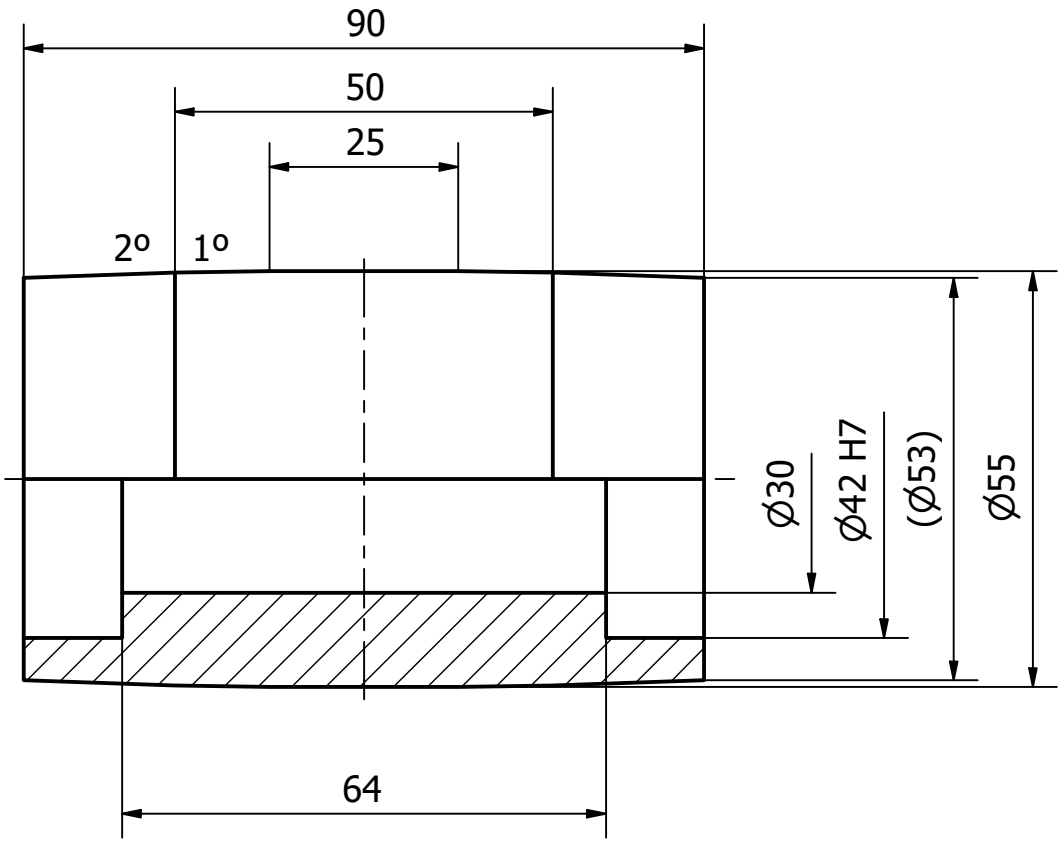

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 11 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,556 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Bulón SA47 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T4930306 | |



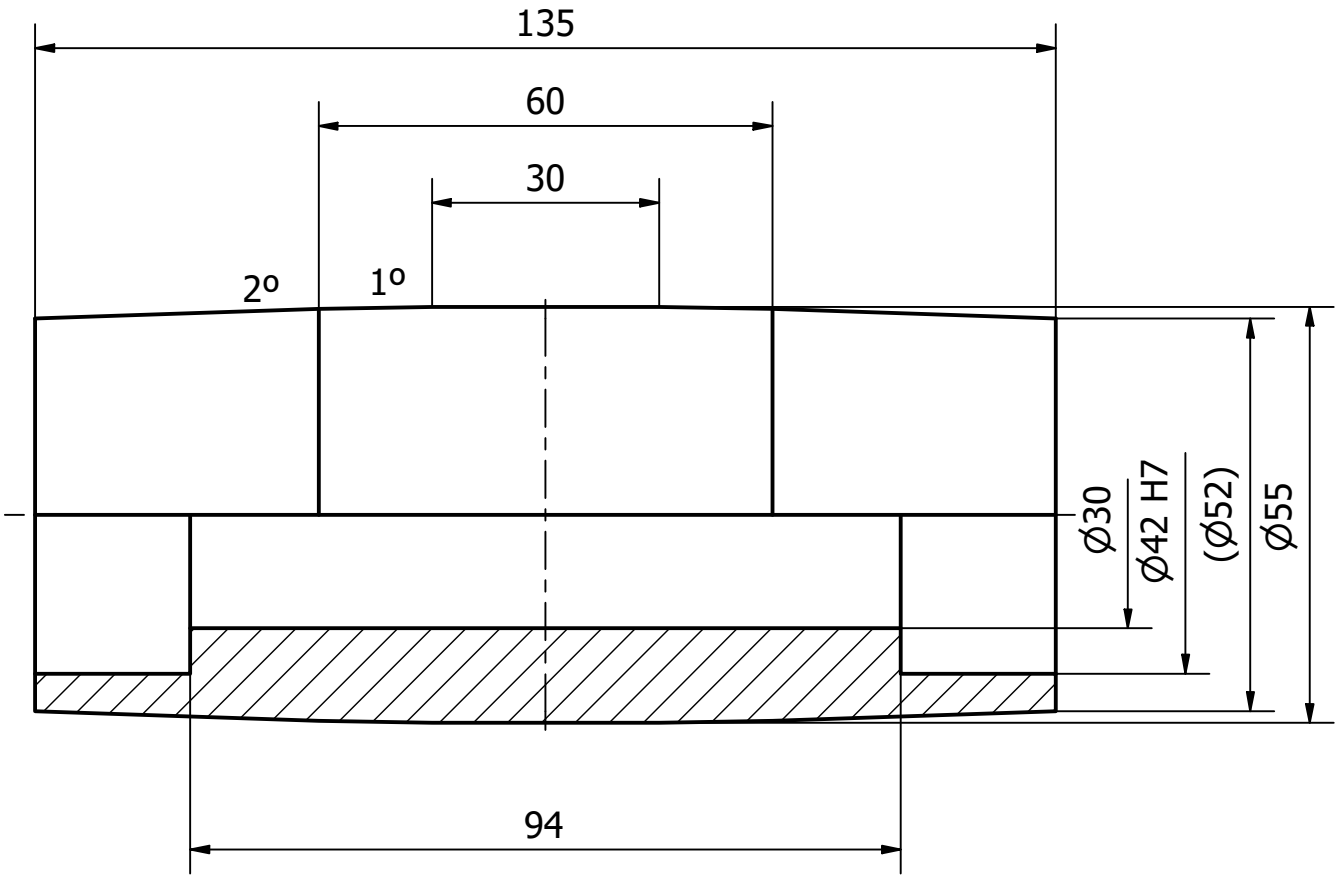

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 12 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Rodillo Ø55x90 mm | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001022 | |



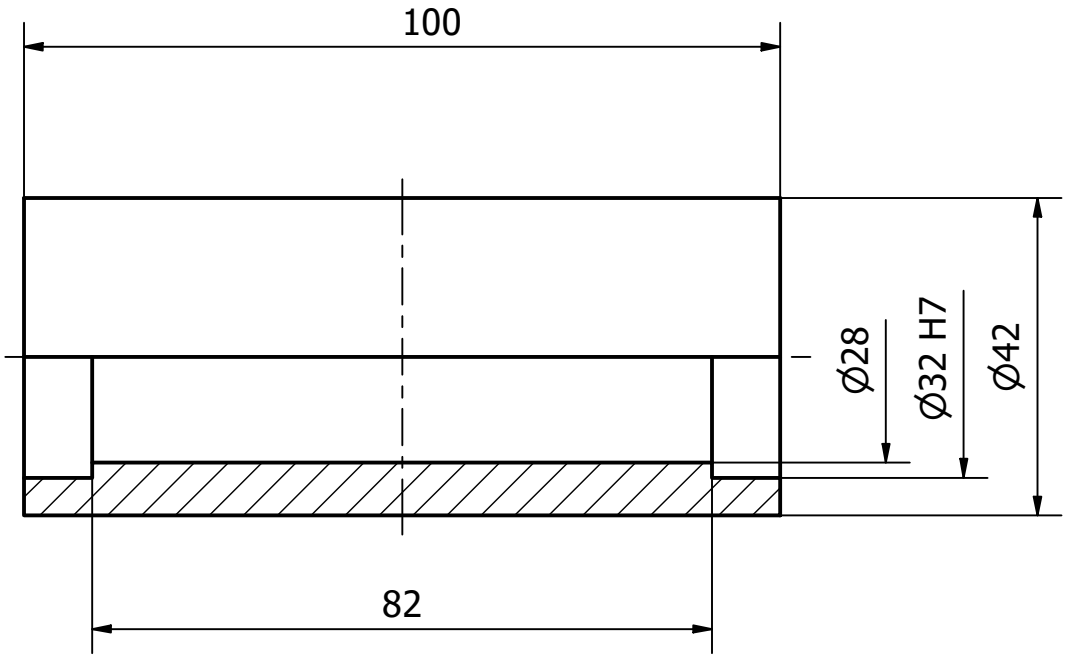

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 13 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Rodillo Ø55x135 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001905 | |



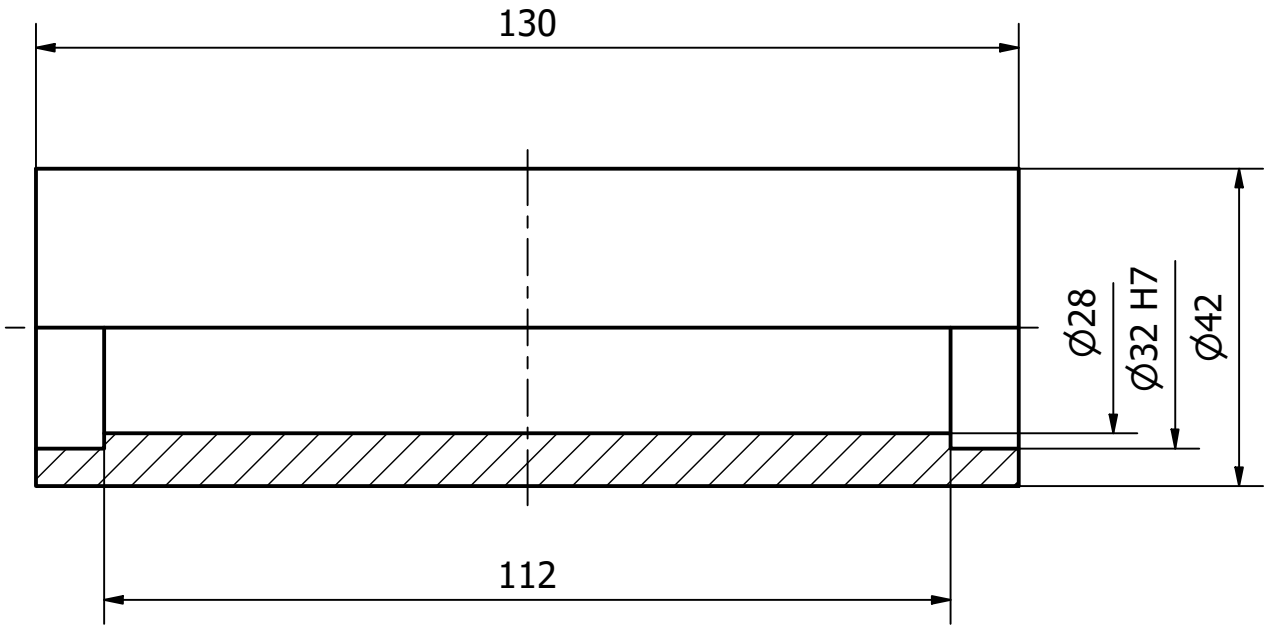

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 14 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Rodillo Ø42x100 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s07690_v3 | |



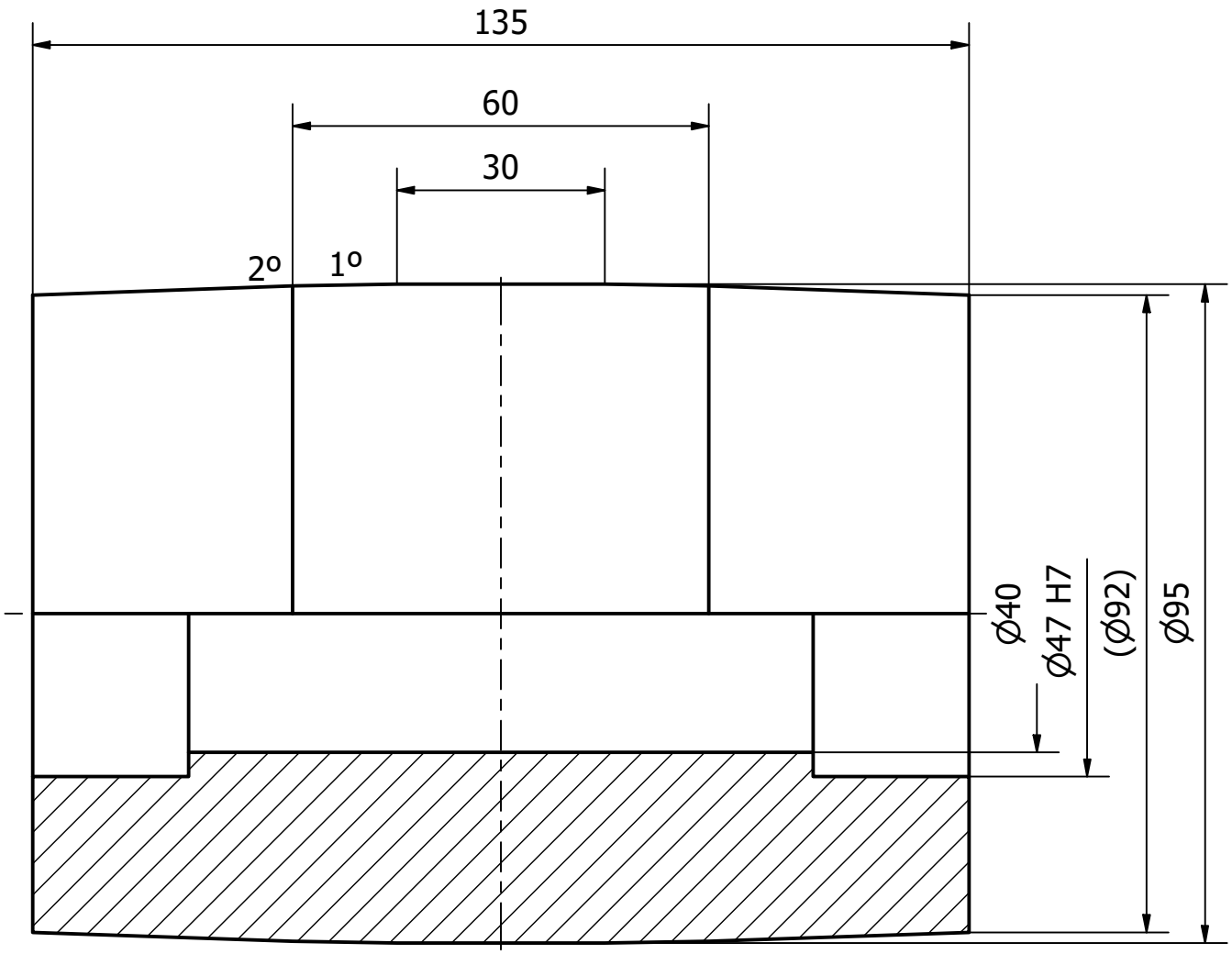

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 15 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,759 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Rodillo Ø42x130 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s07701_v2 | |



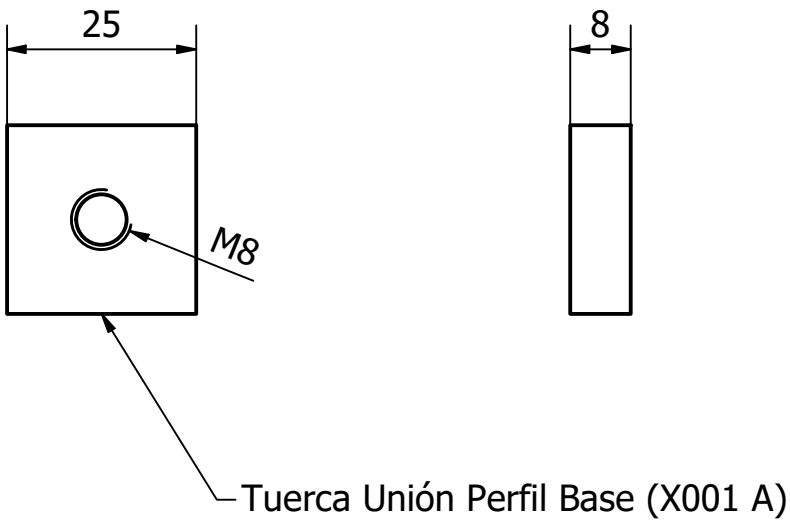

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

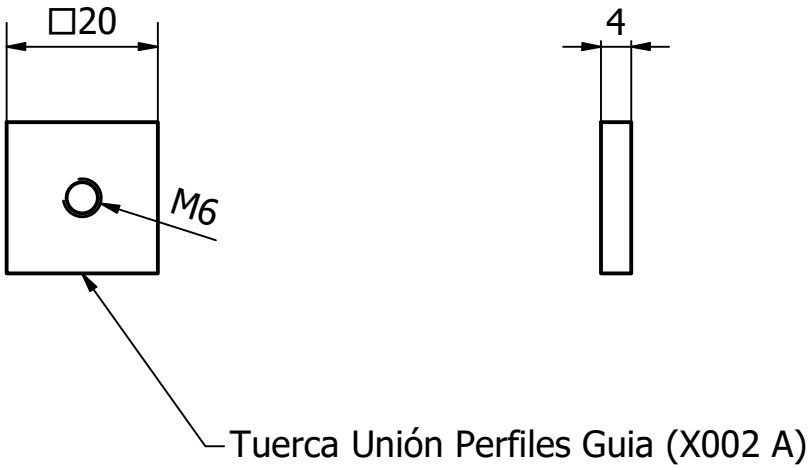
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 16 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Rodillo Ø95x135 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001433 | |



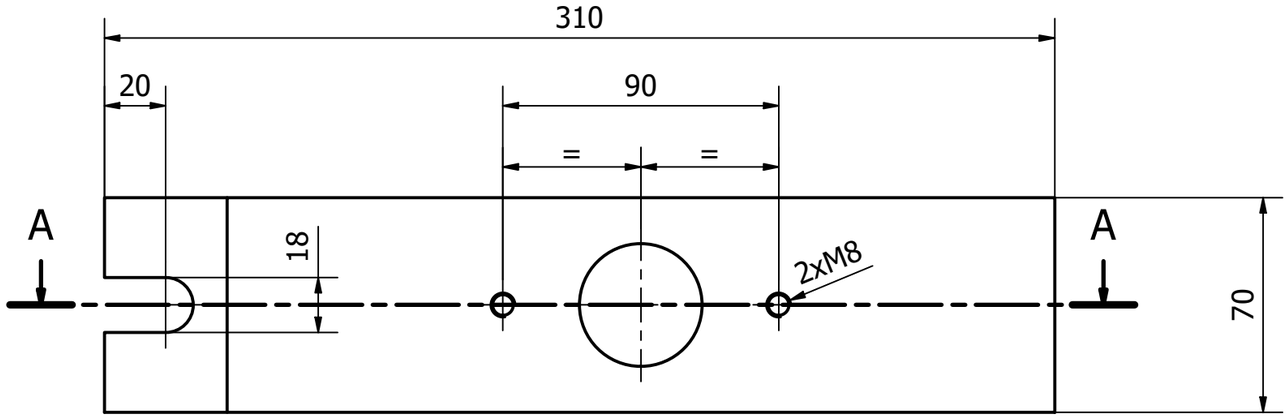

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

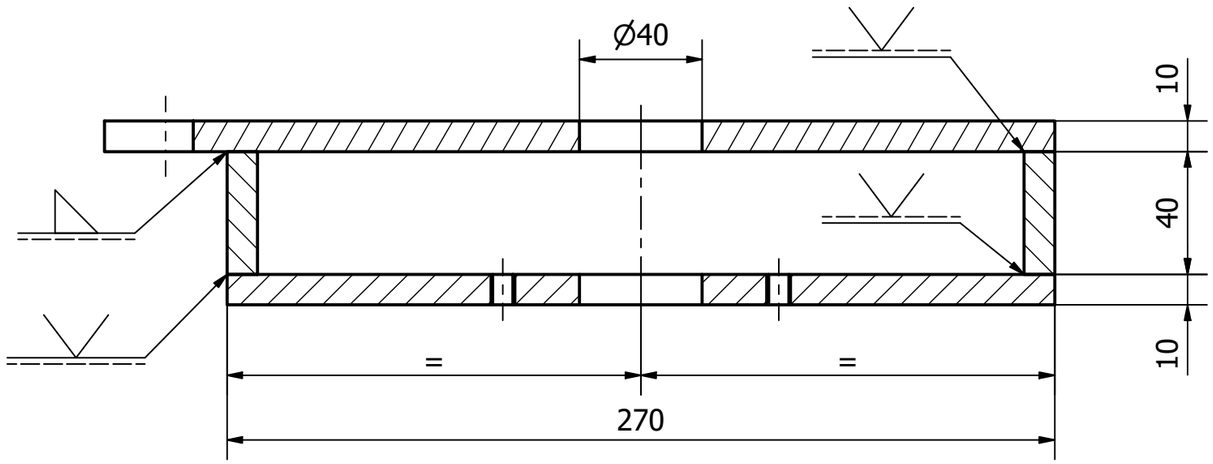
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 17 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,037 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Tuerca Perfil | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: x001 A | |




SECCIÓN A-A

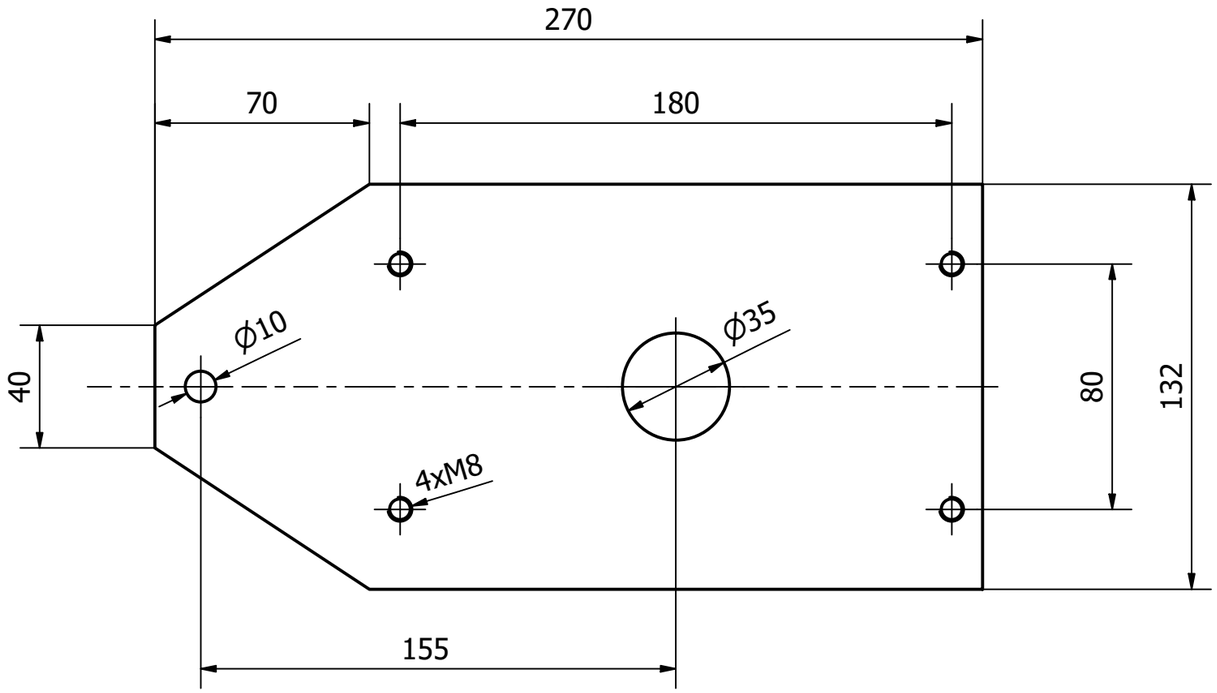
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

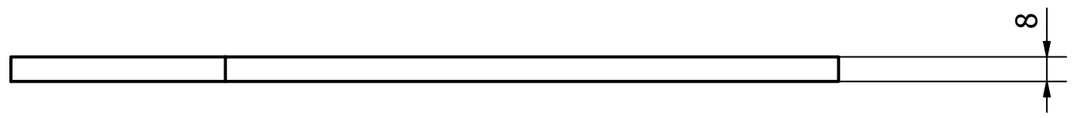
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 18 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 3,386 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Acelerador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s02740 | |



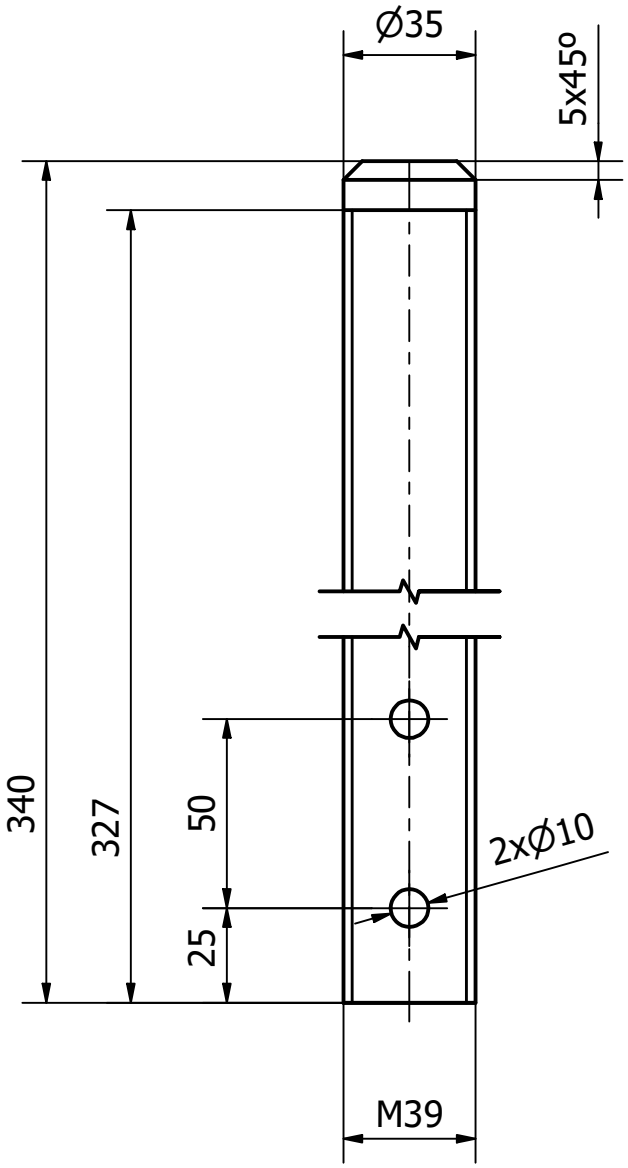

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 19 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,962 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s06583 | |



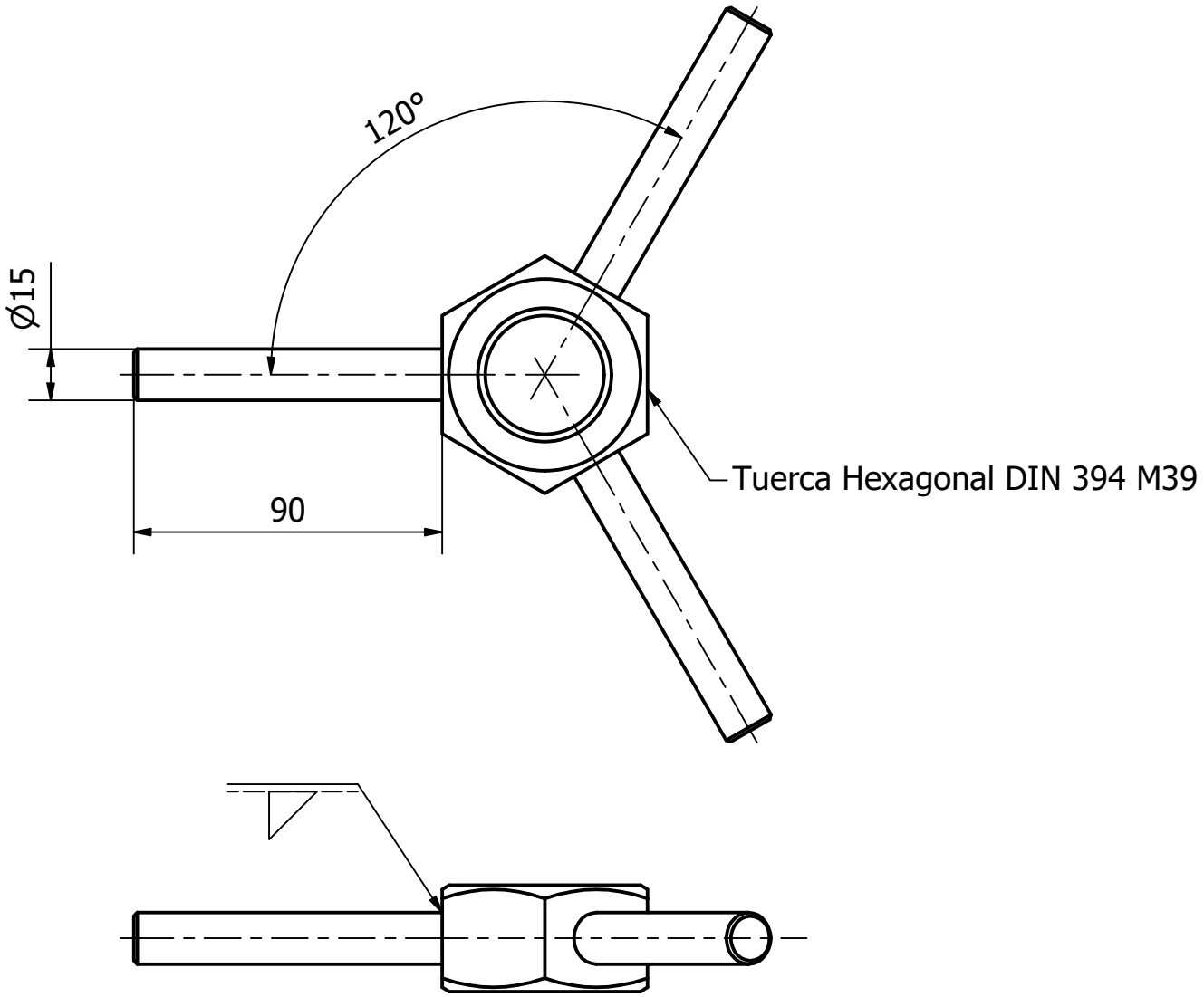

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 20 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Esparrago Soporte | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5310104 | |



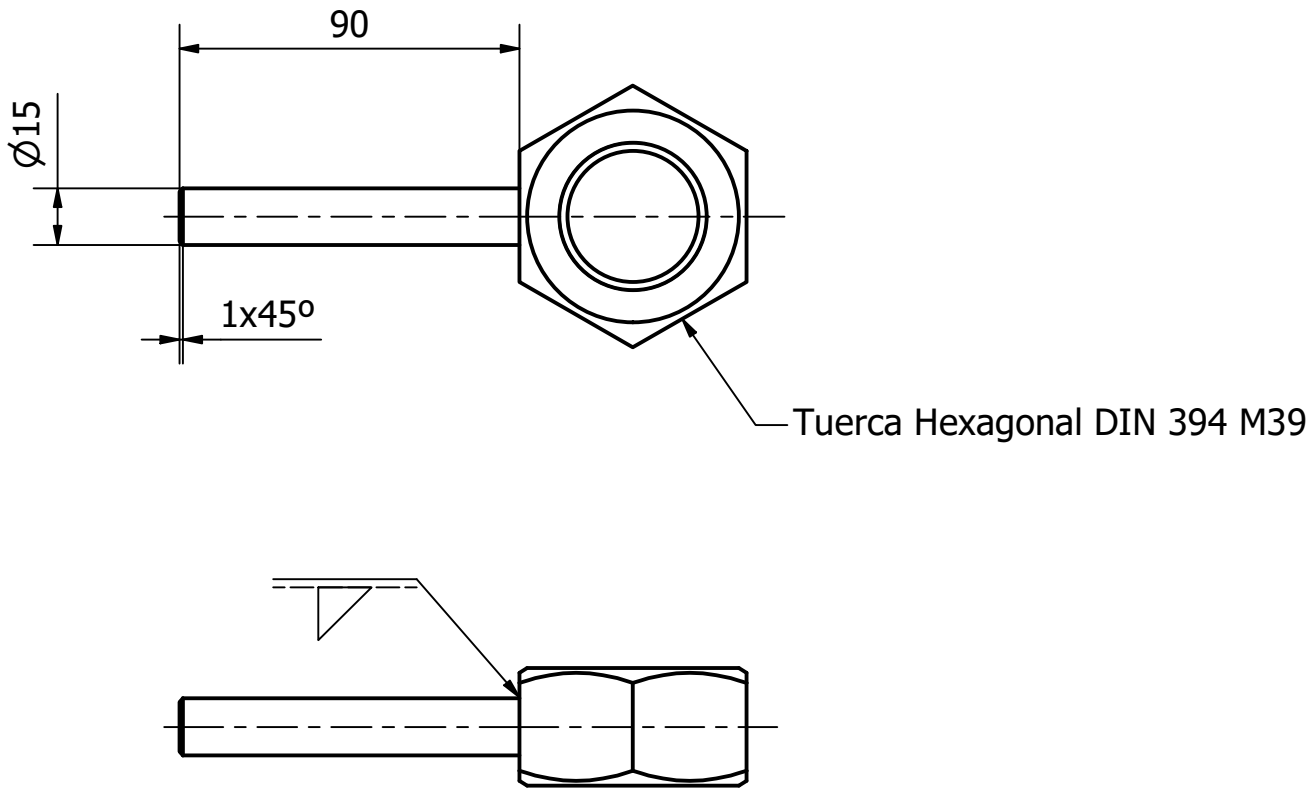

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 21 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,888 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Cabezal | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 002996 | |



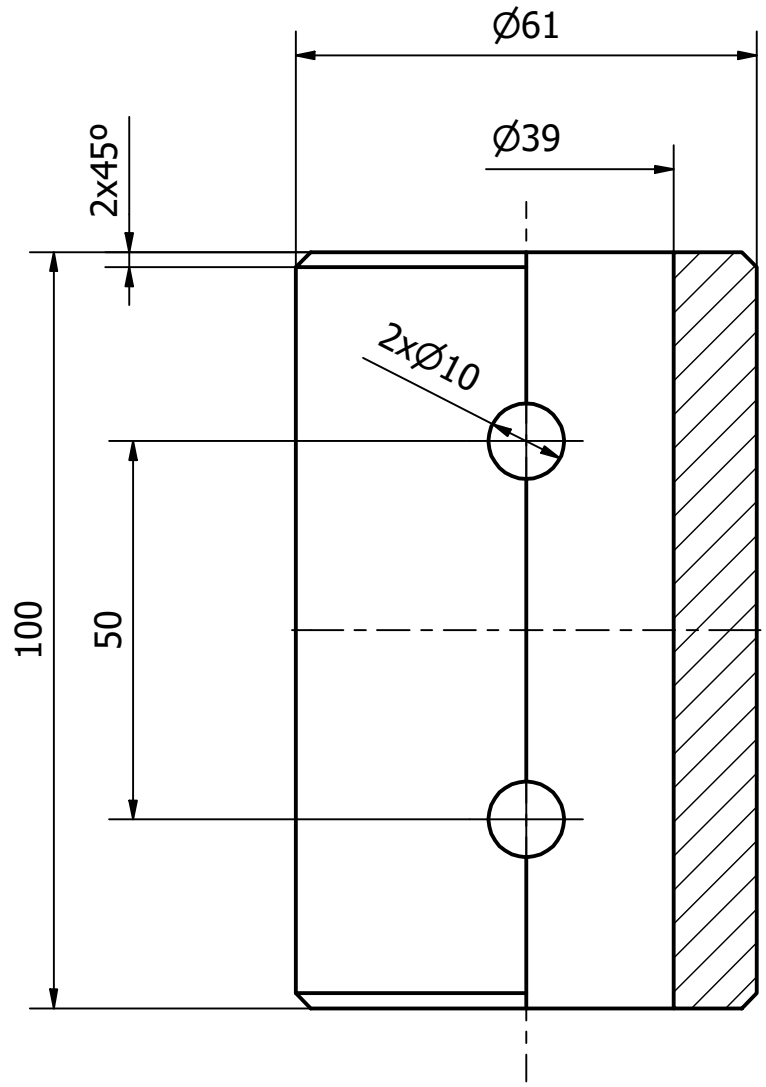

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 22 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,639 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Fijador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 002997 | |



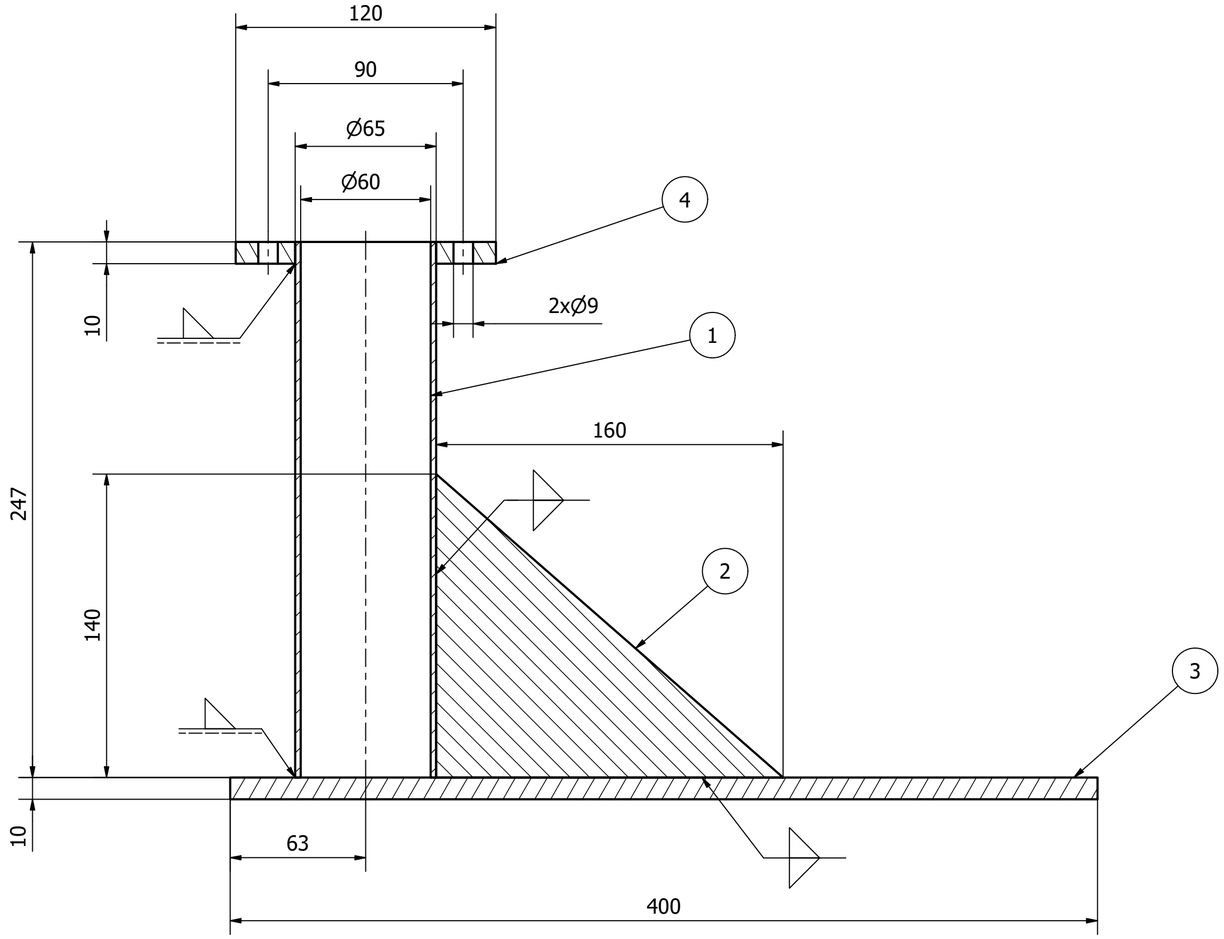

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

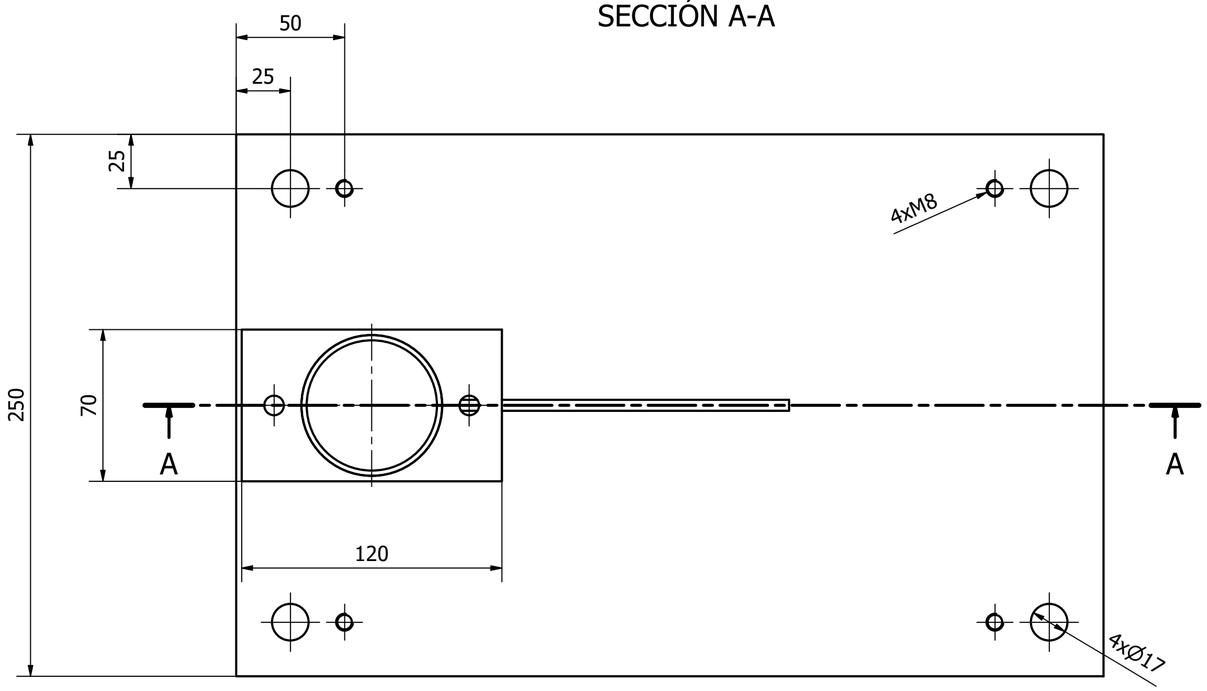
Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 23 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,236 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Guia Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: y20323 | |




SECCIÓN A-A




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 4 | | Mordaza Soporte Volteador Bajada | 1 | F-111 |
| 3 | | Base Soporte Volteador Bajada | 1 | F-111 |
| 2 | | Nervio Soporte Volteador Bajada | 1 | F-111 |
| 1 | | Tubo Soporte Volteador Bajada | 1 | F-111 |

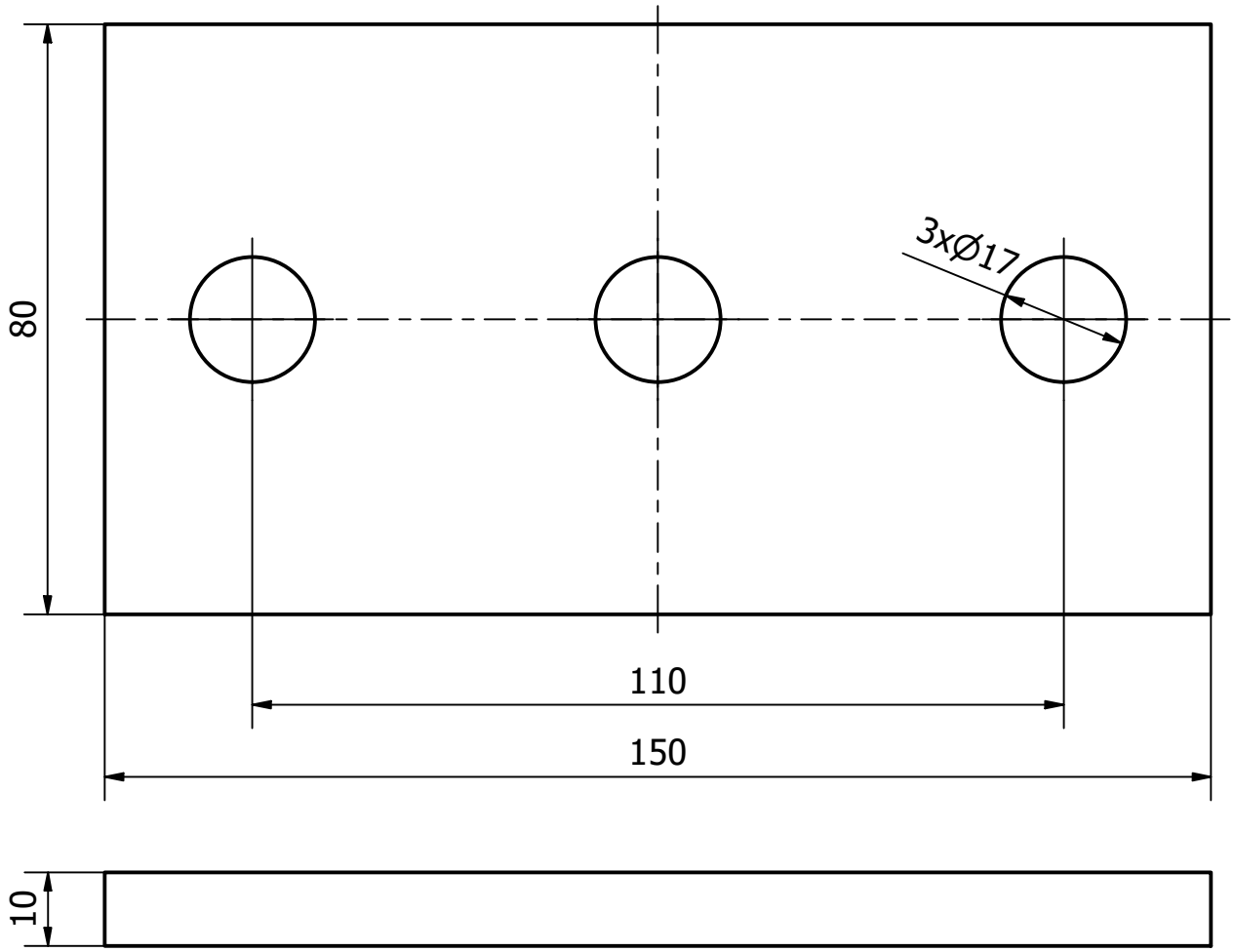
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 24 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Volteador Bajada | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190111 | |



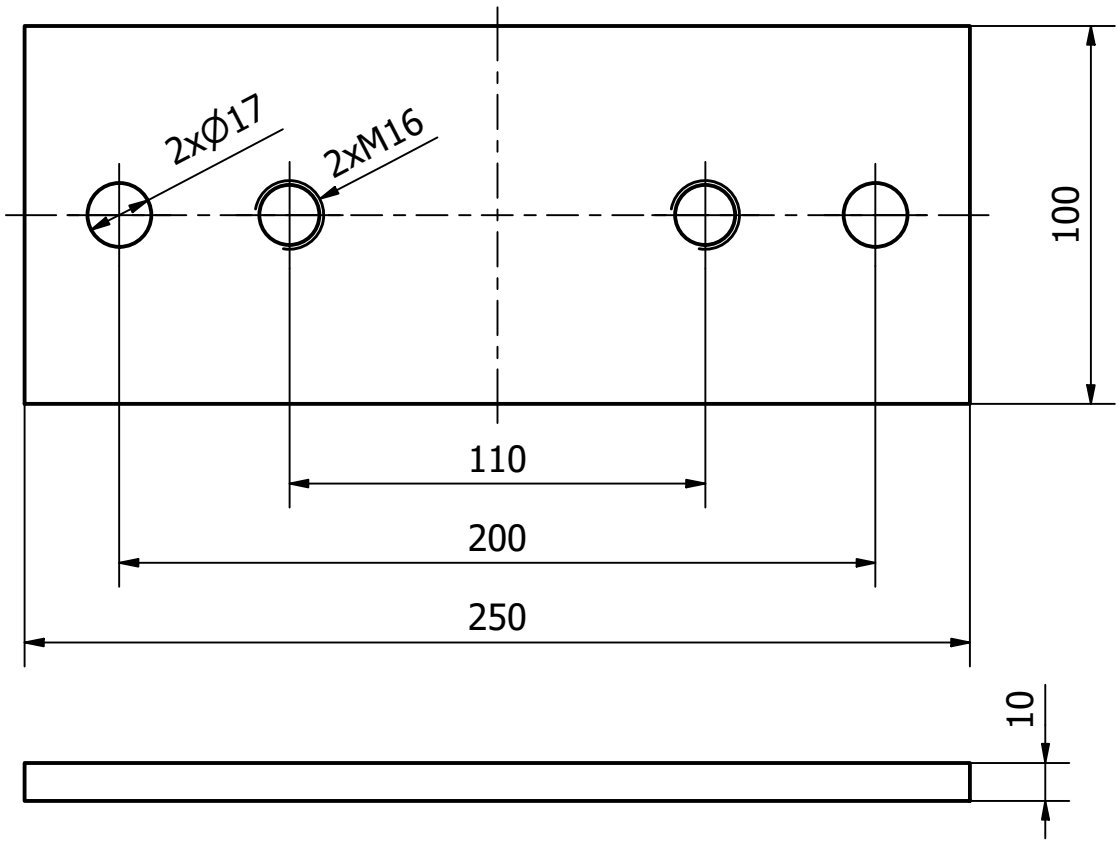

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 25 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,889 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Base Regulación | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 004028 | |



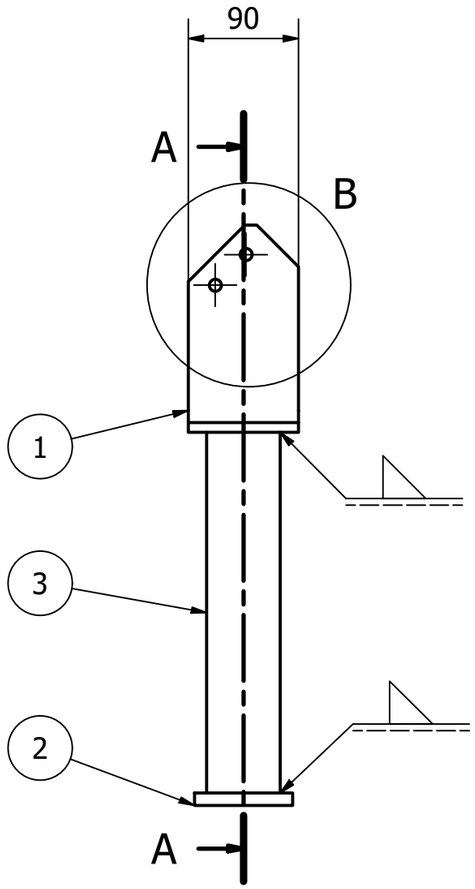

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

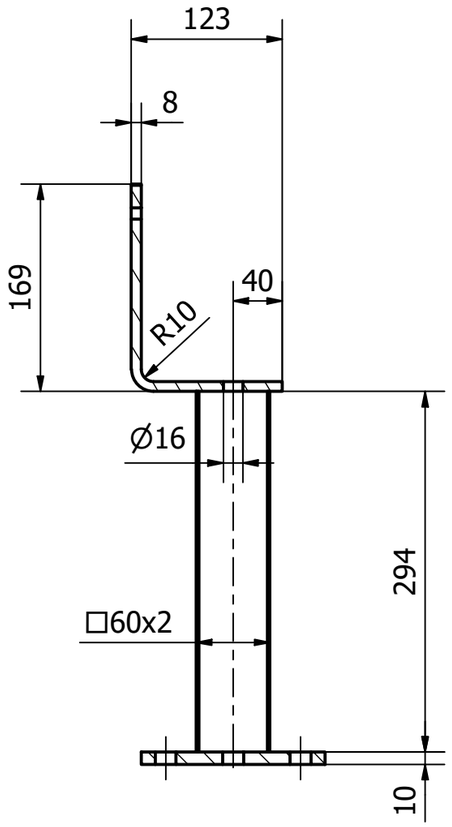
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

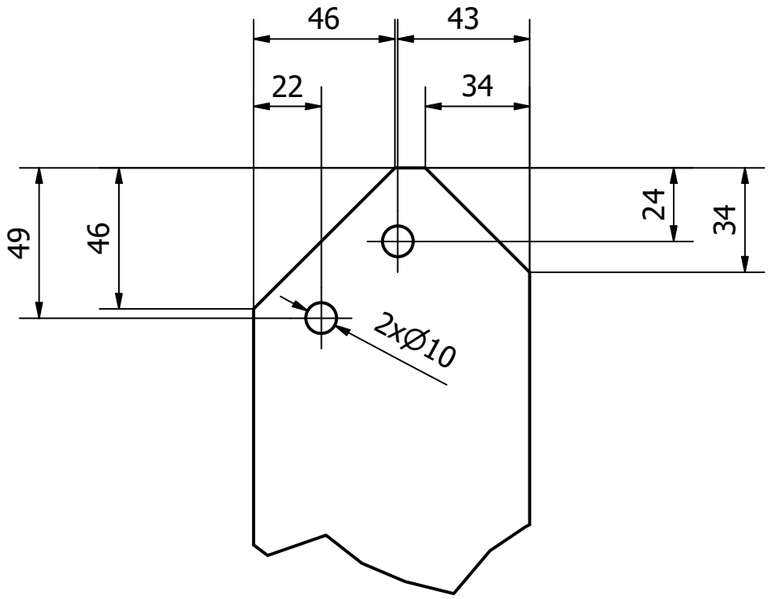
BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 26 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,895 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Base Suelo | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 004029 | |




SECCIÓN A-A




DETALLE B ( 1:2 )

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

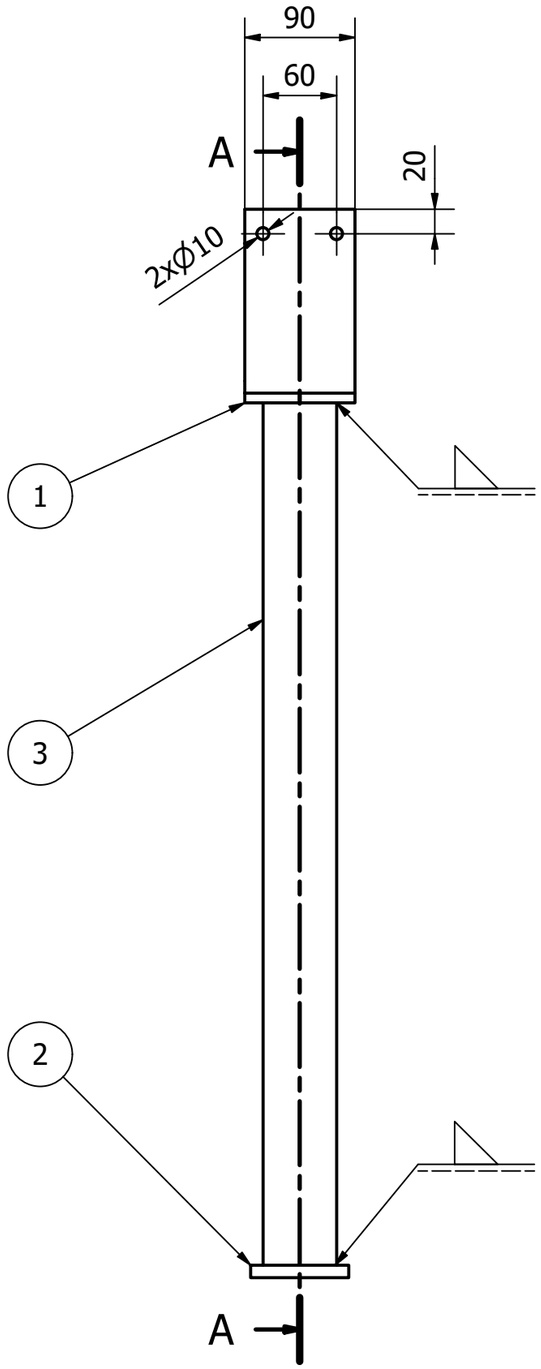
BOAVIDA S.L.

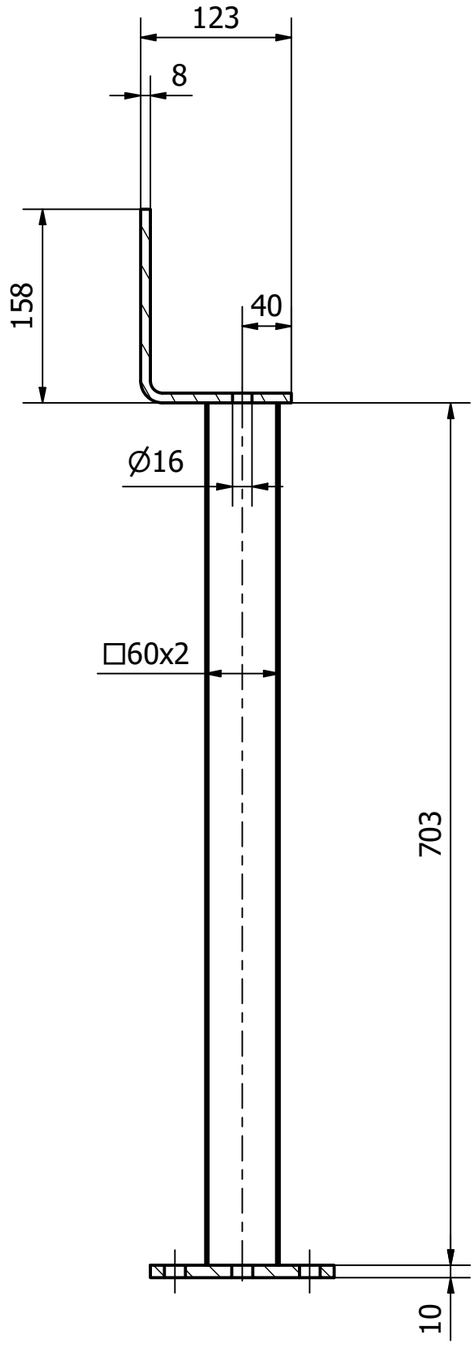
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 27 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,173 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:
Soporte Corto Volteador Subida

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T5070012




SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |

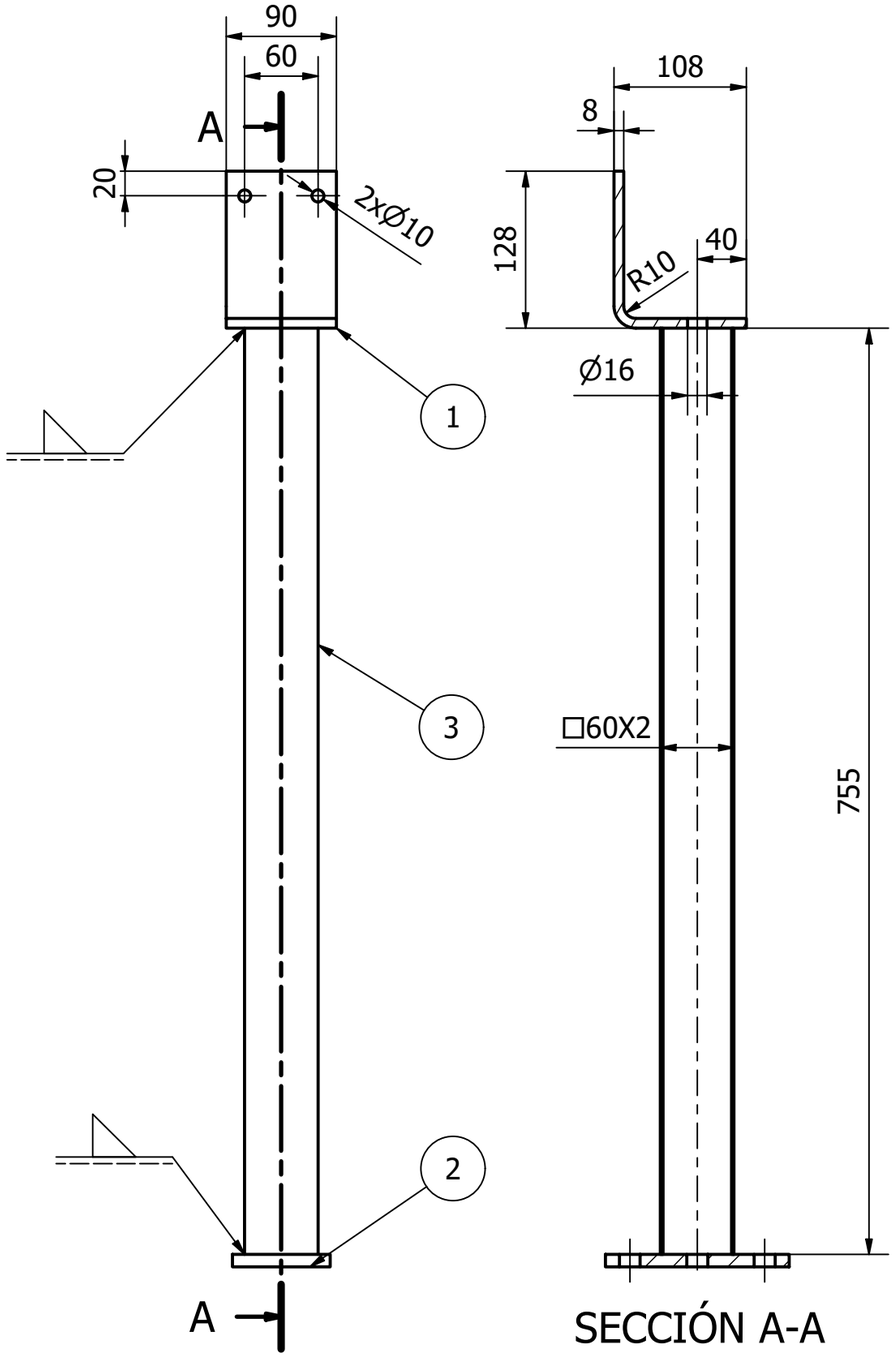
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 28 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 7,670 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Largo Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T4890011 | |







SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

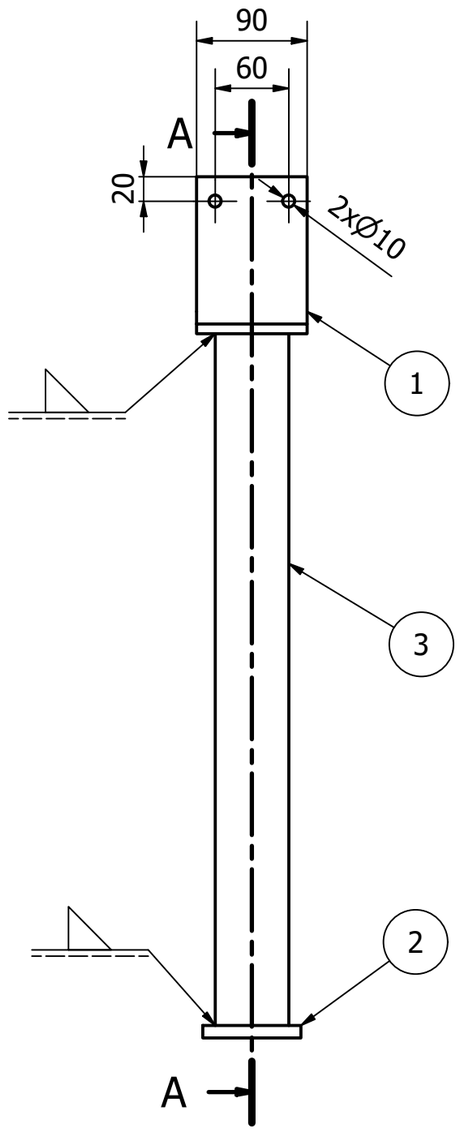
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 29 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 11 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 7,601 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

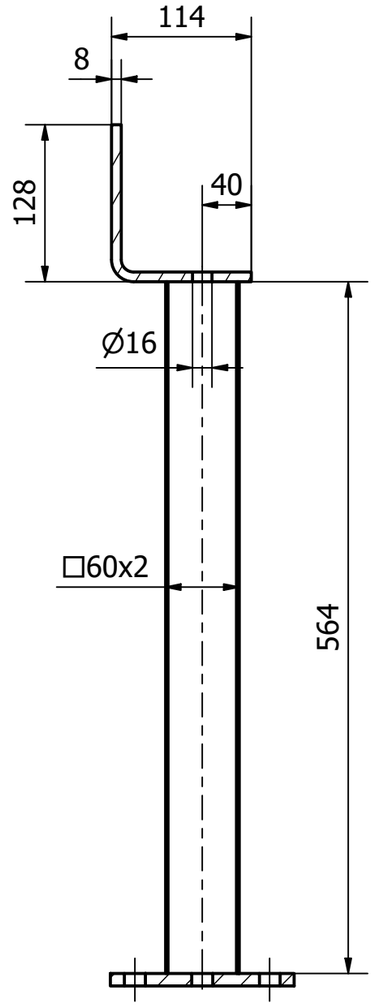
DESCRIPCIÓN:

Soporte Transportador Cadena Platillos

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T6210201




SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |

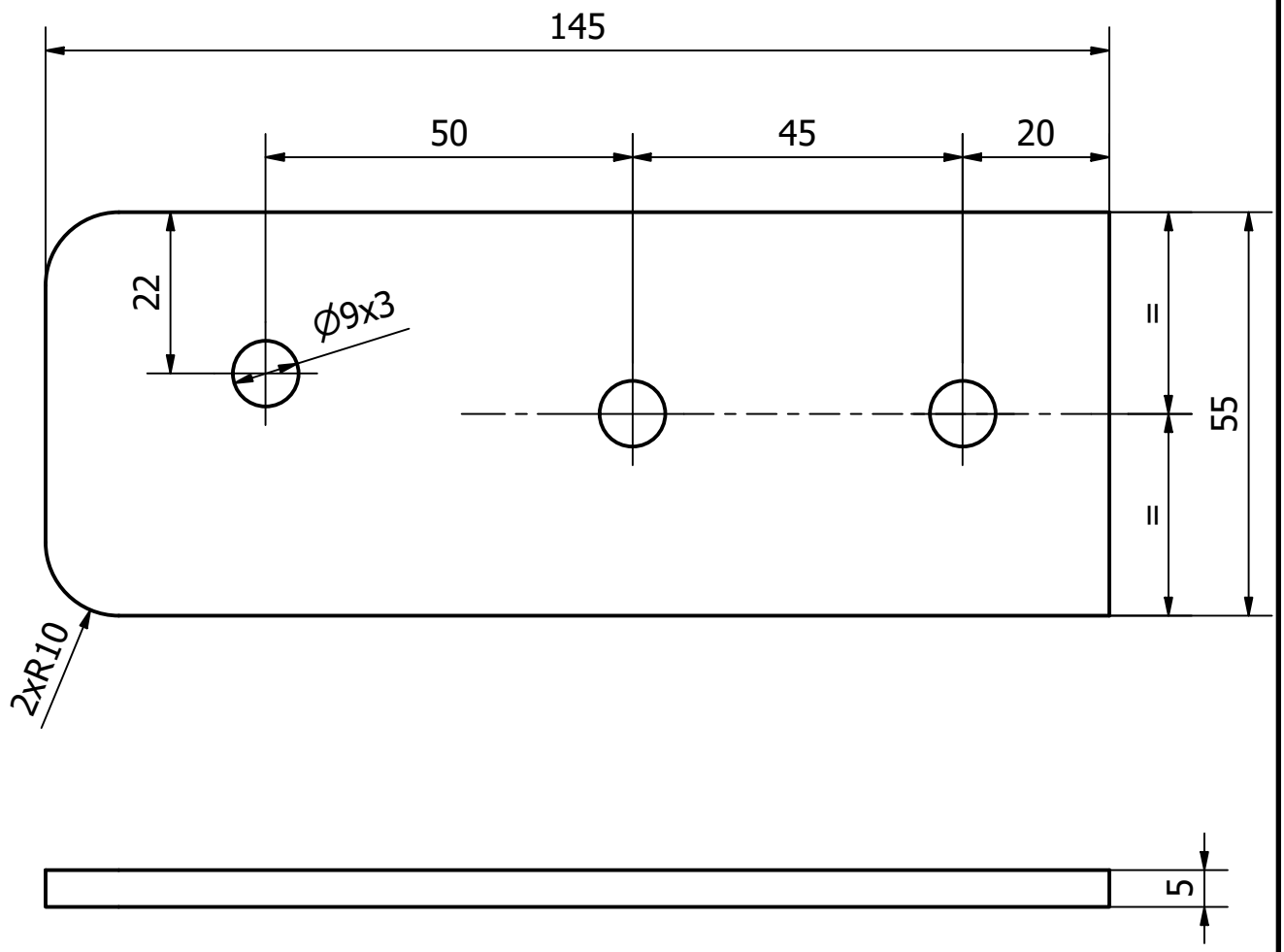
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 30 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,955 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Conjunto Motriz | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200202 | |



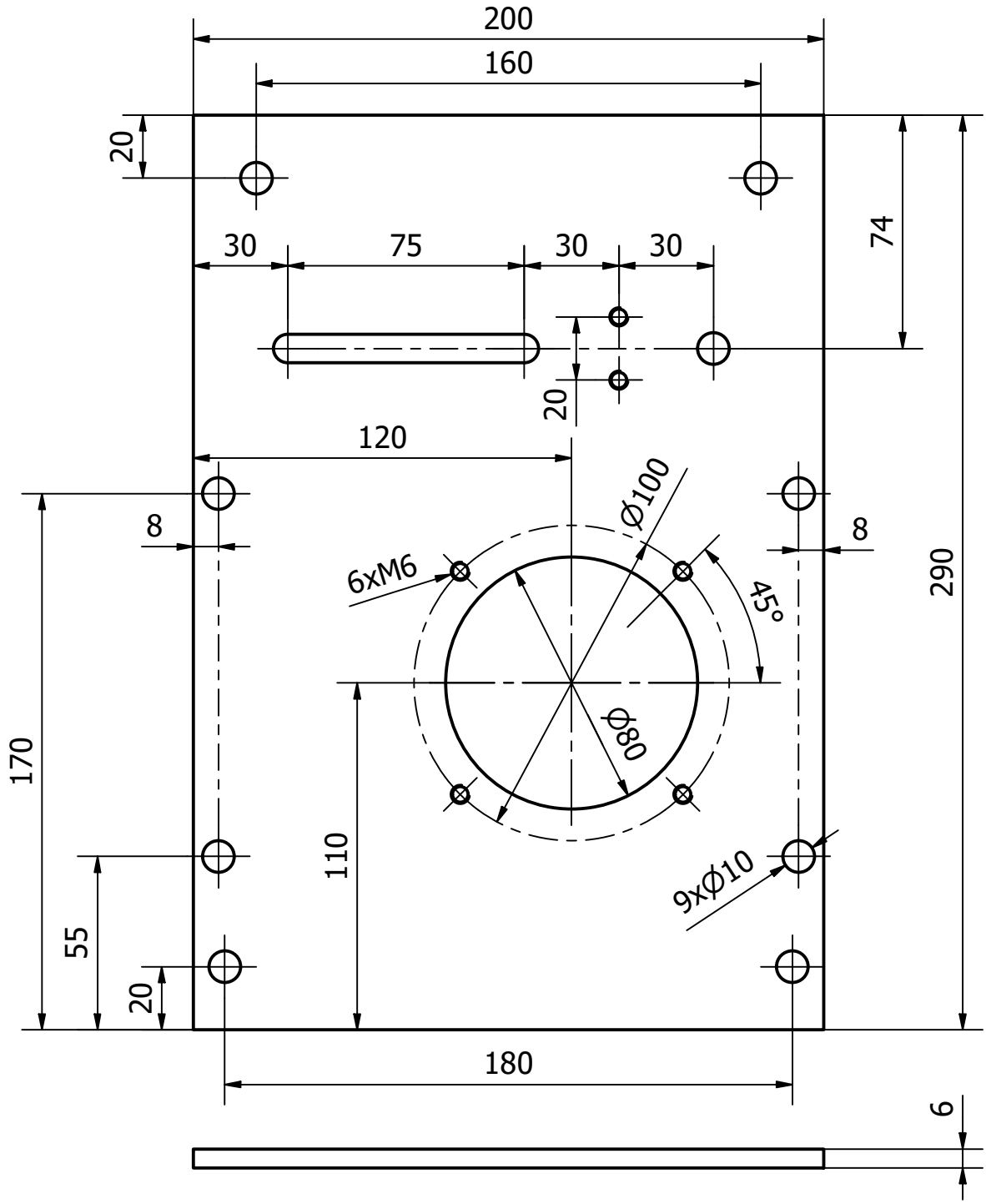

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 31 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Placa Reenvio Cinta | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5320105 | |




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

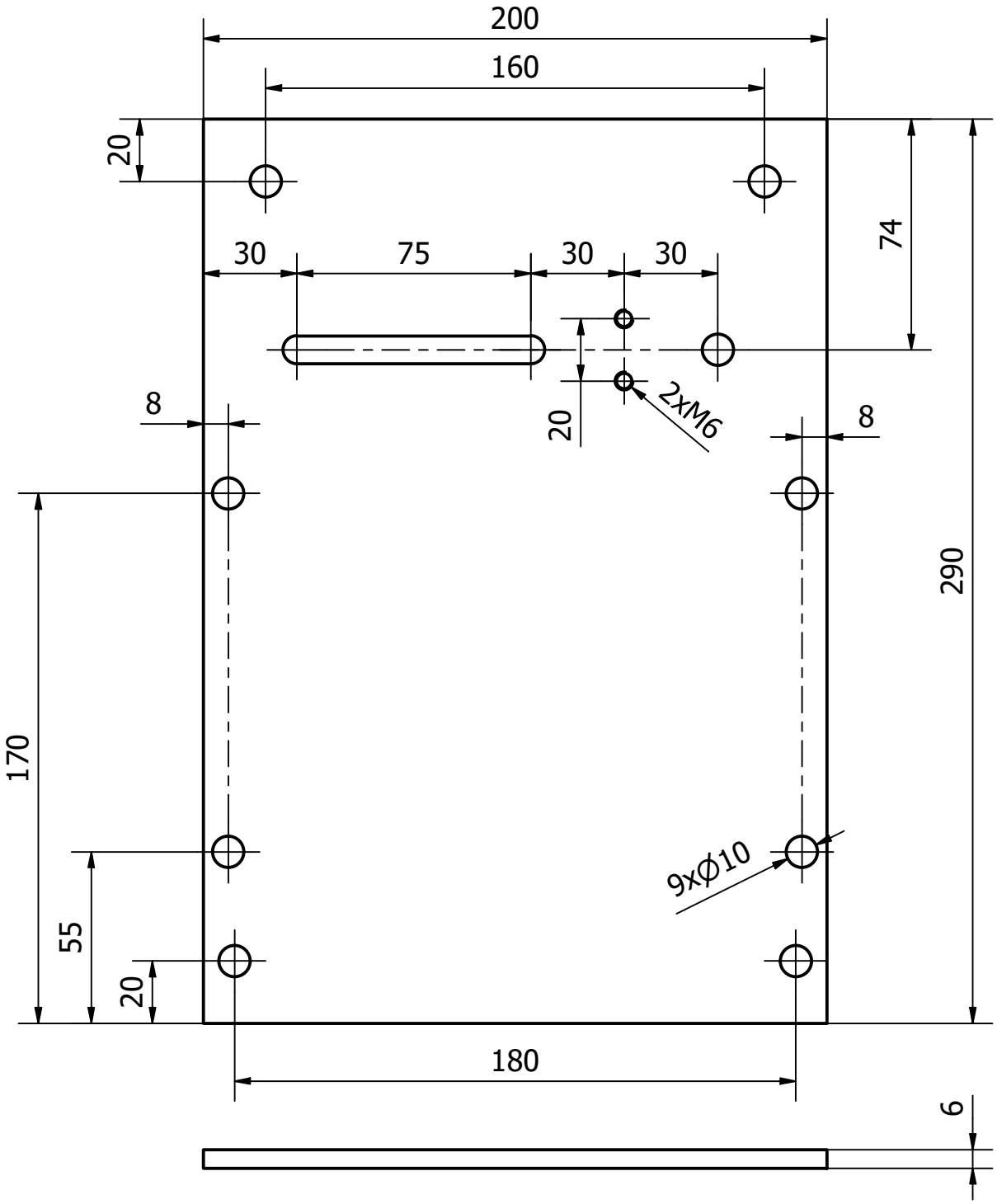
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 32 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,422 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Placa Motor Volteador Bajada

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: 003022_v2




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

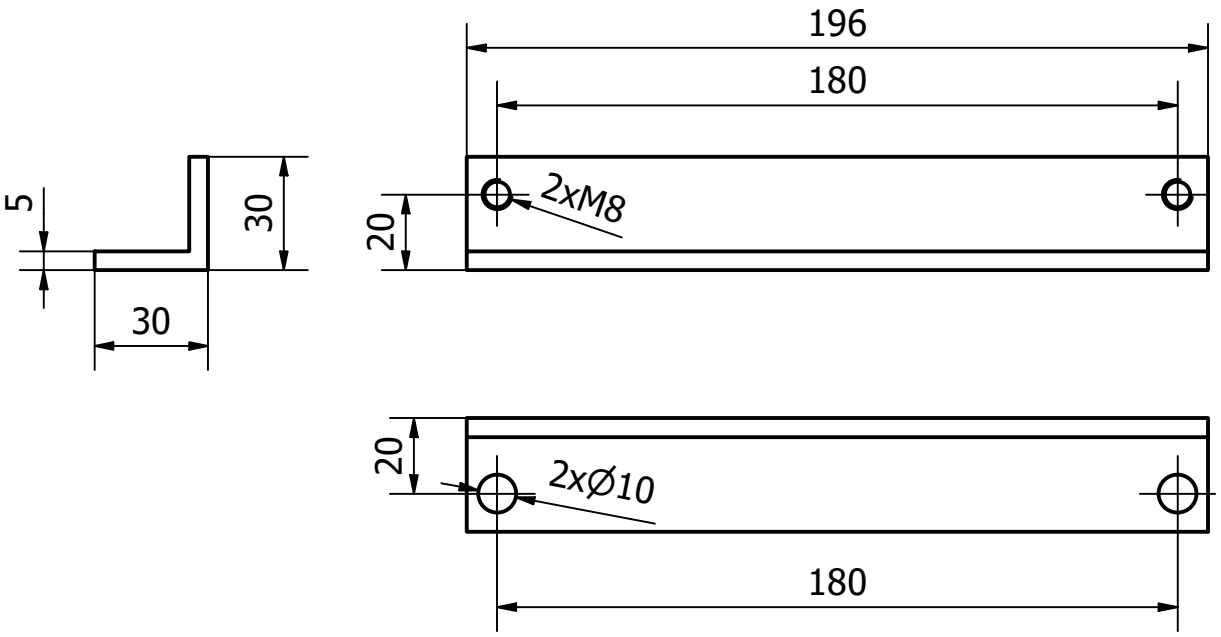
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 33 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,662 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Placa Ciega Volteador Bajada

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: 003022_v2



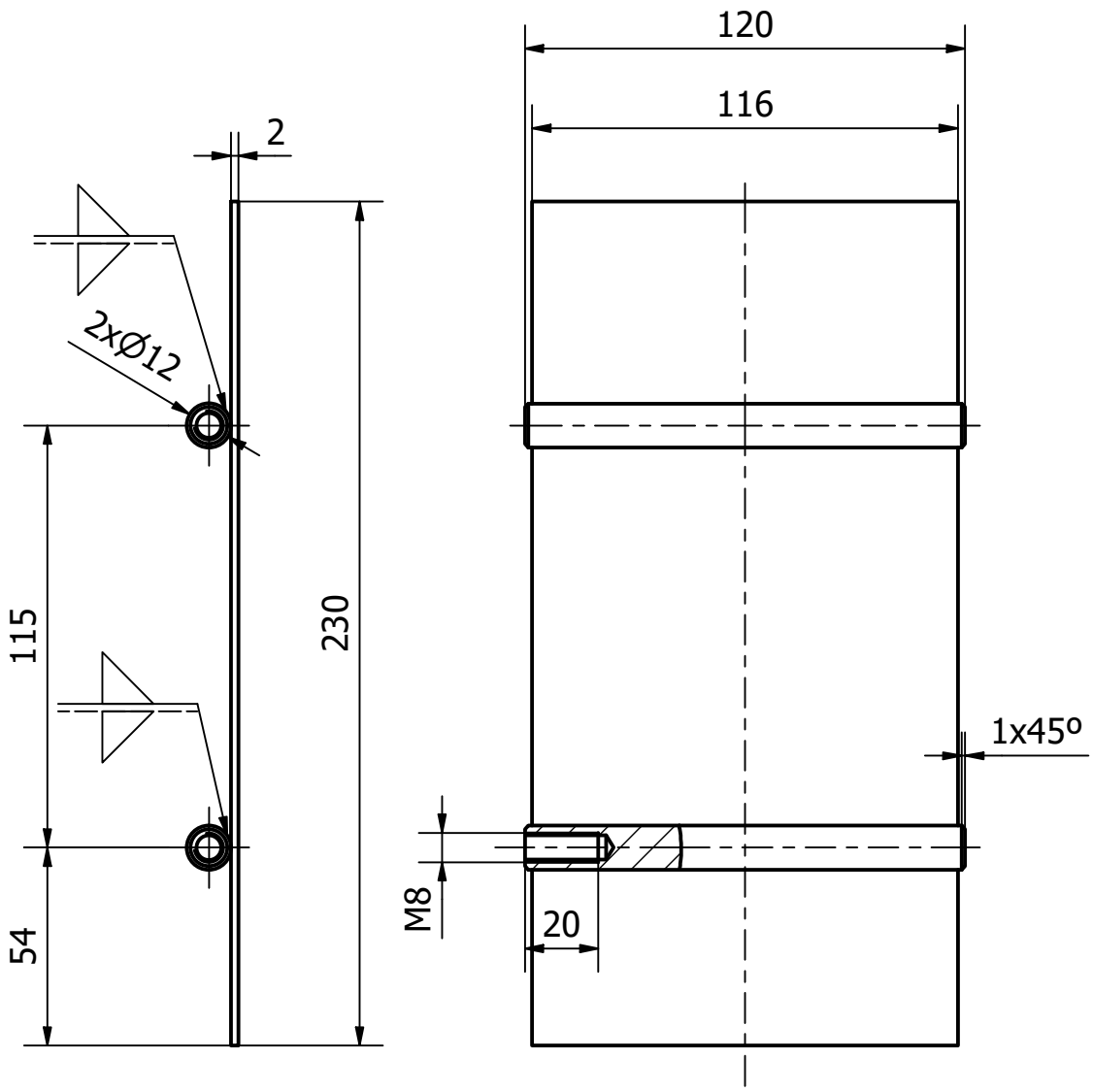

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 34 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,414 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Angulo Soporte | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s06584 | |




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

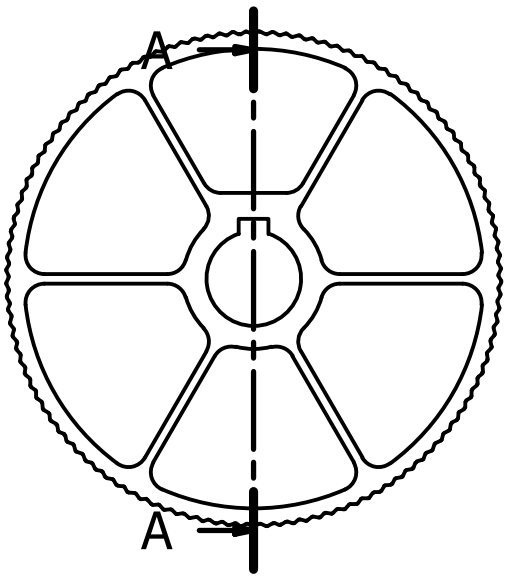
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 35 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,606 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

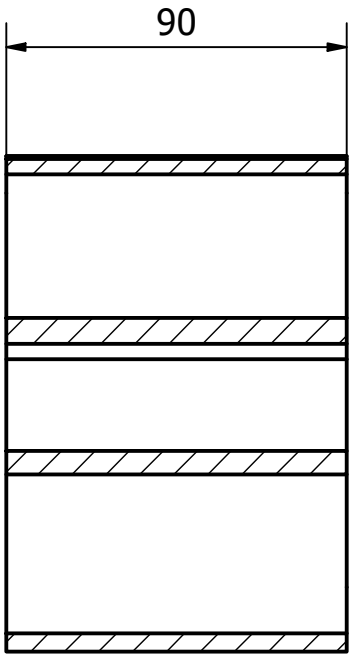
DESCRIPCIÓN:

Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: 001053_v3




SECCIÓN A-A

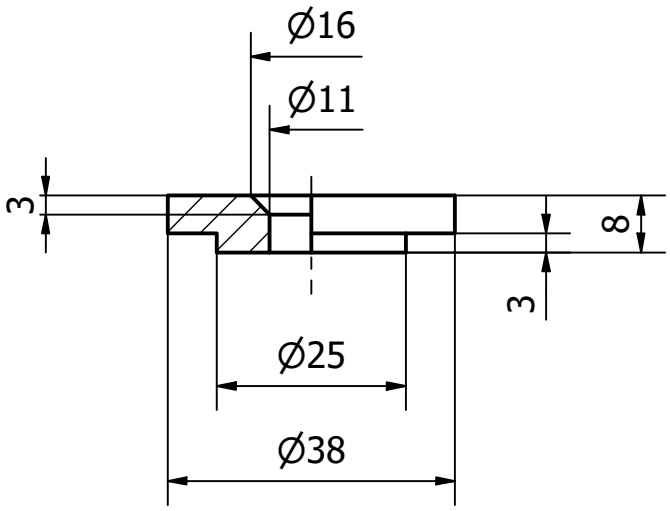
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: Aluminio | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 36 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,768 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Polea Motriz Volteador Bajada | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T4830003 | |



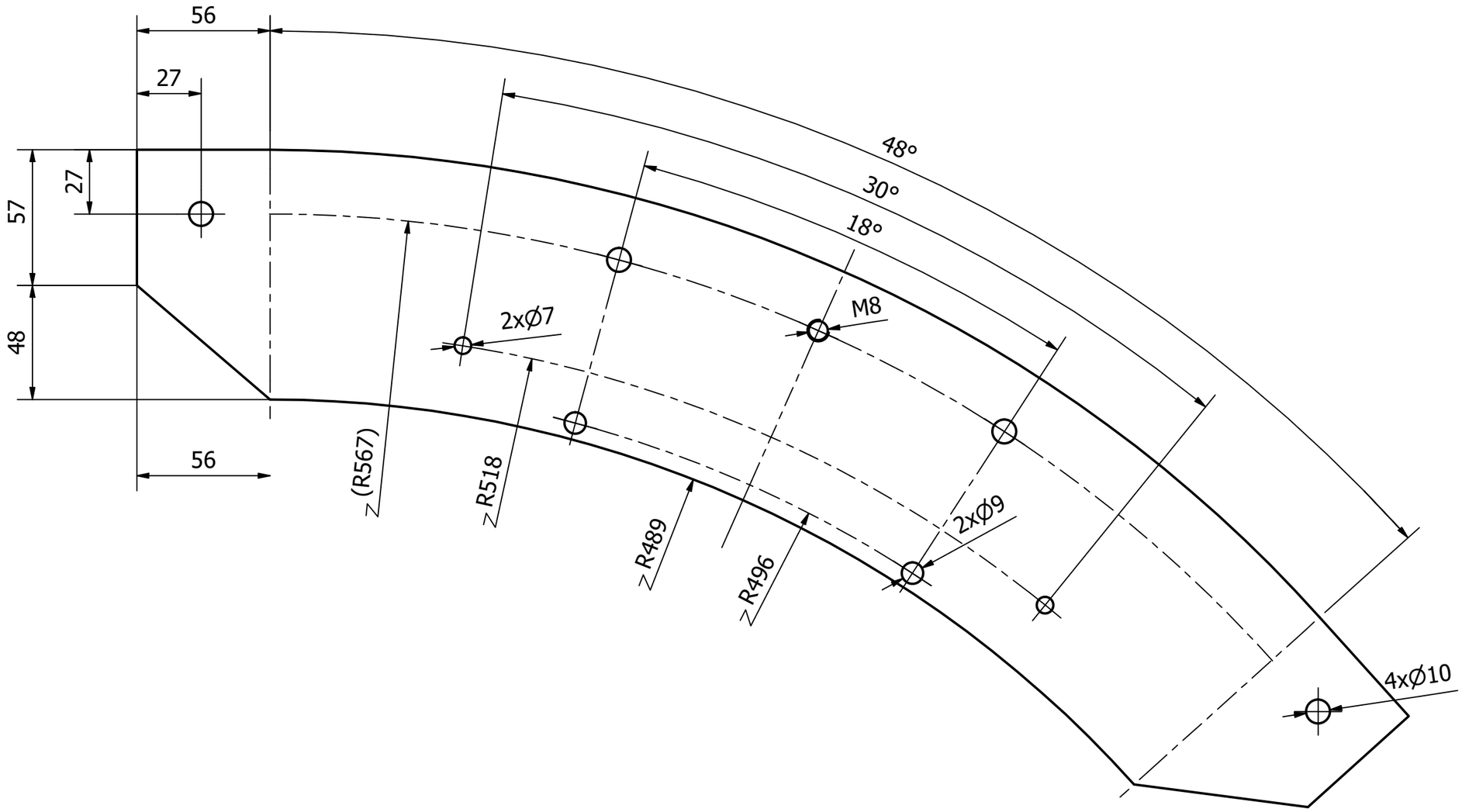

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

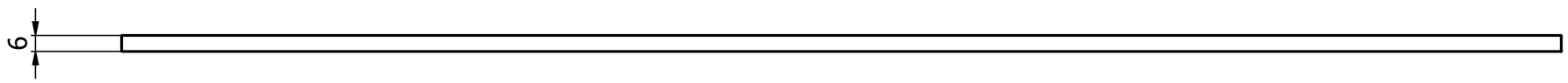
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 37 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,048 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Arandela Polea Motriz | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T6700909 | |



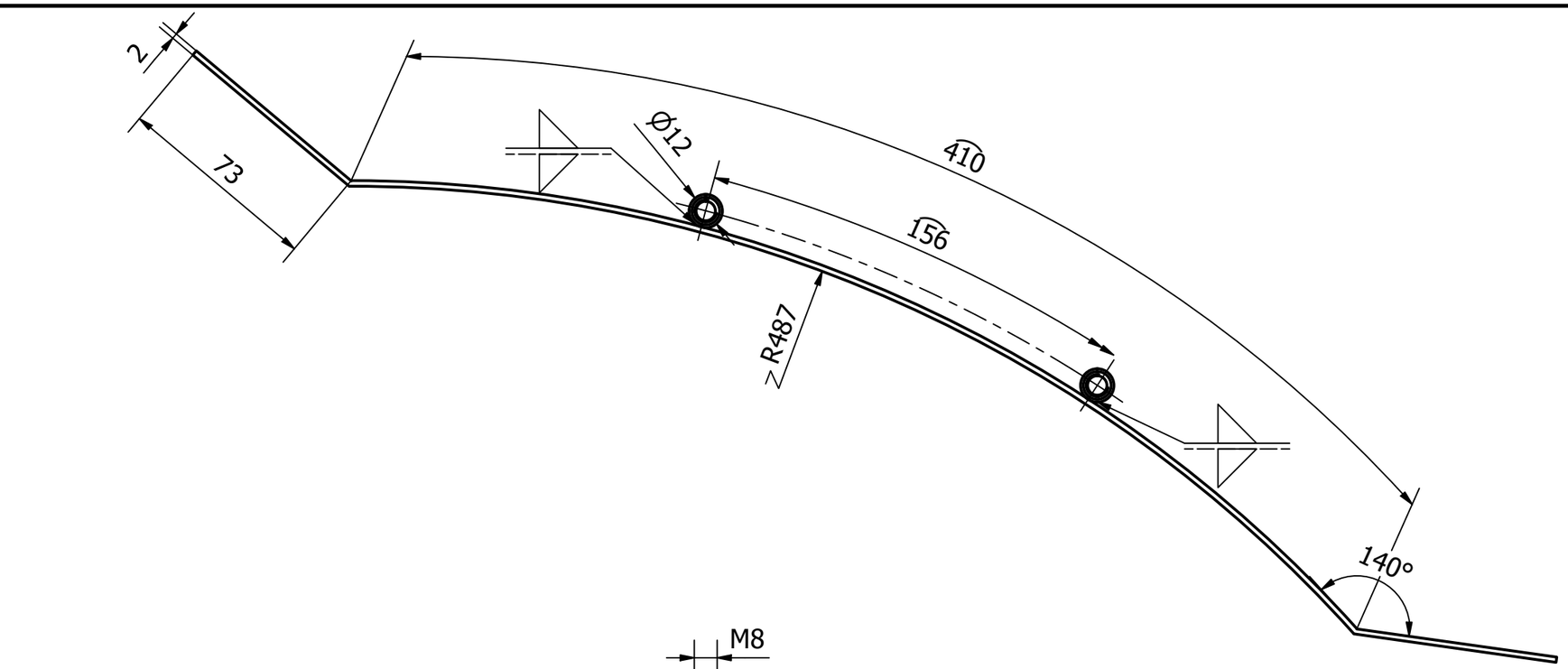

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 38 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,644 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Placas Bajada Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5310107 | |



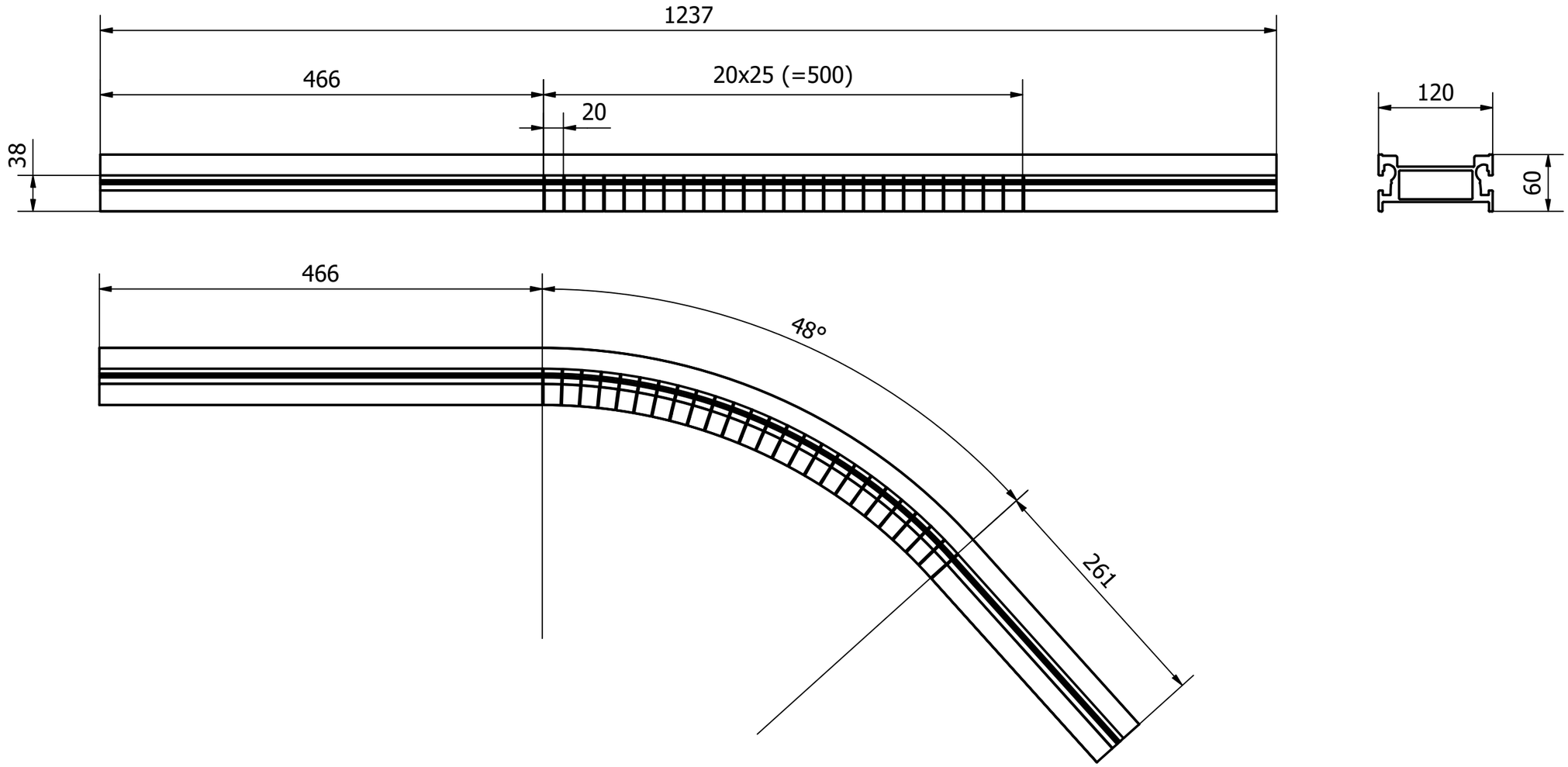

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 39 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,153 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Protección Placa Bajada Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5310108_v2 | |



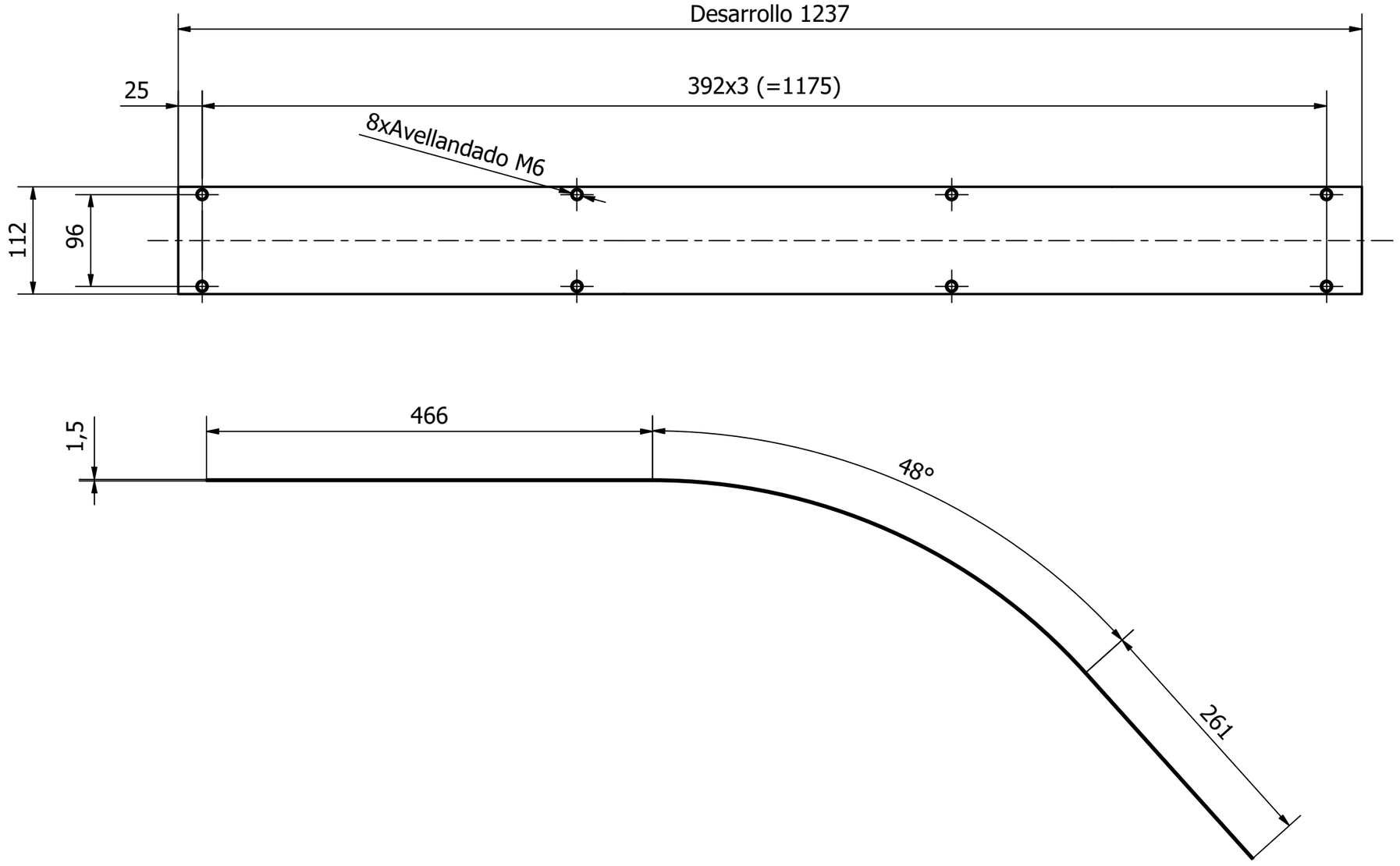

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: Aluminum 6061 | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 40 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,222 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Perfil Bajada Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5310106 | |



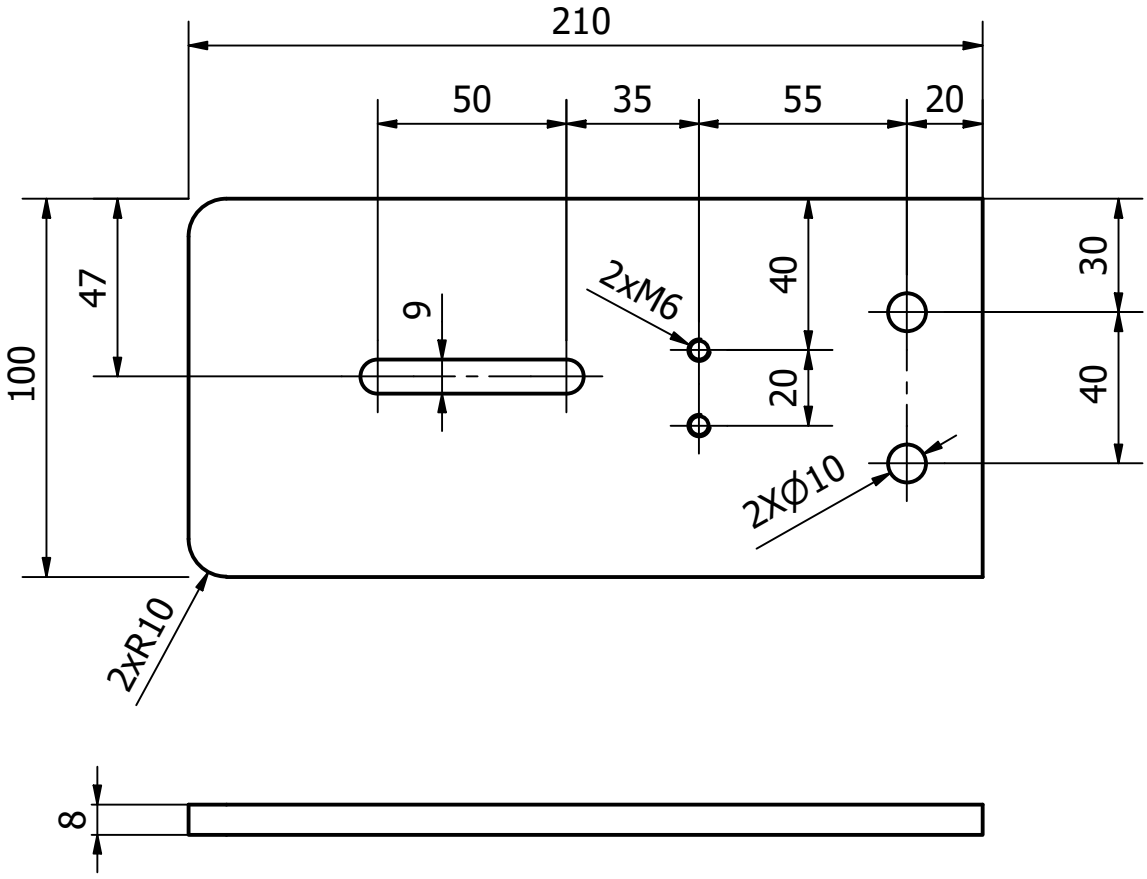

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: AISI 304 | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 41 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,654 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Chapa Bajada Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190103 | |



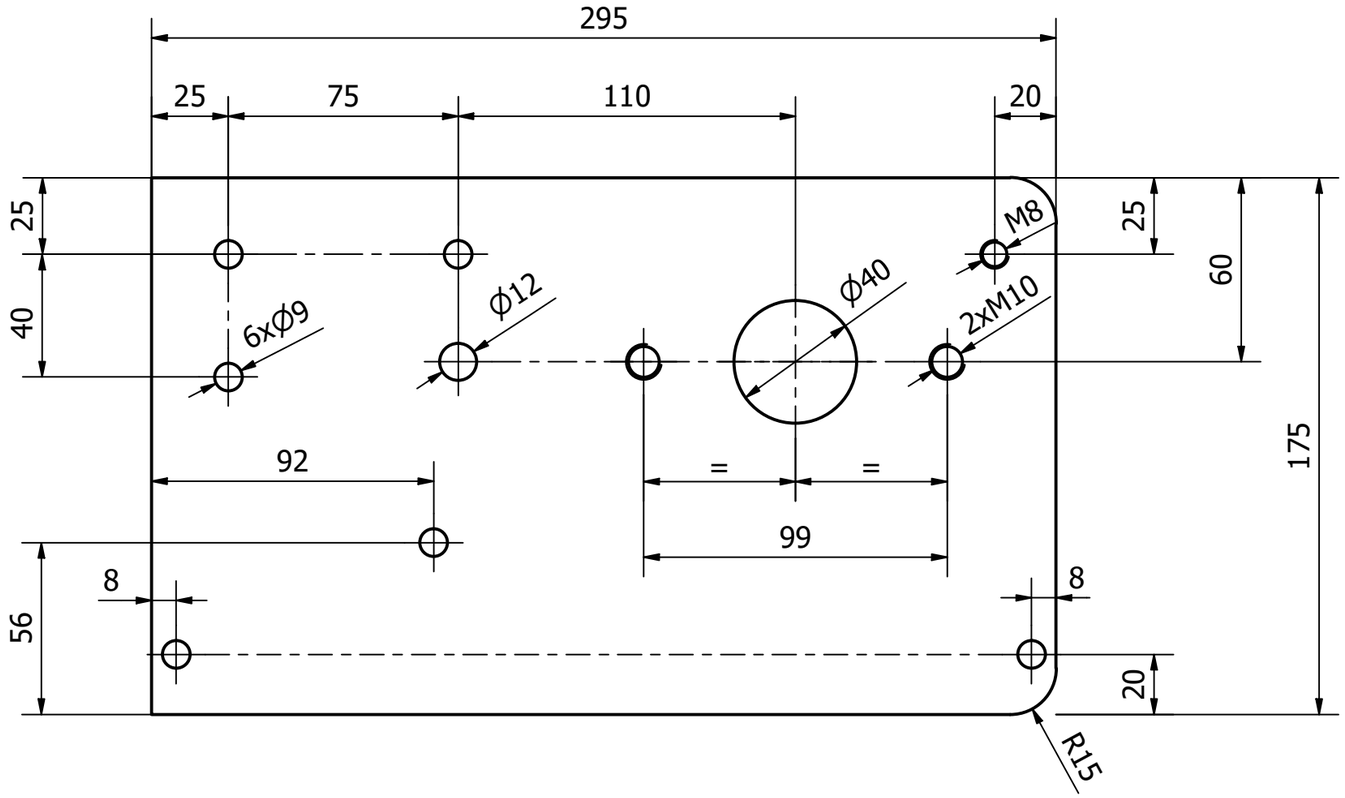

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

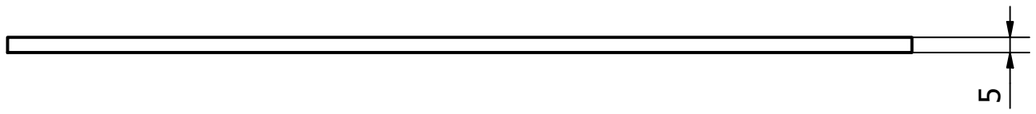
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 42 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,272 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Reenvio Tensor Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001443_v2 | |



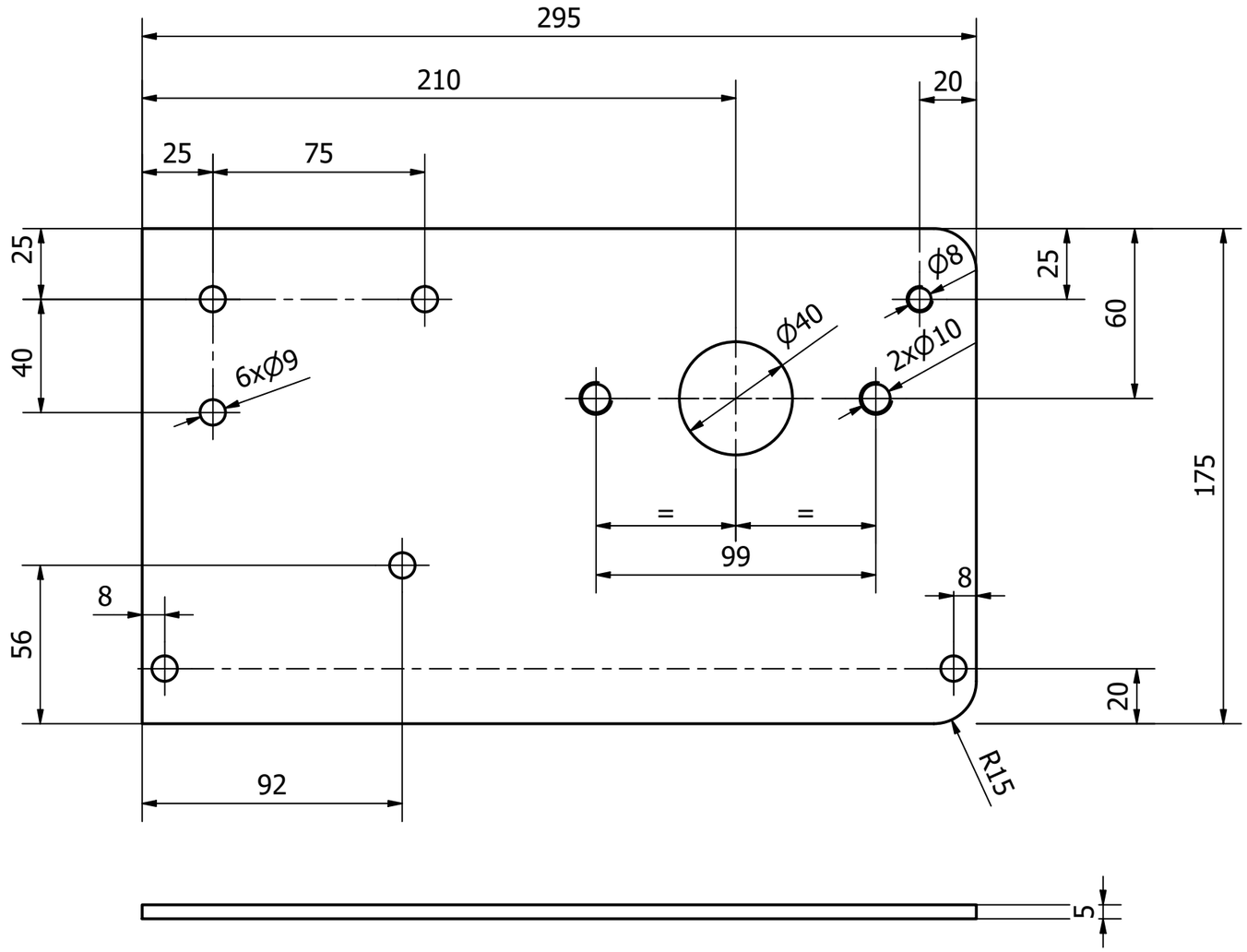

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 43 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,946 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Placa Motor Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T4890014_v2 | |



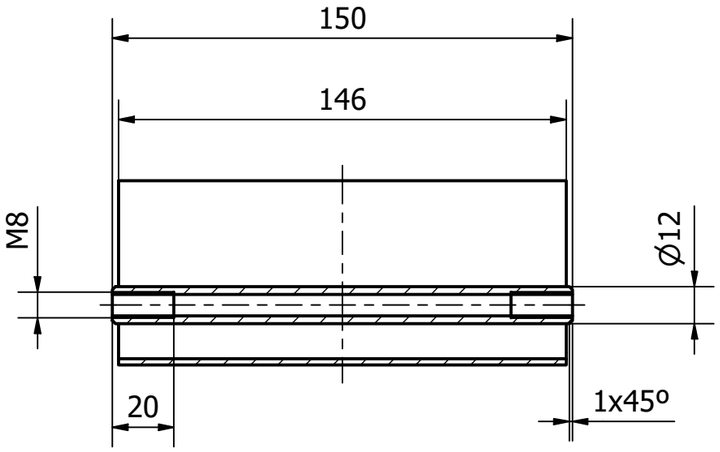

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

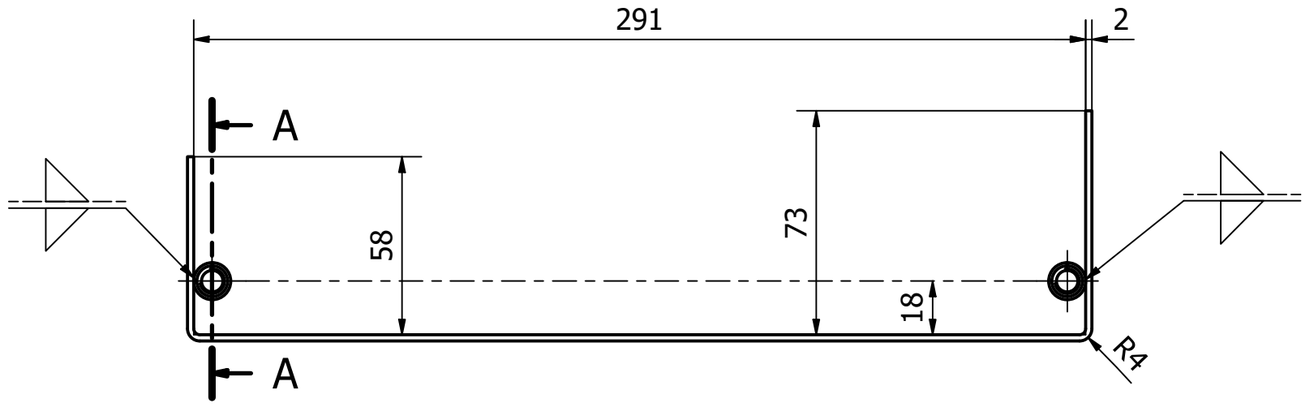
Observaciones:

BOAVIDA S.L.

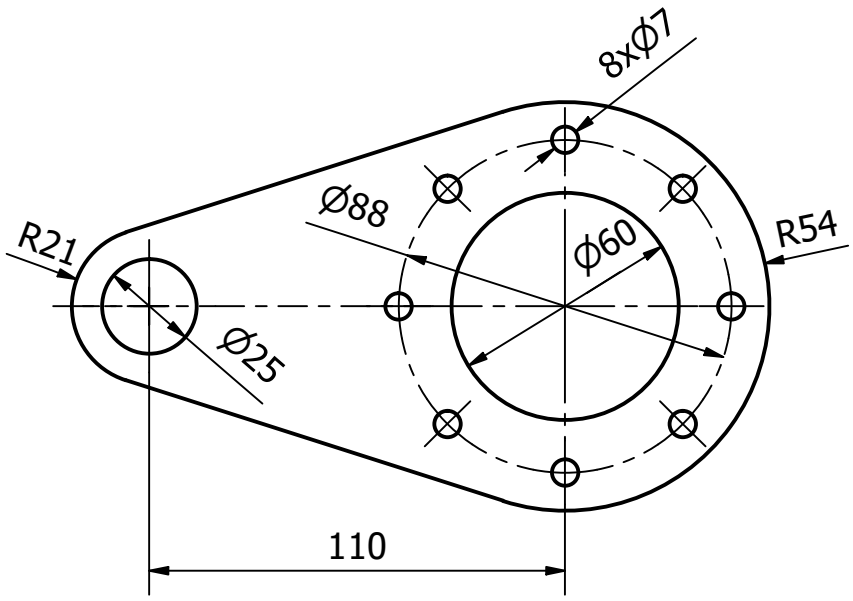
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 44 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,950 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Placa Rodamiento Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T4890013_v2 | |

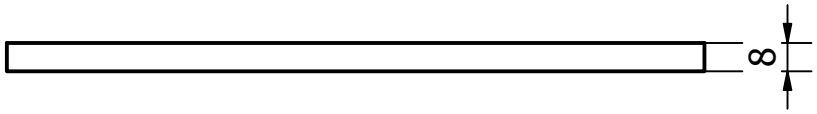



SECCIÓN A-A




| | | | |
|---|---|---|---|
| Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L. | | | www.boavida.net<br>boavida@boavida.net |
| Observaciones: | | | BOAVIDA S.L. |
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 45 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,146 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Protección Conjunto Motriz Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s06350 | |




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

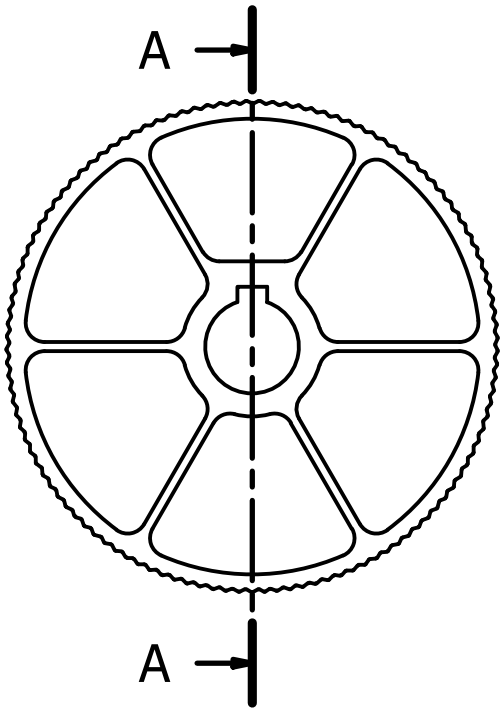
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 46 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,600 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

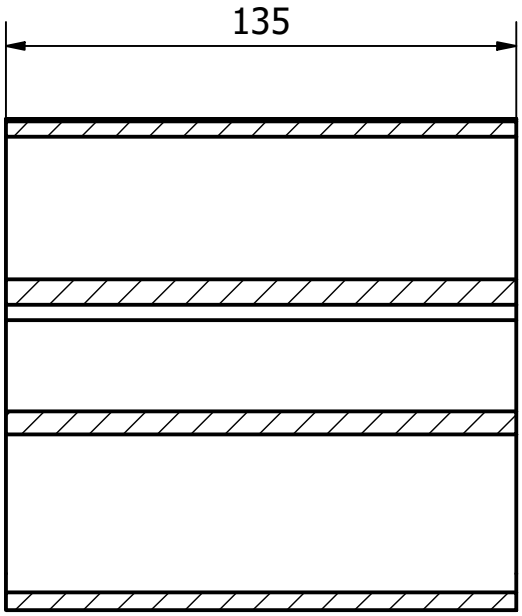
DESCRIPCIÓN:

Brazo de Reacción para WA30

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: B20151WA30




SECCIÓN A-A

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

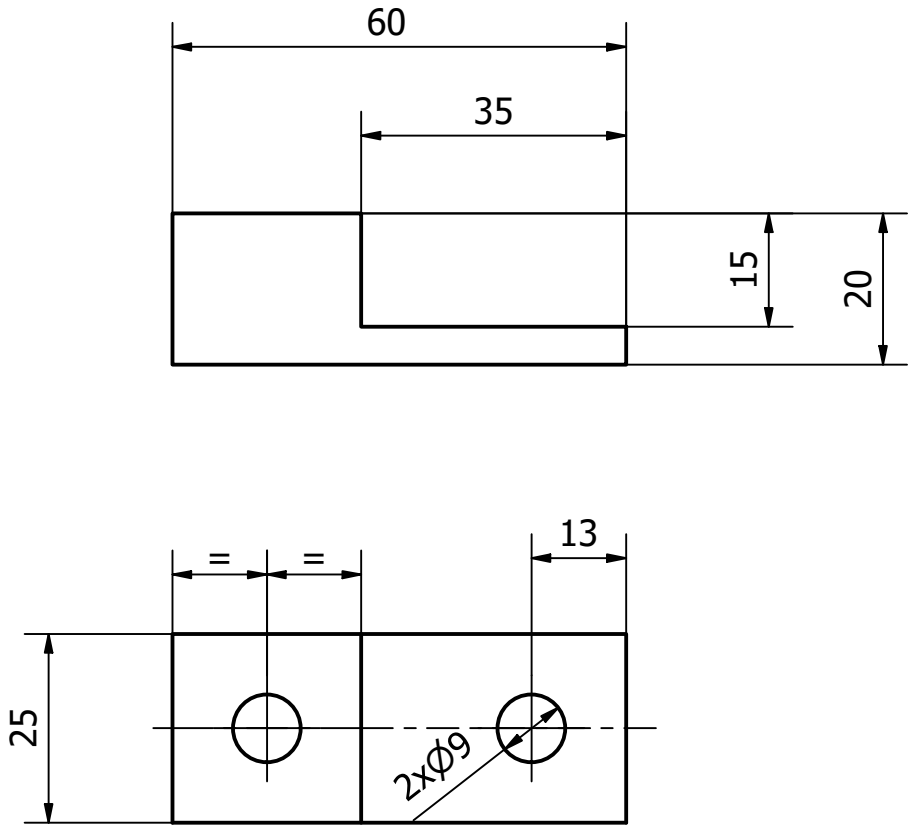
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: Aluminio | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 47 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,133 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Polea Motriz Volteador Subida

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T4752002




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

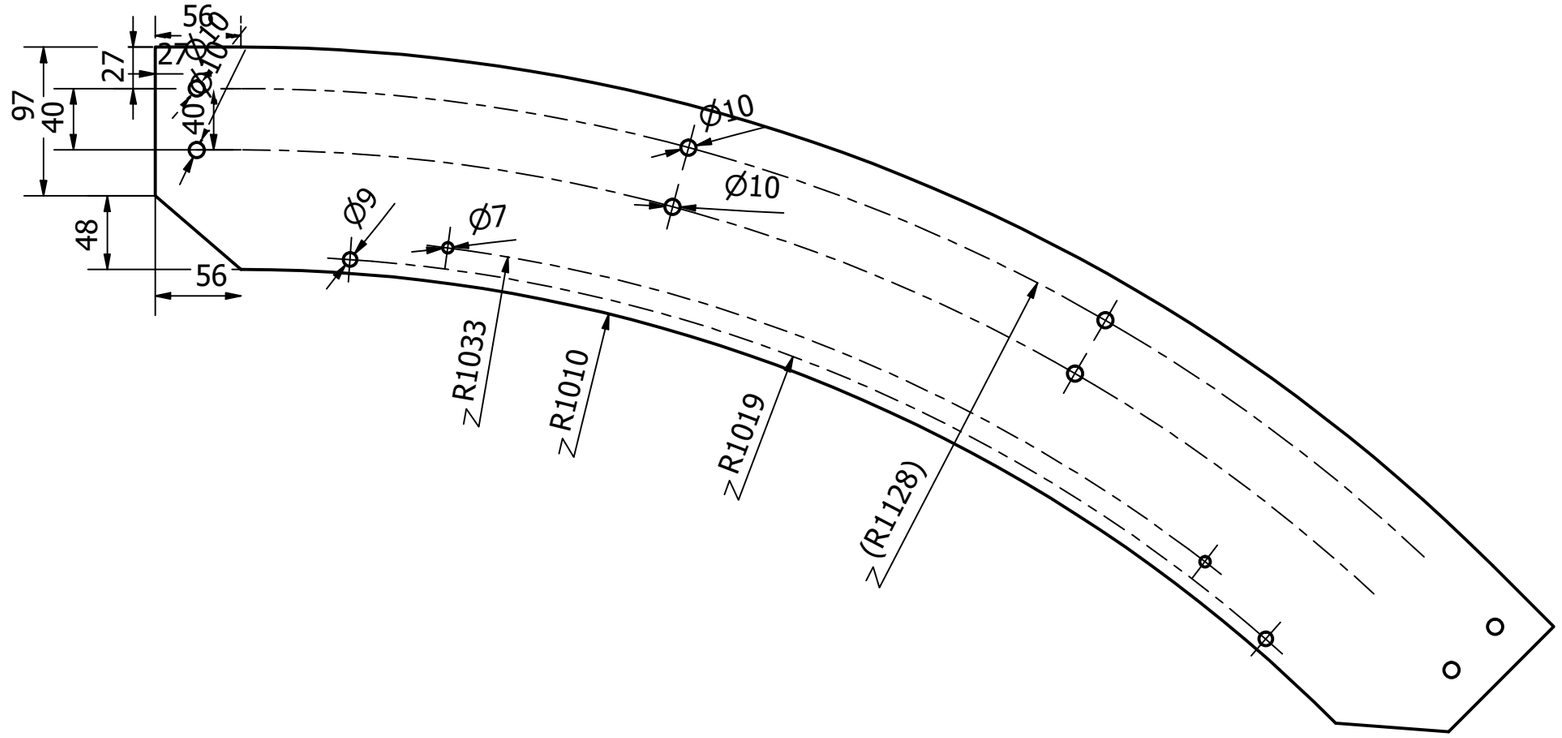
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 48 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,120 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

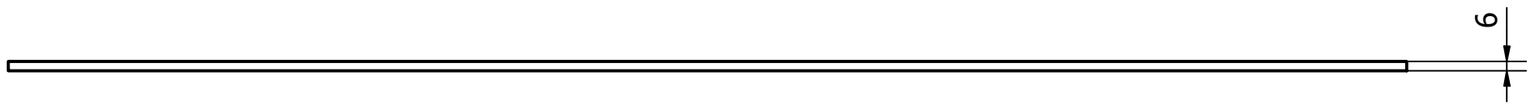
DESCRIPCIÓN:

Unión Volteador - Trasnportador

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: s03450



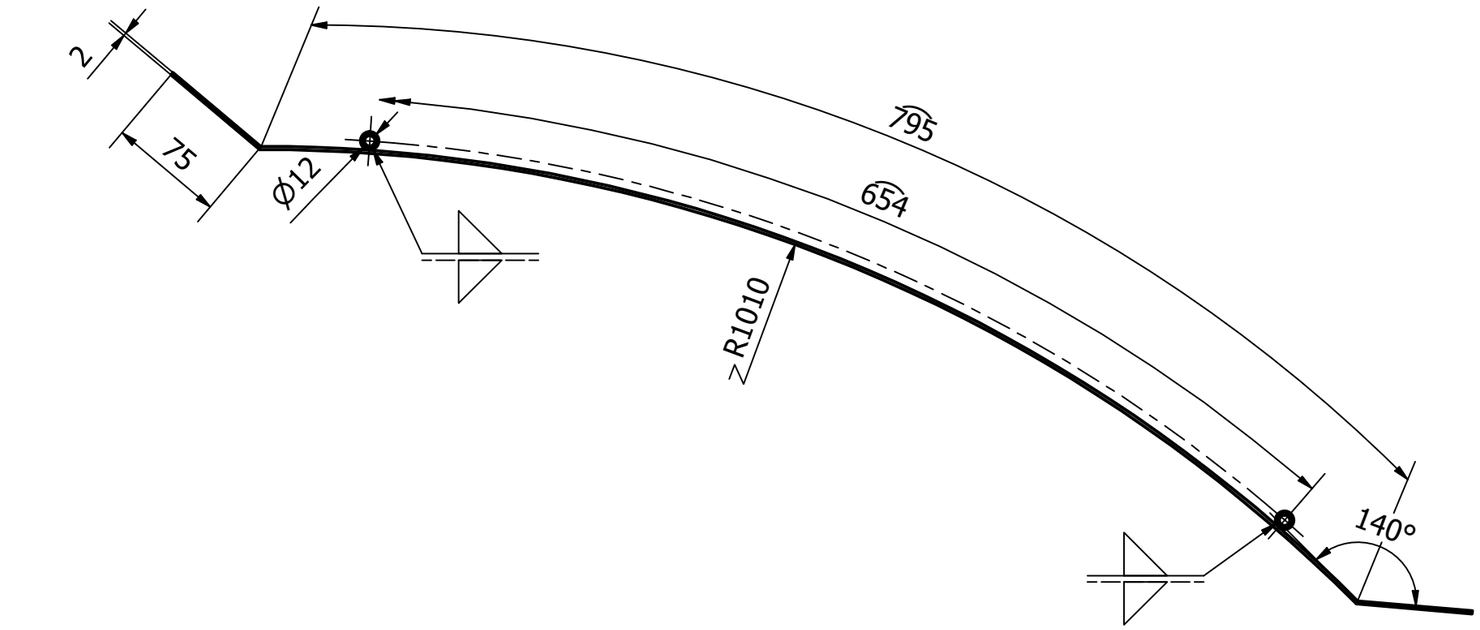

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

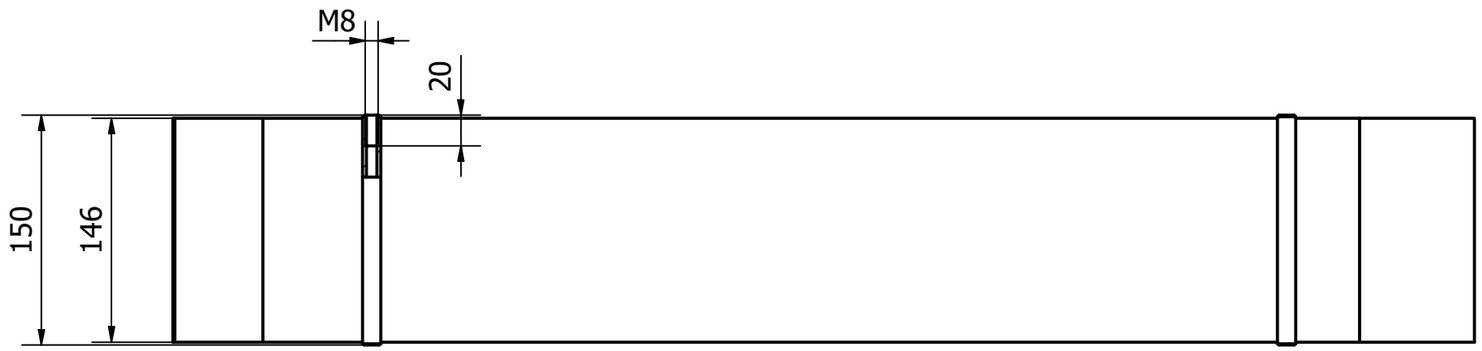
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 4 | Nº PLANO: 49 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,405 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Placas Subida Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7201201 | |



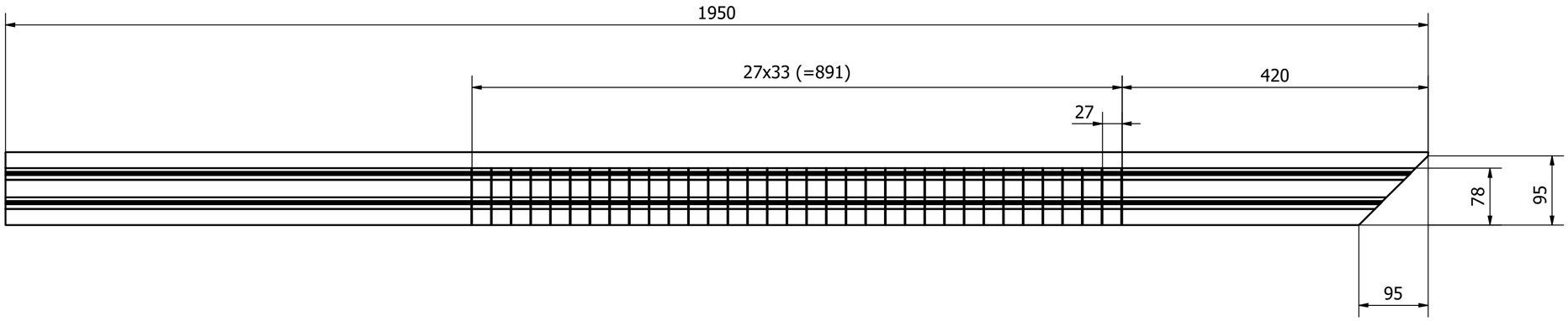

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

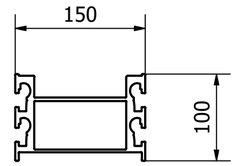
www.boavida.net
boavida@boavida.net

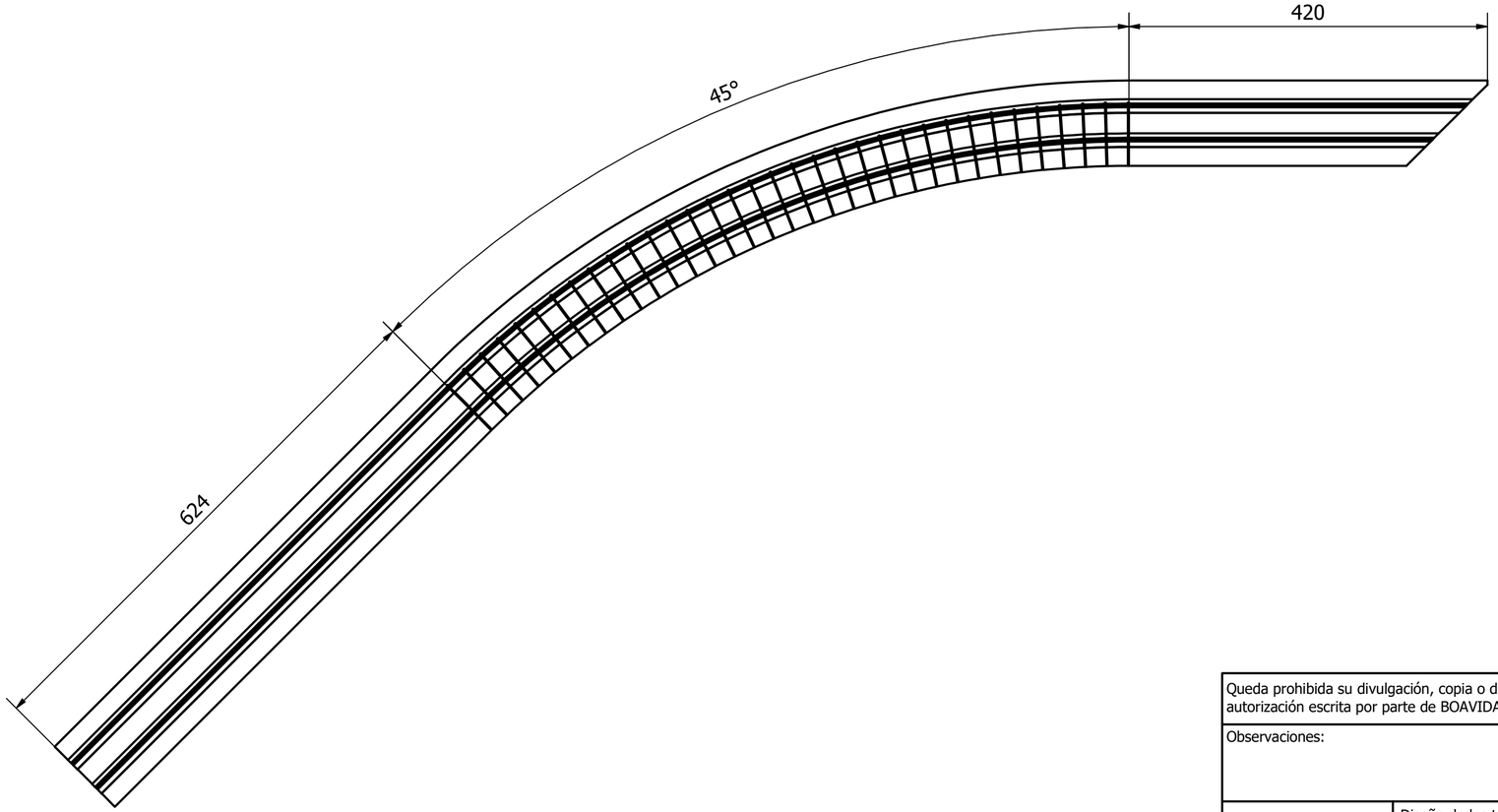
Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 4 | Nº PLANO: 50 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Protección Placa Lateral Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5070105 | |



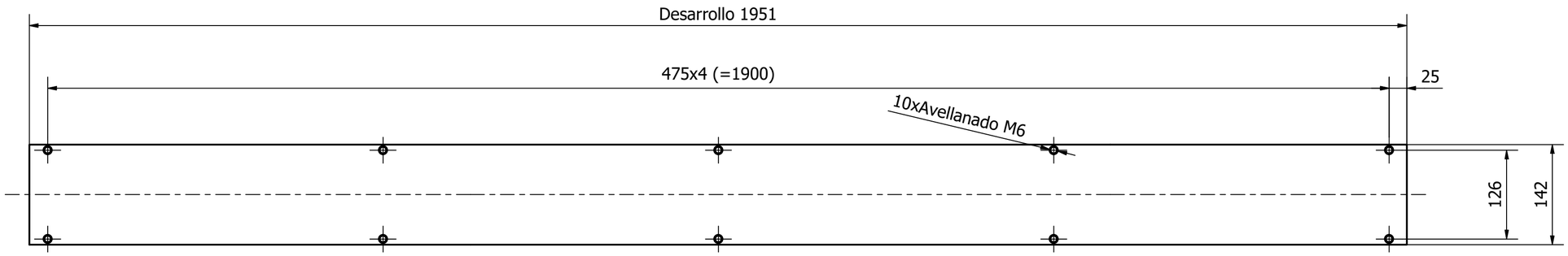

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

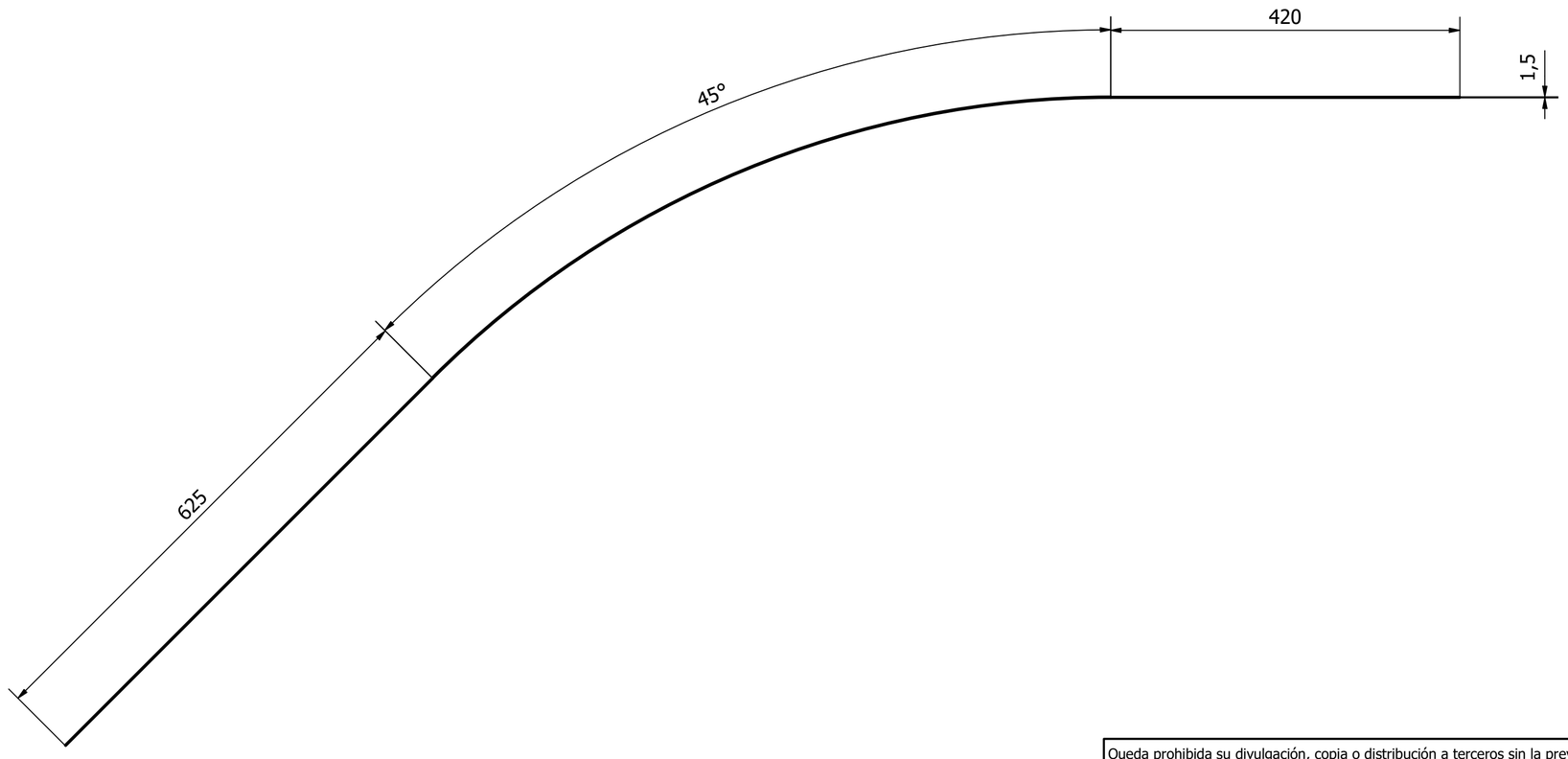
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: Aluminum 6061 | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 51 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 15,629 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Perfil Subida Volteador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5080109 | |



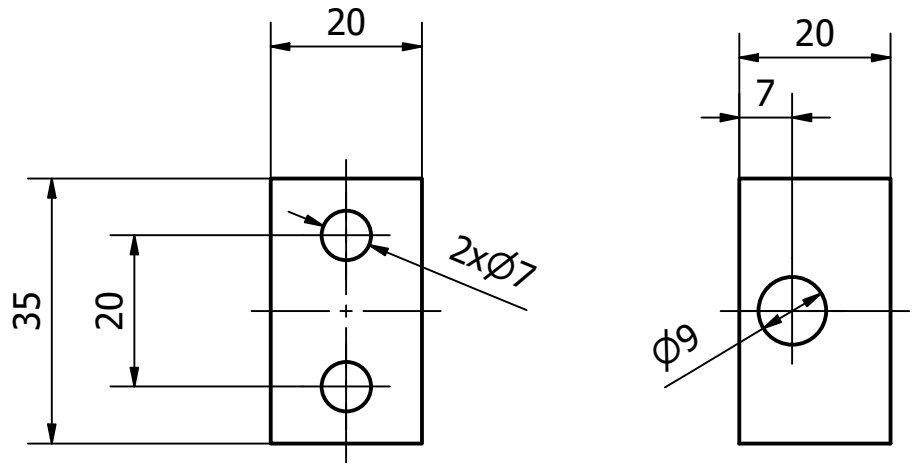

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: AISI 304 | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 52 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 3,314 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Chapa Perfil Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190203 | |



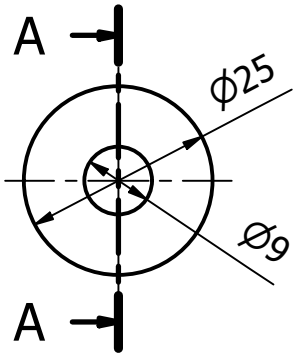

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

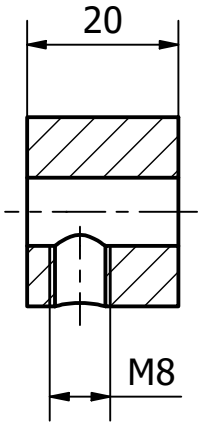
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 53 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,089 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Tensor | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001633 | |




SECCIÓN A-A

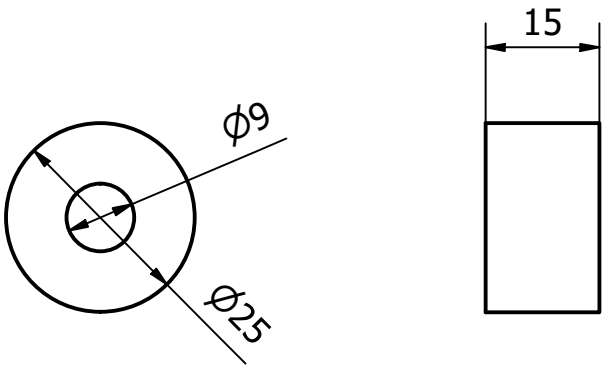
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 54 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,065 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Casquillo Tensor | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001677 | |



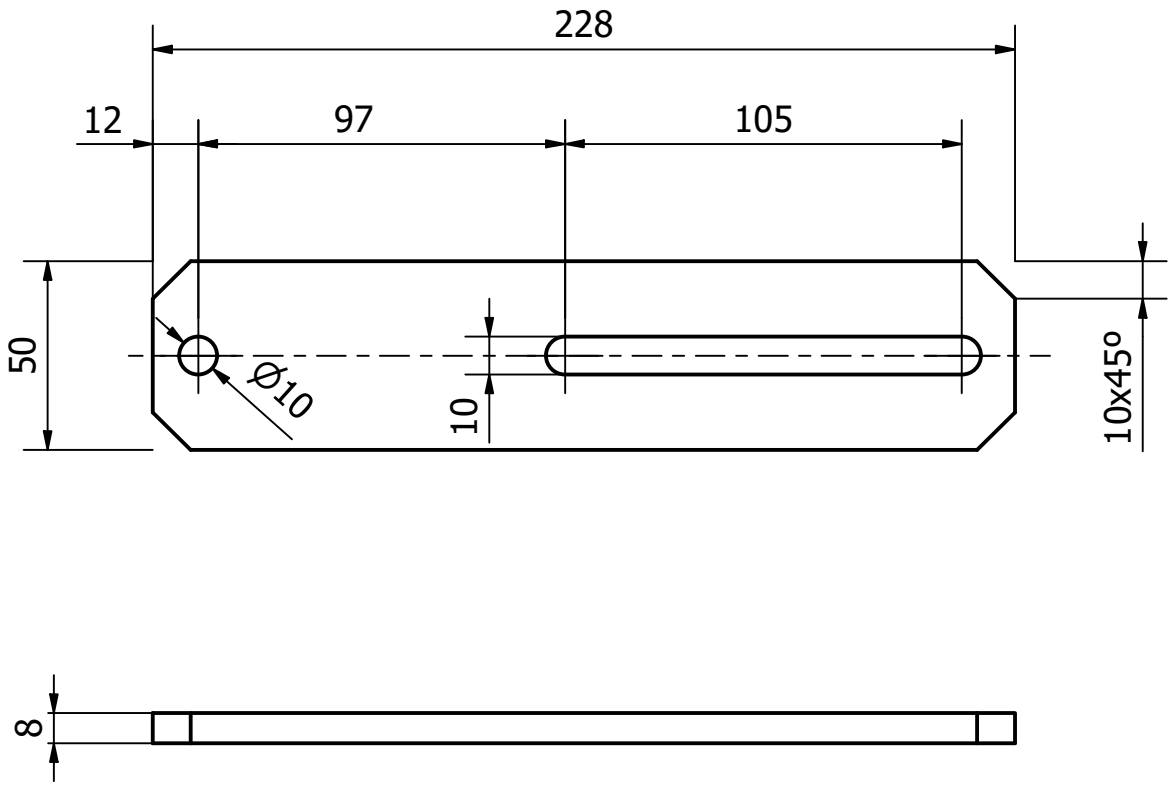

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 55 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,050 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Separador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5161201_2 | |



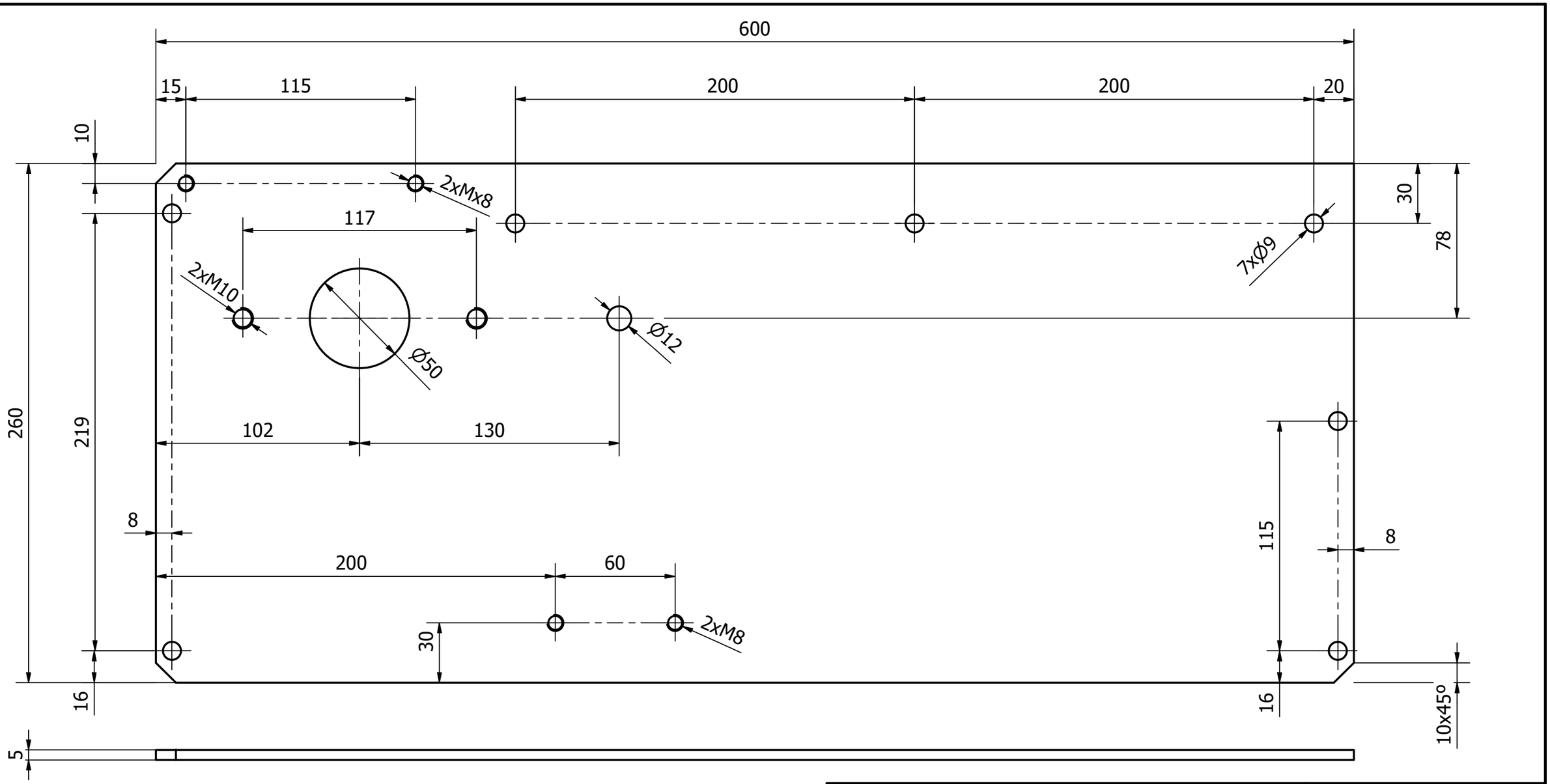

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 56 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,628 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Unión Volteadores | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5161201 | |




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

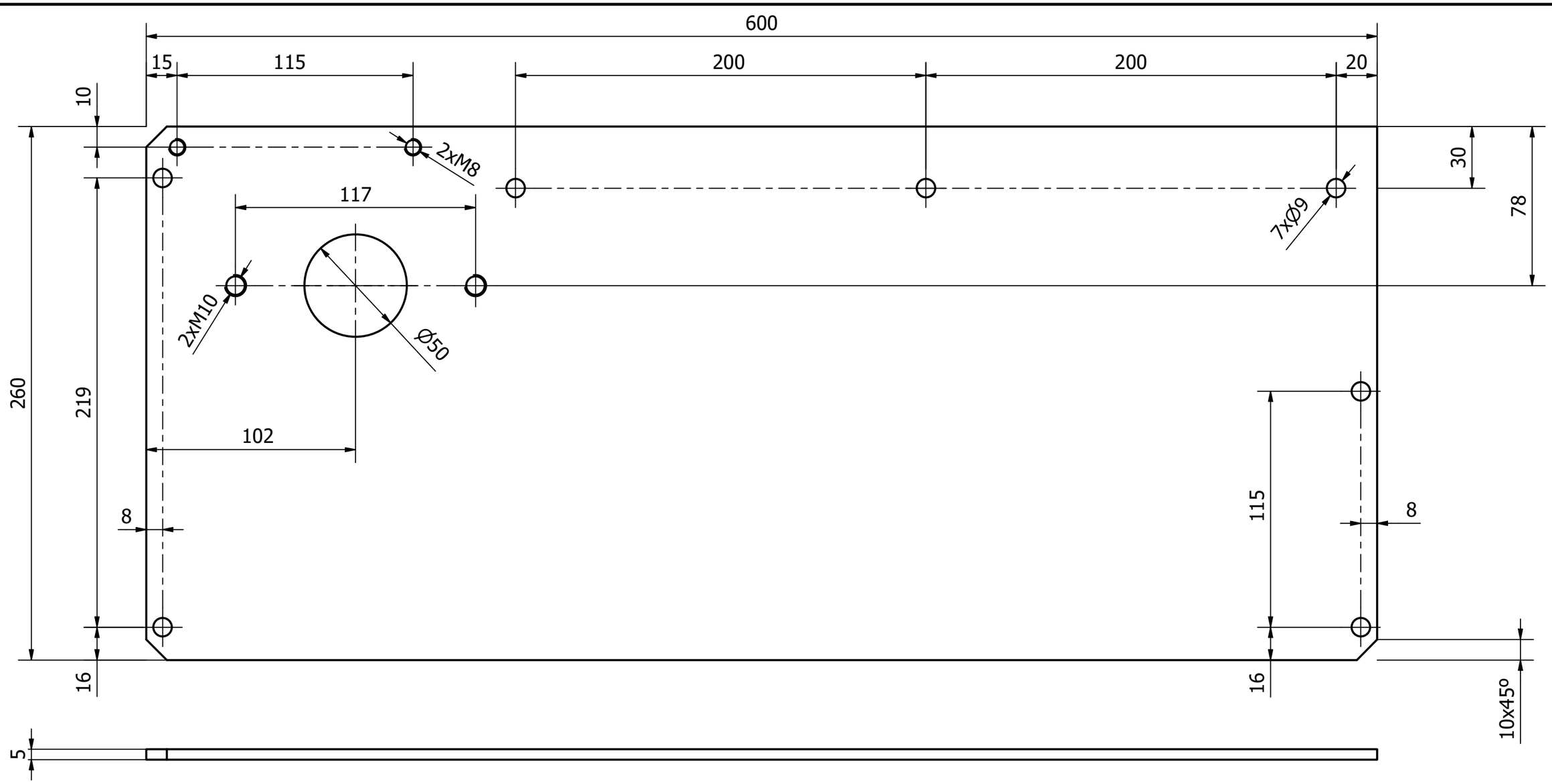
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 57 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,007 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Placa Motriz para Piñón Z25

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T6070302_v2




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

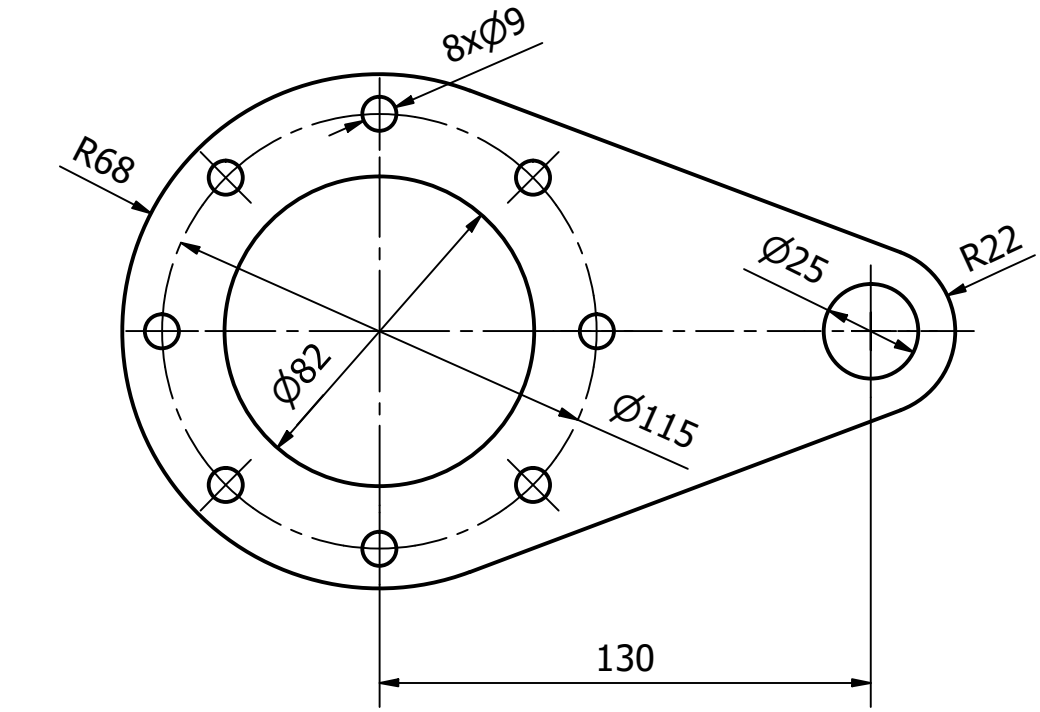
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 58 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,015 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

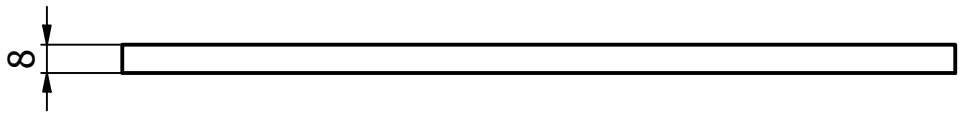
DESCRIPCIÓN:

Placa Rodamiento Transportador Cadena

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T6070303_v2




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

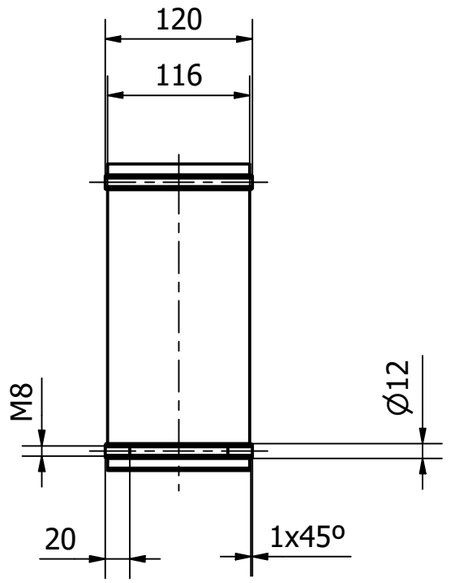
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 59 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,838 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

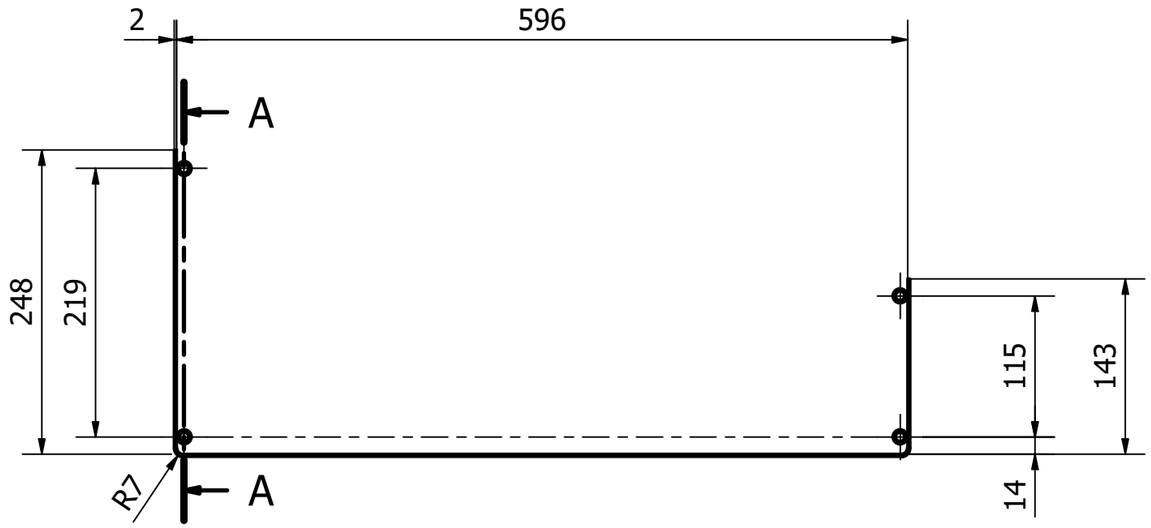
Brazo de Reacción para SA47

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: B20151SA47




SECCIÓN A-A



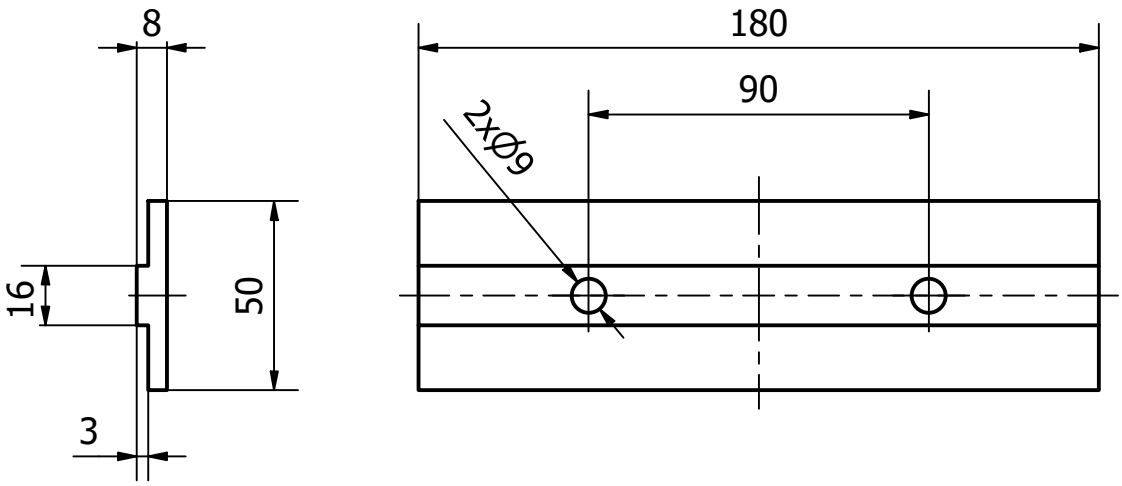

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 60 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,075 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Protección Conjunto Motriz Transportador Cadena | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T6070304_v2 | |



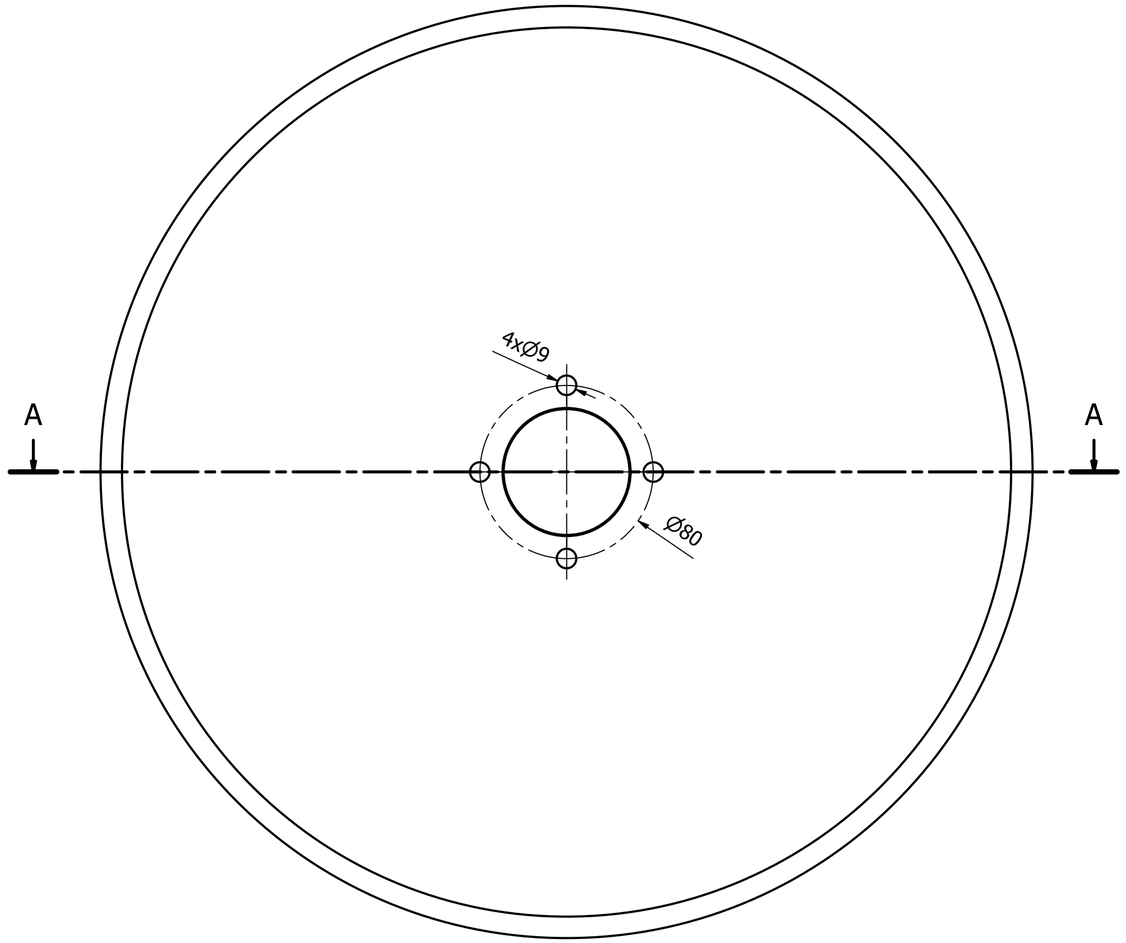

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

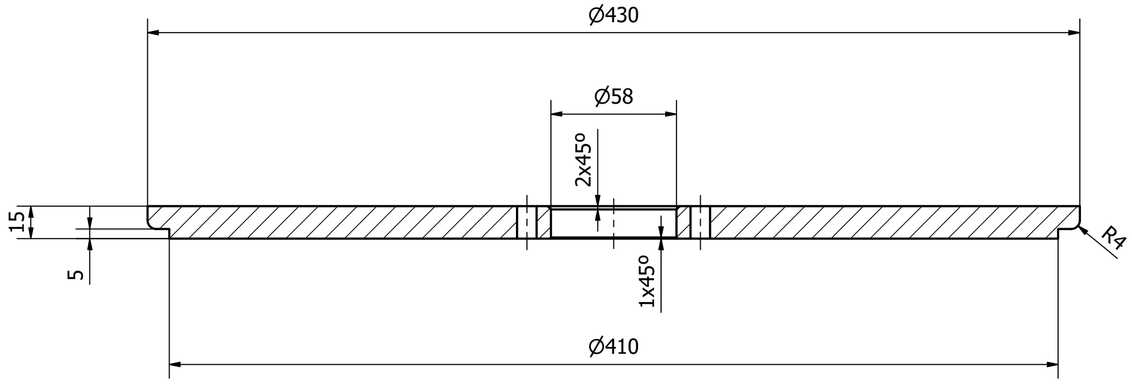
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 61 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 11 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,412 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Union Perfil 120 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: 001002.v2 | |




SECCIÓN A-A

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

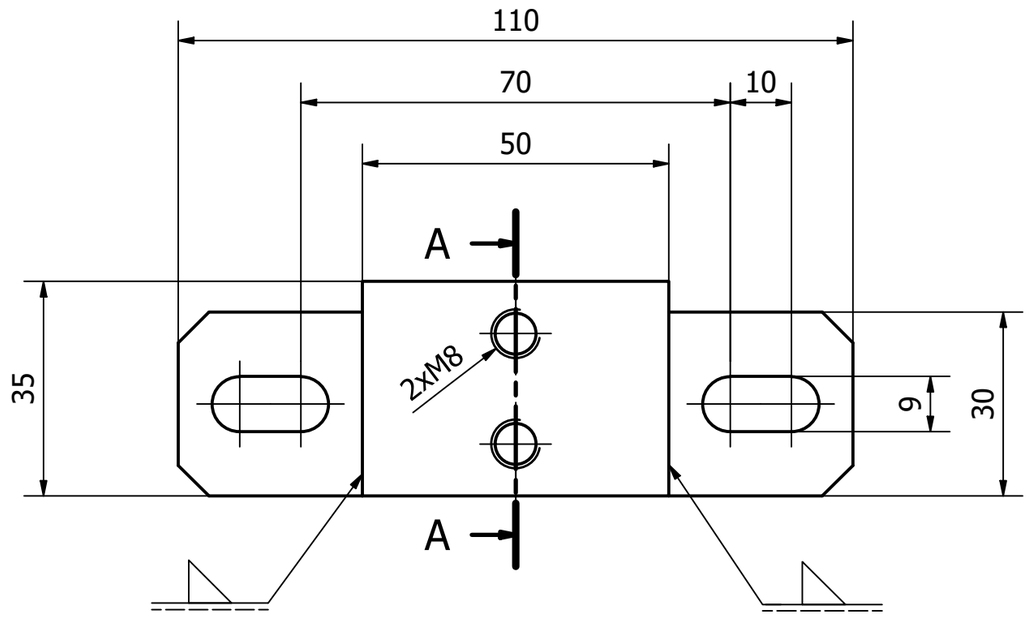
Observaciones:

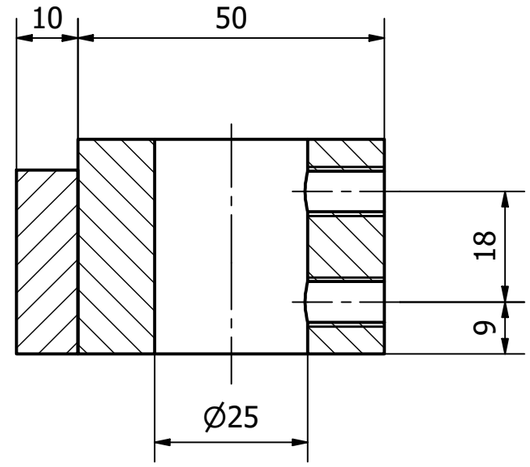
BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1:2 | Nº PLANO: 62 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,899 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:
Disco Giro para Cadena TAB

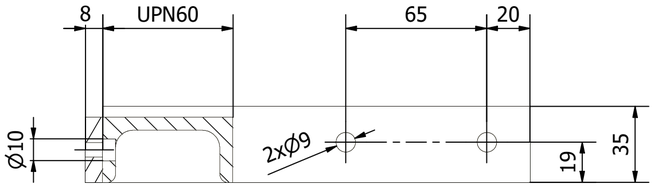
Dibujo Nº: 100.720
Archivo: T531060300

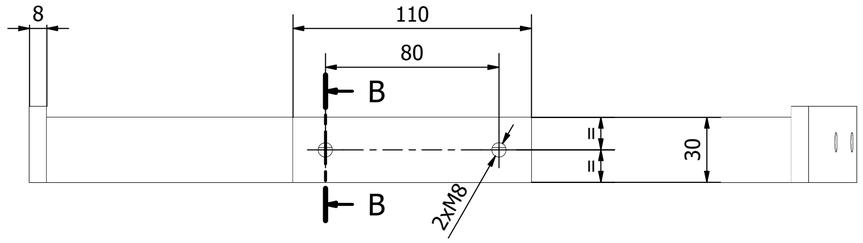


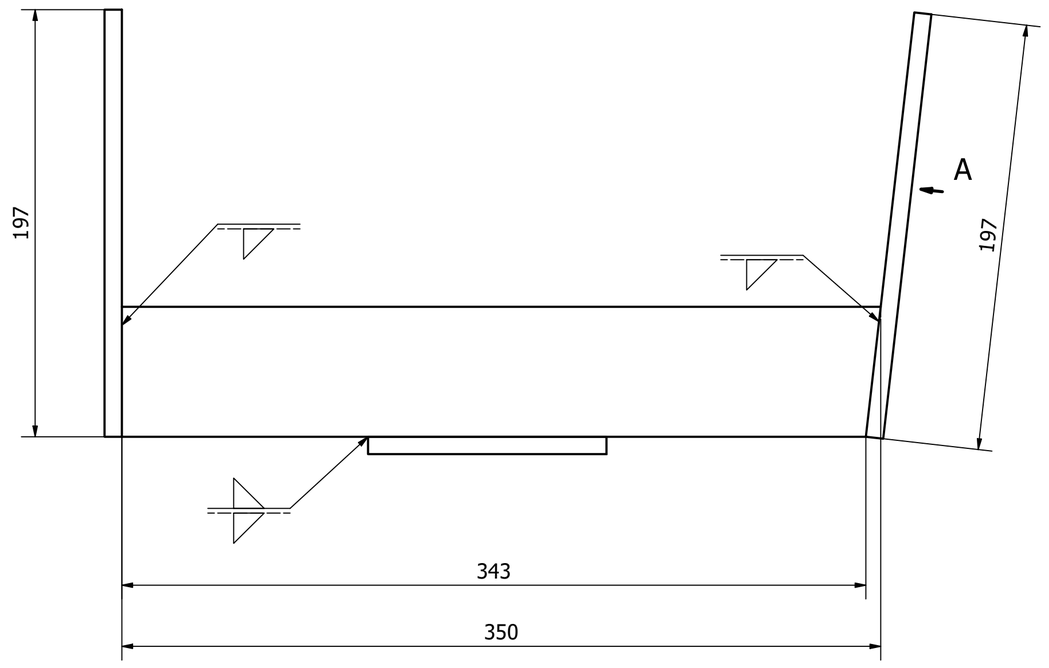

SECCIÓN A-A

| | | | |
|---|---|---|---|
| Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L. | | | www.boavida.net<br>boavida@boavida.net |
| Observaciones: | | | BOAVIDA S.L. |
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 63 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,776 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Eje Disco Giro | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s05866_v3 | |

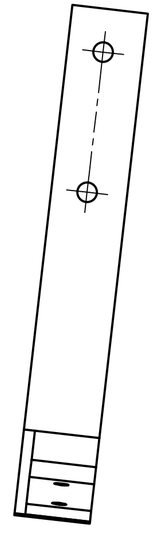



SECCIÓN B-B




VISTA A



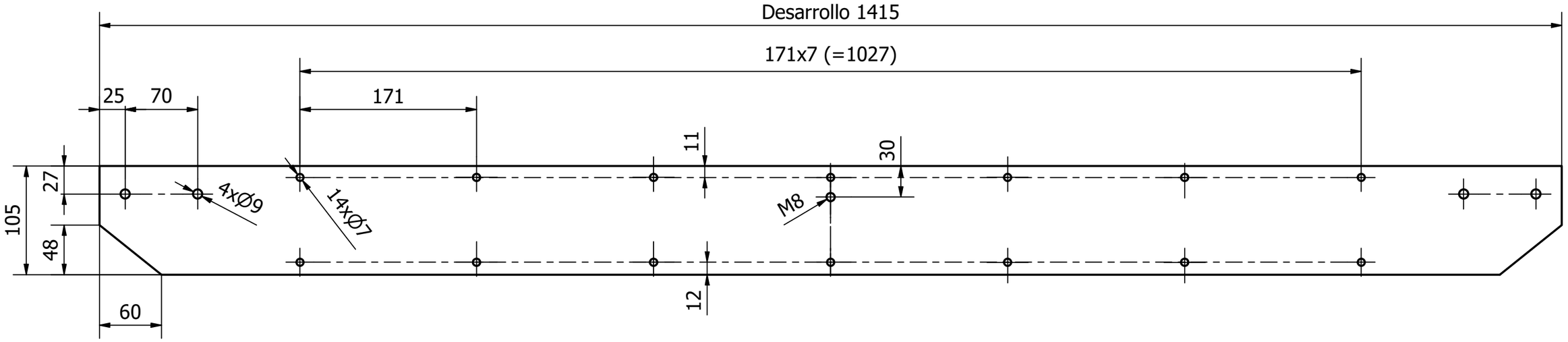
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

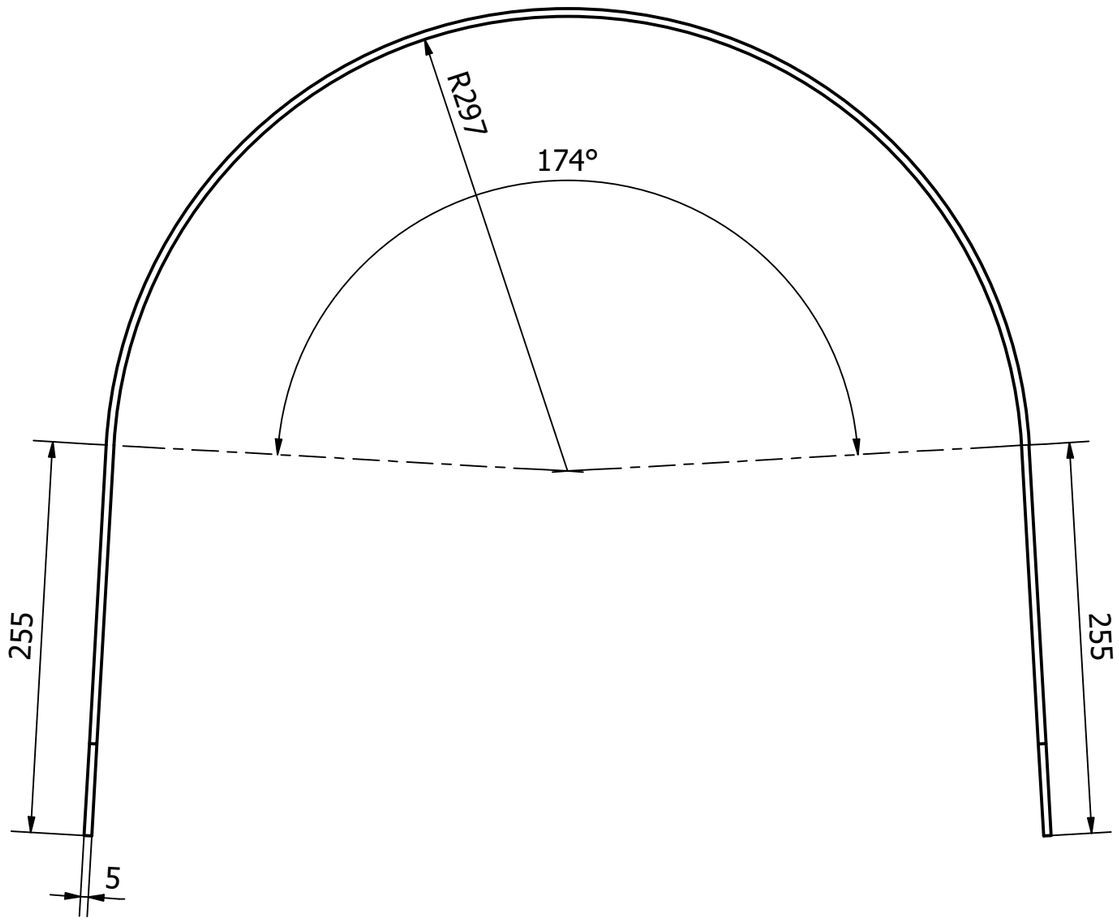
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

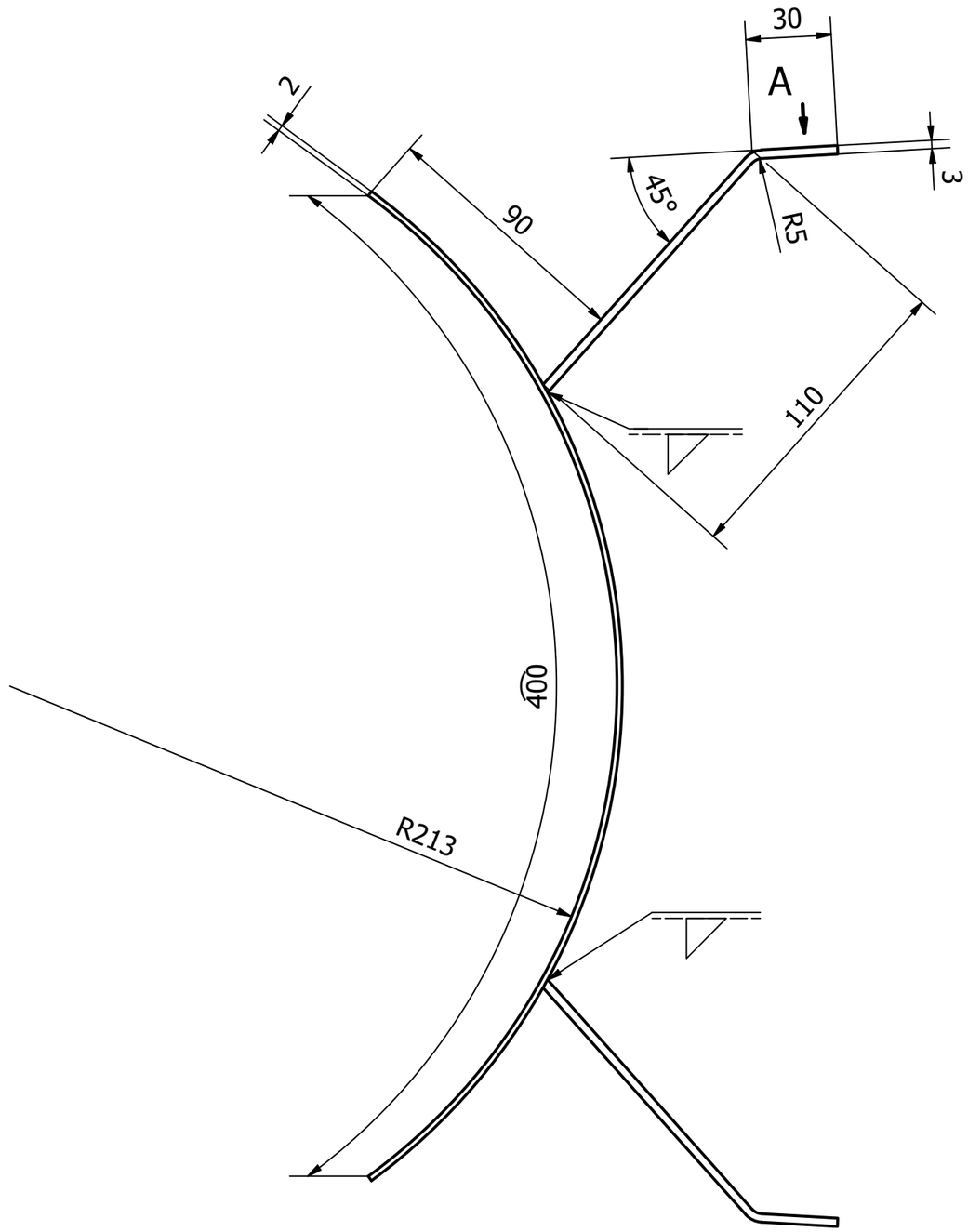
BOAVIDA S.L.

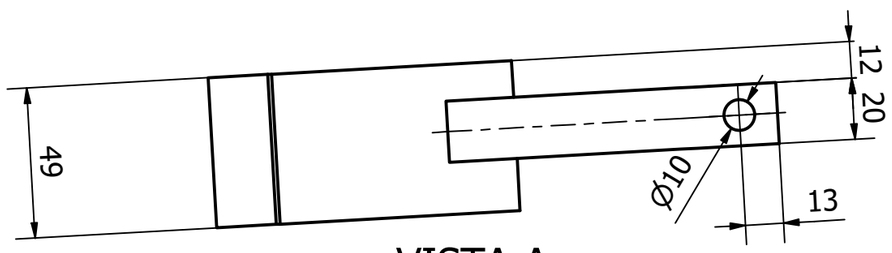
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 64 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,864 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soorte Disco Giro | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200602 | |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L. | | | www.boavida.net<br>boavida@boavida.net |
| Observaciones: | | | BOAVIDA S.L. |
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 4 | Nº PLANO: 65 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 5,688 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN:<br>Pasamano Exterior para Disco Giro | | Dibujo Nº: 100.720<br>Archivo: T7200601 | |




VISTA A

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

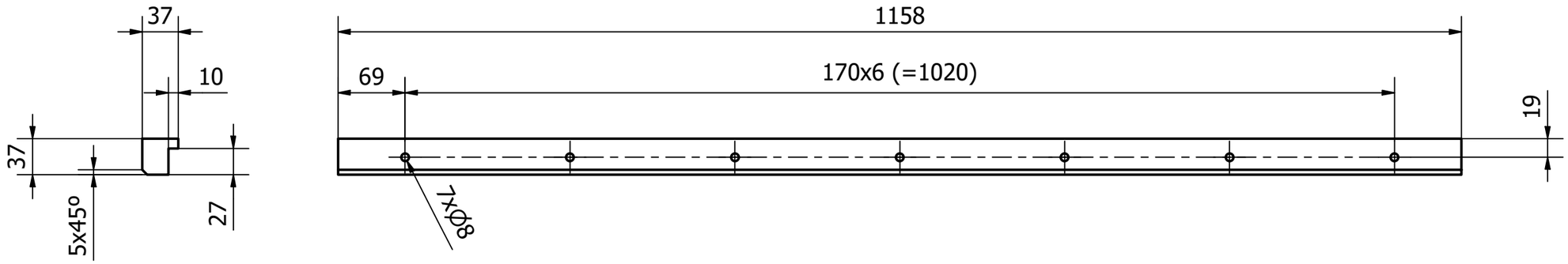
BOAVIDA S.L.

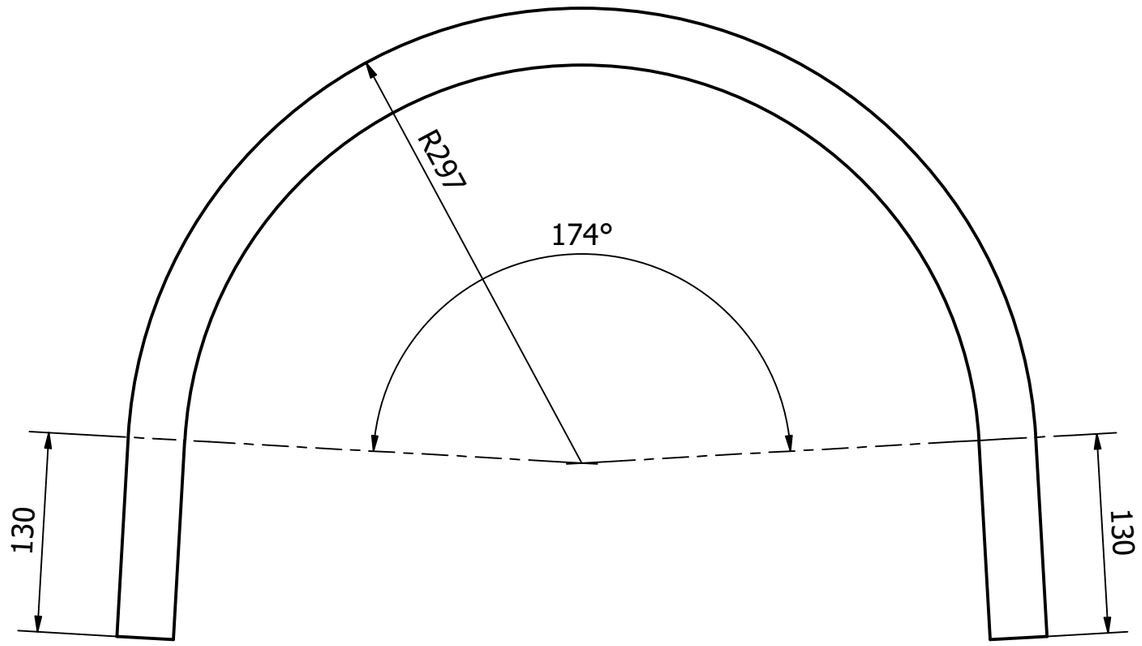
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 66 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,436 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:
Protección Disco Giro

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7200003




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

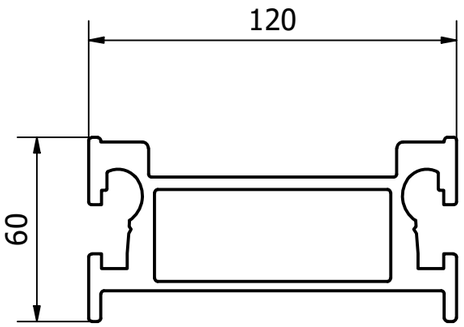
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1 : 4 | Nº PLANO: 67 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,678 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

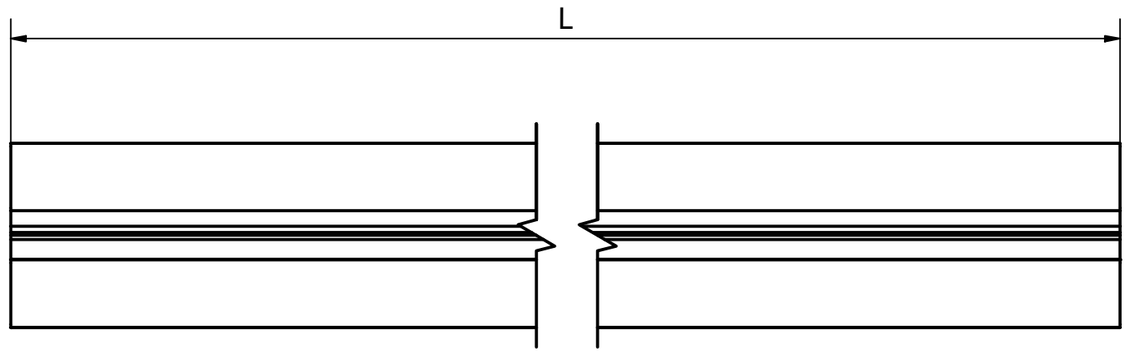
DESCRIPCIÓN:

Guia Exterior Transportador Cadena

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7200603




| TABLE | |
|---|---|
| Longitud (L) | Cantidad |
| 500 | 2 |
| 741 | 2 |
| 810 | 1 |
| 2745 | 1 |
| 3000 | 8 |

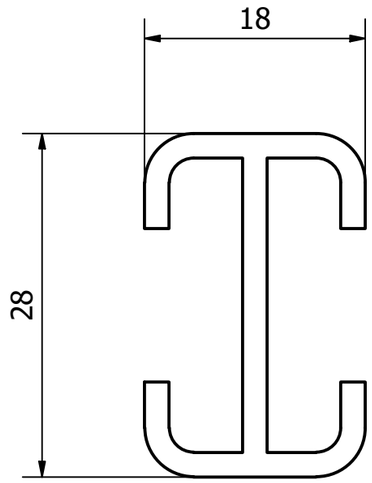
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

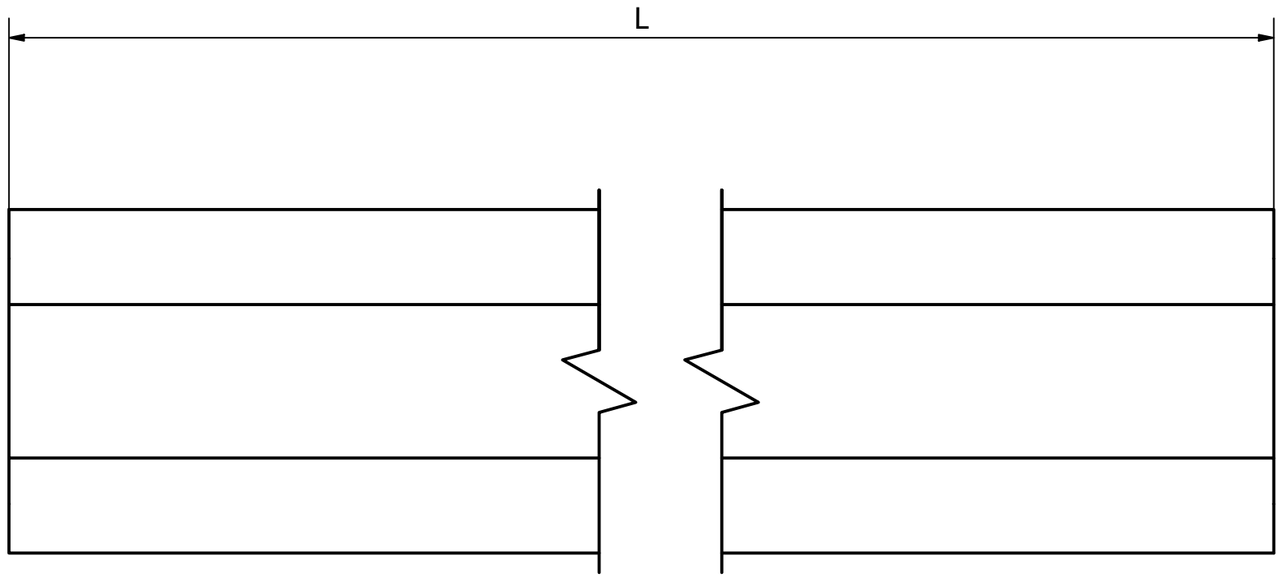
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: Generic | ESCALA 1:2 | Nº PLANO: 68 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 33 m | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Perfil Base | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s001 | |




| TABLE | |
|---|---|
| Longitud (L) | Cantidad |
| 40 | 4 |
| 500 | 8 |
| 741 | 8 |
| 810 | 4 |
| 2745 | 4 |
| 3000 | 32 |

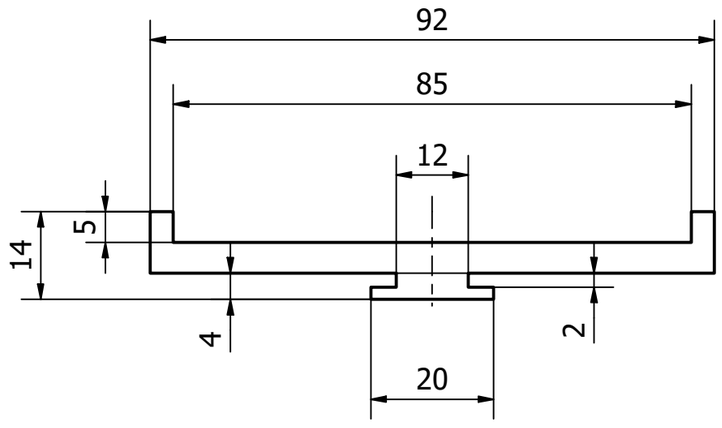
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

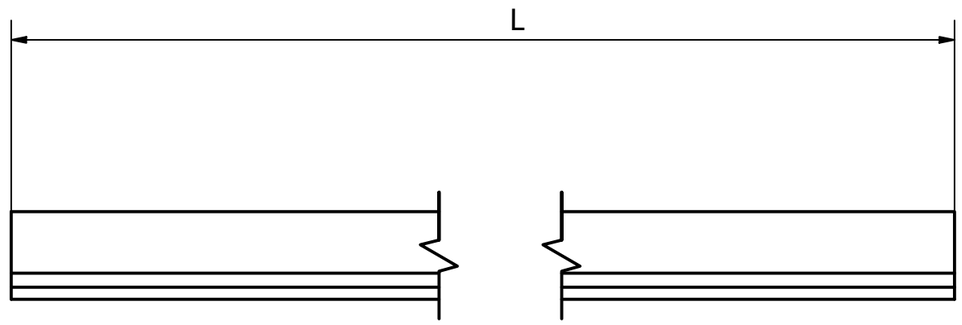
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: Aluminio | ESCALA 2:1 | Nº PLANO: 69 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 129 m | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,210 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Perfil Guia | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s002 | |




| TABLE | |
|---|---|
| Longitud (L) | Cantidad |
| 500 | 2 |
| 741 | 2 |
| 810 | 1 |
| 2000+745 | 1 |
| 2000+1000 | 8 |

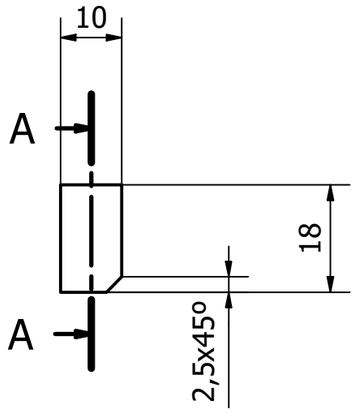
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

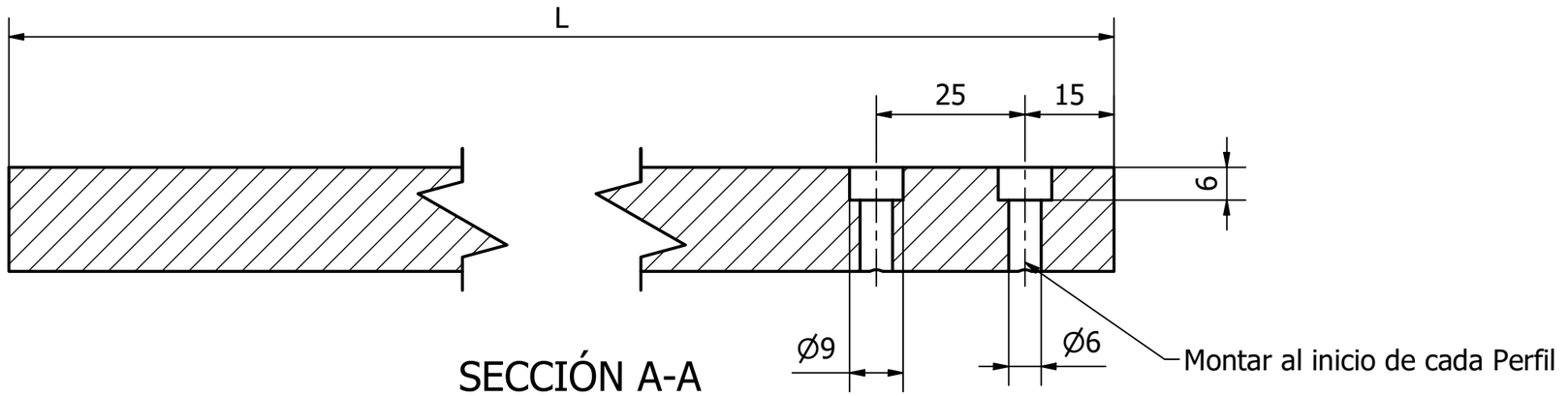
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 70 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 32 m | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Guia Inferior Transportador Cadena | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s04604 | |




SECCIÓN A-A

| TABLE | |
|---|---|
| Longitud (L) | Cantidad |
| 500 | 4 |
| 741 | 4 |
| 810 | 2 |
| 2000+745 | 2 |
| 2000+1000 | 16 |

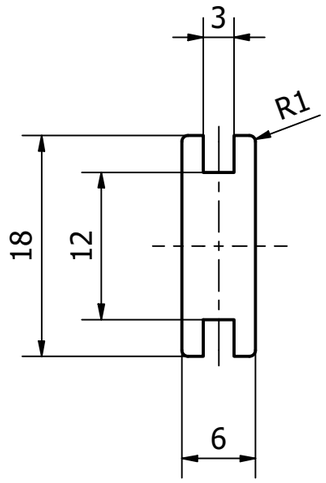
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

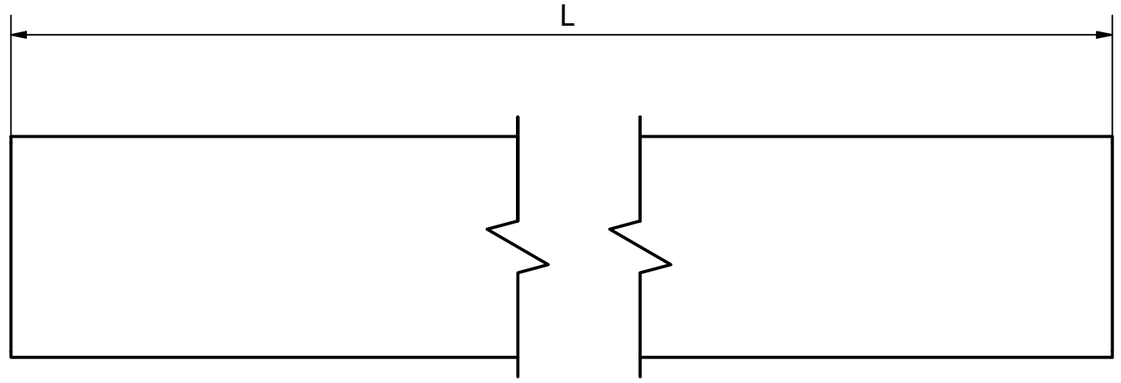
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 71 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 62 m | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,237 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Guia Superior Transportador Cadena | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7070282 | |




| TABLE | |
|---|---|
| Longitud (L) | Cantidad |
| 500 | 8 |
| 741 | 8 |
| 810 | 4 |
| 2000+745 | 4 |
| 2000+1000 | 32 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

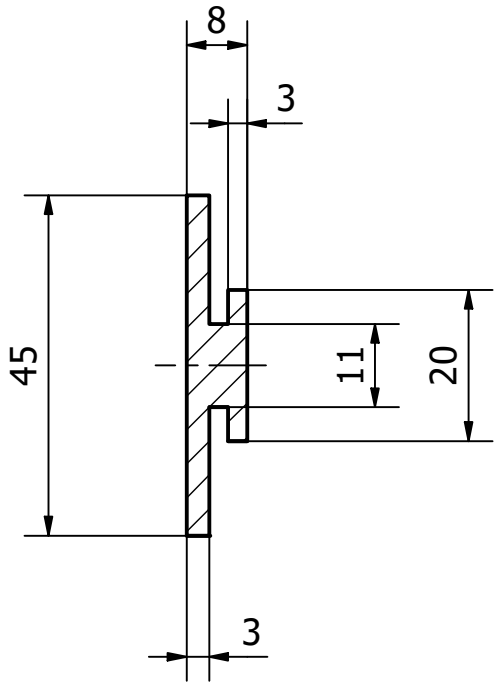
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 2:1 | Nº PLANO: 72 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 122 m | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,065 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Guia Lateral Transportador Cadena

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: s05275_v5



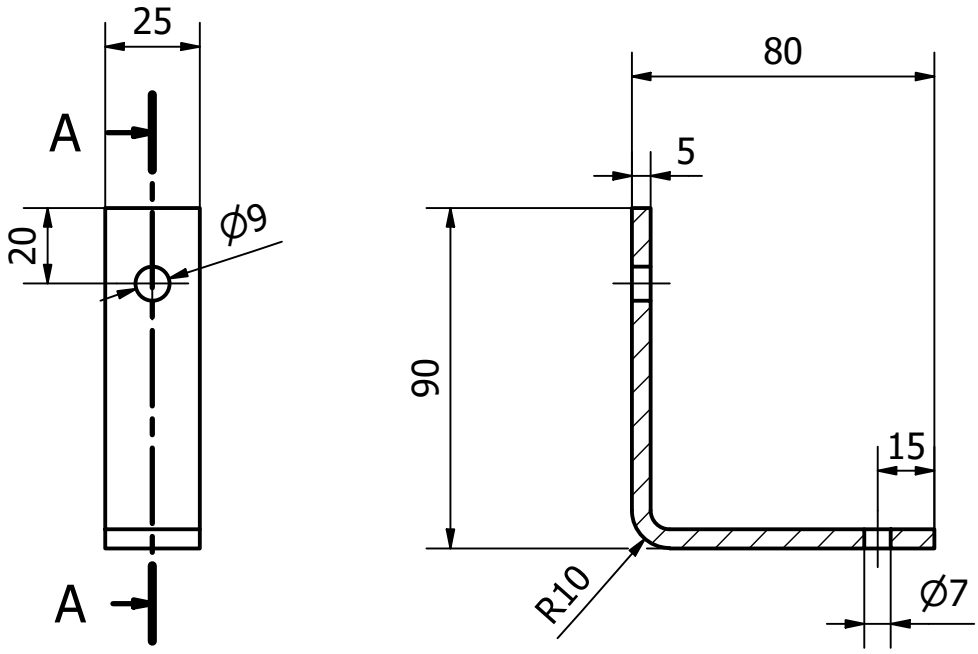

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 73 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 12 m | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,601 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Guia Curva Transportador Cadena | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T4650100_v2 | |




SECCIÓN A-A

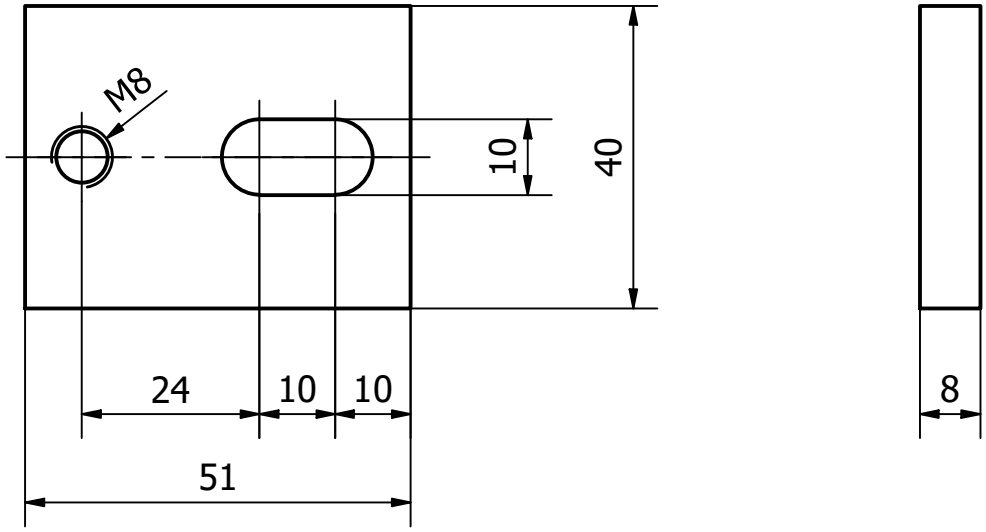
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 74 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,155 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Guia Inferior | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T5330900 | |



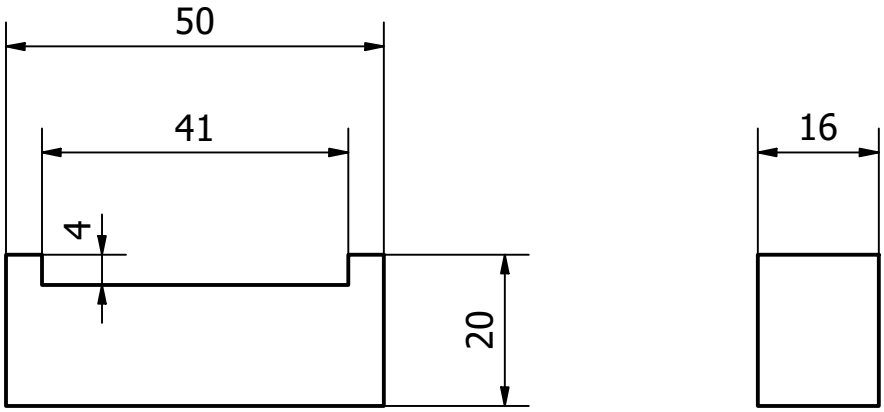

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 75 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 6 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,115 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Casquillo Barras Elevación | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s06217_v2 | |



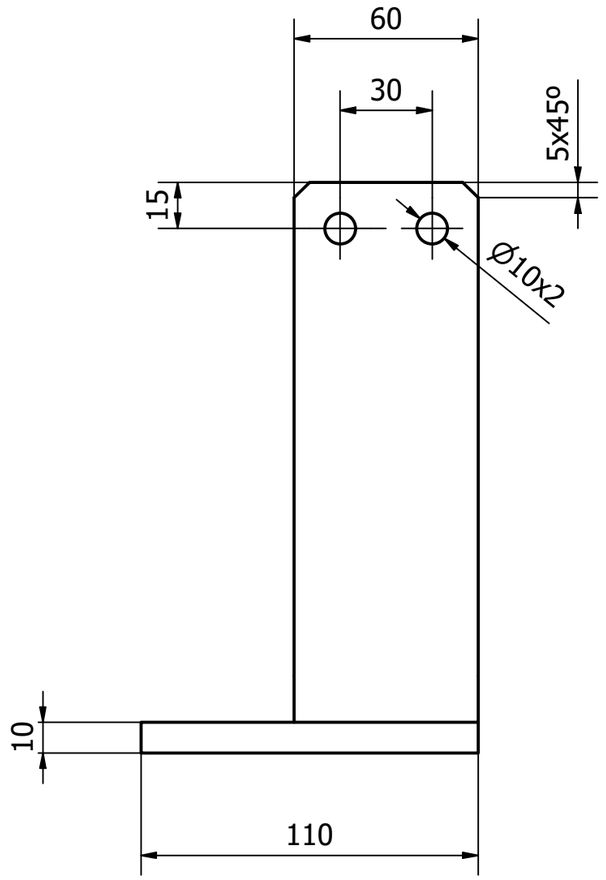

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

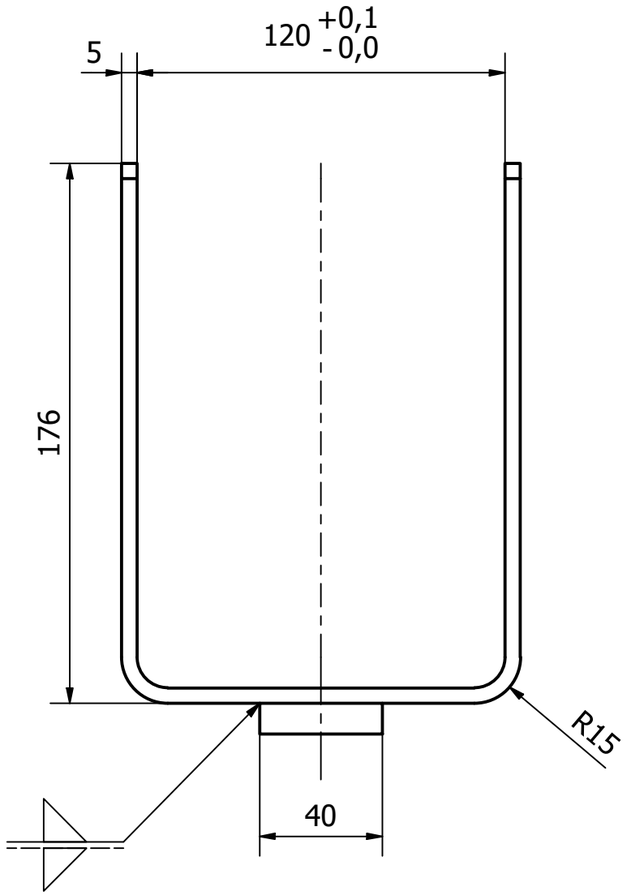
www.boavida.net
boavida@boavida.net

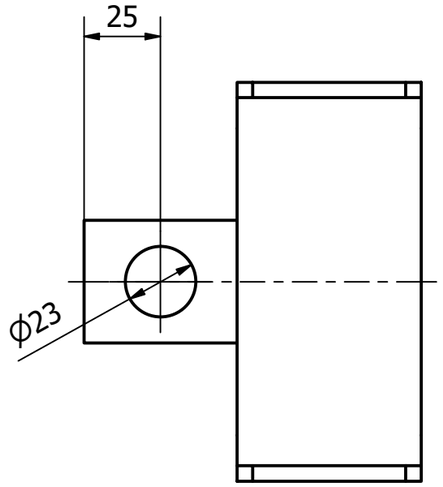
Observaciones:

BOAVIDA S.L.

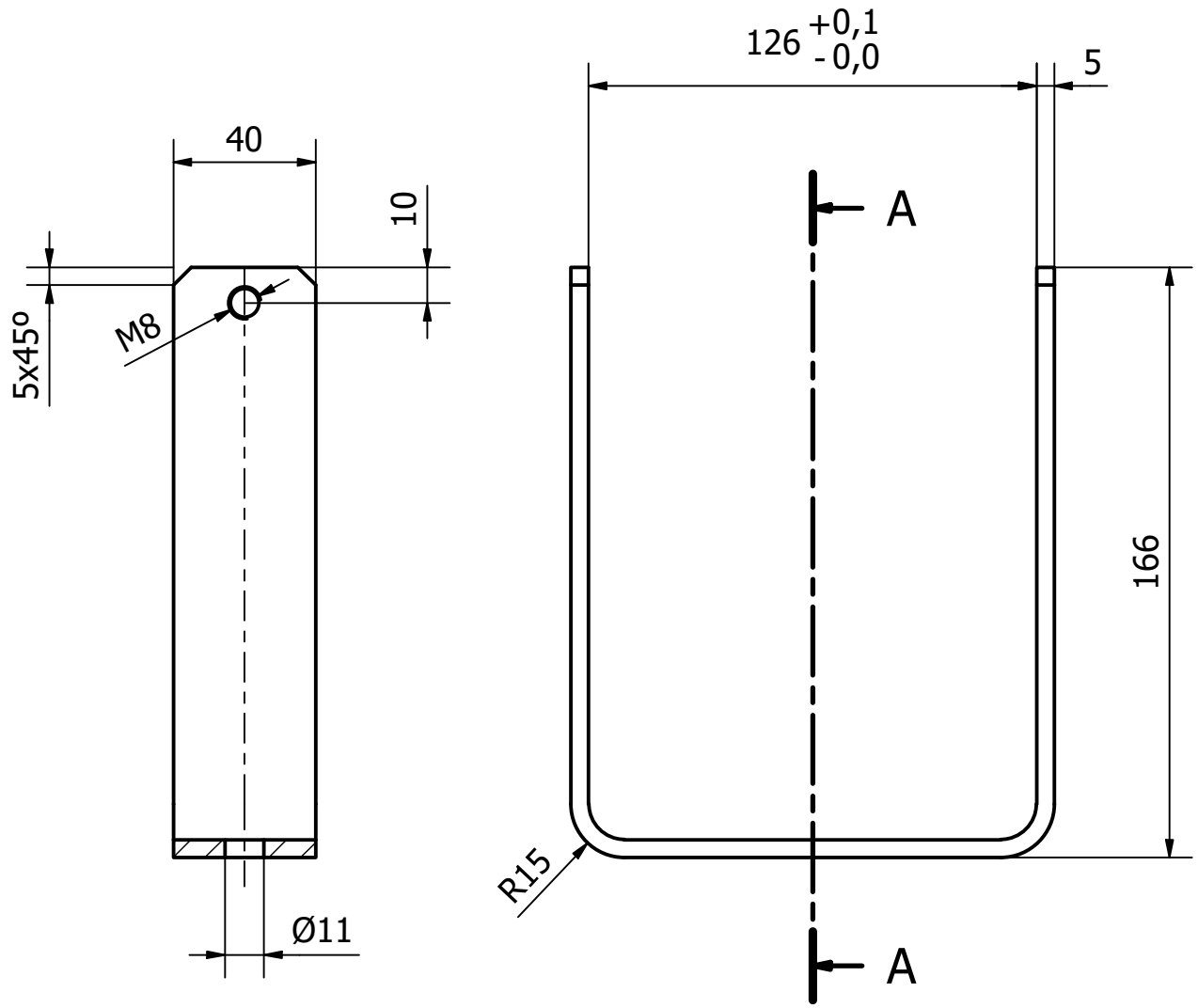
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: PVC | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 76 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 18 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,019 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Guia Barras Elevación | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: s06734_v2 | |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L. | | | www.boavida.net<br>boavida@boavida.net |
| Observaciones: | | | BOAVIDA S.L. |
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 77 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 9 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,385 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Horquilla Fija | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: y42428_v2 | |




SECCIÓN A-A

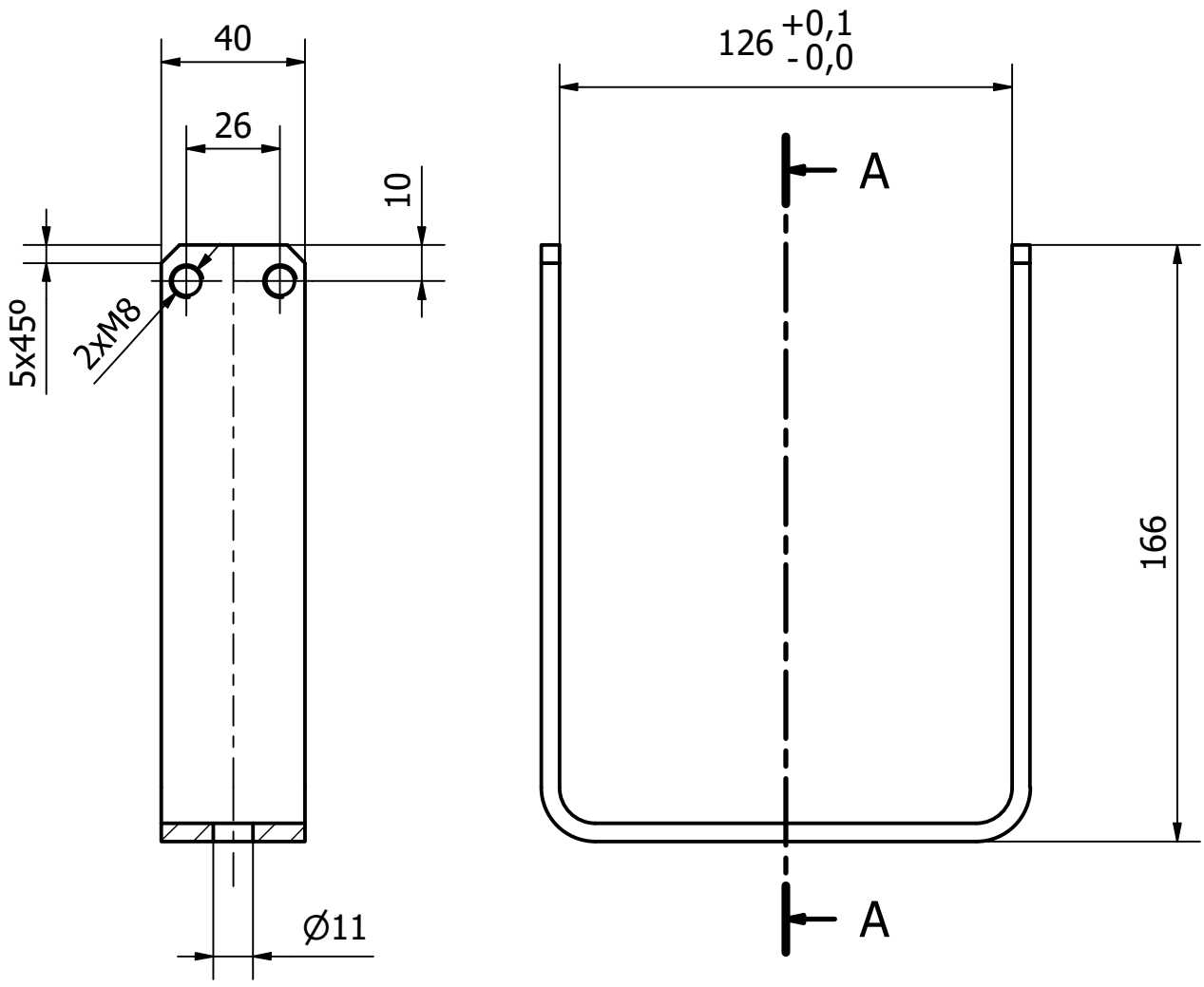
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 78 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 3 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,693 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Horquilla Desplazable Simple | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: y42429_v2 | |




SECCIÓN A-A

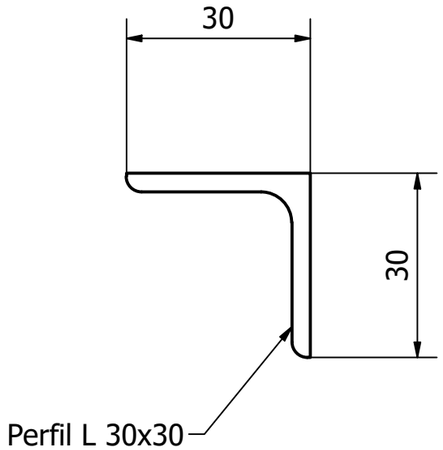
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

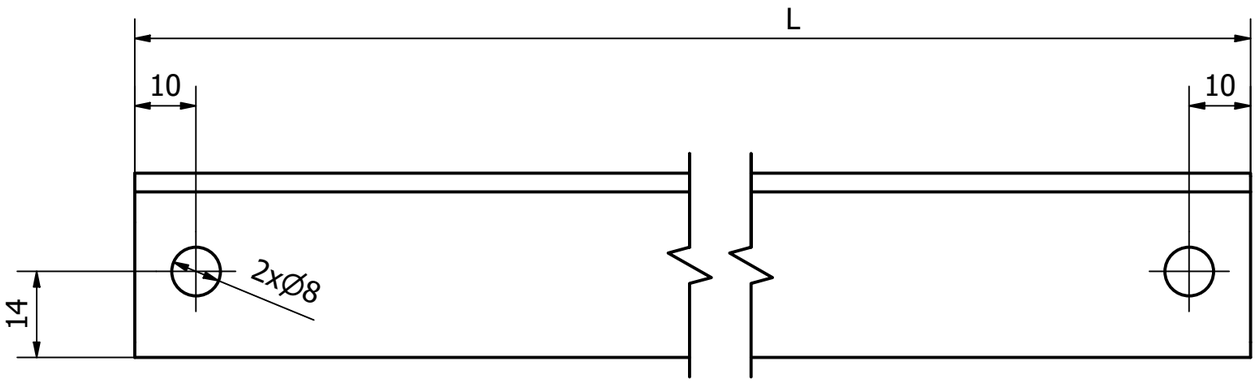
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 79 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 6 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,689 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Horquilla Desplazable Doble | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: y42430_v2 | |




| TABLE | |
|---|---|
| Longitud (L) | Cantidad |
| 2750 | 2 |
| 3000 | 16 |

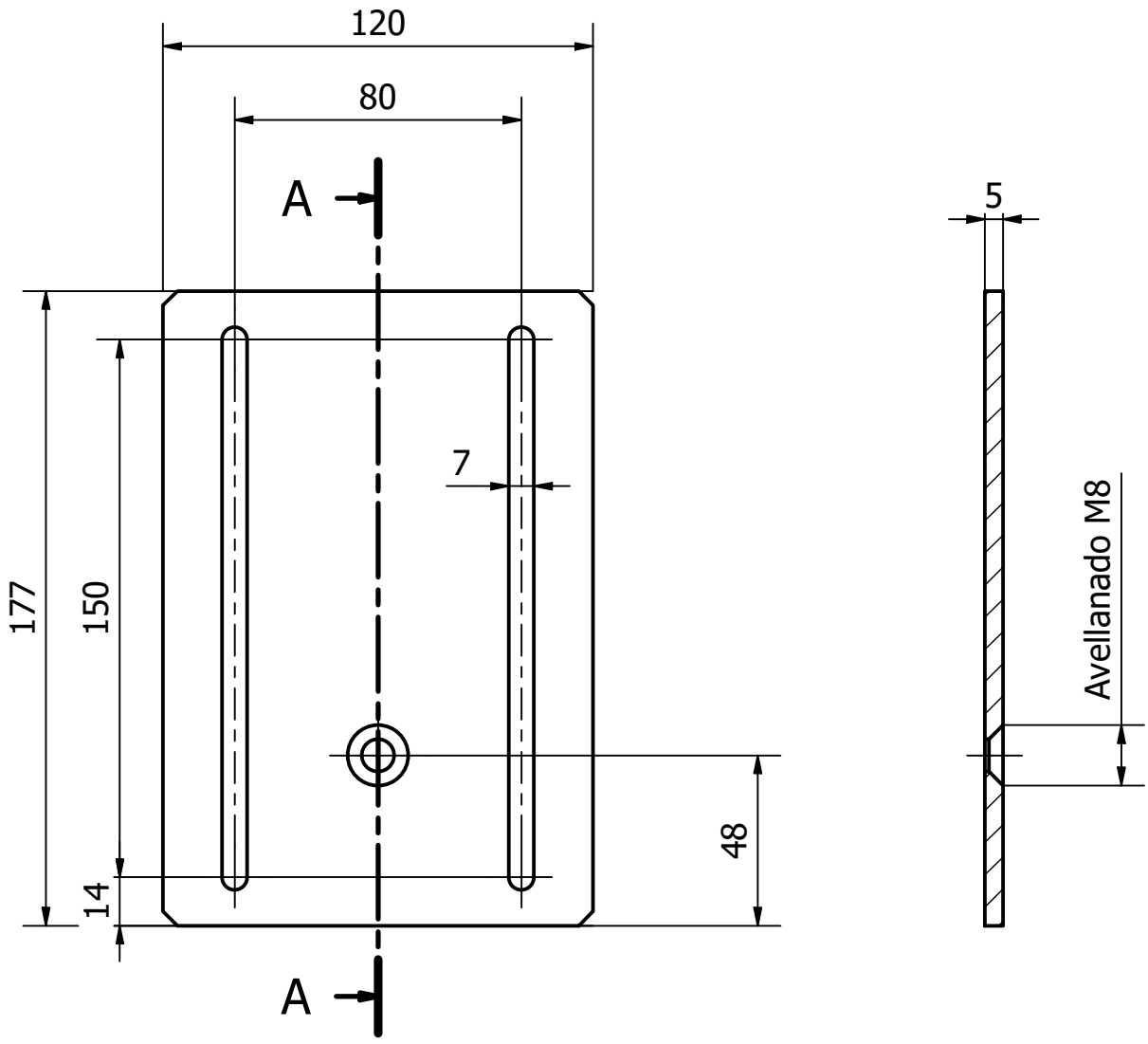
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:1 | Nº PLANO: 80 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 54 m | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 3,747 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Barras de elevación | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200246 | |




SECCIÓNA-A

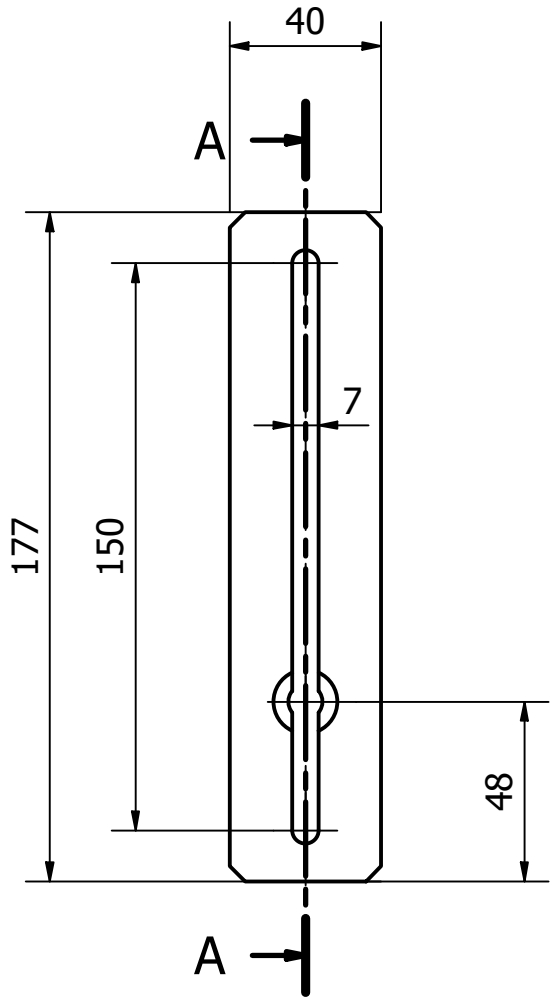
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

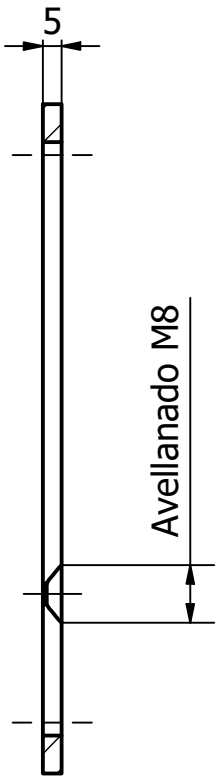
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 81 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 42 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,742 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Placa Porta-Baranda | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: a25015_v2 | |




SECCIÓN A-A

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

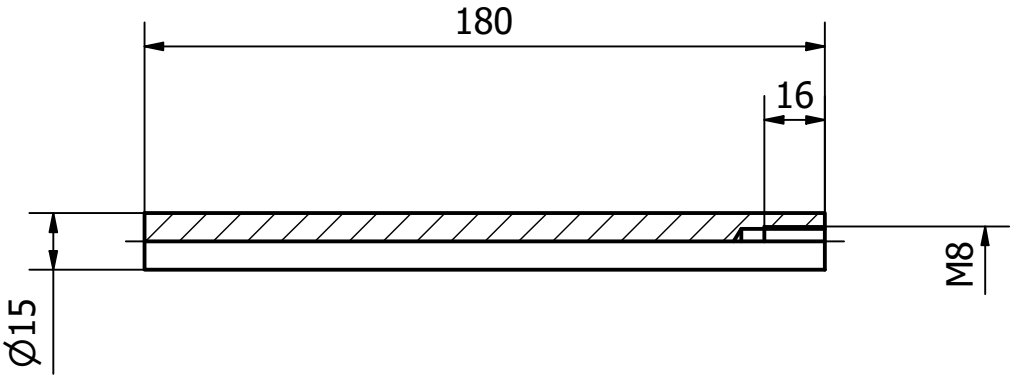
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 82 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,232 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Placa Porta-Baranda para Curva

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: a25016_v2



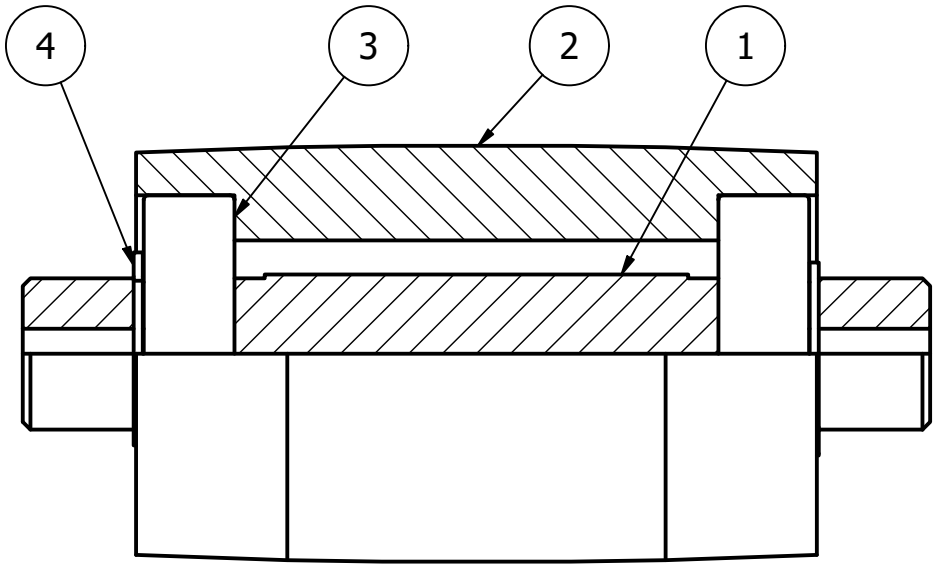

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: F-111 | ESCALA 1:2 | Nº PLANO: 83 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 44 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,243 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Cilindro para Soporte Barandas | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: x021 | |




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 4 | DIN471-20x1.2 | Anillo de retención | 2 | Acero |
| 3 | DIN625-6004-20x42x12 | Rodamiento rígido de bolas | 2 | Acero |
| 2 | 001022 | Rodillo Ø55x90 mm | 1 | F-111 |
| 1 | 001906 | Eje Rodillo Ø55x90 | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

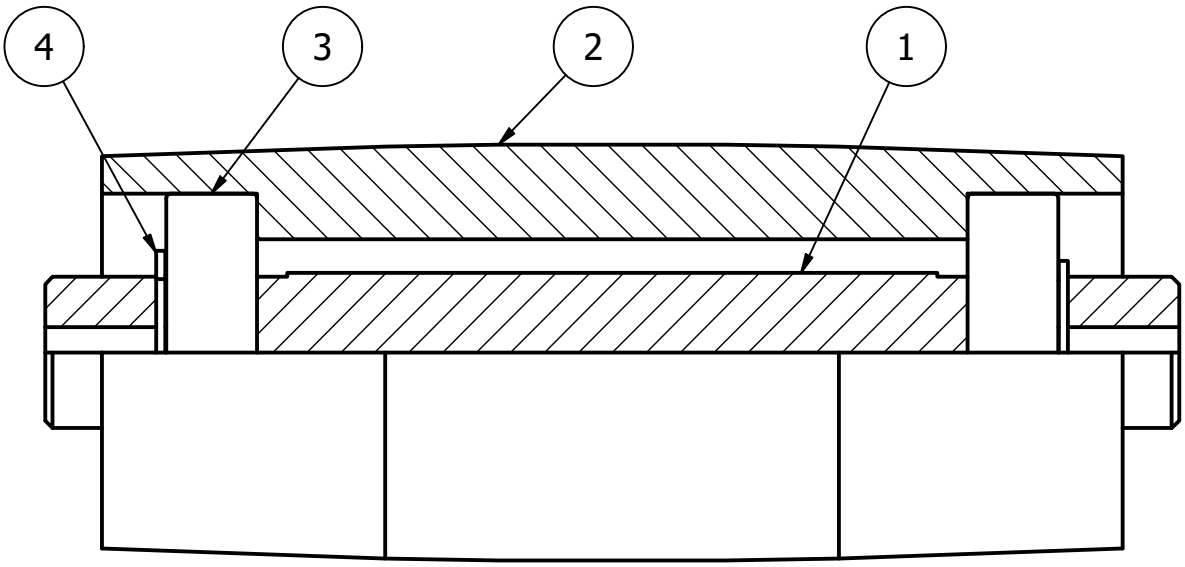
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 84 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 4 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,437 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Conjunto Rodillo Ø55x90

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: 001020




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 4 | DIN471-20x1.2 | Anillo de retención | 2 | Acero |
| 3 | DIN625-6004-20x42x12 | Rodamiento rígido de bolas | 2 | Acero |
| 2 | 001905 | Rodillo Ø55x135 | 1 | PVC |
| 1 | 001906 | Eje Rodillo Ø55_Ø95x135 | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

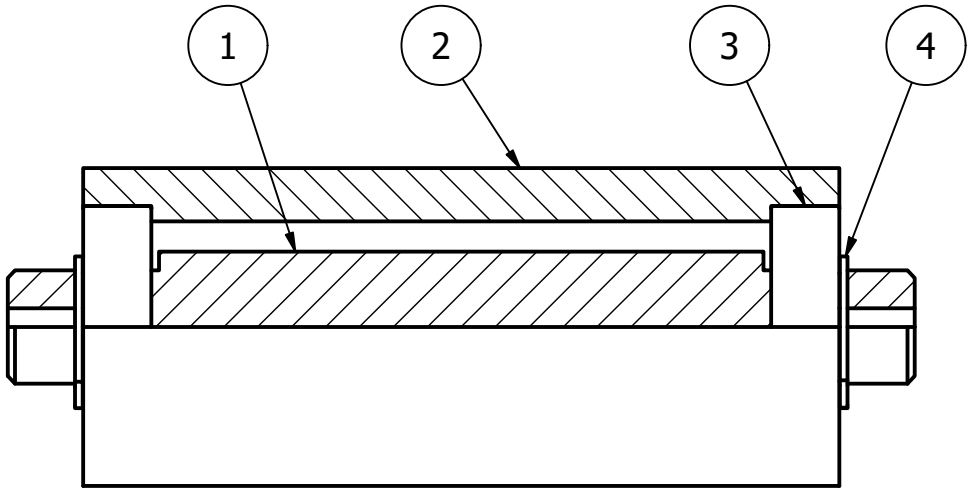
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 85 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,771 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Conjunto Rodillo Ø55x135

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: 001180




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 4 | DIN471-15x1.1 | Anillo de retención | 2 | Acero |
| 3 | DIN625-6002-15x32x9 | Rodamiento rígido de bolas | 2 | Acero |
| 2 | s07690_v3 | Rodillo Ø42x100 | 1 | F-111 |
| 1 | s07704 | Eje Rodillo Ø42x100 | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

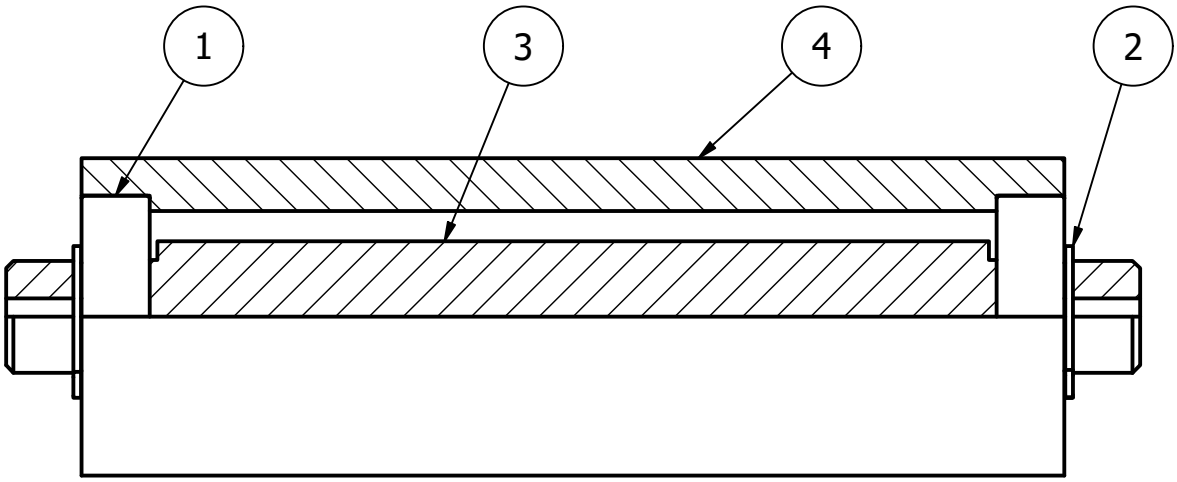
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 86 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Conjunto Rodillo Ø42x100

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: s07691




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 4 | s07701_v2 | Rodillo Ø42x130 | 1 | F-111 |
| 3 | s07703 | Eje Rodillo Ø42x130 | 1 | F-111 |
| 2 | DIN471-15x1.1 | Anillo de retención | 2 | Acero |
| 1 | DIN625-6002-15x32x9 | Rodamiento rígido de bolas | 2 | Acero |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

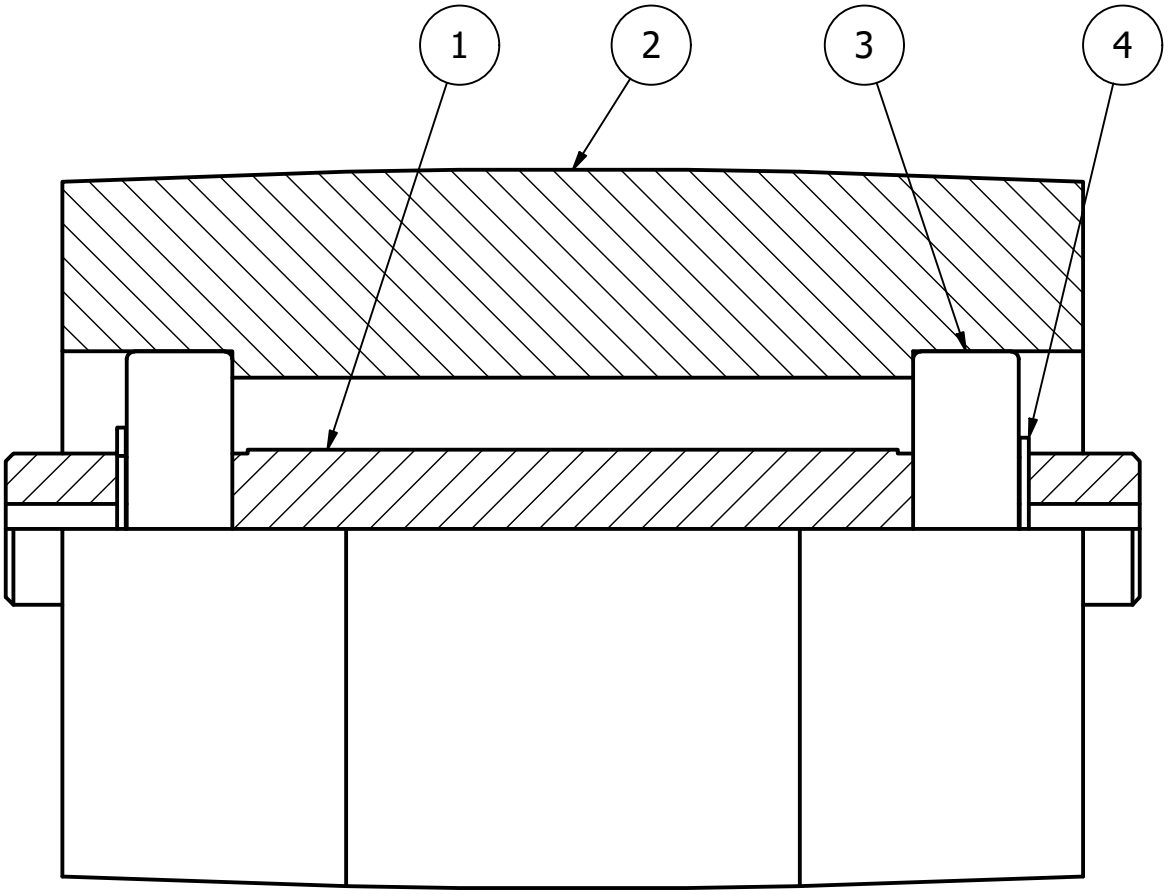
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 87 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Conjunto Rodillo Ø42x130

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: s07692




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 4 | DIN471-20x1.2 | Anillo de retención | 2 | Acero |
| 3 | DIN625-6204-20x47x14 | Rodamiento rígido de bolas | 2 | Acero |
| 2 | 001433 | Rodillo Ø95x135 | 1 | PVC |
| 1 | 001906 | Eje Rodillo Ø55_Ø95x135 | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

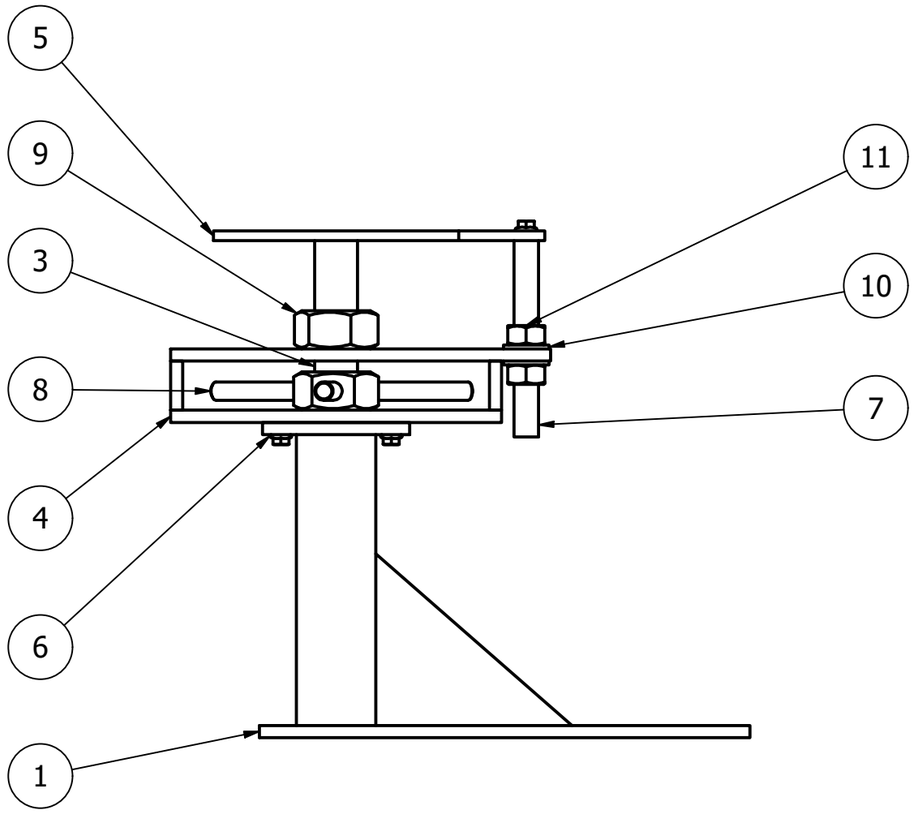
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 88 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,624 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

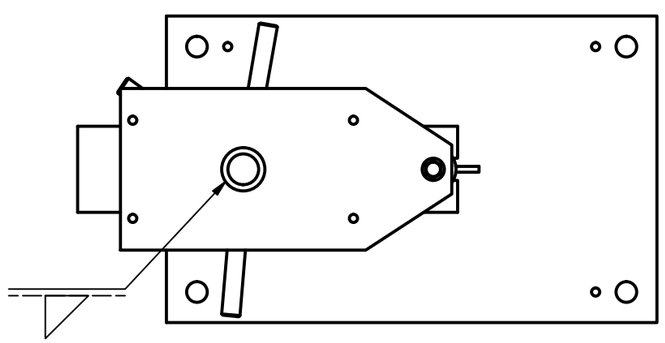
DESCRIPCIÓN:

Conjunto Rodillo Ø95x135

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: 001432



| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 11 | DIN 934 M20 | Tuerca Hexagonal | 2 | Acero |
| 10 | DIN 125-1 A M20 | Arandela | 2 | Acero |
| 9 | 002997 | Fijador | 1 | F-111 |
| 8 | 002996 | Cabezal | 1 | F-111 |
| 7 | DIN 976 B M20x160 | Varilla Roscada | 1 | Acero |
| 6 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 3 | Acero |
| 5 | s06583 | Soporte Volteador | 1 | F-111 |
| 4 | s02740 | Soporte Acelerador | 1 | F-111 |
| 3 | T5310104 | Esparrago Soporte | 1 | F-111 |
| 2 | y20323 | Guia Volteador | 1 | PVC |
| 1 | T7190111 | Soporte Volteador Bajada | 1 | F-111 |

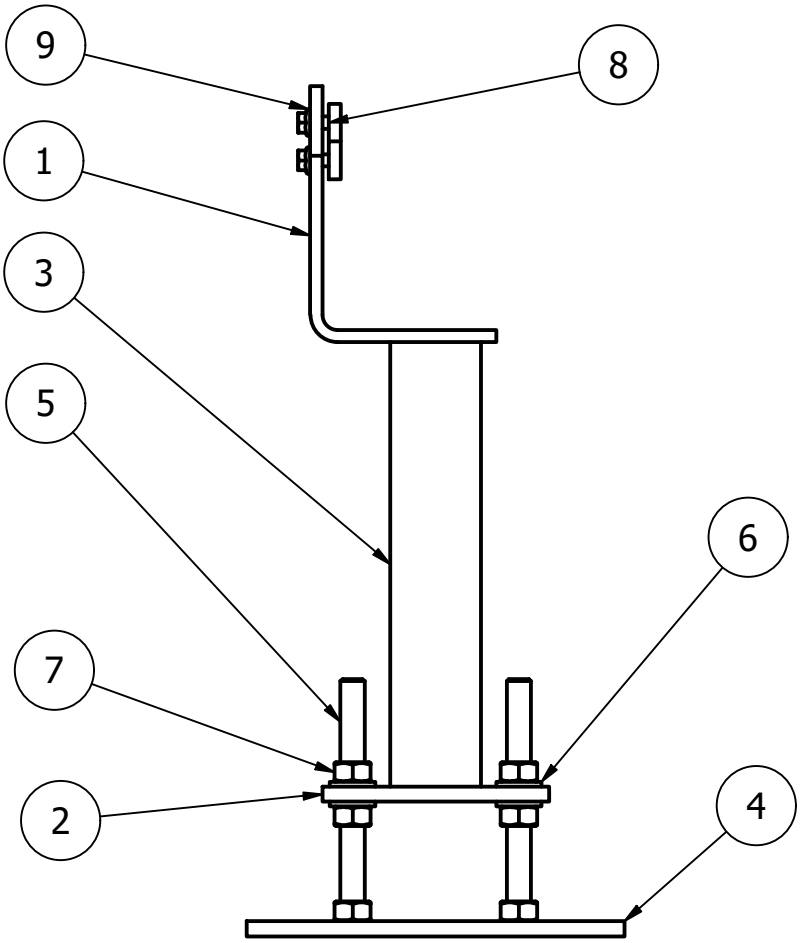
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 89 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Soporte Volteador Bajada | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190110 | |




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 9 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 8 | x001 A | Tuerca Perfil | 2 | F-111 |
| 7 | DIN 934 M16 | Tuerca Hexagonal | 6 | Acero |
| 6 | DIN 125-1 A M16 | Arandela | 4 | Acero |
| 5 | DIN 976 B M16x170 | Varilla Roscada | 2 | Acero |
| 4 | 004029 | Base Suelo | 1 | F-111 |
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

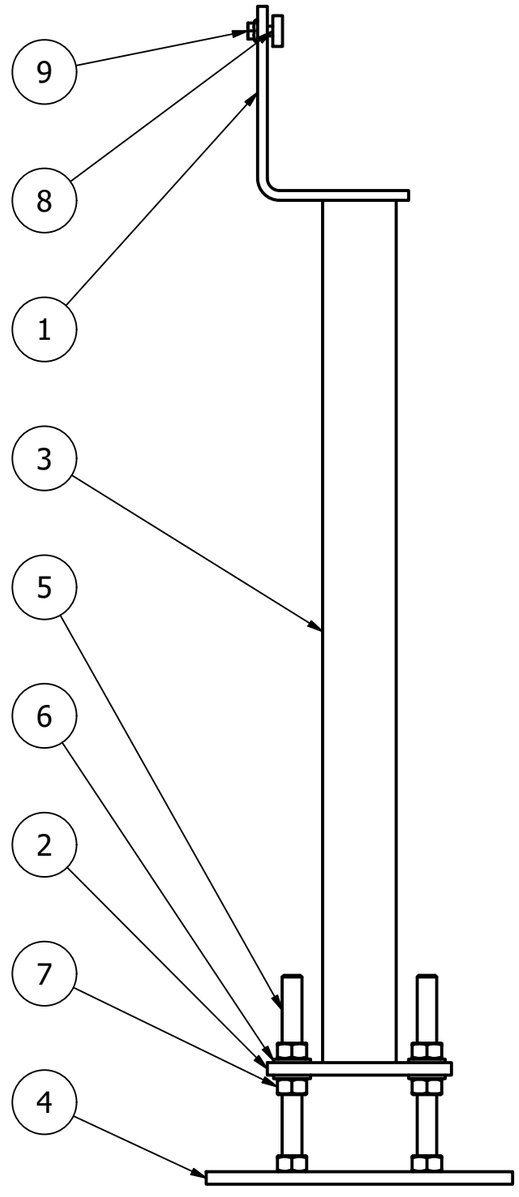
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 90 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,173 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Soporte Corto Volteador Subida

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T5070012




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 9 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 8 | x001 A | Tuerca Perfil | 2 | F-111 |
| 7 | DIN 934 M16 | Tuerca Hexagonal | 6 | Acero |
| 6 | DIN 125-1 A M16 | Arandela | 4 | Acero |
| 5 | DIN 976 B M16x170 | Varilla Roscada | 2 | Acero |
| 4 | 004029 | Base Suelo | 1 | F-111 |
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

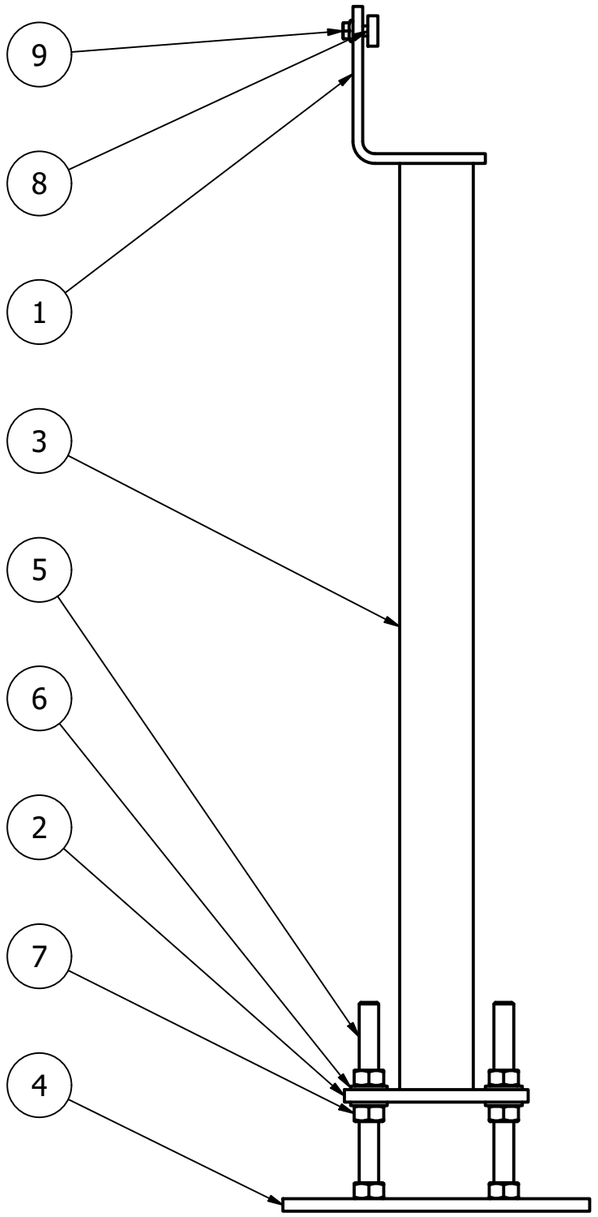
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 91 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 7,670 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Soporte Largo Volteador Subida

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T4890011




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 9 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 8 | x001 A | Tuerca Perfil | 2 | F-111 |
| 7 | DIN 934 M16 | Tuerca Hexagonal | 6 | Acero |
| 6 | DIN 125-1 A M16 | Arandela | 4 | Acero |
| 5 | DIN 976 B M16x170 | Varilla Roscada | 2 | Acero |
| 4 | 004029 | Base Suelo | 1 | F-111 |
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

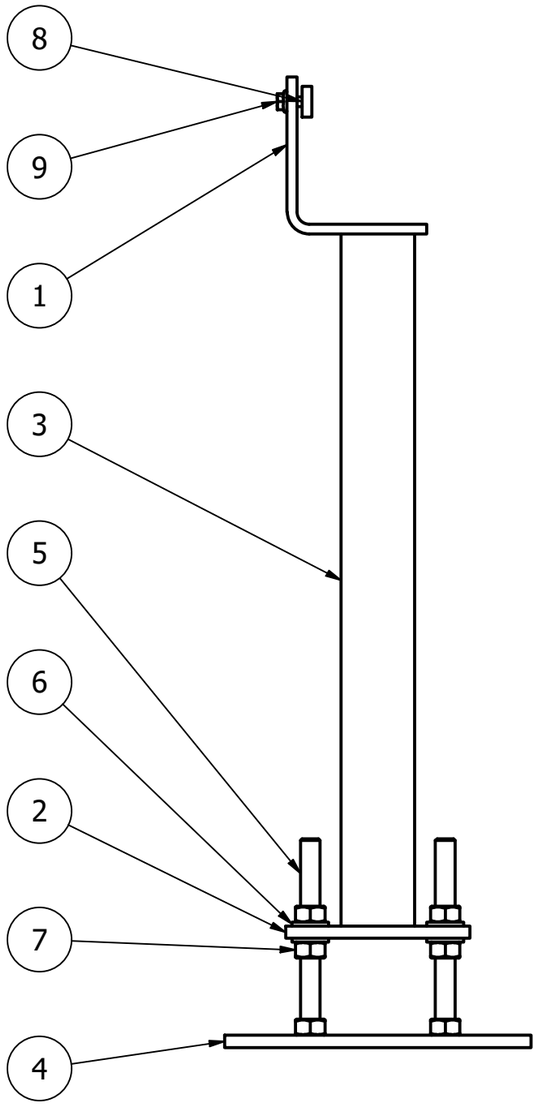
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 92 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 11 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 7,601 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Soporte Transportador Cadena Platillos

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T6210201




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 9 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 8 | x001 A | Tuerca Perfil | 2 | F-111 |
| 7 | DIN 934 M16 | Tuerca Hexagonal | 6 | Acero |
| 6 | DIN 125-1 A M16 | Arandela | 4 | Acero |
| 5 | DIN 976 B M16x170 | Varilla Roscada | 2 | Acero |
| 4 | 004029 | Base Suelo | 1 | F-111 |
| 3 | | Tubo Cuadrado | 1 | F-111 |
| 2 | 004028 | Base Regulación | 1 | F-111 |
| 1 | | Mordaza Perfil-Soporte | 1 | F-111 |

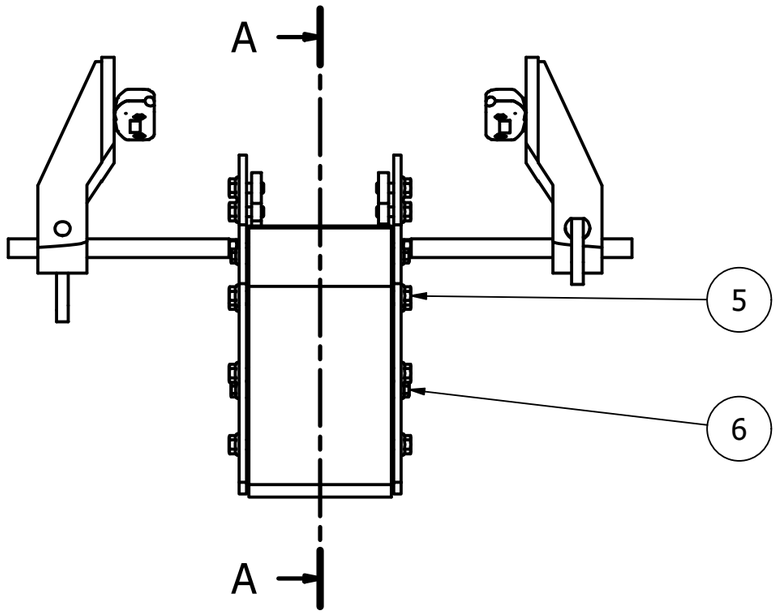
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

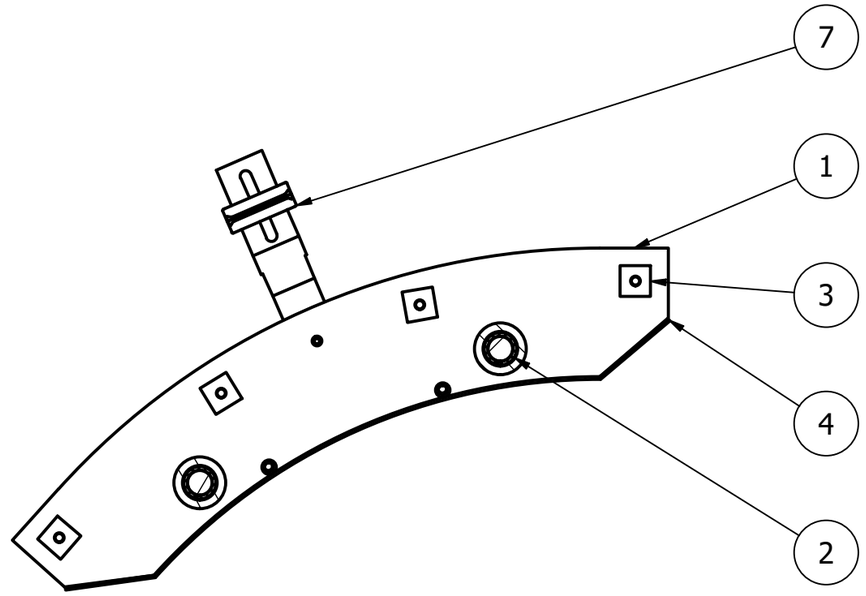
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 93 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: Cincado | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 6,955 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Soporte Conjunto Motriz | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200202 | |




SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 7 | T7195011 | Subconjunto Soporte Varillas | 2 | |
| 6 | DIN 6921 M8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 5 | DIN 6921 M6x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 12 | Acero |
| 4 | T5310108_v2 | Protección Placa Bajada Volteador | 1 | F-111 |
| 3 | x001 A | Tuerca Perfil | 8 | F-111 |
| 2 | s07691 | Conjunto Rodillo Ø42x100 | 2 | |
| 1 | T5310107 | Placas Bajada Volteador | 2 | F-111 |

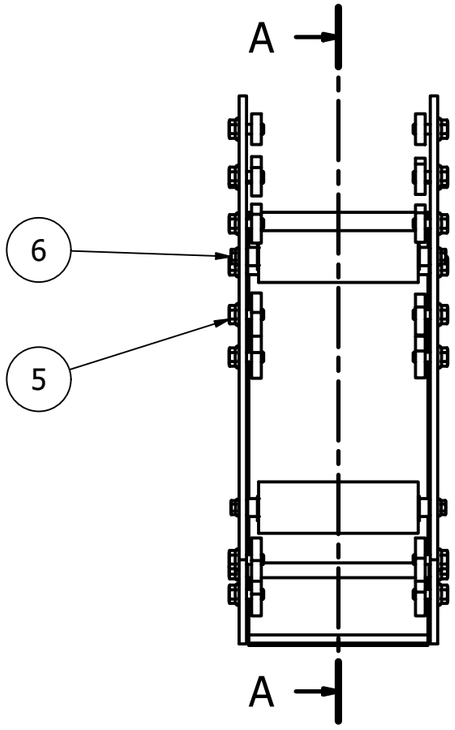
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

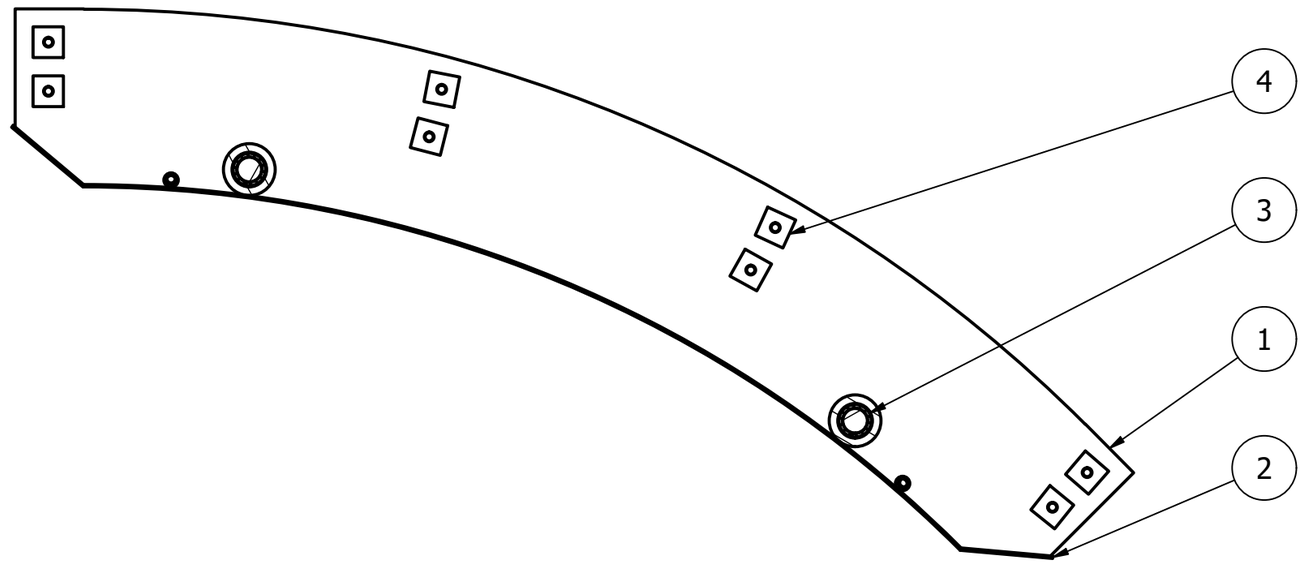
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 94 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 9,683 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Bajada | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190120 | |




## SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 6 | DIN 6921 M6x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 5 | DIN 6921 M8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 20 | Acero |
| 4 | x001 A | Tuerca Perfil | 16 | F-111 |
| 3 | s07692 | Conjunto Rodillo Ø42x130 | 2 | |
| 2 | T5070105 | Protección Placa Lateral Subida | 1 | F-111 |
| 1 | T7201201 | Placas Subida Volteador | 2 | F-111 |

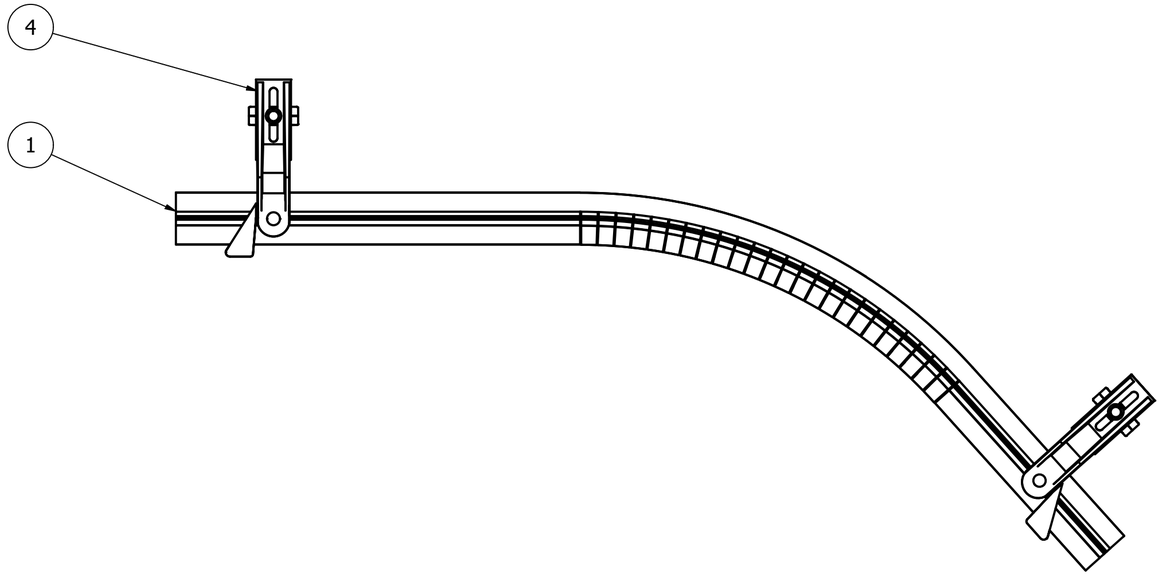
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

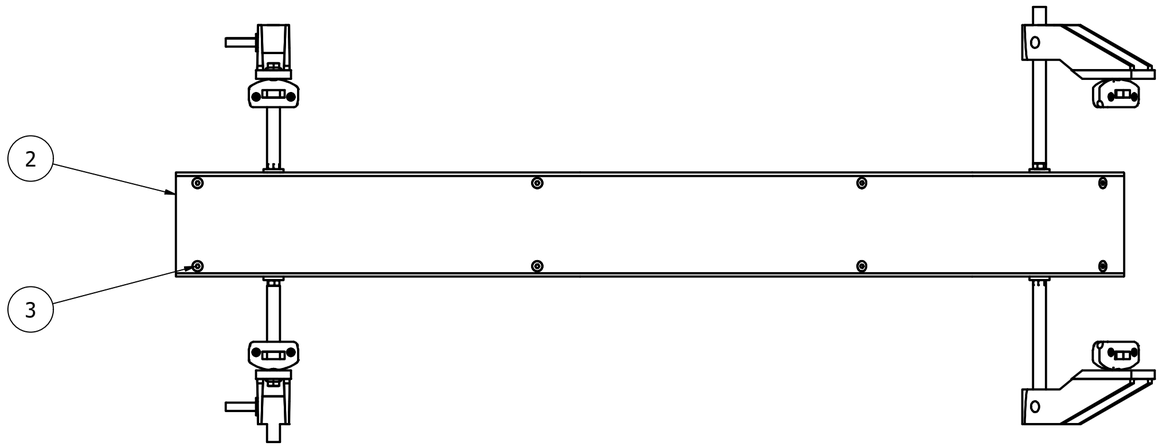
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 95 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190220 | |




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 5 | | Subconjunto Soporte Guia Lateral | 2 | |
| 4 | T7195010 | Subconjunto Soporte Varillas | 2 | |
| 3 | DIN 7991 M6x10 | Tornillo Avellanado | 8 | Acero |
| 2 | T7190103 | Chapa Bajada Volteador | 1 | AISI 304 |
| 1 | T5310106 | Perfil Bajada | 1 | Aluminio |

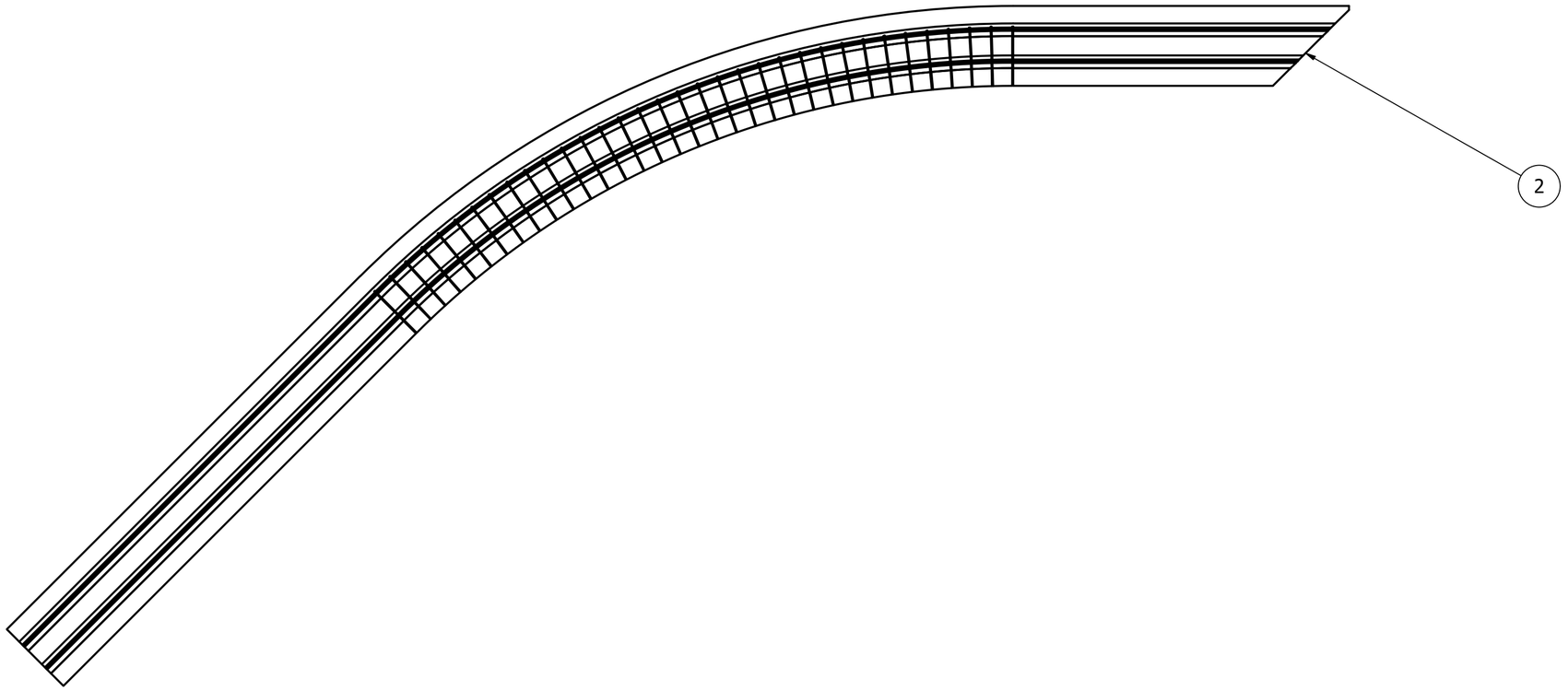
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

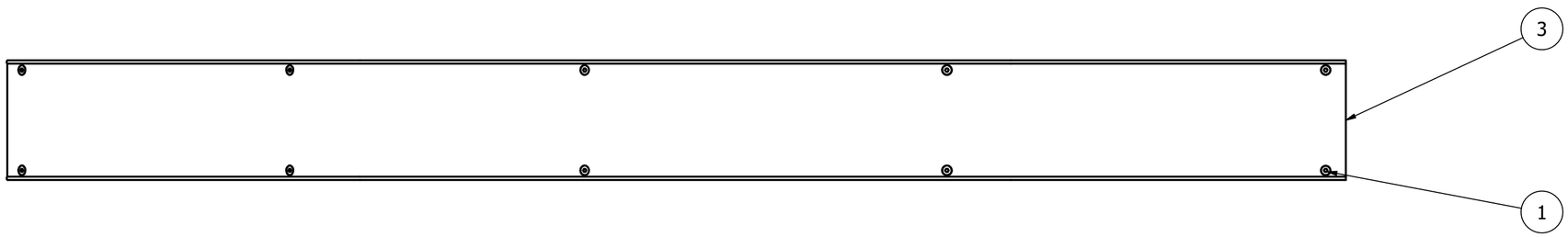
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 96 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 9,737 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Perfil Volteador Bajada | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190100 | |




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 3 | T7190203 | Chapa Perfil Subida | 1 | AISI 304 |
| 2 | T5080109 | Perfil Subida Volteador | 1 | Aluminio |
| 1 | DIN 7991 M6x10 | Tornillo Avellanado | 10 | Acero |

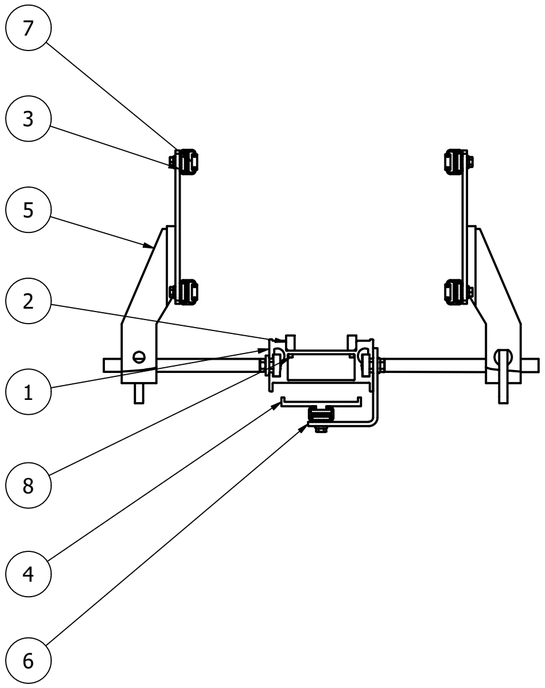
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

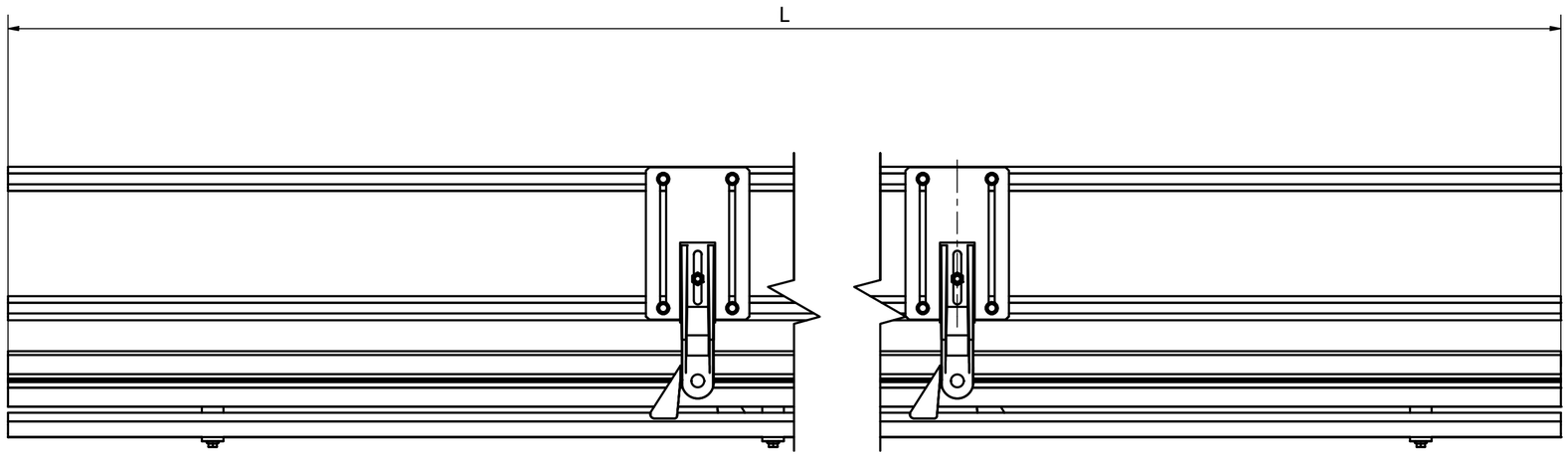
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 97 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Perfil Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190200 | |




| TABLE | |
|---|---|
| Longitud (L) | Cantidad |
| 500 | 2 |
| 741 | 2 |
| 810 | 1 |
| 2745 | 1 |
| 3000 | 8 |

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 8 | DIN 913 M5x20 | Tornillo Allen | 4 | Acero |
| 7 | s05275_v5 | Guia Lateral Transportador Cadena | 4 | PVC |
| 6 | | Subconjunto Soporte Guia Inferior | 5 | |
| 5 | | Subconjunto Soporte Guia Lateral | 4 | |
| 4 | s04604 | Guia Inferior Transportador Cadena | 1 | PVC |
| 3 | s002 | Perfil Guia | 5 | Aluminio |
| 2 | T7070282 | Guia Superior Transportador Cadena | 1 | PVC |
| 1 | s001 | Perfil Base | 1 | Generic |

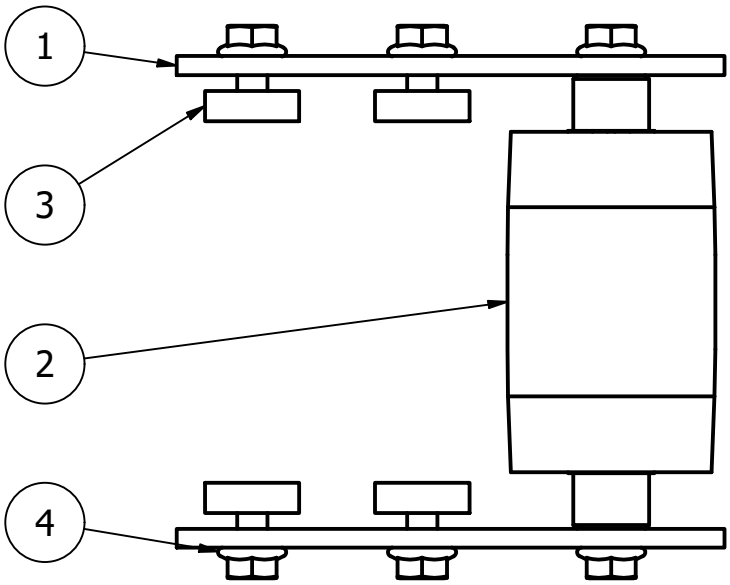
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

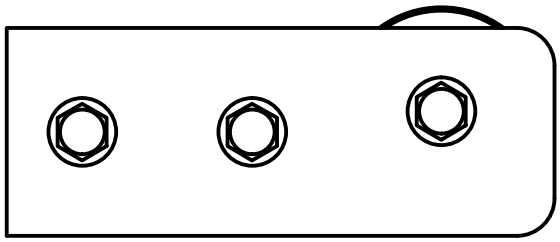
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 98 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Perfil L=3000 | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7205000_5 | |



| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 4 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 6 | Acero |
| 3 | x001 A | Tuerca Perfil | 4 | F-111 |
| 2 | 001020 | Conjunto Rodillo Ø55x90 | 1 | |
| 1 | T5320105 | Placa Reenvio Cinta | 2 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

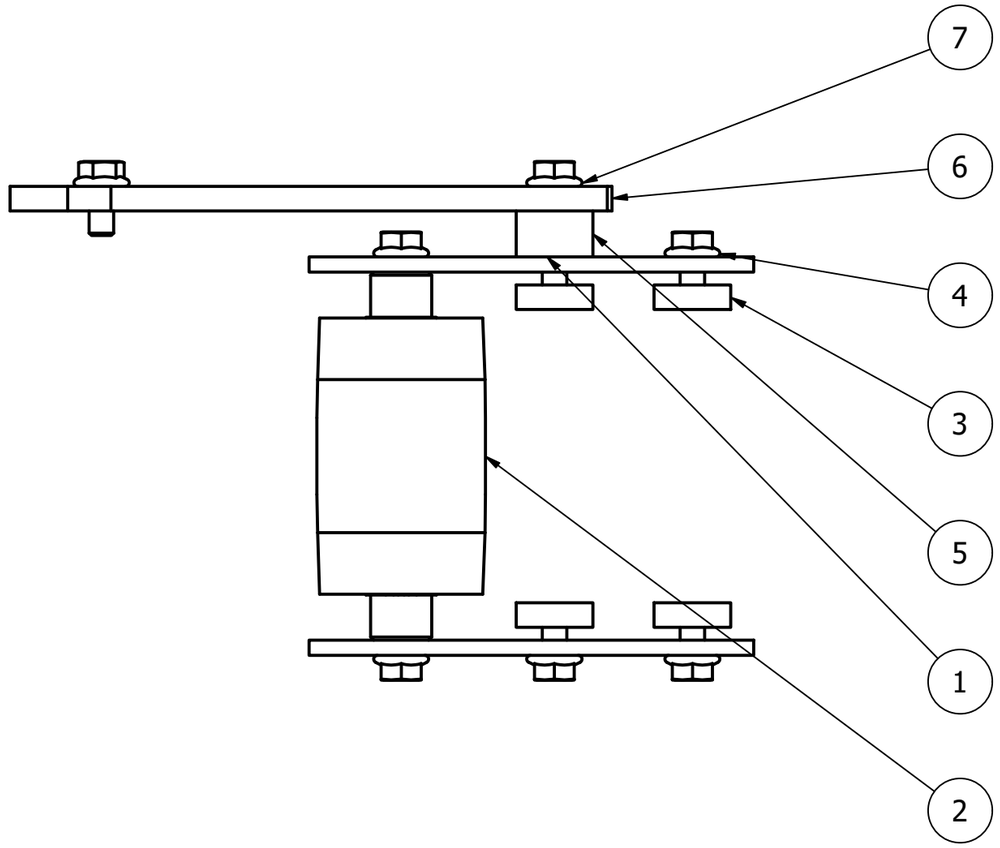
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 99 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: T7190130 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,298 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

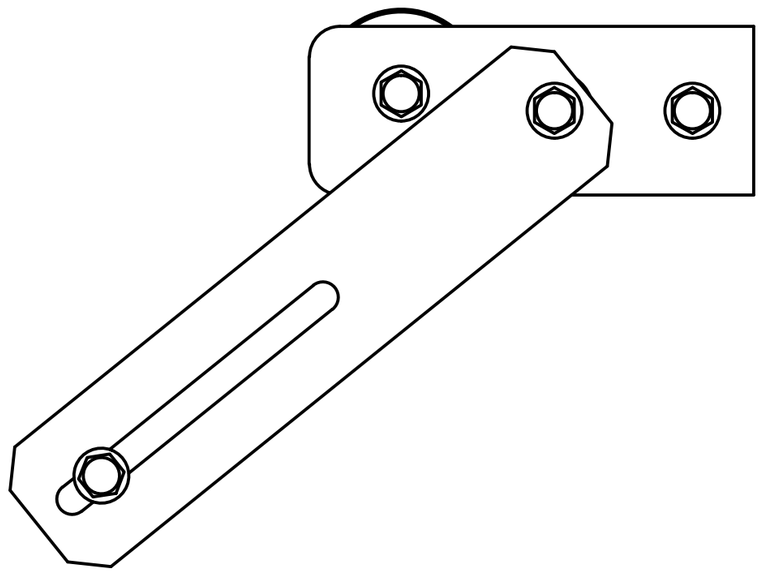
DESCRIPCIÓN:

Subconjunto Reenvio Ø55x90

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: 2



| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 7 | DIN 6921 M8x35 | Tornillo Hexagonal con Brida | 1 | Acero |
| 6 | T5161201 | Unión Volteadores | 1 | F-111 |
| 5 | T5161201_2 | Separador | 1 | F-111 |
| 4 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 6 | Acero |
| 3 | x001 A | Tuerca Perfil | 4 | F-111 |
| 2 | 001020 | Conjunto Rodillo Ø55x90 | 1 | |
| 1 | T5320105 | Placa Reenvio Cinta | 2 | F-111 |

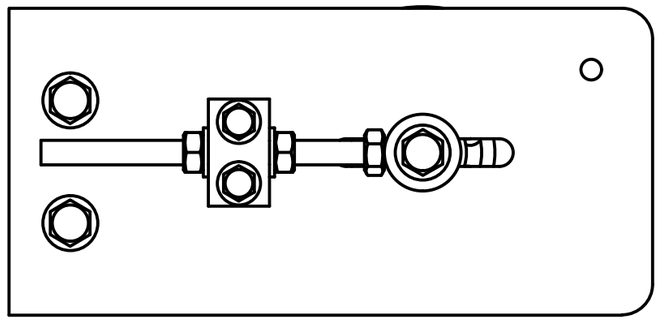
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 100 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 3,001 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: | |






| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 11 | x001 A | Tuerca Perfil | 4 | F-111 |
| 10 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagonal | 6 | Acero |
| 9 | DIN 125-1 A M8 | Arandela | 4 | Acero |
| 8 | DIN 6921 M8x30 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 7 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 6 | DIN 6921 M6x30 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 5 | DIN 976-1 A M8x120 | Varilla Roscada | 2 | Acero |
| 4 | 001677 | Casquillo Tensor | 2 | F-111 |
| 3 | 001633 | Soporte Tensor | 2 | F-111 |
| 2 | 001432 | Conjunto Rodillo Ø95x135 | 1 | |
| 1 | 001443_v2 | Placa Reenvio Tensor | 2 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

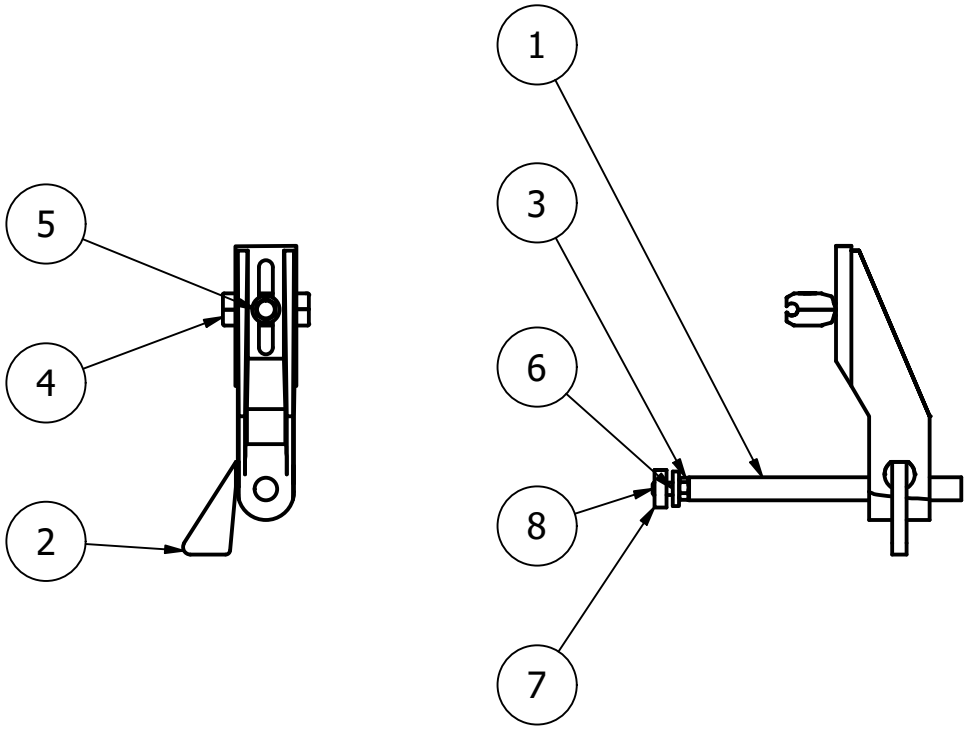
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 101 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 3,969 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Subconjunto Reenvio Tensor Ø95x135

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7190230




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 8 | DIN 913 M8x40 | Esparrago Allen | 1 | Acero |
| 7 | x001 A | Tuerca Perfil | 1 | F-111 |
| 6 | DIN-6340 M8 | Arandela Plana (ala ancha) | 1 | |
| 5 | DIN 6921 M8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 1 | Acero |
| 4 | 1654618 | Soporte Varilla | 1 | |
| 3 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagona | 1 | Acero |
| 2 | 8110015 | Soporte Guias | 1 | |
| 1 | x021 | Cilindro para Soporte Barandas | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

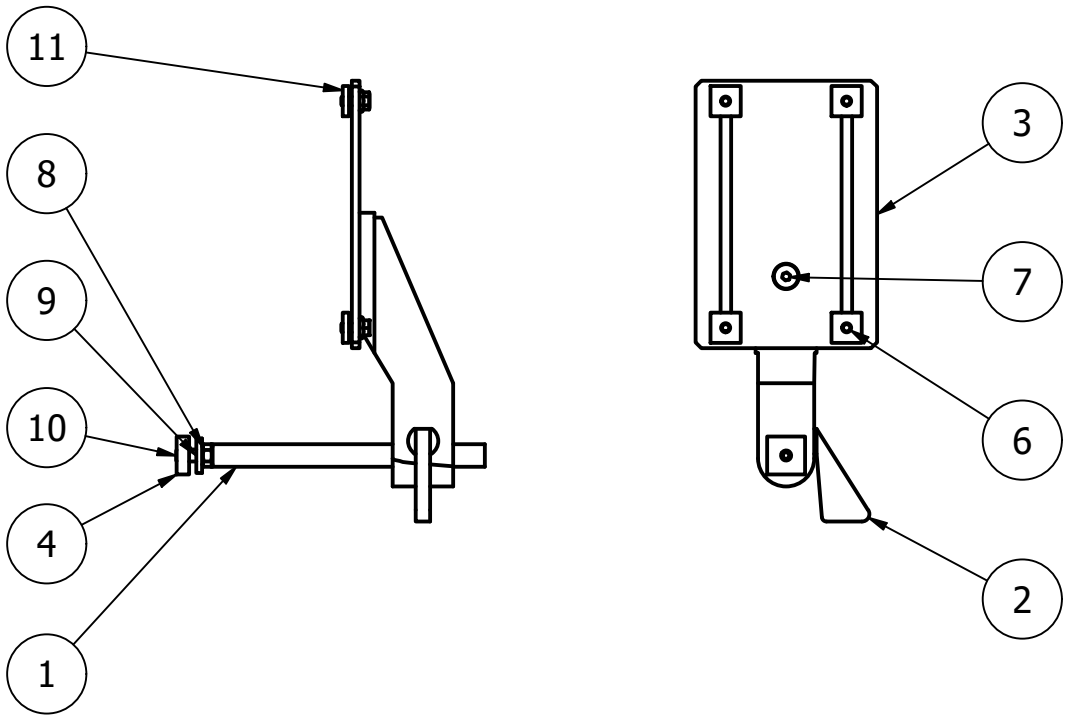
BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 102 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 6 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,494 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:
Subconjunto Soporte Varillas

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7195010




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 11 | x002 A | Tuerca Guia | 4 | F-111 |
| 10 | DIN 913 M8x40 | Esparrago Allen | 1 | Acero |
| 9 | DIN 6340 M8 | Arandela Plana (ala ancha) | 1 | Acero |
| 8 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagona | 2 | Acero |
| 7 | DIN 7991 M8x20 | Tornillo Avellando | 1 | Acero |
| 6 | DIN 6921 M6x12 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 4 | x001 A | Tuerca Perfil | 1 | F-111 |
| 3 | a25015_v2 | Placa Porta-Baranda | 1 | F-111 |
| 2 | 8110015 | Soporte Guias | 1 | |
| 1 | x021 | Cilindro para Soporte Barandas | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

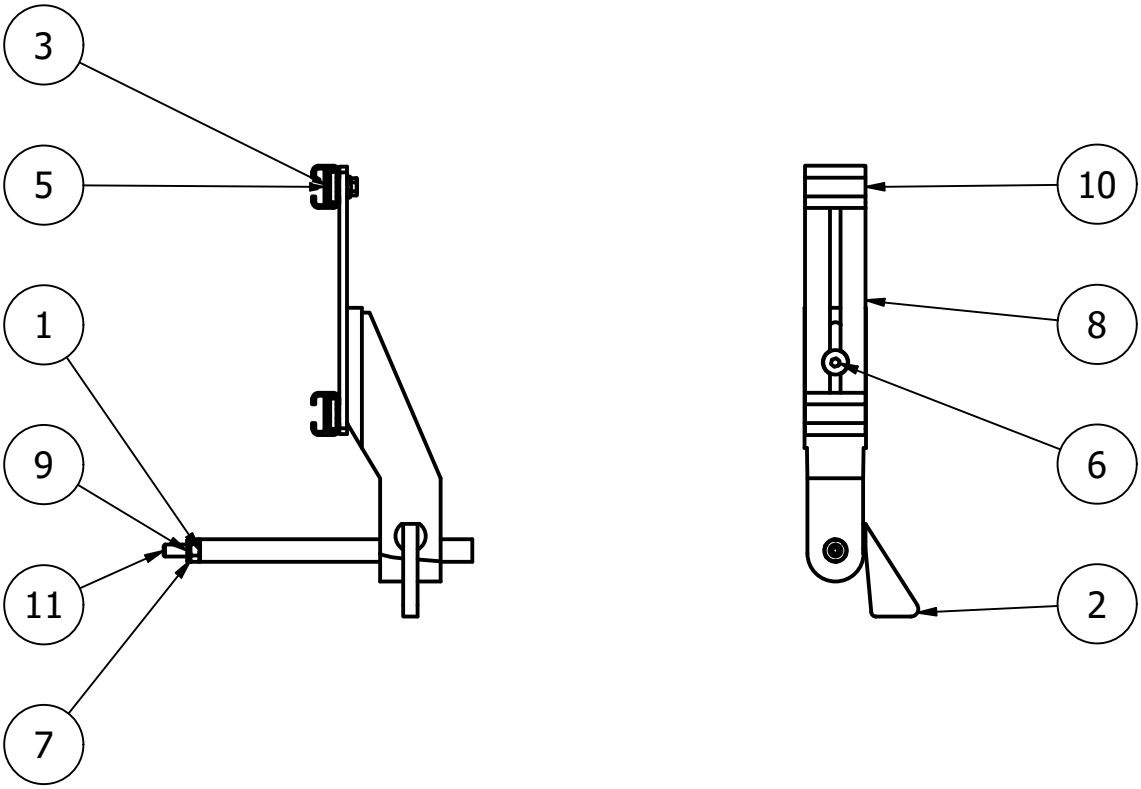
BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 103 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:
Subconjunto Soporte Guia Lateral

Dibujo Nº: 100.720

Archivo:




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 11 | DIN 913 M8x40 | Esparrago Allen | 1 | Acero |
| 10 | s002 | Perfil Guia | 2 | Aluminio |
| 9 | DIN125-1 A M8 | Arandela | 1 | Acero |
| 8 | a25016_v2 | Placa Porta-Baranda para Curva | 1 | F-111 |
| 7 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagona | 2 | Acero |
| 6 | DIN 7991 M8x20 | Tornillo Avellando | 1 | Acero |
| 5 | DIN 6921 M6x12 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 3 | x002 A | Tuerca Guia | 2 | F-111 |
| 2 | 8110015 | Soporte Guias | 1 | |
| 1 | x021 | Cilindro para Soporte Barandas | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

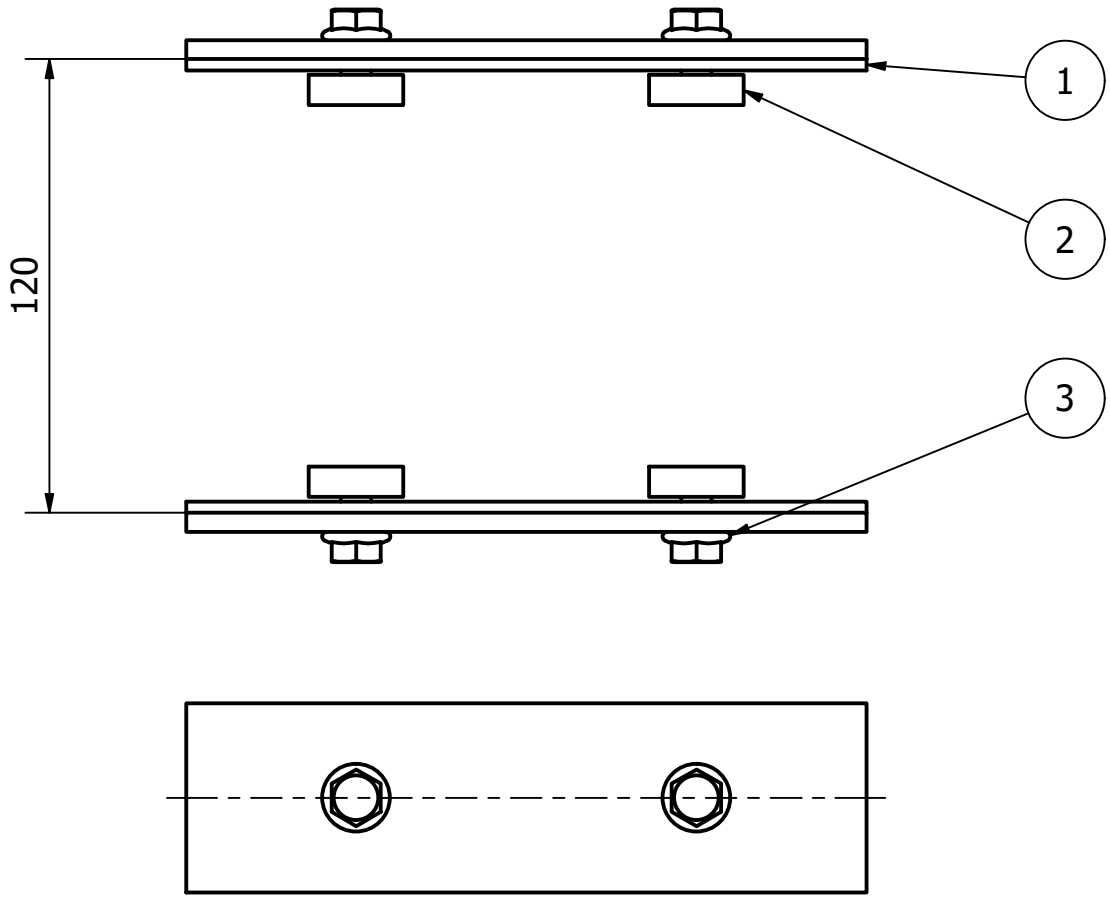
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 104 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Subconjunto Soporte Guia Lateral

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7205001




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 3 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 2 | x001 A | Tuerca Perfil | 4 | F-111 |
| 1 | 001002.v2 | Union Perfil 120 | 2 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

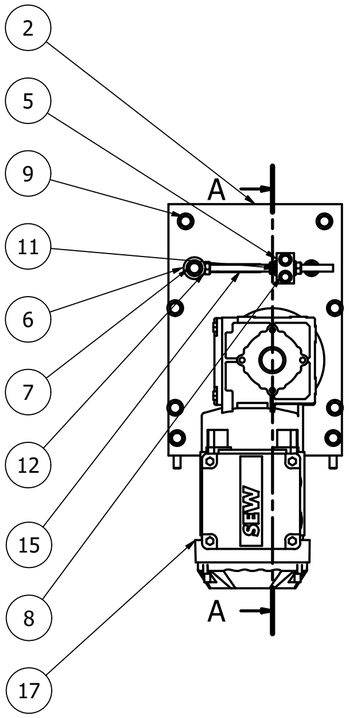
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 105 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 11 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 1,042 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

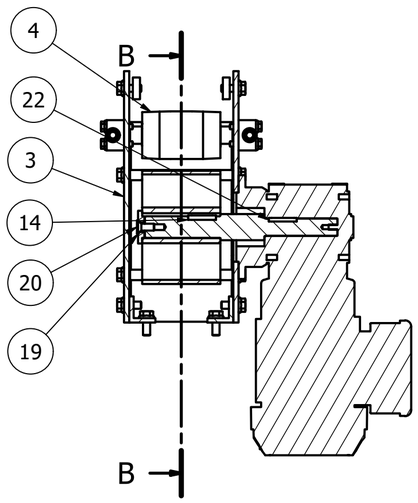
DESCRIPCIÓN:

Subconjunto Unión Perfil 120

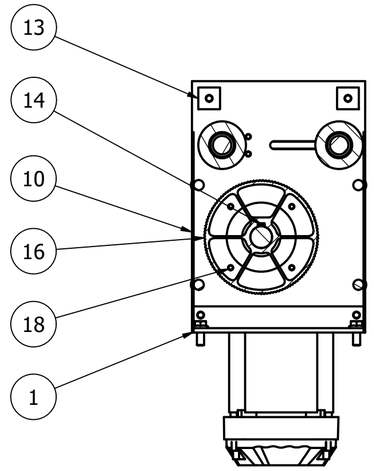
Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7205100




SECCIÓN A-A




SECCIÓN B-B

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 21 | DIN 6885-1 A 6x6x32 | Chaveta Paralela | 1 | Acero |
| 22 | DIN 6885-1 A 8x7x32 | Chaveta Paralela | 1 | Acero |
| 20 | DIN 7991 M8x16 | Tornillo Avellanado | 1 | Acero |
| 19 | T6700909 | Arandela Polea Motriz | 1 | F-111 |
| 18 | DIN 6921 M6x30 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 17 | WAF20 DRN71MS4 | Motor M1 | 1 | |
| 16 | T4830003 | Polea Motriz Volteador Bajada | 1 | Aluminio |
| 15 | DIN 976-1 A M8x150 | Varilla Roscada | 2 | Acero |
| 14 | A1780201 | Eje Motriz Volteador Bajada | 1 | F-114 |
| 13 | x001 A | Tuerca Perfil | 4 | F-111 |
| 12 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagonal | 6 | Acero |
| 11 | DIN 125-1 A M8 | Arandela | 4 | Acero |
| 10 | 001053_v3 | Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada | 2 | F-111 |
| 9 | DIN 6921 M8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 22 | Acero |
| 8 | DIN 6921 M6x30 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 7 | DIN 6921 M8x30 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 6 | 001677 | Casquillo Tensor | 2 | F-111 |
| 5 | 001633 | Soporte Tensor | 2 | F-111 |
| 4 | 001020 | Conjunto Rodillo Ø55x90 | 2 | |
| 3 | 003022_v2 | Placa Ciega Volteador Bajada | 1 | F-111 |
| 2 | 003022_v2 | Placa Motor Volteador Bajada | 1 | F-111 |
| 1 | s06584 | Angulo Soporte | 2 | F-111 |

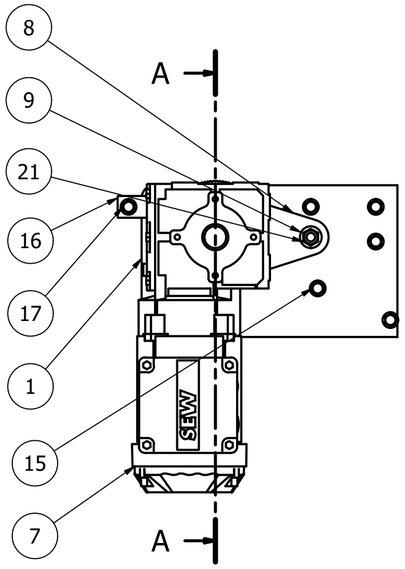
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

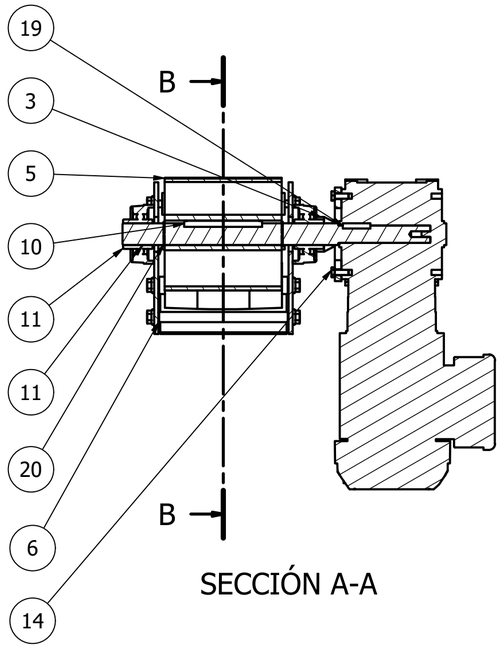
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

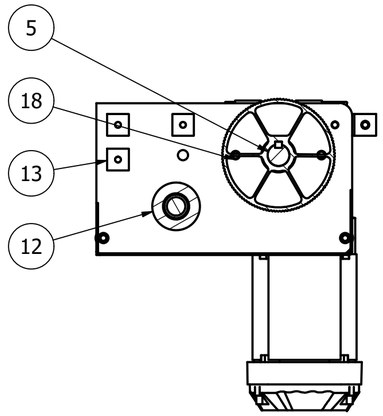
BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 106 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 20,609 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Motriz Volteador Bajada | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200220 | |




SECCIÓN A-A




SECCIÓN B-B

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 21 | DIN 934 M10 | Tuerca Hexagonal | 1 | Acero |
| 20 | DIN 471 25x1.2 | Anillo de Retención | 2 | Acero |
| 19 | DIN 6885-1 A 6x6x32 | Chaveta Paralela | 1 | Acero |
| 18 | DIN 6921 M10x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 17 | DIN 6921 M8x30 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 16 | s03450 | Unión Volteador - Trasnportador | 2 | F-111 |
| 15 | DIN 6921 M8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 14 | Acero |
| 14 | DIN 933 M6x16 | Tornillo Hexagonal | 4 | Acero |
| 13 | x001 A | Tuerca Perfil | 6 | F-111 |
| 12 | 001180 | Conjunto Rodillo Ø55x135 | 1 | |
| 11 | UCFLE 205 | Rodamiento con Soporte Ovalado | 2 | |
| 10 | DIN 6885-1 A 8x7x90 | Chaveta Paralela | 1 | Acero |
| 9 | T5570102 | Plástico para Brazo de Reacción | 1 | PVC |
| 8 | B20151WA30 | Brazo de Reacción para WA30 | 1 | F-111 |
| 7 | WA30 DRN71M4 | Motor M2 | 1 | |
| 6 | s06350 | Protección Conjunto Motriz Volteador Subida | 1 | F-111 |
| 5 | T4752002 | Polea Motriz Volteador Subida | 1 | Aluminio |
| 4 | T5382401 | Eje Motriz Volteador Subida | 1 | F-114 |
| 3 | s06431 | Bulón WA30 | 1 | F-111 |
| 2 | T4890013_v2 | Placa Rodamiento Volteador Subida | 1 | F-111 |
| 1 | T4890014_v2 | Placa Motor Volteador Subida | 1 | F-111 |

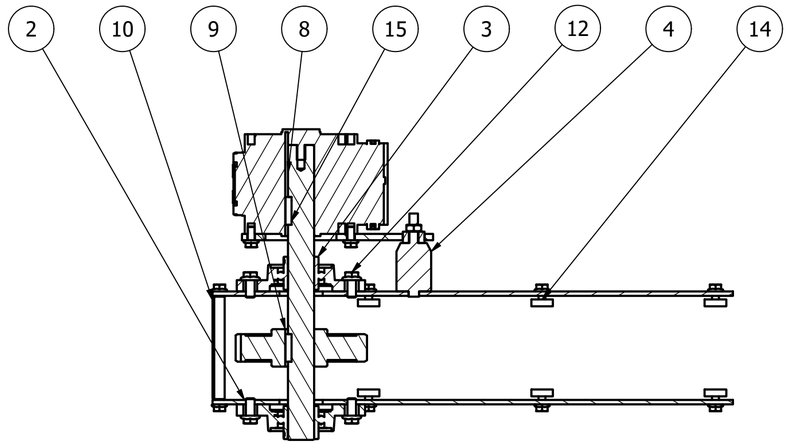
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

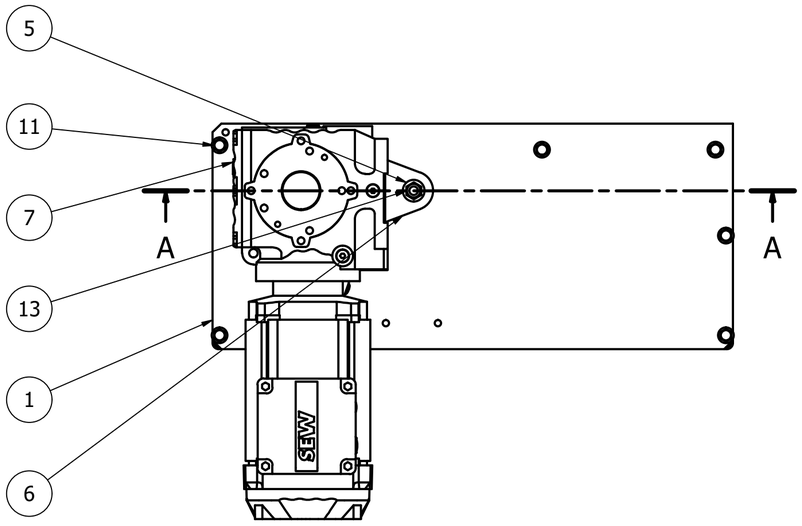
Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 5 | Nº PLANO: 107 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 22,360 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Motriz Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7190210 | |




SECCIÓN A-A




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 15 | DIN 6885-1 A 8x7x32 | Chaveta Paralela | 2 | Acero |
| 14 | x001 A | Tuerca Perfil | 6 | F-111 |
| 13 | DIN 934 M10 | Tuerca Hexagonal | 1 | Acero |
| 12 | DIN 6921 M10x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 11 | DIN 6921 M8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 18 | Acero |
| 10 | T6070304_v2 | Protección Conjunto Motriz Transportador Cadena | 1 | F-111 |
| 9 | 6325231 | Piñón z25 Ø30 | 1 | Acero |
| 8 | T7200201 | Eje Motriz para SA47 y Cadena TAB | 1 | F-114 |
| 7 | SA47 DRN80M4 | Motor M3 | 1 | |
| 6 | B20151SA47 | Brazo de Reacción para SA47 | 1 | F-111 |
| 5 | T5570102 | Plástico para Brazo de Reacción | 1 | PVC |
| 4 | T4930306 | Bulón SA47 | 1 | F-111 |
| 3 | UCFLE 206 | Rodamiento con Soporte Ovalado | 2 | |
| 2 | T6070303_v2 | Placa Rodamiento Transportador Cadena | 1 | F-111 |
| 1 | T6070302_v2 | Placa Motriz para Piñón Z25 | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

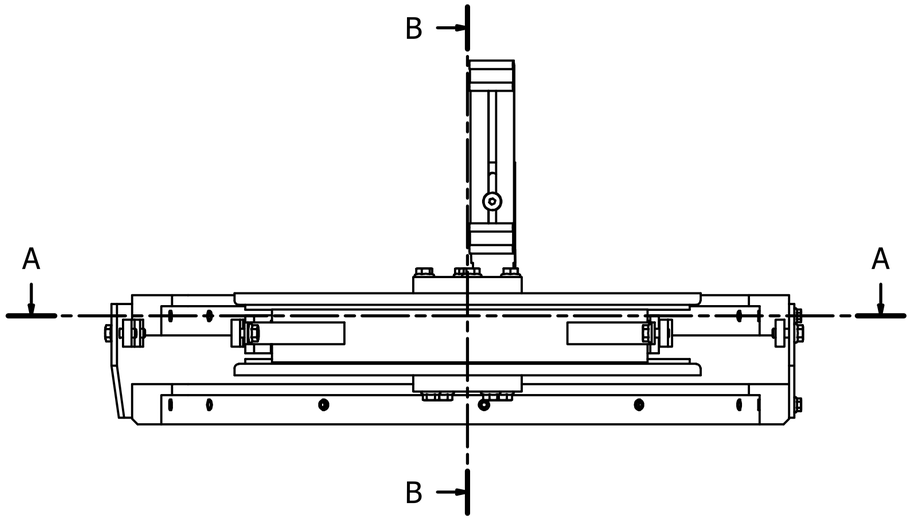
BOAVIDA S.L.

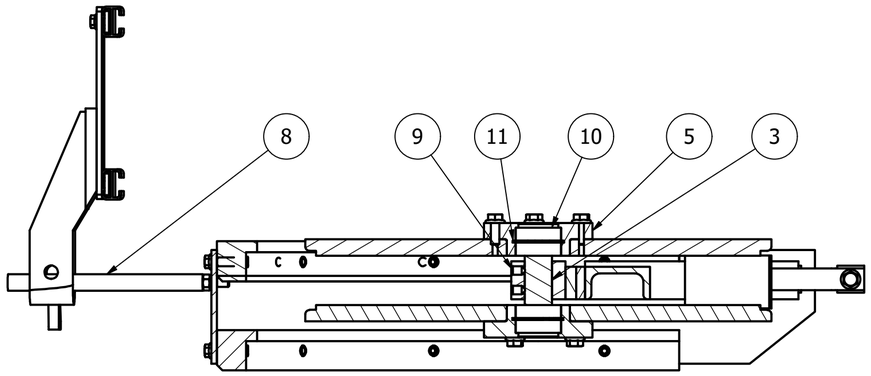
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:5 | Nº PLANO: 108 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 44,762 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:
Conjunto Motriz Transportador Cadena

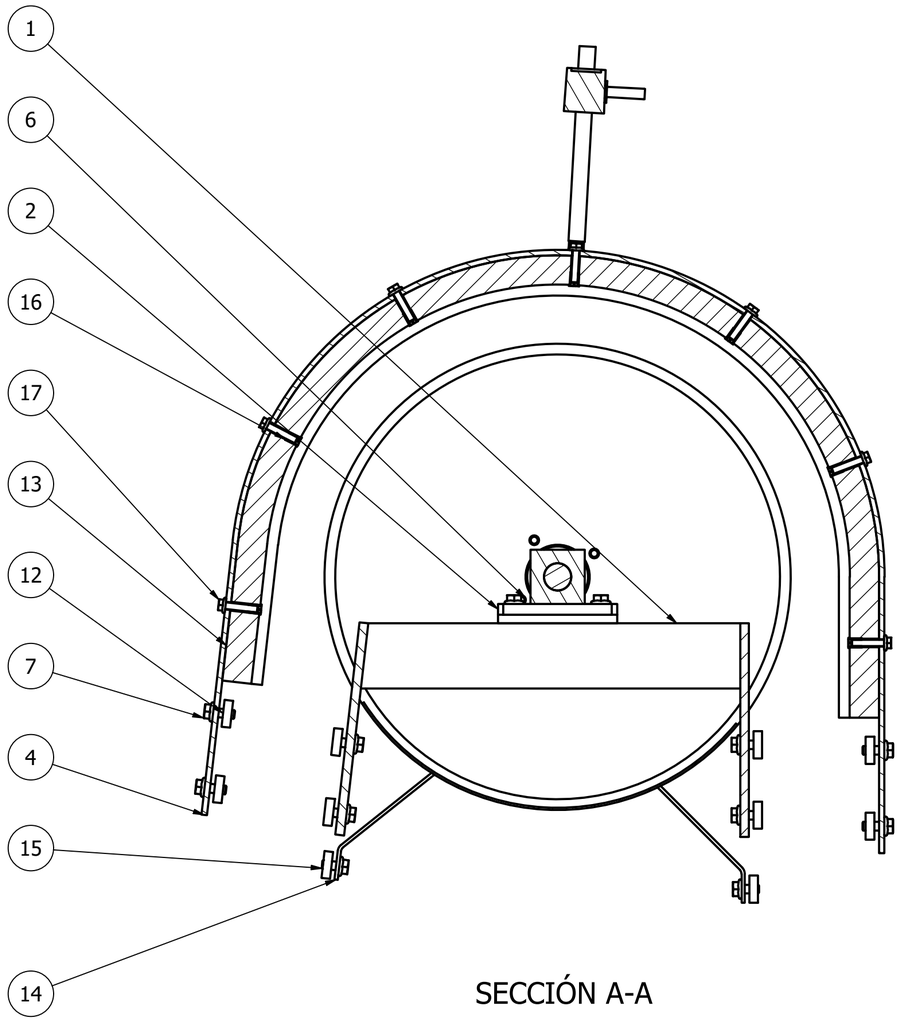
Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7200200




SECCIÓN B-B




SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 17 | DIN 6921 M6x30 | Tornillo Hexagonal con Brida | 14 | Acero |
| 16 | INS18 M6x12.7 | Inserto de Expanxión Inversa | 14 | Latón |
| 15 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 2 | Acero |
| 14 | T7200003 | Protección Disco Giro | 1 | F-111 |
| 13 | T7200603 | Guia Exterior Transportador Cadena | 2 | PVC |
| 12 | x001 A | Tuerca Perfil | 10 | F-111 |
| 11 | DIN472-45x1.75 | Anillo de retención | 2 | Acero |
| 10 | DIN625-6004-20x42x12 | Rodamiento rígido de bolas | 4 | Acero |
| 9 | DIN 914 M8x12 | Prisionero allen con extremo cónico | 2 | Acero |
| 8 | T7205001 | Subconjunto Soporte Guia Lateral | 1 | |
| 7 | DIN 6921 M8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida | 18 | Acero |
| 6 | T531060300 | Disco Giro Transportador Cadena | 2 | PVC |
| 5 | T531030301 | Brida Disco Giro | 2 | Aluminio |
| 4 | T7200601 | Pasamano Exterior para Disco Giro | 1 | F-111 |
| 3 | T6078825 | Eje Disco Giro | 1 | F-111 |
| 2 | s05866_v3 | Soporte Eje Disco Giro | 1 | F-111 |
| 1 | T7200602 | Soporte Disco Giro | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:4 | Nº PLANO: 109 | TAMAÑO HOJA: A2 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto Disco Giro 174º | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200600 | |

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 3 | T7205000_4 | Subconjunto Perfil L=2745 | 1 | |
| 2 | T7205100 | Subconjunto Unión Perfil 120 | 1 | |
| 1 | T7200230 | Subconjunto Reenvio Cadena 8811 R | 1 | |

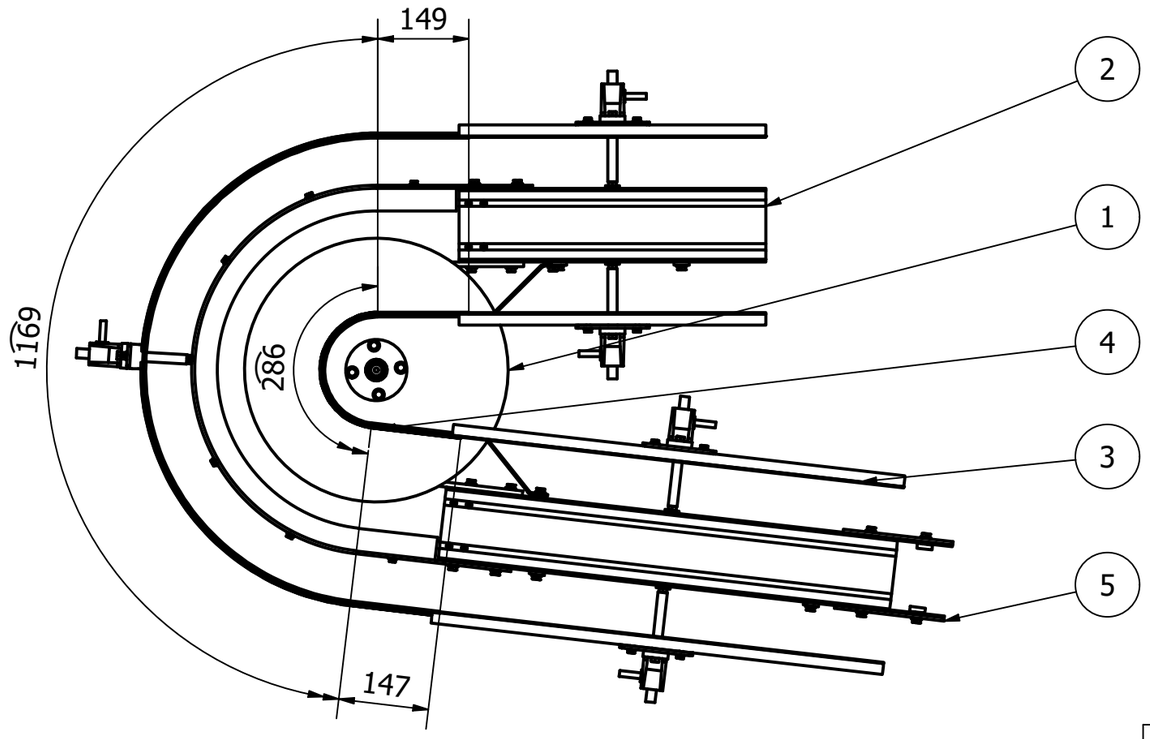
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 10 | Nº PLANO: 110 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 26,777 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Reenvio Transportador Cadena | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7203001 | |




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 5 | T7205100 | Subconjunto Unión Perfil 120 | 1 | |
| 4 | T4650100_v2 | Guia Curva | 2 | PVC |
| 3 | T7205000_2 | Subconjunto Perfil L=741 | 1 | |
| 2 | T7205000_1 | Subconjunto Perfil L=500 | 1 | |
| 1 | T7200600 | Conjunto Disco Giro 174º | 1 | |

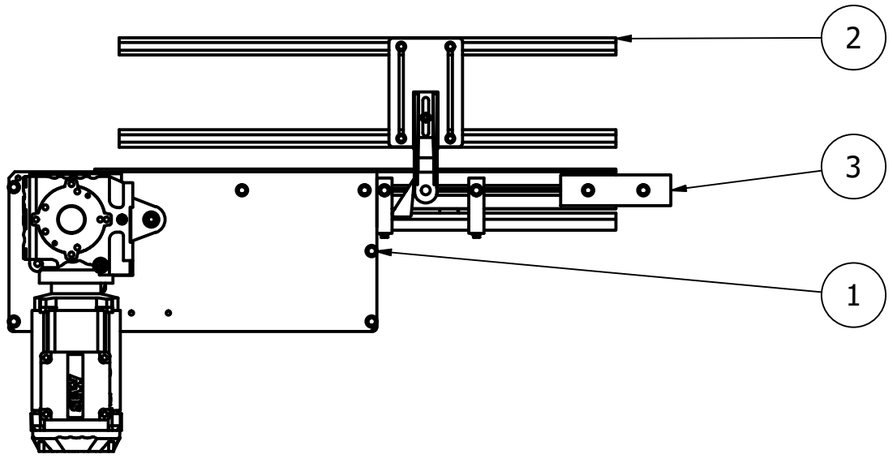
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

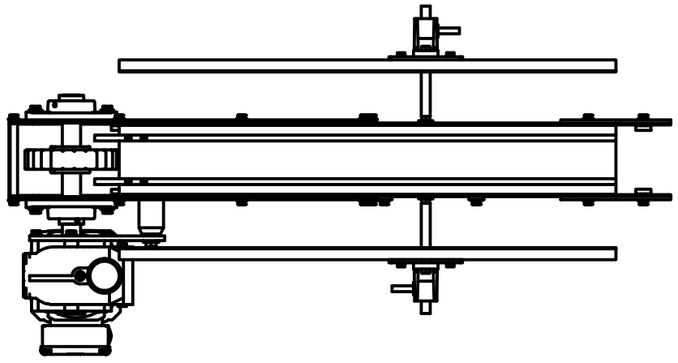
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 10 | Nº PLANO: 111 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 2 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Subconjunto Curva Transportador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200110 | |



| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 3 | T7205100 | Subconjunto Unión Perfil 120 | 1 | |
| 2 | T7205000_3 | Subconjunto Perfil L=810 | 1 | |
| 1 | T7200200 | Conjunto Motriz Transportador Cadena | 1 | |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

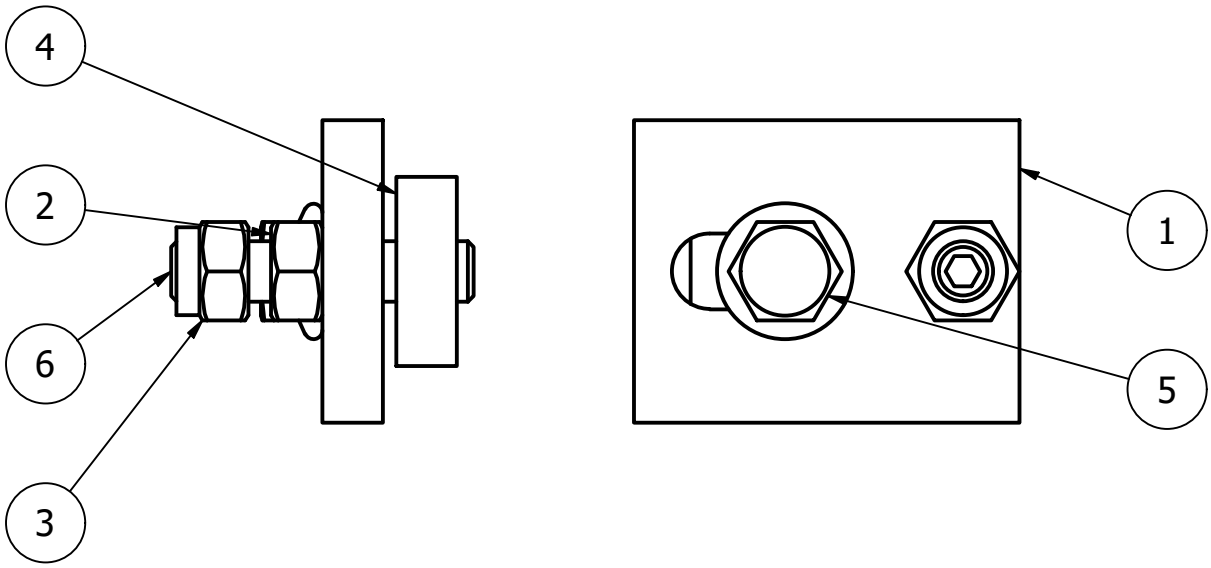
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 10 | Nº PLANO: 112 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Subconjunto Motriz Transportador Cadena

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7203003




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 6 | DIN 913 M8x25 | Esparrago Allen | 1 | Inox. |
| 5 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 1 | Acero |
| 4 | x001 A | Tuerca Perfil | 1 | F-111 |
| 3 | DIN 985 M8 | Tuerca Autoblocante | 1 | Acero |
| 2 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagonal | 1 | Acero |
| 1 | s06217_v2 | Casquillo Barras Elevación | 1 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

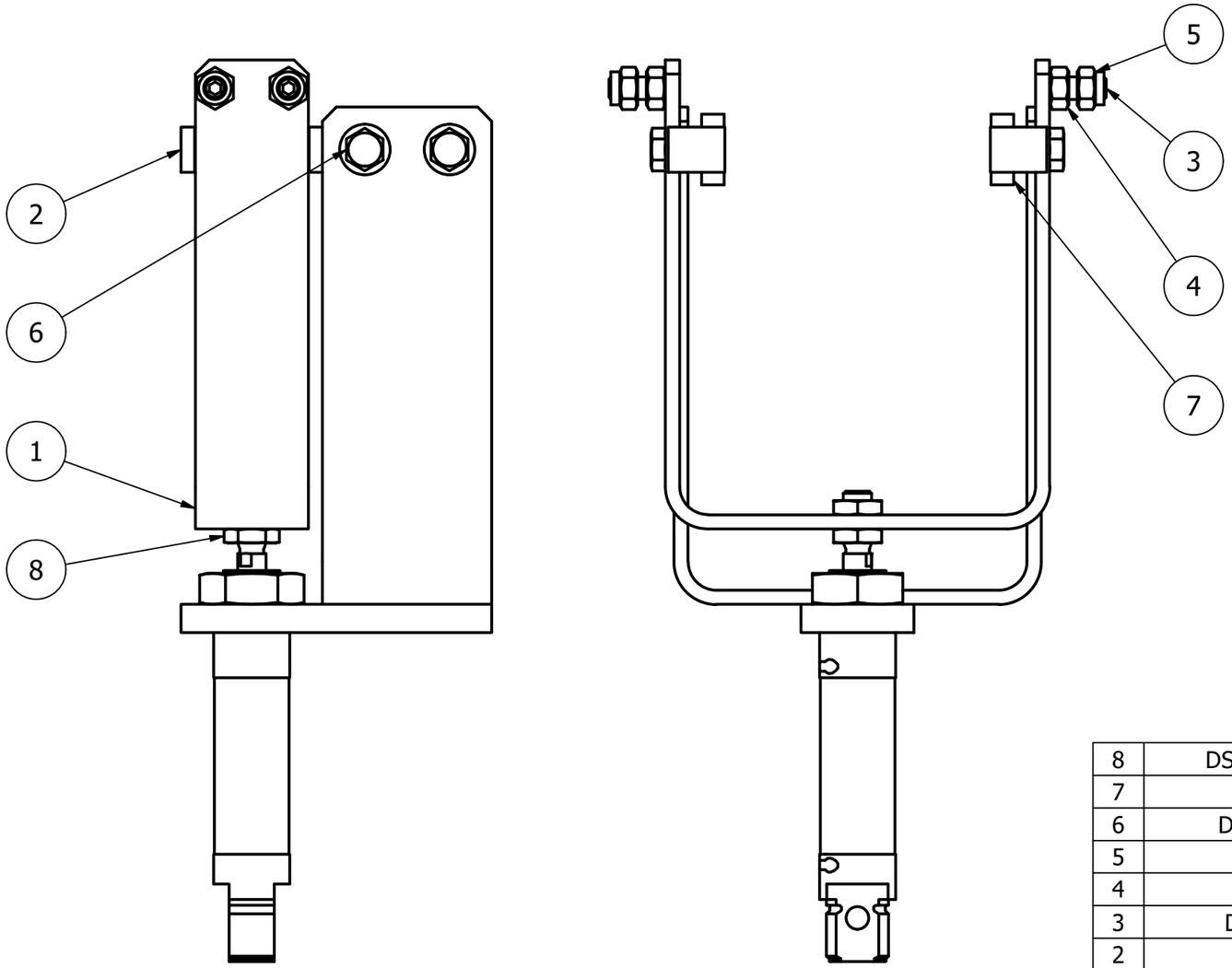
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 1 | Nº PLANO: 113 | TAMAÑO HOJA: A4 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 6 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 0,192 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

DESCRIPCIÓN:

Conjunto Elevación Inicio

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7200243




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 8 | DSNU-25-25-PPV-A | Cilindro Neumático C=25 | 1 | |
| 7 | x001 A | Tuerca Perfil | 4 | F-111 |
| 6 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 5 | DIN 985 M8 | Tuerca Autoblocante | 4 | Acero |
| 4 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagonal | 4 | Acero |
| 3 | DIN 913 M8x25 | Prisionero Allen | 4 | Inox. |
| 2 | s06734_v2 | Guia Barras Elevación | 2 | PVC |
| 1 | y42430_v2 | Horquilla Desplazable Doble | 2 | F-111 |

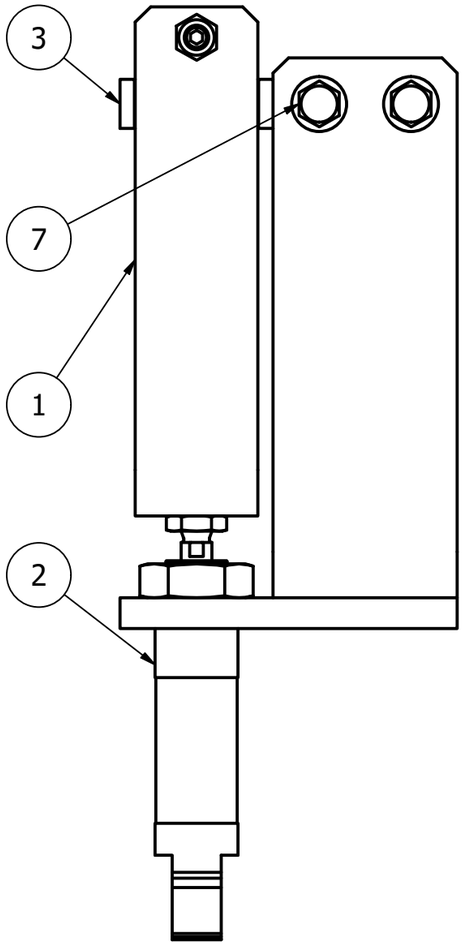
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

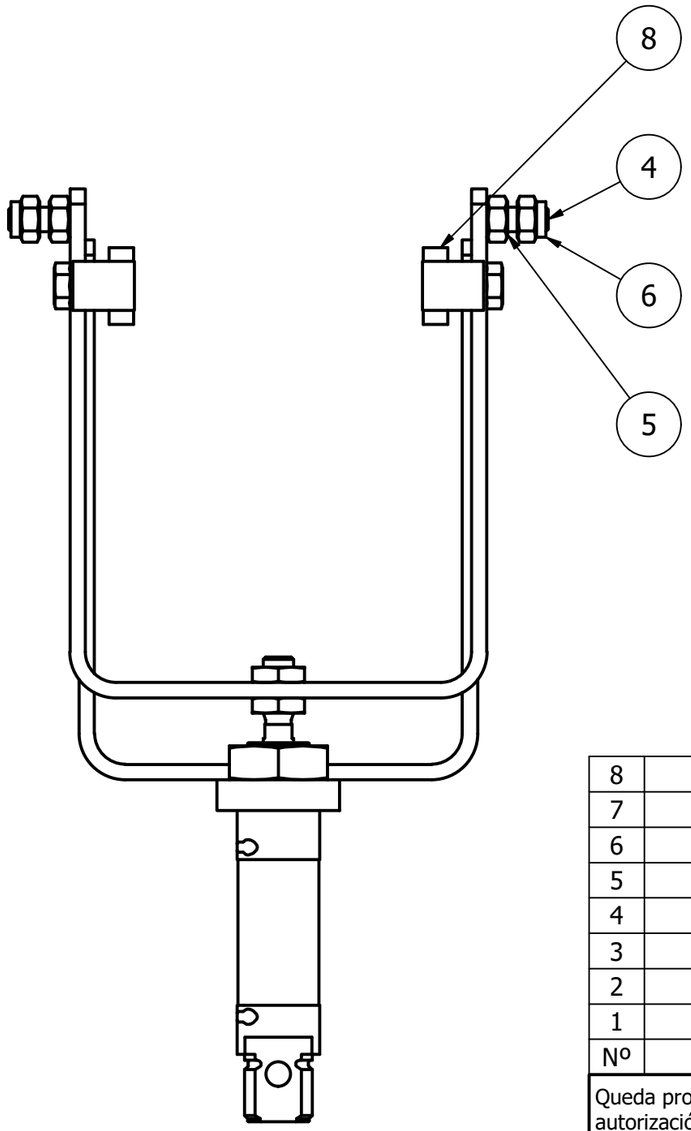
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 114 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,480 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto Elevación Doble | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200242 | |




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 8 | x001 A | Tuerca Perfil | 4 | F-111 |
| 7 | DIN 6921 M8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida | 4 | Acero |
| 6 | DIN 985 M8 | Tuerca Autoblocante | 2 | Acero |
| 5 | DIN 934 M8 | Tuerca Hexagonal | 2 | Acero |
| 4 | DIN 913 M8x25 | Esparrago Allen | 2 | Inox. |
| 3 | s06734_v2 | Guia Barras Elevación | 2 | PVC |
| 2 | DSNU-25-10-PPV-A | Cilindro Neumático C=10 | 1 | |
| 1 | y42429_v2 | Horquilla Desplazable Simple | 2 | F-111 |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

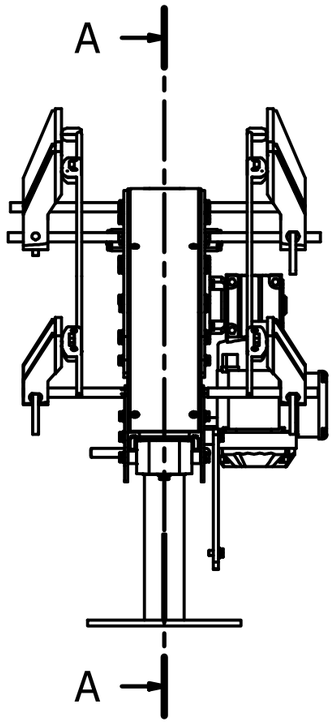
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 2 | Nº PLANO: 115 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: 2,438 kg | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |

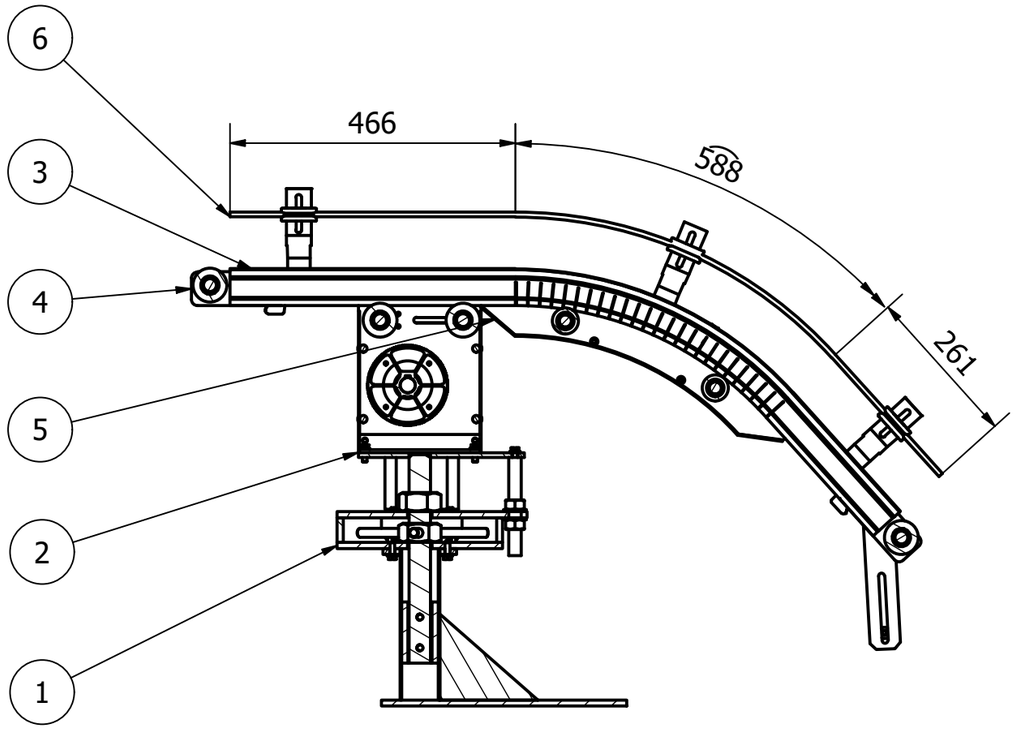
DESCRIPCIÓN:

Conjunto Elevación Final

Dibujo Nº: 100.720

Archivo: T7200241




SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 6 | T7190130 | Varilla Lateral Ø8 | 2 | AISI 304 |
| 5 | T7190120 | Subconjunto Bajada | 1 | |
| 4 | T7190130 | Subconjunto Reenvio Rodillo Ø55x90 | 2 | |
| 3 | T7190100 | Subconjunto Perfil Volteador Bajada | 1 | |
| 2 | T7200220 | Subconjunto Motriz Volteador Bajada | 1 | |
| 1 | T7190110 | Subconjunto Soporte Volteador Bajada | 1 | |

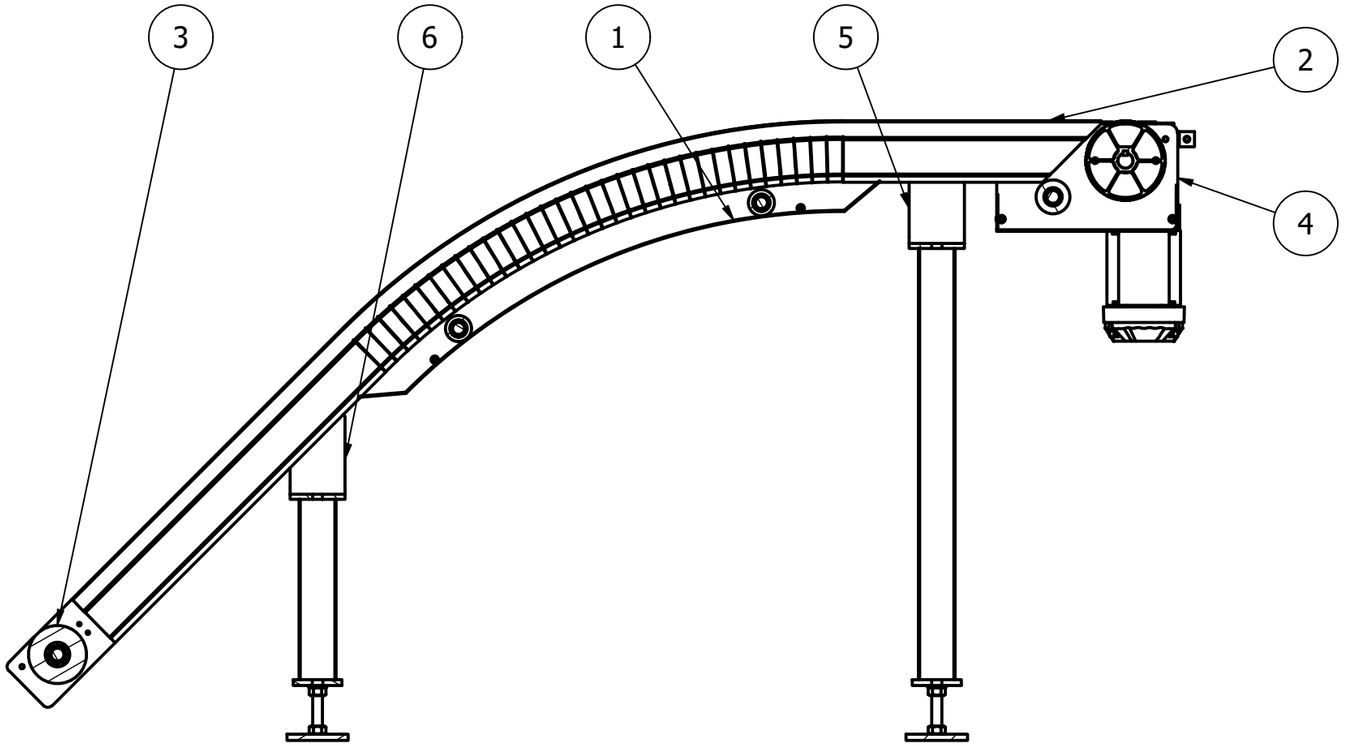
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

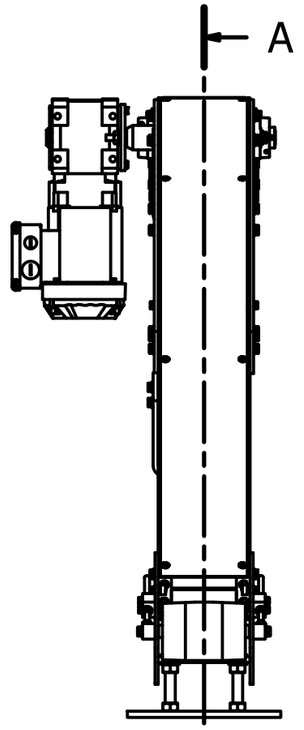
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:10 | Nº PLANO: 116 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto Volteador Bajada | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7191000 | |




SECCIÓN A-A

| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 6 | T5070012 | Soporte Corto Volteador Subida | 1 | |
| 5 | T4890011 | Soporte Largo Volteador Subida | 1 | |
| 4 | T7190210 | Subconjunto Motriz Volteador Subida | 1 | |
| 3 | T7190230 | Subconjunto Reenvio Tensor Ø95x135 | 1 | |
| 2 | T7190200 | Subconjunto Perfil Volteador Subida | 1 | |
| 1 | T7190220 | Subconjunto Subida | 1 | |

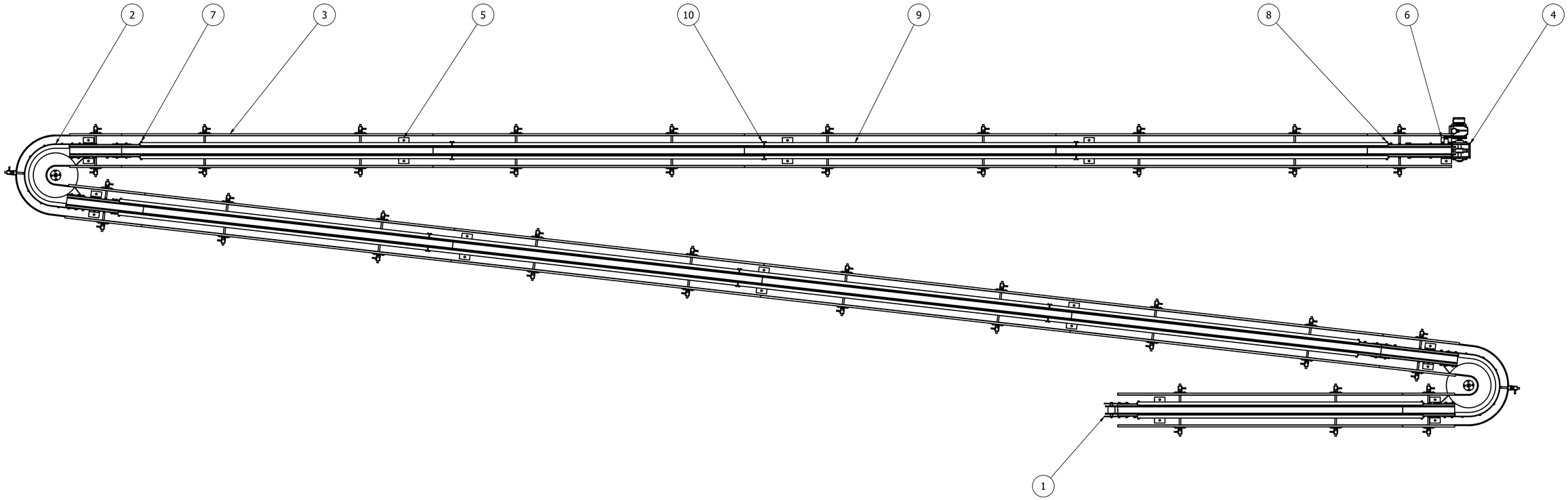
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:10 | Nº PLANO: 117 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto Volteador Subida | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7192000 | |




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 10 | T7200242 | Conjunto Elevación Doble | 6 | |
| 9 | T7200246 | Barras de elevación | 18 | |
| 8 | T7200241 | Conjunto Elevación Final | 3 | |
| 7 | T7200243 | Conjunto Elevación Inicio | 6 | |
| 6 | T7200202 | Soporte Conjunto Motriz | 1 | |
| 5 | T6210201 | Soporte Transportador Cadena Platillos | 11 | |
| 4 | T7203003 | Subconjunto Motriz Transportador Cadena | 1 | |
| 3 | T7203002 | Subconjunto Perfil 3000 | 8 | |
| 2 | T7200110 | Subconjunto Curva Transportador | 2 | |
| 1 | T7203001 | Subconjunto Reenvio Transportador Cadena | 1 | |

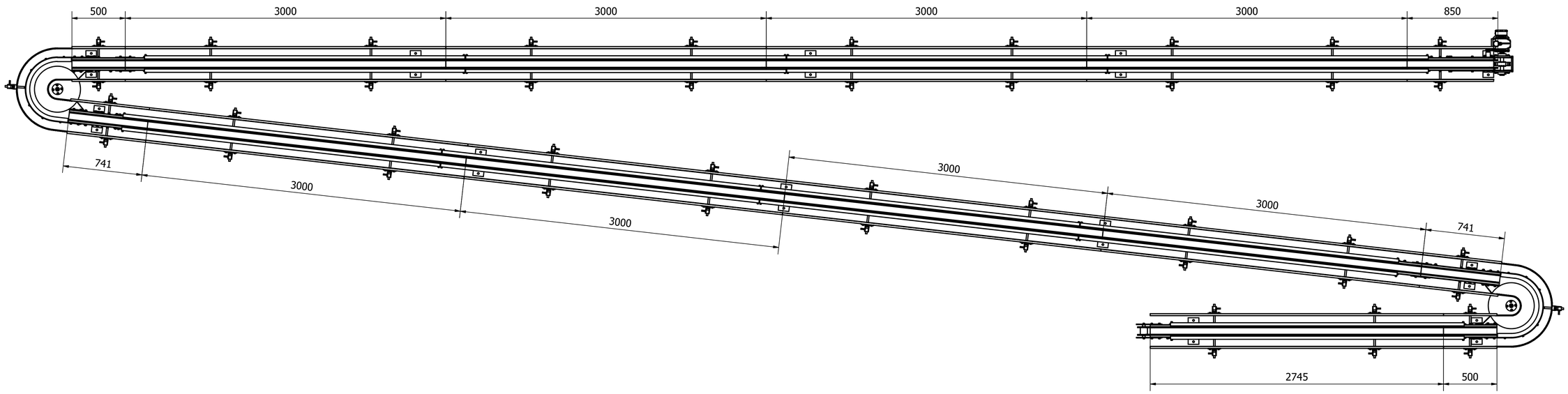
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:20 | Nº PLANO: 118 | TAMAÑO HOJA: A1 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto Transportador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7201000 | |



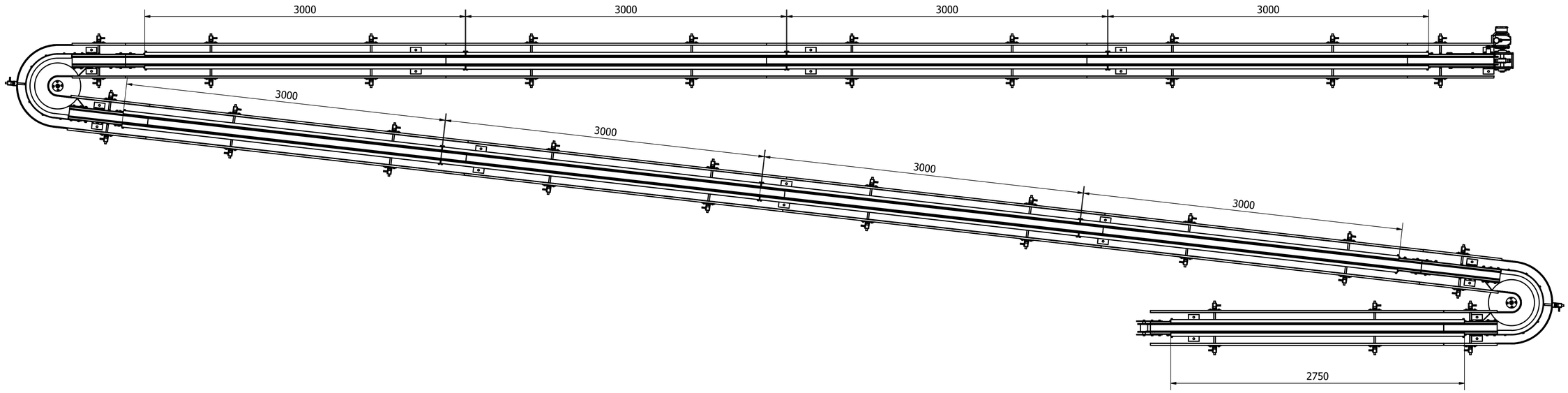

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:20 | Nº PLANO: 119 | TAMAÑO HOJA: A1 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto Transportador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7201000 | |



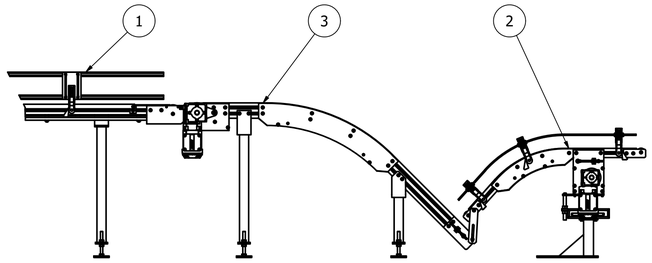

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

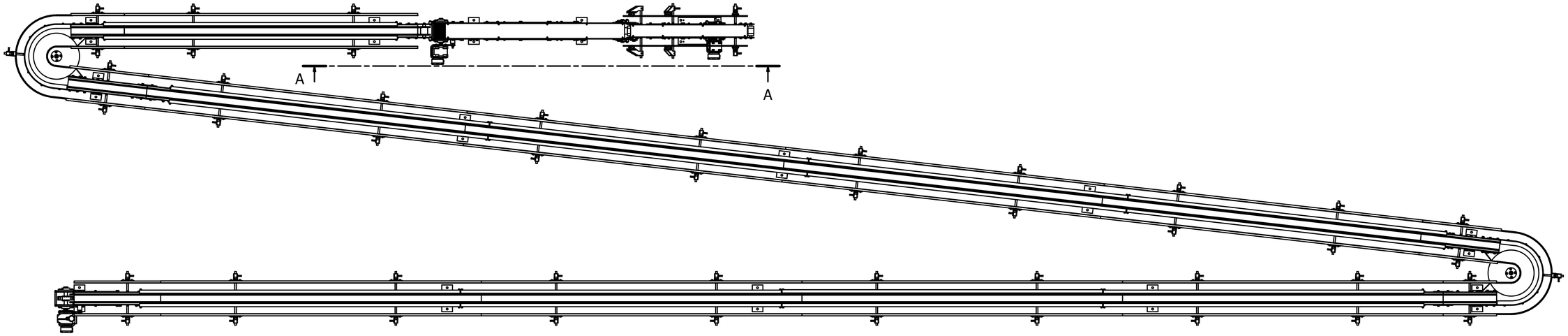
Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 20 | Nº PLANO: 120 | TAMAÑO HOJA: A1 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto Transportador | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7201000 | |




VISTA A-A




| Nº | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANT. | MATERIAL |
|---|---|---|---|---|
| 3 | T7192000 | Conjunto Volteador Subida | 1 | |
| 2 | T7191000 | Conjunto Volteador Bajada | 1 | |
| 1 | T7201000 | Conjunto Transportador | 1 | |

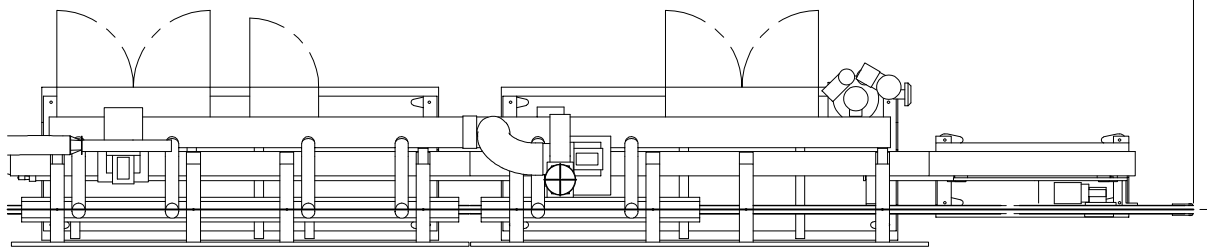
Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

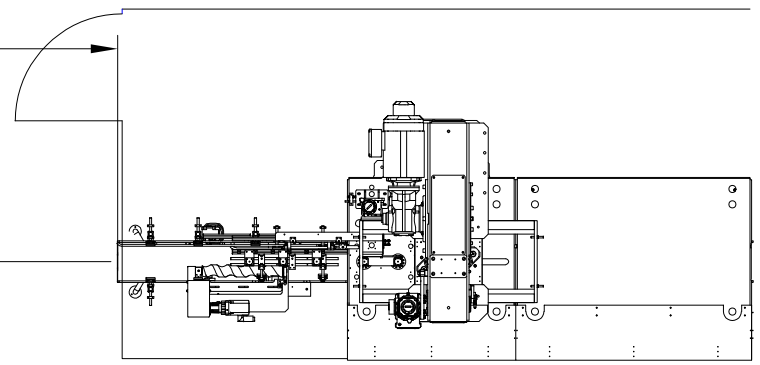
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de los transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1 : 20 | Nº PLANO: 121 | TAMAÑO HOJA: A1 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conjunto General | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: T7200000 | |



SALIDA HORNO
(altura 715)

6500

2500



ENTRADA FORMADORA
(altura 1000)

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

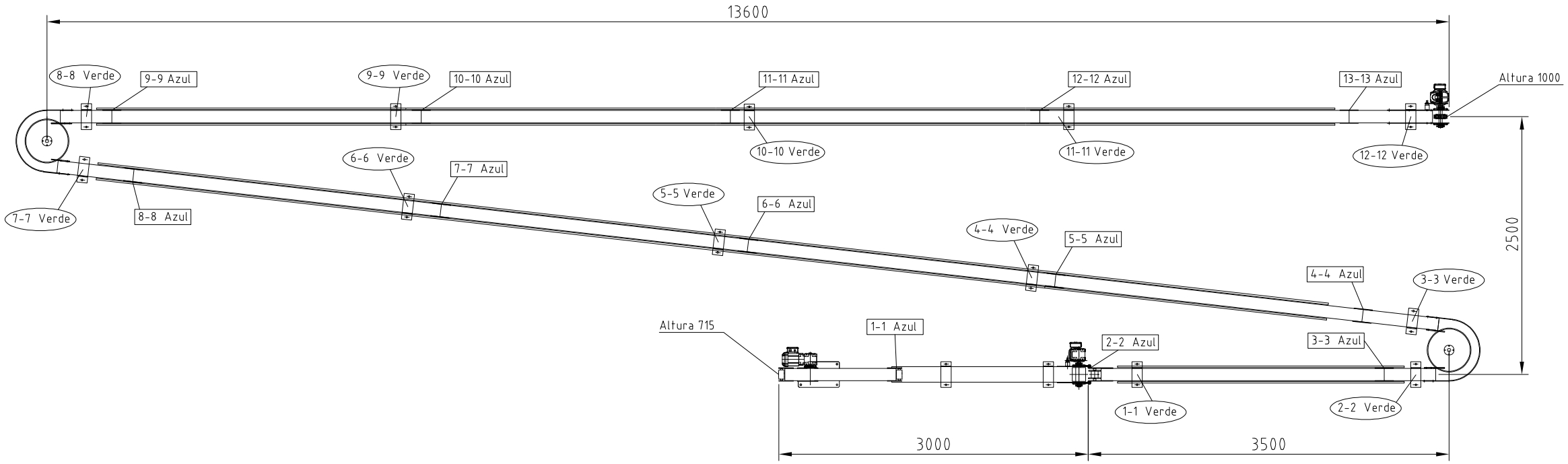
Convocatoria: Semptiembre 2021

Observaciones:

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 05-05-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:50 | Nº PLANO: 127 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Plano de planta del promotor | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: TIN100 | |




1-1 Azul — Uniones entre perfiles

1-1 Verde — Soportes

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

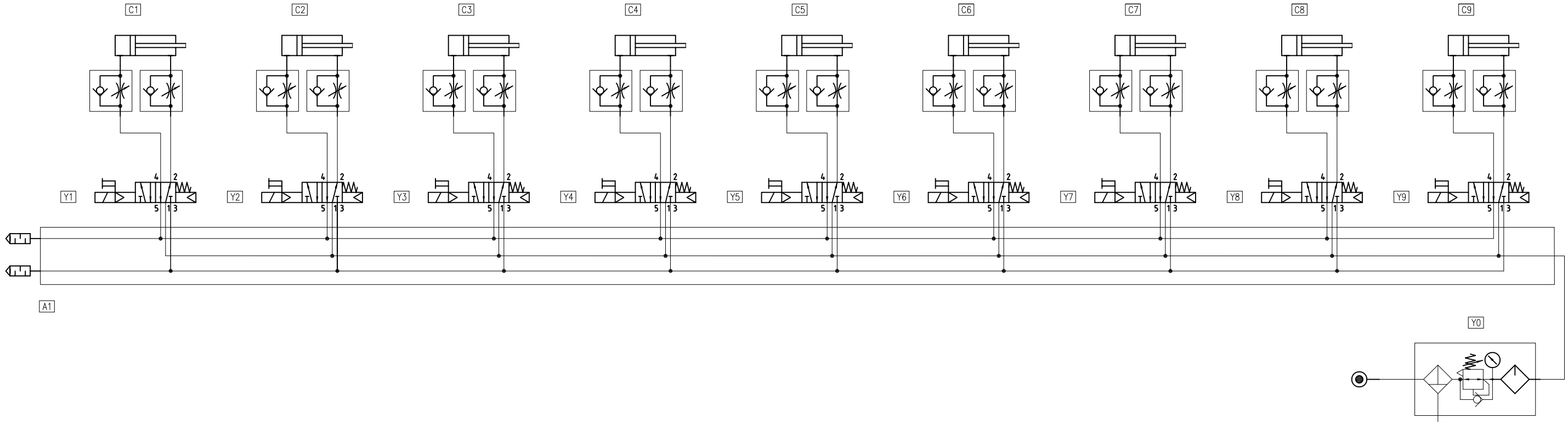
Convocatoria: Semptiembre 2021

Observaciones:

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 08-20-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA 1:50 | Nº PLANO: 128 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Plano de montaje | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: M100 | |




| | |
|---|---|
| C9 | Cilindro neumático 25/10 |
| C8 | Cilindro neumático 25/25 |
| C7 | Cilindro neumático 25/25 |
| C6 | Cilindro neumático 25/25 |
| C5 | Cilindro neumático 25/10 |
| C4 | Cilindro neumático 25/25 |
| C3 | Cilindro neumático 25/25 |
| C2 | Cilindro neumático 25/25 |
| C1 | Cilindro neumático 25/10 |
| Y9 | Electroválvula para cilindro 9 |
| Y8 | Electroválvula para cilindro 8 |
| Y7 | Electroválvula para cilindro 7 |
| Y6 | Electroválvula para cilindro6 |
| Y5 | Electroválvula para cilindro 5 |
| Y4 | Electroválvula para cilindro 4 |
| Y3 | Electroválvula para cilindro 3 |
| Y2 | Electroválvula para cilindro 2 |
| Y1 | Electroválvula para cilindro 1 |
| A1 | Electroválvula de distribución |
| Y0 | Unidad de mantenimiento |
| Name | Descripción |

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

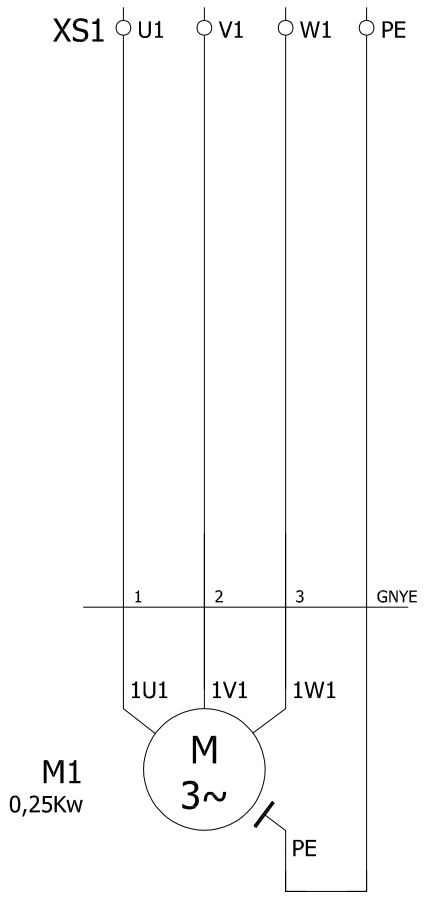
Convocatoria: Semptiembre 2021

Observaciones:

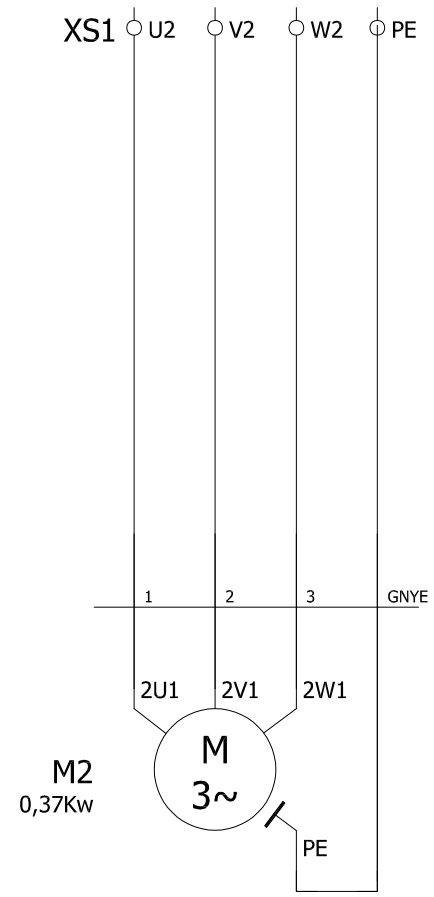
UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

BOAVIDA S.L.

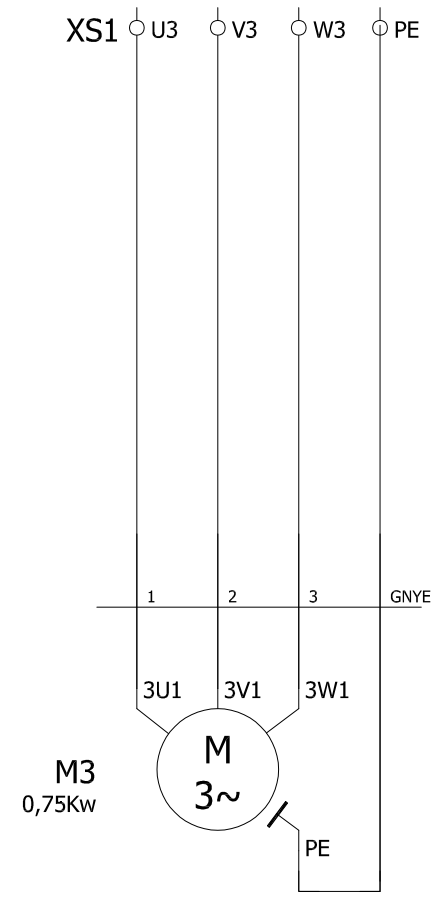
| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 08-20-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA - | Nº PLANO: 129 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Esquema neumático | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: N100 | |




Motor 1
Volteador Bajada




Motor 2
Volteador Subida




Motor 3
Transportador Cadena

Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

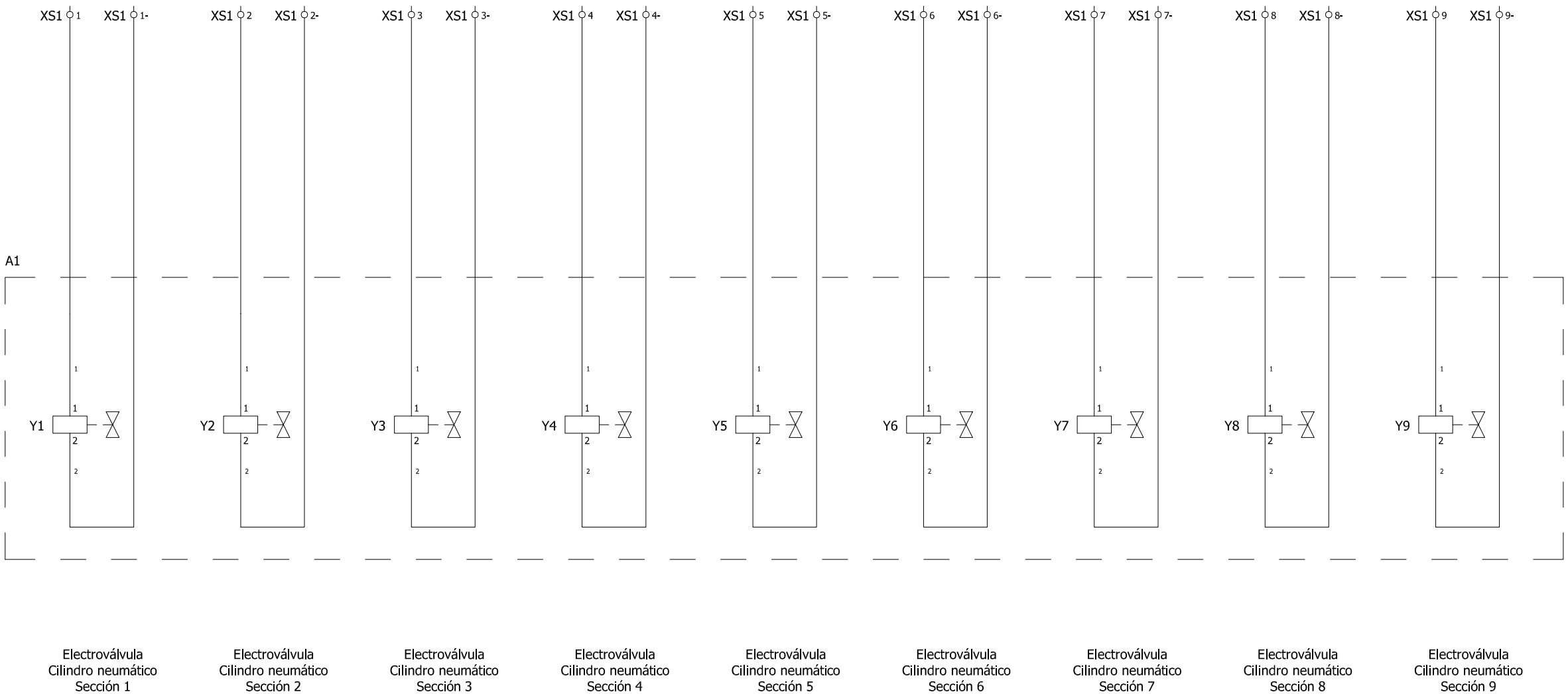
www.boavida.net
boavida@boavida.net

Convocatoria: Semptiembre 2021

Observaciones:

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 08-20-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA - | Nº PLANO: 130 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conexion motores | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: E100 | |




Queda prohibida su divulgación, copia o distribución a terceros sin la previa autorización escrita por parte de BOAVIDA S.L.

www.boavida.net
boavida@boavida.net

Convocatoria: Semptiembre 2021

Observaciones:

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

BOAVIDA S.L.

| | | | |
|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata | APROBADO POR: | Carlos Villena Titos |
| INSTITUCIÓN | UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI | FECHA APROB.: | 08-20-2021 |
| MATERIAL: | ESCALA - | Nº PLANO: 131 | TAMAÑO HOJA: A3 |
| TRATAMIENTO SUPERFICIAL: | | CANTIDAD: 1 | |
| ACABADO GENERAL DE SUPERFICIES: ISO 1302 | PESO: N/A | TOL. GENERAL: EN-ISO 2769-mk | |
| DESCRIPCIÓN: Conexión electroválvulas | | Dibujo Nº: 100.720 | |
| | | Archivo: E200 | |

Trabajo de Fin de Grado

**Ingeniería Mecánica**

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata

## Documento 5: PLIEGO DE CONDICIONES


**Autor**: Carlos Villena Titos
**Director**: Esteve Barreda Martinez
**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera

**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili
etsEQ

# ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

**1 Disposiciones generales ..... 1**

1.1 Naturaleza y objeto del Pliego de Condiciones ..... 1

1.2 Condiciones de ejecución ..... 1

**2 Condiciones técnicas particulares ..... 2**

2.1 Obligaciones y responsabilidades BOAVIDA ..... 2

2.2 Materiales y componentes ..... 2

2.3 Fabricación de los bienes ..... 2

2.4 Montaje de los bienes ..... 2

2.5 Embalaje de los bienes ..... 3

**3 Condiciones facultativas ..... 4**

3.1 Aceptación del Pedidos ..... 4

3.2 Especificaciones y Garantías ..... 4

3.3 Propiedad Industrial e Intelectual ..... 5

3.4 Características de los Bienes y Materiales ..... 5

3.5 Excesos y/o Anticipos ..... 6

3.6 Mejoras y/o Modificaciones ..... 6

3.7 Recepción ..... 6

3.8 Devoluciones ..... 7

3.9 Entrega ..... 7

3.10 Garantía ..... 7

**4 Condiciones económicas y jurídicas ..... 9**

4.1 Precio ..... 9

4.2 Pago ..... 9

4.3 Cancelación ..... 9

4.4 Penalizaciones por retraso ..... 10

4.5 Suspensión temporal o definitiva del pedido ..... 11
4.6 Indemnización ..... 11
4.7 Materiales y documentación suministrados por el Promotor ..... 12
4.8 Personal ..... 12
4.9 Subcontratación ..... 13
4.10 Inspección ..... 13
4.11 Seguros ..... 13
4.12 Responsabilidad ..... 14
4.13 Publicidad y confidencialidad ..... 14
4.14 Conservación de documentación ..... 15
4.15 Varios ..... 15
4.16 Notificaciones ..... 15
4.17 Protección de datos de carácter personal ..... 15
4.18 Derecho aplicable y jurisdicción ..... 16

# DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES

## 1 Disposiciones generales

### 1.1 Naturaleza y objeto del Pliego de Condiciones

A toda orden de compra o pedido (en adelante los Pedidos) cursado y tramitado entre BOAVIDA S.L. (en adelante BOAVIDA) y el Promotor le serán de aplicación las condiciones definidas en el mismo y las presentes Condiciones Generales de Venta (en adelante CGV), que forman parte inseparable de los Pedidos y constituyen junto con éstos el contrato entre BOAVIDA y el Promotor a todos los efectos legales.

### 1.2 Condiciones de ejecución

El proyecto se debe realizar siguiendo los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo a la importancia de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones entre varios documentos:

1) Pedido
2) Condiciones Generales de Venta
3) Resto de documentos (memoria, anexos, planos, mediciones, presupuesto)

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Cualquier excepción a alguna de estas CGV por parte del Promotor sólo será válida si, formulada por escrito, se llega a un acuerdo entre BOAVIDA y el Promotor y ambos aceptan dicho acuerdo. Las excepciones que se acuerden por este procedimiento sólo serán aplicables a un Pedido concreto, no pudiendo hacerse extensivas a otros Pedidos pasados o futuros, suscritos por dichas partes.

# 2 Condiciones técnicas particulares

## 2.1 Obligaciones y responsabilidades BOAVIDA

BOAVIDA se compromete a fabricar los bienes y materiales objetos del Pedido haciéndose responsable de que estos cumplan con los requisitos y las CGV.

BOAVIDA se hace responsable de cualquier defecto, accidente o incumplimiento de algún requisito debidos a una mala ejecución y/o deficiencia en la calidad del material que se pueda producir hasta la recepción del Pedido.

## 2.2 Materiales y componentes

BOAVIDA garantiza el uso de materiales y componentes comerciales con garantía de calidad, exigiendo a los proveedores el cumplimiento de la garantía establecida por cada producto y, responsabilizándose en caso de desperfectos o fallos debido a la calidad de los materiales y/o componentes.

## 2.3 Fabricación de los bienes

BOAVIDA se compromete a producir los Bienes y materiales objetos del Pedido, garantizando la calidad de los procesos de fabricación y comprometiéndose con la salud y seguridad se sus trabajadores.

## 2.4 Montaje de los bienes

BOAVIDA se compromete a montar los Bienes y materiales objetos del Pedido, garantizando su correcto funcionamiento y facilitando el montaje final, una vez recibido el Pedido en el lugar establecido, por parte de técnicos cualificado, ya sean empleados de BOAVIDA o personal cualificado para llevar a cabo el montaje, a cargo del Promotor.

## 2.5 Embalaje de los bienes

BOAVIDA se compromete a embalar los Bienes y materiales objeto del Pedido, garantizando su correcto transporte y entrega, mediante los medios establecidos previamente por parte de BOAVIDA y el Promotor.

# 3 Condiciones facultativas

## 3.1 Aceptación del Pedidos

El envío del acuse de recibo de un Pedido por el Promotor supondrá su completa aceptación de dicho Pedido y de las presentes CGV, y vinculará al Promotor durante un plazo en que se lleve a cabo el Pedido.

BOAVIDA se reserva el derecho de anular un presupuesto en caso de no recibir su acuse de pedido en el plazo de 10 días hábiles desde la comunicación o envío del presupuesto al Promotor, o cuando el Promotor rehúse aceptar cualquiera de las presentes CGV.

## 3.2 Especificaciones y Garantías

La calidad, cantidad y descripción de los Bienes y/o Servicios que se suministren al Promotor como consecuencia de un Pedido deberán estar plenamente conformes con dicho Pedido, así como con cualquier especificación adicional aplicable, proporcionada por el Promotor a BOAVIDA o acordada por escrito con éste por el Promotor.
BOAVIDA garantiza respecto de todos los Bienes y Servicios ofrecidos y, en su caso, suministrados que:

- Son de primera calidad en cuanto a diseño, fabricación, ejecución, materiales, composición y calidad.

- Son conformes a los diseños y otros datos y estándares indicados por el Promotor, en su caso.

- Son adecuados para el uso previsto.

- Están libres de cargas y otros gravámenes.

- Son conformes con toda la legislación y normativa que les pueda resultar de aplicación en el momento de su entrega.

- El pleno uso y disfrute de los mismos por parte de Promotor no está sujeto a limitación alguna como consecuencia de derechos de patentes, licencias u otros derechos de propiedad intelectual de BOAVIDA o de terceros.

Todas estas garantías son permanentes y persistirán tras la recepción de los Bienes o los Servicios por parte del Promotor.

## 3.3 Propiedad Industrial e Intelectual

BOAVIDA garantiza que los bienes y trabajos objeto del Pedido que suministre al Promotor no han sido fabricados o comercializados contraviniendo o infringiendo patentes u otros derechos de propiedad industrial o intelectual de terceros, que puedan restringir en cualquier concepto la libertad de su utilización y comercialización por el Promotor.

BOAVIDA se compromete expresamente a defender, proteger y mantener indemnes a, a sus sucesores y clientes frente a cualquier reclamación, demanda o acción proveniente de terceros derivada de cualquier tipo de infracción de derechos de propiedad industrial o intelectual, nacional o extranjera, con ocasión de la utilización, transformación o comercialización por el Promotor de los bienes objeto de Pedido.

## 3.4 Características de los Bienes y Materiales

BOAVIDA será responsable de que la fabricación de los bienes y materiales objeto del Pedido, se realice con estricta sujeción a las especificaciones, prescripciones, diseño y planos indicados en el Pedido y/o sus anexos y/o en cualquier especificación adicional aplicable proporcionada por el Promotor a BOAVIDA o acordada por escrito con éste por el Promotor.

## 3.5 Excesos y/o Anticipos

La recepción inicial por el Promotor de los bienes o servicios objeto de un Pedido se entenderá siempre como una recepción provisional de los mismos. La verificación del Pedido será efectuada después de la entrega.

Una vez que el Promotor haya verificado y aceptado el Pedido y a efectos de pago, se considerará como fecha de entrega válida el día inmediatamente posterior a su verificación y conformidad.

## 3.6 Mejoras y/o Modificaciones

BOAVIDA tiene la posibilidad de realizar modificaciones en el diseño con el consentimiento expreso del Promotor, siempre y cuando estas mejoras no supongan una aumento o reducción en el precio del Pedido y/o en modifiquen la naturaleza del proyecto.

En el caso de producirse un cambio en el precio, el Promotor y BOAVIDA deberán llegar a un acuerdo antes de efectuarse cualquier modificación y/o mejora.

## 3.7 Recepción

Salvo indicación contraria en el propio Pedido, los bienes o trabajos objeto de Pedido se enviarán siempre a las instalaciones del Promotor y se verificarán en un plazo máximo de dos meses a contar desde la fecha de recepción provisional.

Todo material estará debidamente identificado, mediante la documentación pertinente.

La recepción definitiva de los bienes o materiales tendrá lugar en las instalaciones del Promotor o lugar específicamente designado por éste mediante comunicación escrita, sin perjuicio de las posibles inspecciones o revisiones que hubiera podido realizar el Promotor con carácter previo a la recepción definitiva.

Las verificaciones por Organismos Oficiales que en su caso sean precisas, serán efectuadas por BOAVIDA sin cargo alguno para el Promotor.

## 3.8 Devoluciones

BOAVIDA se hace cargo de aquellas cantidades entregadas en exceso y de aquellas mercancías que no cumplan con las especificaciones o estándares de calidad aplicables. También podrán ser devueltas aquellas mercancías que resulten defectuosas en el transcurso de los procesos productivos subsiguientes.

En estos casos, el Promotor deberá emitir una Nota de Devolución para la realización de la correspondiente rectificación de factura y los portes correspondientes a la devolución correrán a cargo de BOAVIDA.

## 3.9 Entrega

Las condiciones de entrega se entienden establecidas DDP de acuerdo con la última versión de INCOTERMS publicada por la Cámara de Comercio Internacional (CCI) a la fecha de expedición del Pedido, a menos que en el mismo se especifique lo contrario.

BOAVIDA queda obligada a efectuar la entrega de los bienes y materiales en el lugar, y en su caso a la agencia de transporte, indicados en el Pedido, de acuerdo con las cantidades y fechas fijadas en el mismo, debidamente embalados y acompañados de los documentos señalados en el Pedido y de cuantos otros resulten necesarios para su correcta identificación, almacenaje, buen uso y mantenimiento.

## 3.10 Garantía

BOAVIDA asume la garantía de sus suministros contra todo defecto o vicio de fabricación y de materiales, para un periodo de un año, de 210 días laborables, a jornada de 8 horas / día.

La garantía se limita a la sustitución de toda pieza, órgano o grupo constructivo que se reconozca defectuoso o no conforme con las especificaciones técnicas.

La responsabilidad de BOAVIDA alcanza a aquellos defectos en piezas, que se manifiesten en el curso de una correcta utilización y un mantenimiento adecuado de las instalaciones, y no puedan ser debidos a influencias químicas, ambientales o del entorno, a reparaciones o modificaciones introducidas por el cliente o un desgaste normal.

La constatación de alguna anomalía debe sernos comunicada inmediatamente por correo ordinario o e-mail y deberán indicarse los siguientes datos:

- Máquina
- Tipo
- Número
- Año
- Denominación de la pieza, y referencia de esta

# 4 Condiciones económicas y jurídicas

## 4.1 Precio

Los precios de los Bienes y/o Servicios indicados en el Pedido serán fijos a todos los efectos y se mantendrán inalterables por parte de BOAVIDA, sin que pueda aplicarse ningún tipo de revisión por concepto alguno salvo indicación contraria en el Pedido.

Si con motivo del Pedido se desembolsaran anticipos o cantidades a cuenta, éstos no serán en ningún caso revisables, aun en el supuesto de que el Promotor hubiera aceptado la revisión de los precios contratados. Salvo indicación contraria en el Pedido, el abono por parte del Promotor de cualquier anticipo o cantidad a cuenta del precio del Pedido requerirá que BOAVIDA, con carácter previo, otorgue garantía bancaria suficiente a favor del Promotor que pueda ser ejecutada por ésta sin más requisitos que su simple requerimiento en caso de incumplimiento de BOAVIDA.

En todas las facturas que emita el BOAVIDA se indicará el número de Pedido y Albarán. Así mismo en los Albaranes debe aparecer el nº de pedido.

## 4.2 Pago

Todas las facturas deberán ser pagadas mediante cheque bancario a los 60 días fecha de recepción definitiva de la mercancía, prorrogado al día 20 del mes, a menos que en el Pedido se especifique lo contrario.

## 4.3 Cancelación

Los bienes o trabajos que no cumplan con las condiciones exigidas en el Pedido y/o en las presentes CGV se reemplazarán por otros nuevos en idénticas condiciones a los inicialmente entregados y a portes pagados, mientras que la devolución se realizará a portes debidos, salvo que el Promotor decida cancelar total o parcialmente el Pedido y

todo ello sin perjuicio de las penalizaciones que puedan corresponder. En el caso de cancelación, el Promotor estará facultada para, a su elección, exigir la sustitución de los bienes y/o servicios por BOAVIDA o declarar parcialmente resuelto el Pedido respecto de lo rechazado, pudiendo además el Promotor reclamar a BOAVIDA la indemnización de los daños y perjuicios que le haya podido ocasionar dicha cancelación.

## 4.4 Penalizaciones por retraso

Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos que puedan corresponder al Promotor por el incumplimiento de BOAVIDA, y salvo indicación contraria en el Pedido, el retraso en la entrega de bienes y/o servicios, implicará la obligación de BOAVIDA de abonar al Promotor una penalización equivalente al 1% del importe total del Pedido por cada día de retraso, a contar desde el día siguiente a la fecha de entrega especificada en el Pedido, y hasta un máximo del 15% del importe total del Pedido. El importe correspondiente a dicha penalización podrá ser directamente compensado por el Promotor con cualesquiera créditos que BOAVIDA ostente o pueda ostentar frente a la misma, consintiendo expresamente BOAVIDA dicha compensación con la aceptación de las presentes CGV.

Si con el fin de reducir los efectos negativos que una entrega atrasada pudiera causar a el Promotor, BAOVIDA tiene que emplear medios de transporte especiales o no previstos, los gastos ocasionados por los mismos serán por cuenta de BOAVIDA.

Si la entrega se demora en más de 2 semanas, el Promotor, podrá tener derecho a anular el Pedido.

La penalización reseñada no será aplicable cuando el retraso sea directamente atribuible a causa de fuerza mayor. A estos efectos, se considerarán causas de fuerza mayor aquellos fenómenos naturales, accidentes inevitables, incendio, revuelta o motín popular, actos de guerra, por imposición, norma, orden o acto de cualquier gobierno estatal, autonómico, provincial o municipal, así como de cualquier otra autoridad competente, o cualquier otra causa de similar naturaleza imprevisible, o que previsible,

fuera inevitable, irresistible o independiente de la voluntad de BOAVIDA y que escape a su control.

## 4.5 Suspensión temporal o definitiva del pedido

El Promotor se reserva el derecho de cursar a BOAVIDA, en cualquier momento, orden escrita de paralización total o parcial de los trabajos objeto de Pedido durante un periodo de tiempo no superior a 60 días, contados a partir de la recepción de la orden de paralización.

Durante el periodo de paralización de los trabajos el Promotor podrá dejar sin efecto la orden de paralización de los trabajos o dar por definitivamente cancelado el Pedido, sin incurrir, en este último caso, en gasto o indemnización alguno excepto el pago del importe de los trabajos realizados hasta la fecha. En el caso de reanudarse el trabajo, el Promotor deberá realizar un ajuste equitativo en la programación de la entrega, o del precio, del Pedido previo acuerdo en este último caso con BOAVIDA.

## 4.6 Indemnización

En el caso de que la suspensión del Pedido traiga causa en la suspensión o cancelación, total o parcial, del contrato o Pedido al que van destinados los bienes y/o trabajos objeto de Pedido, por decisión unilateral del Promotor, BOAVIDA podrá reclamar al Promotor una indemnización del 25% del precio del Pedido.

En el caso de retraso en el pago por parte del Promotor en la fecha indicada en el Pedido o las presentes CGV, implicará la obligación del Promotor de abonar a BOAVIDA una penalización equivalente al 1% del importe total del Pedido por cada día de retraso, a contar desde el día siguiente a la última fecha de pago, y hasta un máximo del 15% del importe total del Pedido.

## 4.7 Materiales y documentación suministrados por el Promotor

Los materiales, planos, diseños y/o cualesquiera otros elementos proporcionados, en su caso, por BOAVIDA al Promotor para la ejecución de un Pedido no podrán emplearse para ningún otro fin y se considerarán dados en depósito, correspondiendo al Promotor su guarda y custodia de acuerdo con lo establecido en el Código Civil español.

Todos los planos, especificaciones o cualquier otra documentación técnica o derecho de propiedad industrial o intelectual facilitada por BOAVIDA al Promotor que no sea expresamente la documentación requerida para su comercialización, seguirá siendo de exclusiva propiedad de BOAVIDA. El Promotor guardará estricta confidencialidad sobre los mismos no hará uso de ellos con otro propósito que no sea el de gestionar los bienes y/ o servicios objeto de Pedido. El Promotor, sin autorización previa y escrita de BOAVIDA, no podrá ceder, transferir o facilitar en cualquier forma la documentación entregada por BOAVIDA, que será devuelta íntegramente y sin demora en el momento de la finalización del Pedido.

De la misma forma se aplicará para el caso contrario, en el que el Promotor ceda a BOAVIDA materiales, planos, diseños y/o cualesquiera otros elementos útiles para la realización del Pedido.

## 4.8 Personal

BOAVIDA asume la cualidad de empresario respecto a los empleados que realicen las prestaciones objeto del Pedido, declarando estar al corriente de pago de los seguros sociales de los mismos.

BOAVIDA se compromete en todo caso a respetar y a cumplir el conjunto de prescripciones legales y reglamentarias en vigor, en particular, de aquellas relativas a sus obligaciones de información y colaboración en materia de prevención de riesgos laborales.

## 4.9 Subcontratación

BOAVIDA se compromete a no ceder y/o subrogar, ni total ni parcialmente, el Pedido, ni subcontratar su cumplimiento o ejecución, sin previa y expresa autorización por escrito del Promotor.

En el supuesto de que el Promotor conceda dicha autorización, BOAVIDA seguirá siendo el responsable frente al Promotor del íntegro cumplimiento del Pedido, no modificando en modo alguno dicha subcontratación el vínculo contractual entre BOAVIDA y el Promotor. BOAVIDA impondrá al subcontratista autorizado, las mismas obligaciones respecto al Promotor, que las determinadas en las presentes CGV.

## 4.10 Inspección

El Promotor tendrá derecho a inspeccionar en cualquier momento, a través de la/s persona/s por ella designada/s, la ejecución de los bienes y/o trabajos objeto del Pedido, y podrá ordenar la realización de los análisis, ensayos y pruebas que considere convenientes, teniendo para ello libre acceso a todos los documentos relacionados con el Pedido, así como a las instalaciones de BOAVIDA y/o, en su caso, de sus subcontratistas.

El Promotor se reserva el derecho de rescindir el Pedido, considerando incumplido el mismo, en el caso de que, como consecuencia de la inspección realizada, se acreditara que BOAVIDA es incapaz de cumplir las obligaciones técnicas, comerciales o de cualquier otro tipo asumidas en el Pedido.

## 4.11 Seguros

BOAVIDA tiene obligación de asegurar a su cargo, de manera suficiente, la pérdida o daños que puedan sufrir los bienes objeto del Pedido durante su manipulación o transporte hasta el momento y lugar de la entrega al Promotor, así como los materiales o equipos que facilite el Promotor para el cumplimiento del contrato.

Cuando el pedido incluya la realización de trabajos o la prestación de servicios en las instalaciones del Promotor, BOAVIDA está obligada a tener contratada con una compañía de seguros de reconocida solvencia una póliza de responsabilidad civil de al menos 2 millones de euros, para cubrir los daños y perjuicios que pueda causar por si o por su personal a las personas o bienes del Promotor.

## 4.12 Responsabilidad

BOAVIDA acepta indemnizar y mantener al Promotor, sus filiales, directivos y empleados indemnes frente a cualesquiera reclamaciones, demandas, pérdidas, daños y perjuicios, pagos, costes o gastos cualesquiera que se deriven de (i) el incumplimiento del Proveedor de sus obligaciones conforme al Pedido y estas CGV; (ii) cualesquiera defectos producidos en la fabricación, el procesamiento, el empaquetado o el etiquetado de los bienes o la ejecución o prestación de los servicios; (iii) el incumplimiento de las garantías establecidas de conformidad con las cláusulas 3 y 4 de estas CGV; y (iv) daños a la propiedad o a las personas derivados de las acciones, omisiones o negligencia de BOAVIDA, sus empleados, agentes, subcontratistas u otros en relación con el cumplimiento de un Pedido.

De la misma forma BOAVIDA que indemne de cualquier reclamación en el caso de daños a la propiedad o a las personas derivados de las acciones, omisiones o negligencia de cualquier persona no relacionada con el cumplimiento del Pedido.

## 4.13 Publicidad y confidencialidad

BOAVIDA no podrá, sin el previo consentimiento escrito del Promotor, hacer publicidad ni divulgar en forma alguna sus relaciones comerciales con el Promotor. BOAVIDA se obliga expresamente a guardar estricta confidencialidad sobre cualquier información, datos, documentos o secretos de carácter industrial, comercial o de cualquier otra naturaleza del Promotor, o de clientes del Promotor, que pueda llegar a conocer con ocasión del estudio, ejecución o cumplimiento de un Pedido.

## 4.14 Conservación de documentación

BOAVIDA conservará durante un mínimo de cinco (5) años a partir de la entrega de los bienes y/o servicios objeto del Pedido, los documentos de ensayo e inspección y los datos de control correspondientes al mismo.

## 4.15 Varios

La nulidad o validez de alguna estipulación o cláusula de las presentes CGV no afectará a la validez de las restantes. En el supuesto de que se decretase la invalidez de alguna de ellas, el contrato seguirá vigente respecto a las demás.

Cualquier prórroga o facilidad concedida a BOAVIDA respecto al Pedido es una excepción particular, que no implica la derogación de la condición prorrogada ni el derecho a renovar las facilidades excepcionalmente concedidas.

## 4.16 Notificaciones

Todas las notificaciones, modificaciones y comunicaciones por parte de BOAVIDA a al Promotor se considerarán eficaces a todos los efectos cuando se realicen por envío de correo postal al domicilio indicado por el Promotor, envío por correo electrónico, fax o comunicación por llamada telefónica a la dirección o número indicados por el Promotor. A estos efectos, el Promotor manifiesta que todos los datos facilitados por él son ciertos y correctos, y se compromete a comunicar a BOAVIDA todos los cambios relativos a su domicilio, datos de cobro y todo tipo de información necesaria para la gestión y mantenimiento de la relación contractual entre BOAVIDA y el Promotor.

## 4.17 Protección de datos de carácter personal

Conforme a la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, BOAVIDA informa al representante legal del Promotor de que sus datos personales contenidos en el Pedido, así como los generados por la prestación de

los servicios objeto del mismo, serán incorporados a un fichero de promotores, cuyo responsable y titular es BOAVIDA, con la finalidad de desarrollar, ejecutar, mantener y cumplir el Pedido, así como con fines históricos o estadísticos, entendiendo que aceptación de las presentes CGV implica su consentimiento expreso para la recogida y el tratamiento de sus datos personales con tales finalidades. El representante legal del Promotor tiene la posibilidad de ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, en relación con sus datos personales, dirigiendo un escrito a la dirección del PRESTADOR DEL SERVICIO indicando el motivo de su petición.

En el supuesto de que, para el desarrollo, ejecución, mantenimiento, cumplimiento y/o control del Pedido fuera necesario el acceso, la recogida, el tratamiento y/o la cesión por BOAVIDA de datos de carácter personal relativos a personal del Promotor, éste deberá, con carácter previo a la comunicación de sus datos a BOAVIDA, solicitar y obtener el consentimiento expreso de los mismos para el tratamiento de sus datos personales por BAVIDA con las finalidades previstas en el Pedido. BOAVIDA utilizará los datos personales a los que tenga acceso únicamente con dichas finalidades. Asimismo, BOAVIDA se compromete a cumplir las medidas de seguridad, técnicas y organizativas para la protección de dichos datos personales, en el nivel que en cada momento le indique el Promotor, conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 994/1999, de 11 de junio, y/o en cualquier otra norma que lo desarrolle o sustituya. En caso de que BOAVIDA no reciba instrucciones del Promotor sobre el nivel de medidas de seguridad que BOAVIDA está obligado a implantar, se entenderá que el nivel exigible es el nivel básico. Por medio de las presentes CGV, el Promotor autoriza expresamente a BOAVIDA la cesión de los datos personales de los usuarios a una tercera parte contratada por BOAVIDA para dicho fin.

## 4.18 Derecho aplicable y jurisdicción

La relación contractual entre BOAVIDA y el Promotor, tanto para su aplicación como para su interpretación se regulará por la Ley española, entendiéndose excluida para el caso de que los contratantes pertenezcan a diferentes países, la Convención de Viena sobre Compraventa Internacional de Mercaderías de 1980. Asimismo, las Partes acuerdan expresamente someter todo litigio, discrepancia, cuestión o reclamación que resulte de

la relación contractual a los Juzgados y Tribunales del domicilio social de BOAVIDA, con renuncia expresa a cualquier otro fuero que pudiera corresponderles.

Trabajo de Fin de Grado

## Ingeniería Mecánica

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata

### Documento 6: MEDICIONES


**Autor**: Carlos Villena Titos
**Director**: Esteve Barreda Martinez
**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera

**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili
etsEQ

# ÍNDICE DE LAS MEDICIONES

**1. Mediciones.....1**

# DOCUMENTO 6: MEDICIONES

## 1. Mediciones

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | UD |
|---|---|---|---|
| X001 A | Tuerca Perfil | 268.00 | u |
| THBM6X12 | Tornillo Hexagonal con Brida M6x12 | 216.00 | u |
| X002 A | Tuerca Guia | 212.00 | u |
| GLPE1000 | Guía Lateral PE1000 | 156.00 | m |
| TUHM8 | Tuerca Hexagonal M8 | 146.00 | u |
| PG | Perfil Guia | 129.00 | m |
| THBM8X20 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | 116.00 | u |
| THBM8X16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | 112.00 | u |
| TUHM16 | Tuerca Hexagonal M16 | 84.00 | u |
| THBM8x16 | Tornillo Hexagonal con Brida M8X16 | 72.00 | u |
| CADSS982 | Cadena Inox TAB 82.5 | 70.00 | m |
| GSPE1000 | Guía Superior PE1000 | 62.00 | m |
| ARAM16 | Arandela M16 | 56.00 | u |
| L30X30X3 | Perfil L 30x30x3 AISI 304 (Barras Elevación) | 54.00 | m |
| X021 | Cilindro Soporte Barandas | 52.00 | u |
| SOG | Soporte Guias | 52.00 | u |
| EAM8X40 | Esparrago Allen M8x40 | 52.00 | u |
| ARAAM8 | Arandela Ala Ancha M8 | 50.00 | u |
| TAVM8X20 | Tornillo Avellanado M8x20 | 46.00 | u |
| T7206001 | Subconjunto Soporte Guía Lateral | 44.00 | u |
| a25015_v2 | Placa Porta-Baranda | 44.00 | u |
| FE80X40X20 | Imán de Ferrita 80x40x20 | 40.00 | u |
| EAM8X25 | Esparrago Allen M8x25 | 36.00 | u |
| TUAM8 | Tuerca Autoblocante M8 | 36.00 | u |
| THBM6X30 | Tornillo Hexagonal con Brida M6x30 | 36.00 | u |
| P120 | Perfil 120 | 34.24 | m |
| GIPE1000 | Guía Inferior PE1000 | 32.00 | m |
| T7206002 | Subconjunto Soporte Guía Inferior | 32.00 | u |
| T5330900 | Soporte Guia Inferior | 32.00 | u |
| INS18M6X12.7 | Inserto de Expansión Inversa M6x12.7 | 28.00 | u |
| s05355 | Unión Perfil | 22.00 | u |
| ROB6004 | Rodamiento de bolas 6004 | 18.00 | u |
| s06734_v2 | Guia Horquilla | 18.00 | u |
| 004029 | Base Suelo | 14.00 | u |
| 004028 | Base Regulación | 14.00 | u |
| TAVM6x10 | Tornillo Avellando M6x10 | 14.00 | u |
| NDFEB 40X40X20 | Imán de Neodimio 40x40x20 | 14.00 | u |
| GCPE1000 | Guía Curva PE1000 | 12.00 | m |
| CEXT20X1.2 | Anillo de retención exterior 20x1.2 | 12.00 | u |
| FE40X20X10 | Imán de Ferrita 40x20x10 | 12.00 | u |

| | | | |
|---|---|---|---|
| s0535 | Unión Perfiles 120 | 11.00 | u |
| T6210211 | Soporte Transportador Cadena | 11.00 | u |
| T6210201 | Pie Transportador Cadena | 11.00 | u |
| ARAM8 | Arandela M8 | 10.00 | u |
| REDØ12X120 | Redondo Ø12X120 a/c | 10.00 | u |
| T60x60x3 | Tubo Cudrado 60x60x3 a/c | 9.93 | m |
| y42428_v2 | Horquilla Fija | 9.00 | u |
| THM6X16 | Tornillo Hexagonal M6x16 | 8.00 | u |
| THBM6X16 | Tornillo Hexagonal con Brida M6x16 | 8.00 | u |
| THBM10X20 | Tornillo Hexagonal con Brida M10x20 | 8.00 | u |
| T7195010 | Subconjunto Soporte Varillas | 6.00 | u |
| SOV | Soporte Varillas | 6.00 | u |
| T7200243 | Subconjunto Elevación Inicio | 6.00 | u |
| T7200242 | Subconjunto Elevación Doble | 6.00 | u |
| s06217_v2 | Casquillo Barras Elevación | 6.00 | u |
| y42430_v2 | Horquilla Desplazable Doble | 6.00 | u |
| CNC25 | Cilindro Neumático C25 | 6.00 | u |
| THBM8X30 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x30 | 6.00 | u |
| T7200603 | Guia Exterior Transportador Cadena | 5.00 | m |
| VARM16 | Varilla Roscada M16 | 4.76 | m |
| P20X3 | Pasamano 20x3 a/c | 4.56 | m |
| P60X5 | Pletina 60x5 a/c | 4.23 | m |
| P40X5 | Pletina 40x5 a/c | 4.10 | m |
| 001020 | Conjunto Rodillo Ø55x90 | 4.00 | u |
| 001022 | Rodillo Ø55x90 | 4.00 | u |
| 001906 | Eje Rodillo Ø55x90 | 4.00 | u |
| ROB6002 | Rodamiento de bolas 6002 | 4.00 | u |
| CEXT15X1.1 | Anillo de retención exterior 15x1.1 | 4.00 | u |
| T5320105 | Placa Reenvio | 4.00 | u |
| 001677 | Casquillo Tensor | 4.00 | u |
| 001633 | Soporte Tensor | 4.00 | u |
| CHP8X7X32 | Chaveta Paralela 8x7x32 | 4.00 | u |
| CEXT25X1.2 | Anillo de retención exterior 25x1.2 | 4.00 | u |
| T531030301 | Brida Disco Giro | 4.00 | u |
| T531030300 | Disco Giro Transportador Cadena | 4.00 | u |
| PAM8X12 | Prisionero Allen Extremo Cónico M8x20 | 4.00 | u |
| CINT45X1.75 | Anillo de Retención Exterior 45x1.75 | 4.00 | u |
| P90x8 | Pletina 90x8 a/c | 3.19 | m |
| THBM8x20 | Tornillo Hexagonal con Brida Estriado M8x20 | 3.00 | u |
| T7200241 | Subconjunto Elevación Final | 3.00 | u |
| CNC10 | Cilindro Neumático C10 | 3.00 | u |
| y42429_v2 | Horquilla Desplazable Simple | 3.00 | u |
| P120X5 | Pletina 120x5 a/c | 2.83 | m |
| VARØ8 | Varilla Ø8 AISI304 | 2.63 | m |
| TUHM39 | Tuerca M39 | 2.00 | u |
| s07691 | Conjunto Rodillo Ø42x100 | 2.00 | u |
| s07690_v3 | Rodillo Ø42x100 | 2.00 | u |
| s07704 | Eje Rodillo Ø42x100 | 2.00 | u |
| s06584 | Ángulo Soporte | 2.00 | u |
| 001053_v3 | Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada | 2.00 | u |

| | | | |
|---|---|---|---|
| T5310107 | Placa Bajada Voletador | 2.00 | u |
| s07692 | Conjunto Rodillo Ø42x130 | 2.00 | u |
| 001443_v2 | Placa Reenvio Tensor | 2.00 | u |
| s03450 | Unión Volteador-Transportador | 2.00 | u |
| T7201201 | Placa Subida Voletador | 2.00 | u |
| ROB6204 | Rodamiento de bolas 6204 | 2.00 | u |
| 001907 | Eje Rodillo Ø55_Ø95x135 | 2.00 | u |
| s07701_v2 | Rodillo Ø42x130 | 2.00 | u |
| s07703 | Eje Rodillo Ø42x130 | 2.00 | u |
| T5570102 | Plástico para Brazo de reacción | 2.00 | u |
| s06393 | Placa Reenvio transportador Cadena | 2.00 | u |
| ROB6005 | Rodamiento de bolas 6005 | 2.00 | u |
| UCFLE205 | Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø25 | 2.00 | u |
| TUHM10 | Tuerca Hexagona M10 | 2.00 | u |
| UCFLE206 | Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø30 | 2.00 | u |
| T7200602 | Soporte Disco Giro | 2.00 | u |
| s05866_v3 | Soporte Eje Disco Giro | 2.00 | u |
| T6078825 | Eje Disco Giro | 2.00 | u |
| T7200601 | Pasamano Exterior Disco Giro | 2.00 | u |
| T7205001 | Subconjunto Soporte Guia Lateral Curva | 2.00 | u |
| T7200003 | Protección Disco Giro | 2.00 | u |
| a25016_v2 | Placa Porta-Baranda Curva | 2.00 | u |
| TUHM20 | Tuerca Hexagonal M20 | 2.00 | u |
| ARAM20 | Arandela M20 | 2.00 | u |
| APN30 | Anillo de Apriete Ø30 | 2.00 | u |
| P150 | Perfil 150 | 1.95 | m |
| P40X8 | Pletina 40x8 a/c | 1.09 | m |
| T5070112 | Soporte Corto Volteador Subida | 1.00 | u |
| T4890111 | Soporte Largo Volteador Subida | 1.00 | u |
| T7200212 | Soporte Conjunto Motriz | 1.00 | u |
| T7190110 | Soporte Volteador Bajada | 1.00 | u |
| T5070103 | Base Soporte Volteador Bajada | 1.00 | u |
| s06583 | Soporte Volteador | 1.00 | u |
| A1780201 | Eje Motriz Volteador Bajada | 1.00 | u |
| 003021_v2 | Placa Motriz Volteador Bajada | 1.00 | u |
| 003022_v2 | Placa Ciega Volteador Bajada | 1.00 | u |
| T6700909 | Arandela Polea Motriz | 1.00 | u |
| T5310108_v2 | Protección Bajada Volteador | 1.00 | u |
| WAF20 | Motor M1 | 1.00 | u |
| 001432 | Conjunto Rodillo Ø95x135 | 1.00 | u |
| T5382401 | Eje Motriz Volteador Subida | 1.00 | u |
| T4890014_v2 | Placa Motor Volteador Subida | 1.00 | u |
| T4890013_v2 | Placa Rodamiento Volteador Subida | 1.00 | u |
| B20151WA30 | Brazo de Reacción WA30 | 1.00 | u |
| s06350 | Protección Conjunto Motriz Volteador Subida | 1.00 | u |
| T5070105 | Protección Subida Volteador | 1.00 | u |
| WAF30 | Motor M2 | 1.00 | u |
| 001180 | Conjunto Rodillo Ø55x135 | 1.00 | u |
| 001433 | Rodillo Ø95x135 | 1.00 | u |
| 001905 | Rodillo Ø55x135 | 1.00 | u |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CHP6X6X32 | Chaveta Paralela 6x6x32 | 1.00 | u |
| TAVM8x16 | Tornillo Avellanadado M8x16 | 1.00 | u |
| T5161201 | Unión Volteadores | 1.00 | u |
| T5161201_2 | Separador | 1.00 | u |
| THBM8X35 | Tornillo Hexagonal con Brida M8x35 | 1.00 | u |
| s06431 | Bulón WA30 | 1.00 | u |
| BANVS | Banda Volteador Subida 4375x125 | 1.00 | u |
| BANVB | Banda Volteador Bajada 3115x70 | 1.00 | u |
| T53830123 | Eje Reenvio Transportador Cadena | 1.00 | u |
| T5830113 | Rodillo Reenvio Transportador Cadena | 1.00 | u |
| CHP8X7X90 | Chaveta Paralela 8x7x90 | 1.00 | u |
| T6070302_v2 | Placa Motor Transportador Cadena | 1.00 | u |
| T6070303_v2 | Placa Rodamiento Transportador Cadena | 1.00 | u |
| B20151SA47 | Brazo de Reacción para SA47 | 1.00 | u |
| T4930306 | Bulón para SA47 | 1.00 | u |
| T7200201 | Eje Motriz Transportador Cadena | 1.00 | u |
| SA47 | Motor M3 | 1.00 | u |
| T6070304_v2 | Protección Conjuto Motriz Transportador | 1.00 | u |
| T7190111 | Soporte Volteador Bajada | 1.00 | u |
| s02740 | Soporte Acelerador | 1.00 | u |
| y20323 | Guia Volteador | 1.00 | u |
| T5310104 | Esparrago Soporte | 1.00 | u |
| 002997 | Fijador | 1.00 | u |
| 00996 | Cabezal | 1.00 | u |
| T5070012 | Pie Corto | 1.00 | u |
| T4890011 | Pie Largo | 1.00 | u |
| T7200202 | Pie Subconjunto Motriz | 1.00 | u |
| MATELE | Material Eléctrico Variado | 1.00 | u |

Trabajo de Fin de Grado

## Ingeniería Mecánica

# Diseño de transportadores de una línea de producción de envases de hojalata

### Documento 7: PRESUPUESTO


**Autor**: Carlos Villena Titos
**Director**: Esteve Barreda Martinez
**Tutor:** Dr. Francesc Ferrando Piera

**Data**: Septiembre 2021


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili
etsEQ

# ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

**1 Cuadro de precios Nº1.....1**

**2 Cuadro de precios Nº2.....18**

**3 Presupuesto .....35**

**4 Resumen del presupuesto .....52**

# DOCUMENTO 7: PRESUPUESTO

## 1 Cuadro de precios Nº1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|---|---|---|
| **01** | | **Perfil Volteador de Bajada** | |
| **P120** | **m** | **Perfil 120** | **40,85** |
| | | | CUARENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **CH1.5INOX** | **m²** | **Chapa 1.5 AISI 304** | **30,81** |
| | | | TREINTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS |
| **TAVM6x10** | **u** | **Tornillo Avellando M6x10** | **0,08** |
| | | | CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS |
| **T7195010** | **u** | **Subconjunto Soporte Varillas** | **7,86** |
| | | | SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| **VARØ8** | **m** | **Varilla Ø8 AISI304** | **1,03** |
| | | | UN EUROS con TRES CÉNTIMOS |
| **FE40X20X10** | **u** | **Imán de Ferrita 40x20x10** | **0,25** |
| | | | CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS |
| **CH1.5AC** | **m²** | **Chapa 1.5 a/c** | **16,49** |
| | | | DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| **OPF** | **h** | **Operario Fabricación** | **35,00** |
| | | | TREINTA Y CINCO EUROS |

| 02 | | Perfil Volteador de Subida | | |
|---|---|---|---|---|
| **P150** | **m** | **Perfil 150** | | **68,10** |
| | | | SESENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS | |
| **CH1.5INOX** | **m²** | **Chapa 1.5 AISI 304** | | **30,81** |
| | | | TREINTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| **TAVM6x10** | **u** | **Tornillo Avellando M6x10** | | **0,08** |
| | | | CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS | |
| **NDFEB 40X40X20** | **u** | **Imán de Neodimio 40x40x20** | | **19,20** |
| | | | DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| **FE80X40X20** | **u** | **Imán de Ferrita 80x40x20** | | **2,00** |
| | | | DOS EUROS | |
| **CH4AC** | **m²** | **Chapa 4 a/c** | | **43,96** |
| | | | CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| **OPF** | **h** | **Operario Fabricación** | | **35,00** |
| | | | TREINTA Y CINCO EUROS | |

| 03 | | Perfil Transportador Cadena Modular | |
|---|---|---|---|
| P120 | m | Perfil 120 | 40,85 |
| | | | CUARENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| PG | m | Perfil Guia | 3,37 |
| | | | TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| GIPE1000 | m | Guía Inferior PE1000 | 6,59 |
| | | | SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| GSPE1000 | m | Guía Superior PE1000 | 2,00 |
| | | | DOS EUROS |
| GCPE1000 | m | Guía Curva PE1000 | 2,48 |
| | | | DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| GLPE1000 | m | Guía Lateral PE1000 | 1,08 |
| | | | UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS |
| T7206002 | u | Subconjunto Soporte Guía Inferior | 2,00 |
| | | | DOS EUROS |
| T7206001 | u | Subconjunto Soporte Guía Lateral | 14,05 |
| | | | CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS |
| s0535 | u | Unión Perfiles 120 | 12,44 |
| | | | DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| OPF | h | Operario Fabricación | 35,00 |
| | | | TREINTA Y CINCO EUROS |

| 04 | | Soportes | |
|---|---|---|---|
| **T7190110** | **u** | **Soporte Volteador Bajada** | **222,54** |
| | | | DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| **T5070112** | **u** | **Soporte Corto Volteador Subida** | **63,94** |
| | | | SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| **T4890111** | **u** | **Soporte Largo Volteador Subida** | **66,93** |
| | | | SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| **T6210211** | **u** | **Soporte Transportador Cadena** | **66,98** |
| | | | SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| **T7200212** | **u** | **Soporte Conjunto Motriz** | **65,64** |
| | | | SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |

| 05 | | Subconjunto Bajada Volteador | |
|---|---|---|---|
| **T5310107** | **u** | **Placa Bajada Voletador** | **14,43** |
| | | | CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| **T5310108_v2** | **u** | **Protección Bajada Volteador** | **75,73** |
| | | | SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| **s07691** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø42x100** | **17,59** |
| | | | DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| **THBM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x16** | **0,09** |
| | | | CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | **0,11** |
| | | | CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | **0,18** |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| **T7195010** | **u** | **Subconjunto Soporte Varillas** | **7,86** |
| | | | SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | **30,00** |
| | | | TREINTA EUROS |

| 06 | | Subconjunto Reenvio Volteador Bajada | | |
|---|---|---|---|---|
| **T5320105** | **u** | **Placa Reenvio** | | **2,63** |
| | | | DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| **001020** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø55x90** | | **19,34** |
| | | | DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | **0,18** |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS | |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | **0,11** |
| | | | CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS | |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | **30,00** |
| | | | TREINTA EUROS | |

| 07 | | Subconjunto Motriz Volteador Bajada | |
|---|---|---|---|
| **A1780201** | **u** | **Eje Motriz Volteador Bajada** | **10,12** |
| | | | DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS |
| **003021_v2** | **u** | **Placa Motriz Volteador Bajada** | **14,10** |
| | | | CATORCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS |
| **003022_v2** | **u** | **Placa Ciega Volteador Bajada** | **12,55** |
| | | | DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **s06584** | **u** | **Ángulo Soporte** | **9,35** |
| | | | NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **001053_v3** | **u** | **Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada** | **74,37** |
| | | | SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| **POL** | **m** | **Polea Motriz** | **29,85** |
| | | | VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **T6700909** | **u** | **Arandela Polea Motriz** | **2,04** |
| | | | DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS |
| **WAF20** | **u** | **Motor M1** | **175,45** |
| | | | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **001020** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø55x90** | **19,34** |
| | | | DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| **001677** | **u** | **Casquillo Tensor** | **2,06** |
| | | | DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS |
| **001633** | **u** | **Soporte Tensor** | **2,08** |
| | | | DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS |
| **CHP6X6X32** | **u** | **Chaveta Paralela 6x6x32** | **0,29** |
| | | | CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS |
| **CHP8X7X32** | **u** | **Chaveta Paralela 8x7x32** | **0,47** |
| | | | CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| **THBM6X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x30** | **0,14** |
| | | | CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | **0,13** |
| | | | CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS |
| **THBM8X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x30** | **0,18** |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| **TAVM8x16** | **u** | **Tornillo Avellanadado M8x16** | **0,11** |
| | | | CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS |
| **ARAM8** | **u** | **Arandela M8** | **0,02** |
| | | | CERO EUROS con DOS CÉNTIMOS |
| **TUHM8** | **u** | **Tuerca Hexagonal M8** | **0,06** |
| | | | CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS |
| **VARM8** | **m** | **Varilla Roscada M8** | **1,98** |
| | | | UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| **THM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal M6x16** | **0,08** |
| | | | CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | **30,00** |
| | | | TREINTA EUROS |

| 08 | | Subconjunto Reenvio Tensor Volteador Subida | | |
|---|---|---|---|---|
| 001432 | u | Conjunto Rodillo Ø95x135 | | 21,16 |
| | | | VEINTIÚN EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS | |
| 001443_v2 | u | Placa Reenvio Tensor | | 7,72 |
| | | | SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| T5161201 | u | Unión Volteadores | | 6,51 |
| | | | SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| T5161201_2 | u | Separador | | 2,07 |
| | | | DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS | |
| THBM8X35 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x35 | | 0,21 |
| | | | CERO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS | |
| THBM8X16 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | | 0,11 |
| | | | CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS | |
| THBM8X30 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x30 | | 0,18 |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS | |
| THBM6X30 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M6x30 | | 0,14 |
| | | | CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS | |
| 001633 | u | Soporte Tensor | | 2,08 |
| | | | DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS | |
| 001677 | u | Casquillo Tensor | | 2,06 |
| | | | DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |
| X001 A | u | Tuerca Perfil | | 0,18 |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS | |
| TUHM8 | u | Tuerca Hexagonal M8 | | 0,06 |
| | | | CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |
| VARM8 | m | Varilla Roscada M8 | | 1,98 |
| | | | UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| ARAM8 | u | Arandela M8 | | 0,02 |
| | | | CERO EUROS con DOS CÉNTIMOS | |
| OPM | h | Operario Montaje | | 30,00 |
| | | | TREINTA EUROS | |

| 09 | | Subconjunto Motriz Volteador Subida | |
|---|---|---|---|
| 001180 | u | Conjunto Rodillo Ø55x135 | 18,42 |
| | | | DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| T5382401 | u | Eje Motriz Volteador Subida | 11,02 |
| | | | ONCE EUROS con DOS CÉNTIMOS |
| T4890014_v2 | u | Placa Motor Volteador Subida | 12,16 |
| | | | DOCE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS |
| T4890013_v2 | u | Placa Rodamiento Volteador Subida | 11,90 |
| | | | ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS |
| B20151WA30 | u | Brazo de Reacción WA30 | 5,03 |
| | | | CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS |
| s06350 | u | Protección Conjunto Motriz Volteador Subida | 72,66 |
| | | | SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| POL | m | Polea Motriz | 29,85 |
| | | | VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| s03450 | u | Unión Volteador-Transportador | 2,56 |
| | | | DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| WAF30 | u | Motor M2 | 232,49 |
| | | | DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| s06431 | u | Bulón WA30 | 3,64 |
| | | | TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| T5570102 | u | Plástico para Brazo de reacción | 2,02 |
| | | | DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS |
| CEXT25X1.2 | u | Anillo de retención exterior 25x1.2 | 0,47 |
| | | | CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| UCFLE205 | u | Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø25 | 11,89 |
| | | | ONCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| CHP8X7X32 | u | Chaveta Paralela 8x7x32 | 0,47 |
| | | | CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| CHP8X7X90 | u | Chaveta Paralela 8x7x90 | 0,78 |
| | | | CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| X001 A | u | Tuerca Perfil | 0,18 |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| THM6X16 | u | Tornillo Hexagonal M6x16 | 0,08 |
| | | | CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS |
| THBM8X30 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x30 | 0,18 |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| THBM10X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M10x20 | 0,21 |
| | | | CERO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS |
| TUHM10 | u | Tuerca Hexagona M10 | 0,09 |
| | | | CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS |
| THBM8X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | 0,13 |
| | | | CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS |
| OPM | h | Operario Montaje | 30,00 |
| | | | TREINTA EUROS |

| 10 | | Subconjunto Subida Volteador | |
|---|---|---|---|
| **T7201201** | **u** | **Placa Subida Voletador** | **26,51** |
| | | | VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS |
| **T5070105** | **u** | **Protección Subida Volteador** | **74,35** |
| | | | SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **s07692** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø42x130** | **16,94** |
| | | | DIECISÉIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | **0,18** |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | **0,13** |
| | | | CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS |
| **THBM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x16** | **0,09** |
| | | | CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | **30,00** |
| | | | TREINTA EUROS |

| 11 | | Subconjunto Reenvio Transportador Cadena | | |
|---|---|---|---|---|
| **s06393** | **u** | **Placa Reenvio transportador Cadena** | SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | **7,56** |
| **T53830123** | **u** | **Eje Reenvio Transportador Cadena** | CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS | **5,63** |
| **T5830113** | **u** | **Rodillo Reenvio Transportador Cadena** | OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS | **8,06** |
| **ROB6005** | **u** | **Rodamiento de bolas 6005** | TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | **3,66** |
| **CEXT25X1.2** | **u** | **Anillo de retención exterior 25x1.2** | CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | **0,47** |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS | **0,11** |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS | **0,18** |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | TREINTA EUROS | **30,00** |

| 12 | | Sistema Elevación Neumático Transportador Cadena | |
|---|---|---|---|
| **T7200243** | **u** | **Subconjunto Elevación Inicio** | **4,30** |
| | | | CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS |
| **T7200242** | **u** | **Subconjunto Elevación Doble** | **102,65** |
| | | | CIENTO DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **T7200241** | **u** | **Subconjunto Elevación Final** | **99,89** |
| | | | NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| **EVA** | **u** | **Electroválvula** | **124,85** |
| | | | CIENTO VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **PBA** | **u** | **Placa Base** | **70,45** |
| | | | SETENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| **UMA** | **u** | **Unidad de mantenimiento de aire** | **124,09** |
| | | | CIENTO VEINTICUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS |
| **L30X30X3** | **m** | **Perfil L 30x30x3 AISI 304 (Barras Elevación)** | **3,57** |
| | | | TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | **30,00** |
| | | | TREINTA EUROS |

| 13 | | Subconjunto Motriz Transportador Cadena | | |
|---|---|---|---|---|
| T6070302_v2 | u | Placa Motor Transportador Cadena | VEINTICUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | 24,09 |
| T6070303_v2 | u | Placa Rodamiento Transportador Cadena | VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS | 23,53 |
| B20151SA47 | u | Brazo de Reacción para SA47 | SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | 6,32 |
| T5570102 | u | Plástico para Brazo de reacción | DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS | 2,02 |
| T4930306 | u | Bulón para SA47 | TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 3,78 |
| T7200201 | u | Eje Motriz Transportador Cadena | DOCE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS | 12,16 |
| UCFLE206 | | Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø30 | CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 14,69 |
| SA47 | | Motor M3 | TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS | 364,36 |
| T6070304_v2 | | Protección Conjuto Motriz Transportador | CUARENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS | 46,13 |
| THBM8X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS | 0,13 |
| THBM10X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M10x20 | CERO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS | 0,21 |
| TUHM10 | u | Tuerca Hexagona M10 | CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | 0,09 |
| X001 A | u | Tuerca Perfil | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS | 0,18 |
| CHP8X7X32 | u | Chaveta Paralela 8x7x32 | CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 0,47 |
| PMZ25 | u | Piñón Motriz Z25 Ø30 | VEINTIDÓS EUROS con TRECE CÉNTIMOS | 22,13 |
| APN30 | u | Anillo de Apriete Ø30 | UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 1,39 |
| OPM | h | Operario Montaje | TREINTA EUROS | 30,00 |

| 14 | | Subconjunto Disco Transportador Cadena | |
|---|---|---|---|
| **T7200602** | **u** | **Soporte Disco Giro** | **57,20** |
| | | | CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS |
| **s05866_v3** | **u** | **Soporte Eje Disco Giro** | **36,32** |
| | | | TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| **T6078825** | **u** | **Eje Disco Giro** | **5,41** |
| | | | CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| **T7200601** | **u** | **Pasamano Exterior Disco Giro** | **44,32** |
| | | | CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| **T531030301** | **u** | **Brida Disco Giro** | **9,07** |
| | | | NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS |
| **T531030300** | **u** | **Disco Giro Transportador Cadena** | **35,82** |
| | | | TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| **T7205001** | **u** | **Subconjunto Soporte Guia Lateral Curva** | **10,49** |
| | | | DIEZ EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| **T7200603** | **m** | **Guia Exterior Transportador Cadena** | **12,67** |
| | | | DOCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| **T7200003** | **u** | **Protección Disco Giro** | **35,62** |
| | | | TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | **0,13** |
| | | | CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS |
| **PAM8X12** | **u** | **Prisionero Allen Extremo Cónico M8x20** | **0,06** |
| | | | CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS |
| **ROB6004** | **u** | **Rodamiento de bolas 6004** | **2,34** |
| | | | DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| **CINT45X1.75** | **u** | **Anillo de Retención Exterior 45x1.75** | **1,07** |
| | | | UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | **0,18** |
| | | | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | **0,11** |
| | | | CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS |
| **INS18M6X12.7** | **u** | **Inserto de Expansión Inversa M6x12.7** | **0,32** |
| | | | CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| **THBM6X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x30** | **0,14** |
| | | | CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | **30,00** |
| | | | TREINTA EUROS |

| 15 | | Electricidad y Neumática | | |
|---|---|---|---|---|
| **MATELE** | **u** | **Material Eléctrico Variado** | | **1.000,00** |
| | | | MIL EUROS | |
| **MATNEU** | **u** | **Material Neumático Variado** | | **500,00** |
| | | | QUINIENTOS EUROS | |
| **OPE** | **h** | **Operario Eléctrico** | | **35,00** |
| | | | TREINTA Y CINCO EUROS | |

| 16 | | Montage Final y Embalage | |
|---|---|---|---|
| **BANVB** | **u** | **Banda Volteador Bajada 3115x70** | **21,32** |
| | | | VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| **BANVS** | **u** | **Banda Volteador Subida 4375x125** | **30,98** |
| | | | TREINTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| **CADSS982** | **m** | **Cadena Inox TAB 82.5** | **36,97** |
| | | | TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| **EMB** | **u** | **Desmontaje y Embalaje** | **500,00** |
| | | | QUINIENTOS EUROS |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | **30,00** |
| | | | TREINTA EUROS |

# 2 Cuadro de precios Nº2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| **01** | | **Perfil Volteador de Bajada** | | |
| **P120** | **m** | **Perfil 120** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **40,85** |
| **CH1.5INOX** | **m²** | **Chapa 1.5 AISI 304** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **30,81** |
| **TAVM6x10** | **u** | **Tornillo Avellando M6x10** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,08** |
| **T7195010** | **u** | **Subconjunto Soporte Varillas** | | |
| | | | Resto de obra y materiales ..... | 7,86 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **7,86** |
| **VARØ8** | **m** | **Varilla Ø8 AISI304** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **1,03** |
| **FE40X20X10** | **u** | **Imán de Ferrita 40x20x10** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,25** |
| **CH1.5AC** | **m²** | **Chapa 1.5 a/c** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **16,49** |
| **OPF** | **h** | **Operario Fabricación** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **35,00** |

| 02 | Perfil Volteador de Subida | | |
|---|---|---|---|
| P150 | m | Perfil 150 | |
| | | TOTAL PARTIDA ..... | 68,10 |
| CH1.5INOX | m² | Chapa 1.5 AISI 304 | |
| | | TOTAL PARTIDA ..... | 30,81 |
| TAVM6x10 | u | Tornillo Avellando M6x10 | |
| | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,08 |
| NDFEB 40X40X20 | u | Imán de Neodimio 40x40x20 | |
| | | TOTAL PARTIDA ..... | 19,20 |
| FE80X40X20 | u | Imán de Ferrita 80x40x20 | |
| | | TOTAL PARTIDA ..... | 2,00 |
| CH4AC | m² | Chapa 4 a/c | |
| | | TOTAL PARTIDA ..... | 43,96 |
| OPF | h | Operario Fabricación | |
| | | TOTAL PARTIDA ..... | 35,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **03** | | **Perfil Transportador Cadena Modular** | | |
| **P120** | **m** | **Perfil 120** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **40,85** |
| **PG** | **m** | **Perfil Guia** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **3,37** |
| **GIPE1000** | **m** | **Guía Inferior PE1000** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **6,59** |
| **GSPE1000** | **m** | **Guía Superior PE1000** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **2,00** |
| **GCPE1000** | **m** | **Guía Curva PE1000** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **2,48** |
| **GLPE1000** | **m** | **Guía Lateral PE1000** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **1,08** |
| **T7206002** | **u** | **Subconjunto Soporte Guía Inferior** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 2,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **2,00** |
| **T7206001** | **u** | **Subconjunto Soporte Guía Lateral** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 14,05 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **14,05** |
| **s0535** | **u** | **Unión Perfiles 120** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 12,44 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **12,44** |
| **OPF** | **h** | **Operario Fabricación** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **35,00** |

| 04 | | Soportes | | |
|---|---|---|---|---|
| **T7190110** | **u** | **Soporte Volteador Bajada** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 237,54 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **237,54** |
| **T5070112** | **u** | **Soporte Corto Volteador Subida** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 86,44 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **86,44** |
| **T4890111** | **u** | **Soporte Largo Volteador Subida** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 89,43 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **89,43** |
| **T6210211** | **u** | **Soporte Transportador Cadena** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 89,48 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **89,48** |
| **T7200212** | **u** | **Soporte Conjunto Motriz** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 88,14 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **88,14** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **05** | | **Subconjunto Bajada Volteador** | | |
| **T5310107** | **u** | **Placa Bajada Voletador** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **14,43** |
| **T5310108_v2** | **u** | **Protección Bajada Volteador** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 75,73 |
| | | | Suma la partida | 40,73 |
| | | | Redondeo | 35,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **75,73** |
| **s07691** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø42x100** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 17,59 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **17,59** |
| **THBM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x16** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,09** |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,11** |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,18** |
| **T7195010** | **u** | **Subconjunto Soporte Varillas** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 7,86 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **7,86** |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **30,00** |

| 06 | | Subconjunto Reenvio Volteador Bajada | | |
|---|---|---|---|---|
| **T5320105** | **u** | **Placa Reenvio** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **2,63** |
| **001020** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø55x90** | | |
| | | | Resto de obra y materiales ..... | 19,34 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **19,34** |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,18** |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,11** |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **30,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **07** | | **Subconjunto Motriz Volteador Bajada** | | |
| **A1780201** | **u** | **Eje Motriz Volteador Bajada** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **10,12** |
| **003021_v2** | **u** | **Placa Motriz Volteador Bajada** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **14,10** |
| **003022_v2** | **u** | **Placa Ciega Volteador Bajada** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **12,55** |
| **s06584** | **u** | **Ángulo Soporte** | | |
| | | | Resto de obra y materiales ..... | 9,35 |
| | | | Suma la partida ..... | 35,60 |
| | | | Redondeo..... | -26,25 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **9,35** |
| **001053_v3** | **u** | **Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada** | | |
| | | | Resto de obra y materiales ..... | 74,37 |
| | | | Suma la partida ..... | 39,37 |
| | | | Redondeo..... | 35,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **74,37** |
| **POL** | **m** | **Polea Motriz** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **29,85** |
| **T6700909** | **u** | **Arandela Polea Motriz** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **2,04** |
| **WAF20** | **u** | **Motor M1** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **175,45** |
| **001020** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø55x90** | | |
| | | | Resto de obra y materiales ..... | 19,34 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **19,34** |
| **001677** | **u** | **Casquillo Tensor** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **2,06** |
| **001633** | **u** | **Soporte Tensor** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **2,08** |
| **CHP6X6X32** | **u** | **Chaveta Paralela 6x6x32** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,29** |
| **CHP8X7X32** | **u** | **Chaveta Paralela 8x7x32** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,47** |
| **THBM6X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x30** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,14** |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,13** |
| **THBM8X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x30** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,18** |
| **TAVM8x16** | **u** | **Tornillo Avellanadado M8x16** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,11** |
| **ARAM8** | **u** | **Arandela M8** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,02** |
| **TUHM8** | **u** | **Tuerca Hexagonal M8** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,06** |
| **VARM8** | **m** | **Varilla Roscada M8** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **1,98** |
| **THM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal M6x16** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **0,08** |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **30,00** |

| 08 | | Subconjunto Reenvio Tensor Volteador Subida | | |
|---|---|---|---|---|
| 001432 | u | Conjunto Rodillo Ø95x135 | | |
| | | | Resto de obra y materiales ..... | 21,16 |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **21,16** |
| 001443_v2 | u | Placa Reenvio Tensor | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **7,72** |
| T5161201 | u | Unión Volteadores | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **6,51** |
| T5161201_2 | u | Separador | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **2,07** |
| THBM8X35 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x35 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **0,21** |
| THBM8X16 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **0,11** |
| THBM8X30 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x30 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **0,18** |
| THBM6X30 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M6x30 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **0,14** |
| 001633 | u | Soporte Tensor | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **2,08** |
| 001677 | u | Casquillo Tensor | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **2,06** |
| X001 A | u | Tuerca Perfil | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **0,18** |
| TUHM8 | u | Tuerca Hexagonal M8 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **0,06** |
| VARM8 | m | Varilla Roscada M8 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **1,98** |
| ARAM8 | u | Arandela M8 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **0,02** |
| OPM | h | Operario Montaje | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA .....** | **30,00** |

| 09 | | Subconjunto Motriz Volteador Subida | | |
|---|---|---|---|---|
| 001180 | u | Conjunto Rodillo Ø55x135 | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 18,42 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **18,42** |
| T5382401 | u | Eje Motriz Volteador Subida | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **11,02** |
| T4890014_v2 | u | Placa Motor Volteador Subida | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **12,16** |
| T4890013_v2 | u | Placa Rodamiento Volteador Subida | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **11,90** |
| B20151WA30 | u | Brazo de Reacción WA30 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **5,03** |
| s06350 | u | Protección Conjunto Motriz Volteador Subida | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 72,66 |
| | | | Suma la partida | 37,66 |
| | | | Redondeo | 35,00 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **72,66** |
| POL | m | Polea Motriz | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **29,85** |
| s03450 | u | Unión Volteador-Transportador | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **2,56** |
| WAF30 | u | Motor M2 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **232,49** |
| s06431 | u | Bulón WA30 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **3,64** |
| T5570102 | u | Plástico para Brazo de reacción | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **2,02** |
| CEXT25X1.2 | u | Anillo de retención exterior 25x1.2 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,47** |
| UCFLE205 | u | Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø25 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **11,89** |
| CHP8X7X32 | u | Chaveta Paralela 8x7x32 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,47** |
| CHP8X7X90 | u | Chaveta Paralela 8x7x90 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,78** |
| X001 A | u | Tuerca Perfil | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,18** |
| THM6X16 | u | Tornillo Hexagonal M6x16 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,08** |
| THBM8X30 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x30 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,18** |
| THBM10X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M10x20 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,21** |
| TUHM10 | u | Tuerca Hexagona M10 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,09** |
| THBM8X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **0,13** |
| OPM | h | Operario Montaje | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **30,00** |

| 10 | Subconjunto Subida Volteador | | |
|---|---|---|---|
| **T7201201** | **u** | **Placa Subida Voletador** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **26,51** |
| **T5070105** | **u** | **Protección Subida Volteador** | |
| | | Resto de obra y materiales | 74,35 |
| | | Suma la partida | 39,35 |
| | | Redondeo | 35,00 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **74,35** |
| **s07692** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø42x130** | |
| | | Resto de obra y materiales | 12,74 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **12,74** |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,18** |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,13** |
| **THBM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x16** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,09** |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **30,00** |

| 11 | | Subconjunto Reenvio Transportador Cadena | | |
|---|---|---|---|---|
| s06393 | u | Placa Reenvio transportador Cadena | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 7,56 |
| T53830123 | u | Eje Reenvio Transportador Cadena | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 5,63 |
| T5830113 | u | Rodillo Reenvio Transportador Cadena | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 8,06 |
| ROB6005 | u | Rodamiento de bolas 6005 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 3,66 |
| CEXT25X1.2 | u | Anillo de retención exterior 25x1.2 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,47 |
| THBM8X16 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x16 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,11 |
| X001 A | u | Tuerca Perfil | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,18 |
| OPM | h | Operario Montaje | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 30,00 |

| 12 | | Sistema Elevación Neumático Transportador Cadena | | |
|---|---|---|---|---|
| **T7200243** | **u** | **Subconjunto Elevación Inicio** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 4,30 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **4,30** |
| **T7200242** | **u** | **Subconjunto Elevación Doble** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 102,65 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **102,65** |
| **T7200241** | **u** | **Subconjunto Elevación Final** | | |
| | | | Resto de obra y materiales | 99,89 |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **99,89** |
| **EVA** | **u** | **Electroválvula** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **124,85** |
| **PBA** | **u** | **Placa Base** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **70,45** |
| **UMA** | **u** | **Unidad de mantenimiento de aire** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **124,09** |
| **L30X30X3** | **m** | **Perfil L 30x30x3 AISI 304 (Barras Elevación)** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **3,57** |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | |
| | | | **TOTAL PARTIDA** | **30,00** |

| 13 | | Subconjunto Motriz Transportador Cadena | | |
|---|---|---|---|---|
| T6070302_v2 | u | Placa Motor Transportador Cadena | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 24,09 |
| T6070303_v2 | u | Placa Rodamiento Transportador Cadena | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 23,53 |
| B20151SA47 | u | Brazo de Reacción para SA47 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 6,32 |
| T5570102 | u | Plástico para Brazo de reacción | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 2,02 |
| T4930306 | u | Bulón para SA47 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 3,78 |
| T7200201 | u | Eje Motriz Transportador Cadena | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 12,16 |
| UCFLE206 | | Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø30 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 14,69 |
| SA47 | | Motor M3 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 364,36 |
| T6070304_v2 | | Protección Conjuto Motriz Transportador | | |
| | | | Resto de obra y materiales ..... | 46,13 |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 46,13 |
| THBM8X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,13 |
| THBM10X20 | u | Tornillo Hexagonal con Brida M10x20 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,21 |
| TUHM10 | u | Tuerca Hexagona M10 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,09 |
| X001 A | u | Tuerca Perfil | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,18 |
| CHP8X7X32 | u | Chaveta Paralela 8x7x32 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 0,47 |
| PMZ25 | u | Piñón Motriz Z25 Ø30 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 22,13 |
| APN30 | u | Anillo de Apriete Ø30 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 1,39 |
| OPM | h | Operario Montaje | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 30,00 |

| 14 | | Subconjunto Disco Transportador Cadena | |
|---|---|---|---|
| **T7200602** | **u** | **Soporte Disco Giro** | |
| | | Resto de obra y materiales | 57,20 |
| | | Suma la partida | 39,70 |
| | | Redondeo | 17,50 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **57,20** |
| **s05866_v3** | **u** | **Soporte Eje Disco Giro** | |
| | | Resto de obra y materiales | 36,32 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **36,32** |
| **T6078825** | **u** | **Eje Disco Giro** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **5,41** |
| **T7200601** | **u** | **Pasamano Exterior Disco Giro** | |
| | | Resto de obra y materiales | 44,32 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **44,32** |
| **T531030301** | **u** | **Brida Disco Giro** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **9,07** |
| **T531030300** | **u** | **Disco Giro Transportador Cadena** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **35,82** |
| **T7205001** | **u** | **Subconjunto Soporte Guia Lateral Curva** | |
| | | Resto de obra y materiales | 10,49 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **10,49** |
| **T7200603** | **m** | **Guia Exterior Transportador Cadena** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **12,67** |
| **T7200003** | **u** | **Protección Disco Giro** | |
| | | Resto de obra y materiales | 35,62 |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **35,62** |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,13** |
| **PAM8X12** | **u** | **Prisionero Allen Extremo Cónico M8x20** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,06** |
| **ROB6004** | **u** | **Rodamiento de bolas 6004** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **2,34** |
| **CINT45X1.75** | **u** | **Anillo de Retención Exterior 45x1.75** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **1,07** |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,18** |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,11** |
| **INS18M6X12.7** | **u** | **Inserto de Expansión Inversa M6x12.7** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,32** |
| **THBM6X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x30** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **0,14** |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** | **30,00** |

| 15 | | Electricidad y Neumática | |
|---|---|---|---|
| **MATELE** | **u** | **Material Eléctrico Variado** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **1.000,00** |
| **MATNEU** | **u** | **Material Neumático Variado** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **500,00** |
| **OPE** | **h** | **Operario Eléctrico** | |
| | | **TOTAL PARTIDA** ..... | **35,00** |

| 16 | | Montage Final y Embalage | | |
|---|---|---|---|---|
| BANVB | u | Banda Volteador Bajada 3115x70 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 21,32 |
| BANVS | u | Banda Volteador Subida 4375x125 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 30,98 |
| CADSS982 | m | Cadena Inox TAB 82.5 | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 36,97 |
| EMB | u | Desmontaje y Embalaje | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 500,00 |
| OPM | h | Operario Montaje | | |
| | | | TOTAL PARTIDA ..... | 30,00 |

# 3 Presupuesto

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01** | **Perfil Volteador de Bajada** | | | | | | | |
| **P120** | **m Perfil 120** | | | | | 1,24 | 40,85 | 50,65 |
| **CH1.5INOX** | **m² Chapa 1.5 AISI 304** | | | | | 0,14 | 30,81 | 4,31 |
| **TAVM6x10** | **u Tornillo Avellando M6x10** | | | | | 4,00 | 0,08 | 0,32 |
| **T7195010** | **u Subconjunto Soporte Varillas** | | | | | 4,00 | 7,86 | 31,44 |
| **VARØ8** | **m Varilla Ø8 AISI304** | | | | | 2,63 | 1,03 | 2,71 |
| **FE40X20X10** | **u Imán de Ferrita 40x20x10** | | | | | 12,00 | 0,25 | 3,00 |
| **CH1.5AC** | **m² Chapa 1.5 a/c** | | | | | 0,10 | 16,49 | 1,65 |
| **OPF** | **h Operario Fabricación** | | | | | 16,00 | 35,00 | 560,00 |
| | **TOTAL 01** | | | | | | | **654,08** |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **02** | **Perfil Volteador de Subida** | | | | | | | |
| **P150** | **Perfil 150** | m | | | | 1,95 | 68,10 | 132,80 |
| **CH1.5INOX** | **Chapa 1.5 AISI 304** | m² | | | | 0,28 | 30,81 | 8,63 |
| **TAVM6x10** | **Tornillo Avellando M6x10** | u | | | | 10,00 | 0,08 | 0,80 |
| **NDFEB 40X40X20** | **Imán de Neodimio 40x40x20** | u | | | | 14,00 | 19,20 | 268,80 |
| **FE80X40X20** | **Imán de Ferrita 80x40x20** | u | | | | 40,00 | 2,00 | 80,00 |
| **CH4AC** | **Chapa 4 a/c** | m² | | | | 0,20 | 43,96 | 8,79 |
| **OPF** | **Operario Fabricación** | h | | | | 16,00 | 35,00 | 560,00 |
| | **TOTAL 02** | | | | | | | **1.059,82** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **03** | **Perfil Transportador Cadena Modular** | | | | | | | | |
| **P120** | **m** | **Perfil 120** | | | | | 33,00 | 40,85 | 1.348,05 |
| **PG** | **m** | **Perfil Guia** | | | | | 129,00 | 3,37 | 434,73 |
| **GIPE1000** | **m** | **Guía Inferior PE1000** | | | | | 32,00 | 6,59 | 210,88 |
| **GSPE1000** | **m** | **Guía Superior PE1000** | | | | | 62,00 | 2,00 | 124,00 |
| **GCPE1000** | **m** | **Guía Curva PE1000** | | | | | 12,00 | 2,48 | 29,76 |
| **GLPE1000** | **m** | **Guía Lateral PE1000** | | | | | 156,00 | 1,08 | 168,48 |
| **T7206002** | **u** | **Subconjunto Soporte Guía Inferior** | | | | | 32,00 | 2,00 | 64,00 |
| **T7206001** | **u** | **Subconjunto Soporte Guía Lateral** | | | | | 44,00 | 14,05 | 618,20 |
| **s0535** | **u** | **Unión Perfiles 120** | | | | | 11,00 | 12,44 | 136,84 |
| **OPF** | **h** | **Operario Fabricación** | | | | | 32,00 | 35,00 | 1.120,00 |
| | | **TOTAL 03** | | | | | | | **4.254,94** |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **04** | **Soportes** | | | | | | | |
| **T7190110** | **u Soporte Volteador Bajada** | | | | | 1,00 | 222,54 | 222,54 |
| **T5070112** | **u Soporte Corto Volteador Subida** | | | | | 1,00 | 63,94 | 63,94 |
| **T4890111** | **u Soporte Largo Volteador Subida** | | | | | 1,00 | 66,93 | 66,93 |
| **T6210211** | **u Soporte Transportador Cadena** | | | | | 11,00 | 66,98 | 736,78 |
| **T7200212** | **u Soporte Conjunto Motriz** | | | | | 1,00 | 65,64 | 65,64 |
| | **TOTAL 04** | | | | | | | **1.155,83** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **05** | **Subconjunto Bajada Volteador** | | | | | | | | |
| **T5310107** | **u** | **Placa Bajada Voletador** | | | | | 2,00 | 14,43 | 28,86 |
| **T5310108_v2** | **u** | **Protección Bajada Volteador** | | | | | 1,00 | 75,73 | 75,73 |
| **s07691** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø42x100** | | | | | 2,00 | 17,59 | 35,18 |
| **THBM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x16** | | | | | 4,00 | 0,09 | 0,36 |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | | | | 12,00 | 0,11 | 1,32 |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | | | | 8,00 | 0,18 | 1,44 |
| **T7195010** | **u** | **Subconjunto Soporte Varillas** | | | | | 2,00 | 7,86 | 15,72 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 2,00 | 30,00 | 60,00 |
| | | **TOTAL 05** | | | | | | | **218,61** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **06** | **Subconjunto Reenvio Volteador Bajada** | | | | | | | | |
| **T5320105** | **u** | **Placa Reenvio** | | | | | | | |
| | | | | | | | 4,00 | 2,63 | 10,52 |
| **001020** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø55x90** | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 19,34 | 38,68 |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | | | | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 0,18 | 1,44 |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | | | | | | |
| | | | | | | | 12,00 | 0,11 | 1,32 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 30,00 | 30,00 |
| | | **TOTAL 06** | | | | | | | **81,96** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **07** | **Subconjunto Motriz Volteador Bajada** | | | | | | | | |
| **A1780201** | **u** | **Eje Motriz Volteador Bajada** | | | | | 1,00 | 10,12 | 10,12 |
| **003021_v2** | **u** | **Placa Motriz Volteador Bajada** | | | | | 1,00 | 14,10 | 14,10 |
| **003022_v2** | **u** | **Placa Ciega Volteador Bajada** | | | | | 1,00 | 12,55 | 12,55 |
| **s06584** | **u** | **Ángulo Soporte** | | | | | 2,00 | 9,35 | 18,70 |
| **001053_v3** | **u** | **Protección Conjunto Motriz Volteador Bajada** | | | | | 2,00 | 74,37 | 148,74 |
| **POL** | **m** | **Polea Motriz** | | | | | 0,09 | 29,85 | 2,69 |
| **T6700909** | **u** | **Arandela Polea Motriz** | | | | | 1,00 | 2,04 | 2,04 |
| **WAF20** | **u** | **Motor M1** | | | | | 1,00 | 175,45 | 175,45 |
| **001020** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø55x90** | | | | | 2,00 | 19,34 | 38,68 |
| **001677** | **u** | **Casquillo Tensor** | | | | | 2,00 | 2,06 | 4,12 |
| **001633** | **u** | **Soporte Tensor** | | | | | 2,00 | 2,08 | 4,16 |
| **CHP6X6X32** | **u** | **Chaveta Paralela 6x6x32** | | | | | 1,00 | 0,29 | 0,29 |
| **CHP8X7X32** | **u** | **Chaveta Paralela 8x7x32** | | | | | 1,00 | 0,47 | 0,47 |
| **THBM6X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x30** | | | | | 4,00 | 0,14 | 0,56 |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | | | | | 22,00 | 0,13 | 2,86 |
| **THBM8X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x30** | | | | | 2,00 | 0,18 | 0,36 |
| **TAVM8x16** | **u** | **Tornillo Avellanadado M8x16** | | | | | 1,00 | 0,11 | 0,11 |
| **ARAM8** | **u** | **Arandela M8** | | | | | 4,00 | 0,02 | 0,08 |
| **TUHM8** | **u** | **Tuerca Hexagonal M8** | | | | | 6,00 | 0,06 | 0,36 |
| **VARM8** | **m** | **Varilla Roscada M8** | | | | | 0,30 | 1,98 | 0,59 |
| **THM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal M6x16** | | | | | 4,00 | 0,08 | 0,32 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 8,00 | 30,00 | 240,00 |
| | | **TOTAL 07** | | | | | | | **677,35** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **08** | **Subconjunto Reenvio Tensor Volteador Subida** | | | | | | | | |
| **001432** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø95x135** | | | | | 1,00 | 21,16 | 21,16 |
| **001443_v2** | **u** | **Placa Reenvio Tensor** | | | | | 2,00 | 7,72 | 15,44 |
| **T5161201** | **u** | **Unión Volteadores** | | | | | 1,00 | 6,51 | 6,51 |
| **T5161201_2** | **u** | **Separador** | | | | | 1,00 | 2,07 | 2,07 |
| **THBM8X35** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x35** | | | | | 1,00 | 0,21 | 0,21 |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | | | | 4,00 | 0,11 | 0,44 |
| **THBM8X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x30** | | | | | 2,00 | 0,18 | 0,36 |
| **THBM6X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x30** | | | | | 4,00 | 0,14 | 0,56 |
| **001633** | **u** | **Soporte Tensor** | | | | | 2,00 | 2,08 | 4,16 |
| **001677** | **u** | **Casquillo Tensor** | | | | | 2,00 | 2,06 | 4,12 |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | | | | 4,00 | 0,18 | 0,72 |
| **TUHM8** | **u** | **Tuerca Hexagonal M8** | | | | | 6,00 | 0,06 | 0,36 |
| **VARM8** | **m** | **Varilla Roscada M8** | | | | | 0,24 | 1,98 | 0,48 |
| **ARAM8** | **u** | **Arandela M8** | | | | | 4,00 | 0,02 | 0,08 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 1,00 | 30,00 | 30,00 |
| | | **TOTAL 08.....** | | | | | | | **86,67** |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **09** | **Subconjunto Motriz Volteador Subida** | | | | | | | |
| 001180 | u Conjunto Rodillo Ø55x135 | | | | | 1,00 | 18,42 | 18,42 |
| T5382401 | u Eje Motriz Volteador Subida | | | | | 1,00 | 11,02 | 11,02 |
| T4890014_v2 | u Placa Motor Volteador Subida | | | | | 1,00 | 12,16 | 12,16 |
| T4890013_v2 | u Placa Rodamiento Volteador Subida | | | | | 1,00 | 11,90 | 11,90 |
| B20151WA30 | u Brazo de Reacción WA30 | | | | | 1,00 | 5,03 | 5,03 |
| s06350 | u Protección Conjunto Motriz Volteador Subida | | | | | 1,00 | 72,66 | 72,66 |
| POL | m Polea Motriz | | | | | 0,14 | 29,85 | 4,18 |
| s03450 | u Unión Volteador-Transportador | | | | | 2,00 | 2,56 | 5,12 |
| WAF30 | u Motor M2 | | | | | 1,00 | 232,49 | 232,49 |
| s06431 | u Bulón WA30 | | | | | 1,00 | 3,64 | 3,64 |
| T5570102 | u Plástico para Brazo de reacción | | | | | 1,00 | 2,02 | 2,02 |
| CEXT25X1.2 | u Anillo de retención exterior 25x1.2 | | | | | 2,00 | 0,47 | 0,94 |
| UCFLE205 | u Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø25 | | | | | 2,00 | 11,89 | 23,78 |
| CHP8X7X32 | u Chaveta Paralela 8x7x32 | | | | | 1,00 | 0,47 | 0,47 |
| CHP8X7X90 | u Chaveta Paralela 8x7x90 | | | | | 1,00 | 0,78 | 0,78 |
| X001 A | u Tuerca Perfil | | | | | 6,00 | 0,18 | 1,08 |
| THM6X16 | u Tornillo Hexagonal M6x16 | | | | | 4,00 | 0,08 | 0,32 |
| THBM8X30 | u Tornillo Hexagonal con Brida M8x30 | | | | | 2,00 | 0,18 | 0,36 |
| THBM10X20 | u Tornillo Hexagonal con Brida M10x20 | | | | | 4,00 | 0,21 | 0,84 |
| TUHM10 | u Tuerca Hexagona M10 | | | | | 1,00 | 0,09 | 0,09 |
| THBM8X20 | u Tornillo Hexagonal con Brida M8x20 | | | | | 14,00 | 0,13 | 1,82 |
| OPM | h Operario Montaje | | | | | 2,00 | 30,00 | 60,00 |
| | **TOTAL 09** | | | | | | | **469,12** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **10** | **Subconjunto Subida Volteador** | | | | | | | | |
| **T7201201** | **u** | **Placa Subida Voletador** | | | | | 2,00 | 26,51 | 53,02 |
| **T5070105** | **u** | **Protección Subida Volteador** | | | | | 1,00 | 74,35 | 74,35 |
| **s07692** | **u** | **Conjunto Rodillo Ø42x130** | | | | | 2,00 | 16,94 | 33,88 |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | | | | 16,00 | 0,18 | 2,88 |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | | | | | 20,00 | 0,13 | 2,60 |
| **THBM6X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x16** | | | | | 4,00 | 0,09 | 0,36 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 1,00 | 30,00 | 30,00 |
| | | **TOTAL 10** | | | | | | | **197,09** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11** | **Subconjunto Reenvio Transportador Cadena** | | | | | | | | |
| **s06393** | **u** | **Placa Reenvio transportador Cadena** | | | | | 2,00 | 7,56 | 15,12 |
| **T53830123** | **u** | **Eje Reenvio Transportador Cadena** | | | | | 1,00 | 5,63 | 5,63 |
| **T5830113** | **u** | **Rodillo Reenvio Transportador Cadena** | | | | | 1,00 | 8,06 | 8,06 |
| **ROB6005** | **u** | **Rodamiento de bolas 6005** | | | | | 2,00 | 3,66 | 7,32 |
| **CEXT25X1.2** | **u** | **Anillo de retención exterior 25x1.2** | | | | | 2,00 | 0,47 | 0,94 |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | | | | 6,00 | 0,11 | 0,66 |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | | | | 4,00 | 0,18 | 0,72 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 0,50 | 30,00 | 15,00 |
| | | **TOTAL 11** | | | | | | | **53,45** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **12** | **Sistema Elevación Neumático Transportador Cadena** | | | | | | | | |
| **T7200243** | **u** | **Subconjunto Elevación Inicio** | | | | | 6,00 | 4,30 | 25,80 |
| **T7200242** | **u** | **Subconjunto Elevación Doble** | | | | | 6,00 | 102,65 | 615,90 |
| **T7200241** | **u** | **Subconjunto Elevación Final** | | | | | 3,00 | 99,89 | 299,67 |
| **EVA** | **u** | **Electroválvula** | | | | | 1,00 | 124,85 | 124,85 |
| **PBA** | **u** | **Placa Base** | | | | | 1,00 | 70,45 | 70,45 |
| **UMA** | **u** | **Unidad de mantenimiento de aire** | | | | | 1,00 | 124,09 | 124,09 |
| **L30X30X3** | **m** | **Perfil L 30x30x3 AISI 304 (Barras Elevación)** | | | | | 54,00 | 3,57 | 192,78 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 24,00 | 30,00 | 720,00 |
| | | **TOTAL 12** | | | | | | | **2.173,54** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **13** | **Subconjunto Motriz Transportador Cadena** | | | | | | | | |
| **T6070302_v2** | **u** | **Placa Motor Transportador Cadena** | | | | | 1,00 | 24,09 | 24,09 |
| **T6070303_v2** | **u** | **Placa Rodamiento Transportador Cadena** | | | | | 1,00 | 23,53 | 23,53 |
| **B20151SA47** | **u** | **Brazo de Reacción para SA47** | | | | | 1,00 | 6,32 | 6,32 |
| **T5570102** | **u** | **Plástico para Brazo de reacción** | | | | | 1,00 | 2,02 | 2,02 |
| **T4930306** | **u** | **Bulón para SA47** | | | | | 1,00 | 3,78 | 3,78 |
| **T7200201** | **u** | **Eje Motriz Transportador Cadena** | | | | | 1,00 | 12,16 | 12,16 |
| **UCFLE206** | | **Rodamiento de Bolas con Soporte Ovalado Ø30** | | | | | 2,00 | 14,69 | 29,38 |
| **SA47** | | **Motor M3** | | | | | 1,00 | 364,36 | 364,36 |
| **T6070304_v2** | | **Protección Conjuto Motriz Transportador** | | | | | 1,00 | 46,13 | 46,13 |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | | | | | 18,00 | 0,13 | 2,34 |
| **THBM10X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M10x20** | | | | | 4,00 | 0,21 | 0,84 |
| **TUHM10** | **u** | **Tuerca Hexagona M10** | | | | | 1,00 | 0,09 | 0,09 |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | | | | 6,00 | 0,18 | 1,08 |
| **CHP8X7X32** | **u** | **Chaveta Paralela 8x7x32** | | | | | 2,00 | 0,47 | 0,94 |
| **PMZ25** | **u** | **Piñón Motriz Z25 Ø30** | | | | | 1,00 | 22,13 | 22,13 |
| **APN30** | **u** | **Anillo de Apriete Ø30** | | | | | 2,00 | 1,39 | 2,78 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 2,00 | 30,00 | 60,00 |
| | | **TOTAL 13.....** | | | | | | | **601,97** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **14** | **Subconjunto Disco Transportador Cadena** | | | | | |
| **T7200602** | **u** | **Soporte Disco Giro** | | 2,00 | 57,20 | 114,40 |
| **s05866_v3** | **u** | **Soporte Eje Disco Giro** | | 2,00 | 36,32 | 72,64 |
| **T6078825** | **u** | **Eje Disco Giro** | | 2,00 | 5,41 | 10,82 |
| **T7200601** | **u** | **Pasamano Exterior Disco Giro** | | 2,00 | 44,32 | 88,64 |
| **T531030301** | **u** | **Brida Disco Giro** | | 4,00 | 9,07 | 36,28 |
| **T531030300** | **u** | **Disco Giro Transportador Cadena** | | 4,00 | 35,82 | 143,28 |
| **T7205001** | **u** | **Subconjunto Soporte Guia Lateral Curva** | | 2,00 | 10,49 | 20,98 |
| **T7200603** | **m** | **Guia Exterior Transportador Cadena** | | 5,00 | 12,67 | 63,35 |
| **T7200003** | **u** | **Protección Disco Giro** | | 2,00 | 35,62 | 71,24 |
| **THBM8X20** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x20** | | 36,00 | 0,13 | 4,68 |
| **PAM8X12** | **u** | **Prisionero Allen Extremo Cónico M8x20** | | 4,00 | 0,06 | 0,24 |
| **ROB6004** | **u** | **Rodamiento de bolas 6004** | | 8,00 | 2,34 | 18,72 |
| **CINT45X1.75** | **u** | **Anillo de Retención Exterior 45x1.75** | | 4,00 | 1,07 | 4,28 |
| **X001 A** | **u** | **Tuerca Perfil** | | 20,00 | 0,18 | 3,60 |
| **THBM8X16** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M8x16** | | 4,00 | 0,11 | 0,44 |
| **INS18M6X12.7** | **u** | **Inserto de Expansión Inversa M6x12.7** | | 28,00 | 0,32 | 8,96 |
| **THBM6X30** | **u** | **Tornillo Hexagonal con Brida M6x30** | | 28,00 | 0,14 | 3,92 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | 8,00 | 30,00 | 240,00 |
| | | **TOTAL 14.....** | | | | **906,47** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15** | **Electricidad y Neumática** | | | | | | | | |
| **MATELE** | **u** | **Material Eléctrico Variado** | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| **MATNEU** | **u** | **Material Neumático Variado** | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| **OPE** | **h** | **Operario Eléctrico** | | | | | | | |
| | | | | | | | 24,00 | 35,00 | 840,00 |
| | | **TOTAL 15** | | | | | | | **2.340,00** |

| CÓDIGO | RESUMEN | | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **16** | **Montage Final y Embalage** | | | | | | | | |
| **BANVB** | **u** | **Banda Volteador Bajada 3115x70** | | | | | 1,00 | 21,32 | 21,32 |
| **BANVS** | **u** | **Banda Volteador Subida 4375x125** | | | | | 1,00 | 30,98 | 30,98 |
| **CADSS982** | **m** | **Cadena Inox TAB 82.5** | | | | | 70,00 | 36,97 | 2.587,90 |
| **EMB** | **u** | **Desmontaje y Embalaje** | | | | | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| **OPM** | **h** | **Operario Montaje** | | | | | 32,00 | 30,00 | 960,00 |
| | | **TOTAL 16** | | | | | | | **4.100,20** |
| | | **TOTAL** | | | | | | | **19.031,10** |

# 4 Resumen del presupuesto

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|
| 01 | Perfil Volteador de Bajada | 654,08 | 3,44 |
| 02 | Perfil Volteador de Subida | 1.059,82 | 5,57 |
| 03 | Perfil Transportador Cadena Modular | 4.254,94 | 22,36 |
| 04 | Soportes | 1.155,83 | 6,07 |
| 05 | Subconjunto Bajada Volteador | 218,61 | 1,15 |
| 06 | Subconjunto Reenvio Volteador Bajada | 81,96 | 0,43 |
| 07 | Subconjunto Motriz Volteador Bajada | 677,35 | 3,56 |
| 08 | Subconjunto Reenvio Tensor Volteador Subida | 86,67 | 0,46 |
| 09 | Subconjunto Motriz Volteador Subida | 469,12 | 2,47 |
| 10 | Subconjunto Subida Volteador | 197,09 | 1,04 |
| 11 | Subconjunto Reenvio Transportador Cadena | 53,45 | 0,28 |
| 12 | Sistema Elevación Neumático Transportador Cadena | 2.173,54 | 11,42 |
| 13 | Subconjunto Motriz Transportador Cadena | 601,97 | 3,16 |
| 14 | Subconjunto Disco Transportador Cadena | 906,47 | 4,76 |
| 15 | Electricidad y Neumática | 2.340,00 | 12,30 |
| 16 | Montage Final y Embalage | 4.100,20 | 21,54 |
| | **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | **19.031,10** | |
| | 13,00 % Gastos generales ..... 2.474,04 | | |
| | 30,00 % Beneficio industrial ..... 5.709,33 | | |
| | Suma | 8.183,37 | |
| | **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA** | **27.214,47** | |
| | 21% IVA | 5.715,04 | |
| | **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** | **32.929,51** | |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

1 de septiembre 2021.

1 septiembre 2021

GRAU
ENGINYERIA MECÀNICA