

ANEXO I: APROBACION DEL DIRECTOR

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL RAFAELA  
Departamento Ingenieria Electromecánica**

---

**“PLANTA DE PROCESAMIENTO DE SOJA  
PARA LA OBTECIÓN DE ACEITE  
DESGOMADO Y EXPELLER, CON UNA  
CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO DE 90  
TONELADAS DIARIAS, EN LA REPUBLICA  
ARGENTINA”**

---

Proyecto Final elaborado por:

**BRUERA, Román – CELLARIO, Emiliano Octavio**

Correo Electrónico:

**Romanbruera81@hotmail.com.ar – emi\_cell@hotmail.com.com**

<b>Ing. GROSSO, Jorge Pablo</b> Co-Director <b>jorgepgrosso@gmail.com</b>	<b>Ing. ROCCHI, Ariel Mariano</b> Director <b>arielrocchi@hotmail.com.ar</b>

[www.frra.utn.edu.ar](http://www.frra.utn.edu.ar)

Rafaela (Santa Fe), Argentina

**Marzo de 2019**

ANEXO II: APROBACION DEL TRIBUNAL DE EVALUACION

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL RAFAELA  
Departamento Ingenieria Electromecánica**

---

**“PLANTA DE PROCESAMIENTO DE SOJA  
PARA LA OBTECIÓN DE ACEITE  
DESGOMADO Y EXPELLER, CON UNA  
CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO DE 90  
TONELADAS DIARIAS, EN LA REPUBLICA  
ARGENTINA”**

---

Proyecto Final elaborado por:

**BRUERA, Román – CELLARIO, Emiliano Octavio**

Correo Electrónico:

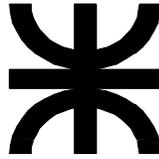
**Brueraroman81@hotmail.com.ar – emi\_cell@hotmail.com**

<b>Jurado</b>	<b>Jurado Presidente</b>	<b>Jurado</b>

[www.frra.utn.edu.ar](http://www.frra.utn.edu.ar)

Rafaela (Santa Fe), Argentina

**Marzo de 2019**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**FACULTAD REGIONAL RAFAELA**  
**Departamento Ingeniería Electromecánica**

ASIGNATURA

**PROYECTO FINAL**

---

**“PLANTA DE PROCESAMIENTO DE SOJA PARA LA OBTENCIÓN  
DE ACEITE DESGOMADO Y EXPELLER, CON UNA CAPACIDAD  
DE PROCESAMIENTO DE 90 TONELADAS DIARIAS, EN LA  
REPÚBLICA ARGENTINA”**

---

Autor

**BRUERA, Román - CELLARIO, Emiliano**

Director

**Ing. Ferrero Fabio**

Rafaela (Santa Fe), Argentina

**Marzo de 2019**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**FACULTAD REGIONAL RAFAELA**  
**Departamento Ingeniería Electromecánica**

ASIGNATURA

**PROYECTO FINAL**

---

**“PLANTA DE PROCESAMIENTO DE SOJA PARA LA OBTENCIÓN  
DE ACEITE DESGOMADO Y EXPELLER, CON UNA CAPACIDAD  
DE PROCESAMIENTO DE 90 TONELADAS DIARIAS, EN LA  
REPÚBLICA ARGENTINA”**

---

Proyecto Final elaborado por:

**BRUERA, Román – CELLARIO, Emiliano Octavio**

Correo Electrónico:

**romanbruera81@hotmail.com – emi\_cell@hotmail.com**

Bajo la Dirección de:

**Ing. FERRERO Fabio**

Correo Electrónico:

**ingfabioferrero@gmail.com**

[www.frra.utn.edu.ar](http://www.frra.utn.edu.ar)

Rafaela (Santa Fe), Argentina

**Marzo de 2019**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
NACIONAL**

**Facultad Regional Rafaela**

## **PROYECTO FINAL**

**“PLANTA PROCESADORA DE SOJA PARA LA OBTENCIÓN DE  
ACEITE DESGOMADO Y EXPELLER CON UNA CAPACIDAD DE  
PROCESAMIENTO DE 90 TONELADAS DIARIAS, EN LA  
REPÚBLICA ARGENTINA”**

**Alumnos: Bruera Román / Cellario Emiliano**

**Docentes: Ing. Ariel Rocchi / Ing. Jorge Grosso**

**5° Nivel**

**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Bruera Roman:**

La presente tesis se la dedico a toda mi familia y amigos, principalmente a mis padres y hermano que han sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme la confianza, oportunidad y recursos para lograrlo, a mi novia Sofí gracias por estar siempre en esos momentos difíciles brindándome su amor, paciencia y comprensión, y por último a esos seres queridos que ya no están más con nosotros, para ustedes abuelos también va esta dedicatoria.

### **Cellario Emiliano:**

Quiero agradecer a toda mi familia y amigos que siempre me apoyaron en este camino de ser Ingeniero y nunca me dejaron caer, con su palabra de aliento día a día me guiaron y acompañaron. En especial quiero dedicarle mi título a una persona que ya no me acompaña físicamente pero que desde una estrella guía cada paso, esto es para vos tía Graciela. También quiero agradecerle a cada una de las personas que colaboraron en estos años aportando su conocimiento y experiencia para ser mejor persona y profesional.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS .....	1
INTRODUCCIÓN.....	12
JUSTIFICACIÓN.....	12
FUNDAMENTACIÓN.....	12
OBJETIVOS GENERALES .....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
ALCANCE DEL PROYECTO .....	13
ANTECEDENTES .....	13
ANÁLISIS DE PRODUCTO .....	13
Aceite crudo desgomado de soja .....	14
Expeller de soja .....	14
ESTUDIO DE MERCADO.....	15
Introducción .....	15
Mercado y segmentación .....	15
Mercado de referencia .....	19
Mercado Objetivo.....	20
Macrosegmentación.....	20
Microsegmentación .....	21
Descripción de las características económicas del sector.....	22
Macrosegmentación: Cadena Oleaginosa .....	22
Países relevantes y principales mercados de exportación.....	23
Argentina – Estructura de la cadena.....	24
Localización territorial por provincias.....	26
Aceite y expeller: Nuestros competidores directos .....	28
Microsegmentación: Aceite crudo y expeller de soja.....	36
Proyección de producción Máxima .....	39
Análisis de la competencia:.....	41
Los métodos para fijar los precios pueden basarse en los tres criterios siguientes: .....	44
Análisis FODA.....	47
Fortalezas .....	48
Oportunidades .....	48
Debilidades.....	48

Amenazas .....	48
ANÁLISIS DE LOS PROCESOS .....	50
Método de extracción por solventes .....	50
La extracción por el método de extrusado y prensado (EP) .....	54
Diferencias entre una planta de extracción por solventes y una de extrusado/prensado. ....	56
REQUISITOS LEGALES .....	59
Constitución de la empresa .....	59
Localización de la planta .....	60
Normas vigentes .....	62
Requisitos ambientales .....	65
VIABILIDAD AMBIENTAL .....	67
DESARROLLO DEL PROYECTO .....	70
Elección del proceso .....	70
Análisis simplificado de equipos y criterios de selección: .....	70
División del proceso en tres etapas fundamentales: .....	71
Diagrama de bloque de proceso .....	78
Hojas de proceso: .....	84
Hojas de inspección: .....	94
Descripción de máquinas y equipos .....	98
Evaluación de alternativas tecnológicas .....	144
Extrusor de grano de soja .....	144
Prensa – Extracción aceite y expeller de soja: .....	146
Enfriador de contraflujo de expeller: .....	147
Detalles de instalaciones requeridas por la planta .....	151
Cálculos eléctricos .....	151
Cálculo de instalación de alumbrado interior: .....	151
Cálculo de instalación de alumbrado exterior .....	160
Selección de transformador .....	164
Intensidad de corriente de cortocircuito “ICC” .....	168
Cálculo de la caída de tensión en conductores de subestación transformadora a TGBT: .....	171
Corrección factor de potencia .....	172
Selección de interruptores de baja tensión .....	175

Iluminación de emergencia .....	178
Protección atmosférica.....	179
Cálculo de puesta a tierra.....	183
Selección de cabina eléctrica subestación transformadora .....	187
Instalación de aire comprimido.....	191
Instalación de gas – Tanques y equipamiento complementario .....	193
PLAN DE MANTENIMIENTO EQUIPAMIENTO DE PLANTA .....	196
Cronograma global de mantenimiento.....	202
SEGURIDAD E HIGIENE DE LA PLANTA.....	207
ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO.....	211
Introducción .....	211
Objetivo del estudio Económico – Financiero .....	211
Inversión inicial.....	212
Costos de estructura.....	215
Contribución marginal y ventas de equilibrio .....	220
Vida económica del proyecto y el pronóstico de ventas estimado .....	221
Tasa de Descuento.....	223
Resultados y Flujos de efectivo.....	229
Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN). .....	233
Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	235
Período de Recuperación .....	236
Los efectos de pedir prestado.....	237
Sensibilización máxima del proyecto .....	241

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1.Muestra expeller de soja .....	14
Figura 2. Muestra de aceite desgomado de soja.....	14
Figura 3 Diagrama de flujo "Compradores" y "Vendedores" .....	15
Figura 4. Concepto producto-mercado .....	20
Figura 5. Esquema de la cadena de proveedores.....	21
Figura 6. Principales países productores de aceite de soja en 2015 .....	22
Figura 7. Porcentaje de participación en los mercados mundiales. ....	23
Figura 8. Mercado mundial de la cadena oleaginosa - 2015.....	24
Figura 9. Principales exportadores de aceite en 2015 - Porcentaje de participación .....	24
Figura 10. Estratos de productores de soja. ....	25

Figura 11. Capacidad de molienda por estrato.....	25
Figura 12. Distribución provincial del área sembrada de soja promedio 2010 - 2016.....	26
Figura 13. Superficie sembrada con soja en Argentina .....	27
Figura 14. Localización de aceiteras y puertos de las principales empresas. ....	28
Figura 15. Evolución pymes aceiteras y de extrusado de la región centro.....	29
Figura 16. Ubicación plantas según INTA- Santa Fe .....	29
Figura 17. Ubicación plantas según INTA- Córdoba.....	30
Figura 18. Ubicación plantas según INTA- Buenos Aires. ....	31
Figura 19. Área sembrada y producción de soja 2010 - 2015.....	32
Figura 20. Área sembrada y producción de soja 2010 - 2016.....	32
Figura 21. Producción de aceite de soja. ....	33
Figura 22. Evolución de las exportaciones de la cadena oleaginosa.....	34
Figura 23. Participación provincial en las exportaciones por producto.....	35
Figura 24. Principales destinos de exportaciones de producto. ....	35
Figura 25. Empresas productoras de biodiesel.....	38
Figura 26. Concepto análisis FODA.....	47
Figura 27. Lavado de la soja con solvente (hexano) .....	50
Figura 28. Desolventizado y tostado de la harina. ....	51
Figura 29. Destilación de miscela. ....	52
Figura 30. Centrifugado del aceite. ....	52
Figura 31. Tanque de almacenamiento de aceite para la venta.....	53
Figura 32. Imágenes ilustrativas de plantas de extracción de aceite mediante métodos de solvente.....	53
Figura 33. Imágenes ilustrativas de plantas de extracción de aceite mediante método de extrusado .....	56
Figura 34. Localización planta industrial.....	61
Figura 35. Esquema de la norma - Enfoque "PDCA" .....	67
Figura 36. Imagen de certificación ISO 14001 .....	68
Figura 37. Diagrama de bloque de proceso.....	78
Figura 38. Imágenes ilustrativas bascula de pesado de grano.....	99
Figura 39. Imágenes ilustrativas calador hidráulico - Sonda de calado .....	101
Figura 40. Consola de maniobra calador - Recepción del grano.....	101
Figura 41. Camión en procedimiento de descarga de grano. ....	102
Figura 42. Características de tubos utilizados.....	103
Figura 43. Características perfil IPN 240 - Tolva. ....	103
Figura 44. Imágenes ilustrativas de plataforma volcadora - Magnino .....	104
Figura 45. Imágenes ilustrativas extracto helicoidal .....	105
Figura 46. Distribuidor - Elevador de cangilones EC-62.31.....	106

Figura 47. Imágenes ilustrativas arrostamiento .....	107
Figura 48. Imagen ilustrativa elevador de cangilones .....	108
Figura 49. Imágenes ilustrativas silos.....	110
Figura 50. Distribuidor - Elevador de cangilones. EC-42.23.....	111
Figura 51. Imágenes ilustrativas partes elevador cangilones .....	112
Figura 52. Imagen ilustrativa silo 20 Tn.....	114
Figura 53. Secadora de granos CEDAR – SCM-4-8 .....	115
Figura 54. Zaranda GOLONDRIN – G-7 MAX.....	116
Figura 55. Imagen ilustrativa silo 60 Tn.....	117
Figura 56. Molino quebrador de granos.....	118
Figura 57. Imanes de neodimio. ....	120
Figura 58. Imanes de neodimio en molino quebrador .....	120
Figura 59. Extrusor monotornillo EX-1605.....	121
Figura 60. Sin fin de alimentación de prensa. ....	122
Figura 61. Motoreductores con antecaja a engranajes.....	124
Figura 62. Prensa PC 1500.....	124
Figura 63. Partes que conforman la prensa .....	125
Figura 64. Enfriador de contraflujo ECR6.....	128
Figura 65. Flujo de circulación enfriador de contraflujo ECR6.....	129
Figura 66. Sistema de desgomado de aceite Dino Bartoli .....	132
Figura 67. Superdecanter IMDB- SD2 .....	133
Figura 68. Imagen ilustrativa superdecanter .....	133
Figura 69. Recuperador de borras Dino Bartoli .....	134
Figura 70. Ubicación sin fines de planta.....	135
Figura 71. Imágenes ilustrativas de silos de expedición.....	138
Figura 72. Subdivisión de galpón - Alm. Expeller .....	138
Figura 73. Tanque de almacenamiento de agua DURAPLAS .....	139
Figura 74. Imagen característica tanque decantador .....	140
Figura 75. Imagen característica tanque de almacenamiento y expedición.....	142
Figura 76. Bomba volumétrica rotativa .....	143
Figura 77. Extrusor monotornillo .....	146
Figura 78. Prensa PC 1500.....	147
Figura 79. Enfriador de contraflujo expeller.....	149
Figura 80. Imagen de acera y calzada.....	161
Figura 81. Factor de utilización.....	162
Figura 82. Luminarias exteriores.....	164

Figura 83. Reflectores exterior silos y secadora de grano .....	164
Figura 84. Triangulo de potencias .....	165
Figura 85. Transformador de distribución .....	166
Figura 86. Diagrama unifilar .....	167
Figura 87. Esquema de conexión tierra. ....	168
Figura 88. Banco de capacitores - Autobank - 400 V / 50 Hz .....	175
Figura 89. Interruptor de baja tensión.....	176
Figura 90. Interruptor general TGBT1 .....	177
Figura 91. Interruptor general TGBT2 .....	177
Figura 92. Interruptor general TGBT3 .....	178
Figura 93. Imagen ilustrativa luces de emergencia .....	178
Figura 94. Pararrayo activo LEADER.....	183
Figura 95. Bornera distribuidora .....	186
Figura 96. Imágenes ilustrativas subestación transformadora .....	190
Figura 97. Compresor alternativo transmisión por correa .....	191
Figura 98. Tubos flexibles con calibración interior.....	192
Figura 99. Imagen ilustrativa tanque zeppelin .....	193
Figura 100. Esquema representativo instalación de gas .....	194
Figura 101. Enfriador ECR6 .....	197
Figura 102. Extrusor monotornillo Dino Bartoli.....	197
Figura 103. Prensa PC 1500.....	199
Figura 104. Extintor 5Kg, polvo químico - ABC.....	208
Figura 105. Extintores sobre ruedas 25 Kg, baja presión, ABC .....	209
Figura 106. Imágenes ilustrativas de elementos de protección personal.....	210
Figura 107. Características de la tasa sin riesgo.....	225
Figura 108. Bases de estimación adicional por riesgo.....	225
Figura 109. Cálculo del coeficiente beta .....	226
Figura 110. Expresión CAPM – En mercados emergentes.....	228
Figura 111. Significado del riesgo país .....	228
Figura 112. Estado de resultados proyectado.....	229
Figura 113. AON y Capital invertido .....	230
Figura 114. Descripción financiera del proyecto .....	230
Figura 115. Cálculo del VPN .....	234
Figura 116. VPN con dos proyectos "A" y "B" .....	234
Figura 117. Tasa de rendimiento contable .....	234
Figura 118. Tasa interna de rendimiento .....	236

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Rendimientos y densidad</i> .....	38
Tabla 2. <i>Potenciales proveedores - Relevamiento</i> .....	41
Tabla 3. <i>Precios de cierre expeller y aceite - 15/01/2018</i> .....	45
Tabla 4. <i>Condiciones de venta</i> .....	46
Tabla 5. <i>Características de las S.A y las S.R.L</i> .....	59
Tabla 6. <i>Costos del trámite de inscripción de las S.A y las S.R.L</i> .....	60
Tabla 7. <i>DF- 001 Diagrama de flujo de proceso- Recepción, almacenaje prensado de soja</i> .....	81
Tabla 8. <i>DF - 002 Diagrama de flujo de proceso e inspección – Obtención de expeller</i> .....	82
Tabla 9. <i>DF - 003 Diagrama de flujo de proceso e inspección – Obtención de aceite</i> .....	83
Tabla 10. <i>HP-10 Hoja de operación – Descarga y clasificación soja</i> .....	84
Tabla 11. <i>HP-10 Hoja de operación - Descarga y clasificación soja</i> .....	85
Tabla 12. <i>HP- 20 Hoja de operación - Limpieza con almacenamiento silo pulmón</i> .....	86
Tabla 13. <i>HP-30 Hoja de operación - Secado de grano</i> .....	87
Tabla 14. <i>HP-40 Hoja de operación - Molienda de materia prima</i> .....	88
Tabla 15. <i>HP- 50 Hoja de operación - Extrusado de la materia prima</i> .....	89
Tabla 16. <i>HP-60 Hoja de operación - Prensado de MP</i> .....	90
Tabla 17. <i>HP-70 Hoja de operación - Desgomado y centrifugado del aceite</i> .....	91
Tabla 18. <i>HP-70 Hoja de operación - Desgomado y centrifugado del aceite</i> .....	92
Tabla 19. <i>HP-80 Hoja de operación - Enfriado del expeller</i> .....	93
Tabla 20. <i>I-10 Hoja de inspección y ensayo - Recepción grano de soja</i> .....	94
Tabla 21. <i>I-20 Hoja de inspección y ensayo - Inspección aceite crudo y expeller</i> .....	95
Tabla 22. <i>I-30 Hoja de inspección y ensayo - Inspección final expeller</i> .....	96
Tabla 23. <i>I-40 Hoja de inspección y ensayo - Inspección final aceite</i> .....	97
Tabla 24. <i>Tabla selección motor extractor helicoidal</i> .....	105
Tabla 25. <i>Tabla referencia selección elevador de cangilones EC – 62.31 GIULIANI</i> .....	107
Tabla 26. <i>Tabla selección cangilón elevador cangilones empleado (S230-165)</i> .....	108
Tabla 27. <i>Tabla de características específicas cangilón</i> .....	109
Tabla 28. <i>Tabla selección de bulones de sujeción cangilón</i> .....	109
Tabla 29. <i>Tabla de tuercas y arandelas empleadas para bulón utilizado</i> .....	109
Tabla 30. <i>Tabla característica motor eléctrico empleado en elevador S230-165</i> .....	110
Tabla 31. <i>Tabla referencia selección elevador de cangilones EC-42.23 GIULIANI</i> .....	111
Tabla 32. <i>Tabla de selección cangilón de elevador de cangilones empleado (S 180-140)</i> .....	112
Tabla 33. <i>Tabla de características específicas cangilón</i> .....	112

Tabla 34. <i>Tabla de selección de bulones de sujeción cangilón</i> .....	113
Tabla 35. <i>Tablas de tuercas y arandelas para el bulón utilizado</i> .....	113
Tabla 36. <i>Tabla característica motor eléctrico empleado en elevador S180-140</i> .....	114
Tabla 37. <i>Tabla de selección de secadora de grano modelo SCM - Cedar</i> .....	116
Tabla 38. <i>Tabla de características de silo pulmón aéreo 1Tn</i> .....	117
Tabla 39. <i>Tabla componentes molino quebrador de granos</i> .....	119
Tabla 40. <i>Tabla motor seleccionado para molino quebrador de granos</i> .....	119
Tabla 41. <i>Tabla selección de motores extrusor monotornillo EX- 1605</i> .....	122
Tabla 42. <i>Tabla de motores eléctricos empleados en el sin fin alimentador y forzador de prensa</i> .....	123
Tabla 43. <i>Tabla de Motoredutores con antecaja seleccionados</i> .....	124
Tabla 44. <i>Tabla de accionamientos y motores utilizados en la prensa PC 1500</i> .....	126
Tabla 45. <i>Tabla selección reductor de accionamiento principal</i> .....	127
Tabla 46. <i>Tabla de características bomba de trasvase.</i> .....	131
Tabla 47. <i>Tabla de dimensiones bomba de trasvase</i> .....	131
Tabla 48. <i>Tabla característica de motor empleado en sistema desgomado.</i> .....	133
Tabla 49. <i>Tabla de características de sin fines empleados</i> .....	134
Tabla 50. <i>Tabla referencia selección elevador de cangilones EC-28.15 GIULIANI</i> .....	135
Tabla 51. <i>Tabla de selección cangilón de elevador de cangilones empleado (S 130-120)</i> .....	136
Tabla 52. <i>Tabla de características específicas cangilón.</i> .....	136
Tabla 53. <i>Tabla de selección de bulones de sujeción cangilón</i> .....	136
Tabla 54. <i>Tablas de tuercas y arandelas para el bulón utilizado</i> .....	137
Tabla 55. <i>Tabla característica motor eléctrico empleado elevador EC- 28.15</i> .....	137
Tabla 56. <i>Tabla de resistencia química tanque PRFV</i> .....	140
Tabla 57. <i>Características constructivas tanque decantador de aceite</i> .....	141
Tabla 58. <i>Características constructivas tanque almacenamiento y expedición de aceite</i> .....	142
Tabla 59. <i>Características bomba envió de aceite a tanque decantador</i> .....	143
Tabla 60. <i>Características bomba para carga de aceite a camiones</i> .....	144
Tabla 61. <i>Comparativa modelos extrusores NUTRIKIN S.A</i> .....	145
Tabla 62. <i>Comparativa modelos extrusores Instalaciones Agroindustriales S.A</i> .....	145
Tabla 63. <i>Comparativa modelos extrusores Dino Bartolli e Hijos S.A</i> .....	145
Tabla 64. <i>Puntos de evaluación selección extrusor proyecto</i> .....	145
Tabla 65. <i>Comparativa modelos de prensas NUTRIKING S.A</i> .....	146
Tabla 66. <i>Comparativa modelos de prensas GUANGXIN</i> .....	146
Tabla 67. <i>Comparativa modelos de prensas Dino Bartolli e hijos</i> .....	146
Tabla 68. <i>Puntos de evaluación selección prensa proyecto</i> .....	147
Tabla 69. <i>Comparativa modelos de enfriador de contraflujo Dino Bartolli e Hijos</i> .....	147

Tabla 70. <i>Comparativa modelos de enfriador de contraflujo GIULIANI</i> .....	148
Tabla 71. <i>Comparativa modelos de enfriador de contraflujo - BLISS OP -FLO</i> .....	148
Tabla 72. <i>Puntos de evaluación selección enfriador de contraflujo proyecto</i> .....	148
Tabla 73. <i>Altura de luminaria en función del flujo de la lámpara</i> .....	161
Tabla 74. <i>Disposición de luminarias en función ancho/largo</i> .....	161
Tabla 75. <i>Factor de mantenimiento</i> .....	161
Tabla 76. <i>Potencia y características de transformador de distribución</i> .....	166
Tabla 77. <i>Circuitos para el cálculo del factor de potencia</i> .....	172
Tabla 78. <i>Cantidad de luminarias por sector</i> .....	178
Tabla 79. <i>Especificaciones y curva fotométrica</i> .....	179
Tabla 80. <i>Radio de protección</i> .....	182
Tabla 81. <i>Circuitos, longitud y sección de tierra utilizada</i> .....	184
Tabla 82. <i>771-C.IX Resistividades de terreno</i> .....	187
Tabla 83. <i>Características técnicas</i> .....	191
Tabla 84. <i>Cálculo en función a la pérdida de carga</i> .....	194
Tabla 85. <i>Componente quebrador de granos</i> .....	198
Tabla 86. <i>Cronograma global de mantenimiento</i> .....	203
Tabla 87. <i>Cronograma global de mantenimiento</i> .....	204
Tabla 88. <i>Cronograma global de mantenimiento</i> .....	205
Tabla 89. <i>Inversión Industrial - Maquinarias</i> .....	213
Tabla 90. <i>Inversión Industrial - Inmueble</i> .....	214
Tabla 91. <i>Total de la inversión industrial</i> .....	214
Tabla 92. <i>Amortizaciones inversión industrial</i> .....	214
Tabla 93. <i>Total de inversión administrativa</i> .....	215
Tabla 94. <i>Amortización de inversión administrativa</i> .....	215
Tabla 95. <i>Costo de mano de obra mensual – Industrial administrativa y gerencial</i> .....	217
Tabla 96. <i>Costo de estructura anual</i> .....	218
Tabla 97. <i>Otros costos de estructura</i> .....	218
Tabla 98. <i>Costos variables - Relación equivalencia aceite / tn soja</i> .....	219
Tabla 99. <i>Costos variables - Relación equivalencia expeller / tn soja</i> .....	219
Tabla 100. <i>Precio de venta por Tn de producto final</i> .....	220
Tabla 101. <i>Contribución marginal por tonelada de soja procesada</i> .....	221
Tabla 102. <i>Ventas anuales de equilibrio (Tn)</i> .....	221
Tabla 103. <i>Pronostico de venta expeller</i> .....	222
Tabla 104. <i>Pronostico de venta aceite</i> .....	222
Tabla 105. <i>Tasa de impuesto</i> .....	229

Tabla 106. <i>Producción costo y abastecimiento de materia prima</i> .....	231
Tabla 107. <i>Proyección de resultados</i> .....	231
Tabla 108. <i>Posición de IVA</i> .....	232
Tabla 109. <i>Flujo de fondos</i> .....	232
Tabla 110. <i>VAN - TIR - Periodo de recupero de la inversión</i> .....	236
Tabla 111. <i>Condiciones y evolución del préstamo</i> .....	238
Tabla 112. <i>Proyección de resultados c/préstamo</i> .....	239
Tabla 113. <i>Posición de IVA c/préstamo</i> .....	239
Tabla 114. <i>Flujo de fondos con préstamo</i> .....	240
Tabla 115. <i>VAN - TIR - Periodo de recupero de la inversión con préstamo</i> .....	240
Tabla 116. <i>Sensibilización de la demanda aceite crudo de soja</i> .....	242
Tabla 117. <i>Flujo de fondos con variación en la demanda de granos</i> .....	242
Tabla 118. <i>Valuación del proyecto - Recupero inversión con variación de la demanda</i> .....	242
Tabla 119. <i>Sensibilización del precio del aceite crudo de soja</i> .....	242
Tabla 120. <i>Flujo de fondos con variación en el precio del aceite crudo de soja</i> .....	242
Tabla 121. <i>Valuación del proyecto - Recupero inversión con variación en el precio del aceite</i> .....	242

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo final consiste en el diseño de una planta encargada de procesar soja para la obtención de aceite desgomado y expeller, a través de un sistema de extrusado y prensado de soja. El extrusado y prensado de soja nace del incremento de la producción de soja en el país y de la necesidad de darle valor agregado a dicho commodity.

El trabajo se iniciará realizando un análisis de productos, seguido de un estudio del mercado en el cual será comercializado, para luego analizar los procesos productivos, desarrollo global del proyecto, requerimientos legales – ambientales y por último nos centraremos análisis económico financiero.

## **JUSTIFICACIÓN**

La justificación de nuestro proyecto se basa fundamentalmente en el diseño de un proyecto de inversión para el extrusado y prensado del poroto de soja. En el mismo se busca agregar valor en el lugar de origen del producto. Obteniendo así dos productos como: aceite desgomado y expeller de soja.

Por otro lado la industria oleaginosa posibilita utilizar a estos subproductos de la soja como materia prima de nuevos productos, con lo cual se abre un gran abanico en la comercialización de los subproductos obtenidos.

## **FUNDAMENTACIÓN**

Este proyecto fue elegido debido a la influencia de la soja y subproductos en nuestro país, como así también en el mercado internacional. Hemos detectado un crecimiento importante y sostenido de la demanda de aceite de soja para la producción de biodiesel, como así también un aumento de consumo de expeller para la producción de alimentos balanceados, que motivo a la inversión del proyecto.

Otro motivo fundamental por el cual elegimos diseñar dicha planta, recae en aumentar el capital propio, ya que ambos proyectistas, somos los que invertimos parte del capital propio para llevarlo a cabo.

## **OBJETIVOS GENERALES**

Diseñar y evaluar un proyecto de inversión para la instalación de una planta dedicada al extrusado y prensado del grano de soja, para la obtención de aceite desgomado y expeller, ubicada en la localidad de Sunchales provincia de Santa Fe.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✚ Extensión y alcance del proyecto.
- ✚ Evaluar la viabilidad comercial del proyecto.
- ✚ Estudiar la actitud técnica del proyecto.

- ✚ Determinar la estructura organizacional de la empresa.
- ✚ Analizar la viabilidad legal y ambiental.
- ✚ Analizar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

## **ALCANCE DEL PROYECTO**

A la hora de definir el alcance del proyecto nos centramos, inicialmente en los resultados del estudio de mercado, el cual nos arroja los primeros resultados sobre el potencial de venta de los productos, cuantificando la demanda del mercado actual.

Otro aspecto que analizamos para dimensionar el proyecto se basa fundamentalmente en la disposición de capitales para la realización del mismo.

Con dicha información se llega a la conclusión que la planta a diseñar tendrá una capacidad productiva de 90 Tn/Día de procesamiento de soja, a razón de 3.75 Tn/hs, en la que se obtendrá:

✚ 0.45 Tn/hora ACEITE x 24 Hs = 10.8 Tn - Por día de producción → **12 %**

✚ 3.15 Tn/hora de EXPELLER x 24 Hs = 75,6 Tn - Por día de producción → **84 %**

✚ 0.15 Tn/hora de AGUA x 24 Hs= 3,6 Tn – Por día de Producción → **4 %**

El agua no es contemplada como un subproducto de producción, sino que es un remanente que se obtiene del proceso, la cual se evapora.

## **ANTECEDENTES**

### **ANÁLISIS DE PRODUCTO**

Los productos serán aceite desgomado de soja y expeller, a continuación se detallaran las características propias de los mismos, las condiciones mínimas para obtenerlos y sus propiedades fisicoquímicas.

#### **Características de la materia prima**

- ✚ Humedad en semilla de entrada máxima: 13.5 %
- ✚ Humedad en semilla de entrada recomendada: 11 %
- ✚ Máximo de partículas extrañas (excepto cascaras): 2 %
- ✚ Materia grasa mínima en semilla: 18 %

### **Aceite crudo desgomado de soja**

El aceite es obtenido por el método de extrusado y presado. El mismo se realiza bajo procesos controlados, evitando posibles contaminaciones (físicas, químicas y/o biológicas) que comprometan la inocuidad del producto.

#### **Características fisicoquímicas / especificaciones de nuestro producto:**

- ✚ Humedad y Comp. Volátiles: máx. 0,2 %
- ✚ Impurezas insolubles:  $\leq$  0,05 % m/m.
- ✚ Densidad relativa: (X°/agua a 20°C)- 0,919 a 0,925 X=20°C
- ✚ Acidez (% Ácido Oleico): máx. 1,0 %
- ✚ Sedimentos  $\leq$  0,10 %
- ✚ Flash Point: > 121 °C
- ✚ Fósforo: max. 200 ppm
- ✚ Color: Amarillo 50 max. – Rojo 50 max.

### **Expeller de soja**

Es un subproducto que se obtiene luego del proceso de extrusado y presado, posee un concentrado importante de contenido proteico, por lo general entre 40 y 47 % sobre sustancia seca.

#### **Características fisicoquímicas / especificaciones de nuestro producto:**

- ✚ Proteína bruta: 40- 42 % (Mín.)
- ✚ Materia Grasa: 7 – 8 %
- ✚ Humedad: 6 - 9 %
- ✚ Act. Ureásica: 0,03 a 0,06 (u.Ph)
- ✚ Proteína soluble bruta: Valor medio 90 %
- ✚ Materia seca: 89% a 95%
- ✚ Cenizas: 4 a 7 %

**Figura 1.**Muestra expeller de soja



**Figura 2.** Muestra de aceite desgomado de soja



## **ESTUDIO DE MERCADO**

### **Introducción**

El presente capítulo está dedicado a abordar el estudio particular del mercado en el cual se comercializarán nuestros productos.

La actualidad del mercado nos ofrece un panorama altamente competitivo tanto en el ámbito nacional como regional, pero con una amplia demanda; que a prima facie se encuentra en condiciones de comprar la producción propuesta por nuestra empresa.

Dicha demanda se compone de consumidores intermedios en la cadena de producción/comercialización oleaginoso, es decir, el sector manufacturero industrial será nuestro mercado comprador más importante. Esta característica hace que nuestra compañía puede llegar a obtener la contribución marginal deseada solamente con la captación de unos cuantos clientes, no siendo necesario realizar fuertes inversiones (como sucede en otros rubros) en publicidad y propaganda.

Un factor preponderante que presenta el sector es que el tipo de insumo que ofrecemos suelen tener características homogéneas con los de nuestros competidores directos, es decir, la calidad guarda relación directa a la materia prima comprada, quiere decir, que si nuestra materia prima es de buena calidad, obtendremos subproductos con mejores características fisicoquímicas. La diferencia de nuestros productos con respecto a los de nuestros competidores es que se verán más afectados por el precio de comercialización y las condiciones de financiamiento que podamos ofrecer.

En función del panorama nacional y regional, nuestra principal premisa a corto plazo será tratar de ubicar nuestra producción en zonas más cercanas geográficamente, evitando los altos costos de logística.

En base a estas pautas se realizará en el presente capítulo un análisis de mercado, enfocándonos en la cadena de producción oleaginoso (marco general donde se instaura nuestra actividad económica), nuestro sector industrial y por último terminar con un análisis FODA a nivel empresarial.

### **Mercado y segmentación**

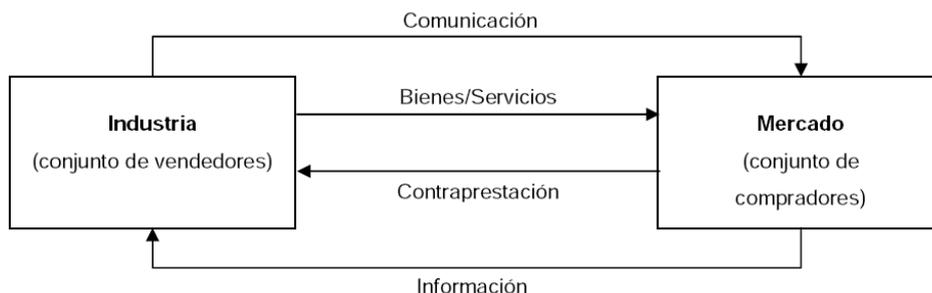
#### **Mercado**

Para que exista mercado, no basta que existan necesidades y deseos. Es preciso que los actores tengan la capacidad legal y, principalmente, capacidad económica (poder adquisitivo) para obtener los bienes y servicios que necesiten y deseen.

Tradicionalmente un “Mercado” era el lugar en el que vendedores y compradores se reunían para vender y comprar bienes. Los economistas describen un mercado como el conjunto de compradores y vendedores que negocian con un producto concreto, por ejemplo, el mercado de cereales. Sin embargo, desde la óptica comercial, el término mercado hace referencia a los consumidores o usuarios de un

producto, ya sean finales u organizacionales. Así, se llama industria al conjunto de vendedores, y mercado al conjunto de compradores. Ambos están relacionados por distintos flujos, según se observa en el siguiente diagrama.

**Figura 3.** Diagrama de flujo "Compradores" y "Vendedores"



El comportamiento global del mercado se exterioriza y se mide por medio de la **demanda**, que es la formulación expresa de los deseos y necesidades de los consumidores en función de su poder adquisitivo.

Un mercado presenta **límites** de distinto tipo. Estos límites no son fáciles de determinar; sin embargo es preciso analizarlos para poder diseñar una adecuada estrategia comercial.

Pueden clasificarse en:

**a) Físicos:** Geográficos o territoriales, dan lugar a mercados locales, regionales, nacionales, extranjeros. Actualmente, además de dirigirse a un mercado físico, una empresa puede trabajar en un **mercado virtual**, el que en principio no tiene límites físicos. El mercado virtual es digital y se maneja a través de internet, lo que requiere de estrategias específicas de e-commerce para acceder al mercado global.

**b) Según las características de los consumidores:** Demográficas, socioeconómicas, étnicas, culturales.

**c) Según el uso del producto:** Estos límites están dados por los beneficios que reporta o necesidades que satisface, son los más fácilmente modificables mediante la búsqueda de nuevas aplicaciones a los productos.

Los límites del mercado no son inamovibles y pueden, por lo tanto, ser ampliados con mayor o menor grado de dificultad, según el tipo sobre el que se define trabajar.

Teniendo en cuenta estas definiciones podemos decir que nuestro mercado, en término amplio, es el agro-industrial, el cual presenta los siguientes límites:

**a)- Físicos:** En una primera etapa sería regional-nacional, para en una posterior expandirse al plano internacional.

**b)- Característica de los consumidores:** La industria alimenticia doméstica e industrial y la del biodiesel.

c)- **Uso del producto:** El expeller de soja satisface la necesidad de alimentación animal (avícola, porcina, vacuna, etc.) y el aceite de soja satisface la necesidad de combustibles al ser un insumo en la producción de biodiesel.

El análisis del mercado debe contemplar los distintos tipos existentes y considerar diversos criterios de clasificación. Algunos de los más importantes son:

a) **Según el tipo de comprador**

- ✚ Particulares
- ✚ Empresas
- ✚ Organismos públicos.
- ✚ Otras instituciones: Asociaciones profesionales, culturales, benéficas, deportivas, partidos políticos, etc.

b) **Según el tipo de producto ofertado:**

Atendiendo a las características intrínsecas y al grado de transformación:

Productos agropecuarios y de mar, materias primas, productos manufacturados (de consumo duradero o destructivo), servicios, activos financieros, ideas.

c) **Según el número de competidores (oferentes y demandantes):**

- ✚ Monopolio
- ✚ Oligopolio
- ✚ Competencia monopolística
- ✚ Competencia perfecta

d) **Según la intensidad de la oferta y la demanda**

- ✚ Mercado de vendedores: La demanda supera la oferta.
- ✚ Mercado de compradores: La oferta supera la demanda.

e) **Según el tipo o forma de la relación de intercambio:**

- ✚ Subasta
- ✚ Licitaciones
- ✚ De relaciones
- ✚ Contractuales
- ✚ Franquicias

## ✚ Obligacionales

Según lo expuesto nuestra empresa se encuadraría dentro de la siguiente clasificación:

### a) Según el tipo de comprador: Empresas

**Aceite** - Es comprado principalmente por compañías de tamaño grande y mediano, cuyo tipo de actividad es industrial (biodiesel y alimentación de animales).

**Expeller** - Productores de la zona, empresas productoras de alimentos balanceados, criaderos avícolas y porcinos zonales.

### b) Según el tipo de producto ofertado:

**Productos manufacturados de consumo destructivo**, dado que se utilizan como insumo de otros productos y se consumen con su primer uso, haciendo que la adquisición de nuestras elaboraciones tenga alta rotación en nuestros clientes.

En el caso del aceite de soja crudo desgomado se considera como un bien de consumo, ya que es la materia prima para producir biodiesel y también aceite de grado alimenticio. Por su grado de transformación se considera un bien intermedio ya que se emplea para ser transformado o incorporado a la producción de otros bienes.

El expeller de soja es un bien de consumo intermedio utilizado para la alimentación de animales.

### c) Según el número de competidores (oferentes y demandantes):

**Competencia monopolística:** nuestra empresa se emparenta con esta clasificación, dado que presenta una barrera de entrada considerable como lo es el nivel de inversión necesaria. Cabe destacar que sacando esta no hay otras de gran peso, como podrían ser excesivas regulaciones legales. Además los oferentes no son numerosos, pero si suficientes como para atender a una demanda que depende de nuestra producción.

### d) Según la intensidad de la oferta y la demanda

En este aspecto no se puede dilucidar con claridad quien es el dominante. La oferta suele producir grandes cantidades, pero la demanda a su vez suele consumir todo lo ofertado, estableciendo un equilibrio bastante constante desde esta perspectiva.

### e) Según el tipo o forma de la relación de intercambio:

La relación de intercambio comercial se encuentra dividida según el tamaño y el grado de desarrollo administrativo que tenga el cliente.

Los consumidores del aceite desgomado suelen ser compañías más estructuradas, en donde la relación comercial se materializa en la mayoría de los casos mediante contratos de suministros temporales, en los cuales se expone el tiempo y las cantidades en las cuales deberá proveer el producto. Este tipo de

relación presenta la ventaja de tener asegurada la venta de cierta parte de la producción con la consiguiente contrapartida de tener finalizado el producto en tiempo y forma en las condiciones pre-pactadas, independientemente de los requisitos circunstanciales que se susciten. De este modo, quien incumpla con las estipulaciones del contrato será responsable de indemnizar a la contraparte.

En el caso del expeller de soja, utilizado para la industria alimenticia animal, el mercado consumidor nos presenta un panorama más variable. Se pueden celebrar transacciones simples de relaciones materializadas a través de una factura de compraventa, como también se pueden elaborar contratos de suministros con algunas compañías productoras de alimentos balanceados.

### **Mercado de referencia**

La formulación de una estrategia parte de la definición de la propia empresa, el producto que vende o el servicio que presta y el mercado al que sirve.

La puesta en marcha de una estrategia supone desde el principio la definición de la misión de la empresa que describe su papel y su función en una orientación al mercado. Las contestaciones a tres preguntas permiten definir la misión de la empresa: ¿Cuál es nuestro ámbito de actividad?, ¿En qué ámbitos de actividad deberíamos estar? y ¿En qué ámbitos de actividad no deberíamos estar?

El ámbito de actividad debe ser definido en relación a una necesidad genérica, en términos de solución aportada al consumidor y no en términos técnicos, para evitar el riesgo de centrarse en el producto.

La definición del mercado de referencia no debe efectuarse en términos tecnológicos, puesto que las necesidades genéricas permanecen, mientras que las tecnologías están cambiando rápidamente.

La delimitación del mercado de referencia pretende definir el grupo de consumidores atendidos o interesados por un producto, en qué se les satisface y cómo se les satisface.

Teniendo en cuenta lo expuesto, los dos productos ofrecidos por nosotros satisfacen dos grupos de necesidades finales diferentes.

Por un lado el aceite desgomado, es utilizado en la producción de biodiesel (combustible), con lo cual la principal necesidad que buscaría satisfacer en el final de todo el proceso es la *necesidad energética*. En consecuencia el gran mercado de referencia de nuestro insumo es el de los combustibles (principalmente), ya que elaboramos uno de los componentes del biodiesel.

Por otro lado, el expeller de soja es un insumo que se utiliza en la producción de alimento de animales. En base a esto la gran necesidad que busca satisfacer nuestra elaboración es la *alimentación animal*, por lo que el mercado de referencia de nuestra materia prima es precisamente el de alimentación animal.

## Mercado Objetivo

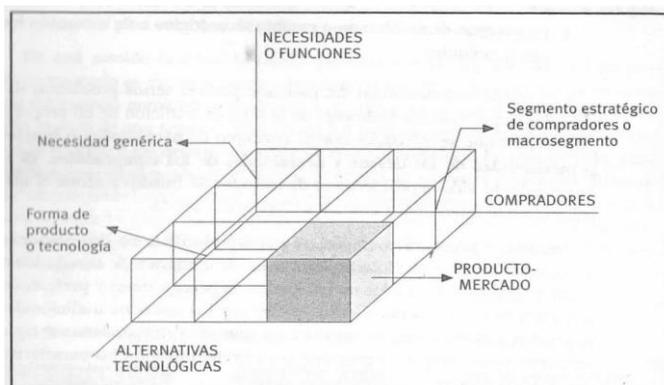
Planteado el mercado de referencia, es preciso definir en qué parte de ese mercado la empresa va a competir. Una cosa es definir el mercado a efectos de proceder a la adecuada reflexión estratégica y otra diferente es considerar la posibilidad de competir en la totalidad del mercado de referencia. Es infrecuente que una empresa pueda operar en todos los productos-mercados que resultan de la división de su mercado de referencia; lo habitual es hacerlo en una parte limitada de él, en la parte del mercado de referencia que se denomina **mercado relevante** o **mercado objetivo**. El proceso de dividir el mercado de referencia se desarrolla generalmente en dos etapas:

## Macrosegmentación

Consiste en identificar el mercado relevante u objetivo. Este nivel de análisis es de tipo estratégico, trata de definir su misión corporativa, definir el negocio, identificar a sus competidores actuales y potenciales, etc.

El mercado relevante/objetivo o mercado meta, es aquella parte del mercado de referencia en el que la empresa realmente compite y puede coincidir con uno o varios producto-mercados que se identifiquen.

**Figura 4.** Concepto producto-mercado



Las formas más frecuentes de definir el mercado relevante son:

- ✚ **Estrategia A de especialización basada en la dimensión tecnológica:** La empresa elige especializarse sobre una forma tecnológica específica de satisfacer a todos los grupos de compradores que buscan el mismo beneficio.
- ✚ **Estrategia B de especialización basada en la dimensión de compradores:** La empresa opta por satisfacer una necesidad genérica de un solo grupo de compradores en todas las formas tecnológicas posibles.
- ✚ **Estrategia C de concentración en un único producto-mercado.**
- ✚ **Estrategia D de cobertura selectiva,** en algunos productos-mercados seleccionados.
- ✚ **Estrategia E de cobertura completa del mercado.**

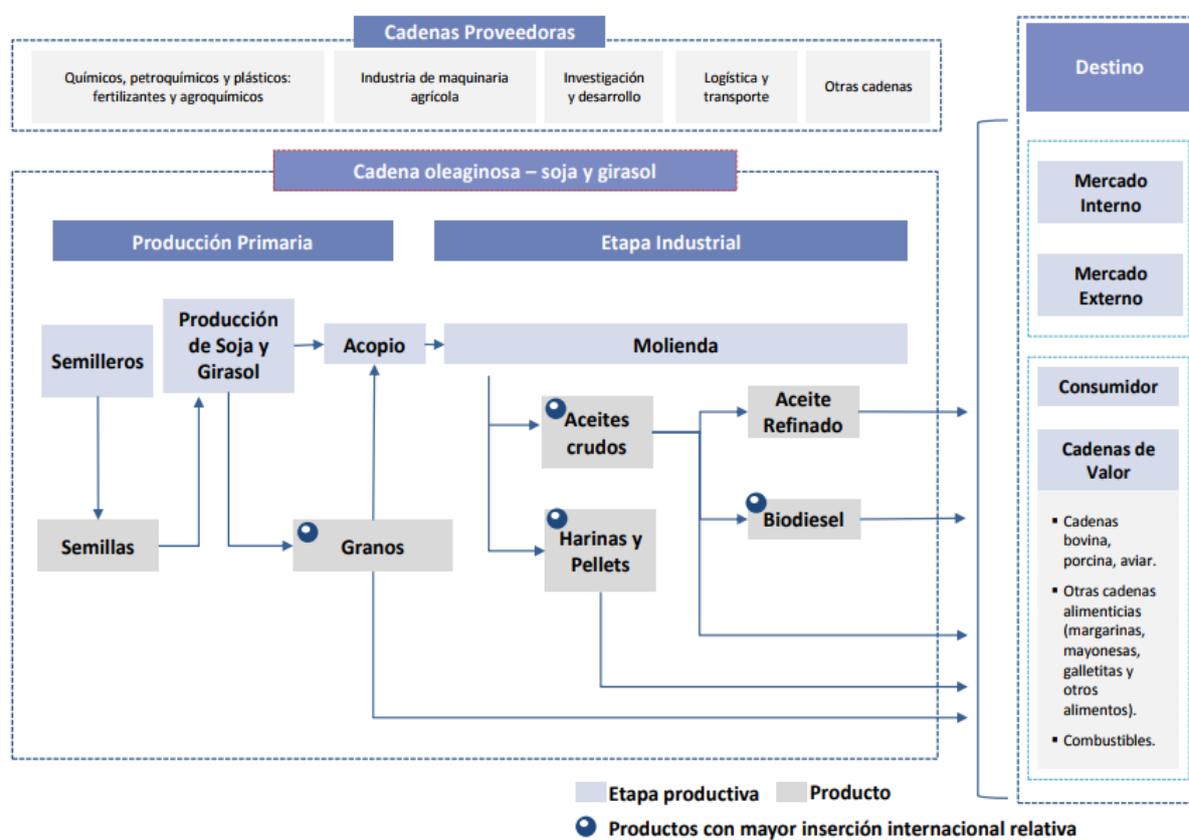
## Microsegmentación

Su objetivo es buscar segmentos atractivos de clientes de cada mercado relevante identificado.

Se basa en la proposición de que los consumidores son diferentes, suponiendo además, que estas diferencias dan lugar a demandas distintas.

*Nuestro mercado objetivo, en términos de macrosegmentación, es la elaboración de productos de la cadena oleaginosa abarcando ésta la producción de granos oleaginosos -soja, girasol, maní, colza, lino y cártamo - y su industrialización, de la que se obtienen los aceites crudos, las harinas proteicas -que son residuos de la industria aceitera-, los aceites refinados para el consumo doméstico y el biodiesel*

**Figura 5.** Esquema de la cadena de proveedores



Fuente: elaboración propia con base INTA, JJ Hinrichsen S.A. y Secretaría de Energía.

Teniendo en cuenta la lista de productos-mercados que componen el mercado objetivo, la empresa se ha enfocado en la etapa industrial, centrándose en la producción de aceites crudos y expeller, de esta forma nuestra finalidad es la de satisfacer a todos los grupos de compradores que buscan el mismo beneficio (estrategia A).

Ahora bien, nuestro análisis de microsegmentación no diferirá mucho de lo expuesto en el anterior párrafo, aunque cabe destacar que nuestro enfoque dentro de la comercialización de aceites y expeller será lo que tengan como materia prima la soja, dejando de lado los producidos por otras oleaginosas.

## **Descripción de las características económicas del sector.**

A continuación se realizará una descripción completa y detallada del macro y micro segmento donde se encuentra insertos nuestros productos.

El análisis macro en una primera etapa, se centra en la producción global asociado al nivel de participación de nuestro país. Luego siguiendo con esta línea de análisis se detallan las características del mercado dentro de la Argentina, informando así la distribución geográfica de la radicación de las diferentes industrias, su nivel de producción, costos y canales de comercialización principales.

Por otro lado el análisis micro, se centra en la demanda, exponiendo así las características principales del sector consumidor, arrojando como resultado final un potencial de demanda que será uno de los datos principales a la hora de realizar el análisis económico financiero. Además, en dicha sección se examinará la presencia de competidores actuales y potenciales, sin dejar de analizar a los proveedores, como actores principales de la cadena oleaginosa.

## **Macrosegmentación: Cadena Oleaginosa**

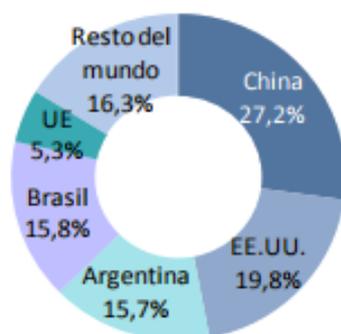
### **Mercado global**

La producción mundial de aceite de soja alcanzó en 2015 los 49 millones de toneladas.

Los dos principales productores son China y EE.UU. que representan el 27,2% y 19,8% respectivamente.

Le siguen Argentina y Brasil, con una producción muy similar de 7,7 millones de toneladas, representando ambos cerca del 16% del total mundial.

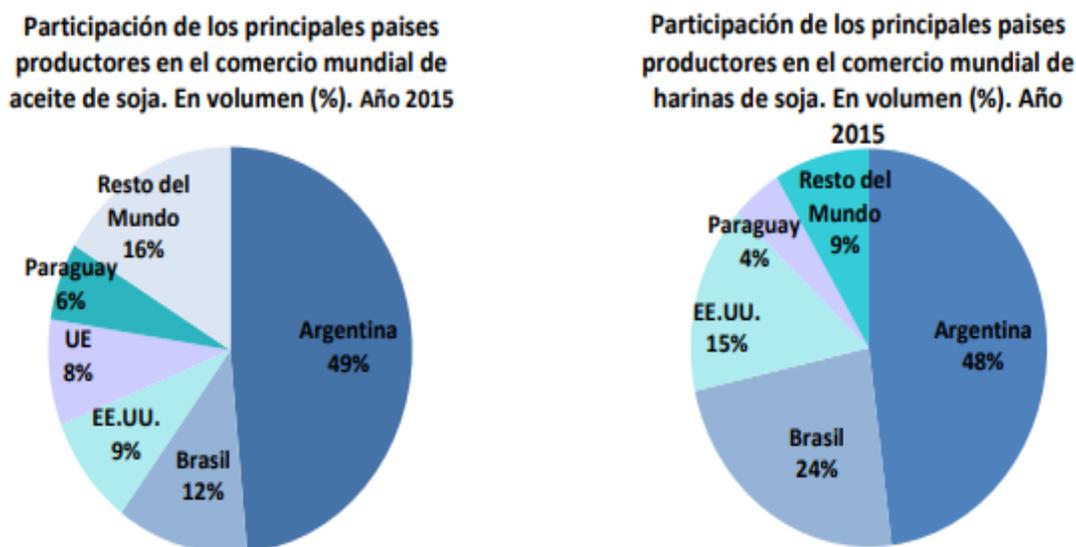
**Figura 6.** Principales países productores de aceite de soja en 2015



En cuanto a las exportaciones, Argentina es el primer exportador mundial de aceites de soja y de harinas de soja, con un market share del 49% y del 48%, correspondientemente.

En las exportaciones de soja en grano, Brasil y EE.UU. son los líderes con el 44% y 35% de participación, respectivamente. En este sentido, Argentina se caracteriza por industrializar la mayor parte de la soja, dadas las ventajas de la cercanía de la producción primaria al complejo aceitero y el tamaño de las plantas procesadoras, competitivas a nivel mundial. El país representa sólo el 9% del total de exportaciones de granos de soja.

**Figura 7.** Porcentaje de participación en los mercados mundiales.



En relación al aceite de girasol, la producción mundial en 2015 fue de 15,1 millones de toneladas. El principal productor es Ucrania, con 4,7 millones de toneladas que representa el 31,0% del total. Argentina se encuentra en el cuarto puesto, luego de Rusia y la UE, al producir 7,6% del total, con 1,1 millones toneladas.

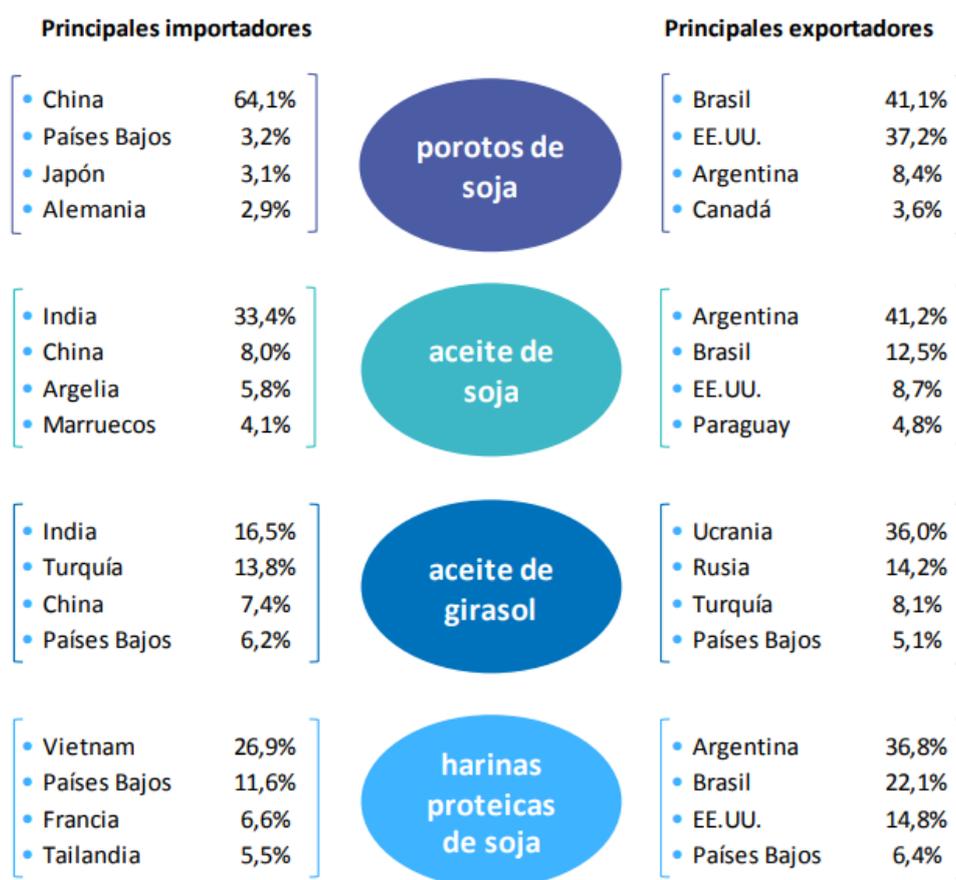
En las exportaciones mundiales, Ucrania y Rusia son los principales actores, mientras que Argentina también ocupa el 4to lugar, después de Turquía, con el 7% del total comercializado (7,5 millones de toneladas).

### **Países relevantes y principales mercados de exportación**

A nivel mundial, los principales competidores de la Argentina en la cadena sojera son Brasil y EE.UU. En aceite de girasol, los competidores son Ucrania, Rusia y, en menor medida, Turquía. En cuanto a los principales mercados importadores en la cadena de valor sojera, China y países de la UE son los principales destinos de los porotos, mientras que India, China, Vietnam y Países Bajos sobresalen entre los destinos de los aceites y harinas proteicas. Para el aceite de girasol, India; Turquía; China y Países Bajos registran el 44% de las compras.

Argentina es el principal proveedor de aceite de soja de China e India con más del 60% y 70% del mercado, respectivamente. Su principal competidor es Brasil con aproximadamente el 20% de las ventas. En Argelia y Marruecos, la participación de Argentina es sustancialmente menor, siendo Rusia y España en el primer caso y Alemania, España y EE.UU. en el segundo, los principales exportadores.

**Figura 8.** Mercado mundial de la cadena oleaginoso - 2015



**Figura 9.** Principales exportadores de aceite en 2015 - Porcentaje de participación

China		India		Argelia		Marruecos					
Nro.	Exportadores	Part. %	Nro.	Exportadores	Part. %	Nro.	Exportadores	Part. %	Nro.	Exportadores	Part. %
1	Argentina	62,7%	1	Argentina	73,3%	1	Rusia	30,0%	1	Alemania	41,7%
2	Brasil	23,1%	2	Brasil	19,7%	2	España	16,7%	2	España	20,7%
3	Ucrania	9,3%	3	Paraguay	4,0%	3	Brasil	13,3%	3	EE.UU.	19,9%
4	Rusia	4,0%	4	España	2,0%	4	Alemania	12,8%	4	Países Bajos	10,9%
						5	Países Bajos	9,9%	5	Brasil	3,0%
						6	Argentina	9,6%	6	Portugal	1,6%
									7	Argentina	1,3%

### Argentina – Estructura de la cadena

La producción de oleaginosas está liderada por la soja, que representa el 92% del total, seguida por el girasol (6%). El resto de las oleaginosas producidas en el país-maní, colza, cártamo y lino- tienen una participación poco significativa.

En la etapa industrial, de la molienda de la soja y el girasol se obtiene el aceite crudo y como subproducto, las harinas proteicas para la alimentación animal.

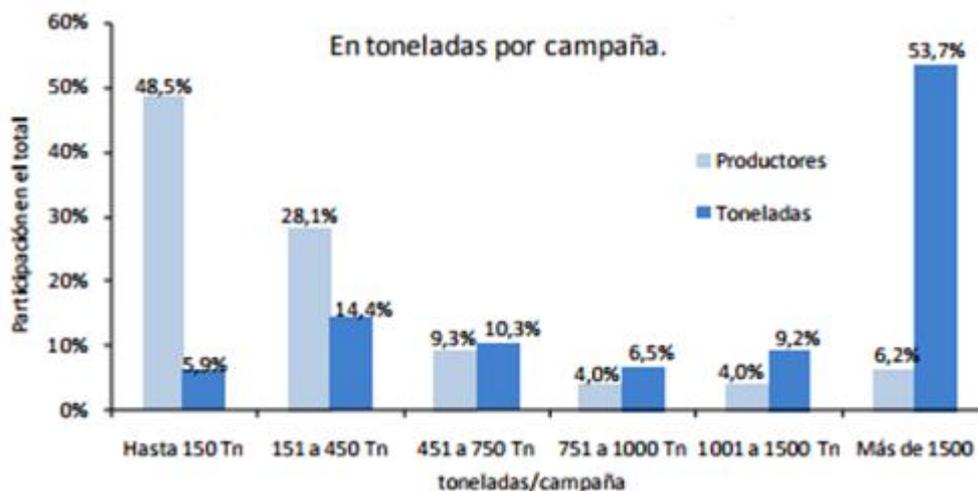
Del total producido de aceite de soja, más del 65% se destina a la exportación, el 30% a la producción de biodiesel y una porción minoritaria a la refinación (tanto para consumo doméstico como para otras

industrias). Los residuos o subproductos de la industria aceitera (harinas proteicas y tortas) se procesan y transforman en pellets para la elaboración de alimentos balanceados para el consumo animal.

### Configuración productiva.

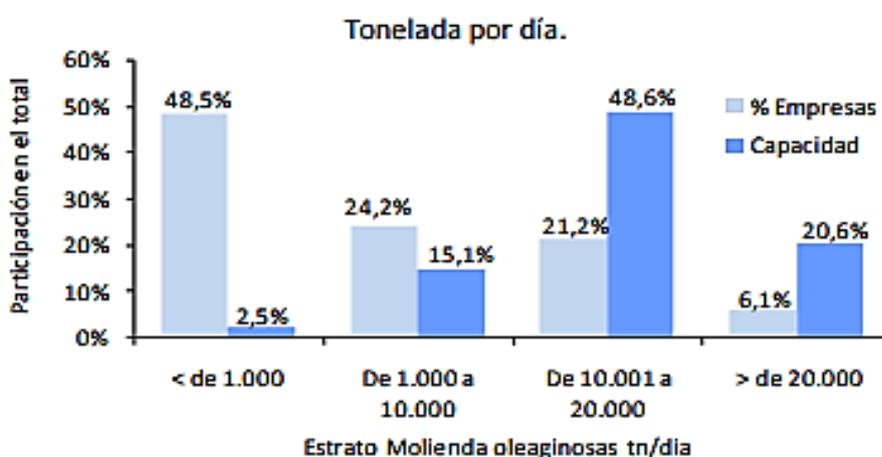
Si bien la producción primaria involucra a una importante cantidad de productores, sólo el 6% de los mismos explica el 54% de la producción.

**Figura 10.** Estratos de productores de soja.



El restante 94% de los productores de soja (cerca de 69.000) son pequeños y medianos, con menos de 1.500 toneladas de producto por campaña (aproximadamente equivalentes a menos de 500 hectáreas sembradas), que aportan alrededor del 46% de la cosecha total. Estos productores se diferencian de los más grandes, no sólo en su tamaño, sino en la heterogeneidad de tipos de agentes. Además, se observan diferencias en la cantidad de los bienes de capital y la tecnología que disponen, la forma de tenencia de la tierra y la articulación con las siguientes etapas de comercialización y/o elaboración.

**Figura 11.** Capacidad de molienda por estrato.



Cabe destacar que las principales características de la industria aceitera en el país son:

- + Concentración de la producción en pocas empresas.
- + Elevado tamaño de plantas.

- ✚ Equipamiento para moler distintos granos; característica que permite diversificar el portafolio de productos, de acuerdo a la evolución de los precios relativos de los granos oleaginosos.
- ✚ Cercanía, tanto al abastecimiento de la producción primaria como a los puertos de salida de la producción.

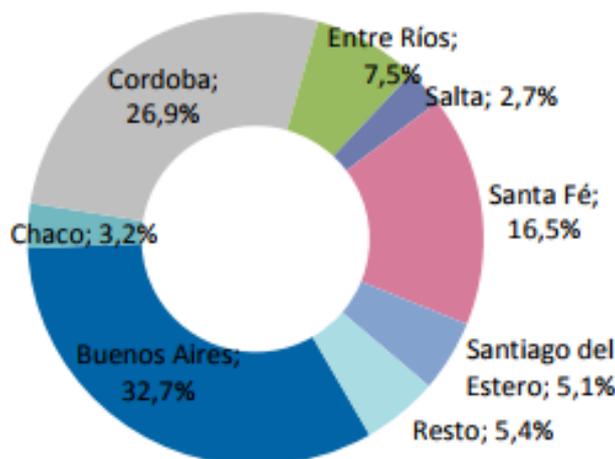
### Localización territorial por provincias

#### Soja

El cultivo de esta oleaginosa tuvo una fuerte expansión en todo el país, desde su introducción en la década del setenta, especialmente a partir de mediados de los noventa, con la introducción de la semilla transgénica (soja RR), y del herbicida asociado, el glifosato. Estas mejoras fueron apoyadas por el empleo de nuevas tecnologías de procesos; como la siembra directa, que reduce al mínimo las tareas de labranza, favoreciendo la conservación del suelo, al tiempo que reduce los ciclos de laboreo, incentivando el doble cultivo sobre la misma tierra en una campaña agrícola.

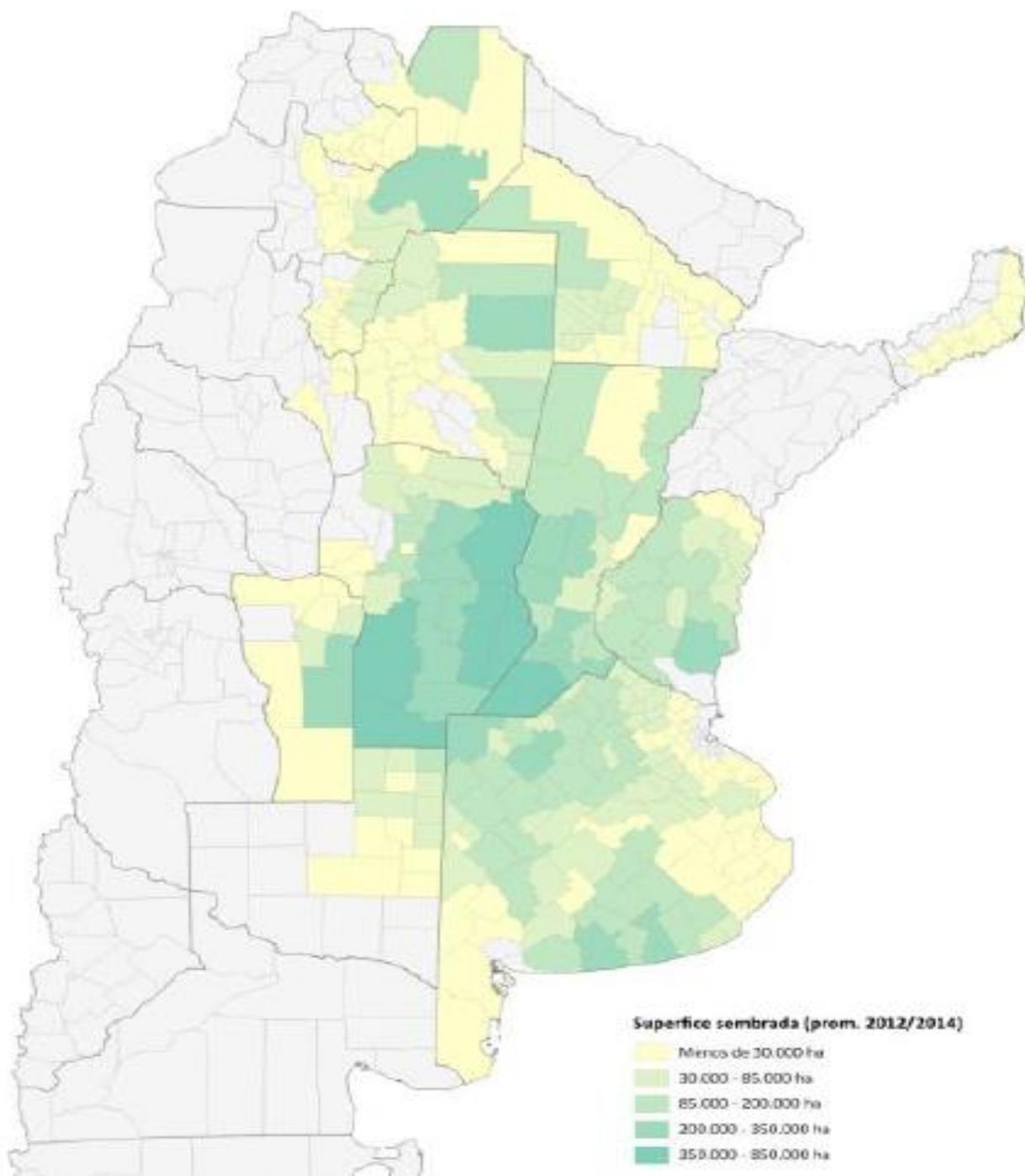
El aumento del área sembrada se dio tanto por sustitución de otros cultivos o de campos destinados a la ganadería, como por el avance de la soja sobre tierras desforestadas o de menor productividad que las del área pampeana, ampliando las fronteras de producción. De esta forma se llega hasta la situación actual, donde la soja ocupa más de la mitad del total del área sembrada del país.

**Figura 12.** Distribución provincial del área sembrada de soja promedio 2010 - 2016



En este sentido, en la última década se incrementó sustantivamente la producción de soja en las provincias de Santiago del Estero, Salta, Chaco, Tucumán y Chaco. De todas formas, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe siguen liderando la producción, agrupando tres cuartas partes del área sembrada de soja

**Figura 13.** Superficie sembrada con soja en Argentina



### **Aceites**

De las 46 plantas aceiteras en actividad (correspondientes a las 33 firmas), gran parte se localizan en Santa Fe (21) y en Buenos Aires (15), distribuyéndose el resto entre Córdoba (4), Entre Ríos (3) y La Pampa, Misiones y Santiago del Estero, con una planta cada una.

**Figura 14.** Localización de aceiteras y puertos de las principales empresas.



De acuerdo a la capacidad instalada, la producción de aceites y harinas proteicas se encuentra concentrada en Santa Fe (79%), donde la mayoría de las empresas aceiteras posee plantas de almacenamiento de granos y terminales portuarias propias.

Los aceites y harinas proteicas de soja se exportan casi en su totalidad por los puertos de San Lorenzo y Rosario. En el caso del girasol, los principales puertos de exportación son los de Necochea y Bahía Blanca.

La concentración territorial y la cercanía, tanto al abastecimiento de los granos como a los puertos de salida de la producción, es uno de los determinantes de la alta escala de producción y de la competitividad internacional de la industria aceitera.

### **Aceite y expeller: Nuestros competidores directos**

Existen empresas cuyos promedios de producción son considerados elevados, que van de 1000 a 20000 Tn de soja procesadas por día. En nuestro caso no son competencia directa, sino receptores de uno de nuestro subproducto (Aceite crudo de soja). En el presente proyecto haremos una descripción de las

empresas que tienen una capacidad de producción diaria menor a lo citado y son consideradas pymes aceiteras/extrusoras, las mismas obtienen aceite y expeller de soja.

### ¿Qué es una Pyme Aceitera?

Es una planta que procesa aproximadamente entre 25-30 y 90-100 Tn/día y demanda de 7 a 8 puestos de trabajo por día. A continuación citaremos un resumen de la evolución de las Pymes aceiteras y de extrusado de soja de la región centro del país.

**Figura 15.** Evolución pymes aceiteras y de extrusado de la región centro.

	Córdoba	Santa Fe	Buenos Aires
<b>2006 (*)</b>	<b>20</b>	<b>----</b>	<b>-----</b>
<b>2010 (*)</b>	<b>60</b>	<b>47</b>	<b>65</b>
<b>2015 (*)</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>100</b>
<b>2017 (**)</b>	<b>114</b>	<b>100</b>	<b>120</b>

El total de empresas radicadas en la zona es de 334 estas son la competencia más representativa de nuestro proyecto. A continuación mostraremos las distintas ubicaciones de las plantas y a su vez citaremos algunas:

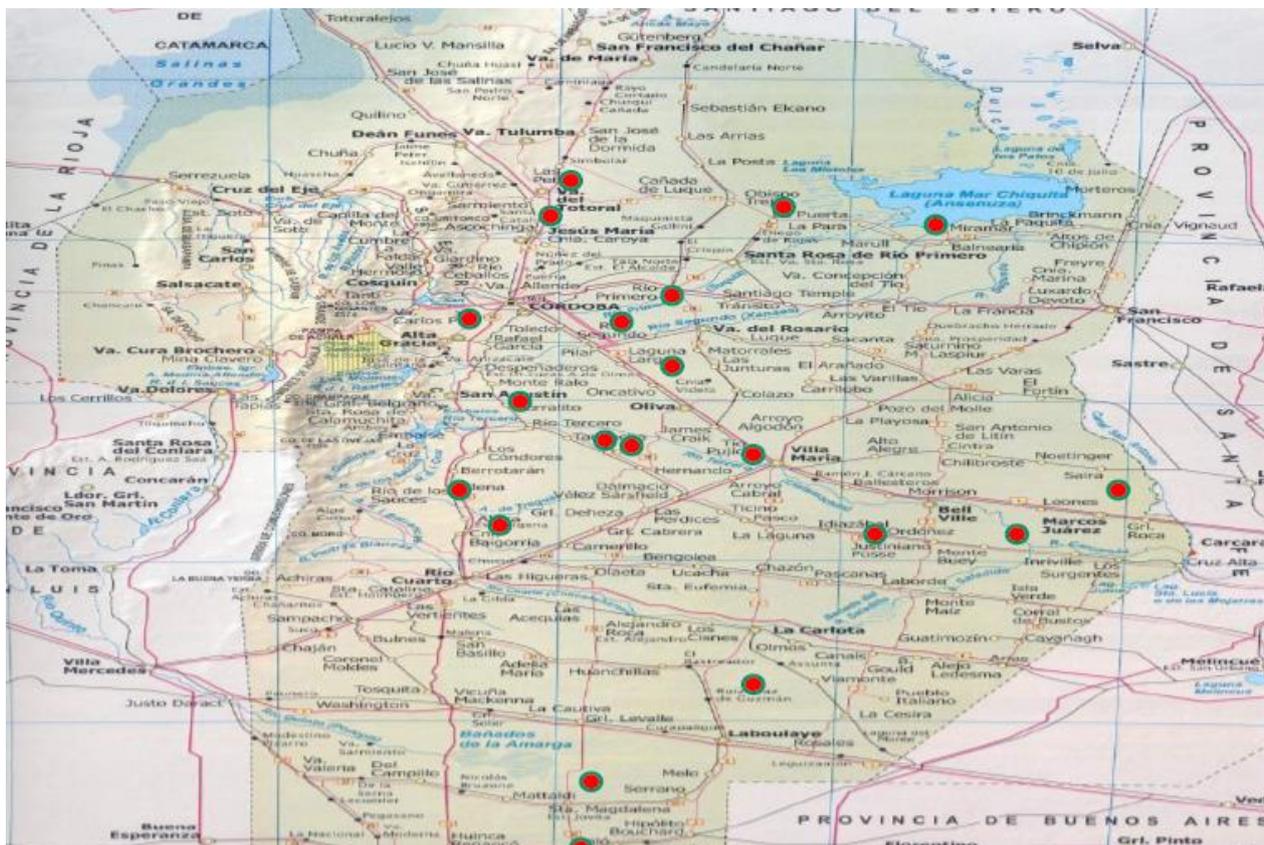
Provincia de **SANTA FE** – Empresas:

**Figura 16.** Ubicación plantas según INTA- Santa Fe



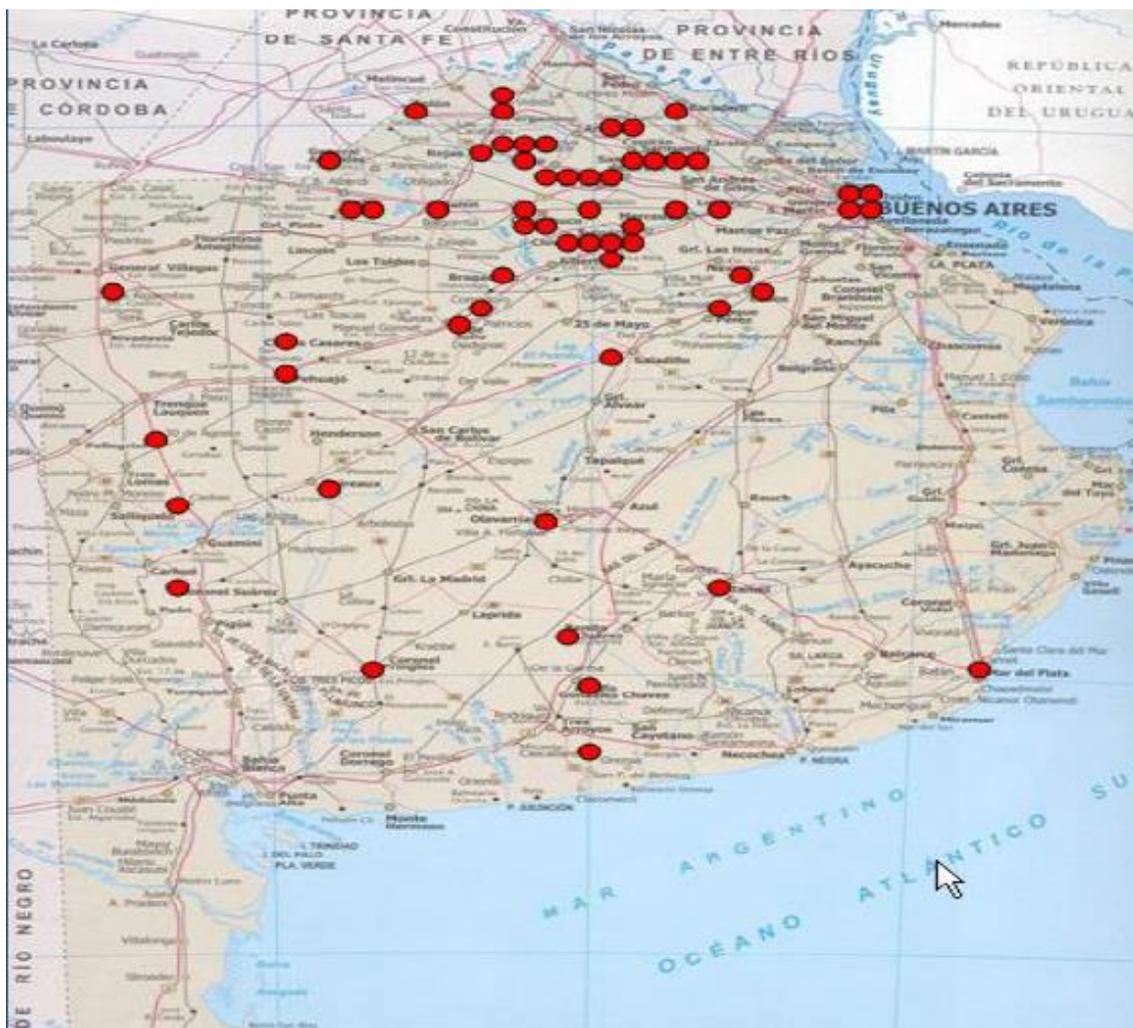
Provincia de **CÓRDOBA** - Empresas:

**Figura 17.** Ubicación plantas según INTA- Córdoba.



Provincia de **BUENOS AIRES** - Empresas:

**Figura 18.** Ubicación plantas según INTA- Buenos Aires.



### Situación productiva y económica de la cadena.

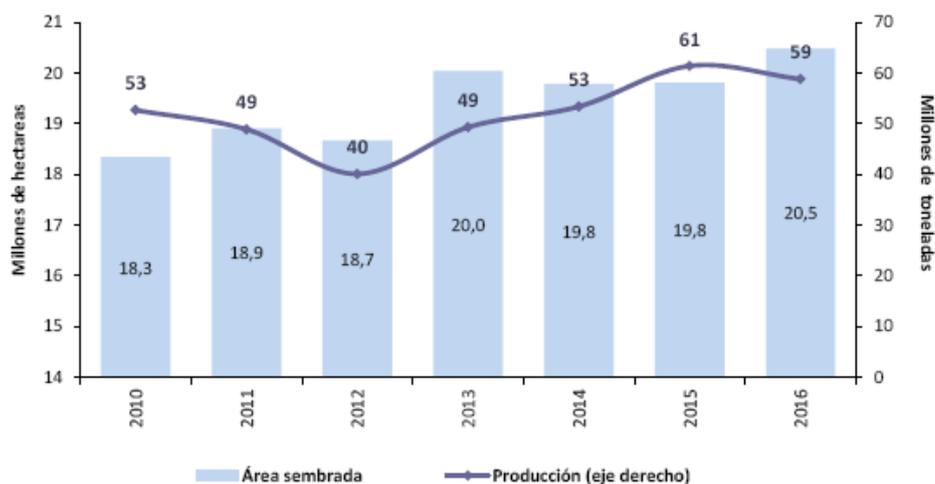
#### Producción: Soja

La producción de soja tuvo un fuerte impulso desde fines de los noventa, a partir de la difusión del uso de la semilla transgénica (OGM) y la aplicación del sistema de siembra directa. En los últimos cinco años la tendencia alcista se ha mantenido con aumentos tanto en la superficie sembrada como en los rindes de producción. En 2015 la producción llegó al record de 61 millones de toneladas, en un área de 20 millones de hectáreas, lo que representa un rinde promedio de 3,2 toneladas de soja por hectárea, contra 2,3 toneladas registradas en el año 2000. En 2016, la producción de soja registró una leve reducción y se ubicó en las 59 millones de toneladas.

**Figura 19.** Área sembrada y producción de soja 2010 - 2015



**Figura 20.** Área sembrada y producción de soja 2010 - 2016

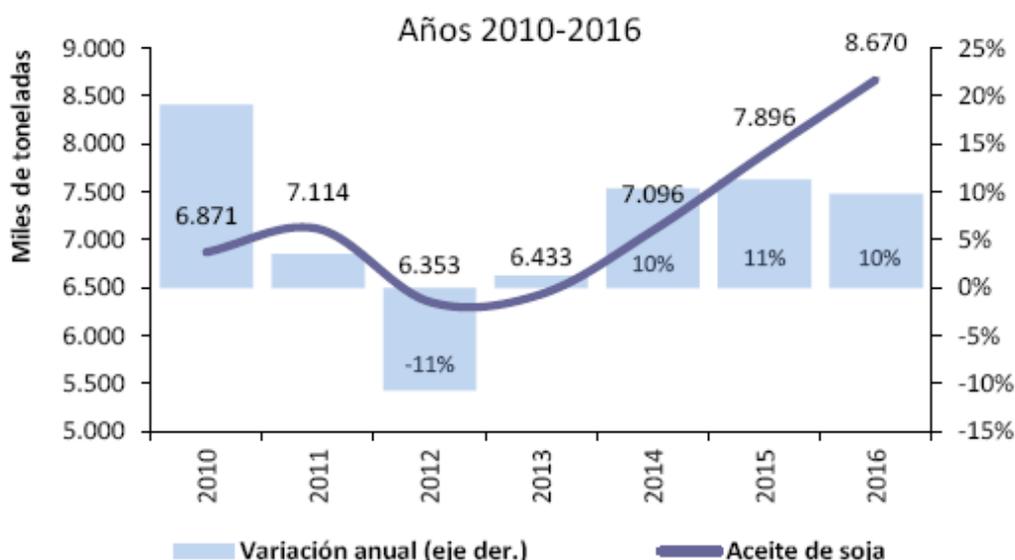


A partir de este desarrollo, la soja se ha convertido en el principal cultivo de la Argentina, llegando a representar más del 60% del conjunto del área sembrada con los cuatro principales granos de nuestro país (soja, trigo, maíz y girasol).

### **Aceite de soja**

La producción de aceite de soja sigue la misma tendencia de la producción de soja, registrando una leve retracción entre 2012 y 2013, para luego lograr el máximo en el 2016, con 8,7 millones de toneladas de aceite. La relación técnica entre producción de aceite y subproductos se mantiene constante, alrededor de 18% de aceite y 80% de harinas proteicas por tonelada molida de soja, por lo que la evolución de la producción de aceite es exactamente igual a la de las harinas proteicas. En el año 2016 se alcanza el record de producción, con 8,7 millones de toneladas de aceite y 33,5 millones de toneladas de harinas proteicas.

**Figura 21.** Producción de aceite de soja.



## Precios

Los precios internacionales (Precio externo: se considera el precio FOB Puertos Argentinos (PA), es el precio FOB oficial, fijado por ex - MAGyP, que actúa como mínimo, para establecer la base de los impuestos a la exportación de los granos oleaginosos) se ubicaron en la última década (a partir del 2006), en niveles muy superiores a los promedios históricos.

En el mercado interno (**Precio interno:** se considera el FOB Puerto Rosario, que es el precio FOB efectivo, calculado en función de las operaciones realmente efectuadas en esas plazas), los precios siguieron la trayectoria de los precios internacionales. No obstante, se ubicaron en un nivel inferior por efecto de los derechos de exportación. En este sentido, se observa que hasta noviembre 2007, los derechos de exportación para la soja y el girasol eran 23,5%. La brecha de los precios se agranda a partir de esa fecha, cuando se elevan los derechos al 35%, en el caso de la soja y 32% en el del girasol. A partir de 2016, con la disminución de las alícuotas de Derechos de Exportación la brecha se reduce.

## Capacidad productiva

La eficiencia y los menores costos de la industria aceitera en la Argentina residen, principalmente, en la escala de sus plantas procesadoras, en la cercanía al abastecimiento de los granos y a los puertos de salida de la producción. Es una industria altamente concentrada: un grupo de 9 empresas registran el 85% de la capacidad instalada de molienda de oleaginosas. Y sólo las cuatro primeras, suman el 65% del total. El índice de *Herfindalh-Hirschmann* alcanza 1.250 puntos, corroborando esta conformación sectorial (Un valor 0 indica competencia perfecta y entre 1.000 y 1.800 se considera concentrado).

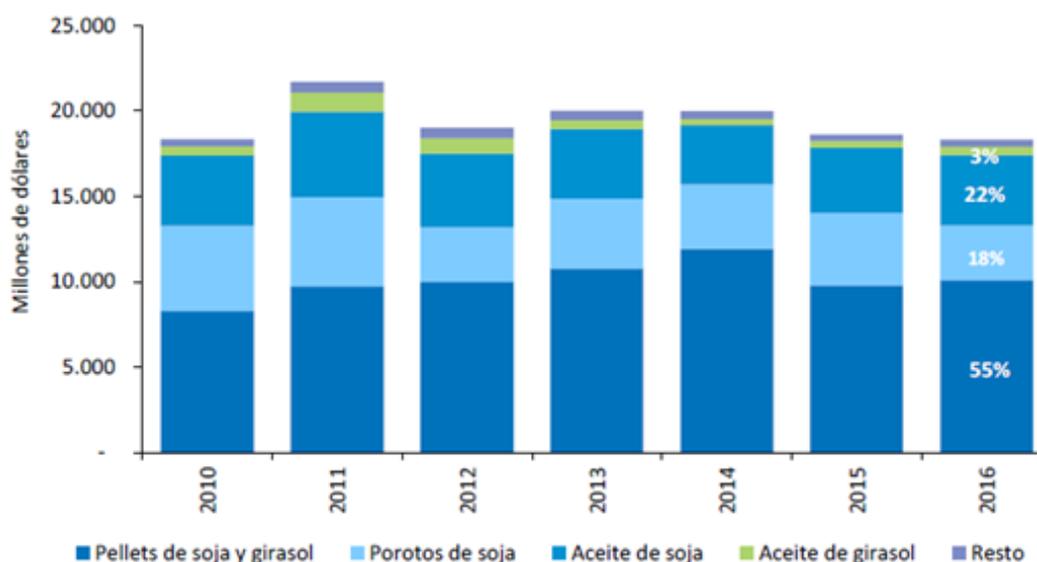
La capacidad instalada de la industria procesadora de oleaginosas ha ido creciendo a la par del crecimiento de la producción de los granos, dada la demanda sostenida de aceites y pellets en el mercado

internacional, especialmente de soja. En el año 2000, la capacidad de molienda diaria de toda la industria era de 92 mil toneladas; en el 2005 alcanzó a 132 mil; en 2010 a 172 mil y llegó al 2015 con 200 mil toneladas.

### Exportaciones

Las exportaciones totales de la cadena, sin considerar las del biodiesel, rondan los 20 mil millones de dólares anuales, siendo la principal cadena exportadora, con el 31,8% del total de exportaciones argentinas. En los últimos años fueron algo menores, registraron 18,3 millones de dólares en 2016, debido a la caída de los precios, tanto de los granos como de los aceites, que se acentuó en el último año. En volúmenes, las exportaciones del 2016 se mantuvieron relativamente estables en relación al año anterior.

**Figura 22.** Evolución de las exportaciones de la cadena oleaginosa.



Entre 2010 y 2016, la estructura se mantuvo relativamente estable, con el predominio de las harinas de soja (las de girasol no superan el 1% del total), que representan más de la mitad del total exportado.

### Participación provincial

Las exportaciones de poroto soja tienen origen en las tres principales provincias productoras (Buenos Aires, 36,8%; Córdoba, 30,5%; y Santa Fe, 14,2%). En tanto, las de girasol se realizan fundamentalmente desde la provincia de Buenos Aires (57,6%), seguida por Chaco y La Pampa.

En el caso de los aceites y otros subproductos, la concentración en el origen de las exportaciones es aún mayor. En aceite y harina de soja, sobresale la provincia de Santa Fe con el 63,2% y 64,1%, respectivamente. Mientras que en el caso del aceite de girasol, la importancia de la provincia de Buenos Aires alcanza cerca del 65%.

**Figura 23.** Participación provincial en las exportaciones por producto.

Producto	Provincia	Exportaciones FOB 2016	Participación provincial por producto
<b>Poroto de soja</b>		<b>3.211.128.232</b>	100,0%
	Buenos Aires	1.182.658.528	36,8%
	Córdoba	978.751.885	30,5%
	Santa Fe	454.374.645	14,2%
	Entre Ríos	140.005.191	4,4%
	Santiago del Estero	136.472.950	4,3%
<b>Girasol</b>		<b>142.444.357</b>	100,0%
	Buenos Aires	82.104.927	57,6%
	Chaco	23.930.652	16,8%
	La Pampa	22.378.008	15,7%
	Santa Fe	10.327.216	7,3%
	Córdoba	1.752.066	1,2%
<b>Aceite de soja</b>		<b>3.815.439.166</b>	100,0%
	Santa Fe	2.411.840.454	63,2%
	Córdoba	583.447.594	15,3%
	Buenos Aires	647.097.779	17,0%
<b>Aceite de girasol</b>		<b>483.847.821</b>	100,0%
	Buenos Aires	312.920.384	64,7%
	Santa Fe	107.077.360	22,1%
	Córdoba	60.299.803	12,5%
<b>Harinas proteicas de soja y girasol</b>		<b>10.077.031.012</b>	100,0%
	Santa Fe	6.458.417.454	64,1%
	Córdoba	2.074.228.823	20,6%
	Buenos Aires	1.432.544.464	14,2%

#### Mercado de exportación

En 2016, la UE y China fueron los principales destinos de las exportaciones de la cadena, representando el cerca del 20% del total cada uno de ellos. Otros países hacia donde se dirigieron las ventas, con una menor participación relativa, fueron India; Vietnam; Egipto; Indonesia e Irán.

China es el principal comprador de porotos de soja, con más del 85% del total, mientras que la India, lo es del aceite de soja, con compras cercanas al 50% del total. En las harinas y pellets para la alimentación animal, cuyas exportaciones se encuentran más distribuidas, sobresale la participación de la UE, Vietnam e Indonesia.

Los cambios producidos en los últimos años en cuanto a los países de destino se han dado a nivel de productos: China ha ido sustituyendo compras de aceite de soja por las de materia prima, e India ha profundizado las compras de aceite de soja, a la vez que se retiró del mercado del aceite de girasol.

**Figura 24.** Principales destinos de exportaciones de producto.

Productos de la CV	Principales destinos	2010		2016		
		% de exportaciones	Cantidad de destinos	Principales destinos	% de exportaciones	Cantidad de destinos
soja	China, Egipto, Iran, Colombia, Tailandia	93%	34	China, Egipto, Estados Unidos, Chile, Venezuela.	96%	24

Girasol	Siria, Emiratos Arabes, Turquía, Alemania, España	59%	61	Francia, Portugal, Países Bajos, España, Turquía	72%	65
Aceite de soja	India, Irán, Egipto, China, Perú, Bangladesh, Corea	62%	78	India, Egipto, Bangladesh, Perú, Corea, Argelia, Chile.	83%	55
Aceite de girasol	China, Sudafrica, Egipto, Malasia, Iran, Australia, Países Bajos	62%	58	China, Chile, India, Malasia, Egipto, Australia, México.	68%	45
Harinas proteicas de soja y girasol	Países Bajos, Italia, Indonesia, España, Iran, Reino Unido, Polonia	49%	65	Vietnam, Indonesia, España, Egipto, Polonia, Italia, Argelia.	49%	67

### **Microsegmentación: Aceite crudo y expeller de soja**

Aquí abordaremos el análisis desde dos perspectivas concretas relacionadas principalmente con las posibilidades de establecimiento de la empresa:

- + Demanda potencial.
- + Competencia.

### **Análisis de la demanda potencial**

El comportamiento de un mercado se exterioriza y se mide por medio de la demanda. Analizar la demanda refiere a su medición, su comportamiento, a la explicación de los factores que la determinan y a su previsión.

La previsión de la demanda resulta especialmente útil para la planificación estratégica y táctica, la fijación de objetivos, la asignación de recursos, la organización de la empresa y especialmente en la evaluación de proyectos de inversión. Esta variedad de aplicaciones conlleva la necesidad de realizar un verdadero proceso de previsión que nos permita identificar las diferentes variables que intervendrán en la previsión, de acuerdo al objetivo buscado con la misma.

La previsión de la demanda de un producto es el volumen susceptible de ser comprado por un determinado grupo de consumidores, de un área geográfica concreta, en un periodo de tiempo específico y en el entorno definido para una empresa en particular.

En un principio, nuestra empresa se enfocará en vender la producción en el sector local-nacional, para en un futuro extender la comercialización al plano internacional. A su vez, en una primera etapa se tratará de vender en la región para posteriormente realizarlo en todo el país.

## **Aceite Crudo**

El aceite de soja se utiliza dentro de la industria del biodiesel. El proceso de producción de biodiesel consiste en la transformación del aceite vegetal a metil éster. La materia prima es el aceite vegetal crudo desgomado junto con metanol. Los productores de biodiesel serían el factor fuerte de nuestra demanda. Igualmente, es posible destacar que el aceite de soja se emplea para la industria alimenticia, ocupándose en la elaboración de margarina, mayonesa, aceites de cocina, crema para café y hasta productos medicinales y farmacéuticos, constituyendo estas industrias mercados secundarios para nuestra empresa.

## **Biodiesel**

A continuación analizaremos nuestra principal demanda, este sector por el volumen que consume de aceite y por la cercanía geográfica sería nuestro principal mercado.

La producción de biodiesel en base a aceite de soja comenzó a expandirse a partir del año 2008. Entre 2008 y 2012, dicha producción se incrementó 3,5 veces, pasando de las 712 mil toneladas a las 2,5 millones de toneladas. El fuerte impulso evidenciado por este sector se explica, inicialmente, por el aumento de la demanda externa, único destino de la producción, en particular de la UE, que estableció un corte del gasoil con un porcentaje creciente de biodiesel. A partir del 2010, a la demanda externa se suma la interna, ya que a partir del mes de enero se establece un cupo del 5% para la mezcla del biodiesel con gasoil, que luego en julio se eleva al 7%.

A partir del año 2012 la tendencia alcista de la producción de biodiesel se vio interrumpida, debido a la fuerte reducción de las exportaciones; por las medidas comerciales implementadas por la UE respecto al biodiesel proveniente de Argentina. El aumento del corte para el mercado interno, que actualmente llega al 10%, no logra compensar la pérdida de los mercados de exportación, que siempre fueron el principal destino de la producción.

De acuerdo a los registros de la Secretaría de Energía, en la actualidad son 50 las empresas productoras de biodiesel que están en actividad. La capacidad total de elaboración alcanza los 4 millones de toneladas/año. Las 11 principales empresas producen casi el 90% del total y se orientan principalmente al mercado externo.

Más del 80% de la producción de biodiesel se ubica en la provincia de Santa Fe, ya que las firmas con mayor escala de producción pertenecen a las principales empresas aceiteras.

**Figura 25.** Empresas productoras de biodiesel.

Empresa	Integrantes	Grupo	Capacidad de planta (tn/año). 2014	Ubicación de la planta
LDC Argentina S.A.	LDC Argentina S.A.	Grupo Louis Dreyfus (Francia)	605.000	Gral. Lagos (Santa Fe)
Renova S.A.	Molinos Rio de la Plata; Glencore (Oleaginosa Moreno); Vicentin	Grupo Pérez Companc (Argentina); Grupo Glencore (Suiza); Grupo Vicentin (Argentina)	500.000	San Lorenzo (Santa Fe)
Patagonia Bioenergía	Cazenave; Energía & soluciones	Cazenave y Asociados S.A. (Argentina); Energía & Soluciones SA (Argentina)	500.000	San Lorenzo (Santa Fe)
Ecofuel (Terminal 6)	Aceitera General Deheza; Bunge	Grupo AGD (Argentina); Bunge Limited (EEUU)	480.000	Pto. San Martin (Santa Fe)
Unitec Bio	Unitec Bio	Unitec agro (Eurnekian)	450.000	Pto. San Martin (Santa Fe)
Noble	Noble	Noble Group (Hong-Kong)	250.000	Timbúes (Santa Fe)
Cargill	Cargill	Cargill (EE.UU.)	240.000	V. Gdor. Galvez (Santa Fe)
Viluco SA	Viluco S.A.	Citrusvil - Grupo Lucci - (Argentina)	200.000	Frias-Pinto (Sgo. del Estero)
Vicentin	Vicentin	Grupo Vicentin (Argentina)	180.000	Avellaneda (Santa Fe)
Explora	Explora	Grupo Meck (Chile)	120.000	Pto. San Martin (Santa Fe)
Molinos Rio de la Plata	Molinos Rio de la Plata	Grupo Pérez Companc (Argentina)	120.000	Rosario (Santa Fe)
Diaser	Diaser	Efrain Szuchet	96.000	Pque. Industrial San Luis (San Luis)

Ahora bien teniendo en cuenta los siguientes rendimientos:

**Tabla 1.** Rendimientos y densidad

<b>Densidad por litro</b>	
1 Litro de:	Kg/Litro
Aceite de soja	0,93
Biocombustible	0,881
Glicerina	1,26
<b>En la industria aceitera</b>	
Por cada tonelada de poroto de soja	Se obtienen
1 Tonelada de soja	0,82 Ton expeller
	0,14 Ton aceite
	0,04 Ton aceite
<b>En la industria biodiselera</b>	
Por cada tonelada de poroto de soja	Se obtienen
1 Ton aceite	0,874 Ton biodiesel
	0,12875 Ton glicerina
	0,0129 Ton ácidos grasos

Características del aceite y expeller de soja en la industria aceitera y biodiselera.

Se puede calcular que el potencial de demanda regional (sólo en las industrias radicadas en la Provincia de Santa Fe), consta de un consumo anual de 3.941.647,59 toneladas de aceite de soja al año o su equivalente en litros de 4.238.833,749.

En consecuencia, luego de haber establecido comunicaciones telefónicas con algunas de las empresas expuestas (A.G.D – Aceitera General Deheza; LDC Argentina SA; UnitecBio, Cargil), se pudo recabar la siguiente información:

- + Todas las compañías están abiertas a nuevos proveedores, ya que de esta manera se aseguran el abastecimiento de materia prima (si algún proveedor falla recurren a otro u otros). Con lo cual, en principio, están dispuestas a incluirnos en su cartera de proveedores.
- + Suelen consumir mayor cantidad de aceite del proveedor que mejores condiciones financieras les otorgue, pero a su vez, con el fin de no cortar los vínculos con los demás; suelen igualmente adquirir mercancías en cuotas menores.
- + Los factores precio, financiamiento y entrega a tiempo, son fundamentales para establecerse como principales proveedores.

Teniendo en cuenta estos datos y en función de nuestra capacidad instalada, se estima que la demanda potencial anual rondaría los 3.500 litros anuales, significando, prudencialmente, solo un nivel de participación del 0.08258 % del total consumido por la industria del biodiesel regional (provincia de Santa Fe).

### **Proyección de producción Máxima**

Cuando hablamos de proyección de producción, nuestra empresa podrá producir aceite y expeller en 3 turnos de 8 hs. Logrando, aproximadamente, los siguientes valores máximos:

- + ACEITE x 24 Hs = 10.8 Tn
- + EXPELLER x 24 Hs = 75,6 Tn
- + AGUA x 24 Hs= 3,6 Tn - Evaporada

### **Expeller de soja**

Ahora nos enfocaremos en la demanda del expeller. En este rubro trataremos en una primera etapa de ubicar nuestra producción en una zona geográfica cercana, con el fin de evitar los costos de transporte y poder ofrecer un mejor precio competitivo. Además, consideramos que los consumidores regionales utilizan grandes cantidades de expeller con lo cual podríamos ubicar nuestra producción en las proximidades de la empresa. Hemos investigado algunos posibles compradores y los resultados han sido los siguientes:

**Productores Agropecuarios:** En la mayoría de los casos nos encontramos con propuestas de comercialización bajo la modalidad de canje, es decir, la entrega de expeller para la alimentación del ganado a cambio del poroto de la soja. Esto nos permitiría asegurar una porción de nuestro abastecimiento y a su vez conseguir buenos precios en la adquisición de nuestra materia prima. La

modalidad de venta directa a los productores para el consumo de sus animales demanda grandes cantidades del subproducto.

**Empresas dedicadas a la fabricación de alimentos balanceados:** En la región se encuentra una de las procesadoras de balanceados más grande de la Argentina, estamos hablando de Purina Nestle. Esta compañía utiliza en sus productos el tipo de expeller que nosotros comercializamos y mediante una negociación nos podríamos establecer como uno de sus proveedores.

**Productores Avícolas de la Zona:** Una de las empresas sondeadas fue **AVÍCOLA SAN CAYETANO**, la cual nos confirmó que su consumo es de 100 Tn/mes de Expeller, y que de ofrecerle una buena condición de financiamiento estaría dispuesta a comprarnos una buena proporción de mercadería.

En conclusión, los núcleos de demanda analizados superan ampliamente la oferta de nuestra empresa, con lo cual es altamente factible que podamos ubicar nuestra producción en los mercados regionales.

**Proveedores de materia prima del proyecto:**

A la hora de pensar en diseñar la planta hicimos un estudio de posibles proveedores de la zona que podrán abastecer la planta de manera continua aportando poroto de soja de diferente calidad, que será analizada en nuestro laboratorio. Cabe aclarar que la materia prima diaria es de 90 Tn/día.

Teniendo en cuenta un rinde promedio según nuestra zona agrícola de 2.8 Tn/ HA de soja sembrada, necesitaríamos que nuestros proveedores zonales estén entregando lo obtenido de 780 HA de SOJA sembrada mensualmente.

Anualmente, nuestros productores/proveedores tendrán que sembrar 9.360 HA de soja para abastecer de materia prima la planta diseñada.

Como para tomar una idea y cuantificar de qué cantidad anual corresponde lo calculado, anualmente nuestra planta deberá ser abastecida con 1/3 de la siembra en hectáreas de la zona agrícola ganadera de 60 Km a la redonda de nuestra ciudad.

Los posibles proveedores serán los siguientes y los citaremos en cantidad entregada y hectáreas sembradas. Esta información es una fotografía en el momento que se investigó el proyecto y tiende a fluctuar constantemente según el rinde.

**Tabla 2. Potenciales proveedores - Relevamiento**

<b>POTENCIALES PROVEEDORES DEL PROYECTO</b>		
Proveedor	Cantidad (HAS) Mensual	Rinde Promedio ( Tn )
Gagiotti Ivan (Ceres)	900	2520
Establecimiento El Miramar (Sunchales)	100	280
Costamagna Jose ( Morteros)	800	2240
Guistina German (Morteros)	500	1400
Riboldi Mauro (Sunchales)	400	1120
Astesana Ruben (Sunchales)	900	2520
Cooperativa Guillermo Lehmann (Rafaela)	500	1400
Astesana Guillermo (Sunchales)	250	700
Cooperativa Agrícola Ganadera de Brinkmann	600	1680
Alquatti Hugo (Rafaela)	600	1680
Coopereativa Agrícola Ganadera Sunchales	500	1400
Las Taperitas (Rafaela)	600	1680
Kuriger Gustavo (Villa Trinidad)	700	1960
Filippa Gerardo ( San Justo)	700	1960
Garione Denis (Sunchales)	500	1400
A.F.A (Humbolt)	500	1400
Estancia Maria Cristina (Rafaela)	700	1960
Establecimiento La Josefina (Sunchales)	200	560
	<b>Total :</b>	<b>27860</b>

Esta tabla muestra los potenciales proveedores que el proyecto tendrá y el rinde promedio que cada uno aporta a la planta de extrusado y prensado de soja.

La compra de la totalidad de poroto de soja será variable y estará relacionada directamente a los rindes.

### **Análisis de la competencia:**

El análisis de la competencia implica conocer las características propias del sector empresarial en el que se ubica la empresa. Cada sector tiene una estructura particular en base a sus características económicas y técnicas fundamentales. Al formular su estrategia, la empresa debe conocerla para tratar de lograr la mejor posición competitiva dentro de dicho entorno.

La esencia de la formulación de una estrategia radica en la forma de afrontar la competencia y el atractivo del mercado, la que depende básicamente de las cinco fuerzas competitivas:

### **El modelo de las cinco fuerzas de la competencia.**

**La rivalidad en el sector:** Los productores locales de aceite de soja se ubican en los siguientes grupos:

**Grupo 1:** La denominada industria aceitera tradicional, es un sector que está integrado por grandes empresas de capital nacional y extranjero, con fuerte vinculación, tanto en la exportación de productos de todos los complejos oleaginosos (en donde el correspondiente a soja es el mayoritario), como con el abastecimiento interno de aceites vegetales. Esta industria se caracteriza por disponer de alta tecnología, sistema de producción capital intensiva, alta escala productiva y estructura logística.

**Grupo 2:** A partir del ciclo 2007/08, se registra la incorporación de un nuevo segmento industrial vinculado con dos orígenes diferentes a la tradicional industria aceitera, a saber:

**Pymes:** Vinculadas a productores de soja que tienen como objetivo procesar su propia producción.

Empresas orientadas hacia la producción exclusiva de aceite para biodiesel de soja.

### **Empresas nacionales que producen aceite de soja**

El sector industrial tiene un elevado grado de concentración, se observa que el 11% de las empresas con capacidad de procesamiento de granos de más 20.000 Tn/día explican el 51 % de la molienda. Por otra parte, el 61 % de las empresas, con capacidad para procesar hasta mil ton/día, representan el 4 % de la molienda.

### **El poder de negociación de los proveedores**

Los acopios suelen tener más capacidad de negociación. Estructuras como la cooperativa “Guillermo Lehmann” establecen precios más rígidos, dolarizados, similares a los de los mercados internacionales y su financiación suele estar dolarizada. El panorama directo con los productores suele ser diferente; se pueden conseguir buenos precios, opciones de canje con aquellos que además tienen animales, y las transacciones suelen estar pesificadas.

### **El poder de negociación de los clientes**

Dentro del rubro de los aceites, los principales compradores son los productores de biodiesel. Este sector se encuentra conformado por grandes compañías multinacionales que en gran parte se autoabastecen, pero aun así una importante porción de aceite crudo es adquirido a pymes regionales, las cuales se encuentran en franca desventaja comercial ante estas empresas y muchas veces tienen que resignar precios y otorgar buenas condiciones de financiamiento con el fin de poder colocar su producción.

Por el lado de expeller, el hecho de tener una demanda más variada que va desde productores pequeños a industrias alimenticias, hace que la diversidad de compradores genere una gama de diferentes modos de negociación según los clientes. De esta forma, se pactan condiciones más favorables para nuestra empresa con productores pequeños o medianos, con la consiguiente desventaja que la colocación del producto a veces no suele ser significativa y por el otro lado se resigna precio con las empresas más grandes; con tal de vender mayores volúmenes de producto.

### **Competidores sustitutos**

El Aceite de palma es el principal competidor sustituto debido a sus cualidades en la utilización industrial. Cabe destacar que Argentina no produce ni consume aceite de palma, con lo cual este tipo de aceite es solo competidor en el marco internacional. En el plano regional y nacional no se presentarían competidores sustitutos.

### Competidores potenciales y barreras de entrada

Los principales competidores potenciales son los propios productores de soja; los cuales mediante una integración hacia adelante podrían establecer plantas de extrusado con el fin de agregarle valor a su producción.

Nuestro objetivo corporativo a corto plazo es posicionarnos como una de las empresas más importantes del departamento Castellano, dentro del rubro oleaginoso.

La diferenciación de nuestros productos se centrará en la rapidez y seguridad en la entrega y la calidad ofrecida.

El primer aspecto nos caracterizará por la cercanía con nuestros clientes, dado que la mayoría de los mismos se ubican en un radio no mayor a los 100 km (en una primera etapa la comercialización será a nivel regional). De esta manera, podremos procesar pedidos y despacharlos en plazos no mayores a las 48 horas. Eventualmente, las entregas podrían demorarse si los pedidos se concentrasen y superasen la capacidad de producción diaria y a su vez el stock se encontrasen en 0. Esto último, no debería suceder debido a que el stock mínimo establecido siempre será el del tamaño que puedan transportar dos camiones, pero como ya se dijo esto podría suceder en circunstancias excepcionales y la política de la empresa sería la de entregar la mercadería por orden, con lo cual la dilación en los plazos de entrega no debería ser excesiva.

El segundo aspecto se basará en supervisar y controlar constantemente nuestra producción. Dicha inspección, se centrará en corroborar que nuestros productos se encuentren enmarcados en los indicadores de calidad expuestos con anterioridad.

### Precio

El precio, para el consumidor, es el valor que paga a cambio de la utilidad (de forma, de lugar, de tiempo, de posesión o de información) que recibe por la adquisición de un bien o servicio.

El precio adquiere importancia por ser un instrumento a corto plazo con el que se puede actuar de forma rápida, flexible y eficaz. Hay muchos factores que condicionan la fijación del precio. Éstos pueden agruparse en:

- ✚ Marco legal (en servicios públicos).
- ✚ El mercado, hábitos de compra, la demanda y la competencia.
- ✚ Los objetivos de la empresa.

- # Las múltiples partes interesadas.
- # La elasticidad cruzada de las demandas de los productos ofertados.
- # La interacción entre los instrumentos comerciales.
- # La dificultad de determinar la respuesta de la demanda (se puede saber que la demanda va a ser elástica por ejemplo; pero no en qué cantidad, porque no depende únicamente del precio, sino que también va a estar afectada por otras variables).
- # Los costos y la curva de experiencia del producto.
- # El ciclo de vida del producto.

Se debe tener en cuenta que el tope mínimo se establece según los costos. En cambio el tope máximo, estará dado por la percepción del valor del producto según los consumidores. Si el precio es alto, no lo adquieren y si es bajo puede considerarse de baja calidad el producto.

### **Los métodos para fijar los precios pueden basarse en los tres criterios siguientes:**

- # Los costos
- # La competencia
- # El mercado o la demanda

Los métodos basados en los costos suelen ser considerados los más justos y objetivos, aunque no siempre son los más efectivos para alcanzar los objetivos. De todas maneras, éstos determinan el nivel más bajo del precio.

La situación competitiva del mercado y la presencia de segmentos de consumidores, claramente diferenciados, determinarán una mayor utilización de los demás métodos de fijación de precios. En nuestro caso es marcado el hecho de tener un mercado de referencia que publica los precios de venta diariamente. Dicha característica hace que no nos podamos apartar de manera significativa de estos costos, dado que cualquier sobreprecio aplicado inmediatamente producirá un efecto sobre la demanda, la cual seguramente se vuelque a consumir los productos de la competencia (la demanda es bastante elástica al precio, puede llegar a tolerar ciertos márgenes según la calidad ofrecida, pero este parámetro no es el más importante en la decisión de compra).

Otra particularidad, no solo de nuestro mercado, sino de todo el sector agropecuario y sus derivados en la Argentina, es que los precios de comercialización de los productos se manejan en dólares. Por ejemplo, la mayoría de las semillas, agroquímicos, fertilizantes, forrajes, silo bolsas, productos derivados de granos, etc., exteriorizan sus precios en la moneda americana. A su vez, existen dos formas de cotización; el denominado “dólar billete” y el “dólar divisa”. La diferencia es que el primero posee un valor de cotización mayor que el segundo, debido a la necesidad física de poseer el billete; mientras que el segundo solo se utiliza para transacciones electrónicas con empresas multinacionales. Por lo cual, el billete en cuestión nunca será materializado en forma física; en resumidas palabras el dólar físico vale más que el dólar electrónico.

Ahora bien, a pesar de lo explicado anteriormente una empresa que opera en el mercado nacional solamente podrá comercializar (vender) sus productos en forma local utilizando la cotización billete (esto es así por resolución de AFIP). Esto no quita que si se realizan transacciones comerciales con empresas multinacionales no se pueda pactar en dólar divisas debido al carácter internacional de esta última.

Además cabe mencionar que las empresas suelen utilizar distintas modalidades de financiación para captar a los clientes, por ejemplo, algunas empresas venden y financian en dólares; haciendo que los precios finales se aten constantemente a las cotizaciones de las divisas. Otras en cambio, pesifican la operatoria al momento de la facturación y aplican una tasa de interés local hasta el momento del cobro efectivo.

Teniendo en cuenta todas estas cuestiones nuestro precio de venta será aproximado al de mercado, pudiendo variar en función de la negociación con cada cliente. Esto último es un rasgo muy marcado de este tipo de mercado. Muchas veces los vendedores se ven obligados a resignar márgenes de ganancia; con tal de ubicar volúmenes de venta y esta característica es bien conocida por los consumidores, los cuales tratan de pelear hasta el último peso.

**Por consiguiente tomaremos como base los siguientes precios:**

**Tabla 3. Precios de cierre expeller y aceite - 15/01/2018**

Complejo / Complex	Soja / Soybean	
Producto	Complejo Soja	
Puertos / Ports	UpRiver-Emb. Cerc	Emb. May
FOB ACEITE / OIL US\$/TN	763.45	731.92
FOB PELLETS / MEAL US\$/TN	344.19	337.36

Esta tabla muestra precios de cierre de pellets y aceite vegetales elaborados tomando como base los precios proporcionados por Agrosud S.A, JJ Hinrichsen, Cosur S.A, Ministerio de Agroindustria y Reuters.

De lo expuesto arriba tenemos que el precio FOB incluye todos los gastos incurridos hasta el momento en el cual la mercadería es depositada arriba de los barcos en los puertos. Por ello, algunos de esos costos de comercialización no son tenidos en cuenta para la comercialización en el mercado local. Se estima que aproximadamente el costo de embarque ronda el 10% del precio FOB, con lo cual nuestros precios en el mercado interno serán los siguientes:

**ACEITE CRUDO DE SOJA: US\$ 685 / TN**

**EXPELLER DE SOJA: US\$ 309 / TN**

Por último las condiciones generales de venta consistirán en:

**Tabla 4. Condiciones de venta**

Cientes	Tipo de cotización	Modo de comercialización	Taza de interés
Empresas Multinacionales	Dólar divisa Banco Nación	Toda la operatoria comercial se realiza en dólares , es decir la facturación y la financiación (Los cobros cotizan constantemente a la o las fechas de los respectivos desembolsos).	5% Anual en Dólares
Empresas Nacionales	Dólar billete Banco Nación	La transacción se pesifica a la fecha de la facturación con la cotización del día anterior del dólar banco nación, la posterior financiación se realiza en pesos.	30% Anual en Pesos

Descripción de operación comercial de las empresas nacionales y multinacionales

### Comunicación

Es la transmisión de información del vendedor al comprador, cuyo contenido se refiere al producto o a la empresa que lo fabrica o vende. Se realiza a través de distintos medios (personales o impersonales) y su fin último es estimular la demanda.

Nuestra publicidad se llevará a cabo:

- + De manera personal, presentándonos en las distintas empresas donde queremos comercializar nuestro producto, tomando contacto con los cargos gerenciales a fin de concertar entrevistas con los mismos.
- + Buscando patrocinio dentro de instituciones gubernamentales tales como el INTA, el Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe, el Ministerio de Agroindustria de la Nación , etc.
- + Participando de las exposiciones rurales que se realicen dentro del sector; tales como: Agroactiva, Exposición de Comercio, Industria, Agricultura, Ganadería y Granja, etc.
- + Estableciendo un sitio web de la empresa con el fin de realizar publicidad institucional y brindar un canal de contacto virtual.

### Distribución

La finalidad de la distribución principalmente es poner el producto a disposición del consumidor final.

La distribución permite que el producto llegue en tiempo, forma y lugar, creando una utilidad de tiempo (poner a disposición del consumidor en el momento que lo precisa), de lugar (crear la distribución mediante la existencia de suficientes puntos de ventas; próximos al sitio donde el consumidor necesite el producto), y de posesión (con la entrega del producto).

Para que el producto pueda llegar al consumidor debe transitar a través de un medio. El canal de distribución es el conjunto de medios que facilitan la circulación del producto elaborado hasta llegar al consumidor o usuario.

Podemos seleccionar y utilizar uno o varios canales básicos o alguna variación sobre los mismos. Las principales diferencias corresponden al número de intermediarios por los que pasa el producto.

- ✚ **Canal Directo:** No es el más corriente en productos de consumo, y se utiliza cuando la producción y consumo están más próximos y tienen un volumen reducido.
- ✚ **Canal Corto:** Está constituido por el fabricante-minorista-consumidor. Se ve claramente que el minorista tiene una exclusividad en zona y asegura un nivel de compras determinado.
- ✚ **Canal Largo:** Como mínimo intervienen el fabricante, mayorista, minorista y el consumidor. Es el típico de un buen número de productos de consumo, especialmente de productos de conveniencia o de compra frecuente.

Nuestra empresa utiliza un canal de distribución directo con los clientes, ya que al encontrarnos enfocados en el mercado industrial, nuestra demanda adquiere la producción sin tener contacto con ningún tipo de intermediarios.

Es posible destacar en este aspecto que nuestro sistema de transporte se encontrará tercerizado, el precio aproximado por km es de \$ 56,00 en camiones que cargan 30 Tn de producto. Es decir una entrega a la zona de Rosario (300 Km) tendría un costo de transporte para nosotros de \$ 16.800, en dólares es aproximadamente US\$ 850, con lo cual la incidencia en este caso sería de US\$ 29, dato no menor a la hora de establecer negociaciones.

Por último, se destaca que se mantendrá contacto con varios transportistas; con el fin de tener siempre camiones disponibles. Se contratarán empresas de la zona de Sunchales, y también de Rafaela, Gálvez, Reconquista, Ceres, San Guillermo, Santa Fe, etc. El sistema de logística no solo se utilizará para la venta sino también en algunos casos para la compra de materia prima.

### Análisis FODA

El análisis de esta herramienta, consiste en evaluar las **Fortalezas y Debilidades** que están relacionadas con el ambiente interno (recursos humanos, técnicos, financieros, tecnológicos, etcétera) y **Oportunidades y Amenazas** que se refieren al entorno externo (Microambiente: Proveedores, competidores, los canales de distribución, los consumidores) (Macroambiente: economía, ecología, demografía, etc.) de la empresa.

**Figura 26.** Concepto análisis FODA.



La importancia en la realización de este análisis, consiste en poder determinar de forma objetiva, en qué aspectos la empresa tiene ventajas respecto de su competencia y cuáles necesita mejorar para poder ser competitiva. Las áreas funcionales de todas las organizaciones tienen fuerzas y debilidades. Ninguna empresa tiene las mismas fuerzas o debilidades en todas sus áreas. Las fuerzas y debilidades internas, sumadas a las oportunidades y amenazas externas, así como un enunciado claro de la misión, son las bases para establecer objetivos y estrategias, con la intención de capitalizar las fuerzas internas y superar las debilidades.

### **Fortalezas**

- + Producción extremadamente eficiente (Know-how altamente desarrollado), con excelentes niveles de rendimiento por toneladas de materia prima.
- + Moderado costo de mano de obra.
- + Muy buenos rendimientos agrícolas que aseguren el abastecimiento de materia prima.
- + Utilización de tecnología de punta que nos vuelve competitivos hasta a nivel internacional.
- + Cercanía de las zonas de producción a los puertos de salida.

### **Oportunidades**

- + Fuerte apoyo científico (INTA, INTI, INV, AAPRESID, ACSOJA, etc.).
- + Sistemas integrados de producción agrícola.
- + Grandes multinacionales invirtiendo en Argentina, las cuales captan la producción de las pymes.
- + Oportunidad de agregar valor mediante la integración vertical, adquiriendo en un futuro como segunda etapa de inversión; campos propios para la siembra de nuestra materia prima.

### **Debilidades**

- + Reducción de márgenes de ganancias por el impacto de la carga impositiva.
- + Costos de transporte altos por la baja utilización de ferrocarriles para transporte comercial.
- + Escasez de fuentes de financiación para actividades de producción.
- + Estructura impositiva compleja e ineficiente.
- + Sistema de comercialización basado en una moneda extranjera.

### **Amenazas**

- + Intervención creciente del gobierno.
- + Altas tasas de interés.
- + Potenciales competidores.
- + Inflación.
- + Condiciones climáticas adversas que afecten el abastecimiento de materia prima.

## **Referencia bibliográfica**

- ✚ Economía. Posición económica. Fichas provinciales. [En línea]. Available:  
[https://www.economía.gob.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/SSPMicro-  
Informes\\_Productivos\\_Provinciales-Santa\\_Fe.pdf](https://www.economía.gob.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/SSPMicro-<br/>Informes_Productivos_Provinciales-Santa_Fe.pdf). [Último acceso: 10/05/2018].
- ✚ Agroindustria. Datos agroindustriales. [En línea]. Available:  
<https://www.agroindustria.gob.ar/datosagroindustriales/> [Último acceso: 2/06/2018].
- ✚ Inta. Default. Mercado de granos. Pymes. [En línea]. Available:  
<https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-mercado-granos.pymes-diciembre-2016.pdf> [Último  
acceso: 2/06/2018].
- ✚ INFORMES DE CADENAS DE VALOR - AÑO 2 - N° 29 – Septiembre 2017 - Oleaginosa -  
Ministerio de Hacienda – Presidencia de la Nación.
- ✚ EL NEGOCIO DEL CANJE DE SOJA POR BIOCOMBUSTIBLE PARA EL PRODUCTOR Y  
LA INDUSTRIA - Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe – Ing. Agr. Roberto  
C. Giunta – Año 2007.
- ✚ Bolsa de comercio de rosario. Mercado de granos. Cotizaciones. [En línea]. Available:  
<http://www.bcr.com.ar/Pages/Granos/Cotizaciones/fobfas.aspx?pAnio=2018>. [Último acceso:  
15/06/2018].
- ✚ SANTESMASES MESTRE M., SANCHEZ DE DUSSO, F Y KOSIAK DE GESUALDO, G.  
“MARKETING. CONCEPTOS Y ESTRATEGIAS”. PIRÁMIDE. MADRID 2004. CAP. 8.
- ✚ FERNÁNDEZ NOGALES, A (2004). “INVESTIGACIÓN Y TÉCNICAS DE MERCADO”.  
EDITORIAL ESIC. MADRID.
- ✚ AAKER, D. Y DAY, G. (1989). “INVESTIGACIÓN DE MERCADOS”. EDITORIAL MC  
GRAW HILL. MÉJICO.

## ANÁLISIS DE LOS PROCESOS

Los procesos a través de los cuales se obtiene aceite desgomado de soja y expeller son:

- + Mediante la utilización de solventes.
- + **Extrusado y prensado.**

### Método de extracción por solventes

Como el nombre lo sugiere es un proceso para extraer los aceites de los materiales conteniendo aceite en su composición, por medio de solventes.

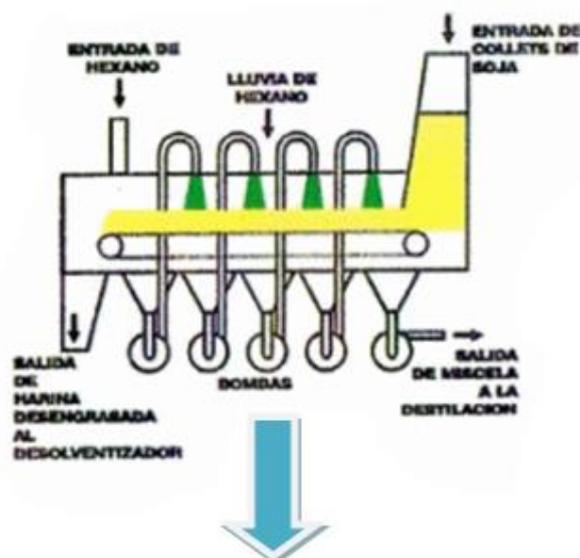
El solvente más utilizado es el hexano, siendo este el más inofensivo para la salud y el que produce aceites más refinados. Para producciones grandes no hay dudas que esta es la solución.

Se debe tener en cuenta que ésta será la operación base para seguir con los demás procesos y estará relacionada con la cantidad de aceite que se puede producir dentro, al final y así mantener el mejor rendimiento dentro de la planta aceitera. Se pueden enumerar los pasos de producción de aceite por solvente y son los siguientes:

### Extracción de aceite

El material preparado ingresa al extractor con las siguientes propiedades: humedad 19%, materia grasa 20%, temperatura inferior a los 60°C. En la extracción se realiza un lavado del material preparado con un solvente que diluye el aceite arrastrándolo y dejando la harina desengrasada. Los collets provenientes de la extracción son dispuestos en un manto de 2 metros de espesor a una lluvia de solvente (hexano) que se recircula mediante bombas, del extractor salen entonces materiales de dos formas: 1 sólida, que es la harina desengrasada pero húmeda y mojada en solvente; 2 líquida, que es una mezcla de aceite y solvente denominado comúnmente como collets.

**Figura 27.** Lavado de la soja con solvente (hexano)



## Desolventizado y tostado de la harina

En este proceso se efectúan básicamente dos operaciones:

- ✚ La primera es desolventizar o secar el solvente de la harina;
- ✚ La segunda es el tostado, que es una cocción húmeda que elimina la enzima ureasa permitiendo así que esta harina sea digestible por los animales a quien será dada en alimento.

Estas operaciones se realizan en un equipo llamado “D1” que es el principal consumidor de energía de la planta de extracción. La harina sale con una temperatura de 100°C y una humedad de 17-18% debido a la utilización del vapor. El solvente aquí eliminado en forma de vapor se recicla y utiliza nuevamente en la planta para otro ciclo de extracción.

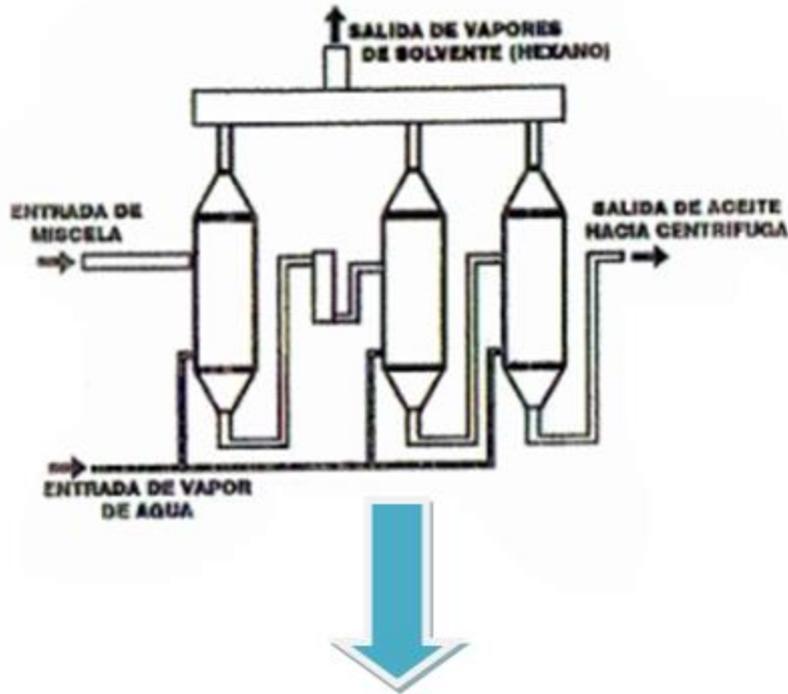
**Figura 28.** Desolventizado y tostado de la harina.



## Destilación de miscela

Como ya hemos explicado con anterioridad el aceite se separa de la semilla preparada usando un solvente que queda mezclado con este, formando una mezcla llamada miscela. Mediante el proceso de destilación se separa el aceite del solvente. En este proceso se calienta la miscela a temperaturas superiores al punto de evaporación del solvente en presencia de vacío, entonces el solvente se evapora dejando el aceite libre de este. El solvente en estado de vapor se enfría posteriormente volviéndolo al estado líquido, formándose entonces un círculo cerrado en el que el solvente es utilizado nuevamente para otro ciclo de extracción.

Figura 29. Destilación de miscela.

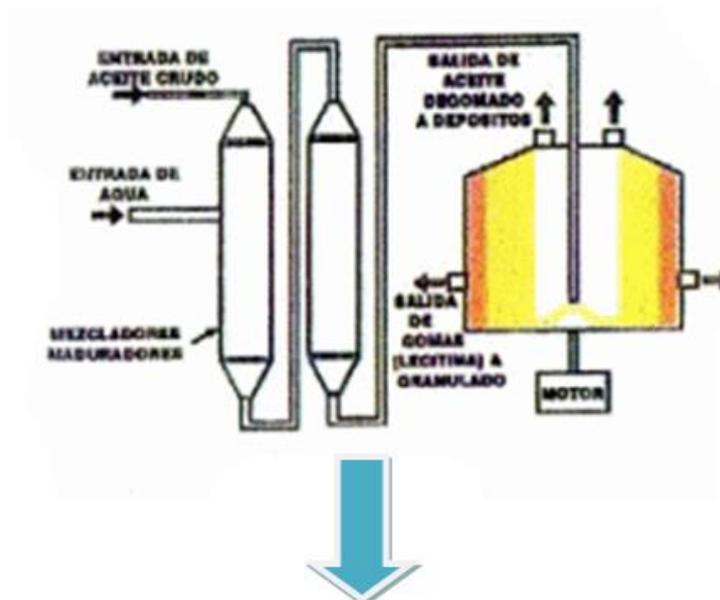


### Centrifugado del aceite

El aceite obtenido del proceso de extracción-destilación incorpora en su masa algunos elementos que son indeseables y que dificultan su almacenaje y posterior utilización.

Estos elementos son algunos derivados del fósforo llamados fosfatizados; que tienen la particularidad de combinarse con agua formando compuestos de gruesa viscosidad. Esta propiedad se usa para efectuar su separación, como primera etapa se agrega al aceite un 3% de agua; luego se mezclan, se hace pasar por una clarificadora centrífuga que separa los compuestos de alta densidad del aceite, dejando a este perfectamente claro. Los compuestos aquí separados pueden ser utilizados para la producción de lecitina y otros compuestos o agregados ya secos a la harina granulada.

Figura 30. Centrifugado del aceite.



El desgomado lo realizan por decantación, mezclando el aceite con 1,8% de agua (los fosfátidos en presencia de agua decantan por su mayor peso) y luego de 24 horas pasan el aceite a un segundo tanque donde le extraen la humedad y de ahí se dirige a los tanques de almacenamiento. La goma que se extrae del proceso se incorpora en el expeller.

**Figura 31.** Tanque de almacenamiento de aceite para la venta.



**Figura 32.** Imágenes ilustrativas de plantas de extracción de aceite mediante métodos de solvente.



## **La extracción por el método de extrusado y prensado (EP)**

El procesamiento por extrusión seca, se desarrolló en la década de los sesenta para permitir a los agricultores norteamericanos del medio oeste; tratar térmicamente a la soja y a otros cereales para su posterior utilización como forraje para el ganado. El proceso usa la fricción como única fuente de calor para desactivar los factores anti-nutritivos presentes en las oleaginosas.

El sistema de Extrusado-Prensado de soja, consiste en el procesamiento del grano a través de una extrusora en seco (sin agregado de vapor), y posterior prensado de la misma en prensas de tornillo continuas, para recuperar el aceite contenido y obtener expeller de alta calidad. Este expeller es apto para varios usos, tanto en alimentación animal como humana.

### **Extrusión de la Soja:**

Durante el extrusado, el grano se desmenuza y calienta por fricción a través de un sistema de tornillos y frenos de cizallamiento internos, sin elementos de calentamiento externo. Su temperatura se eleva cerca de los 130-150 grados centígrados (dependiendo de la humedad del grano) y es también sometida a una presión interna cercana a las 40 atmósferas. La soja extrusada obtenida, sale por un orificio al exterior, en forma de chorro; donde pasa a presión atmosférica súbitamente, produciendo la evaporación del agua, reduciendo la humedad (4-6 %) a valores ideales para la extracción de aceite. Esta súbita descompresión produce también la rotura de las celdas que contienen el aceite y dicha ruptura produce la liberación de tocoferoles, que actúan como antioxidantes naturales, prolongando la duración del aceite y expeller.

### **Este proceso produce varios efectos muy positivos:**

1) La desactivación de los factores anti-nutricionales de la soja tales como los inhibidores de la tripsina y quimiotripsina, ureasa, fitohemaglutininas y factores alergénicos tales como la glicinina y beta-conglicinina. Dado que estos factores son en su mayoría proteínas, es importante al eliminarlos o desactivarlos, tener cuidado de no quemar las proteínas útiles como la lisina (reacción de maillard). El proceso de extrusión lo permite, obteniendo altos valores de proteína digestible (> 90-95 %), y de energía metabolizable, en contraste con la desactivación por otros métodos tales como tostado por calor directo, micronizado etc., donde la lisina es sobrecocinada, reduciendo la digestibilidad. Esta diferencia es de suma importancia en la alimentación animal, especialmente de monogástricos (Pollos, gallinas ponedoras, cerdos). En multitud de estudios se concluyó que el método de extrusión obtiene los mejores resultados en digestibilidad de aminoácidos comparado con otros procesos.

2) Rotura y desmenuzamiento del grano a la forma de harina, reduciendo el trabajo que debe realizar la prensa para la extracción; al romper las celdas que contienen el aceite y por lo tanto poniendo la soja extrusada en condiciones óptimas de prensado para extracción de aceite.

- 3) Descenso de la humedad contenida (secado) del grano por la pérdida en forma de vapor a la salida.
- 4) Calentamiento de la masa a prensar, disminuyendo la viscosidad del aceite, y permitiéndole fluir con facilidad, redundando en mayor extracción y menor esfuerzo de la prensa.
- 5) Desactivación en el aceite de las enzimas que favorecen el enranciamiento (oxidación) del aceite y sabores desagradables, como la lipasa y la lipooxigenasa. Esto permite obtener aceites (y expeller) de altísima calidad, estabilidad y duración y bajos niveles de fosfátidos y peróxidos (acidez).

### **Prensado:**

Una vez extrusada la soja, se introduce en prensas de tornillo continuas para separar el aceite crudo del expeller.

Bajo estas condiciones óptimas se logran extracciones muy eficientes del aceite contenido, llegando al 14 % y más de extracción. El expeller obtenido al pasar por las prensas continuas de tornillo (Expeller), contiene entre el 5-7 % de aceite (MG), cerca del 6-7% de humedad, y entre 42-47 % de proteína. Estos valores dependen por supuesto de la calidad de la soja empleada, y las condiciones de humedad del grano.

Es clave en el proceso de prensado el uso de varias prensas de menor capacidad, lo que presenta las siguientes ventajas operativas sobre otras alternativas:

- ✚ Posibilita la obtención de un expeller delgado (2-3 mm. de espesor) lo que tiene como consecuencia que:
  - ✚ Maximice la extracción de aceite.
  - ✚ No se requiera enfriador para el expeller.
  - ✚ En caso de rotura de alguna prensa, el proceso no se detiene.
  - ✚ En caso de parada involuntaria (corte de energía), es simple la limpieza y nueva puesta en marcha.
  - ✚ El desarme y limpieza de las prensas la puede realizar un solo empleado, manualmente.
  - ✚ Es menor el costo de varias prensas más pequeñas, que una grande.

**Figura 33.** Imágenes ilustrativas de plantas de extracción de aceite mediante método de extrusado y prensado.



**Diferencias entre una planta de extracción por solventes y una de extrusado/prensado.**

La primera diferencia que se debe nombrar cuando se comparan estos procesos es la capacidad de procesamiento de las plantas. En el proceso de extracción de aceite por solvente se utilizan equipamientos para el manejo de grandes volúmenes de grano (promedio de molienda nacional por planta 3.040 ton/día), mientras que el proceso mediante EP es para menores escalas (promedio de molienda de plantas existentes en las Provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires 40 ton/día).

La demanda de mano de obra promedio para una planta de EP es de 6 a 7 personas en forma directa, lo que representa para la capacidad promedio de molienda 1 persona cada 6 toneladas. En comparación con las plantas de solventes que requieren de 1 persona cada 29 toneladas procesadas.

Los principales obstáculos que enfrentan los productores de soja para implementar la extracción mediante solvente, son los montos de inversión de capital, el tonelaje de materia prima básica requerida y la capacitación técnica que se necesita para evitar accidentes, en virtud de que se trata de un proceso que requiere ser operado bajo estrictas normas de seguridad.

Por otro lado, el método de EP requiere un alto consumo de electricidad por tonelada procesada, aproximadamente (120kw/ton) contra (34 kw/ton) que consumen las plantas mediante solvente. Esta elevada demanda de electricidad por parte de las plantas de EP constituye una de sus grandes limitantes a la hora de poder procesar grandes volúmenes de grano.

Es por los motivos arriba expuestos que las plantas de extracción por solventes pertenecen en su gran mayoría a empresas de capitales multinacionales, mientras que las de EP son generalmente de productores nacionales.

El EP bien controlado (temperaturas elevadas por un período corto de tiempo) puede generar los materiales de mejor calidad (mayor digestibilidad), con menor daño de la proteína y mayor contenido de aminoácidos esenciales, fundamentalmente Lisina.

La eficiencia de extracción de aceite ronda el 65% en las plantas de EP y un 92% en las plantas mediante solventes.

El aceite crudo desgomado o sin desgomar resultante del proceso de EP se vende, por lo general a las grandes empresas aceiteras para su posterior proceso de refinamiento o para plantas de producción de Biodiesel.

Entre 70 y 80% de las plantas de EP no comercializan la producción de expeller a distancias mayores a los 50 – 60 km del lugar de producción.

## Referencias bibliográficas

- ✚ Bolsa de comercio de rosario. Mercado de granos. Cotizaciones. [En línea]. Available: <http://www.bcr.com.ar/Pages/Granos/Cotizaciones/fobfas.aspx?pAnio=2018>. [Último acceso: 25/06/2018].
- ✚ Visitas a plantas de extracción de aceite de soja. [En línea]. Available: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/agoindustrializacion/VisitasPlantasExtraccionAceiteSoja.asp> [Último acceso: 7/07/2018].
- ✚ Plantas aceiteras. Plantas de extracción por solvente. . [En línea]. Available: <http://www.plantasaceiteras.com/planta-de-extraccion-por-solventes/>[Último acceso: 7/07/2018].
- ✚ Plantas aceiteras. Procesos de extracción por solvente. [En línea]. Available: <http://www.plantasaceiteras.com/procesos-de-extracci-n-por-solventes.html> [Último acceso: 7/07/2018].
- ✚ Nutriking. Prensado y extrusado de soja, consejos para extraer más aceite. [En línea]. Available: <http://nutriking.com.ar/prensado-y-extrusado-de-soja-consejos-para-extraer-mas-aceite/>[Último acceso: 8/07/2018].
- ✚ Antsa. Aceitera. . [En línea]. Available: <http://www.antsa.com.ar/aceitera.html> [Último acceso: 5/08/2018].

## **REQUISITOS LEGALES**

A continuación se analizarán las diferentes normativas municipales, provinciales y nacionales que son aplicables a nuestro proyecto, y que se deberían de tener en cuenta para el desarrollo normal de las actividades dentro del marco legal vigente.

### **Constitución de la empresa**

A la hora de elegir el tipo de sociedad que sería más conveniente para este proyecto, vamos a mencionar las características más determinantes e influyentes de las sociedades de Responsabilidad Limitada y de las Sociedades Anónimas.

**S.R.L:** Se divide en cuotas y tiene un límite de hasta 50 socios.

- + Se deben informar los cambios ante el Registro de Personas Jurídicas (IGJ, en la ciudad de Buenos Aires), con una modificación del estatuto y nueva publicación de edictos, lo que significa costos extras para la empresa.
- + Las diferentes cuotas para ser transferibles requieren conformidad por la reunión de sus socios.
- + El costo de construir una S.R.L es entre 40% a un 50% menor que una S.A.
- + Administración: Posee gerentes, cuyas funciones se prolongan indefinidamente y las decisiones se toman en reuniones de los socios.

**S.A:** Se divide en acciones y no hay límites de socios y la incorporación de nuevos accionistas no requiere una modificación del estatuto, como tampoco transferencia de acciones.

- + Las acciones son de libre transmisibilidad en toda S.A.
- + Tienen un Elevado costo de construcción comparada con la S.R.L.
- + Por lo general poseen mayor carga impositiva: Si existen retiros de los socios la AFIP, puede aplicar intereses presuntos.
- + Administración: Está administrada por un directorio, la duración de los cargos de los directores es de 3 años. Las decisiones la toma la asamblea de accionistas.

**Tabla 5.** *Características de las S.A y las S.R.L*

	S.A	S.R.L
Ventajas	Posibilidad de integrar otras sociedades	1 - Responsabilidad limitada. 2 - Costos medios de constitución. 3 - Menores exigencias legales.
Desventajas	1 - Altos costos de constitución 2 - Mayores Exigencias legales 3 - Mayor capital comprometido.	Dificultad en la transmisión de cuotas partes

Características de las S.A y las S.R.L, ventajas y desventajas.

Si nos ponemos a revisar la mayoría de las empresas, por lo general son PYMES, con participación familiar en su gran mayoría. En las mismas la relación entre los socios importa, ya que son los mismos los que están a cargo de la sociedad.

Por lo que hemos definido que para el presente proyecto nos constituiremos como una sociedad de responsabilidad limitada (S.R.L). Por lo que no habrá un flujo continuo de socios.

Los costos de constitución son diferentes, por lo que son menores para una S.R.L, que para un S.A, a continuación indicaremos los costos correspondientes.

**Tabla 6.** *Costos del trámite de inscripción de las S.A y las S.R.L*

S.A	S.R.L
Trámite Normal : \$ 14292	Trámite Normal : \$ 9790
Trámite urgente: \$18612	Trámite urgente: \$13070

Costos del trámite de inscripción de las S.A y las S.R, inscripciones normales y urgentes según la necesidad.

Estos costos no incluyen IVA, el trámite Urgente demora alrededor de 10 a 15 días, mientras que el trámite normal entre 1 y 2 meses.

Otro punto que influye en la elección de una S.R.L, es la de evitar la complejidad de una estructura de directorio y de asambleas de accionistas para llevar una gestión más ágil a través del gerente.

De esta manera, la empresa adquirirá personería jurídica convirtiéndose en una sociedad de responsabilidad limitada integrada por el Sr. Bruera Román y el Sr. Cellario Emiliano, denominándose **MasValor S.R.L.**

### **Localización de la planta**

Luego de haber realizado un exhaustivo estudio de mercado; estamos en condiciones de definir la ubicación de nuestra planta. A la hora de localizar a “MAS VALOR S.R.L” nos centramos en algunos aspectos fundamentales, tales como:

- ✚ Un lugar que permita los suministros necesarios, como lo son las materias primas, insumos y servicios.
- ✚ Es fundamental la cercanía a rutas de acceso a los puertos de la provincia, en nuestro caso, la ruta N° 34 nos acerca al puerto de SAN LORENZO, a la hora de planificar una exportación.

- ✚ Otro aspecto fundamental que queda reflejado en el estudio de mercado, es que existe una concentración de plantas en la provincia de Santa Fe, producto de la amplia producción sojera de la provincia, lo que nos asegura la provisión de materia prima (Soja).
- ✚ Si nos centramos en la MACROLOCALIZACIÓN, podemos ubicar nuestro proyecto en Argentina, ya que las condiciones climáticas y tierras fértiles así lo permiten, ubicando a MAS VALOR en la zona conocida como “PAMPA HUMEDA”.
- ✚ Si vamos a la localización provincial dentro del territorio Argentino, el aspecto fundamental a tener en cuenta es que la empresa pueda estar cerca del mercado de MATERIA PRIMA y MERCADO DE CONSUMIDOR, ya que de lo contrario nos incrementaría los costos de fletes e influye directamente en el costo del insumo y subproducto que sale a la venta. Es por ello que la provincia de SANTA FE, reúne las características fundamentales para centrar la planta productiva.

Por todo lo anteriormente citado, estamos en condiciones de definir la ubicación; MAS VALOR S.R.L se ubicará en la zona rural de Sunchales, más precisamente en la periferia de la ciudad sobre la ruta provincial N° 280, en un terreno de 2 hectáreas, dicha ubicación se encuentra plasmada en **PLANO N° 1**. Debido a que actualmente en la provincia de Santa Fe, existe una prohibición total de fumigar con agroquímicos a menos de 800 metros de viviendas familiares si el método utilizado es terrestre y a 1500 metros si la aspersión es aérea. Si bien dicha reglamentación es una reforma planteada a la ley de fitosanitarios número 11.237 que se ha tratado en los años 2012/2013 y fue aprobada por la cámara de senadores y diputados.

Por su ubicación se respeta y cumple la ley citada anteriormente y el sitio queda emplazado dentro del rango de la normativa, por lo que no será alcanzada la zona por fumigaciones en general. A continuación mostraremos la geolocalización:

**Figura 34.** Localización planta industrial



Se cumplimentarán las diferentes normas y se trabajará en función a los estándares de calidad tanto en el producto, como en el ambiente en el cual se desarrollen, pero en su primera instancia la empresa no CERTIFICARÁ las normas de calidad y ambientales, si a través del tiempo se anhela dichas certificaciones ante los entes acreditados, lo que posicionaría la empresa dentro de las empresas líderes en su rubro.

### **Normas vigentes**

Se cumplirá con la Legislación Nacional, Provincial y Municipal, en materia legal existente, teniendo en cuenta las siguientes:

#### **Legislación Nacional**

##### **Trabajo**

- ✚ **Ley 24.557**: Riesgo de trabajo
- ✚ **Ley 20.744**: Ley de contrato de Trabajo
- ✚ **Ley 19.587**: Ley de Higiene y Seguridad.
- ✚ **Ley 24.013 – Convenio Colectivo de trabajo 420 / 05 industria aceitera**: Ley de Higiene y Seguridad.
- ✚ **Ley 14.250**: Ley de Convenciones Colectivas.
- ✚ **Ley 23.551**: Ley de Asociaciones Sindicales.
- ✚ **Ley 23.546**: Procedimiento para la Negociación Colectiva.

##### **Impositiva**

- ✚ **Ley 20.628**: Ley de impuesto a las Ganancias.
  - Resolución Gral. AFIP 2442/2008
  - Resolución Gral. 4030-E

##### **Industria – Resolución “ONCCA” (Oficina Nacional De Control Comercial Agropecuario)**

- ✚ **Resolución 132/2007 - Resolución 344/2007 - Resolución 659/2007 :**

Mecanismo destinado a otorgar compensaciones al consumo interno, a través de los industriales y operadores que venden en el mercado interno productos derivados del trigo, maíz, girasol y soja.

- ✚ **Resolución 684/2008 :**

Los PRODUCTORES para actuar en el comercio interior o exterior de granos del país, deberán informar con carácter de declaración jurada a través de un formulario de incorporación de datos “DJ006” (Existencia de productor), en caso de contar con existencias de granos y/u oleaginosas que aún no

hubieran ingresado en el círculo comercial. Asimismo, deberá informar cada vez que exista una variación en las mismas

**+ Resolución conjunta 698/2007 ONCCA y 2198/2007 AFIP:**

Obligaciones relativas al suministro de información y confección de la documentación a que se encuentra sujetas las personas físicas e ideales que operen el comercio, la prestación de servicios y la industrialización de granos. Modifica la resolución *Conjunta N° 456/2003 de la secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos y General N° 1593 AFIP.*

Todas las operaciones primarias de depósitos y/o compraventa de granos (Cereales, Oleaginosas y Legumbres), es decir aquellas en las que necesariamente UNA (1) de las partes contratantes es el productor, deberán documentarse en formularios C1116A. Todos los operadores deberán con carácter de declaración jurada los datos de los formularios C1116A, C1116B, C1116C y C1116RT y cartas de porte, utilizados, anulados, extraviados y/o vencidos, documenten o no operaciones en el periodo a informar, de acuerdo a las formas, plazos y condiciones que la ADMINISTRACIÓN FEDERAL DE INGRESOS PÚBLICOS, entidad. La OFICINA NACIONAL DE CONTROL COMERCIAL AGROPECUARIO reglamentará las formas, condiciones, estructura de archivos y sistemas de envío de las prestaciones previstas de los artículos que anteceden.

**+ Resolución 550/2006 – Inscripciones en el Registro de Peritos Clasificadores de Cereales, Oleaginosas y Legumbres. Requisitos:**

Las personas físicas que pretendan llevar a cabo actividades relacionadas con el recibo, entrega, clasificación, identificación, conservación y almacenaje de cereales, oleaginosas y legumbres y sus subproductos, deberán inscribirse inicialmente y renovar anualmente su inscripción en el registro de peritos clasificadores de cereales, oleaginosas y legumbres creado por resolución N° 694 de fecha 14 de septiembre de 2005 de la secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentos del Ministerio de Economía y Producción, ante la oficina de control comercial agropecuario. La matrícula otorgada será el **ÚNICO DOCUMENTO OFICIAL** habilitante para el desempeño de las tareas inherentes al título de perito clasificador de cereales, oleaginosas y legumbres.

**+ Resolución 7/2007 – Créase el “ Registro de Operadores del Comercio de granos” Requisitos y condiciones Generales y Particulares :**

Las personas físicas y Jurídicas y jurídicas que pretendan llevar a cabo actividades relacionadas con la comercialización y/o industrialización de granos, sus productos, subproductos y/o derivados deben inscribirse en el registro mencionado en el artículo precedente y cumplir, tanto para obtener como para mantener su inscripción, los requisitos , condiciones generales y particulares que para cada actividad se establecen. Para el presente proyecto la categoría asignada sería INDUSTRIALES. Industrial aceitero e industrial balanceador.

Lo operadores que pretendan la inscripción por la presente resolución en aquellas categorías que impliquen la tenencia física de granos, no podrán obtener inscripción si no contaren con planta para el desarrollo de la actividad.

Se entenderá por “planta” la instalación para el almacenamiento de granos fija y permanente, construida y acondicionada para tal fin, que cuente con bocas de inspección y acceso, posibilidad de toma de muestras y equipamiento para el acondicionamiento y mantenimiento, tales como secadoras – cuando corresponda- aireadores, zarandas, con mecanización permanente para tareas de carga y descarga y que la presente resolución de acuerdo a la categoría que corresponda. La planta deberá encontrarse físicamente dentro de un mismo predio.

Solo será admitido un responsable por establecimiento o planta, quien deberá documentar los movimientos de todos los granos que ingresen o egresen a la planta, sean propios o de terceros.

### Legislación provincial

#### **Industria**

- ✚ **Ley provincial de 8478 y 6758 – Decretos Reglamentarios 3856/79 y 01492/73:** Promoción industrial y de parques industriales – Beneficios impositivos y requisitos.
- ✚ **Ley 3650 – Modificatorias: Ley 13.462, 13.463, 13.525 y 13.617:** Ley impositiva de la provincia – Se establece una alícuota diferencial del 0.20 % para la comercialización de cereales, forrajes, oleaginosas y cualquier otro producto agrícola, efectuada por cuenta propia por los acopiadores de esos productos, cuando sus ingresos brutos anuales resulten inferiores o iguales a \$ 200.000.000, y del 0.25 % cuando dichos ingresos sean superiores a \$ 200.000.000

#### Norma aplicable al producto

Citaremos varias normas aplicables a los productos que estamos obteniendo, a continuación las mismas.

- ✚ **Normas ISO 9001:** Sistema de Gestión de Calidad.
- ✚ **Normas ISO 14001:** Requerimiento sistema de gestión ambiental (SGA) dirigido a la mejora del medio ambiente.

#### Normas IRAM – Normas relativas a la calidad del producto:

- ✚ **IRAM 5510:** Análisis fisicoquímico – Densidad.
- ✚ **IRAM 5517:** Análisis fisicoquímico – Acidez Libre.
- ✚ **IRAM 5512:** Análisis fisicoquímico – Índice de Peróxido.
- ✚ **IRAM 5551:** Análisis fisicoquímico – Fósforo.
- ✚ **IRAM 5597:** Análisis fisicoquímico – Pigmentos clorofílicos.
- ✚ **IRAM 5653:** Análisis fisicoquímico – Sedimentos.

- + **IRAM 5588:** Análisis fisicoquímico – Índice de Yodo.
- + **IRAM 5515:** Análisis fisicoquímico – Impurezas Solubles.
- + **IRAM 5521:** Análisis fisicoquímico – Inflamabilidad.

#### Legislación municipal

- + **Ordenanza Municipal N° 1824/2008:** Unidad polivalente de control (UPC) – En la misma se presenta la solicitud de habilitación a la actividad comercial.  
En la misma se tienen en cuentas aspectos de medio ambiente y planeamiento.

#### Requisitos para cumplimentarlo

- + Habilitación de establecimientos comerciales e industriales.
- + Constancia de Inscripción en IVA u Opción al Monotributo.
- + Si es una SOCIEDAD presentar contrato social.
- + Copia de la tasa municipal.
- + Formulario de declaración jurada por duplicado, con todos los datos completos (firmas del titular, DNI, etc.).
- + Título o contrato (locación, comodato, etc.) que acredite o justifique la relación entre el solicitante y el inmueble utilizado para la actividad comercial.
- + Fotocopia de su DNI.

Una vez presentada la documentación pertinente se realiza una inspección y habilitación del comercio y/o Industria.

- + **Ordenanza Municipal N° 2254/2012:** Montos y tasas que deberán abonar los contribuyentes en concepto de contribuciones y demás tributos municipales.
- + **Ordenanza Municipal N° 2403/14:** Habilitaciones municipales, diferentes regímenes.

#### **Requisitos ambientales**

##### Legislación nacional

#### + **Constitución Nacional:**

En los artículos 41 y 43 incluye taxativamente el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades de las generaciones futuras. Artículo 124. Dominio de los recursos naturales. Artículo 43 Acción de Amparo.

#### + **Ley general de Ambientes 25.675:**

Rige que toda obra o actividad que, en el territorio de la nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución.

#### + **Ley 22.190 Régimen de prevención de la contaminación de las aguas:**

Prohíbe la descarga de hidrocarburos y mezclas fuera del régimen que establece.

✚ **Decreto 674/89:**

Calidad de aguas subterráneas y superficiales. Regulación acerca de las aguas subterráneas y superficiales de modo tal que se prevean sus procesos ecológicos esenciales. Favorece el uso correcto, y adecuada explotación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

✚ **Ley 24.051:** Residuos Peligrosos. Decreto 1741 / 96

Legislación provincial

✚ **Ley provincial 11.717/1999:** Ley de medio ambiente y desarrollo sustentable.

✚ **Código de Aguas de la Provincia de SANTA FE:** Rige el uso y efecto de la industria sobre el agua.

✚ **Ley Provincial 25.612 – Decreto provincial 2151/2014:** Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios.

✚ **Ley 10.522:** Ordenamiento territorial y uso de suelo.

Legislación municipal

✚ **Ordenanza Municipal N° 1824/2008:** Unidad polivalente de control (UPC) – En la misma se presenta la solicitud de habilitación a la actividad comercial.

En la misma se tienen en cuenta aspectos de Medio Ambiente y Planeamiento.

Requisitos para cumplimentarlo

✚ Habilitación de establecimientos comerciales e industriales.

✚ Constancia de Inscripción en IVA u opción al monotributo.

✚ Si es una SOCIEDAD presentar contrato social.

✚ Copia de la tasa municipal.

✚ Formulario de declaración jurada por duplicado, con todos los datos completos (firmas del titular, DNI, etc.).

✚ Título o contrato (locación, comodato, etc.) que acredite o justifique la relación entre el solicitante y el inmueble utilizado para la actividad comercial.

✚ Fotocopia de su DNI.

Una vez presentada la documentación pertinente se realiza una inspección y habilitación del comercio y/o Industria.

✚ **Ordenanza Municipal N° 2254/2012:** Montos y tasas que deberán abonar los contribuyentes en concepto de contribuciones y demás tributos municipales.

✚ **Ordenanza Municipal N° 2403/14:** Habilitaciones municipales, diferentes regímenes.

## VIABILIDAD AMBIENTAL

Es sumamente importante al momento de poner en marcha una planta que se garantice el bienestar de la sociedad, para esto es necesario gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental, garantizando así la sustentabilidad del proyecto.

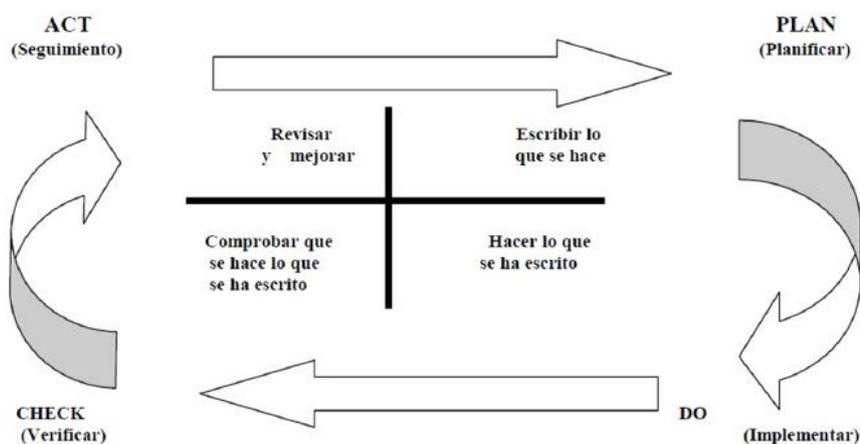
El impacto medioambiental ocasionado por las industrias se está convirtiendo en un asunto importante en todo el mundo. La presión para minimizarlo procede de muchas fuentes: gobiernos locales y nacionales, organismos reguladores, asociaciones sectoriales, clientes empleados.

Las presiones sociales también proceden del creciente despliegue de grupos de interés o partes interesadas, como consumidores, organizaciones no gubernamentales (ONG) dedicadas al medio ambiente o a los intereses de grupos minoritarios, círculos académicos y asociaciones vecinales.

Es por todo esto que la viabilidad ambiental del proyecto es un punto muy importante, el cual no debe ser pasado por alto. La gestión ambiental es considerada una parte integral del sistema de gestión global de la organización, por tal motivo se ha tomado como guía para nuestro trabajo la norma **ISO14001** la cual especifica los requerimientos de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) dirigido a la mejora del medio ambiente.

A continuación, se presentará el esquema de la norma; el cual tiene como objeto el mejoramiento continuo en lo que respecta al cuidado del medio ambiente.

**Figura 35.** Esquema de la norma - Enfoque "PDCA"



Fuente: Ministerio de Agricultura, Minería y Pesca de la República Argentina

Conforme al punto de "Planificación" de la Norma 14001, se han considerado los requerimientos legales y de otro tipo, cuya identificación y cumplimiento son considerados indispensables para lograr un exitoso SGA. Es por ello que se ha tomado como guía; el código alimentario argentino, con el fin de cumplimentar los artículos que correspondan como así también las resoluciones dictadas por la Oficina Nacional de control Comercial Agropecuario (ONCCA)

Además, se ha de respetar las exigencias contempladas en la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos, la norma de Habilitación Ambiental requerida por la provincia de Santa Fe a través del Decreto 1844/02.

De esta manera MASVALOR S.R.L garantiza la elevación de la calidad de vida de la población y promueve un desarrollo socioeconómico y ambiental sustentable.

En lo que respecta al punto de “Implementación” de la Norma ISO 14001 se destaca que los tres aspectos ambientales significativos generados por la empresa serían: EMISIONES GASEOSAS, RESIDUOS SOLIDOS Y AGUA DE DESHECHO. Mediante la cumplimentación de las exigencias presentes en el código alimentarios argentino. Como así también las leyes mencionadas anteriormente en el proyecto contribuyen a mitigar los daños ocasionados por la actividad. Es importante destacar que al tratarse de un proceso de extracción y prensado, no se libera HEXANO, un residuo peligroso por su alta combustibilidad generado en el proceso de extracción de aceite mediante solvente, lo cual constituye un punto favorable y a destacar en la materia ambiental.

En el punto de “control” de la norma, se tendrá en cuenta en lo que respecta al recurso aire, la ley nacional 20.284/73 “prevención y control de contaminación atmosférica” la cual establece como criterio los niveles de calidad de aire, para el cual se utilizarán instrumental sencillo para medir el aire que se respira.

Para el control del recurso agua, se tendrá como guía la resolución 1089 de la provincia de Santa Fe que constituye el reglamento para el control de vertimiento de líquidos residuales (fundamentalmente los generados en el proceso de limpieza industrial y en los casos que se produzcan derrames de aceite).

En lo que respecta a los residuos sólidos es fundamental el control de calidad del grano recibido en el cual en su proceso de limpieza y acondicionamiento puede liberar partículas de polvo, cascarillas de semillas y cuerpos extraños (ramas, insectos, etc.) que contribuyen a la contaminación atmosférica y posible inhalación del personal de planta.

**Figura 36.** Imagen de certificación ISO 14001



De esta manera MASVALOR S.R.L , si bien no persigue en una primera etapa lograr la certificación de la norma, mediante el sistema “PDCA” busca la **MEJORA CONTINUA** en el proceso de extracción y prensado de granos de soja, comprometiéndose con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo de una actividad sustentable en el tiempo.

## Referencias bibliográficas

- ✚ Argentina. Trabajo. Conoce tus derechos [En línea].  
Available:<https://www.argentina.gob.ar/trabajo/conocetusderechos> [Último acceso: 3/09/2018].
- ✚ Economía. Concursos. Ley 20744. [En línea].  
Available:<https://www.economia.gob.ar/concursos/biblio/LEY%2020744%20REGIMEN%20DE%20CONTRATO%20DE%20TRABAJO.pdf> [Último acceso: 3/09/2018].
- ✚ Federación aceitera. Resolución homologación. [En línea]. Available:  
[http://federacionaceitera.com.ar/wp-content/uploads/2019/10/resolucion\\_homologacion\\_todo\\_2018\\_RS-2019-90557736-APN-SECTMPYT.pdf](http://federacionaceitera.com.ar/wp-content/uploads/2019/10/resolucion_homologacion_todo_2018_RS-2019-90557736-APN-SECTMPYT.pdf) [Último acceso: 3/09/2018].
- ✚ Juan Velazco Sánchez (2010). Gestión de la calidad mejora continua y sistemas de gestión. Teoría y práctica. Madrid. España. Ediciones pirámide.
- ✚ Argentina ambiental. Legislación buenos aires. Ley medio ambiente. [En línea]. Available:  
<http://argentinambiental.com/legislacion/buenos-aires/ley-11723-ley-medio-ambiente/>[Último acceso: 10/09/2018].
- ✚ Afam. Ley 19587 y decreto 351 79 de higiene y seguridad. [En línea]. Available:  
[http://www.afam.org.ar/textos/27\\_09/ley\\_19587\\_y\\_decreto\\_351\\_79\\_de\\_higiene\\_y\\_seguridad.pdf](http://www.afam.org.ar/textos/27_09/ley_19587_y_decreto_351_79_de_higiene_y_seguridad.pdf)  
[Último acceso: 10/09/2018].
- ✚ Iram. Catálogo de normas. [En línea]. Available: <https://catalogo.iram.org.ar/#/home> [Último acceso: 11/09/2018].
- ✚ Normas iso. Iso 14001. [En línea]. Available: <https://www.normas-iso.com/iso-14001/>[Último acceso: 11/09/2018].
- ✚ Calidad y gestión. [En línea]. Available: [http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/62\\_integracion\\_iso\\_9000\\_iso\\_14000.html](http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/62_integracion_iso_9000_iso_14000.html) [Último acceso: 12/09/2018].
- ✚ Consejo sunchales. Normativas locales. [En línea]. Available:  
<https://concejosunchales.gob.ar/normativa-local-resultados.aspx?orden=1&busqueda=1824/2008>  
[Último acceso: 20/09/2018].

## **DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **Elección del proceso**

Por el análisis de procesos ya efectuados dentro del apartado de antecedentes, se define la ejecución de un proyecto de planta de procesamiento de soja para la obtención de aceite y expeller, por el **método de extrusado y prensado**. Se resuelve dicho método ya que el proyecto se orienta hacia una pequeña-mediana empresa y por lo mencionado anteriormente las PYMES utilizan este proceso por una cuestión netamente presupuestaria, ya que el costo de inversión inicial es moderado.

Una vez elegido el proceso presentaremos un análisis simplificado y criterios de selección de las máquinas y equipos asociadas, como así también las tareas a realizar. A continuación exhibiremos el diagrama de flujo de la planta de extrusado y prensado de soja, que procesa 90 toneladas por día de producción y las hojas de proceso e inspección asociadas.

Posteriormente presentaremos un análisis minucioso de las máquinas y equipos intervinientes en el proceso con sus correspondientes especificaciones técnicas para la adquisición, además analizaremos 3 alternativas de selección de máquinas críticas para el proceso.

### **Análisis simplificado de equipos y criterios de selección:**

A continuación se describirá cuáles son los fundamentos en el cual se basa el proceso, como así también la definición del criterio de elección del equipamiento de la planta productora de aceite desgomado y expeller de soja proyectada.

Luego de verificar el funcionamiento de plantas de similares características a la nuestra, hemos concluido que debemos aumentar la cantidad de horas laborales, ya que en una primera instancia del proyecto se había planteado dos turnos de 8 hs laborales y comprobamos que una planta del tamaño de procesamiento que estamos diseñando, tiene como mínimo 3 hs para ingreso a régimen, entregando así los estándares de producto para el cual fue diseñada. Con lo cual concluimos en el equipo de trabajo poder ampliar la producción a 24 hs (Tres turnos de 8 hs).

Las características del almacenamiento y procesamiento de la materia prima son variables durante el año, ya que se debe tener en cuenta características propias asociada a las campañas de cosecha. El comportamiento de una planta de extrusado y prensado de soja para la obtención de aceite y expeller durante un año los describiremos a continuación:

El periodo de cosecha de la soja es de Abril a Junio, durante ese periodo se recibe la mayor cantidad de soja, ya que la misma es cosechada y vendida para su procesamiento o venta como grano.

En general el funcionamiento del 100 % de la planta se produce de abril a septiembre, mientras que cae a un 70% de septiembre a diciembre alcanzando un funcionamiento del 50% de diciembre a abril del

siguiente año, donde en este último se aprovecha para realizar las mejoras a la línea si es que las hubiera y los mantenimientos programados.

### **División del proceso en tres etapas fundamentales:**

1. Control, recepción y almacenamiento de grano (materia prima)
2. Producción de los subproductos (aceite desgomado y expeller de soja).
3. Almacenamiento de aceite desgomado y expeller de soja.

### **1 – Control, recepción y almacenamiento de grano (Materia prima)**

El proceso de control, recepción y almacenamiento de grano, tiene varias etapas, explicaremos los fundamentos del equipamiento seleccionado en estas etapas.

El camión llega a planta con una carga que oscila entre las 28 y 30 Tn de grano de soja, tomamos como base 30 Tn, para los análisis. El mismo ingresa a planta y es pesado en la báscula.

Báscula: En nuestro caso particular, conociendo que un camión con su carga tiene un peso aproximado de 45 Tn, hemos seleccionado una báscula cuyo máximo peso está en 60 Tn, con una división mínima de 0.02 Tn. El criterio de selección fue el máximo peso necesario a controlar y las características constructivas en función de las dimensiones específicas de los camiones empleados para dicha tarea.

### **Calador de granos – (Calador Simple) – Mod. TH06:**

El criterio de selección del calador está dado de manera constructiva, identificamos en el mercado cuales son los diferentes modelos y verificamos en los almacenamientos de similares características al del diseño, se emplean de dos tipos, dobles y simples. En nuestro caso elegimos uno simple. El costo juega un papel importante.

### **Recepción de grano:**

El criterio empleado en el diseño de la recepción del grano se basa en la capacidad (Tn), conocemos que un camión transporta aproximadamente 30 Tn, con lo cual diseñamos una recepción de grano para 44 Tn, podríamos extraer algo más de un camión por cada procedimiento de descarga. Esta cantidad es retirada mediante el extractor helicoidal enviando el grano al elevador de cangilones y luego a los diferentes silos de almacenamiento.

### **Reja de recepción:**

El criterio de construcción / selección se basa en cumplir el rol propiamente dicho, hacer una primera clasificación para eliminar cualquier objeto extraño que haya podido ingresar al camión, evitando así que no lo absorba el extractor helicoidal y sea enviado al elevador de cangilones, produciendo roturas en el

equipamiento. Primera selección de objetos de tamaños significativos (ramas, metales, piedras). Por la reja circularan las 30 Tn de cada camión y/o 44 Tn del nivel máximo de diseño de la recepción del grano.

#### Plataforma volcadora hidráulica:

El criterio empleado en la selección de la plataforma se funda particularmente que la misma tenga la capacidad de soportar el peso del camión + la carga (aproximadamente 45 Tn) y su inclinación sea la necesaria para poder descargar la totalidad de la soja. Inclinación entre 35 y 45°, es lo que comercialmente se emplea. Mandos hidráulicos. Capacidad de elevación 50 Tn.

#### Extractor helicoidal de granos:

El criterio de selección del extractor helicoidal se basa fundamentalmente en asegurar el vaciado del espacio de recepción de grano (44Tn). Dicho transporte requerimos que se realice de manera ágil, ya que es un punto crítico, con lo cual duplicamos el valor de recepción de un camión para dimensionarlo y que pueda trabajar de manera holgada con menor desgaste, el caudal de circulación es de 60 Tn/h.

#### Elevador de cangilones N°6+ Distribuidor:

A la hora de definir una lógica en la selección del elevador de cangilones tuvimos en cuenta la cantidad de granos que el extractor helicoidal podría extraer de la fosa, con lo cual si el extractor trabaja a 60 Tn/h, se seleccionara mediante una tabla un extractor helicoidal de 80 Tn/h. Esta mayor capacidad colabora para que pueda trabajar sin grandes esfuerzos, ya que es un equipo fundamental en nuestro proceso. Además en la elección los aspectos que se analizaron fueron la altura, dimensiones, los mandos de accionamientos y el mantenimiento correspondiente. Se calculó la capacidad seleccionando el cangilón donde se deposita el grano y transporta, con sus respectivas medidas.

El distribuidor, cuenta con 6 bocas, ellas son:

Boca N°1 – Silo 7

Boca N°2 – Silo 8

Boca N°3 – Silo 9

Boca N°4 – Silo 10

Boca N°5 – Silo pulmón 12

Boca N°6 – Boca de reserva (Libre)

Hay que aclarar que cada boca tiene un diámetro de 250 mm con lo cual hay que adaptarlo a la cañería correspondiente según la empleada., mediante conos. Están contruidos de acero al carbono y sus mandos son electromecánicos con Switchs de posicionamiento.

#### Silos de almacenamiento – N° 7 – N° 8 – N° 9 – N° 10:

Conocemos que sobre los meses de abril a Junio, el flujo de descarga es muy grande con lo cual el procedimiento de recepción debe ser ágil y al menor tiempo posible, ya que habrá muchas circulaciones de camiones en planta y personal asociado.

Con lo cual se tuvo que revisar la capacidad de almacenamiento diseñada anteriormente y el criterio fundamental fue “Mantener la planta en producción la mayor cantidad de días del año”, planteamos una capacidad de almacenamiento 1000 Tn, dividida en silos de 250 Tn cada uno, a raíz de esto, frente a las inclemencias del tiempo tenemos capacidad de producción para aproximadamente 11 días, sin tener que tomar la decisión de parada de planta debido a no poder ingresar materia prima.

¿Porque 4 silos de 250 Tn de capacidad?

Seleccionamos 4 silos de 250 Tn, ya que podemos dividir la soja con tres características diferentes, según lo que regularmente llega plantas de extrusado y prensado de soja.

La soja puede llegar a planta:

- Soja Húmeda > 14 %.
- Soja Seca < 14 %
- Soja dañada

Con la disposición de silos plateada, vamos a poder almacenar estas tres condiciones de grano en función de la definición del control del grano al ingreso a la planta.

#### Elevador de cangilones N°11 + Distribuidor:

A la hora de definir un criterio en la selección del elevador de cangilones tuvimos en cuenta que este elevador de cangilones es el que direcciona el grano al proceso, por ende no es necesario que su capacidad sea la misma que el elevador N°6. A la hora de la selección tuvimos en cuenta la altura, dimensiones, los mandos de accionamientos, como así también el mantenimiento correspondiente. Se calculó la capacidad, seleccionando el cangilón donde se deposita el grano y transporta, con sus respectivas medidas. El caudal de circulación es de 31 Tn/h.

El distribuidor, cuenta con 4 bocas, ellas son:

Boca N°1 – Secadora de Granos 13

Boca N°2 – Silo pulmón 12

Boca N°3 – Silo diario 60 Tn 15

Boca N°4 – Boca de reserva (Libre).

#### Secadora de granos:

La elección de la secadora de grano se rehundido en tratar de que el funcionamiento de la misma no sea prolongado, ya que utiliza gas GLP con un determinado costo, entonces definimos que la secadora solo funcionará 6 hs al día para secar, llevar el grano al % de humedad recomendado y también tratar de que el grano pueda ingresar a producción a una temperatura que oscila los 35 a 45 °C, ayudando a mejorar el proceso y disminuyendo la cantidad de energía que deberá entregarle por rozamiento el extrusor. La secadora seleccionada es de 14 Tn/h, con un funcionamiento de aproximadamente 6 hs al día, estaríamos secando alrededor de 84 Tn y nuestra producción según el equipamiento seleccionado está en 81.60 Tn procesadas. El margen sobrante se utiliza en la producción del día siguiente.

#### Pre limpieza de finos y gruesos:

El criterio empleado para la selección de la pre limpieza de finos y gruesos es que el equipamiento pueda procesar el paso de la totalidad del grano que ingresa a la secadora, para luego de cumplir su ciclo de secado pueda almacenarse en el silo pulmón para abastecer las dos líneas. Es por ello que el equipo tendrá un caudal de circulación 14 Tn/h.

## **2 - Producción de los subproductos (Aceite desgomado y expeller de soja)**

#### Silo diario:

El silo diario fue seleccionado con el fundamento de lograr lo expuesto anteriormente en la explicación del razonamiento de selección de la secadora de granos, no queremos prender y apagar la secadora, la misma funciona un determinado tiempo y luego se apaga, para nuestro caso definido 6 hs, con lo cual una vez que el equipo se enciende secando dicha cantidad de horas, en simultaneo va a estar consumiendo granos para producción, en función de lo consumido 3.4 Tn/h y lo secado, escogemos un silo con una capacidad mínima de 60 Tn. En este caso se almacena el grano a la humedad requerida para que ingrese a proceso y la temperatura va a ir variando en el rango entre 35 a 45 °C a lo largo del día.

#### Molino quebrador y descascarado N° 17 y N° 20:

El criterio de selección del molino quebrador y descascarado viene de la mano del conjunto de equipos empleados para producir aceite desgomado y expeller de soja. Con lo cual cada molino de los seleccionados tiene un caudal de circulación de 1.7 Tn/h, de igual manera que el extrusor de grano y la prensa continúa de soja. En nuestro caso seleccionamos un equipo que viene de manera modular

acoplado al extrusor, donde luego de la molienda y descascarado ingresa directamente al extrusor de granos.

#### Extrusor monotornillo N° 18y N° 21:

Seleccionamos un extrusor monotornillo de 1.7 Tn/h de procesamiento, por lo tanto enviaremos a la prensa un total de 3.4 Tn/h contando ambas líneas y hace un total de soja procesada que ronda las 81.6 Tn/día. El criterio que prevaleció en la elección del mismo, no solo fueron las características técnicas del mismo, sino también el costo del equipo, obteniendo así la solución técnica/económica más acorde.

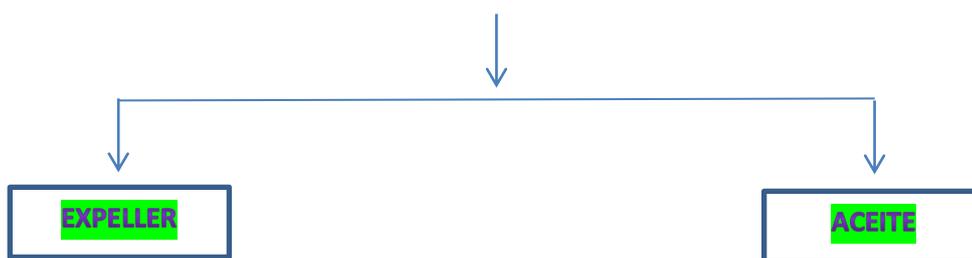
#### Prensa Continua N° 19 y N° 22:

Hemos seleccionado una prensa de 1.7 Tn/h cada una, evaluando las características técnicas de las que hay en el mercado, como así también la disponibilidad de repuesto, tema no menor a la hora del mantenimiento. Otro tema fundamental a la hora de comparar capacidades y equipos fue el costo, que prevaleció frente a otros equipos de similares características.

Procesando así 3.4 Tn/h de soja y obteniendo un 84 % de expeller (2.788 Tn/h) y un 12 % de aceite (0.476 Tn/h), evaporándose en el proceso 4 % de agua (0.136 Tn/h).

A continuación de la prensa se obtendrá los dos subproductos, aceite de soja + gomas + borra y expeller de soja.

Ambos siguen su proceso para obtener aceite desgomado de soja por un lado y expeller con una temperatura apta para ser almacenado para su posterior comercialización. En el **PLANO N° 5** se podrán observar los diferentes trayectos de los subproductos elaborados.



Expeller:

#### Enfriador de expeller:

Hemos revisado el criterio de selección del enfriador del expeller, ya que la cantidad de subproducto a enfriar en esta oportunidad es de 2.788 Tn/h, colocar un enfriador de 3 Tn/h sería hacerlo funcionar sobre los límites de diseño y se correría con riesgo de no alcanzar las temperaturas definidas (5 a 10 °C > a la temperatura ambiente). Se ha definido emplear un secador de 6 Tn/h y que el equipamiento pueda trabajar menos exigido.

### Elevador de cangilones N°26 + Distribuidor:

El criterio de selección del elevador de cangilones es simple, ya que se obtiene 2.788 Tn/h de expeller, por lo que hemos seleccionado un elevador de cangilones de 11.4 Tn/h, este es el elevador de cangilones de menor capacidad según el proveedor seleccionado. Además poseemos margen si llegara a agregar dos prensas de 1.7 Tn/h, con lo cual en un futuro pudiera circular 5.576 Tn/h de producto.

El distribuidor, cuenta con 4 bocas, ellas son:

Boca N°1 – Silo almacenamiento de expeller N° 27 (33 Tn)

Boca N°2 – Silo almacenamiento de expeller N° 28 (33 Tn)

Boca N°3 – Silo almacenamiento de expeller N° 29 (33 Tn)

Boca N°4 – Silo almacenamiento de expeller N° 30 (33 Tn)

Boca N°5 – Sub división de galpón almacenamiento sobre piso expeller (378 Tn)

Boca N°6 – Boca de reserva (Libre).

### **3 - Almacenamiento de aceite desgomado y expeller de soja.**

El criterio de almacenamiento de expeller de soja es tal que se utilicen silos medianos (33 Tn) para abastecer a los diferentes camiones que ingresaran a la planta a cargar el subproducto, como así también se tendrá en cuenta un espacio de reserva, llegado al caso que el expeller no se pueda comercializar por algunos días, debido a las inclemencias del tiempo antes que detengamos la planta.

### Subdivisión de galpón almacenamiento sobre piso expeller:

Lo que planteamos es una subdivisión del galpón de producción y contemplamos un volumen de 10m x 7m x 6m, almacenaremos en el mismo 378 Tn de expeller.

### Silos almacenamiento de expeller N° 27, N° 28, N° 29, N° 30:

El criterio de selección de estos silos se basa fundamentalmente en las características constructivas de los mismos, conocemos que el expeller debe circular y caer con facilidad, a raíz de esto seleccionamos un silo cónico con 55 ° de inclinación, una estructura de acero al carbono y paredes de chapa galvanizada, un diámetro de 3720 mm. La capacidad de almacenamiento de cada uno de los silos es de 33 Tn, con lo cual tendremos un total de 132 Tn.

Capacidad total de almacenamiento de expeller del proyecto: 510 Tn

Haciendo una analogía física tenemos almacenamiento en planta para aproximadamente 17 Camiones de expeller.

#### Aceite:

##### Tanque pulmón de almacenamiento de aceite:

El criterio de selección del tanque esta expresado en función a la necesidad (m<sup>3</sup>) producidos y a lo que existe en el mercado. Para el proyecto hemos seleccionado un tanque de 1m<sup>3</sup>. Se tomó como referencia que la producción de aceite por hora de 0.52m<sup>3</sup>/h, por ende podremos almacenar aceite por dos horas de producción. Este tanque cumple el rol de pulmón para el almacenamiento del tanque hidratador, donde se realiza el proceso de desgomado del aceite.

##### Tanque hidratador:

Para definir este tanque se tuvo en cuenta la producción de aceite por hora de la planta y el tiempo que demora realizar cada bach (procedimiento de desgomado) del proceso. El tanque almacenará 0.5m<sup>3</sup> por consiguiente al agregar un 2 a un 3 % de agua para realizar el procedimiento, tendremos un volumen total (agua + aceite) de 0.515 m<sup>3</sup>. El mismo posee las características de que en su interior tiene un removedor y resistencias eléctricas para que la mezcla conserve su temperatura.

##### Recuperador de borras:

El criterio de selección del recuperador de borras es tal que la capacidad de almacenamiento sea de 0.5 m<sup>3</sup>. Para que nos pueda dar margen de almacenamiento e inyección de las mismas al expeller si es necesario.

##### Superdecanter:

Este equipo se utiliza para realizar el decantado y eliminación de las borras del aceite para su posterior almacenamiento en el tanque decantador. Para que el equipo funcione correctamente, como enviaremos aproximadamente 0.52 m<sup>3</sup>/h vamos a utilizar un equipo de 1 m<sup>3</sup>/h de decantado.

##### Tanque decantador:

La selección del tanque decantador se basa en su capacidad, el material y diseño. En nuestro caso debe tener una base cónica, donde se pueda depositar la borra del aceite. Otro dato importante es el de la producción diaria. Durante las 24 hs se producen 12.480m<sup>3</sup>, es por eso que hemos seleccionado un tanque con base cónica de 35 m<sup>3</sup> de PRFV, con extracción de aceite por encima del cono, para luego ser enviada a los tanques de almacenamiento de aceite para la venta.

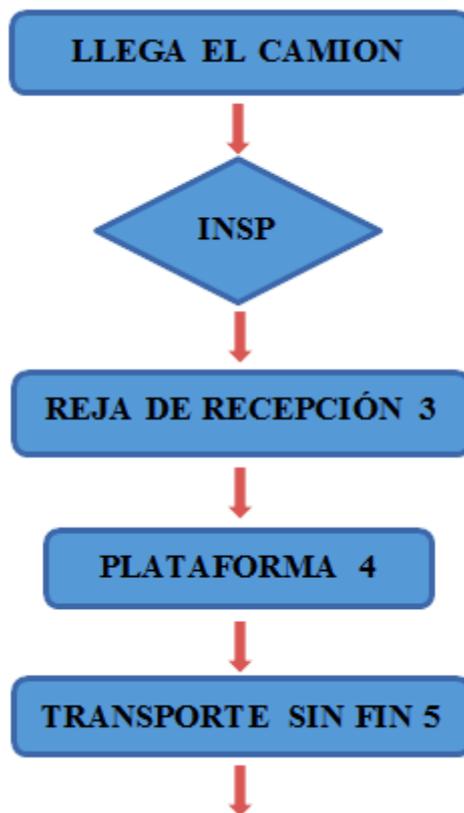
### Tanques de almacenamiento de aceite para la venta N°34 y N° 35:

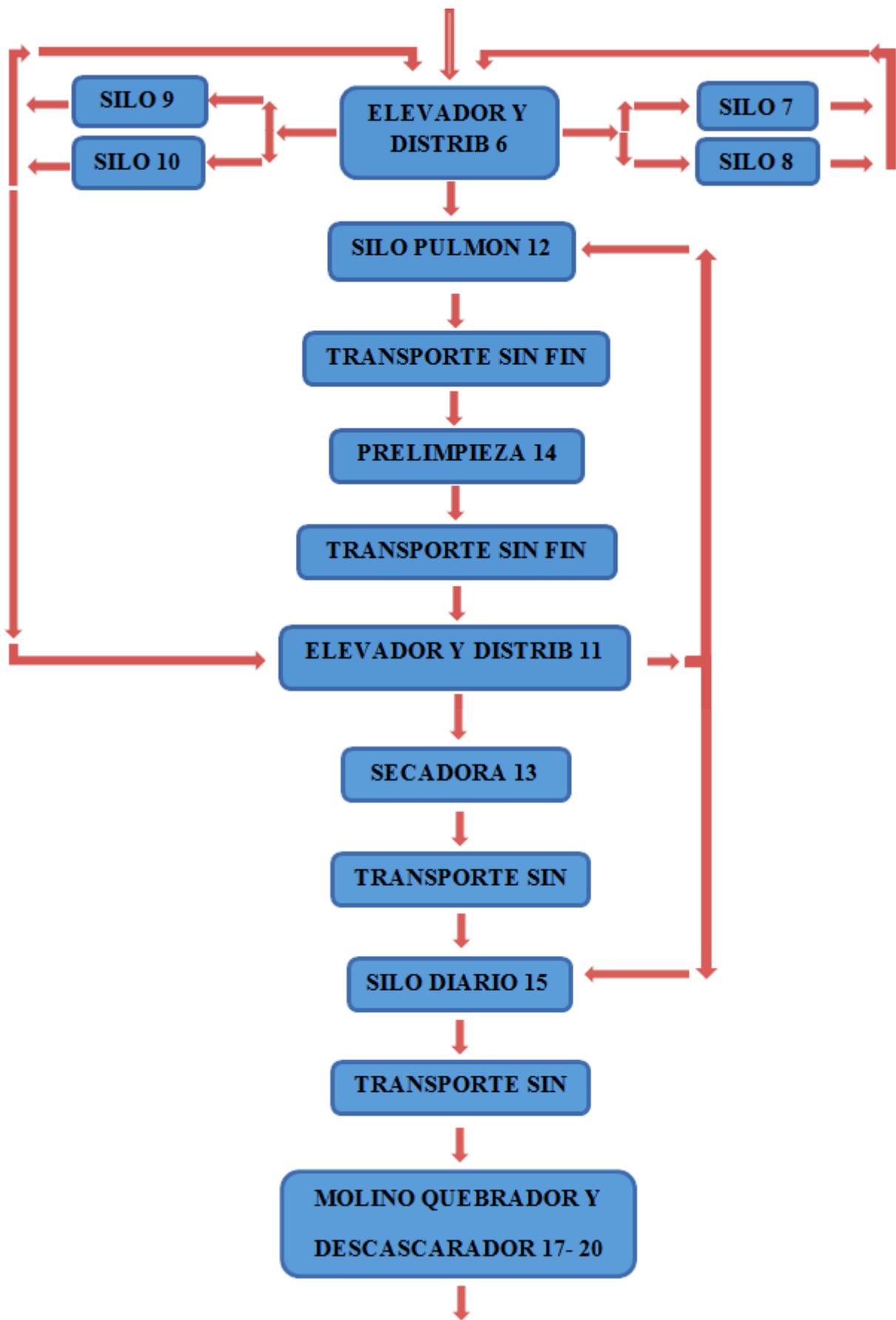
Los tanques de almacenamiento se escogieron por tener una capacidad de almacenamiento prolongada en días, para nuestro caso podremos almacenar aproximadamente 12 días de fabricación con una producción diaria de 12.480m<sup>3</sup>. Otro dato fundamental a tener en cuenta a la hora de almacenar aceite es que la toma de carga de los tanques a los camiones, deberán estar a una altura de aproximadamente 1m de la base del tanque, ya que se siguen depositando borras. El material seleccionado es PRFV. La capacidad de almacenamiento es de 75 m<sup>3</sup> cada tanque. Haciendo un total de 180 m<sup>3</sup> de aceite almacenada sumando el tanque decantador.

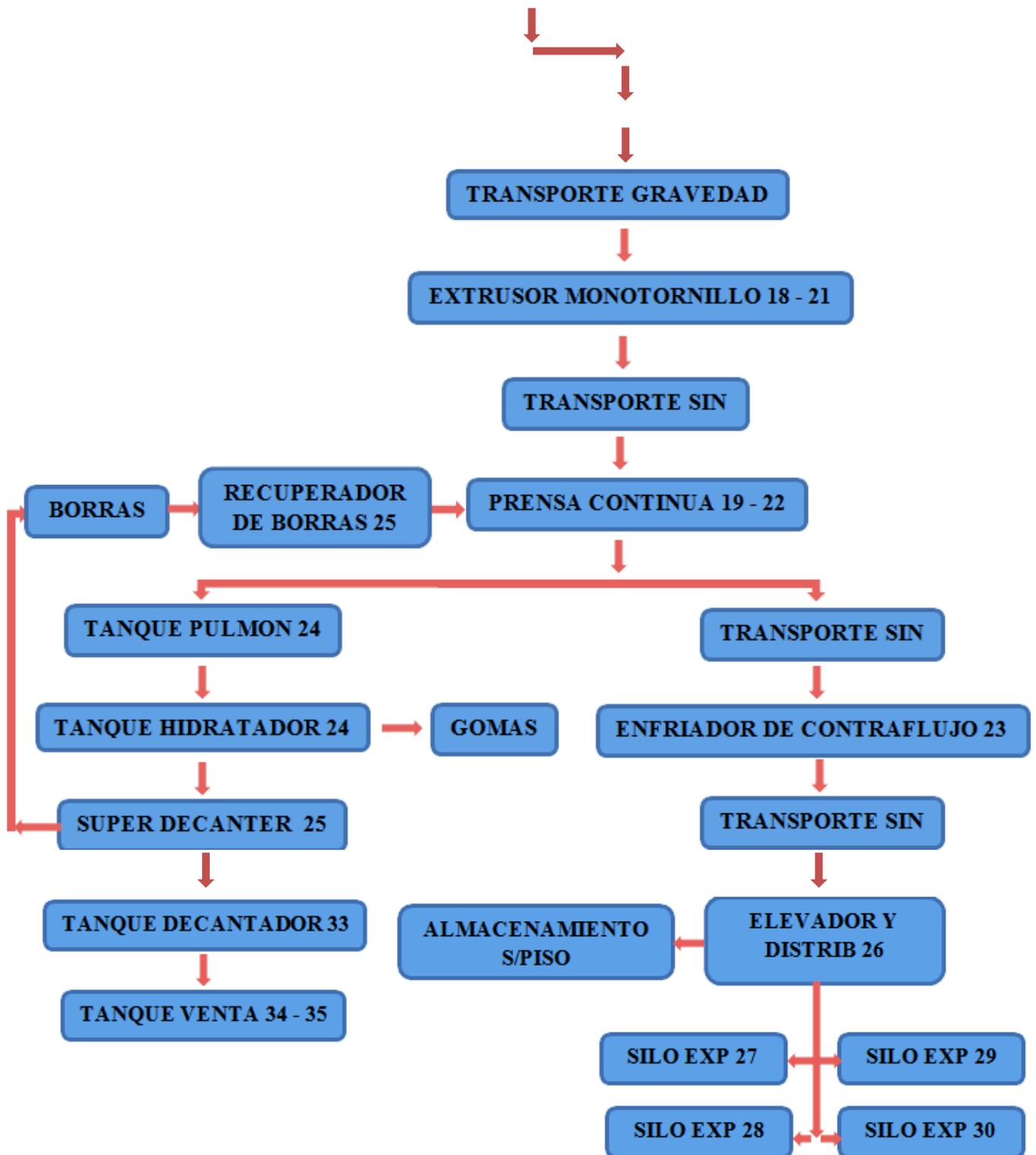
En los anexos se encontraran los **PLANOS N° 2 y N° 3**, los cuales hacen referencia a la ubicación de sectores y a las obras civiles a realizar para llevar a cabo el proyecto.

### Diagrama de bloque de proceso

**Figura 37.** Diagrama de bloque de proceso.







En el **PLANO N° 4** se podrán evidenciar las representaciones esquemáticas expuestas en el diagrama de bloque, como así también la disposición layout de la planta

### Diagrama de flujo de proceso e inspección

A continuación se exhibe el diagrama de flujo y las hojas de proceso e inspección de la planta de extrusado y prensado de soja, de 90 toneladas de procesamiento diario.







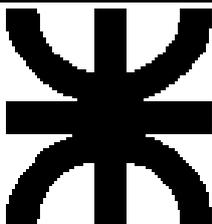
**Hojas de proceso:**

**Tabla 10. HP-10 Hoja de operación – Descarga y clasificación**

	HOJA DE OPERACIÓN		
	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. EQUIP
	HP-10	DESCARGA Y CLASIFICACIÓN GRANO DE SOJA	3,4,5,6,7,8,9,10.
MÁQUINAS Y EQUIPOS:	PLATAFORMA VOLCADORA – EXTRACTOR HELICOIDAL – ELEVADOR CANGILONES + DISTRIBUIDOR DE 6 BOCAS+ SILOS – 250 TN.		
			
<p><u>PLATAFORMA VOLCADORA + EXTRACTOR HELICOIDAL:</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>			
<p><u>ELEVADOR DE CANGILONES + DISTRIBUIDOR DE 6 BOCAS + SILOS 250 TN.</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  <p>Distribuidor 6 Bocas</p> <p>Mando del distribuidor</p> </div>  </div>			

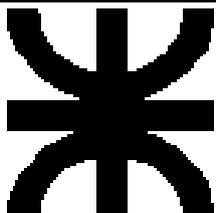
Descarga mediante plataforma volcadora y clasificación del grano de soja

Tabla 11. HP-10 Hoja de operación - Descarga y clasificación soja

		HOJA DE OPERACIÓN																																													
		OPERACION	DESCRIPCION	COD. EQUIP																																											
		HP-10	DESCARGA Y CLASIFICACIÓN GRANO DE SOJA	3,4,5,6,7,8,9,10.																																											
MAQUINAS Y EQUIPOS:		PLATAFORMA VOLCADORA –EXTRACTOR HELICOIDAL – ELEVADOR CANGILONES + DISTRIBUIDOR DE 6 BOCAS+ SILOS –250 TN.																																													
<p>OP. N° Descarga y clasificación de materia prima</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>EQUIPAMIENTO ASOCIADO</th> <th>ESPECIFICACION</th> <th>INST. CNTR.</th> <th>FREC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Recepción del grano de soja en zona de descarga</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Carta de porte</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Procedimiento de descarga chasis</td> <td>Plataforma Volc.</td> <td>-</td> <td>Visual</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Procedimiento de descarga acoplado.</td> <td>Plataforma Volc.</td> <td>-</td> <td>Visual</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Puesta en funcionamiento de elevador de cangilones N°1</td> <td>Elevador Cang.</td> <td>-</td> <td>Piloto luminoso</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Selección de silo de acopio (1-2-3-4)- Mando distribuidor.</td> <td>Distribuidor 6 Bocas.</td> <td>-</td> <td>Visual</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Puesta en Func. Extrac. Helicoidal.</td> <td>Extractor helicoidal</td> <td>-</td> <td>Piloto luminoso</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>PROX. OP.N°: Limpieza con almacenamiento en silo puhnón HP-20</p> <p><b>EJECUCION/PROCEDIMIENTO:</b></p> <p>Recepción de carta de porte, contando la misma con los datos de humedad, peso neto y tipo de grano clasificado (Húmedo, seco o dañado). Realizar la descarga, posicionar el chasis en una primera instancia y el acoplado en una segunda instancia, accionar los mandos hidráulicos para las trabas de las ruedas y comenzar el proceso de inclinación, duración aproximada entre 3 a 5 min. El grano pasa por la reja de recepción y cae al cono que luego se conecta al extractor helicoidal.</p> <p>Por consiguiente colocar en funcionamiento el elevador de cangilones N°1 a través de la botonera de mando (elevador ON) ubicada en el tablero general TGBT 5. Seleccionar el silo de acopio al cual será enviada la materia prima, la selección se realiza girando el volante del distribuidor (imagen adjunta). Colocar en funcionamiento extractor helicoidal por medio de botonera de mando.</p> <p>Cabe aclarar que hemos determinado que el silo N°1 y N°3 se deposite el grano húmedo, en el N° 2 el seco y en el N° 4 el grano dañado.</p>						N°	DESCRIPCION	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.	1	Recepción del grano de soja en zona de descarga	-	-	Carta de porte	1/1	2	Procedimiento de descarga chasis	Plataforma Volc.	-	Visual	1/1	3	Procedimiento de descarga acoplado.	Plataforma Volc.	-	Visual	1/1	4	Puesta en funcionamiento de elevador de cangilones N°1	Elevador Cang.	-	Piloto luminoso	1/1	5	Selección de silo de acopio (1-2-3-4)- Mando distribuidor.	Distribuidor 6 Bocas.	-	Visual	1/1	6	Puesta en Func. Extrac. Helicoidal.	Extractor helicoidal	-	Piloto luminoso	
N°	DESCRIPCION	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.																																										
1	Recepción del grano de soja en zona de descarga	-	-	Carta de porte	1/1																																										
2	Procedimiento de descarga chasis	Plataforma Volc.	-	Visual	1/1																																										
3	Procedimiento de descarga acoplado.	Plataforma Volc.	-	Visual	1/1																																										
4	Puesta en funcionamiento de elevador de cangilones N°1	Elevador Cang.	-	Piloto luminoso	1/1																																										
5	Selección de silo de acopio (1-2-3-4)- Mando distribuidor.	Distribuidor 6 Bocas.	-	Visual	1/1																																										
6	Puesta en Func. Extrac. Helicoidal.	Extractor helicoidal	-	Piloto luminoso																																											

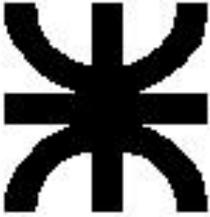
Descarga mediante plataforma volcadora y clasificación del grano de soja

Tabla 12. HP- 20 Hoja de operación - Limpieza con almacenamiento silo pulmón

	HOJA DE OPERACIÓN																												
	OPERACION	DESCRIPCION	COD. EQUIP																										
	HP-20	LIMPIEZA CON ALMACENAMIENTO SILO PULMON	12, 14																										
MAQUINAS Y EQUIPOS:	ZARANDA DE LIMPIEZA + SILO PULMON DE 20 TN.																												
 <p>ZARANDA DE LIMPIEZA + SILO PULMON DE 20 TN:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>OP. N°</th> <th colspan="5">Limpieza con almacenamiento silo pulmón.</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>DESCRIPCION:</th> <th>EQUIPAMIENTO ASOCIADO</th> <th>ESPECIFICACION</th> <th>INST. CNTR.</th> <th>FREC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Almacenamiento grano silo pulmón 20 Tn.</td> <td>Silo 20 Tn</td> <td>-</td> <td>Visual</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Limpieza de grano</td> <td>Zaranda</td> <td>-</td> <td>Visión</td> <td>1/1</td> </tr> </tbody> </table> <p>PROX OP.N°: Secado del grano HP-30</p>						OP. N°	Limpieza con almacenamiento silo pulmón.					N°	DESCRIPCION:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.	1	Almacenamiento grano silo pulmón 20 Tn.	Silo 20 Tn	-	Visual	1/1	2	Limpieza de grano	Zaranda	-	Visión	1/1
OP. N°	Limpieza con almacenamiento silo pulmón.																												
N°	DESCRIPCION:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.																								
1	Almacenamiento grano silo pulmón 20 Tn.	Silo 20 Tn	-	Visual	1/1																								
2	Limpieza de grano	Zaranda	-	Visión	1/1																								
<p><b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b>                  Verificar el nivel de silo pulmón 20 tn y poner en funcionamiento la zaranda con el botón de mano ubicado en el TGBT5, (zaranda ON). Realizar el control del grano a la salida de la zaranda, en la parte inferior se debe observar tierra e impurezas en general.</p>																													

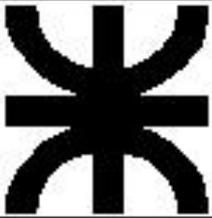
Limpieza del grano de soja en zaranda con almacenamiento en silo pulmón para su posterior procesamiento

Tabla 13. HP-30 Hoja de operación - Secado de grano

	HOJA DE OPERACIÓN																												
	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. EQUIP																										
	HP-30	SECADO DE GRANO	13																										
MÁQUINA Y EQUIPOS:	SECADORA DE GRANO SCM 4-8 A GAS																												
																													
<p><u>SECADORA DE GRANOS:</u></p> 																													
<p>OP. N° De Recepción de materia prima.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>DESCRIPCION:</th> <th>EQUIPAMIENTO ASOCIADO</th> <th>ESPECIFICACION</th> <th>INST. CNTR.</th> <th>FREC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Extracción muestra de silo pulmón.</td> <td>Silo pulmón 20 tn</td> <td>-</td> <td>Higrómetro</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Secado de materia prima</td> <td>Secadora</td> <td>110° +/- 1°</td> <td>Termómetro</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Extracción muestra grano de soja a la salida de la secadora</td> <td>-</td> <td>Entre 10% y 11%</td> <td>Higrómetro</td> <td>1/1</td> </tr> </tbody> </table> <p>PROX. OP.N°: Molienda de materia prima HP-40</p>						N°	DESCRIPCION:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.	1	Extracción muestra de silo pulmón.	Silo pulmón 20 tn	-	Higrómetro	1/1	2	Secado de materia prima	Secadora	110° +/- 1°	Termómetro	1/1	3	Extracción muestra grano de soja a la salida de la secadora	-	Entre 10% y 11%	Higrómetro	1/1
N°	DESCRIPCION:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.																								
1	Extracción muestra de silo pulmón.	Silo pulmón 20 tn	-	Higrómetro	1/1																								
2	Secado de materia prima	Secadora	110° +/- 1°	Termómetro	1/1																								
3	Extracción muestra grano de soja a la salida de la secadora	-	Entre 10% y 11%	Higrómetro	1/1																								
<p><b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b>  Encender la secadora 30 minutos antes del inicio del proceso de secado, hasta alcanzar la temperatura de régimen 110°. Extraer muestra de silo pulmón 20 tn y determinar humedad, con esta humedad establecer tiempo de secado estimado según necesidades (4% humedad en 1 hora). Extraer muestra a la salida de la secadora verificando la humedad del producto.</p>																													

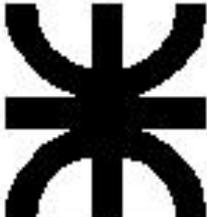
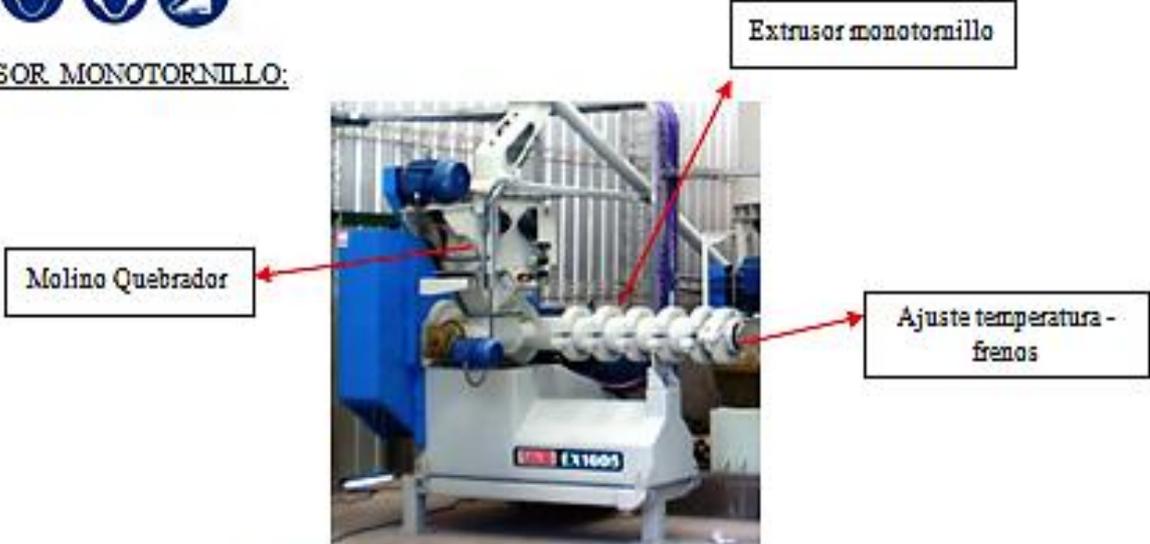
Secado del grano en secadora CEDAR SCM 4-8 a gas glp

Tabla 14. HP-40 Hoja de operación - Molienda de materia prima

	HOJA DE OPERACIÓN																																		
	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. EQUIP																																
	HP-40	MOLIENDA DE MATERIA PRIMA	17, 20																																
<b>MÁQUINA Y EQUIPOS:</b>	Molino quebrador IMDB-MQ2																																		
																																			
<u>MOLINO QUEBRADOR:</u>																																			
																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">OP. N° Molienda de materia prima.</th> </tr> <tr> <th>N °</th> <th>DESCRIPCIÓN:</th> <th>EQUIPAMIENTO ASOCIADO</th> <th>ESPECIFICACIÓN</th> <th>INST. CNTR.</th> <th>FREC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Puesta en marcha de molino quebrador</td> <td>Quebrador</td> <td>-</td> <td>Visual</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Control del funcionamiento rolos quebradores y accionamientos.</td> <td>Quebrador</td> <td>-</td> <td>Visual</td> <td>1/1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Control visual del grano a la salida del quebrador -</td> <td>Quebrador</td> <td>-</td> <td>Visual</td> <td>1/1</td> </tr> </tbody> </table>						OP. N° Molienda de materia prima.						N °	DESCRIPCIÓN:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACIÓN	INST. CNTR.	FREC.	1	Puesta en marcha de molino quebrador	Quebrador	-	Visual	1/1	2	Control del funcionamiento rolos quebradores y accionamientos.	Quebrador	-	Visual	1/1	3	Control visual del grano a la salida del quebrador -	Quebrador	-	Visual	1/1
OP. N° Molienda de materia prima.																																			
N °	DESCRIPCIÓN:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACIÓN	INST. CNTR.	FREC.																														
1	Puesta en marcha de molino quebrador	Quebrador	-	Visual	1/1																														
2	Control del funcionamiento rolos quebradores y accionamientos.	Quebrador	-	Visual	1/1																														
3	Control visual del grano a la salida del quebrador -	Quebrador	-	Visual	1/1																														
<b>PROX. OP.N°:</b> <b>Extrusado de la materia prima HP-50</b>																																			
<p><b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b> Poner en marcha el molino quebrador mediante botonera de mando ubicada en el TGBT2 ,controlar de manera visual el buen funcionamiento del sistema de quebrado y verificar a la salida del mismo que el grano se haya quebrado.</p>																																			

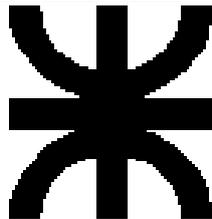
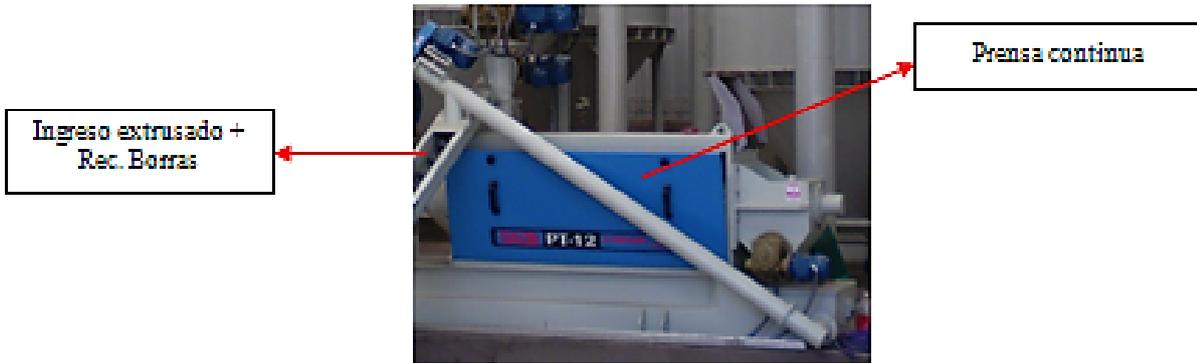
Molienda del grano en molinos quebradores y descascaradores de soja

Tabla 15. HP- 50 Hoja de operación - Extrusado de la materia prima

		HOJA DE OPERACIÓN			
		OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. EQUIP	
		HP-50	EXTRUSADO DE LA MATERIA PRIMA	18, 21	
MÁQUINA Y EQUIPOS:		Extrusor monotornillo EX1605			
					
EXTRUSOR. MONOTORNILLO:					
OP. N°		Extrusado de materia prima.			
N°	DESCRIPCION:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.
1	Puesta en funcionamiento del extrusor – Control.	Extrusor	-	Piloto luminoso	1/1
2	Ajuste del PI motor alimentación extrusor.	Motor principal- Variador frec. -PLC	-	-	1/1
3	Control de temperatura de tornillo extrusor (Frontal o Alimentación)	Extrusor	Entre 120° C a 140°C	Sensor temp.	1/1
4	Control del producto de salida	Extrusor	-	Visión Operario	
PROX. OP. N°:		Prensado de la materia prima HP-60.			
<p><b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b> Activar el sin fin alimentador, el quebrador y luego el extrusor. Controlar el funcionamiento inicial del equipo realizando inspecciones visuales, realizar el ajuste inicial del PI del motor principal. Luego de unos minutos se estabilizara el funcionamiento del equipo, verificar la temperatura de set (temp. tornillo de extrusor, entre 120 °C y 140 °C), controlar la velocidad del motor, con esta se eleva o se baja la temperatura de los tornillos y con esta se asegura el desactivado del grano. Verificar si el producto a la salida es el correcto, de lo contrario el equipo deberá detenerse y realizarse mantenimiento.</p>					

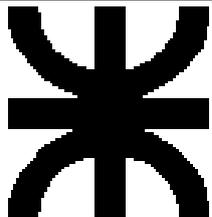
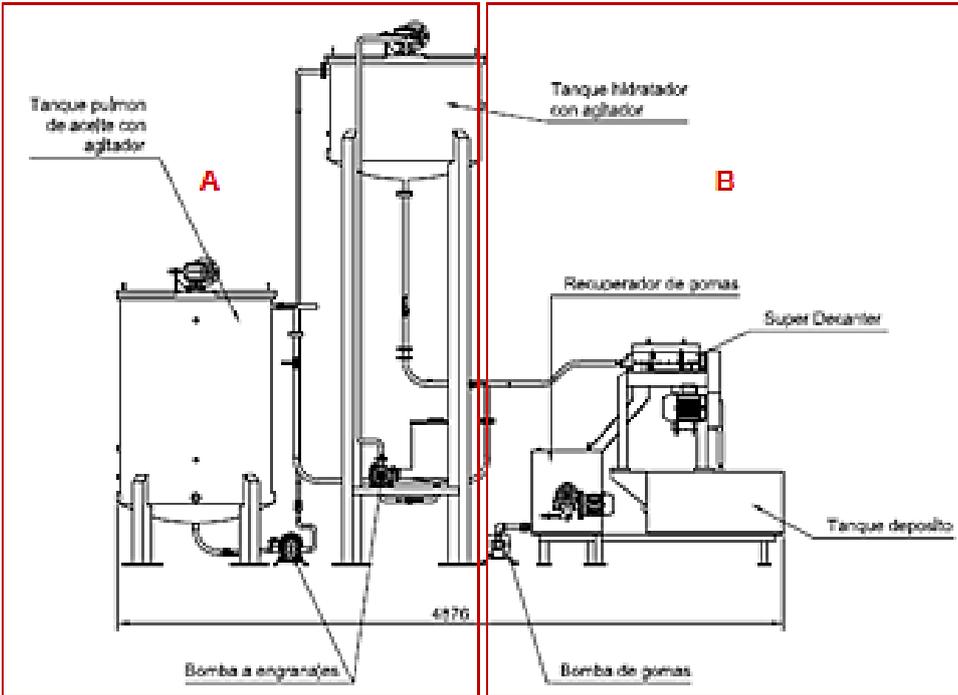
Extrusado del grano de soja previamente quebrado

Tabla 16. HP-60 Hoja de operación - Prensado de MP

	HOJA DE OPERACIÓN				
	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA		
	HP-60	PRENSADO DE LA MATERIA PRIMA	19, 22		
<b>MÁQUINA Y EQUIPOS:</b>	Prensa continua PC1500				
 					
OP. N° Prensado de materia prima.					
N °	DESCRIPCION:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.
1	Puesta en funcionamiento de la prensa – Revisión	Prensa	-	Visual, piloto luminoso	1/1
2	Control que no se deposite excesivas borras en los laterales de la prensa. Revisión aspiraciones de las bombas bajo prensa.	Prensa	-	Visual	1/1
4	Control material de salida (salida expeller y aceite).	Extrusor		Visual	
PROX. OPN°: INSPECCION ACEITE CRUDO Y EXPELLER DE SOJA I-20.					
<p><b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b> El operario deberá poner en funcionamiento la prensa, deberá controlar que no se deposite en los laterales demasiada borra, ya que ese indicio manifiesta que la soja no está ingresando a la humedad acordada para el proceso (10%). Se deberá controlar el producto ya prensado, verificando color y textura.</p>					

Se prensa una vez que paso por el extrusor y se desactivo la soja

Tabla 17. HP-70 Hoja de operación - Desgomado y centrifugado del aceite

		HOJA DE OPERACIÓN			
		OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA	
		HP-70	DESGOMADO Y CENTRIFUGADO DEL ACEITE	24, 25	
<b>MÁQUINAS Y EQUIPOS:</b>		Equipamiento de desgomado + superdecanter con recuperador de borras/gomas			
 <p><b>EQUIPO DE DESGOMADO (A) + SUPERDECANTER+ REC. GOMAS / BORRAS (B):</b></p>					
					
<b>OP. N° Desgomado y centrifugado del aceite</b>					
N°	DESCRIPCION:	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	Especificación	INST. CNTR.	FREC.
1	Control de llenado de tanque pulmón	Tanque pulmón	1 m3 max.	Visual	1/1
2	Puesta en funcionamiento de agitador y resistencia de calefacción en tanque pulmón cuando el nivel es mayor a un 30%.	Tanque pulmón	Control automático de niveles y Temp. Max 65 °C	Display PLC	1/1
3	Envío de aceite a tanque hidratador cuando el pulmón alcanza el 90 % del nivel de aceite.	Bomba engranaje + Tanque hidratador.	Bach – al total de volumen T.H se le agrega 2% Agua	Display PLC	1/1

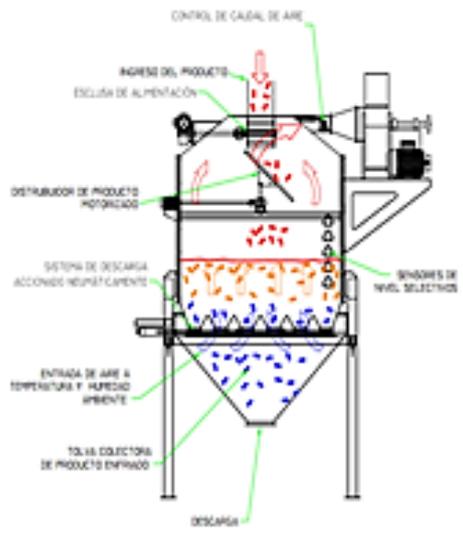
Una vez obtenido el aceite se procede a extraer las gomas en el tanque hidratador y las borras en el superdecanter

Tabla 18. HP-70 Hoja de operación - Desgomado y centrifugado del aceite

		HOJA DE OPERACIÓN			
		OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA	
		HP-70	DESGOMADO Y CENTRIFUGADO DEL ACEITE	24, 25	
<b>MÁQUINAS Y EQUIPOS:</b>		Equipamiento de desgomado + superdecanter con recuperador de borras/gomas			
4	Estabilización de la solución (Aceite + 2% agua) a 65°C y agitándose.	Tanque hidratador.	30 Min max. Temp. Max 65°C	PLC	1/1
5	Mediante la apertura de una válvula se deja pasar el contenido de aceite al superdecanter.	Superdecanter	-	PLC	1/1
6	Inicio de barrido y nueva secuencia de bach.	Sistema de desgomado	-	PLC	1/1
7	Funcionamiento del superdecanter - Extracción de gomas y borras residuales.	Superdecanter	-	PLC	1/1
<b>PROX. OP.Nº: INSPECCIÓN FINAL ACEITE I-40</b>					
<p><b>EJECUCION/PROCEDIMIENTO:</b> Poner en funcionamiento el sistema de desgomado. Una vez ejecutado, el control es realizado en función de la secuencia programada en el PLC (Secuencia de programa). El procedimiento de desgomado se realiza por Bach (tiempo 30 min) de duración y consiste en llenar el hidratador aproximadamente en 0.45 m3 de aceite y agregar un 2% de agua, luego de agitarse durante 30 min y a 65°C, se puede evacuar las gomas, luego se envía al superdecanter y extraem las gomas + borras residuales. Controlar que la bomba y los niveles estén funcionando de manera correcta. La operación se realiza de manera autónoma.</p> <p>Controlar que el tanque de borras y gomas sea desagotado mediante la bomba de gomas.</p>					

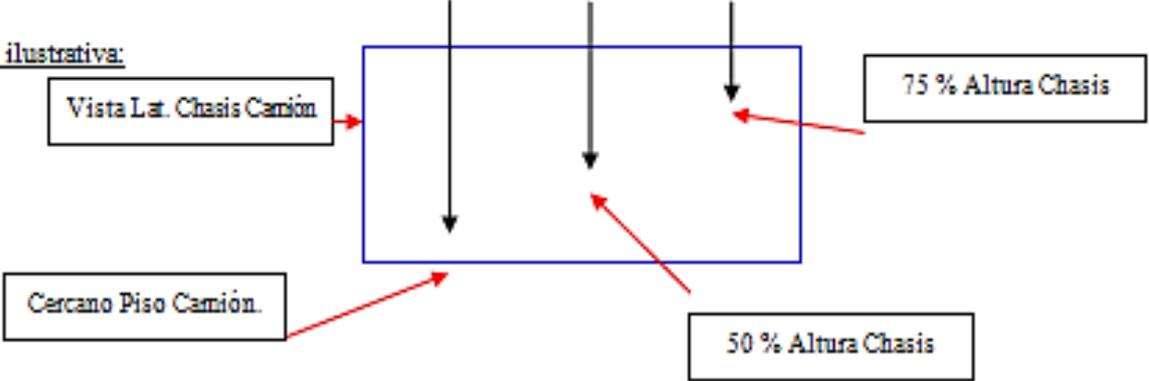
Una vez obtenido el aceite se procede a extraer las gomas en el tanque hidratador y las borras en el superdecanter

Tabla 19. HP-80 Hoja de operación - Enfriado del expeller

		HOJA DE OPERACIÓN			
		OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA	
		HP-80	ENFRIADO DEL EXPELLER DE SOJA	23	
MÁQUINAS Y EQUIPOS:		Enfriador de expeller			
 <p><u>ENFRIADOR DE EXPELLER:</u></p>  					
OP. N° <b>Enfriado de expeller</b>					
N°	DESCRIPCION	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.
1	Puesta en funcionamiento del enfriador de expeller.	Enfriador ECR.6	-	Visual, piloto luminosos	1/1
2	Control del funcionamiento del ventilador centrífugo y distribuidor motorizado, sistema de descarga.	Enfriador ECR.6	-	Visual, pilotos luminosos	1/1
3	Control tmp ingreso expeller.	-	Temp. Aprox. 100 °C	Termómetro laser	1/1
4	Control tmp salida expeller.	Enfriador ECR.6	Entre 20 y 30° C	Termómetro Laser	1/1
PROX. OP.N°:		INSPECCION FINAL EXPELLER I-30			
<b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b>					
<p>Controlar que el ventilador centrífugo, los accionamientos del distribuidor motorizado y sistema de descarga se encuentren funcionando correctamente, de ser así comienza la habilitación del proceso. Ingresar el expeller al sistema a una temperatura aproximada de 100 °C por la parte superior del secador, y por la parte inferior ingresar el aire ambiente según se identifica en las imágenes. Controlar la temperatura del expeller a la salida del enfriador (entre 20° a 30°C).</p>					

**Hojas de inspección:**

**Tabla 20. I-10 Hoja de inspección y ensayo - Recepción grano de soja**

		<b>HOJA DE INSPECCION Y ENSAYO</b>			
		OPERACION	DESCRIPCION	COD. EQUIP	
		I-10	RECEPCION GRANO DE SOJA	1, 2	
<b>MAQUINAS Y EQUIPOS:</b>		CALADOR HIDRAULICO, HUMEDIMETRO Y BASCULA DE PESADO DE CAMION			
 <p><u>Imagen ilustrativa:</u></p> 					
<b>OP. N° De Recepción de materia prima.</b>					
N°	DESCRIPCION	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACION	INST. CNTR.	FREC.
1	Calado del camión	Calador Hidráulico	Según imagen	-	1/1
2	Control de humedad	Higrómetro	<14% +/- 0,2 seco, >14% +/- 0,2 húmedo	Higrómetro	1/1
3	Control visual carga – 1° Clasif.	Control organoléptico	Buen aspecto (amarillo claro), buen olor.	Visual y olfato	1/1
4	Pesado camión	Bascula	-	Bascula	1/1
5	Confección de registro – Datos peso neto – humedad %)	-	-	-	1/1
<b>PROX. OP. N°:</b> Descarga y clasificación de Mp HP - 10					
<p><b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b></p> <p>Posicionar el camión frente al calador hidráulico, extraer 3 muestras (Cercanía piso camión, 50% de altura del chasis y 75% altura chasis camión) y mezclarlas. Realizar verificación organoléptica, verificando color, olor y textura del grano de soja.</p> <p>Confeccionar el registro del grano colocando los datos de humedad, peso neto y tipo de grano clasificado (Húmedo, seco o dañado).</p>					

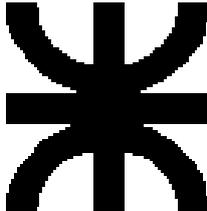
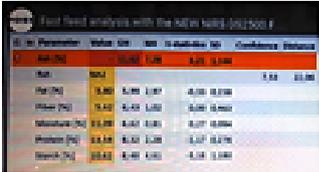
Recepción del grano y control se fija la humedad de ingreso a planta y condiciones

Tabla 21. I-20 Hoja de inspección y ensayo - Inspección aceite crudo y expeller

	<b>HOJA DE INSPECCION Y ENSAYO</b>				
	<b>OPERACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COD. PIEZA</b>		
	I-20	INSPECCION ACEITE CRUDO Y EXPELLER DE SOJA	-		
<b>MÁQUINAS Y EQUIPOS:</b>		EQUIPOS DE LABORATORIO			
					
<b>ACEITE CRUDO DE SOJA:</b>			<b>EXPELLER SOJA:</b>		
					
<b>OP. N° De Recepción de materia prima.</b>					
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EQUIPAMIENTO ASOCIADO</b>	<b>ESPECIFICACION</b>	<b>INST. CNTR.</b>	<b>FREC.</b>
1	Control de temperatura de los productos a la salida de la prensa	Prensa	Aceite y expeller a 80°C	Termómetro Láser	1/1
2	Control de acidez del aceite	-	Max. 1%	Método en Lav.	1/1
3	Control del color del aceite	-	Amarillo 50 max. Rojo 50 max.	Visual	1/1
4	Control visual de expeller – Que no haya grano sin moler.	Prensa	Soja entera- medio grano.	Visual.	1/1
<b>PROX. OP.N°:</b> Obtención de expeller ver DF-002 – Obtención de aceite ver DF-003					
<b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b>					
<p>Controla la temperatura del aceite a la salida y del expeller con un termómetro laser, extraer una muestra de aceite, luego se analizara en el laboratorio interior en la empresa y realiza el control de acidez, la misma no debe superar el 1%, de lo contrario deberá adicionarle soda caustica hasta alcanzar la acidez requerida. Visualmente compara con patrones que su color esté dentro de los parámetros exigidos.</p>					

Realizando control de temperatura, color e inspección visual de ambos productos obtenidos

Tabla 22. I-30 Hoja de inspección y ensayo - Inspección final expeller

	HOJA DE INSPECCION Y ENSAYO				
	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	COD. PIEZA		
	I-30	INSPECCIÓN FINAL EXPELLER	-		
MÁQUINAS Y EQUIPOS:	Equipamiento laboratorio NIRS				
 <p>EXPELLER SOJA</p>   					
OP. N° De Recención de materia prima.					
Nº	DESCRIPCIÓN	EQUIPAMIENTO ASOCIADO	ESPECIFICACIÓN	INST. CNTR.	FREC.
2	Extracción de muestra y envió a laboratorio interno	-	200 grs	Recipiente controlador	1/1
3	Control de diferentes parámetros de calidad: Grasa, proteína, humedad, cenizas, almidón y fibra bruta.	Espectrofotómetro	P. bruta: 40-42% mín Materia Grasa: 7-8 % Humedad: 6 - 9 % Proteína soluble bruta: Valor medio 90 % Cenizas: 4 a 7 %	NIRS – TM DS2500 F	1/1
4	Control de actividad ureásica de la muestra	Equipamiento laboratorio	Act. Ureásica: 0,03 a 0,06 (u.Ph)	Método	1/1
PROX. OP.N°:					
<p><b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b> El operario deberá retirar una muestra 200 grs, parte de la misma será empleada para el control en el NIRS (100 grs), los 100 Grs restantes se utilizan para hacer los análisis y determinar la actividad ureásica, una vez controlados los valores podrá conocerse las características del expeller producido.</p>					

Control de diferentes parámetros expeller, grasa, humedad, proteína, etc

Tabla 23. I-40 Hoja de inspección y ensayo - Inspección final aceite

	<b>HOJA DE INSPECCION Y ENSAYO</b>				
	<b>OPERACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COD. PIEZA</b>		
	I-40	INSPECCIÓN FINAL ACEITE	-		
<b>MAQUINAS Y EQUIPOS:</b>		Equipamiento de laboratorio			
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">    </div> <div> <p>ACEITE CRUDO DE SOJA:</p> <div style="text-align: center;">  </div> </div> </div>					
<b>OP. N°</b>					
<b>N °</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EQUIPAMIENTO ASOCIADO</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>	<b>INST. CNTR.</b>	<b>FR EC.</b>
1	Control de humedad y comp. volátiles	-	Max 0,2 %	Equipamiento de laboratorio	1/1
2	Impurezas insolubles	-	<= 0,05% mm	Equipamiento de laboratorio	1/1
3	Acidez	-	Max 1 %	Método en Lav. Interno	1/1
4	Fosforo	-	Max 200 ppm	Equipamiento de laboratorio	1/1
<b>PROX. OP.N°:</b>					
<b>EJECUCIÓN/PROCEDIMIENTO:</b>					
Se extrae una muestra de aceite de los tanques de expedición final y es enviada para laboratorio para realizar los controles mencionados anteriormente.					

Control impurezas, acidez, cantidad de fósforo, humedad y componentes volátiles

## **Descripción de máquinas y equipos**

### **1) - Bascula para pesado de camiones**

#### **Compuesta:**

**Plataforma:** Estructura mixta hormigón/acero, formados por marcos perimetrales metálicos. Con estos marcos no requiere encofrar los laterales y evita la degradación de los bordes, se excluye el hormigón que se funde aparte.

**Celdas de carga:** Capacidad de las mismas 30.000 Kg , contando con certificación ISO 9001, certificación NTEP III, de 10.000 divisiones , protección IP68 y Nema 6; del tipo doble “SHEAR BEAM” recibiendo la carga en los dos extremos.

**Soportes:** Anclados en obra Civil. El ensamble de la plataforma con las celdas se realiza a través de eslabones.

**Cajas de interconexión:** Construidas en material de alto impacto, donde se alojan las placas de interconexión, el sistema de ajuste permite regular celda por celda y/o por línea de apoyos en forma indistinta.

+ Sistema : Electrónico

+ Plataforma: Hormigón / Acero

+ Medidas : 20 x 3.20 m

+ Capacidad Máxima : 60.000 kg

+ División Mínima: 20 Kg.

#### **Indicador Electrónico:**

Gabinete de acero inoxidable AISI 304, con soportes para escritorio. Teclado: Cero/Tara/Encendido – Leds de: Equilibrio/Cero/Tara – Display de Leds Cinco Dígitos, Salida USB programable y Hardware para comunicación. Software Standard para administración del movimiento de pesaje (No contable). Se agrega una CPU libre para el indicador de lecturas y registros.

#### **Impresora de tickets:**

Gabinete 300 x 150 x 100 mm – Teclado Tact –Switchs – Display de LCD

Alimentación: Fuente Externa de 12 Vcc – Textos Programables – N° de Tickets (Bruto / Tara / Neto – Fecha y Hora) – Impresión de tickets Abiertos y Cerrados, reimpressiones, listados diversos - importar /exportar datos a CPU.

#### **Estabilizador electrónico:**

El mismo será provisto y empleado en la línea del indicador de peso solamente.

## **Verificación primaria y declaración de conformidad**

Cada uno de los instrumentos posee ensayos de verificación primaria, donde se realiza la primera prueba y ajustes. Los mismos realizados según normas y procedimientos de los certificados y auditados como FABRICANTE AUTORIZADO, por el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), siendo Básculas Magnino, el encargado de realizar la obra. Entregando luego la declaración de conformidad firmada por las partes.

**Figura 38.** Imágenes ilustrativas bascula de pesado de grano



## **2) – Equipos y accesorios para el calado de camiones**

### **Calador Hidráulico TH06- SIMPLE**

El calador hidráulico es un sistema diseñado para tomar muestras de cereales en los camiones de ingreso a las plantas y trasladar dicha muestra a la oficina de control para luego de esto es enviada al laboratorio para la determinación de la calidad del grano.

La muestra es extraída y los granos se introducen por gravedad dentro de la celdilla y posteriormente son retirados y transportados hasta los gabinetes colectores.

Es decir, de acuerdo a la correspondiente resolución de la “ex SAGyP, N° 1075/94, Anexo XXII, Punto 2.2. Las sondas doble y triple se caracterizan por entregar en forma simultánea y separada las muestras

de los sectores del fondo, medio y superior (triple). Esto facilitará la detección de eventuales cargas desconocidas y ha tenido también mucho éxito en la determinación de focos de mercadería húmeda.

Para nuestro proyecto hemos seleccionado un CALADOR SIMPLE, que toma una única muestra a la vez.

El mismo está compuesto por una torre central, con un brazo telescópico con desplazamiento horizontal (Carrera: 1200 mm), giro de hasta 270°, capacidad de ascenso /descenso. Todos los movimientos accionados con actuadores hidráulicos. Central Hidráulica completa, con motor de (5.5 HP TF 380 /660 V, 50 Hz), Bomba hidráulica, filtros de succión, Boca-carga y retorno, tanque de gran capacidad con niveles incorporados.

Sonda de la caladora, de 2700 mm de altura. Sistema de transporte neumático de muestras completo, con bomba de succión de etapas múltiples; cada uno con su motor, ante filtro, ciclón de vacío de gran eficiencia, gabinete colector de muestras, unión de 3" y 15 mts. de manguera de 1 ½". Consola de comando equipada con válvulas manuales, e interruptores para el accionamiento del sistema de transporte neumático. Arranque/ parada de la central hidráulica y luces indicadoras, tablero eléctrico completo con las correspondientes protecciones.

Kit de montaje y mantenimiento para el equipamiento se selecciona para nuestro equipamiento TH06.

### **Sistema de Muestra Testigo STM**

Sistema de muestra testigo puntera (SMTP), opcional, permite la simultánea obtención de muestras testigo de la mercadería que se encuentra a nivel de piso de la carga. Consta de un transporte neumático completo y de una sonda especial que incorpora una puntera, fabricada en aleaciones de acero, con una esclusa. El sistema de apertura - cierre es accionado en forma conjunta al de los compartimentos superiores, estando la abertura a ras del piso. Al abrirse, y estar conectado el correspondiente transporte neumático, la mercadería que se encuentra directamente en las inmediaciones de dicho orificio se capta por aspiración y es transportada por un conducto independiente hasta su gabinete colector de muestras. El sistema puede tener alguna limitación para el caso de mercaderías con un muy alto porcentaje de humedad y/o c.e.).

### **Plataforma de Comando CAH – PL:**

Plataforma de Comando incorporada (aprox. 1000 mm x 800 mm), con baranda, cadena de protección y escalera 60° con baranda.

### **Mesada CAH – M:**

Mesada rebatible con soportes para ciclones.

### **Consola de comandos CAH – CC:**

Consola de comandos con accionamientos eléctricos por medio de pulsadores para secuencia de operaciones. Manifold de electroválvulas en reemplazo del equipamiento manual estándar, montado en central hidráulica, con caja de borneras.

### **Cuarteador CAH – CU**

Cuarteador Rotativo para el control y exacta división variable de muestras, para 4 sub-muestras y 1 excedente.

El equipamiento consultado y seleccionado corresponde a la firma GIULIANI.

**Figura 39.** Imágenes ilustrativas calador hidráulico - Sonda de calado



**Figura 40.** Consola de maniobra calador - Recepción del grano.



### 3) Tolva y reja de recepción paso camión

**Cantidad:** 1

**Modelo:** RR-4x6- SV

**Material:** Acero al carbono SAE 1045

**Largo:** 6 m

**Ancho:** 4 m

Las paredes de la tolva de recepción de 45 cm de espesor, están construidas con hormigón armado del tipo H-21. Como se observa en la imagen la parte superior de la tolva dispone de un total de 40 tubos de 4 pulgadas de diámetro, separados entre sí una distancia de 5 centímetros para que fluya el cereal. A su vez, como refuerzo se le colocan perpendicularmente a los tubos dos perfiles IPN 240 ambos colocados a una distancia de 1,5 metros de la pared. A continuación se observan las características de los tubos de acero utilizados en la tolva de recepción. Donde se resaltan con color las siguientes características:

- ✚ Diámetro Nominal: 4 Pulgadas.
- ✚ Diámetro Exterior: 114,3 mm.
- ✚ Espesor de pared: 6,02 mm.
- ✚ Identificación: Schedule 40.
- ✚ Peso del tubo: 16,07 kg/m.

**Figura 41.** Camión en procedimiento de descarga de grano.



**Figura 42.** Características de tubos utilizados.

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Número Schedule	Espesor Nominal	Peso Teórico	Presión de Prueba kg / cm <sup>2</sup>	
Pulg.	mm.		mm.	kg/m <sup>l</sup>	Gr. A	Gr. B
1/2"	21,3	40	2,77	1,27	49,2	49,2
3/4"	26,7	40	2,87	1,69	49,2	49,2
1"	33,4	40	3,38	2,5	49,2	49,2
1 1/4"	42,2	40	3,56	3,39	84,4	91,4
1 1/2"	48,3	40	3,68	4,05	84,4	91,4
2"	60,3	40	3,91	5,44	161,7	175,8
2 1/2"	73	40	5,16	8,63	175,8	175,8
3"	88,9	40	5,49	11,28	154,1	175,8
4"	114,3	40	6,02	16,07	133,6	155,4
6"	168,3	40	7,11	28,26	106,9	125,1
6"	168,3		5	20,14	75,2	87,9
6"	168,3		6	24,02	90,2	105,2

**Figura 43.** Características perfil IPN 240 - Tolva.

Perfil	Dimensiones							Términos de sección										Agujeros			Peso p kg/m
	h mm	b mm	e mm	f mm	r <sub>1</sub> mm	r <sub>2</sub> mm	u mm	A cm <sup>2</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	w mm	a mm	e <sub>2</sub> mm		
IPN 80	80	42	3.9	5.9	2.3	59	304	7.58	11.4	77.8	19.5	3.20	6.29	3.00	0.91	0.93	87.5	22	-	4.43	5.95
IPN 100	100	50	4.5	6.8	2.7	75	370	10.6	19.9	171	34.2	4.01	12.2	4.88	1.07	1.72	268	28	-	5.05	8.32
IPN 120	120	58	5.1	7.7	3.1	92	439	14.2	31.8	328	54.7	4.81	21.5	7.41	1.23	2.92	685	32	-	5.67	11.2
IPN 140	140	66	5.7	8.6	3.4	109	502	18.3	47.7	573	81.9	5.61	35.2	10.7	1.40	4.66	1540	34	11	6.29	14.4
IPN 160	160	74	6.3	9.5	3.8	125	575	22.8	68.0	935	117	6.40	54.7	14.8	1.55	7.08	3138	40	11	6.91	17.9
IPN 180	180	82	6.9	10.4	4.1	142	640	27.9	93.4	1450	161	7.20	81.3	19.8	1.71	10.3	5924	44	13	7.53	21.9
IPN 200	200	90	7.5	11.3	4.5	159	709	33.5	125	2140	214	8.00	117	26.0	1.87	14.6	10520	48	13	8.15	26.3
IPN 220	220	98	8.1	12.2	4.9	175	775	39.6	162	3060	278	8.80	162	33.1	2.02	20.1	17760	52	13	8.77	31.1
IPN 240	240	106	8.7	13.1	5.2	192	844	46.1	206	4250	354	9.59	221	41.7	2.20	27.0	28730	56	17	9.39	36.2
IPN 260	260	113	9.4	14.1	5.6	208	906	53.4	257	5740	442	10.4	288	51.0	2.32	36.1	44070	60	17	10.15	41.9
IPN 280	280	119	10.1	15.2	6.1	225	966	61.1	316	7590	542	11.1	364	61.2	2.45	47.8	64580	62	17	11.04	48.0
IPN 300	300	125	10.8	16.2	6.5	241	1030	69.1	381	9800	653	11.9	451	72.2	2.56	61.2	91850	64	21	11.83	54.2
IPN 320	320	131	11.5	17.3	6.9	257	1090	77.8	457	12510	782	12.7	555	84.7	2.67	78.2	128800	70	21	12.72	61.1
IPN 340	340	137	12.2	18.3	7.3	274	1150	86.8	540	15700	923	13.5	674	96.4	2.80	97.5	176300	74	21	13.51	68.1
IPN 360	360	143	13.0	19.5	7.8	290	1210	97.1	638	19610	1090	14.2	818	114	2.90	123	240100	78	23	14.50	76.2
IPN 380	380	149	13.7	20.5	8.2	306	1270	107	741	24010	1260	15.0	975	131	3.02	150	318700	82	23	15.29	84.0
IPN 400	400	155	14.4	21.6	8.6	323	1330	118	857	29210	1460	15.7	1160	149	3.13	183	419600	86	23	16.18	92.6
IPN 450	450	170	16.2	24.3	9.7	363	1478	147	1200	45650	2040	17.7	1730	203	3.43	288	791100	94	25	18.35	115

En la imagen se observan las características de los perfiles IPN 240 seleccionados para la tolva de recepción:

- ✚ Altura del perfil: 230 milímetros.
- ✚ Ancho del ala: 240 milímetros.
- ✚ Peso: 60,3 kg/m
- ✚ Área bruta de la sección transversal (Ag): 76,8 cm<sup>2</sup>
- ✚ Factor de pandeo X1: 19813 MPa

**4) Plataforma volcadora hidráulica**

**Cantidad:** 1

**Modelo:** PV-09-40-35-M

**Material:** Acero al carbono.

**Largo:** 9 m

**Ancho:** 2.70 m

**Inclinación:** 35°/45°

**Mando:** Hidráulico

**Motor 1:** 20 CV – 4 polos – 1500 rpm

**Nota:** Sistema de calzada accionado hidráulicamente.

La plataforma seleccionada está realizada con cuatro perfiles largueros de 310 mm que conforman las dos sendas dobles. Se arma transversalmente con una serie de travesaños realizados en el mismo material y se refuerza con dos pares de diagonales de perfil de 200 mm que le confieren gran resistencia transversal y minimizan la torsión.

El piso de chapa rayada, tipo semilla de melón, totalmente soldado a la estructura y conformando una estructura totalmente firme. Las calzas son de accionamiento hidráulico. Los cilindros son de tres tramos telescópicos y el de las calzas de doble efecto.

Consola de comando compacta y con una potente central hidráulica integrada por:

- ✚ Bomba hidráulica de engranajes sumergida en la masa de aceite del tanque.
- ✚ Una válvula de comando múltiple de dos cuerpos con válvulas anticavitación y alivio incorporadas.
- ✚ Filtro de aspiración de aceite.

La bomba es accionada a través de un acoplamiento dentado autolineable, por un motor eléctrico trifásico.

Como elementos de control dispone de un manómetro en baño de glicerina que proporciona en todo momento la presión hidráulica actuante.

**Figura 44.** Imágenes ilustrativas de plataforma volcadora - Magnino



5) **Extractor helicoidal de grano:** Selección de los transportes. El extractor helicoidal seleccionado para realizar el transporte desde la tolva de recepción hacia el elevador de cangilones 1 de 60 tn/h posee las siguientes características: **Cantidad:** 1

- ✚ **Modelo:** THO-350-15M
- ✚ **Material:** Acero al carbono
- ✚ **Diámetro:** Ø350mm.
- ✚ **Largo:** 15 m
- ✚ **Inclinación:** 25°/35°
- ✚ **Mando:** Moto reductor – Con motor 10 Hp
- ✚ **Velocidad:** 100 rpm
- ✚ **Diámetro del eje de la rosca:** 76 mm
- ✚ **Altura de ala:** 120mm
- ✚ **Espesor de ala:** 3,20 mm

**Tabla 24.** Tabla selección motor extractor helicoidal

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz  
Exceeds IE1 (1) - EFF2 (2)

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I/ In	Par con rotor trabado TV/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de Inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V						Corriente nominal In (A)	
								Caliente	Frio			RPM	% de la potencia nominal			Factor de potencia			
													50	75	100	50	75		100
IV Polos - 1500 rpm - 50 Hz																			
0,12	0,16	63	0,850	3,5	1,8	2,0	0,00033	38	84	5,2	44	1330	49,6	55,0	55,1	0,56	0,69	0,79	0,419
0,18	0,25	63	1,30	3,6	1,8	1,9	0,00044	25	55	6,2	44	1290	53,9	54,3	54,3	0,61	0,75	0,84	0,600
0,25	0,33	71	1,81	3,1	1,6	1,7	0,00038	28	62	5,5	43	1290	56,3	60,4	58,0	0,57	0,72	0,82	0,799
0,37	0,5	71	2,66	3,6	2,1	2,1	0,00055	28	62	7,0	43	1305	62,5	64,5	62,6	0,54	0,69	0,78	1,15
0,55	0,75	80	3,71	4,9	2,0	2,4	0,0019	13	29	9,5	44	1400	68,0	71,3	70,9	0,63	0,78	0,85	1,39
0,75	1	80	5,14	4,9	2,0	2,3	0,0022	13	29	10,5	44	1380	72,2	72,5	71,2	0,69	0,82	0,87	1,84
1,1	1,5	90S	7,40	5,6	2,3	2,4	0,0039	8	18	14,5	47	1405	73,0	76,0	76,5	0,62	0,75	0,83	2,63
1,5	2	90L	10,2	5,5	2,3	2,4	0,0048	8	18	17,0	47	1400	78,5	79,0	79,0	0,65	0,78	0,86	3,35
2,2	3	100L	14,9	5,6	2,4	2,6	0,0065	9	20	23,0	51	1400	80,5	81,0	80,5	0,67	0,79	0,85	4,89
3	4	100L	20,2	6,0	2,8	3,0	0,0084	8	18	30,0	51	1410	81,5	82,0	81,9	0,64	0,77	0,84	6,63
4	5,5	112M	26,5	6,2	2,1	2,5	0,0147	13	29	33,0	55	1430	84,3	85,0	84,5	0,71	0,81	0,86	8,36
5,5	7,5	132S	36,2	6,5	2,1	2,5	0,0349	11	24	47,0	58	1445	85,5	86,0	85,6	0,70	0,81	0,86	11,4
7,5	10	132M	49,3	6,7	2,1	2,9	0,0465	8	18	64,5	58	1450	86,5	86,8	86,8	0,71	0,82	0,87	15,1

Motor empleado 10 hp – Carcasa 132 M

**Imágenes Ilustrativas:**

**Figura 45.** Imágenes ilustrativas extractor helicoidal



## 6) – Elevador a cangilones

**Modelo:** EC-62.31

**Medidas:** Polea Ø 420 mm X 230 mm de Ancho.

**Altura:** 20 m.

**Mando:** Por correa y poleas con motor de 4 CV

**Capacidad:** 80 Tn/h

**Nota:** El equipo cuenta con arrostramientos.

**Con distribuidor:** Cant: 1 - DM6-1 acero al carbono 1 entrada 6 salidas.

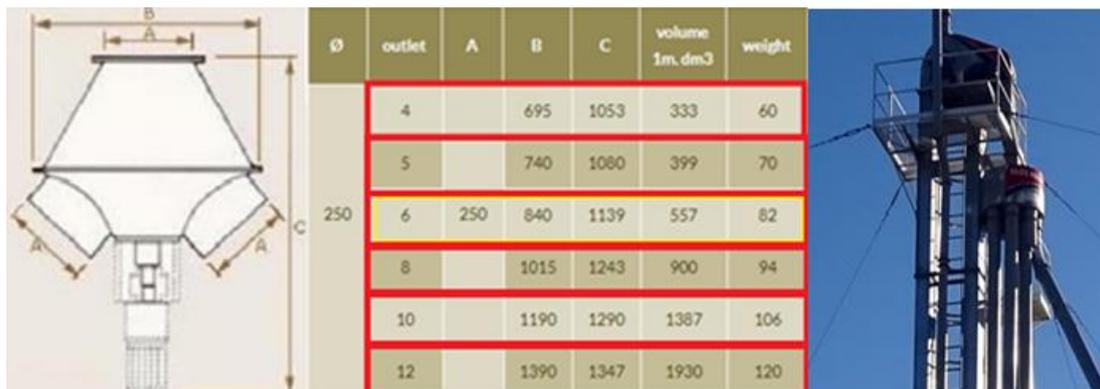
Fabricados en chapa de acero SAE 1010.

Las zonas de impacto cuentan con refuerzos anti-desgaste reemplazables. Amplias puertas de inspección para su mantenimiento. La olla interior está montada sobre rodamientos, y el número y el diseño de las bocas de entrada y salida se provee según las necesidades el cliente. Accionamiento manual.

Material: Acero al carbono

Diámetro: Ø 250 mm – Bocas de entrada y salida

**Figura 46.** Distribuidor - Elevador de cangilones EC-62.31



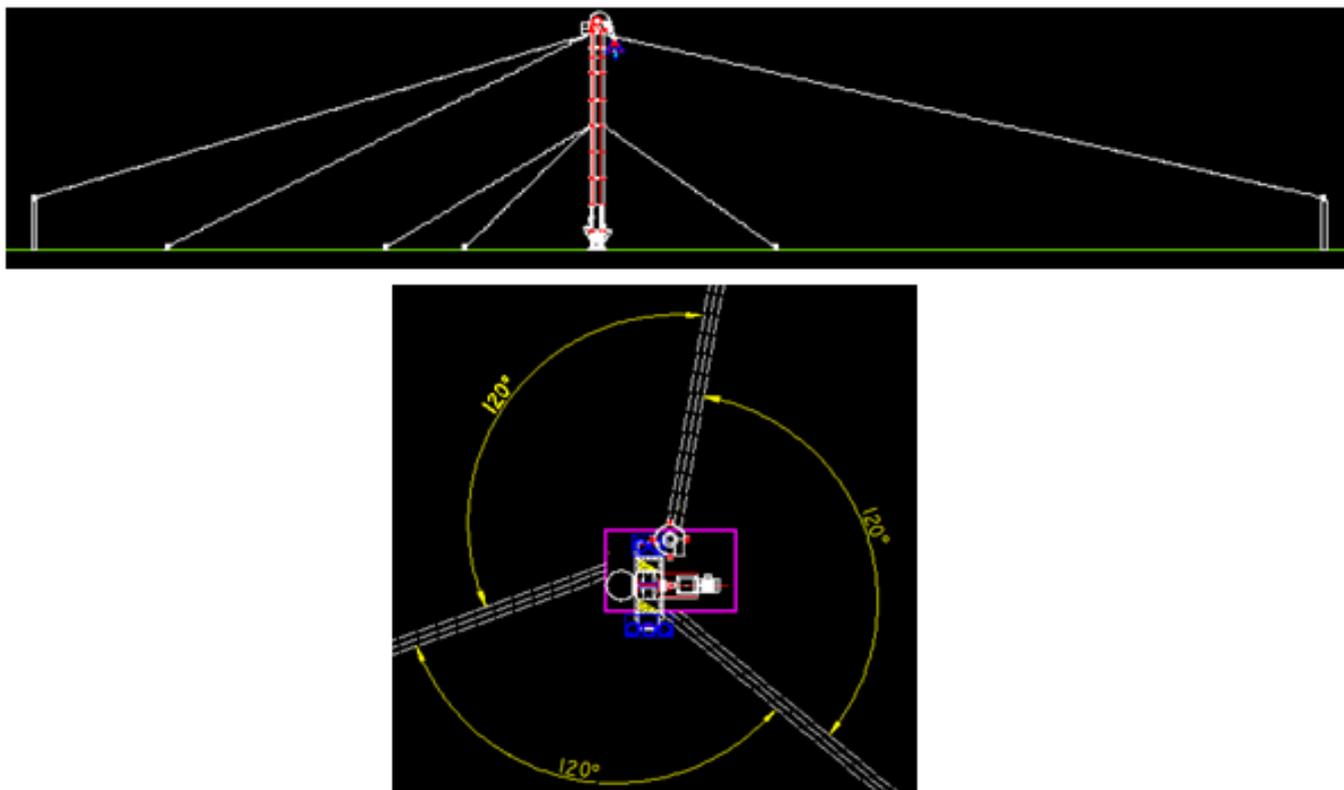
**Arrostramiento:** Los elevadores utilizados cuentan con arrostramientos, los mismos están compuestos por cables o riendas que vinculan la noria con el suelo o soporte. Dichos arrostramientos se disponen 120 ° entre ellos en algunos casos hasta se colocan 4 dispuestos a 90 °, en nuestro caso utilizamos la primera opción.

Cada arrostramientos está compuesto de los siguientes elementos:

- ✚ La rienda. Generalmente de 8 mm
- ✚ Tensor ojo de gancho.
- ✚ Dos guardacabos.
- ✚ Dos a cuatro prensa cables.

A continuación se detalla imágenes ilustrativas:

**Figura 47.** Imágenes ilustrativas arrostramiento



El elevador de cangilones permite tanto trasladar el grano de los diferentes silos a la planta de elaboración. En nuestro caso, recibe el grano del extractor de fosa de recepción y puede alimentar a los 4 silos de 250 Tn (silo 7, 8, 9,10), al silo pulmón n° 12.

El mismo fue seleccionado de la tabla del fabricante **GIULIANI**.

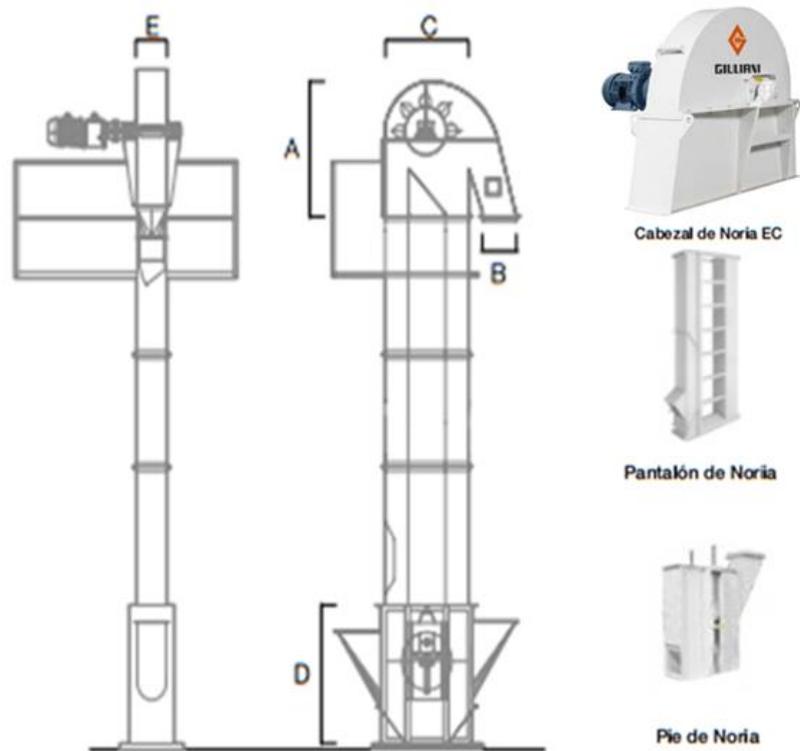
**Tabla 25.** Tabla referencia selección elevador de cangilones EC – 62.31 GIULIANI

Modelos	Capacidad (Tn/Hr)*	Dimensiones (mm)				
		A	B	C	D	E
EC - 28.15	11,4	780	200	585	800	175
EC - 32.20	23,3	900	240	670	900	220
EC - 42.23	31	1020	300	870	1050	260
EC - 52.29	35,5	1220	335	950	1250	310
EC - 62.31	80,8	1440	300	1165	1260	380
EC - 75.45	103,6	1440	450	1290	1500	500

Base Trigo p.e. 0,8 tn/m<sup>3</sup>. Base Trigo p.e. 0,8 tn/m.

Elevador de cangilones con una capacidad 80.8 Tn/h

**Figura 48.** Imagen ilustrativa elevador de cangilones



**Selección de la taza del elevador a cangilones:**

Para realizar la selección de las tazas nos valemos del bucket selection guide “guía de selección de cangilones 4B” como se puede observar en la siguiente imagen se detallan todas sus características.

**Tabla 26.** Tabla selección cangilón elevador cangilones empleado (S230-165)

Pressed Seamless Steel / Stainless Steel / Galvanized / Chapa de acero estampada, sin soldaduras / Inoxidable / Galvanizado

AGRICULTURAL

No.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	kg	Capacity (liters)		Holes (Agujeros)				
							Z2 (cola)	Z3 (water)	No.	E (Ø mm)	F (mm)	G (mm)	Max. Pcs/Mtr
S100-90*	Only available for spurs; now offering the SPS100-90 (see page 5)												
S120-120	120	114	80	54	1.5	0.35	0.48	0.50	2	8.5	70	22	12
S180-140	180	140	92	40	1.5	0.53	1.29	0.90	2	8.5	100	27	10.5
S230-165	239	163	108	70	2.0	1.01	2.47	1.84	2	11.0	120	34	9
S280-165	289	163	108	70	2.0	1.32	3.05	2.30	3	11.0	80	34	9
S300-180	308	182	117	70	2.0	1.43	3.66	2.46	3	9.0	100**	35	8.13
S300-215	310	217	140	89	2.0	2.05	5.60	4.10	3	11.0	100	38	7.14
S330-215/2.0	340	213	134	85	2.0	2.09	5.51	3.92	3	11.0	120	38	7.14
S330-215/2.5	340	213	134	85	2.5	2.68	5.51	3.92	3	11.0	120	38	7.14
S370-215/2.0	381	213	134	85	2.0	2.38	6.18	4.40	4	11.0	90	38	7.14
S370-215/2.5	381	213	134	85	2.5	2.98	6.18	4.40	4	11.0	90	38	7.14
S450-215	464	213	134	85	2.5	3.40	8.00	5.59	5	11.0	90***	38	7.14



Tabla extraída de catalogo de fabricante para la selección del cangilón del elevador

**Tabla 27.** Tabla de características específicas cangilón.

Características del cangilón	Elevador N° 6
Marca	4B
Modelo	S230-165
Ancho del cangilón (mm)	239
Profundidad (mm)	163
Carga (Kg)	2,47
Peso del cangilón (Kg)	1,01
Altura del cangilón (mm)	108

Ancho, profundidad, carga, altura cangilón entre otras características que muestra la tabla

La sujeción de los cangilones a la banda transportadora se realiza mediante bulones de 3/8” por 1” de largo.

**Tabla 28.** Tabla selección de bulones de sujeción cangilón.



NOTE: Length of bolt shank measured from **under** the bolt head - Kg/100  
 NOTA: Longitud de la caña del tornillo medida desde **debajo** de la cabeza - Kg/100

Ref.	Head Cabeza (Ø mm)	Max. Bolt Torque <small>Por máximo de apriete del tornillo</small> (Nm)	BOLT LENGTH LONGITUD DEL TORNILLO								
			½” 12mm	¾” 20mm	1” 25mm	1¼” 30mm	1½” 40mm	1¾” 45mm	2” 50mm	2¼” 55mm	2½” 65mm
½” M6	17	8	1.04	1.18*	1.24*	1.35	1.56	-	-	-	-
¾” M8	23	20	-	2.24	2.50*	2.66*	2.82*	-	3.30	-	-
1” M10	27	36	-	-	3.94	4.06*	4.30*	4.64*	4.88*	5.15	5.54
1½” M12	35	65	-	-	-	8.56	8.86	9.10	9.96	10.14	-

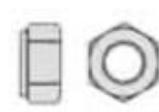
\* Available in stainless steel \* Disponible en Inox

Bulón 3/8 “ x 1”– Diámetro de la cabeza 27 mm y torque máximo 36 Nm

Las tuercas y arandelas correspondientes para los bulones de 3/8” se detallan a continuación.

**Tabla 29.** Tabla de tuercas y arandelas empleadas para bulón utilizado

**BSW Nylon Insert Self Locking Nut (P-TYPE)**  
 Tuercas BSW autobloc con inserción de Nylon (Tipo-P)



Ref.	Ø	Kg/100
NY1	¼”	0.44
NY2	⅜”	0.76
NY3	½”	0.97
NY4	¾”	2.72

**DISPONIBLE EN ACERO/ACERO INOX 304**

- Para usar con Ref 70 bolts en aplicaciones duras
- Dispone de 4 agujeros para ser encajados con los picos de los tornillos, aumentando la eficacia y el agarre
- La cinta debe tener espesor suficiente para coger la arandela y/o los agujeros deben ser concavos
- No recomendados para poleas de diámetro inferior a 500 mm
- Debe instalarse con la parte más larga a lo largo de la anchura de la banda

Ref.	Ø	(mm)	Kg/100
DW01	¼” M6*	33/45	1.48
DW02	⅜” M8*	37/50	2.04
DW03	½” M10*	45/57	2.90
DW04	¾” M12*	53/63	4.09

\* Available in stainless steel \* Disponible en inox

**Tabla 30.** Tabla característica motor eléctrico empleado en elevador S230-165

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz  
Exceeds IE1 (1) - EFF2 (2)

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I <sub>t</sub> /In	Par con rotor trabado T <sub>t</sub> /Tn	Par máximo T <sub>b</sub> /Tn	Momento de inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V						Corriente nominal In (A)			
kW	HP							% de la potencia nominal													
								Rendimiento				Factor de potencia									
				50	75	100	50	75	100	RPM											
8 Poles - 3000 rpm - 50 Hz																					
Carcasas opcionales																					
0,37	0,5	63	1,32	4,0	2,6	2,4	0,00025	15	33	7,2	52	2625	62,1	64,6	63,0	0,65	0,78	0,87	1,03		
0,55	0,75	80	1,91	5,1	2,6	2,6	0,00044	21	46	8,0	59	2725	66,8	69,3	68,7	0,68	0,80	0,87	1,40		
0,75	1	71	2,62	5,5	2,8	2,8	0,00051	12	26	9,0	56	2710	71,9	71,9	72,1	0,75	0,86	0,91	1,74		
1,1	1,5	90S	3,70	6,3	2,7	2,6	0,0012	7	15	15,0	68	2820	78,0	80,1	78,9	0,70	0,81	0,87	2,43		
1,5	2	80	5,22	5,5	2,8	2,7	0,00093	15	33	15,0	59	2710	76,8	76,7	77,2	0,77	0,85	0,89	3,32		
1,5	2	90L	5,05	6,3	2,7	2,6	0,0017	7	15	15,0	68	2820	78,0	80,1	78,9	0,70	0,81	0,87	3,32		
2,2	3	100L	7,35	6,9	2,2	2,7	0,0045	13	29	27,0	67	2840	81,4	81,2	80,5	0,80	0,88	0,91	4,56		
2,2	3	90S	7,48	6,8	2,8	2,9	0,0022	9	20	16,7	68	2790	78,5	80,2	80,8	0,70	0,82	0,88	4,70		
3	4	90L**	10,2	6,0	3,4	3,0	0,0025	7	15	23,5	64	2800	82,1	81,7	80,9	0,63	0,76	0,84	6,71		

Motor de 4 Hp empleado carcasa 90L

### 7 – 8 – 9 - 10) Silos para almacenamiento de granos

#### Silos de grano húmedo, seco y dañado.

**Cantidad:** 4

**Modelo:** S 800/650/8/44 – Cono suspendido metálico de 44°

**Capacidad:** 357 m<sup>3</sup> – (250 Tn Soja - Pe = 700 Kg/m<sup>3</sup>)

**Material:** Acero al carbono – Chapa Galvanizada.

**Diámetro:** Ø 8000 mm.

**Altura:** 6500 mm – Sin patas.

**Construcción:** 8 Filas de altura, patas de chapa plegada abulonadas con tensores, regulador de caudal para descarga, escaleras con guarda hombre y puertas de acceso, cilindro de chapa galvanizada (6 Filas de chapa N°16 y 2 Filas de N°18), techo de chapa galvanizada N°20, montantes externos de chapa galvanizada esp. 2.5 mm, perimetral superior de caño Ø 76.2mm – espesor 2,9 mm, con regulador de caudal de cremallera de fundición.

**Inclinación:** 44°

**Figura 49.** Imágenes ilustrativas silos



## 11) – Elevador a cangilones

**Modelo:** EC-42.23

**Medidas:** Polea Ø 280 mm X 150 mm de ancho.

**Altura:** 16 m.

**Mando:** Por correa y poleas con motor de 2 CV

**Capacidad:** 31 Tn/h

**Nota:** El equipo cuenta con arrostramientos.

**Con distribuidor:** Cant: 1 - DM4-1 acero al carbono 1 entrada 4 salidas.

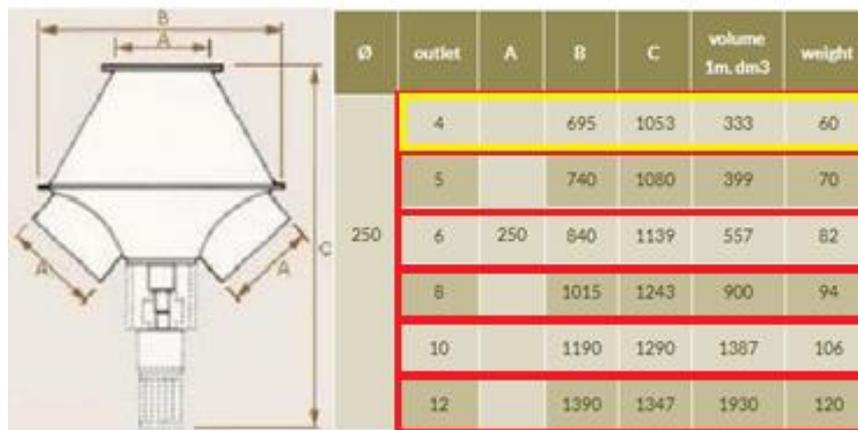
Fabricados en chapa de acero SAE 1010.

Las zonas de impacto cuentan con refuerzos anti-desgaste reemplazables. Amplias puertas de inspección para su mantenimiento. La olla interior está montada sobre rodamientos, y el número y el diseño de las bocas de entrada y salida se provee según las necesidades el cliente. Accionamiento manual.

**Material:** Acero al carbono

**Diámetro:** Ø 250 mm – Bocas de entrada y salida

**Figura 50.** Distribuidor - Elevador de cangilones. EC-42.23



Ø	outlet	A	B	C	volume 1m. dm3	wright
250	4		695	1053	333	60
	5		740	1080	399	70
	6	250	840	1139	557	82
	8		1015	1243	900	94
	10		1190	1290	1387	106
	12		1390	1347	1930	120

El elevador se encargará de recibir semillas del silo N° 9, N° 10 y de la zaranda de granos y puede enviarlo al silo pulmón zaranda, como así también a la secadora de granos o directo al silo diario de producción. Lo hemos seleccionado del catálogo del fabricante. GIULIANI.

**Tabla 31.** Tabla referencia selección elevador de cangilones EC-42.23 GIULIANI

Modelos	Capacidad (Tn/Hr)*	Dimensiones (mm)				
		A	B	C	D	E
EC - 28.15	11,4	780	200	585	800	175
EC - 32.20	23,3	900	240	670	900	220
EC - 42.23	31	1020	300	870	1050	260
EC - 52.29	35,5	1220	335	950	1250	310
EC - 62.31	80,8	1440	300	1165	1260	380
EC - 75.45	103,6	1440	450	1290	1500	500

Base Trigo p.e. 0,8 tn/m<sup>3</sup>. Base Trigo p.e. 0,8 tn/m.

Elevador de cangilones con una capacidad 31 Tn/h

**Figura 51.** Imágenes ilustrativas partes elevador cangilones



**Selección de la taza del elevador a cangilones:**

Para realizar la selección de las tazas nos valemos del bucket selection guide “guía de selección de cangilones 4B” como se puede observar en la siguiente imagen se detallan todas sus características.

**Tabla 32.** Tabla de selección cangilón de elevador de cangilones empleado (S 180-140)

Pressod Seamless Steel / Stainless Steel / Galvanisod      Chapa de acero estampada, sin soldaduras / Inoxidable / Galvanizado

AGRICULTURAL

No.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	kg	Capacity (Litros) Capacidad (Litros)		Holes Agujeros				Max. Pcs/Mtr
							Z2 (total)	Z3 (water)	No.	E (Ø mm)	F (mm)	G (mm)	
S100-90*	Only available for spares; now offering the SPS100-90 (see page 5)												
S130-120	138	114	80	54	1.5	0.35	0.68	0.50	2	8.5	70	22	12
<b>S180-140</b>	<b>188</b>	<b>140</b>	<b>92</b>	<b>60</b>	<b>1.5</b>	<b>0.53</b>	<b>1.29</b>	<b>0.90</b>	<b>2</b>	<b>8.5</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>10.5</b>
S230-165	239	163	108	70	2.0	1.01	2.47	1.84	2	11.0	120	34	9
S280-165	289	163	108	70	2.0	1.32	3.05	2.30	3	11.0	80	34	9
S300-180	308	182	117	70	2.0	1.43	3.66	2.46	3	9.0	100**	35	8.13
S300-215	310	217	140	89	2.0	2.05	5.60	4.10	3	11.0	100	38	7.14
S330-215/2.0	340	213	134	85	2.0	2.09	5.51	3.92	3	11.0	120	38	7.14
S330-215/2.5	340	213	134	85	2.5	2.68	5.51	3.92	3	11.0	120	38	7.14
S370-215/2.0	381	213	134	85	2.0	2.38	6.18	4.40	4	11.0	90	38	7.14
S370-215/2.5	381	213	134	85	2.5	2.98	6.18	4.40	4	11.0	90	38	7.14
S450-215	464	213	134	85	2.5	3.40	8.00	5.59	5	11.0	90***	38	7.14



Tabla extraída de catalogo de fabricante para la selección del cangilón del elevador

**Tabla 33.** Tabla de características específicas cangilón

Características del cangilón	Elevador N° 11
Marca	4B
Modelo	S180-140
Ancho del cangilón (mm)	188
Profundidad (mm)	140
Carga (Kg)	1,69
Peso del cangilón (Kg)	0,53
Altura del cangilón (mm)	92

Ancho, profundidad, carga, altura cangilón entre otras características que muestra la tabla

La sujeción de los cangilones a la banda transportadora se realiza mediante bulones de 3/8" por 1" de largo.

**Tabla 34.** Tabla de selección de bulones de sujeción cangilón



NOTE: Length of bolt shank measured from **under** the bolt head - Kg/100  
 NOTA: Longitud de la caña del tornillo medida desde **debajo** de la cabeza - Kg/100

Ref.	Head Cabeza (Ø mm)	Max. Bolt Torque Por máximo de apriete del tornillo (Nm)	BOLT LENGTH LONGITUD DEL TORNILLO								
			½"	¾"	1"	1¼"	1½"	1¾"	2"	2¼"	2½"
			12mm	20mm	25mm	30mm	40mm	45mm	50mm	55mm	65mm
¼" M6	17	8	1.04	1.18*	1.24*	1.35	1.56	-	-	-	-
⅜" M8	23	20	-	2.24	2.50*	2.66*	2.82*	-	3.30	-	-
½" M10	27	36	-	-	3.94	4.06*	4.30*	4.64*	4.88*	5.15	5.54
⅝" M12	35	65	-	-	-	8.56	8.86	9.10	9.96	10.14	-

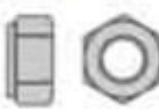
\* Available in stainless steel \* Disponible en Inox

Bulón 3/8 " x 1"- Diámetro de la cabeza 27 mm y torque máximo 36 Nm

Las tuercas y arandelas correspondientes para los bulones de 3/8" se detallan a continuación.

**Tabla 35.** Tablas de tuercas y arandelas para el bulón utilizado

**BSW Nylon Insert Self Locking Nut (P-TYPE)**  
 Tuerca BSW autobloc con inserción de Nylon (Tipo-P)



Ref.	Ø	Kg/100
NY1	¼"	0.44
NY2	⅜"	0.76
NY3	½"	0.97
NY4	⅝"	2.72

DISPONIBLE EN ACERO/ACERO INOX 304

- Para usar con Ref 70 bolts en aplicaciones duras
- Dispone de 4 agujeros para ser encajados con los picos de los tornillos, aumentando la eficacia y el agarre
- La cinta debe tener espesor suficiente para coger la arandela y/o los agujeros deben ser concavos
- No recomendados para poleas de diámetro inferior a 500 mm
- Debe instalarse con la parte más larga a lo largo de la anchura de la banda

Large Oval Washer Arandela grande ovalada

Ref.	Ø	(mm)	Kg/100
DW01	¼"	33/45	1.48
DW02	⅜"	37/50	2.04
DW03	½"	45/57	2.90
DW04	⅝"	53/63	4.09

\* Available in stainless steel \* Disponible en Inox

**Tabla 36.** Tabla característica motor eléctrico empleado en elevador S180-140

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz  
Exceeds IE1 (1) - EFF2 (2)

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I1/In	Par con rotor trabado T1/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de inercia J (kgm²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V						Corriente nominal In (A)				
kW	HP							% de la potencia nominal				nPM	Cálculo	Frio	Rendimiento				Factor de potencia			
								50	75						100	50	75		100			
4 Polos - 3000 rpm - 50 Hz																						
Carcasas opcionales																						
0,37	0,5	63	1,32	4,0	2,6	2,4	0,00025	15	33	7,2	52	2625	62,1	64,6	63,0	0,85	0,78	0,87	1,03			
0,55	0,75	80	1,91	5,1	2,6	2,6	0,00044	21	46	8,0	59	2725	66,8	69,3	68,7	0,88	0,80	0,87	1,40			
0,75	1	71	2,62	5,5	2,8	2,8	0,00051	12	26	9,0	56	2710	71,9	71,9	72,1	0,75	0,86	0,91	1,74			
1,1	1,5	90S	3,70	6,3	2,7	2,6	0,0012	7	15	15,0	68	2820	78,0	80,1	78,9	0,70	0,81	0,87	2,43			
1,5	2	90L	5,22	6,3	2,7	2,6	0,00093	15	33	15,0	59	2710	76,8	76,7	77,2	0,77	0,85	0,89	3,32			
1,5	2	90L	5,05	6,3	2,7	2,6	0,0017	7	15	15,0	68	2820	78,0	80,1	78,9	0,70	0,81	0,87	3,32			
2,2	3	100L	7,35	6,9	2,2	2,7	0,0045	13	29	27,0	67	2840	81,4	81,2	80,5	0,80	0,88	0,91	4,56			
2,2	3	90S	7,48	6,8	2,8	2,9	0,0022	9	20	16,7	68	2790	78,5	80,2	80,8	0,70	0,82	0,88	4,70			
3	4	90L**	10,2	6,0	3,4	3,0	0,0025	7	15	23,5	64	2800	82,1	81,7	80,9	0,83	0,76	0,84	6,71			

Motor de 2 hp – Carcasa 90 L

## 12) Silos pulmón aéreo 20 Tn

**Cantidad:** 1

**Modelo:** S 210/28/4/44 – Cono suspendido metálico de 44°

**Capacidad:** 28 m<sup>3</sup> – (20 Tn Soja - Pe = 700 Kg/m<sup>3</sup>)

**Material:** Acero al carbono – Chapa Galvanizada.

**Diámetro:** Ø 2100 mm.

**Altura:** 6800 mm – con patas.

**Construcción:** 4 Filas de altura, patas de chapa plegada abulonadas con tensores, regulador de caudal para descarga, escaleras con guarda hombre y puertas de acceso, cilindro de chapa galvanizada (2 Filas de chapa N°16 y 2 Filas de N°18), techo de chapa galvanizada N°20, montantes externos de chapa galvanizada esp. 2.5 mm, perimetral superior de caño Ø 38.1mm – espesor 2,9 mm, con regulador de caudal de cremallera de fundición.

**Inclinación:** 44°

**Figura 52.** Imagen ilustrativa silo 20 Tn



**13) – Secadora de granos:** Se seleccionó una secadora de granos **SCM 4-8** a gas Glp, de la empresa **CEDAR**

**Datos técnicos:**

Rendimiento: 12/ 14 T/h

Base: Soja (densidad: 700kg/m<sup>3</sup>)

Humedad de entrada: 14%.

Humedad de salida: 10%.

Temperatura de trabajo: 110°C

Largo: 6.860 mm

Ancho: 2.710mm

Alto: 12920mm

Peso neto del equipamiento: 11466 Kg

Capacidad de carga: 43m<sup>3</sup>

Potencia total instalada: 28,5 CV

**Consumo de Combustible:**

Gas Propano: 98 Kg/h

Capacidad del quemador: 1209000 Kcal/h

**Ventiladores:**

Diámetro: Ø 840mm con ángulo variable

Cantidad: 02

Motores (cant. x potencia): 2 x 3 cv

Caudal de aire: 7 m<sup>3</sup>/seg = 420 m<sup>3</sup>/min

**Seguridad:** Sistema de tejidos para prevenir y minimizar riesgos de incendio.

**Figura 53.** Secadora de granos CEDAR – SCM-4-8



**Tabla 37. Tabla de selección de secadora de grano modelo SCM - Cedar**

Secadora modelo	Capacidad de Secado Todo Calor 3 pbs [Ton/hora]	Medidas Generales			Peso Neto [kg.]	Capacidad de Cereal base Maiz (Pe=750kg/m <sup>3</sup> ) Total [m <sup>3</sup> ]	Quemadores Gas natural(GLP) en vena de aire Consumo a 120°C [kcal/h]	Turbinas axiales Cantidad [un.]	Potencia Total gas sin motores [CV.]
		Largo [mm.]	Ancho [mm.]	Alto [mm.]					
<b>SECADORA MODELO SCM</b>									
SCM 8-48	513	6.860	15.486	21.200	116.790	306.320	14.591.700	24	332,0
SCM 8-40	427	6.860	12.930	21.200	97.325	256.100	12.164.400	20	277,0
SCM 7-40	374	6.860	12.930	19.130	85.158	229.400	10.639.200	15	252,0
SCM 8-32	342	6.860	10.374	21.200	77.860	204.870	9.727.800	16	222,0
SCM 7-32	299	6.860	10.374	19.130	68.127	183.510	8.509.500	12	202,0
SCM 6-32	256	6.860	10.374	17.060	58.393	162.150	7.291.200	12	162,0
SCM 5-32	214	6.860	10.374	14.990	48.661	140.790	6.082.200	12	142,0
SCM 8-24	256	6.860	7.818	21.200	51.907	153.659	7.291.200	12	167,0
SCM 7-24	224	6.860	7.818	19.130	45.418	137.639	6.379.800	9	152,0
SCM 6-24	192	6.860	7.818	17.060	38.929	121.619	5.468.400	9	122,0
SCM 5-24	160	6.860	7.818	14.990	32.441	105.599	4.557.000	9	107,0
SCM 8-16	171	6.860	5.262	22.200	33.720	102.440	4.863.900	8	111,5
SCM 7-16	150	6.860	5.262	20.130	30.307	91.760	4.250.100	6	101,5
SCM 6-16	128	6.860	5.262	18.060	27.009	81.080	3.645.600	6	81,5
SCM 5-16	107	6.860	5.262	15.990	23.512	70.400	3.041.100	6	71,5
SCM 4-16	85	6.860	5.262	13.920	18.810	59.720	2.427.300	4	56,5
SCM 8-12	128	6.860	3.990	22.200	28.740	76.830	3.645.600	6	81,0
SCM 7-12	112	6.860	3.990	20.130	25.864	68.820	3.189.900	6	71,0
SCM 6-12	96	6.860	3.990	18.060	22.842	60.810	2.734.200	4	61,0
SCM 5-12	80	6.860	3.990	15.990	20.028	52.800	2.278.500	4	51,0
SCM 4-12	64	6.860	3.990	13.920	17.193	44.790	1.822.800	4	41,0
SCM 8-8	85	6.860	2.710	21.200	19.168	51.220	2.427.300	4	56,0
SCM 7-8	75	6.860	2.710	19.130	17.250	45.880	2.120.400	3	51,0
SCM 6-8	64	6.860	2.710	17.060	15.234	40.540	1.822.800	3	41,0
SCM 5-8	53	6.860	2.710	14.990	13.357	35.200	1.515.900	3	36,0
SCM 4-8	43	6.860	2.710	12.920	11.466	29.860	1.209.000	2	28,5
SCM 3-8	32	6.860	2.710	10.850	9.252	24.520	911.400	2	21,0
SCM 2-8	21	6.860	2.710	8.780	7.352	19.180	604.500	1	16,0
SCM 6-6	48	6.860	2.070	17.060	11.425	30.405	1.367.100	2	31,0
SCM 5-6	40	6.860	2.070	14.990	10.018	26.400	1.134.600	2	26,0
SCM 4-6	32	6.860	2.070	12.920	8.590	22.395	911.400	2	21,0

Secadora de grano empleada SCM 4-8 - 43 Tn/h

#### 14) Zaranda para la limpieza del grano.

Equipo formado por turbinas y zarandas que facilita el trabajo a granel, realizando una clasificación y eliminando impurezas, este equipamiento tiene una elevada productividad. La flexibilidad del equipo permite instalación fija y/o transportable.

**Modelo:** G-7 MAX - Golondrin

**Material:** Acero al carbono.

**Motor eléctrico:** 5.5 Hp blindado.

**Distribuidor:** Con sin fin y desparramador de batea de 5 bocas.

**Noria de adaptado a la máquina:** Noria de descarga, utilizado a granel, largo aproximado 3500 mm

**Capacidad de producción:** A velocidades bajas 14 Tn/hs.

**Zarandas:** Cajones de zarandas (2000mm x 3000xmm) construido en doble chapa de acero al carbono decapada.

**Figura 54. Zaranda GOLONDRIN – G-7 MAX**



### 15) Silo diario aéreo 60 Tn.

**Cantidad:** 1

**Modelo:** S 500/85/6/44 – CONO SUSPENDIDO METÁLICO A 44°

**Capacidad:** 85 m<sup>3</sup> – (60 Tn Soja - Pe = 700 Kg/m<sup>3</sup>)

**Material:** Acero al carbono – Chapa Galvanizada.

**Diámetro:** Ø 5000mm.

**Altura:** 4800 mm + patas 850 mm.

**Construcción:** 6 Filas de altura, patas de chapa plegada abulonadas con tensores, regulador de caudal para descarga, escaleras con guarda hombre y puertas de acceso, cilindro de chapa galvanizada (4 Filas de chapa N°16 y 2 Filas de N°18), techo de chapa galvanizada N°20, montantes externos de chapa galvanizada esp. 2,5 mm, perimetral superior de caño Ø 50.8 –espesor 2,9 mm, con regulador de caudal de cremallera de fundición

**Inclinación:** 44°

**Figura 55.** Imagen ilustrativa silo 60 Tn



### 16) Silo pulmón aéreo 1 Tn

El silo pulmón es el indicado cuando se quiere mover frecuentemente materiales a granel. Es ampliamente utilizado en la recepción o expedición, en las instalaciones de manejo de cereales. Tiene una capacidad de 1 Tn.

A través del sistema de descarga por gravedad en el fondo cónico posibilita el fácil desplazamiento del producto almacenado.

**Tabla 38.** Tabla de características de silo pulmón aéreo 1Tn

Característica del silo	Silo pulmón
Marca	Bartoli
Diámetro	1130 mm
Altura	5100 mm
Capacidad (toneladas)	1tn
Tipo de fondo	Cónico con inclinación
Material	SAE 1010
Visor óptico	Si



Están contruidos en chapa negra soldada, de 2 [mm] de espesor, con guillotina de cierre inferior y cuplas roscadas en el cuerpo para instalación de sensores de nivel. El fondo cónico elevado está construido en chapa con tratamiento de epoxi texturado La inclinación del fondo cónico va de los 35° a los 55°. Este equipo se adquiere a fin de asegurar la alimentación ininterrumpida.

### 17) Molino quebrador y descascarador N° 1

Aquí el poroto de soja se quiebra, en cuatro o más partes, para un mejor desactivado y ruptura de la molécula.

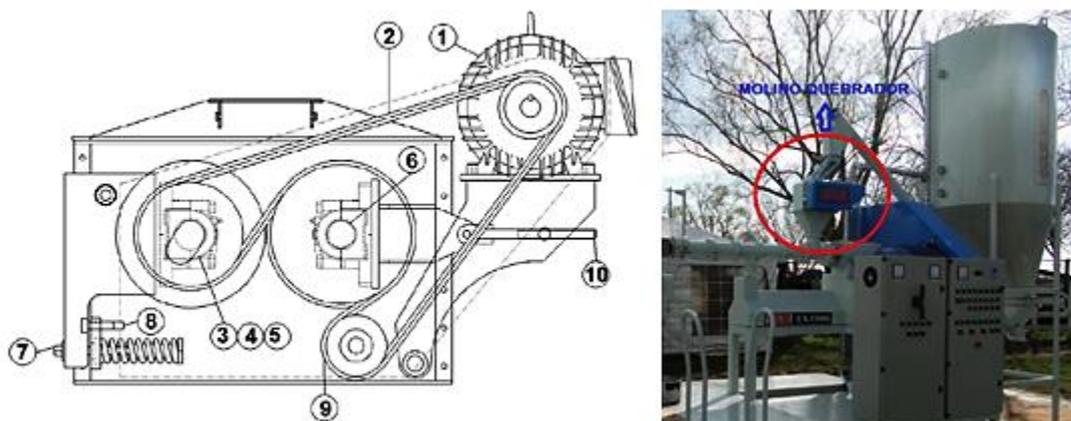
#### Principio de funcionamiento:

El molino Quebrador es un equipo que, mediante la acción de dos rodillos dentados en su periferia; trabajando éstos en velocidades diferentes, provocan la rotura de la semilla que se hace pasar por entre ellos. Antes del ingreso del grano al molino, cuenta con trampas magnéticas, que no permiten el ingreso a materiales ferrosos, que producen daños al equipamiento, luego haremos una descripción en este apartado.

#### Características técnicas:

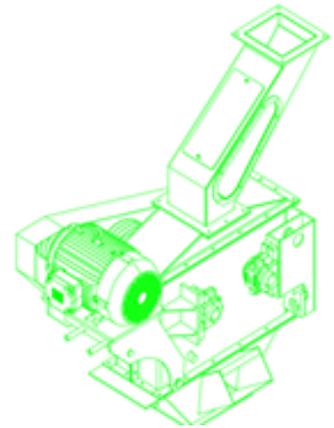
- ✚ Modelo IMDB-MQ2.
- ✚ Rolos dentados fabricados en acero tratado térmicamente.
- ✚ Los rolos están montados sobre rodamientos oscilantes y soportes bipartidos (480 rpm).
- ✚ Transmisión con correas tipo BB.
- ✚ Apertura de rolos regulables.
- ✚ Estructura fija con base para motor eléctrico y tolva receptora.
- ✚ Demanda una potencia de 5.5 hp (950 rpm).
- ✚ Peso aproximado de 85 kg.

**Figura 56.** Molino quebrador de granos



**Tabla 39.** *Tabla componentes molino quebrador de granos.*

REF	CANT	COMPONENTE
1	1	MOTOR 5.5 HP 6P (950 RPM) CARCAZA 132M
2	3	CORREA BB-110
3	4	SOPORTE SKF SNL510
4	4	MANGUITO SKF H-310
5	4	RODAMIENTO SKF 22210-K
6	2	ACOPLAMIENTO TOLLOK TLK200 Ø45 x Ø75
7	2	TORNILLO REGULACION DISTANCIA ENTRE ROLOS
8	2	TORNILLO REGULACION TENSION RESORTE DE ZAFE
9	2	RODAMIENTO POLEA TENSORA SKF 6206 ZZ
10	2	ROSCA TENSORA DE CORREAS



**Tabla 40.** *Tabla motor seleccionado para molino quebrador de granos*

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz  
Exceeds IE1 <sup>(1)</sup> - EFF2 <sup>(2)</sup>

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I/ In	Par con rotor trabado Tl/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de Inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V						Corriente nominal In (A)	
KW	HP							% de la potencia nominal											
								Rendimiento				Factor de potencia							
								Caliente	Frio	RPM		50	75	100	50	75	100		
VI Polos - 1000 rpm - 50 Hz																			
0,12	0,16	63	1,34	2,6	1,7	1,6	0,00051	46	101	6,7	43	845	46,2	50,6	47,6	0,52	0,64	0,76	0,504
0,18	0,25	71	1,91	3,1	2,2	2,2	0,00077	30	66	9,0	43	885	49,3	55,1	55,9	0,41	0,52	0,62	0,789
0,25	0,33	71	2,67	3,1	2,2	2,2	0,00093	30	66	11,5	43	880	51,8	57,3	57,6	0,41	0,53	0,63	1,05
0,37	0,5	80	3,91	3,6	1,7	1,7	0,0019	16	35	12,1	43	890	57,0	62,0	65,0	0,54	0,69	0,80	1,08
0,55	0,75	80	5,65	4,5	2,3	2,3	0,0030	10	22	15,5	43	920	62,0	65,8	68,0	0,54	0,67	0,77	1,60
0,75	1	90S	7,79	4,2	1,8	2,1	0,0047	17	37	18,0	45	905	70,1	70,6	68,9	0,56	0,70	0,78	2,12
1,1	1,5	90L	11,4	4,8	2,7	2,7	0,0062	9	20	22,0	45	915	73,2	76,4	75,6	0,52	0,67	0,77	2,87
1,5	2	100L	15,6	4,4	1,9	2,2	0,0093	21	46	27,0	44	910	77,6	77,2	74,8	0,57	0,70	0,76	4,01
2,2	3	112M	22,4	5,1	2,3	2,5	0,0165	17	37	37,0	48	930	79,8	78,9	77,3	0,58	0,71	0,78	5,54
3	4	132S	30,0	5,3	2,0	2,2	0,0340	20	44	55,0	52	950	81,0	83,0	82,0	0,61	0,72	0,79	7,04
4	5,5	132M	39,8	5,8	2,3	2,4	0,0446	19	42	59,0	52	960	82,7	84,2	84,0	0,58	0,73	0,78	9,28
5,5	7,5	132M	54,7	6,2	2,3	2,9	0,0604	19	42	72,0	52	955	83,8	85,1	84,4	0,56	0,69	0,76	13,0
7,5	10	160M	74,3	5,4	1,9	2,3	0,1077	12	26	103	56	960	86,2	85,6	84,7	0,69	0,80	0,85	15,8
9,2	12,5	160L	91,1	5,7	2,0	2,4	0,1293	10	22	113	56	960	86,8	86,6	85,4	0,71	0,79	0,85	19,3
11	15	160L	109	5,8	2,1	2,4	0,1580	11	24	127	56	960	87,6	87,5	86,6	0,69	0,80	0,85	22,7
15	20	180L	148	6,8	2,3	2,7	0,2620	6	13	166	56	970	88,5	88,4	87,7	0,76	0,85	0,89	29,2

### Trampa magnética

Son ideales para remover todo tipo de material ferroso no deseado (por ejemplo virutas metálicas). Su uso primario es en materiales que circulan por ductos, cañerías y cintas transportadoras; en caída libre, bajo presión o en posición horizontal.

El uso de material magnético permite obtener un campo de atracción de alta intensidad que no disminuye en el tiempo, sin ningún consumo eléctrico. Las trampas magnéticas están construidas con acero inoxidable, lo que las hace aptas para trabajar con materiales líquidos o en condiciones húmedas.

### Información técnica

Trampa Magnética es el nombre genérico de una serie de dispositivos que permiten capturar residuos no deseados de metales ferrosos. Esto implica obtener 3 beneficios fundamentales:

- 1) Proteger maquinarias ante la posible ruptura o daño ocasionado por el ingreso de materiales tales

como herramientas de diversos tamaños, clavos, tuercas, tornillos, arandelas, virutas, etc. Gracias a estos dispositivos se puede optimizar el funcionamiento de la empresa sin correr riesgos innecesarios. Por mucho menos dinero de lo que cuesta reparar una máquina, se puede a través de las trampas magnéticas evitar la ruptura de la misma.

2) Aumentar la seguridad para el personal a través de implementos para la recolección de residuos metálicos que pueden producir accidentes y que no son fáciles de eliminar por medio del sistema de limpieza tradicional.

3) Evitar la contaminación ferrosa en todas las etapas de producción hasta llegar a un producto final libre de residuos no deseados. Esto es fundamental en industrias como la alimenticia, plástico, metalúrgica y todas aquellas que apunten a exportar sus productos o necesiten implementar la obtención de normas de calidad que exigen en forma indefectible la utilización de estos dispositivos.

**Placas magnéticas:** Las mismas están compuestas en su mayor parte por una base metálica y una tapa de acero inoxidable y pueden contener tanto imanes cerámicos como de Neodimio, dependiendo esto de la potencia requerida y el tipo de materiales que se deseen retener. Se utilizan en toboganes, rampas o ductos que por su característica y requerimiento permiten la utilización de este tipo de dispositivos. Las placas magnéticas son infaltables en industrias como la alimenticia, molinos harineros, vitivinícola, química, etc.

**Figura 57.** Imanes de neodimio.



Las trampas magnéticas en nuestro proyecto se ubican sobre el conducto de ingreso del molino quebrador, según se puede apreciar en la siguiente imagen:

**Figura 58.** Imanes de neodimio en molino quebrador



## 18) Extrusor monotornillo N° 1- EX 1605 – 1.70 Tn/h:

### Funcionamiento:

Produce mediante rozamiento mecánico, la elevación de temperatura del producto, entre 110 a 130°C durante el período de circulación en el cañón, que no excede los 3 segundos. También es sometida a una presión interna cercana a las 40 atmósferas y al salir por un orificio al exterior, en forma de chorro pasa a presión atmosférica súbitamente, produciendo la evaporación del agua y reduciendo la humedad (4-6%). Estos valores son ideales para la extracción de aceite además de que dicha súbita descompresión produce la rotura de las celdas que contienen el aceite. Esta ruptura de las celdas produce también la liberación de tocoferoles, que actúan como antioxidantes naturales, prolongando la duración del aceite y el expeller. Consiguiendo además el desactivado, reduciendo a valores normales los compuestos antinutricionales que contiene la misma (tripsina). Otra ventaja digna de mencionar, es la alineación a nivel molecular de las fibras del producto, lo cual hace que aumente significativamente su digestibilidad.

Figura 59. Extrusor monotornillo EX-1605



### Características técnicas:

- + Se trata de una extrusora marca IMDB-EX1605.
- + Monotornillo de cuatro cámaras para extrusión seca.
- + Potencia de accionamiento de 180[cv] a 1500 RPM.
- + Capacidad de extrusado en soja, 1700[kg/h].
- + Construcción robusta totalmente en acero normalizado y mecanizado.
- + Helicoides de Ø160mm. Mecanizados de acero tratado térmicamente.
- + Transmisión a correas trapeciales de alta prestación.
- + Eje principal de acero SAE 1045 y rodamientos de primera calidad (dos de rotula radiales y uno de rotula axial) en baño de aceite.
- + La alimentación es forzada, mediante un forzador helicoidal lateral accionado mediante motor de 2[cv], modelo IMDB-AL2000 el cual regula la alimentación del extrusor, consta de cuerpo tubular de 114 [mm] de diámetro, con una capacidad de transporte regulada entre 0 y 2000 [Kg/hora].
- + Extremo de salida mono tobera, con contra cono de regulación.
- + Pintura en esmalte epoxi 118.

**Tabla 41. Tabla selección de motores extrusor monotornillo EX- 1605**

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz  
Exceeds IE1 (1) - EFF2 (2)

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I/ In	Par con rotor trabado Tt/Tn	Par máximo Tm/Tn	Momento de inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	RPM	380 V						Corriente nominal In (A)		
KW	HP							% de la potencia nominal					Caliente	Frio	Rendimiento		Factor de potencia				
								50	75						100	50	75	100			
IV Polos - 1500 rpm - 50 Hz																					
0,12	0,16	63	0,850	3,5	1,8	2,0	0,00033	38	84	5,2	44	1330	49,6	55,0	55,1	0,56	0,69	0,79	0,419		
0,18	0,25	63	1,30	3,6	1,8	1,9	0,00044	25	55	6,2	44	1290	53,9	54,3	54,3	0,61	0,75	0,84	0,600		
0,25	0,33	71	1,81	3,1	1,6	1,7	0,00038	28	62	5,5	43	1290	56,3	60,4	58,0	0,57	0,72	0,82	0,799		
0,37	0,5	71	2,66	3,6	2,1	2,1	0,00055	28	62	7,0	43	1305	62,5	64,5	62,6	0,54	0,69	0,78	1,15		
0,55	0,75	80	3,71	4,9	2,0	2,4	0,0019	13	29	9,5	44	1400	68,0	71,3	70,9	0,63	0,78	0,85	1,39		
0,75	1	80	5,14	4,9	2,0	2,3	0,0022	13	29	10,5	44	1380	72,2	72,5	71,2	0,69	0,82	0,87	1,84		
1,1	1,5	90S	7,40	5,6	2,3	2,4	0,0039	8	18	14,5	47	1405	73,0	76,0	76,5	0,62	0,75	0,83	2,63		
1,5	2	90L	10,2	5,5	2,3	2,4	0,0048	8	18	17,0	47	1400	78,5	79,0	79,0	0,65	0,78	0,86	3,35		
2,2	3	100L	14,9	5,6	2,4	2,6	0,0065	9	20	23,0	51	1400	80,5	81,0	80,5	0,67	0,79	0,85	4,89		
3	4	100L	20,2	6,0	2,8	3,0	0,0084	8	18	30,0	51	1410	81,5	82,0	81,9	0,64	0,77	0,84	6,63		
4	5,5	112M	26,5	6,2	2,1	2,5	0,0147	13	29	33,0	55	1430	84,3	85,0	84,5	0,71	0,81	0,86	8,36		
5,5	7,5	132S	36,2	6,5	2,1	2,5	0,0349	11	24	47,0	58	1445	85,5	86,0	85,6	0,70	0,81	0,86	11,4		
7,5	10	132M	49,3	6,7	2,1	2,9	0,0485	8	18	64,5	58	1450	86,5	86,8	86,8	0,71	0,82	0,87	15,1		
9,2	12,5	160M	60,2	6,0	2,0	2,4	0,0633	9	20	93,0	61	1455	87,5	87,6	87,0	0,69	0,79	0,84	19,1		
11	15	160M	72,0	6,0	2,1	2,5	0,0753	9	20	96,0	61	1455	87,8	88,2	87,6	0,69	0,80	0,84	22,7		
15	20	160L	98,2	6,2	2,2	2,7	0,1054	8	18	121	61	1455	89,5	89,7	88,9	0,71	0,79	0,85	30,2		
18,5	25	180M	121	6,6	2,4	2,8	0,1615	12	26	152	61	1460	90,5	90,6	90,0	0,73	0,81	0,87	35,9		
22	30	180L	143	6,6	2,4	2,9	0,1884	10	22	164	61	1460	90,8	91,0	90,5	0,72	0,81	0,87	42,5		
30	40	200L	195	6,3	2,1	2,6	0,3034	13	29	212	65	1465	91,7	91,7	91,2	0,73	0,81	0,86	58,1		
37	50	225S/M	240	6,7	2,3	2,7	0,5599	10	22	342	66	1470	92,3	92,4	91,9	0,77	0,85	0,87	70,3		
45	60	225S/M	292	6,9	2,4	2,7	0,6649	10	22	363	66	1470	92,5	92,2	92,3	0,76	0,85	0,87	85,1		
55	75	250S/M	356	6,5	2,1	2,5	0,8748	12	26	431	66	1470	93,1	93,1	92,7	0,79	0,87	0,89	101		
75	100	280S/M	483	6,6	2,0	2,6	1,85	22	48	639	69	1480	93,3	93,5	93,3	0,79	0,85	0,88	139		
90	125	280S/M	579	7,2	2,1	2,8	2,17	20	44	673	69	1480	93,6	93,9	93,6	0,79	0,85	0,88	166		
110	150	315S/M	705	6,4	2,0	2,4	2,57	26	57	887	71	1490	93,8	94,3	93,9	0,79	0,85	0,87	205		
132	175	315S/M	846	6,9	2,3	2,4	3,21	22	48	953	71	1490	94,2	94,5	94,2	0,78	0,85	0,87	245		
150	200	315S/M	962	7,0	2,5	2,8	3,77	18	40	1012	71	1490	94,5	94,8	94,6	0,78	0,85	0,88	274		
160	220	315S/M	1030	7,3	2,4	2,5	3,77	18	40	1012	71	1490	94,4	94,7	94,4	0,77	0,84	0,87	296		

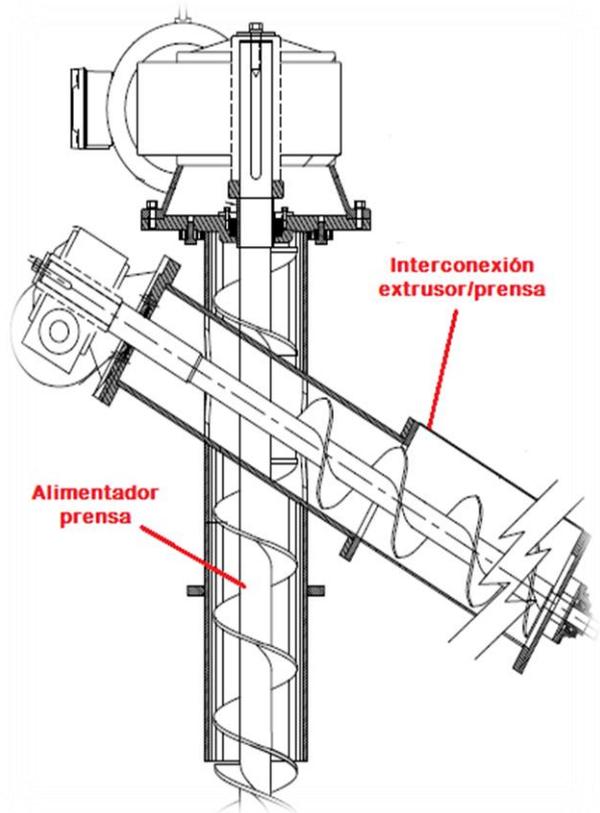
Motor de 175 hp y 2 hp utilizado en los equipos

### Sin fin forzador de alimentación de prensa

El sin fin de interconexión entre la extrusora y prensa es el encargado de transportar la soja ya desactivada hacia el módulo de prensado. El transporte se realiza mediante un sin fin, tipo tubular, accionado por un conjunto motoreductor compuesto de un motor de 2 Hp - 1500 RPM y un reductor relación 1:10. A su vez recibe la borra de una serie de sin fines y la ingresa nuevamente a la prensa.

Por otro lado tenemos el sin fin forzador de alimentación de prensa, cuya función es la de ingresar a la prensa la totalidad de soja extrusada recibida por el sin fin de interconexión. La misma está formada de un conjunto motoreductor compuesto de un motor de 5.5 HP - 1500 RPM y un reductor relación 1:20.

**Figura 60. Sin fin de alimentación de prensa.**



**Tabla 42. Tabla de motores eléctricos empleados en el sin fin alimentador y forzador de prensa**

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz  
Exceeds IE1 <sup>(1)</sup> - EFF2 <sup>(2)</sup>

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I <sub>T</sub> (A)	Par con rotor trabado T <sub>T</sub> (Nm)	Par máximo T <sub>b</sub> /T <sub>n</sub>	Momento de inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido (dB (A))	380V						Corriente nominal I <sub>n</sub> (A)	
KW	HP							RPM	% de la potencia nominal			Rendimiento	Factor de potencia						
									50				75	100	50	75	100		
N Poles - 1500 rpm - 50 Hz																			
0.12	0.16	63	0.850	3.5	1.8	2.0	0.00033	38	84	5.2	44	1330	49.6	55.0	55.1	0.56	0.69	0.79	0.419
0.18	0.25	63	1.30	3.6	1.8	1.9	0.00044	25	55	6.2	44	1290	53.9	54.3	54.3	0.61	0.75	0.84	0.600
0.25	0.33	71	1.81	3.1	1.6	1.7	0.00038	28	62	5.5	43	1290	56.3	60.4	58.0	0.57	0.72	0.82	0.799
0.37	0.5	71	2.66	3.6	2.1	2.1	0.00055	28	62	7.0	43	1305	62.5	64.5	62.6	0.54	0.69	0.78	1.15
0.55	0.75	80	3.71	4.9	2.0	2.4	0.0019	13	29	9.5	44	1400	68.0	71.3	70.9	0.63	0.78	0.85	1.39
0.75	1	80	5.14	4.9	2.0	2.3	0.0022	13	29	10.5	44	1380	72.2	72.5	71.2	0.69	0.82	0.87	1.84
1.1	1.5	90S	7.40	5.6	2.3	2.4	0.0039	8	18	14.5	47	1405	73.0	76.0	76.5	0.62	0.75	0.83	2.63
1.5	2	90L	10.2	5.5	2.3	2.4	0.0045	8	18	17.0	47	1400	78.5	79.0	79.0	0.65	0.78	0.86	3.35
2.2	3	100L	14.9	5.6	2.4	2.6	0.0065	9	20	23.0	51	1400	80.5	81.0	80.5	0.67	0.79	0.85	4.89
3	4	100L	20.2	6.0	2.8	3.0	0.0084	8	18	30.0	51	1410	81.5	82.0	81.9	0.64	0.77	0.84	6.63
4	5.5	112M	26.5	6.2	2.1	2.5	0.0147	13	29	33.0	55	1430	84.3	85.0	84.5	0.71	0.81	0.86	8.36
5.5	7.5	132S	36.2	6.5	2.1	2.5	0.0349	11	24	47.0	58	1445	85.5	86.0	85.6	0.70	0.81	0.86	11.4

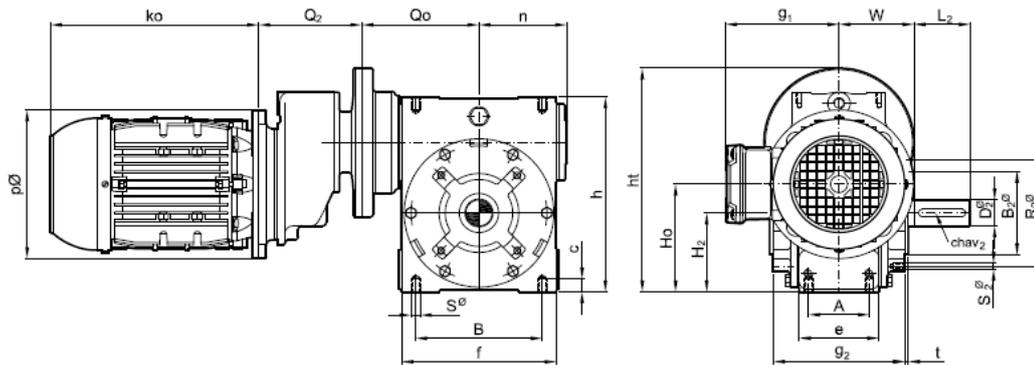
  

Potencia Entrada	Velocidad Salida aprox.	Relación	MODELO	Factor de Seguridad	Momento Util	Velocidad Entrada aprox.	Carga Radial adm.	Carga Axial adm.	Peso aprox.	Medidas	Repuestos		
KW	HP	(RPM)	(i)	(ft)	(Nm)	(RPM)	(kg)	(kg)	(kg)	Página	Página		
4,00 KW	5,50 HP	16,3	88,12	26HR	5,50	1,00	1972	1440	2250	1400	131	pag 41	pag 50-51
		18,5	77,72	26HR	5,50	1,25	1599	1440	2250	1400	131	pag 41	pag 50-51
		20,9	68,88	26HR	5,50	1,30	1558	1440	2100	1300	131	pag 41	pag 50-51
		22,9	62,79	26HR	5,50	1,35	1477	1440	2100	1300	131	pag 41	pag 50-51
		25,8	55,71	26HR	5,50	1,55	1277	1440	2100	1300	131	pag 41	pag 50-51
		31,2	46,14	26HR	5,50	1,85	1071	1440	2100	1300	131	pag 41	pag 50-51
		36,3	39,70	26HR	5,50	2,10	949	1440	2100	1300	131	pag 41	pag 50-51
		43,8	32,88	26HR	5,50	2,50	792	1440	1850	1100	131	pag 41	pag 50-51
		52,0	27,69	26HR	5,50	2,95	673	1440	1850	1100	131	pag 41	pag 50-51
		61,0	23,62	26HR	5,50	3,45	576	1440	1850	1100	131	pag 41	pag 50-51
		70,8	20,33	26HR	5,50	4,00	498	1440	1700	1050	131	pag 41	pag 50-51
		24,6	39,00	26	5,50 /6	1,15	1264	960	2100	1300	137	pag 39	pag 50-51
		33,1	29,00	26	5,50 /6	1,55	964	960	2100	1300	137	pag 39	pag 50-51
		36,2	26,50	26	5,50 /6	1,65	903	960	2100	1300	137	pag 39	pag 50-51
		50,5	19,00	26	5,50 /6	2,10	686	960	1850	1100	137	pag 39	pag 50-51
		66,2	14,50	26	5,50 /6	2,65	535	960	1700	1050	137	pag 39	pag 50-51
		92,9	10,33	26	5,50 /6	3,40	390	960	1550	950	137	pag 39	pag 50-51
		29,0	49,00	26	5,50	1,10	1046	1440	2100	1300	111	pag 39	pag 50-51
37,0	39,00	26	5,50	1,35	875	1440	2100	1300	111	pag 39	pag 50-51		
50,0	29,00	26	5,50	1,85	666	1440	1850	1100	111	pag 39	pag 50-51		
54,0	26,50	26	5,50	1,95	623	1440	1850	1100	111	pag 39	pag 50-51		
76,0	19,00	26	5,50	2,55	468	1440	1700	1050	111	pag 39	pag 50-51		
99,0	14,50	26	5,50	3,25	361	1440	1550	950	111	pag 39	pag 50-51		

Potencia Entrada	Velocidad Salida aprox.	Relación	MODELO	Factor de Seguridad	Momento Util	Velocidad Entrada aprox.	Carga Radial adm.	Carga Axial adm.	Peso aprox.	Medidas	Repuestos		
KW	HP	(RPM)	(i)	(ft)	(Nm)	(RPM)	(kg)	(kg)	(kg)	Página	Página		
1,50 KW	2,00 HP	2,9	478,50	2623	2,00	1,00	2542	1410	2250	1400	120	pag 43	pag 50-51
		4,1	340,80	2623	2,00	1,05	2385	1410	2250	1400	120	pag 43	pag 50-51
		5,0	282,80	2623	2,00	1,25	2028	1410	2250	1400	120	pag 43	pag 50-51
		5,9	239,30	2623	2,00	1,40	1755	1410	2250	1400	120	pag 43	pag 50-51
		7,0	201,50	2623	2,00	1,65	1513	1410	2250	1400	120	pag 43	pag 50-51
		8,3	170,50	2623	2,00	1,90	1311	1410	2250	1400	120	pag 43	pag 50-51
		5,3	267,00	26TR	2,00	1,10	1820	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		6,7	209,63	26TR	2,00	1,40	1452	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		7,1	198,54	26TR	2,00	1,45	1392	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		7,8	181,42	26TR	2,00	1,50	1327	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		9,0	155,88	26TR	2,00	1,80	1110	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		9,9	142,44	26TR	2,00	1,90	1058	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		12,2	115,76	26TR	2,00	2,30	874	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		13,8	102,13	26TR	2,00	2,40	832	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		17,0	83,00	26TR	2,00	2,90	684	1410	2250	1400	106	pag 41	pag 50-51
		20,4	69,09	26TR	2,00	3,45	576	1410	2100	1300	106	pag 41	pag 50-51
		16,1	57,00	26	2,00 /6	2,10	639	920	2250	1400	105	pag 39	pag 50-51
		18,8	49,00	26	2,00 /6	2,60	572	920	2250	1400	105	pag 39	pag 50-51
23,6	39,00	26	2,00 /6	3,20	480	920	2100	1300	105	pag 39	pag 50-51		
25,0	57,00	26	2,00	2,45	440	1410	2100	1300	95	pag 39	pag 50-51		

**Figura 61.** Motores con antecaja a engranajes



**Tabla 43.** Tabla de Motores con antecaja seleccionados

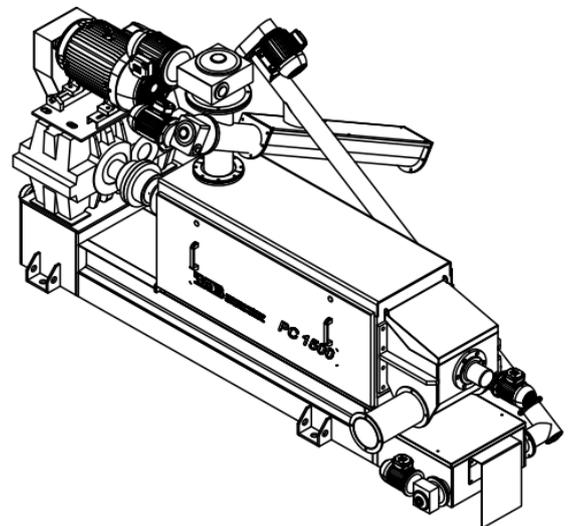
Modelo	B2e	R2e	S2e	e	f	c	h	ht	g2	n	Peso kg	Aceite (lts)	
												Reductor	Antec.
22FR	mm 75	90	1/4"	75	135	14	180	213	120	85	19,0	0,65	0,50
23FR	mm 90	115	5/16"	85	165	16	210	241	140	95	26,5	1,05	0,50
24FR	mm 120	150	3/8"	110	225	25	270	295	175	132	41,5	1,75	0,50
23TR	mm 90	115	5/16"	85	165	16	210	261	140	95	32,5	1,05	0,80
24TR	mm 120	150	3/8"	110	225	25	270	315	175	132	48,0	1,75	0,80
25TR	mm 150	180	1/2"	135	275	25	335	365	200	160	67,0	3,15	0,80
26TR	mm 175	210	1/2"	160	315	35	390	415	244	180	91,0	5,40	0,80
25HR	mm 150	180	1/2"	135	275	25	335	390	200	160	76,0	3,15	1,50
26HR	mm 175	210	1/2"	160	315	35	390	440	244	180	100,0	5,40	1,50

**19) Prensa de extracción de aceite y expeller Dino Bartoli N° 1 – PC 1500**

**Funcionamiento:**

El producto a prensar, debidamente preparado y precalentado, es conducido mediante un sin fin alimentador primero y forzadora después, hacia el interior de la máquina, donde a través de un conjunto de helicoides dispuestos en el eje principal, es prensado produciendo expeller y aceite que escurre por intersticios ubicados en el cesto de prensado. El accionamiento se lleva a cabo mediante un motor eléctrico trifásico, el cual transmite su potencia a través de un reductor de engranajes en baño de aceite, el que se encarga de bajar las revoluciones del motor a las de funcionamiento de la prensa. Se dispone además de un sistema de recirculación de borras, las cuales se escurren junto con el aceite en el cesto, y las mismas se vuelven a ingresar al sistema de alimentación.

**Figura 62.** Prensa PC 1500

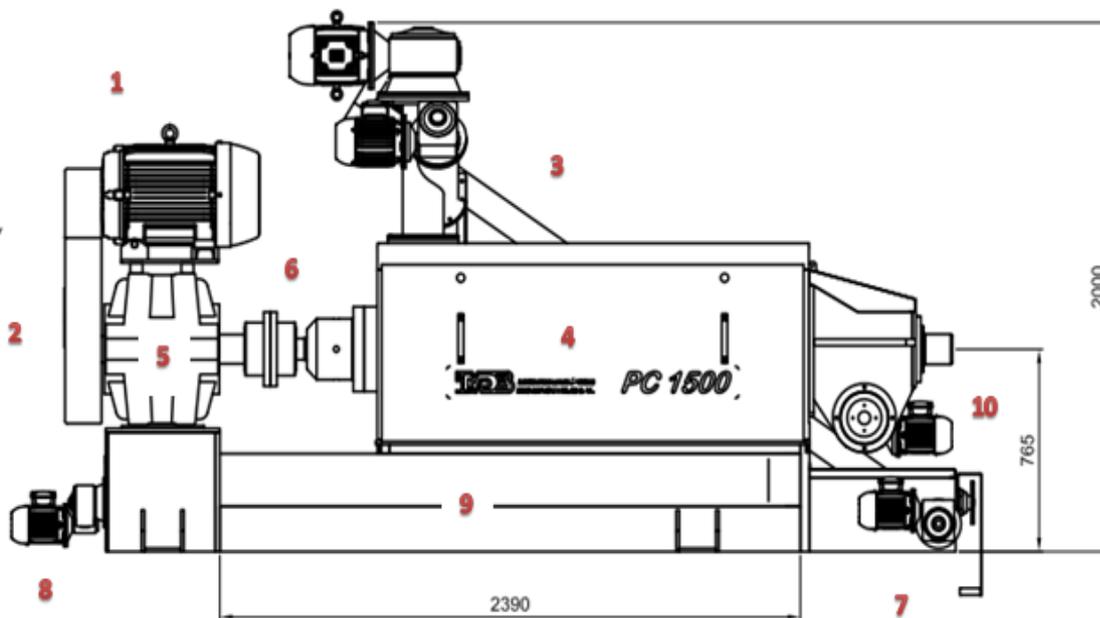


La capacidad de la máquina, está dada básicamente en función del producto a prensar. La cantidad de aceite vegetal extraída, varía según la oleaginosa a prensar.

### Características técnicas:

- ✚ Construcción robusta, totalmente fabricada con chapas de acero soldadas y recocidas.
- ✚ Bastidor y cestos en acero SAE 1010.
- ✚ Eje de helicoides de acero SAE 4140.
- ✚ Barras de cestos en acero SAE 1010 carbonitrurados, y helicoides de acero mecanizadas y endurecidas mediante tratamiento térmico.
- ✚ Accionamiento principal mediante motor eléctrico trifásico, transmisión primaria a correas trapeciales y reductor de engranajes helicoidal.
- ✚ Transmisión entre reductor y eje principal mediante acoplamiento dentado normalizado. Fusible mecánico de protección ante posibles atascamientos producidos por el ingreso de algún agente extraño.
- ✚ Alimentador forzador accionado mediante motoreductor, y rosca dosificadora.
- ✚ Sistema de recolección y recirculación de borra, mediante tornillo sinfín accionado por motoreductor.
- ✚ Protección mediante arenado total de todas las piezas y recubrimiento epoxi resistente a los aceites. Acabado con pintura poliuretánica.
- ✚ Capacidad 1500kg/h (capacidad productiva de manual, pudiendo variar según las características de entrada de materia prima).

**Figura 63.** Partes que conforman la prensa



**1:** Motor mando principal, marca WEG 40 hp, 4 polos (véase catalogo adjunto)

**2:** Polea conducida.

**3:** Conjunto alimentador de prensa.

**4:** Conjunto de cestos y eje principal con helicoides.

**5:** Reductor de accionamiento principal: marca Variano Fabbro, relación 1:25,6.

**6:** Acoplamiento mecánico.

**7:** Rosca de extracción de aceite: Reductor marca Variano Fabbro, relación 1:40, motor marca WEG 0,5 hp. (Véase catalogo variano fabbro)

**8:** Motor accionado del sin fin de arrastre para aceite: Marca WEG 0,5 hp. (Véase catalogo variano fabbro)

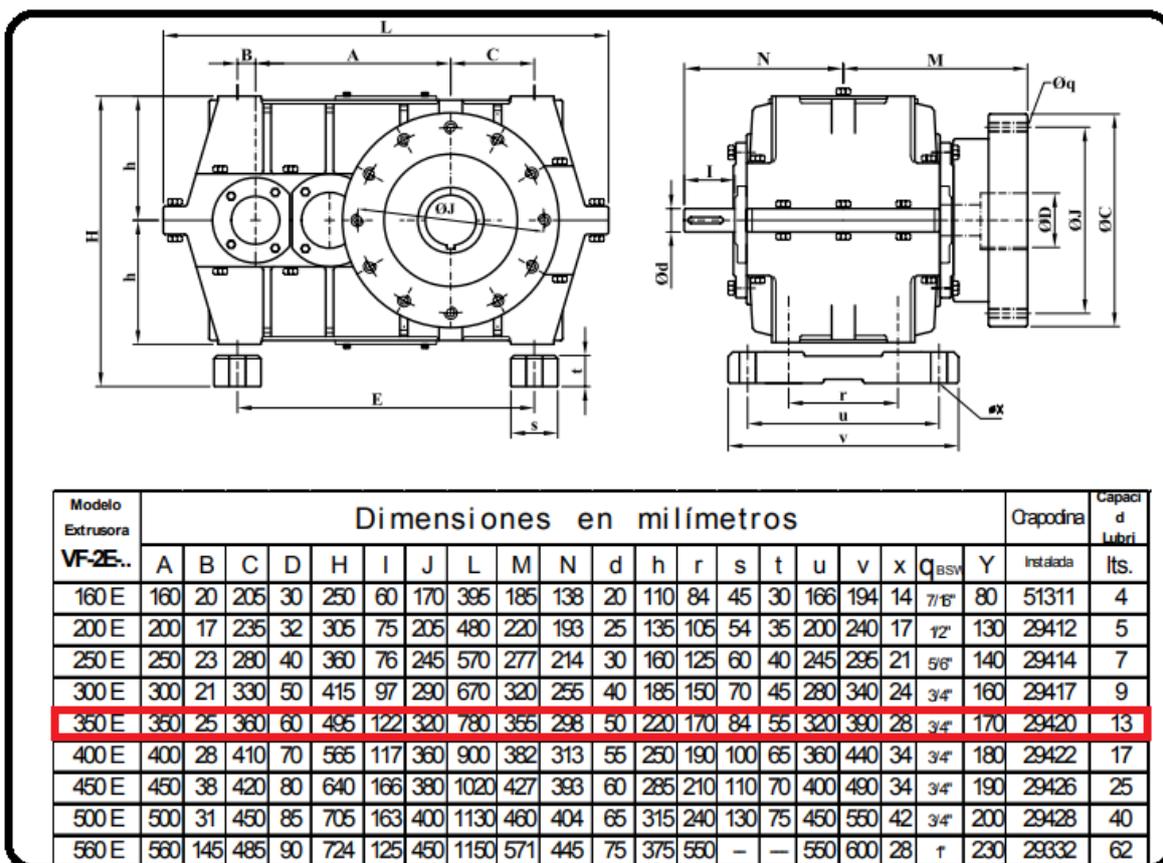
**9:** Cuba receptora de aceite.

**10:** Sin fin de extracción de expeller: Reductor marca Variano Fabbro, relación 1:50, motor marca WEG 0,5 hp. (Véase catalogo variano fabbro)

**Tabla 44.** *Tabla de accionamientos y motores utilizados en la prensa PC 1500*

ACCIONAMIENTO	REDUCTOR		RELACIÓN	MOTOR		
	MARCA	MODELO		MARCA	POTENCIA	POLOS
MANDO PRINCIPAL	VARIANO FABBRO	VF 2E 450	1:25,6	WEG	40 [hp]	4
ROSCA FORZADORA	VARIANO FABBRO	MVFC 120	1:20	WEG	5,5 [hp]	4
ROSCA ALIMENTADORA	VARIANO FABBRO	MVFC 65	1:10	WEG	2 [hp]	4
ROSCA DE BORRA INCLINADA	TRANSMISIÓN POR POLEAS/CORREAS	--	--	WEG	1,5 [hp]	6
ROSCA DE BORRA INFERIOR	VARIANO FABBRO	MVFC 50/35	1:200	WEG	0,5 [hp]	4
ROSCA DE BORRA TRANSVERSAL	VARIANO FABBRO	MVFC 50	1:40	WEG	0,5 [hp]	4
ROSCA EXTRACCIÓN DE EXPELLER	VARIANO FABBRO	MVFC 65	1:50	WEG	0,5 [hp]	4

**Tabla 45. Tabla selección reductor de accionamiento principal**



**20) Molino quebrador y descascarador N° 2**

Este equipo tiene las mismas características técnicas que el equipo (17).

**21) Extrusor monotornillo N° 2- EX 1605 – 1.70 Tn/h**

Este equipo tiene las mismas características técnicas que el equipo (18).

**22) Prensa de extracción de aceite y expeller Dino Bartoli N° 2 – PC 1500**

Este equipo tiene las mismas características técnicas que el equipo (19).

**23) Enfriador de expeller a contraflujo Dino Bartoli – ECR6 – Capacidad 6 Tn/h**

**Funcionamiento:**

Este equipo es sumamente necesario, ya que el expeller, una vez extraído de la prensa, se hace indispensable enfriarlo, a fin de evitar su oxidación (nivel de peróxido elevado), teniendo en cuenta que el mismo sale de la prensa a una temperatura de unos 100 C. Con el propósito de que los finos que pueden atravesar el piso no queden acunados al mismo; a su vez el enfriado dispone de ventiladores que producen una corriente de aire que atraviesa el manto de expeller disminuyendo su temperatura unos 10 °C por encima de la temperatura ambiente y al mismo tiempo se produce un pequeño secado que permite almacenar el expeller en forma segura por un cierto lapso. Lo ideal es que el despacho de expeller se

maneje bajo el flujo denominado FIFO (first In First Out), de manera que lo primero que ingresa a la celda será lo primero que salga de la misma.

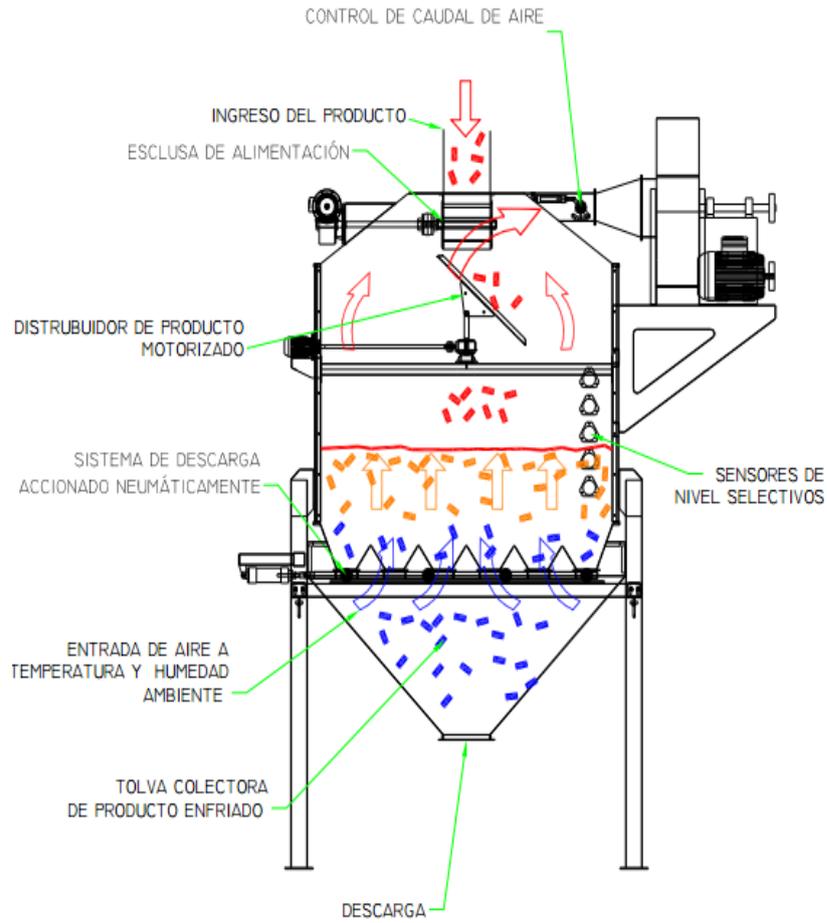
**Figura 64.** Enfriador de contraflujo ECR6



**Características técnicas:**

- + Capacidad de 6 Tn/h.
- + Corriente de aire de enfriado proporcionada mediante ventilador centrífugo de 15[cv].
- + Descarga mediante válvula tipo guillotina deslizable en la parte inferior, controlada mediante sensor de nivel regulable, para variar la carga de producto dentro del equipo.
- + Distribuidor interno motorizado, mediante motoreductor de 0,5[cv].
- + Ciclón recuperador de finos.
- + Construido en chapa de 2[mm] de espesor, con patas de sustentación al piso.
- + Tubo de extracción de vahos calientes hacia el exterior de 5 metros.
- + Dimensiones 3735 x3400 x 4525 + 1500 (patas) mm.
- + El interior del equipo protegido mediante arenado y pintado con esmalte epoxi.

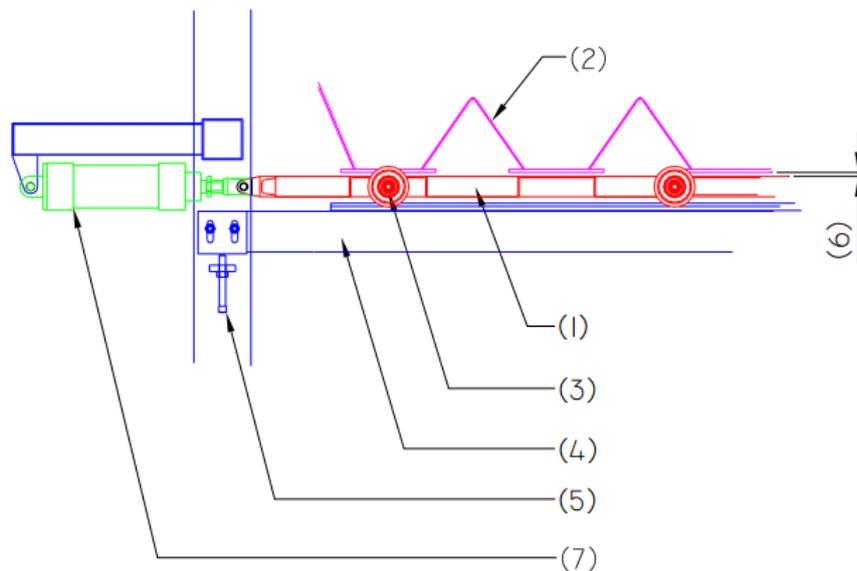
**Figura 65.** Flujo de circulación enfriador de contraflujo ECR6



### **Sistema de descarga**

El sistema de descarga, consistente en un carro móvil (1) que funciona a modo de cierre tipo guillotina en la parte inferior del enfriador (fondo) (2). El mismo posee ruedas de apoyo (3) que deslizan sobre dos guías situadas en ambos lados (4). Estas guías a su vez poseen correderas en sus extremos (5), que permiten la regulación de la distancia entre el fondo fijo y la parte móvil. Esta distancia (6) o “luz de despeje” entre parte fija y móvil deberá regularse en aprox. 10 a 15 [mm], teniendo en cuenta que con carga; el fondo fijo puede deformarse levemente e impedir el movimiento si está regulado con muy poca luz.

El accionamiento de la descarga se hace mediante dos cilindros neumáticos (7), accionados a su vez mediante una electroválvula (ver circuito neumático). Esta electroválvula acciona comandada por una señal proveniente de un sensor de nivel situado en la pared del enfriador. Cada vez que el producto dentro del equipo llega al nivel seleccionado, el sensor envía una señal y acciona la descarga, la cual abre y vuelve a cerrar, permitiendo una descarga parcial de producto frío. El producto caliente que ingresa desde arriba, irá llenando y aumentando nuevamente el nivel interno hasta producir una nueva descarga y así seguir con el ciclo.



### **Regulación del caudal de aire:**

El caudal de aire se regula mediante la válvula tipo mariposa que se ubica en la boca de aspiración situada en el techo del equipo. La misma es accionada entre dos límites regulables (abierto/cerrado) mediante un accionamiento neumático asociado a una electroválvula (o válvula manual en algunos casos).

El ventilador de forzado de aire, está calculado para otorgar el máximo caudal con el equipo trabajando en régimen normal. Esto tiene como consecuencia, que tanto durante el período de arranque como el de vaciado, al no tener producto; o tener muy bajo nivel del mismo, el caudal de aire aumenta como consecuencia de una menor pérdida de carga dentro del equipo y consecuentemente provoca una sobrecarga en el motor de dicho ventilador.

Para evitar esto, se debe accionar la mariposa de manera que cierre total o parcialmente el conducto de aire mientras dure el periodo de arranque o parada.

Con el equipo trabajando en régimen, se deberá ajustar de modo que circule el menor caudal posible, a efecto de minimizar la energía consumida y reducir la evaporación de humedad. Esto, por supuesto, sin afectar el enfriamiento que es lo que se pretende garantizar.

### **24) Sistema de desgomado de aceite Dino Bartoli – Tk. Pulmón 1 m<sup>3</sup> + Tk. Hidratador 0.5 m<sup>3</sup> + Recuperador de borras.**

#### **El sistema está compuesto básicamente de siete partes:**

**1.** Tanque Pulmón de aceite crudo con borras: es un tanque de 1000 litros de capacidad, con agitador mecánico (eje con paletas), cuatro resistencias de calefacción de 2000 watts cada una (trifásicas) de la

marca el salvador escoda modelo **C405** (véase catalogo adjunto), un termostato marca danfoss modelo KP (véase catalogo adjunto) con regulación hasta 90 °C y una horquilla de nivel.

2. Bomba de engranajes para trasvase, de 1 HP.

**Tabla 46.** Tabla de características bomba de trasvase.

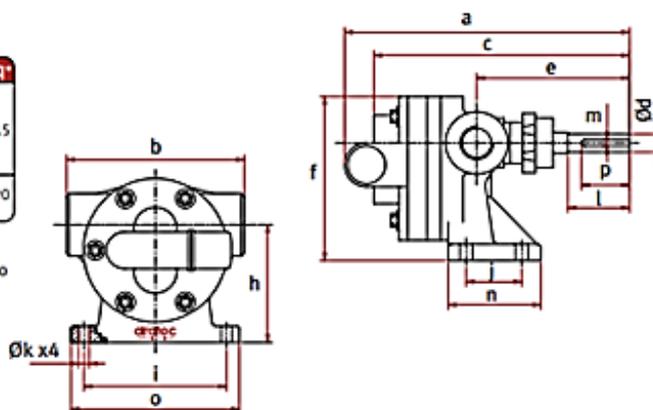
CAUDALES (M3/H) SEGÚN VELOCIDAD Y PRESIONES DE DESCARGA									
MODELO	DIAM. SUCC. Y DESC.	VELOCIDAD DE ROTACIÓN 1000 RPM				VELOCIDAD DE ROTACIÓN 1500 RPM			
		PRESIÓN DE DESCARGA			POTENCIA Recomendada (Kw)	PRESIÓN DE DESCARGA			POTENCIA Recomendada (Kw)
		5 bar	10 bar	15 bar		5 bar	10 bar	15 bar	
GP12-20	1/2"	0,30	0,29	0,28	0,37	0,47	0,45	0,42	0,37-0,55
GP19-30	3/4"	0,45	0,43	0,40	0,37-0,55	0,72	0,70	0,65	0,55-0,75
GP19-25	3/4"	0,65	0,63	0,60	0,55-0,75	1,00	0,98	0,95	0,55-1,1
GP19-40	3/4"	0,95	0,93	0,90	0,75-1,1	1,43	1,39	1,35	0,75-1,5
GP25-35	1"	1,40	1,35	1,30	0,75-1,5	2,20	2,10	2,00	1,5-2,2
GP25-50	1"	2,10	2,00	1,90	1,1-2,2	3,20	3,00	2,80	1,5-3
GP32-60	1-1/4"	2,40	2,30	2,20	1,1-3	3,80	3,60	3,30	2,2-4
GP38-80	1-1/2"	3,20	3,10	3,00	1,5-3	5,00	4,80	4,60	2,2-4
GP38-100	1-1/2"	3,90	3,80	3,70	2,2-3	6,00	5,80	5,60	3-4
GP50-90	2"	5,00	4,80	4,60	2,2-4	7,80	7,50	7,00	4-5,5
GP50-110	2"	6,50	6,30	6,00	2,2-5,5	10,00	9,60	9,00	4-7,5
GP50-125	2"	7,50	7,00	6,50	3-5,5	11,50	11,00	10,50	4-7,5
GP50-145	2"	8,50	8,00	CF	3-5,5	13,00	12,00	CF	5,5-7,5
GP80-110	3"	14,00	13,00	CF	4-7,5	22,00	20,00	CF	5,5-11
GP80-125	3"	16,00	14,00	CF	5,5-7,5	25,00	23,00	CF	7,5-11
GP80-145	3"	20,00	18,00	CF	7,5-11	30,00	18,00	CF	11-15
GP80-165	3"	24,00	22,00	CF	9-15	36,00	34,00	CF	11-18,5
GP100-180	4"	33,00	31,00	CF	11-15	49,00	48,00	CF	15-18,5
GP100-200	4"	36,00	34,00	CF	11-18,5	53,00	51,00	CF	18,5-22
GP100-220	4"	40,00	38,00	CF	15-18,5	59,00	57,00	CF	18,5-30
GP125-220-160	5"	45,00	43,00	CF	15-18,5	CF	CF	CF	CF
GP125-220-180	5"	53,00	52,00	CF	22-30	CF	CF	CF	CF
GP125-220-200	5"	60,00	59,00	CF	22-30	CF	CF	CF	CF
GP125-230-220	5"	67,00	66,00	CF	30-40	CF	CF	CF	CF
GP125-230-200M	5"	73,00	71,00	CF	30-40	CF	CF	CF	CF
GP125-230-220M	5"	93,00	90,00	CF	30-44	CF	CF	CF	CF

Diámetro de succión y descarga 1" – Potencia entre 0.75 – 1.5 Kw

**Tabla 47.** Tabla de dimensiones bomba de trasvase

MODELO	SUCC. Y DESC.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	
GP12-20	1/2"	245		215		125	122	85											
GP19-30	3/4"	255	132	225	14					100	45	10,5	40	5	70	130	35	15	
GP19-25	3/4"					140	140			100									
GP19-40	3/4"	270		240															
GP25-35	1"	295	176	265	18	150	170			118	160	50	11,5	45	6	80	195	35	20
GP25-50	1"	310		280															

Conexiones normales: Rosca BSP.  
 Opcional: conexiones bridadas ANSI B 16.5 SERIE 150. Sentido de giro normal: horario visto desde el acople. A pedido se puede invertir el mismo.  
 \*q: diámetro del eje en la zona de la empaquetadura o sello mecánico.  
 Dimensiones en mm.



3. Tanque Hidratador: es un tanque de 500 litros de capacidad, con agitador mecánico (eje con paletas), una resistencia de calefacción de 2000 watts (trifásica) de la marca el salvador escoda modelo **C405** (véase catalogo adjunto), termostato marca danfoss modelo KP (véase catalogo adjunto) con regulación hasta 90 °C, regulación hasta 90 °C y una horquilla de nivel.

4. Columna de agua: es un tanque de acero inoxidable, una resistencia de calefacción de 2000 watts (trifásica), y un termostato marca danfoss modelo KP (véase catalogo adjunto) con regulación hasta 90 °C.

5. Bomba centrífuga de 1 hp marca zcerweny modelo ZETA IIT (catalogo adjunto) de inyección de agua.
6. Súper Decanter: Modelo IMDB-SD2 de 4 HP con tanque inferior de 1000 litros, sensor de nivel tipo ON/OFF, y bomba de engranajes de salida de 1 HP. (Se utiliza la existente para separación de finos).
7. Sistema recuperador de borras.

**Funcionamiento:**

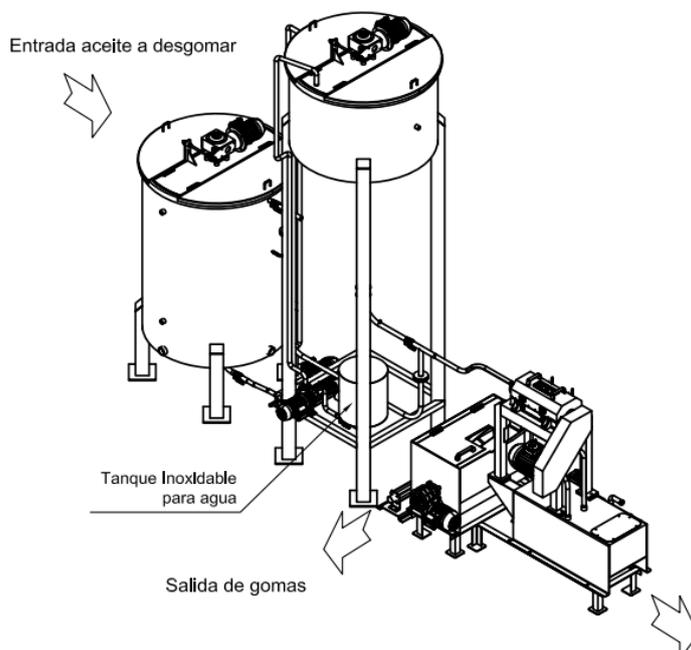
El aceite luego de pasar por la prensa cae a un tamiz borrero, donde es impulsado con una bomba a engranajes hacia el tanque pulmón del sistema de desgomado. El tanque pulmón es autónomo (no depende de ningún otro equipo que condicione el funcionamiento). Se deberá prestar atención al visor de nivel para evitar la sobrecarga, además el mismo cuenta con electro resistencias para calefaccionar el aceite, bajar la densidad y permitir un mejor bombeo posterior, también cuenta con un agitador mecánico.

De dicho depósito se transvasa el aceite hacia el tanque hidratador llegando a un nivel de 98%, allí se agrega 2% adicional de agua para completar la capacidad del recipiente.

Luego de esto, la mezcla aceite-agua se deja 30 minutos en el silo hidratador. Éste cuenta con un sistema de agitador mecánico al igual que el depósito pulmón. A continuación la mezcla se vierte en el súper decanter, quien será el encargado de centrifugar las borras y eliminarlas como desecho.

Por último, del Súper Decanter sale; por un lado el aceite crudo limpio hacia los tanques de almacenamiento y por otro lado los desechos obtenidos de la purificación. Estos desechos pasan por un sistema de recupero del cual se extraen gomas.

**Figura 66.** Sistema de desgomado de aceite Dino Bartoli



**Tabla 48.** Tabla característica de motor empleado en sistema desgomado.

Potencia Entrada		Velocidad Salida aprox.	Relación	MODELO		Factor de Seguridad	Momento I	Velocidad Entrada aprox.	Carga Radial adm.	Carga Axial adm.	Peso aprox.	Medidas	Repuestos
kW	HP	(RPM)	(i)			(fz)	(Nm)	(RPM)	(kg)	(kg)	(kg)	Página	Página
0,75 kW	1,00 HP	1,2	1140,00	2623	1,00	1,00	2455	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		1,4	1034,00	2623	1,00	1,05	2337	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		1,5	912,00	2623	1,00	1,25	2038	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		1,8	769,00	2623	1,00	1,50	1676	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		2,0	696,00	2623	1,00	1,85	1336	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		2,9	478,50	2623	1,00	1,95	1271	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		4,1	340,80	2623	1,00	2,10	1193	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		5,0	282,80	2623	1,00	2,45	1014	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		5,9	239,30	2623	1,00	2,85	878	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		7,0	201,50	2623	1,00	3,30	756	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		8,3	170,50	2623	1,00	3,80	656	1410	2250	1400	114	pag 43	pag 50-51
		4,2	335,46	26TR	1,00	1,95	1034	1410	2250	1400	100	pag 41	pag 50-51
		5,3	267,00	26TR	1,00	2,20	910	1410	2250	1400	100	pag 41	pag 50-51
		6,7	209,63	26TR	1,00	2,75	726	1410	2250	1400	100	pag 41	pag 50-51
		7,1	198,54	26TR	1,00	2,85	696	1410	2250	1400	100	pag 41	pag 50-51
7,8	181,42	26TR	1,00	3,00	663	1410	2250	1400	100	pag 41	pag 50-51		
9,0	155,88	26TR	1,00	3,60	555	1410	2250	1400	100	pag 41	pag 50-51		
9,9	142,44	26TR	1,00	3,80	529	1410	2250	1400	100	pag 41	pag 50-51		
2,9	478,50	2523	1,00	1,00	1473	1410	1600	1150	90	pag 43	pag 50-51		
4,1	346,50	2523	1,00	1,50	1007	1410	1600	1150	90	pag 43	pag 50-51		
5,0	282,80	2523	1,00	1,55	958	1410	1600	1150	90	pag 43	pag 50-51		
5,9	239,30	2523	1,00	1,75	857	1410	1600	1150	90	pag 43	pag 50-51		
6,9	204,80	2523	1,00	1,95	760	1410	1600	1150	90	pag 43	pag 50-51		
8,1	173,30	2523	1,00	2,30	658	1410	1600	1150	90	pag 43	pag 50-51		
9,1	154,70	2523	1,00	2,60	580	1410	1600	1150	90	pag 43	pag 50-51		

**25) Superdecanter IMDB-SD2 + Recuperador de borras.**

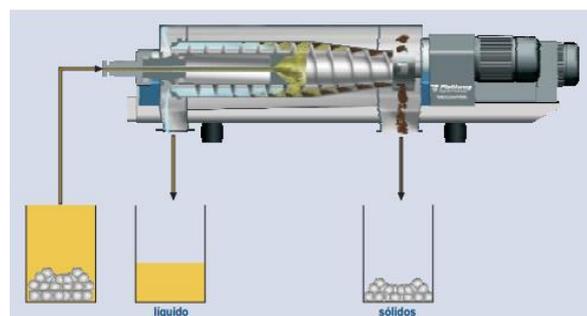
**Características técnicas:**

- ✚ Modelo IMDB-SD2
- ✚ Accionamiento mediante motor eléctrico trifásico y correas dentadas
- ✚ Rotor exterior (camisa) construido en acero al carbono y eje helicoidal (interior) endurecido mediante aporte de metal duro, ambos exactamente balanceados dinámicamente, para llegar a velocidades de rotación de unas 5000 rpm, ambas en mismo sentido con diferentes velocidades. Tal disposición se efectúa para separar los sólidos de los líquidos, siendo los mismos recibidos por un cobertor dispuesto de tal modo, que sus cavidades reciban el producto por separado.
- ✚ El conjunto es montado sobre chasis autoportante con tanque de almacenamiento de unos con bomba de extracción a engranaje.

**Figura 67.** Superdecanter IMDB- SD2



**Figura 68.** Imagen ilustrativa superdecanter

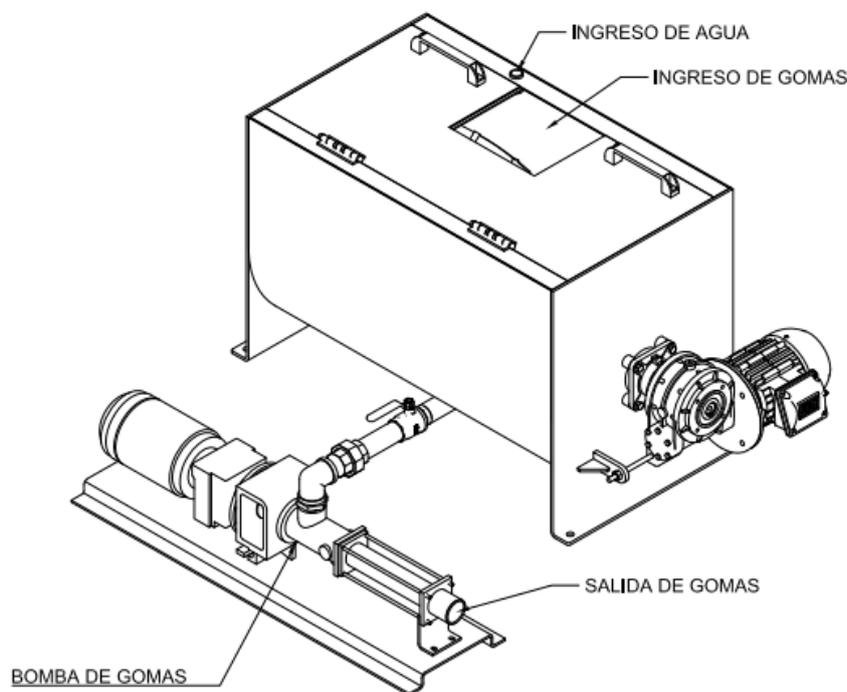


## Recuperador de borras:

Este sistema permite recuperar gran parte sólida que escurre la prensa con el aceite y la incorpora nuevamente a la prensa para su procesamiento.

El recuperador de gomas cumple la función de reincorporar las borras que salen de la centrífuga al expeller de soja. De éste modo se evitan pérdidas y/o efluentes no deseados. Para lograrlo, primero se hidratan las borras con un determinado porcentaje de agua, lo cual disminuye su viscosidad y facilita su posterior bombeo. Luego, utilizando una bomba a tornillo de desplazamiento positivo marca Bornemann modelo EP 2-16/40 (véase catalogo adjunto) se envía esta mezcla hacia el expeller, previo al ingreso del enfriador.

**Figura 69.** Recuperador de borras Dino Bartoli



## Características de los sin fines de alimentación dentro de la planta

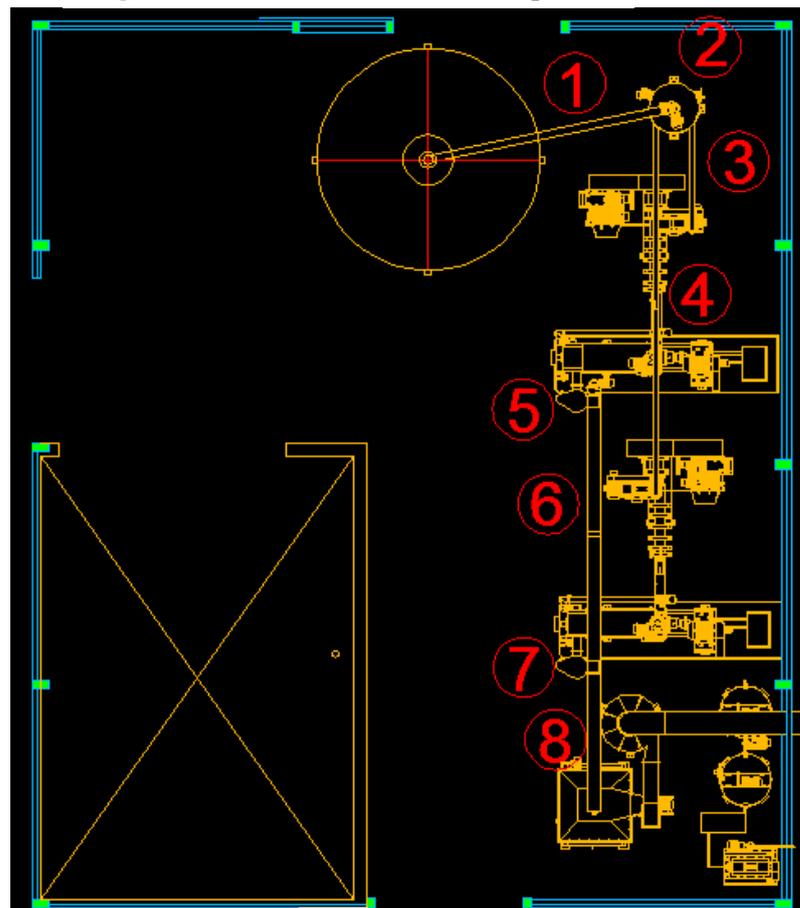
Para nuestro caso en particular haremos una breve descripción de las roscas alimentadoras, donde citaremos las potencias de los motores y los diferentes accionamientos, ya sea mediante caja reductora o polea y correa.

**Tabla 49.** *Tabla de características de sin fines empleados*

Equipos de transporte de grano										
N°	Cantidad	Equipo	Motores y accionamientos		Carga %	Consumo Real (Kw)	Reductores			
			Detalle	Hp				Kw		
1	1	Sin fin a Silo alimentador	Motor principal	3	2,24	80	1,79	MVFC80 1:10		
2	1	Silo Alimentador (1Tn)	Sistema de Control de Nivel							
3	1	Sin fin alimentador línea N° 1	Motor principal	2	1,5	90	1,34	NMRV063 1:15		
4	1	Sin fin alimentador línea N° 2	Motor principal	2	1,5	90	1,34	NMRV063 1:15		
5	1	Sin fin de Expeller vertical Línea N° 1	Motor principal	3	2,2	85	1,9	Polea/correa		
6	1	Sin Fin Expeller horizontal Línea N° 1	Motor principal	2	1,5	80	1,34	NMRV063 1:15		
7	1	Sin fin de Expeller vertical Línea N° 2	Motor principal	3	2,2	85	1,9	Polea/correa		
8	1	Sin fin de Expeller horizontal Línea N° 2	Motor principal	2	1,5	85	1,34	NMRV063 1:15		

Las referencias de la ubicación de cada uno de ellos la podremos encontrar en el siguiente plano esquemático de la planta

**Figura 70.** Ubicación sin fines de planta



**26) Elevador a cangilones**

**Modelo:** EC-28.15

**Medidas:** Polea Ø 160 mm X 150 mm de Ancho.

**Altura:** 16 m.

**Mando:** Por correa y poleas con motor de 2 CV

**Capacidad:** 11.4 Tn/hs

**Con distribuidor:** Cant: 1 - DM6-1 acero al carbono 1 entrada 6 salidas.

**Nota:** El equipo cuenta con arrostramientos.

**Tabla 50.** Tabla referencia selección elevador de cangilones EC-28.15 GIULIANI

Modelos	Capacidad (Tn/Hr)*	Dimensiones (mm)				
		A	B	C	D	E
EC - 28.15	11,4	780	200	585	800	175
EC - 32.20	23,3	900	240	670	900	220
EC - 42.23	31	1020	300	870	1050	260
EC - 52.29	35,5	1220	335	950	1250	310
EC - 62.31	80,8	1440	300	1165	1260	380
EC - 75.45	103,6	1440	450	1290	1500	500

Base Trigo p.e. 0,8 tn/m<sup>3</sup>. Base Trigo p.e. 0,8 tn/m.

Capacidad del elevador 11.4 Tn/h

## Selección de la taza del elevador a cangilones:

Para realizar la selección de las tazas nos valemos del bucket selection guide “guía de selección de cangilones 4B” como se puede observar en la siguiente imagen se detallan todas sus características.

**Tabla 51.** Tabla de selección cangilón de elevador de cangilones empleado (S 130-120)

Pressed Seamless Steel / Stainless Steel / Galvanised		Chapa de acero estampada, sin soldaduras / Inoxidable / Galvanizado											
AGRICULTURAL													
No.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T (mm)	kg	Capacity (Litres) Capacidad (Litros)		No.	E (Ø mm)	F (mm)	G (mm)	Max. Pcs/Mtr
							Z2 (total)	Z3 (water)					
S100-90* Only available for spares; now offering the SPS100-90 (see page 5)													
S130-120	138	114	80	54	1.5	0.35	0.68	0.50	2	8.5	70	22	12
S180-140	188	140	92	60	1.5	0.53	1.29	0.90	2	8.5	100	27	10.5
S230-165	239	163	108	70	2.0	1.01	2.47	1.84	2	11.0	120	34	9
S280-165	289	163	108	70	2.0	1.32	3.05	2.30	3	11.0	80	34	9
S300-180	308	182	117	70	2.0	1.43	3.66	2.46	3	9.0	100**	35	8.13
S300-215	310	217	140	89	2.0	2.05	5.60	4.10	3	11.0	100	38	7.14
S330-215/2.0	340	213	134	85	2.0	2.09	5.51	3.92	3	11.0	120	38	7.14
S330-215/2.5	340	213	134	85	2.5	2.68	5.51	3.92	3	11.0	120	38	7.14
S370-215/2.0	381	213	134	85	2.0	2.38	6.18	4.40	4	11.0	90	38	7.14
S370-215/2.5	381	213	134	85	2.5	2.98	6.18	4.40	4	11.0	90	38	7.14
S450-215	464	213	134	85	2.5	3.40	8.00	5.59	5	11.0	90***	38	7.14



**Tabla 52.** Tabla de características específicas cangilón.

Características del cangilón	Elevador N° 26
Marca	4B
Modelo	S130-120
Ancho del cangilón (mm)	138
Profundidad (mm)	114
Carga (Kg)	0,68
Peso del cangilón (Kg)	0,35
Altura del cangilón (mm)	80

Ancho, profundidad, carga, altura cangilón entre otras características que muestra la tabla

La sujeción de los cangilones a la banda transportadora se realiza mediante bulones de 3/8” por 1” de largo.

**Tabla 53.** Tabla de selección de bulones de sujeción cangilón

Ref.	Head Cabeza (Ø mm)	Max. Bolt Torque Torque máximo aplicable al tornillo (Nm)	BOLT LENGTH LONGITUD DEL TORNILLO									
			1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"	2 1/4"	2 1/2"	
			12mm	20mm	25mm	30mm	40mm	45mm	50mm	55mm	65mm	
1/4" M6	17	8	1.04	1.18"	1.24"	1.35	1.56	-	-	-	-	
3/8" M8	23	20	-	2.24	2.50"	2.66"	2.82"	-	3.30	-	-	
1/2" M10	27	36	-	-	3.94	4.06"	4.30"	4.64"	4.88"	5.15	5.54	
5/8" M12	35	65	-	-	-	8.56	8.86	9.10	9.96	10.14	-	

Bulón 3/8 “ x 1”– Diámetro de la cabeza 27 mm y torque máximo 36 Nm

Las tuercas y arandelas correspondientes para los bulones de 3/8" se detallan a continuación.

**Tabla 54. Tablas de tuercas y arandelas para el bulón utilizado**

**BSW Nylon Insert Self Locking Nut (P-TYPE)**  
**Tuerca BSW autobloc con inserción de Nylon (Tipo-P)**



Ref.	Ø	Kg/100
<b>NY1</b>	1/4"	0.44
<b>NY2</b>	5/16"	0.76
<b>NY3</b>	3/8"	0.97
<b>NY4</b>	1/2"	2.72

**DISPONIBLE EN ACERO/ACERO INOX 304**

- Para usar con Ref 70 bolts en aplicaciones duras
- Dispone de 4 agujeros para ser encajados con los picos de los tornillos, aumentando la eficacia y el agarre
- La cinta debe tener espesor suficiente para coger la arandela y/o los agujeros deben ser concavos
- No recomendados para poleas de diámetro inferior a 500 mm
- Debe instalarse con la parte más larga a lo largo de la anchura de la banda

**Large Oval Washer Arandela grande ovalada**

Ref.	Ø	(mm)	Kg/100	
DW01	1/4"	M6'	33/45	1.48
DW02	5/16"	M8'	37/50	2.04
DW03	3/8"	M10'	45/57	2.90
DW04	1/2"	M12'	53/63	4.09

\* Available in stainless steel \* Disponible en inox

**Tabla 55. Tabla característica motor eléctrico empleado elevador EC- 28.15**

W22 - Standard Efficiency - 50 Hz  
 Exceeds IE1 (1) - EFF2 (2)

Potencia kW	HP	Carcasa	Par nominal Nm	Corriente con rotor trabado A/ln	Par con rotor trabado TV/ln	Par máximo Tb/Tn	Momento de inercia J (kgm²)	Tiempo máximo con rotor trabado (s)	Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V								
											% de la potencia nominal						Corriente nominal ln (A)		
											Rendimiento			Factor de potencia					
50	75	100	50	75	100														
8 Poles - 3000 rpm - 50 Hz																			
Carcasas opcionales																			
0.37	0.5	63	1.32	4.0	2.6	2.4	0.00025	15	33	7.2	52	2625	62.1	64.6	63.0	0.85	0.78	0.87	1.03
0.55	0.75	80	1.91	5.1	2.6	2.6	0.00044	21	46	8.0	59	2725	66.8	69.3	68.7	0.88	0.80	0.87	1.40
0.75	1	71	2.62	5.5	2.8	2.8	0.00051	12	26	9.0	56	2710	71.9	71.9	72.1	0.75	0.86	0.91	1.74
1.1	1.5	90S	3.70	6.3	2.7	2.6	0.0012	7	15	15.0	68	2820	78.0	80.1	78.9	0.70	0.81	0.87	2.43
1.5	2	90	5.22	5.5	2.8	2.7	0.00093	15	33	15.0	59	2710	76.8	76.7	77.2	0.77	0.85	0.89	3.32
1.5	2	90L	5.05	6.3	2.7	2.6	0.0017	7	15	15.0	68	2820	78.0	80.1	78.9	0.70	0.81	0.87	3.32
2.2	3	100L	7.35	6.9	2.2	2.7	0.0045	13	29	27.0	67	2840	81.4	81.2	80.5	0.80	0.88	0.91	4.56
2.2	3	90S	7.48	6.8	2.8	2.9	0.0022	9	20	16.7	68	2790	78.5	80.2	80.8	0.70	0.82	0.88	4.70
3	4	90L**	10.2	6.0	3.4	3.0	0.0025	7	15	23.5	64	2800	82.1	81.7	80.9	0.63	0.76	0.84	6.71

**27 – 28 – 29 – 30) Silo de expedición de expeller – 33 Tn- Cono Suspendido metálico 55 ° Modelo S372/55/4/55**

**Modelo:** S 372/55/4/55 – Cono suspendido metálico a 55°

**Capacidad:** 55 m3 – (33 Tn - Pe = 600 Kg/m3)

**Material:** Acero al carbono – Chapa Galvanizada.

**Diámetro:** Ø 3720 mm.

**Construcción:** 4 Filas de altura, regulador de caudal para descarga, escaleras con guarda hombre y puertas de acceso, cilindro de chapa galvanizada (2 Filas de chapa N°16 y 2 Filas de N°18), techo de chapa galvanizada N°20, montantes externos de chapa galvanizada esp. 2,5 mm, perimetral superior de caño Ø 48 –espesor 2,9 mm. **Con su estructura soporte de chapa plegada pintada, con despeje suficiente para pasar un camión**

**Inclinación:** 55°

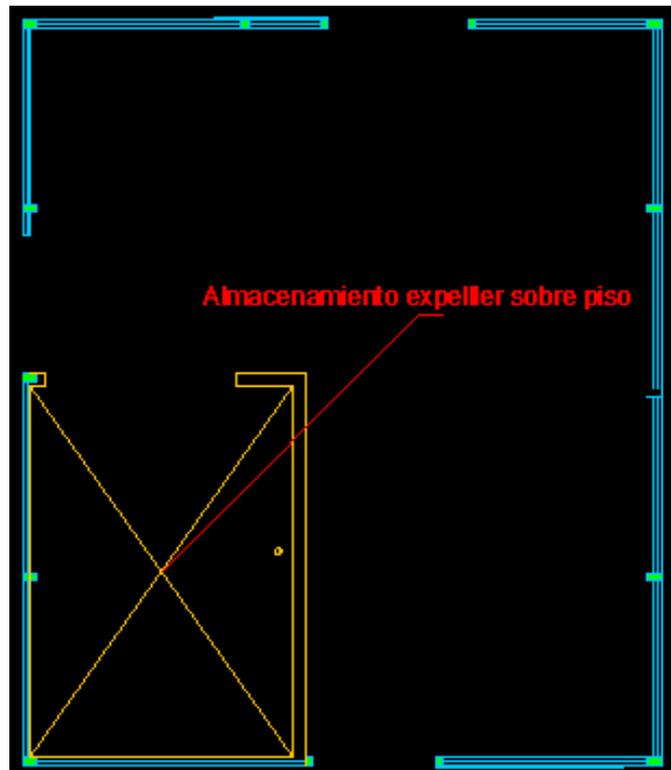
**Figura 71.** Imágenes ilustrativas de silos de expedición



**31) Subdivisión del galpón para almacenamiento de expeller en piso.**

Dentro de la nave de producción de aceite y expeller, habrá una subdivisión del galpón 10 m x 7 m, la misma será empleada en los momentos que el almacenamiento en los silos descritos en el punto anterior no sea **suficiente** (producto de las inclemencias del tiempo para retirar el expeller o la rotura de algún equipamiento asociado), es por ello que se deposita el expeller obtenido en el piso y luego mediante un elemento de carga se puede expender al cliente.

**Figura 72.** Subdivisión de galpón - Alm. Expeller



**32) Tanque base plana agua producción – 5m<sup>3</sup> – Marca: Duraplas – Polietileno virgen con protección UV.**

El tanque empleado es un tanque vertical especialmente diseñado para el almacenamiento de agua, cuenta con las siguientes características generales.

**Marca: Duraplas**

**Medidas:** Ø 2150 mm – Altura: 1920 mm

**Capacidad:** 5 m<sup>3</sup> = 5000 Lts

**Material:** Polietileno virgen con protección UV.

**Provisión:** Con tapa de inspección de 455 mm y válvula de 2”.

**Figura 73.** Tanque de almacenamiento de agua DURAPLAS



**33) Tanque de almacenamiento de aceite desgomado DECANTADOR – Vertical fondo cónico 35 m<sup>3</sup>.**

Estos tanques son empleados para almacenar aceite alrededor de 8 hs como mínimo en su interior, con ello el aceite pueda decantar los sedimentos solidos que no pudiera haberse separado del proceso de centrifugación mediante el “superdecanter” con lo cual para ello seleccionamos un tanque con las siguientes características.

Tanques de almacenamiento de P.R.F.V, el mismo es inerte a una gran cantidad de compuestos. La inercia química está influenciada por la temperatura, el tipo de resina utilizada y la concentración del producto agresivo. La elección de la resina correcta, surgirá del estudio de la condición de trabajo y el fluido a almacenar, en nuestro caso ACEITE CRUDO DE SOJA. En las siguientes tablas podemos ver la resistencia química que provee nuestro fabricante STRAPLAS.

**Tabla 56.** Tabla de resistencia química tanque PRFV

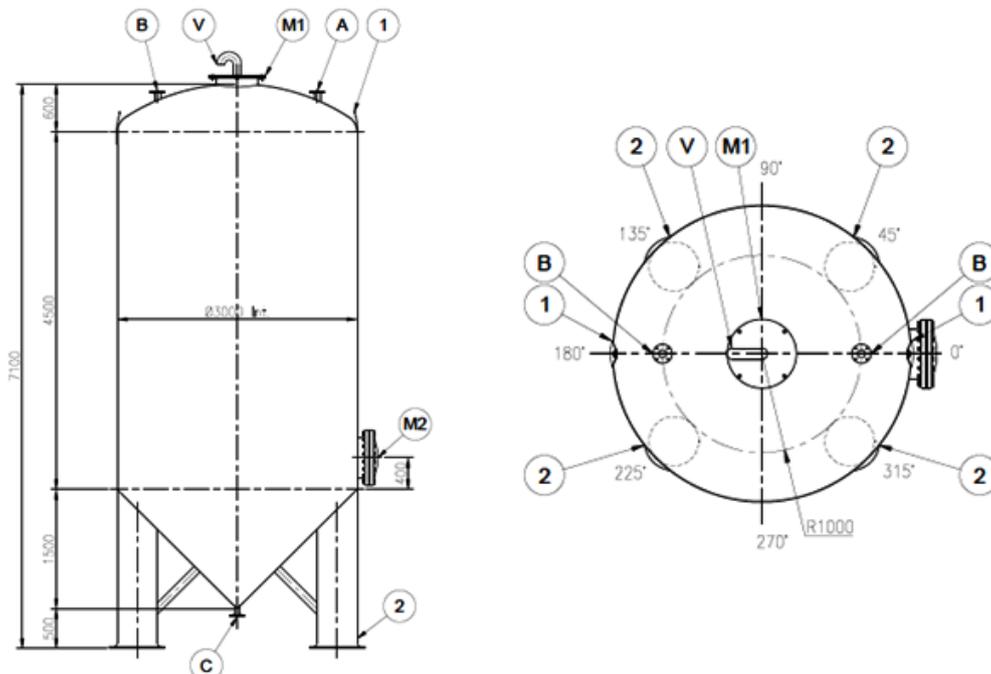
PRODUCTO	CONCEN.	TEMPERATURA MAXIMA DE OPERACION				
		Isoftalica	Bisfenolica	Clorhédrica	Vinil ester	Vinil es.Novolac
ACEITE DE SOJA	100	70	95	N.R.	90	100
ACEITE DE MAIZ	100	70	95	N.R.	90	100
ACEITE DE OLIVA	100	70	95	N.R.	90	100
ACEITE DE SILICONA	100	50	80	91	90	90
ACIDO ACETICO	10	60	90	95	90	100
ACIDO ACETICO	25	40	90	95	90	100
ACIDO ACETICO	50	40	80	80	80	90
ACIDO CLORHIDRICO	10	25	95	99	90	100
ACIDO CLORHIDRICO	18	N.R.	95	99	90	100
ACIDO CLORHIDRICO	37	N.R.	45	60	45	65
ACIDO CROMICO	5	30	45	93	60	65
ACIDO CROMICO	10	30	45	91	60	65
ACIDO CROMICO	30	N.R.	N.R.	60	N.R.	N.R.
ACIDOS GRASOS	TODAS	70	100	100	90	100
ACIDO LACTICO	10	40	80	93	80	80

**Características constructivas del tanque:**

- + **Tanque:** Tipo Vertical.
- + **Material:** P.R.F.V
- + **Capacidad:** 35 m<sup>3</sup> = 35.000 Lts.
- + **Diámetro :** 3000 mm
- + **Altura total:** 7100 mm
- + **Fondo:** Tipo Cónico
- + **Producto:** Aceite crudo de soja desgomada a temperatura ambiente y presión atmosférica.

A continuación adjuntamos las características constructivas y planos representativos, facilitados por el fabricante.

**Figura 74.** Imagen característica tanque decantador



**Tabla 57. Características constructivas tanque decantador de aceite**

DATOS DE DISEÑO					
PRODUCTO ALMACENADO: AGUA/ACEITE			TEMPERATURA	DISEÑO: AMBIENTE	
CONCENTRACION: ----				OPERACION: AMBIENTE	
DENSIDAD: ----			PRESION	DISEÑO: ESTANQUEIDAD	
				OPERACION: ATMOSFERICA	
MATERIALES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS					
RESINA	ANTICORROSIVA: ISOFTALICA			ACABADO: GEL COAT - BLANCO CON ANTI UV	
	ESTRUCTURAL: TEREFTALICA				
	CONEXIONES: ISOFTALICA				
NORMAS DE APLICACION					
FABRICACION CUERPO CILINDRICO			ASTM D-3299/10		
ACCESORIOS Y CASQUETES			PS - 15-69		
DIMENSION DE CONEXIONES			ASME B 16.5 SERIE 150		
LISTA DE CONEXIONES					
POS.	CANT.	∅n	DENOMINACION	DETALLE	OBSERVACIONES
A	1	3"	BRIDA S. 150 F.F.	ENTRADA DE PRODUCTO	
B	1	3"	BRIDA S. 150 F.F.	SENSOR DE MEDICION	
C	1	3"	BRIDA S. 150 F.F.	SALIDA DE PRODUCTO	
V	1	4"	CAÑO	VENTEO CON CUELLO DE CISNE	
M1	1	20"	BOCA	ENTRADA DE HOMBRE	
M2	1	20"	BOCA	ENTRADA DE HOMBRE	
LISTA DE ACCESORIOS					
POS.	CANT.	DENOMINACION	DETALLE	OBSERVACIONES	
1	2	CANCAMOS	CANCAMOS DE IZAJE		
2	4	PATAS	PATAS DE CAÑO Ø500 mm Int.		

### 34 – 35) Tanque de almacenamiento y expedición de aceite desgomado fondo plano 75 m3.

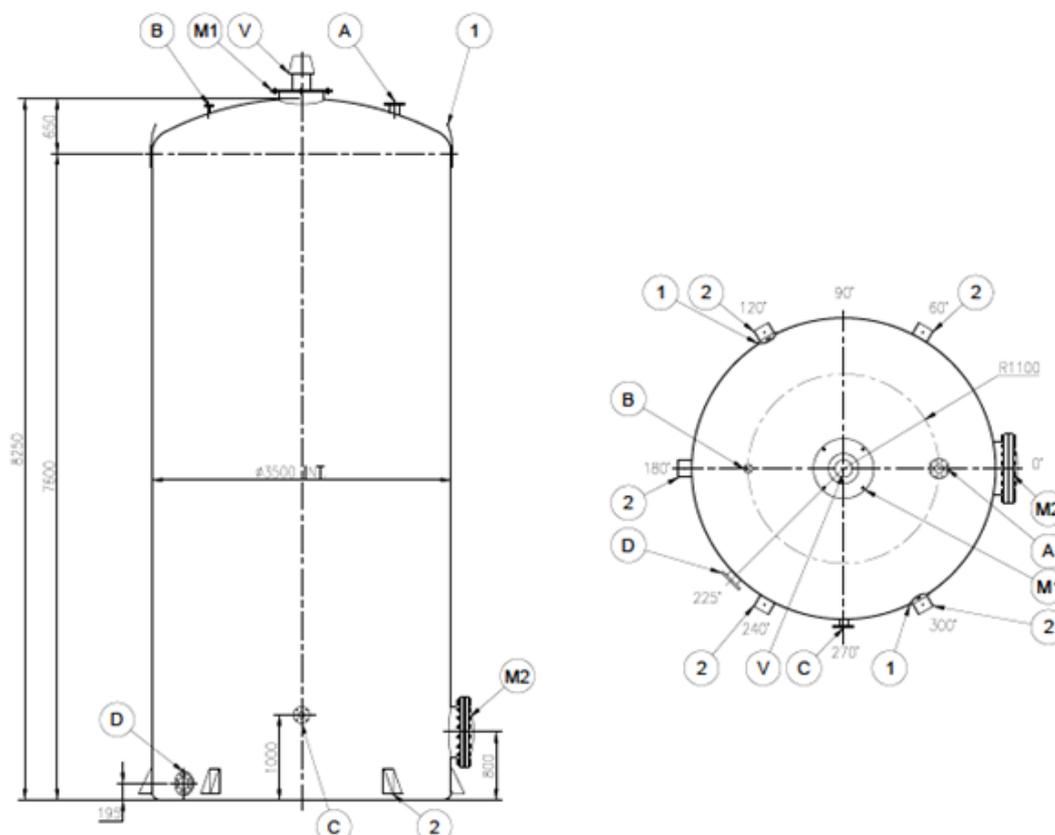
En el caso de estos tanques, una vez que el aceite ha decantado las borras, ya está en condiciones de ser enviado a los tanques de almacenamiento y expedición para su posterior venta. Cabe destacar que las características de los materiales empleados son idénticas a la del punto número (33), con lo cual el material del tanque también será P.R.F.V, provisto por la firma STRAPLAS.

#### Características constructivas del tanque:

- ✚ **Tanque:** Tipo Vertical.
- ✚ **Material:** P.R.F.V
- ✚ **Capacidad:** 75 m<sup>3</sup> = 75.000 Lts.
- ✚ **Diámetro :** 3500 mm
- ✚ **Altura total:** 8250 mm
- ✚ **Fondo:** Tipo plano
- ✚ **Producto:** Aceite crudo de soja desgomada a temperatura ambiente y presión atmosférica.

A continuación adjuntamos las características constructivas y planos representativos, facilitados por el fabricante.

**Figura 75.** Imagen característica tanque de almacenamiento y expedición



**Tabla 58.** Características constructivas tanque almacenamiento y expedición de aceite

DATOS DE DISEÑO					
PRODUCTO ALMACENADO: AGUA		TEMPERATURA		DISEÑO: AMBIENTE	
CONCENTRACION: ----				OPERACION: AMBIENTE	
DENSIDAD: ----		PRESION		DISEÑO: ESTANQUEIDAD	
				OPERACION: ATMOSFERICA	
MATERIALES Y CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS					
RESINA	ANTICORROSIVA: ISOFTALICA		ACABADO: GEL COAT – BLANCO CON ANTI UV		
	ESTRUCTURAL: TEREFTALICA				
	CONEXIONES: ISOFTALICA				
NORMAS DE APLICACION					
FABRICACION CUERPO CILINDRICO		ASTM D-3299/10			
ACCESORIOS Y CASQUETES		PS - 15-69			
DIMENSION DE CONEXIONES		ASME B 16.5 SERIE 150			
LISTA DE CONEXIONES					
POS.	CANT.	Øn	DENOMINACION	DETALLE	OBSERVACIONES
A	1	3"	BRIDA S. 150 F.F.	ENTRADA DE PRODUCTO	
B	1	3/4"	BRIDA S. 150 F.F.	SENSOR RADAR	
C	1	3"	BRIDA S. 150 F.F.	SALIDA DE PRODUCTO	
D	1	6"	BRIDA S. 150 F.F.	INTERCONEXION	
V	1	6"	CAÑO	VENTEO CON SOMBRERO	
M1	1	20"	BOCA SUPERIOR	ENTRADA DE HOMBRE	
M2	1	24"	BOCA LATERAL	ENTRADA DE HOMBRE	
LISTA DE ACCESORIOS					
POS.	CANT.	DENOMINACION	DETALLE	OBSERVACIONES	
1	2	IZAJE	CANCAMOS DE IZAJE		
2	6	FIJACION	SILLETAS DE FIJACION PERIMETRAL		

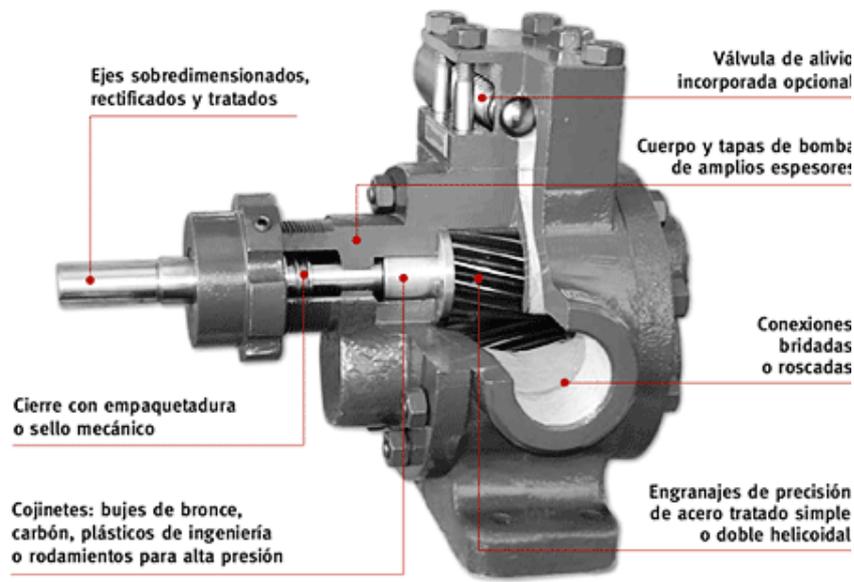
**36) Bomba para envío de aceite a tanque decantador GP 32 – 60 – Marca: Drotec.**

Características generales:

Empleamos bombas volumétricas rotativas a engranaje simple o doble helicoidal, ya que mediante un engranaje conductor y otro conducido podemos proveer un flujo constante sin pulsaciones. Con la alta precisión de maquinado y ensamble hace que las mismas GP tengan características autocebantes, capaces de aspirar un fluido desde un nivel inferior al de la bomba a través de tuberías, sin tener que recurrir a válvulas de retención.

Las series GP están construidas, cuerpos y tapas en hierro fundido de grano fino (ASTM A 48), ejes y engranajes de acero aleado (ASTM A-193) tratado térmicamente y bujes de bronce (ASTM B584 C93700) con empaquetadura libre de asbestos.

**Figura 76.** Bomba volumétrica rotativa



**Tabla 59.** Características bomba envió de aceite a tanque decantador

CAUDALES (M3/H) SEGÚN VELOCIDAD Y PRESIONES DE DESCARGA									
MODELO	DIAM. SUCC. Y DESC.	VELOCIDAD DE ROTACIÓN 1000 RPM				VELOCIDAD DE ROTACIÓN 1500 RPM			
		PRESIÓN DE DESCARGA			POTENCIA Recomendada (Kw)	PRESIÓN DE DESCARGA			POTENCIA Recomendada (Kw)
5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar		15 bar			
GP12-20	1/2"	0,30	0,29	0,28	0,37	0,47	0,45	0,42	0,37-0,55
GP19-30	3/4"	0,45	0,43	0,40	0,37-0,55	0,72	0,70	0,65	0,55-0,75
GP19-25	3/4"	0,65	0,63	0,60	0,55-0,75	1,00	0,98	0,95	0,55-1,1
GP19-40	3/4"	0,95	0,93	0,90	0,75-1,1	1,43	1,39	1,35	0,75-1,5
GP25-35	1"	1,40	1,35	1,30	0,75-1,5	2,20	2,10	2,00	1,5-2,2
GP25-50	1"	2,10	2,00	1,90	1,1-2,2	3,20	3,00	2,80	1,5-3
<b>GP32-60</b>	<b>1-1/4"</b>	<b>2,40</b>	<b>2,30</b>	<b>2,20</b>	<b>1,1-3</b>	<b>3,80</b>	<b>3,60</b>	<b>3,30</b>	<b>2,2-4</b>
GP38-80	1-1/2"	3,20	3,10	3,00	1,5-3	5,00	4,80	4,60	2,2-4
GP38-100	1-1/2"	3,90	3,80	3,70	2,2-3	6,00	5,80	5,60	3-4
GP50-90	2"	5,00	4,80	4,60	2,2-4	7,80	7,50	7,00	4-5,5
GP50-110	2"	6,50	6,30	6,00	2,2-5,5	10,00	9,60	9,00	4-7,5
GP50-125	2"	7,50	7,00	6,50	3-5,5	11,50	11,00	10,50	4-7,5
GP50-145	2"	8,50	8,00	CF	3-5,5	13,00	12,00	CF	5,5-7,5
GP80-110	3"	14,00	13,00	CF	4-7,5	22,00	20,00	CF	5,5-11
GP80-125	3"	16,00	14,00	CF	5,5-7,5	25,00	23,00	CF	7,5-11
GP80-145	3"	20,00	18,00	CF	7,5-11	30,00	18,00	CF	11-15
GP80-165	3"	24,00	22,00	CF	9-15	36,00	34,00	CF	11-18,5
GP100-180	4"	33,00	31,00	CF	11-15	49,00	48,00	CF	15-18,5
GP100-200	4"	36,00	34,00	CF	11-18,5	53,00	51,00	CF	18,5-22
GP100-220	4"	40,00	38,00	CF	15-18,5	59,00	57,00	CF	18,5-30
GP125-220-160	5"	45,00	43,00	CF	15-18,5	CF	CF	CF	CF
GP125-220-180	5"	53,00	52,00	CF	22-30	CF	CF	CF	CF
GP125-220-200	5"	60,00	59,00	CF	22-30	CF	CF	CF	CF
GP125-230-220	5"	67,00	66,00	CF	30-40	CF	CF	CF	CF
GP125-230-200M	5"	73,00	71,00	CF	30-40	CF	CF	CF	CF
GP125-230-220M	5"	93,00	90,00	CF	30-44	CF	CF	CF	CF

### 37) Bomba para carga de aceite a camiones GP 50 – 145 – Marca: Drotec.

Las características generales de la siguiente bomba se asemejan con la nombrada en el punto anterior. Solo difieren en el diámetro de succión, este caso es de 2", la potencia del motor está entre 3 y 5.5 Kw, como así también las presiones de descarga son diferentes, esto se aprecia en la siguiente tabla.

**Tabla 60.** Características bomba para carga de aceite a camiones

CAUDALES (M3/H) SEGÚN VELOCIDAD Y PRESIONES DE DESCARGA									
MODELO	DIAM. SUCC. Y DESC.	VELOCIDAD DE ROTACIÓN 1000 RPM				VELOCIDAD DE ROTACIÓN 1500 RPM			
		PRESIÓN DE DESCARGA			POTENCIA Recomendada (Kw)	PRESIÓN DE DESCARGA			POTENCIA Recomendada (Kw)
		5 bar	10 bar	15 bar		5 bar	10 bar	15 bar	
GP12-20	1/2"	0,30	0,29	0,28	0,37	0,47	0,45	0,42	0,37-0,55
GP19-30	3/4"	0,45	0,43	0,40	0,37-0,55	0,72	0,70	0,65	0,55-0,75
GP19-25	3/4"	0,65	0,63	0,60	0,55-0,75	1,00	0,98	0,95	0,55-1,1
GP19-40	3/4"	0,95	0,93	0,90	0,75-1,1	1,43	1,39	1,35	0,75-1,5
GP25-35	1"	1,40	1,35	1,30	0,75-1,5	2,20	2,10	2,00	1,5-2,2
GP25-50	1"	2,10	2,00	1,90	1,1-2,2	3,20	3,00	2,80	1,5-3
GP32-60	1-1/4"	2,40	2,30	2,20	1,1-3	3,80	3,60	3,30	2,2-4
GP38-80	1-1/2"	3,20	3,10	3,00	1,5-3	5,00	4,80	4,60	2,2-4
GP38-100	1-1/2"	3,90	3,80	3,70	2,2-3	6,00	5,80	5,60	3-4
GP50-90	2"	5,00	4,80	4,60	2,2-4	7,80	7,50	7,00	4-5,5
GP50-110	2"	6,50	6,30	6,00	2,2-5,5	10,00	9,60	9,00	4-7,5
GP50-125	2"	7,50	7,00	6,50	3-5,5	11,50	11,00	10,50	4-7,5
GP50-145	2"	8,50	8,00	CF	3-5,5	13,00	12,00	CF	5,5-7,5
GP80-110	3"	14,00	13,00	CF	4-7,5	22,00	20,00	CF	5,5-11
GP80-125	3"	16,00	14,00	CF	5,5-7,5	25,00	23,00	CF	7,5-11
GP80-145	3"	20,00	18,00	CF	7,5-11	30,00	18,00	CF	11-15
GP80-165	3"	24,00	22,00	CF	9-15	36,00	34,00	CF	11-18,5
GP100-180	4"	33,00	31,00	CF	11-15	49,00	48,00	CF	15-18,5
GP100-200	4"	36,00	34,00	CF	11-18,5	53,00	51,00	CF	18,5-22
GP100-220	4"	40,00	38,00	CF	15-18,5	59,00	57,00	CF	18,5-30
GP125-220-160	5"	45,00	43,00	CF	15-18,5	CF	CF	CF	CF
GP125-220-180	5"	53,00	52,00	CF	22-30	CF	CF	CF	CF
GP125-220-200	5"	60,00	59,00	CF	22-30	CF	CF	CF	CF
GP125-230-220	5"	67,00	66,00	CF	30-40	CF	CF	CF	CF
GP125-230-200M	5"	73,00	71,00	CF	30-40	CF	CF	CF	CF
GP125-230-220M	5"	93,00	90,00	CF	30-44	CF	CF	CF	CF

### 38) Compresor de aire alternativo – Marca: Ingersoll Rand – Modelo: PB7.5 500-3

Se seleccionó un compresor estacionario de la firma INGERSOLL RAND modelo **PB 7.5 500-3**, el mismo será detallado en el apartado instalación de aire comprimido.

#### Evaluación de alternativas tecnológicas

Una vez que hemos realizado la descripción de los equipos que intervienen en el proceso para la obtención de **aceite desgomado** y **expeller de soja**, nos centraremos en tres equipos fundamentales para la planta diseñada y compararemos diferentes alternativas técnicas del mercado, determinando el por qué utilizaremos los mismos.

#### Extrusor de grano de soja

En el mercado actual existen algunos proveedores de este equipamiento, a continuación citaremos diferentes alternativas:

✚ **Nutriking S.A** : Esta empresa posee los siguientes modelos:

**Tabla 61. Comparativa modelos extrusores NUTRIKIN S.A**

Extrusoras - Nutriking S.A						
Modelo	Capacidad (Kg/h)	Motor (hp)	Configuración	N° Camisas	Costo (Usd)	Descripción Gral.
DS-50	500	55	Monotornillo	2	/	2 - Termómetros - Helicoides y freno acero especial
DS-100	1000	100	Monotornillo	3	/	3 - Termómetros - Helicoides y freno acero especial
DS-150	1500	125	Monotornillo	3	88900,00	3 - Termómetros - Helicoides y freno acero especial

✚ **ROSAL – Instalaciones Agroindustriales S.A** : Esta empresa posee los siguientes modelos:

**Tabla 62. Comparativa modelos extrusores Instalaciones Agroindustriales S.A**

Extrusoras - Rosal - Instalaciones Agroindustriales S.A						
Modelo	Capacidad (Kg/h)	Motor (hp)	Configuración	N° Camisas	Costo (Usd)	Descripción Gral.
ES-20	460	55	Monotornillo	2	/	Diámetro Husillo: 200mm y Peso: 2700 Kg
ES-25	900	100	Monotornillo	4	/	Diámetro Husillo: 225mm y Peso: 3300 Kg
ES-30	1480	160	Monotornillo	4	85300,00	Diámetro Husillo: 300mm y Peso: 3600 Kg

✚ **Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos:** Esta empresa posee los siguientes modelos:

**Tabla 63. Comparativa modelos extrusores Dino Bartolli e Hijos S.A**

Extrusoras - Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos S.A						
Modelo	Capacidad (Kg/h)	Motor (hp)	Configuración	N° Camisas	Costo (Usd)	Descripción Gral.
EX1106	500	60	Monotornillo	5	/	Diámetro Helicoides: 160 mm
EX1604	1000	150	Monotornillo	4	/	Diámetro Helicoides: 160 mm
EX1605	1700	180	Monotornillo	4	82040,00	Diámetro Helicoides: 160 mm

A continuación analizaremos sus características e indicaremos con un grado de ponderación para realizar la selección del equipo. Más allá de la comparación individual, nuestra elección se enfoca en un aspecto importante, la capacidad de producción, que fue definida según el estudio de mercado y está dada por una producción de 6 Tn/h de soja procesada, lo que hace que orientemos el análisis en los equipos de 1500 Kg/h de producción. Definiremos cual es el equipo que mejor se adapta para nuestra aplicación, la misma será puntuada del número 1 al 4 siendo la primera la menor y la última de mayor ponderación.

Los puntos a evaluar son los siguientes:

- ✚ Capacidad (Kg/h)
- ✚ Potencias motores (hp)
- ✚ Configuración
- ✚ Costo del equipo (USD)
- ✚ N° de camisas

**Tabla 64. Puntos de evaluación selección extrusor proyecto**

Empresa	Modelo	Capacidad (Kg/h)	Motor (hp)	Configuración	N° Camisas	Costo (Usd)	Valoración Final
Nutriking S.A	DS-150	3	4	3	3	1	14
Rosal	ES-30	2	3	3	4	3	15
Dino Bartolli e Hijos	EX1605	4	2	3	4	4	17

En base a la comparación podemos concluir que el **EXTRUSOR** que mejor se adapta a nuestras necesidades es el modelo es **EX1605**, de la firma Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos.

**Figura 77.** Extrusor monotornillo



**Prensa – Extracción aceite y expeller de soja:**

Es un equipo concebido para la extracción mecánica y continua de aceites vegetales. A continuación se enumeraran algunos de los posibles proveedores de esta máquina:

✚ **Nutriking S.A** : Esta empresa posee los siguientes modelos:

**Tabla 65.** Comparativa modelos de prensas NUTRIKING S.A

Prensas - Nutriking S.A						
Modelo	Capacidad (Tn/día)	Accionamiento Principal-Motor (Kw)	Peso (Kg)	Vel. Eje Mando Principal (r.p.m)	Dimensiones (LxAxH) mm	Costo (Usd)
AYL-130	9 a 12	15 a 18,5	760	35 a 39	1980x680x1460	51.624,00
AYL-160	14 a 17	18,5 a 22	960	35 a 39	2020x700x1480	75.625,00

✚ **GUANGXIN ®** : Esta empresa posee los siguientes modelos:

**Tabla 66.** Comparativa modelos de prensas GUANGXIN

Prensas - GUANGXIN						
Modelo	Capacidad (Tn/día)	Accionamiento Principal-Motor (Kw)	Peso (Kg)	Vel. Eje Mando Principal (r.p.m)	Dimensiones (LxAxH) mm	Costo (Usd)
YZYX-140	9	18	806	28	2010x690x1430	58.400,00
YZYX-140GX	11	22	1320	40	2300x820x1370	65.000,00

✚ **Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos:** Esta empresa posee los siguientes modelos:

**Tabla 67.** Comparativa modelos de prensas Dino Bartolli e hijos

Prensas - Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos S.A						
Modelo	Capacidad (Tn/día)	Accionamiento Principal-Motor (Kw)	Peso (Kg)	Vel. Eje Mando Principal (r.p.m)	Dimensiones (LxAxH) mm	Costo (Usd)
PC500	12	15	1500	17	2600x1300x2000	40.695,00
PC1000	24	22	3000	22	3200x1300x2000	78.870,00
PC1500	36	30	4500	22	3990x2185x2000	100.590,00

Los puntos a evaluar son los siguientes:

- ✚ Capacidad (Kg/h).
- ✚ Potencias motores (hp).
- ✚ Peso (Kg).
- ✚ Vel. eje de mando principal (r.p.m)
- ✚ Dimensiones (mm).
- ✚ Costo (Usd).

**Tabla 68.** Puntos de evaluación selección prensa proyecto

Empresa	Modelo	Capacidad (Tn/día)	Accionamiento Principal-Motor (Kw)	Peso (Kg)	Vel. Eje Mando Principal (r.p.m)	Dimensiones (LxAxH) mm	Costo (Usd)	Valoración final
Nutriking S.A	AYL-160	2	2	3	2	3	2	14
GUANGXIN	YZYX-140GX	1	2	2	3	3	3	14
Dino Bartolli e Hijos	PC1500	4	1	1	4	2	4	16

En base a la comparación podemos concluir que la PRENSA que se adapta mejor a la necesidad del proyecto es el modelo PC1500, de la firma Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos.

**Figura 78.** Prensa PC 1500



### **Enfriador de contraflujo de expeller:**

Los proveedores de este equipamiento lo mencionaremos a continuación:

- ✚ **Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos:** Esta empresa posee los siguientes modelos:

**Tabla 69.** Comparativa modelos de enfriador de contraflujo Dino Bartolli e Hijos

Enfriador a Contraflujo - Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos S.A						
Modelo	Capacidad (Tn/h)	Potencia Máxima de Ventilación (Kw)	Caudal Max. Aire m3/h	Dimensiones (LxAxH) mm	Descripción Gral.	Costo (Usd)
ECR1	0,50	2,2	2100	3000x2900x4525	Vent. Centrifugo - Descarga Valv. Guillotina, tipo deslizable - Distribuidor 0,5 CV - Ciclón recuperador de finos -	11.800,00
ECR2	3	5,5	7200	3735x3400x4525	Vent. Centrifugo - Descarga Valv. Guillotina, tipo deslizable - Distribuidor 0,5 CV - Ciclón recuperador de finos -	20.900,00
ECR6	6	11	12525	3735x3400x4525	Vent. Centrifugo - Descarga Valv. Guillotina, tipo deslizable - Distribuidor 0,5 CV - Ciclón recuperador de finos -	25.000,00

✚ **Giuliani:** Esta empresa posee los siguientes modelos

**Tabla 70.** Comparativa modelos de enfriador de contraflujo GIULIANI

Enfriador a Contraflujo - GIULIANI						
Modelo	Capacidad (Tn/h)	Potencia Máxima de Ventilación (Kw)	Caudal Max. Aire m3/h	Dimensiones (LxAxH) mm	Descripción Gral.	Costo (Usd)
ECF12-12	4	9,2	10500	1445x2620x1980	C/grilla deslizante y accionada mediante cilindro hidráulico	22.000,00
ECF14-14	6	9,2	10500	1650x2720x2180	C/grilla deslizante y accionada mediante cilindro hidráulico	26.800,00
ECF14-19	9	11	12525	1650x3180x2750	C/grilla deslizante y accionada mediante cilindro hidráulico	34.300,00

✚ **Bliss – OP - FLO:** Esta empresa posee los siguientes modelos

**Tabla 71.** Comparativa modelos de enfriador de contraflujo - BLISS OP -FLO

Enfriador a Contraflujo - Bliss -OP - FLO						
Modelo	Capacidad (Tn/h)	Potencia Máxima de Ventilación (Kw)	Caudal Max. Aire m3/h	Dimensiones Ø mm	Descripción Gral.	Costo (Usd)
RBR-49-4	5,35	2,2	4078	1321	Exclusa de alimentación-Sist. Descarga deslizante y rejilla fija - Valv. Control caudal de aire	21.000,00
RBR-61-5	6,69	3	4927	1350	Exclusa de alimentación-Sist. Descarga deslizante y rejilla fija - Valv. Control caudal de aire	26.000,00
RBR-74-6	8,03	5,5	7200	1500	Exclusa de alimentación-Sist. Descarga deslizante y rejilla fija - Valv. Control caudal de aire	30.000,00

Los puntos a evaluar son los siguientes:

- ✚ Capacidad (Tn/h).
- ✚ Potencia máxima de Ventilación (Kw).
- ✚ Caudal Max. aire (m3/h)
- ✚ Dimensiones (mm).
- ✚ Costo (Usd).

**Tabla 72.** Puntos de evaluación selección enfriador de contraflujo proyecto

Empresa	Modelo	Capacidad (Tn/h)	Potencia Máxima de Ventilación (Kw)	Caudal Max. Aire m3/h	Dimensiones (LxAxH) mm	Costo (Usd)	Valoración final
Bliss - Op-Flo	RBR-61-5	4	4	1	3	1	13
Giuliani	ECF-14-14	3	3	3	2	1	12
Dino Bartolli e Hijos	ECR6	3	2	4	1	4	14

En base a la comparación podemos concluir que el ENFRIADOR A CONTRAFLUJO que se acerca a la necesidad técnica/económica del proyecto es el modelo ECR5, de la firma Industrias Metalúrgicas Dino Bartolli e Hijos.

**Figura 79.** Enfriador de contraflujo expeller



## Referencias bibliográficas

- ✚ Go4b. Elevator components. [En línea]. Available:  
<http://www.go4b.com/Usa/brochures/4B%20Bucket%20Elevator%20Components%20-%20Spanish/HTML/files/assets/common/downloads/4B%20Material%20Handling%20Catalog.pdf>  
[Último acceso: 1/11/2019].
- ✚ Salvadores coda. Catalogo tarifa resistencia eléctrica. [En línea]. Available:  
[https://www.salvadorescoda.com/tecnico/RA/Catalogo\\_Tarifa\\_Resistencias\\_Electricas\\_dic2014.pdf](https://www.salvadorescoda.com/tecnico/RA/Catalogo_Tarifa_Resistencias_Electricas_dic2014.pdf)  
[Último acceso: 1/11/2019].
- ✚ Drotec. [En línea]. Available: [http://www.drotec.com.ar/files/folleto\\_drotec\\_gp.pdf](http://www.drotec.com.ar/files/folleto_drotec_gp.pdf) [Último acceso: 5/11/2019].
- ✚ Danfoss. [En línea]. Available:  
<https://assets.danfoss.com/documents/DOC132786415993/DOC132786415993.pdf> [Último acceso: 5/11/2019].
- ✚ Motores czerweny. Bombas centrifugas. [En línea]. Available:  
<http://www.motoresczerweny.com.ar/wp-content/uploads/2018/10/bombas-centrifugas-ficha.pdf>  
[Último acceso: 7/11/2019].
- ✚ Bornemann. Catalogo industrial. [En línea]. Available:  
<https://bornemann.files.wordpress.com/2009/09/catalogo-industrial-2010.pdf> [Último acceso: 8/11/2019].
- ✚ Total line. Catalogo motores weg. [En línea]. Available: <https://www.totaline.com.ar/wp-content/uploads/2016/08/28-Cat%C3%A1logo-Motores-Weg.pdf> [Último acceso: 15/11/2019].
- ✚ Berandebi. Prensas pelletizadoras. [En línea]. Available: <http://berandebi.com.ar/product/prensas-pelletizadoras/> [Último acceso: 15/11/2019].
- ✚ Giuliani-sa. Equipos. [En línea]. Available: [http://www.giuliani-sa.com/sitio/files/1\\_giuliani\\_general Equipos.pdf](http://www.giuliani-sa.com/sitio/files/1_giuliani_general Equipos.pdf) [Último acceso: 16/11/2019].
- ✚ Food extrusión. Extrusora de soja granos. [En línea]. Available: <http://foodextrusion.eu/es/extrusora-de-soja-granos-y-250-kg-h>[Último acceso: 20/11/2019]
- ✚ Inveparsas. Ficha técnica. [En línea]. Available: <http://inveparsas.com/ficha-tecnica-msl-400.pdf>  
[Último acceso: 20/11/2019].
- ✚ Dino Bartolli (2018). Enfriador. Extrusor. Molino quebrador. Planta EP. Prensa. María Grande (Entre Ríos).

## Detalles de instalaciones requeridas por la planta

### Cálculos eléctricos

#### Cálculo de instalación de alumbrado interior:

Para realizar el cálculo de iluminación interior dividimos la planta en diferentes subsectores, los mismos se podrán referencia en el **PLANO N° 7**, como así también la distribución de las luminarias correspondientes. Utilizaremos una iluminación general en cada uno de los sectores, basándonos en las normas de higiene y seguridad, con el objetivo de poder respetar los niveles de iluminación mínima para cada uno de los recintos.

**SECTOR 1:**  **Edificio personal administrativo.**

- + Laboratorio.
- + Baños.
- + Hall principal de ingreso.
- + Comedor.
- + Cocina.
- + Recepción.
- + Sala de control en báscula de pesaje.

**SECTOR 2:**  **Zona exterior en silos de granos y secadora.**

**SECTOR 3:**  **Galpón de producción de aceite y expeller.**

**SECTOR 4:**  **Sala de control en plataforma volcadora.**

**SECTOR 5:**  **Iluminación exterior de calles recorrido de camiones.**

#### Sector 1

##### Hall principal de ingreso:

- + Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 2 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**OFICINA – Hall para publico = 200 Lux**

- + Coeficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1

- + Dimensiones del sector :

Largo: 19 m - Ancho: 3,7 m - Alto: 4 m - Altura de trabajo: 0,85 m

- + Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos.

- + Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,85

### ✚ Índice del local:

Para una iluminación predominante directa.

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

- **a:** Ancho local - **b:** Largo local - **h:** Altura de la luminaria al plano de trabajo

$$K = \frac{3,7 \text{ m} \times 19 \text{ m}}{3,15 \text{ m} \times (3,7 \text{ m} + 19 \text{ m})} = 0,98$$

### ✚ Factor de utilización:

Con un índice aproximado de 0.98, de la tabla de factor de utilización se obtiene un F.U= 0,43

### ✚ Flujo luminoso:

$$\Phi = \frac{Em \times b \times a}{Fm \times F.U}$$

$$\Phi = \frac{200 \text{ lux} \times 3,7 \text{ m} \times 19 \text{ m}}{0,85 \times 0,43} = 38468 \text{ lum}$$

### ✚ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\Phi = 6500$  equivale a 2 lámparas de 36 watts.

### ✚ Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi \text{ Total}}{\Phi \text{ Unitario}} = \frac{38468 \text{ lum}}{6500 \text{ lum}} = 6 \text{ Luminarias}$$

**6 x 72W, con una potencia instalada 432 W**

### ✚ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \Phi \times \eta \times Fm}{S} = \frac{6 \times 6500 \times 0,43 \times 0,85}{19 \text{ m} \times 3,7 \text{ m}} = 202 \text{ Lux}$$

Em utilizada 200 Lux  $\cong$  202 Lux Verifica

## **Baños**

✚ Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**BAÑOS = 100 Lux**

### ✚ Dimensiones del sector :

Largo: 3,7m - Ancho: 3,5 - Alto: 4 m - Altura de trabajo: 0,85 m

✚ Coefficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1

✚ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos.

✚ Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs.

Fm: 0,85

✚ Índice del local:

$$K = \frac{3,5 \text{ m} \times 3,7 \text{ m}}{3,15 \text{ m} \times (3,5 \text{ m} + 3,7 \text{ m})} = 0,57$$

✚ Factor de utilización:

Con un índice aproximado de 0.57, de la tabla de factor de utilización se obtiene un F.U= 0,31

✚ Flujo luminoso:

$$\phi = \frac{100 \text{ lux} \times 3,7 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}}{0,85 \times 0,31} = 4914 \text{ lum}$$

✚ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\phi = 6500$  x equivale a 2 lámparas de 36 watts.

✚ Número de luminarias:

$$N = \frac{\phi \text{ Total}}{\phi \text{ Unitario}} = \frac{4914 \text{ lum}}{6500 \text{ lum}} = 0.756 = 1 \text{ Luminarias}$$

**1 x 72 W, con una potencia instalada 72 W**

✚ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \phi \times \mu \times Fm}{S} = \frac{1 \times 6500 \times 0,31 \times 0,85}{3,5 \text{ m} \times 3,7 \text{ m}} = 132 \text{ lux}$$

Em utilizada 100 Lux  $\cong$  132 Lux Verifica

## **Laboratorio**

✚ Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**LABORATORIO = 600 Lux**

✚ Dimensiones del sector : Largo: 3,6m - Ancho: 3,6m - Alto: 4 m - Altura de trabajo: 0,85 m

✚ Coefficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1

✚ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos.

+ Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,85

+ Índice del local:

$$K = \frac{3,6 m \times 3,6 m}{3,15 m \times (3,6 m + 3,6 m)} = 0,57$$

+ Factor de utilización:

Con un índice aproximado de 0.57, de la tabla de factor de utilización se obtiene un F.U= 0,31

+ Flujo luminoso:

$$\phi = \frac{600 lux \times 3,6 m \times 3,6 m}{0,31 \times 0,85} = 29510 lum$$

+ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\phi = 6500$  x equivale a 2 lámparas de 36 watts.

+ Número de luminarias:

$$N = \frac{\phi Total}{\phi Unitario} = \frac{29510 lum}{6500 lum} = 4.54 = 5 Luminarias$$

5 x 72 W, con una potencia instalada 360 W

+ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \phi \times n \times Fm}{S} = \frac{5 \times 6500 \times 0,31 \times 0,85}{3,6 m \times 3,6 m} = 660 lux$$

Em utilizada 660 Lux  $\cong$  600 Lux Verifica

## **Recepción**

+ Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**RECEPCIÓN – Hall para publico = 200 Lux**

+ Coeficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1

+ Dimensiones del sector: Largo: 3,8 m - Ancho: 3,7 m - Alto: 4 m - Altura de trabajo: 0,85 m

+ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos.

+ Factor de mantenimiento: Ambiente normal periodo de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,85

+ Índice del local:

$$K = \frac{3,7 \text{ m} \times 3,8 \text{ m}}{3,15 \text{ m} \times (3,7 \text{ m} + 3,8 \text{ m})} = 0,59$$

+ Factor de utilización: Con un índice de local de 0.59, se obtiene un factor de utilización F.U= 0,31

+ Flujo luminoso:

$$\phi = \frac{200 \text{ lux} \times 3,8 \text{ m} \times 3,7 \text{ m}}{0,31 \times 085} = 10671 \text{ lum}$$

+ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\phi = 6500 \text{ x}$  equivale a 2 lámparas de 36 watts.

+ Número de luminarias:

$$N = \frac{\phi \text{ Total}}{\phi \text{ Unitario}} = \frac{10621 \text{ lum}}{6500 \text{ lum}} = 2 \text{ Luminarias}$$

2 x 72w Luminarias, con una potencia instalada 144 W

+ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \phi \times \mu \times Fm}{S} = \frac{2 \times 6500 \times 0,31 \times 0,85}{3,8 \text{ m} \times 3,7 \text{ m}} = 243 \text{ lux}$$

Em utilizada 243 Lux  $\cong$  200 Lux Verifica

## Comedor

+ Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**COMEDOR = 300 Lux**

+ Coeficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1

+ Dimensiones del sector: Largo: 4 m - Ancho: 3,7 m - Alto: 4 m - Altura de trabajo: 0,85 m

+ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos.

+ Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,85

+ Índice del local: Para una iluminación predominante directa.

$$K = \frac{3,7 \text{ m} \times 4 \text{ m}}{3,15 \text{ m} \times (3,7 \text{ m} + 4 \text{ m})} = 0,61$$

+ Factor de utilización: Con un índice de local de 0.61, se obtiene un factor de utilización F.U= 0,31

+ Flujo luminoso:

$$\phi = \frac{300 \text{ lux} \times 4 \text{ m} \times 3,7 \text{ m}}{0,31 \times 085} = 16850 \text{ lum}$$

✚ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\Phi = 6500$  x equivale a 2 lámparas de 36 watts.

✚ Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi \text{ Total}}{\Phi \text{ Unitario}} = \frac{16850 \text{ lum}}{6500 \text{ lum}} = 3 \text{ Luminarias}$$

3 x 72 w Luminarias, con una potencia instalada 216 W

✚ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \Phi \times \mu \times Fm}{S} = \frac{3 \times 6500 \times 0,31 \times 0,85}{4m \times 3,7m} = 347 \text{ lux}$$

Em utilizada 347 Lux  $\cong$  300 Lux  $\cong$  Verifica

## Cocina

✚ Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**COCINA = 200 Lux**

✚ Coefficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1

✚ Dimensiones del sector: Largo: 3,7m - Ancho: 2,2 m - Alto: 4 m - Altura de trabajo: 0,85 m

✚ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos.

✚ Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,85

✚ Índice del local:

$$K = \frac{2,2 \text{ m} \times 3,7m}{3,15 \text{ m} \times (2,2m + 3,7m)} = 0,43$$

✚ Factor de utilización: Con un índice de local de 0.43, se obtiene un factor de utilización F.U= 0,31

✚ Flujo luminoso:

$$\Phi = \frac{200 \text{ lux} \times 3,7m \times 2,2m}{0,31 \times 085} = 6178 \text{ lum}$$

✚ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\Phi = 6500$  x equivale a 2 lámparas de 36 watts.

✚ Número de luminarias:

$$N = \frac{\Phi \text{ Total}}{\Phi \text{ Unitario}} = \frac{6178 \text{ lum}}{6500 \text{ lum}} = 1 \text{ Luminarias}$$

1 x 72 w Luminarias, con una potencia instalada 72 W

✚ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \phi \times \eta \times Fm}{S} = \frac{1 \times 6500 \times 0,31 \times 0,85}{3,7m \times 2,2m} = 210 \text{ lux}$$

Em utilizada 210 Lux  $\cong$  200 Lux  $\cong$  Verifica

**Sala de control**

✚ Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**SALA DE CONTROL = 200 Lux**

✚ Coefficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1

✚ Dimensiones del sector: Largo: 6m - Ancho: 2 m - Alto: 3 m - Altura de trabajo: 0,85 m

✚ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos.

✚ Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,85

✚ Índice del local:

$$K = \frac{2 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{2,15 \text{ m} \times (2 \text{ m} + 6 \text{ m})} = 0,46$$

✚ Factor de utilización: Con un índice de local de 0.46, se obtiene un factor de utilización F.U= 0,31

✚ Flujo luminoso:

$$\phi = \frac{200 \text{ lux} \times 6 \text{ m} \times 2 \text{ m}}{0,31 \times 0,85} = 9108 \text{ lum}$$

✚ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\phi = 6500$  x equivale a 2 lámparas de 36 watts.

✚ Número de luminarias:

$$N = \frac{\phi \text{ Total}}{\phi \text{ Unitario}} = \frac{9108 \text{ lum}}{6500 \text{ lum}} = 1.4 = 2 \text{ Luminarias}$$

2 x 72 w Luminarias, con una potencia instalada 144 W

✚ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \phi \times \eta \times Fm}{S} = \frac{2 \times 6500 \times 0,31 \times 0,85}{6 \text{ m} \times 2 \text{ m}} = 285 \text{ lux}$$

Em utilizada 285 Lux  $\cong$  200 Lux  $\cong$  Verifica

**Galpón de producción**

✚ Iluminación media en servicio:

Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**GALPÓN DE PRODUCCIÓN = 200 Lux**

✚ Coefficiente de reflexión: Techo: 0.3 - Paredes: 0.5 - Suelo: 0.1

✚ Dimensiones del sector: Largo: 19,6 m - Ancho: 16 m - Alto: 7m – 0.85 (h Trabajo) = 6.15 m

✚ Fuente luminosa:

**HPK888 P-MB 1xSON150W R-L.** Datos obtenidos catálogo Philips, que se encuentran en los anexos.

✚ Factor de mantenimiento: Ambiente normal, período de mantenimiento de 5000 hs.(Tabla)FM= 0.6

✚ Índice del local: Para iluminación predominantemente directa.

$$K = \frac{16 \text{ m} \times 19,6 \text{ m}}{6,15 \text{ m} \times (16 \text{ m} + 19,6 \text{ m})} = 1,43$$

✚ Factor de utilización: Para un índice de local de aproximadamente 2, se selecciona un FU= 0.61

✚ Flujo luminoso:

$$\emptyset = \frac{200 \times 19,6 \times 16}{0,6 \times 0,61} = 171366 \text{ Lux}$$

✚ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\emptyset = 10295 \text{ lum.}$  Y una potencia de 150 wattts

✚ N° de Luminarias:

$$N^{\circ} = \frac{171366}{10295} = 16 \text{ Luminarias}$$

18 x 150 W, con una potencia instalada 2700W

✚ Comprobación de los resultados:

$$Em = \frac{n \times \emptyset \times \eta \times FM}{S} =$$

$$Em = \frac{18 \times 10295 \times 0,61 \times 0,6}{19,6 \times 16} = 216 \text{ Lux/Lampara}$$

Em utilizada 216 Lux  $\cong$  200 Lux Verifica

✚ Distribución de luminarias:

A la hora de distribuir las luminarias en el sector adoptamos un criterio según la ubicación de las maquinarias y zona de circulación de personal.

**Sala de control en plataforma**

- ✚ Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**SALA DE CONTROL EN PLATAFORMA = 100 Lux.**

- ✚ Coefficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1
- ✚ Dimensiones del sector: Largo: 2,8m - Ancho: 3 m - Alto: 3 m - Altura de trabajo: 0,85 m
- ✚ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos de este capítulo.

- ✚ Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,6
- ✚ Índice del local:

$$K = \frac{2,8m \times 3m}{2,15m \times (2,8m + 3m)} = 0,67$$

- ✚ Factor de utilización: Con un índice de local de 0.67, se obtiene un factor de utilización F.U= 0,31
- ✚ Flujo luminoso:

$$\phi = \frac{100 \text{ lux} \times 3m \times 2,8m}{0,31 \times 0,6} = 4516 \text{ lum}$$

- ✚ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\phi = 6500 \times 2$  lámparas de 36 watts.

- ✚ Número de luminarias:

$$N = \frac{\phi \text{ Total}}{\phi \text{ Unitario}} = \frac{4516 \text{ lum}}{6500 \text{ lum}} = 1 \text{ Luminarias}$$

2 x 36 w Luminarias, con una potencia instalada 72 W

- ✚ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \phi \times \mu \times Fm}{S} = \frac{1 \times 6500 \times 0,31 \times 0,6}{3m \times 2,8m} = 144 \text{ lux}$$

Em utilizada 144 Lux  $\cong$  100 Lux  $\cong$  Verifica

### Sala – paso

Iluminación media en servicio: Extraído de tabla N° 1 de la norma de higiene y seguridad en el trabajo.

**SALA - PASO = 200 Lux**

- ✚ Coefficiente de reflexión: Techo: 0,7 - Paredes: 0,5 - Suelo: 0,1
- ✚ Dimensiones del sector : Largo: 7.5 m - Ancho: 3.5 m - Alto: 4 m - Altura de trabajo: 0,85 m
- ✚ Fuente luminosa:

**TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R** (Datos obtenidos de catálogo iluminación Philips. Los datos técnicos se encuentran en los anexos de este capítulo.

+ Factor de mantenimiento: Ambiente normal período de mantenimiento 5000 hs. Fm: 0,85

+ Índice del local:

$$K = \frac{7,5 m \times 3,5 m}{3,15 m \times (7,5 m + 3,5 m)} = 0,75$$

+ Factor de utilización:

Con un índice aproximado de 0.75, de la tabla de factor de utilización se obtiene un F.U= 0,38.

+ Flujo luminoso:

$$\phi = \frac{200 lux \times 7,5 m \times 3,5 m}{0,38 \times 0,85} = 16254 lum$$

+ Flujo luminoso unitario:

Se extrae del catálogo del fabricante de la luminaria.  $\phi = 6500 lum \times 2 lámpara de 36 watts$

+ Número de luminarias:

$$N = \frac{\phi Total}{\phi Unitario} = \frac{16254 lum}{6500 lum} = 3 Luminarias$$

3 x 72 W, con una potencia instalada 216 W

+ Comprobación del resultado:

$$Em = \frac{n \times \phi \times u \times Fm}{S} = \frac{3 \times 6500 \times 0,38 \times 0,85}{7,5 m \times 3,5 m} = 240 Lux$$

Em utilizada 240 Lux  $\cong$  200 Lux Verifica

### Cálculo de instalación de alumbrado exterior

Las dimensiones con las que cuentan las calles de las instalaciones son las siguientes.

+ Acera: 1,5 metros.

+ Calzada: 6,5 metros.

+ Ancho total: 9,5 metros.

+ Se van a instalar luminarias modelo **Green Visión XCEED** IP66 de la línea Philips de 96 led, con un flujo luminoso de 20459 lumenes y un consumo de 191w.

+ Cantidad 17 luminarias.

**Figura 80.** Imagen de acera y calzada



✚ **Altura de montaje:**

Según la tabla que nos da la relación entre el flujo luminoso de la lámpara y la altura de la luminaria, para un flujo de 20459 corresponde una altura entre 8 y 10 metros. Por motivos económicos escogeremos postes de 8 m de altura que son más económicos. Por tanto  $h = 8$  m.

**Tabla 73.** *Altura de luminaria en función del flujo de la lámpara*

Flujo de la lámpara (lm)	Altura (m)
$3000 \leq \Phi_l < 10000$	$6 \leq H < 8$
$10000 \leq \Phi_l < 20000$	$8 \leq H < 10$
$20000 \leq \Phi_l < 40000$	$10 \leq H < 12$
$\geq 40000$	$\geq 12$

✚ **Disposición de las luminarias**

Para conocer la disposición debemos calcular primero el valor de la relación entre el ancho de la calzada y la altura de las luminarias. En nuestro caso es  $6,5/8 = 0.8125$  que según la correspondiente tabla aconseja una disposición **unilateral**.

**Tabla 74.** *Disposición de luminarias en función ancho/largo*

Disposición	Relación anchura/altura
<b>Unilateral</b>	$\leq 1$
<b>Tresbolillo</b>	$1 < A/H \leq 1.5$
<b>Bilateral enfrentada</b>	$> 1.5$

✚ **El valor de la iluminancia media**

Sabemos que la instalación está situada en una calle en una zona rural. Es lógico pensar que las necesidades luminosas serán mínimas y la asimilaremos a una vía del tipo D. Por tanto, le corresponderá una iluminancia media de 27 Lux. Según normas IRAM-AADL J 2022-2:2010 – TABLA N° 1 - Clasificación de calzada.

✚ **La distancia de separación entre las luminarias**

Para conocer el valor del factor de mantenimiento sabemos que se instalará una luminaria de tipo estanco. Nos queda por decidir el grado de suciedad del entorno. Como la calle está en una zona rural

con poco tráfico podemos pensar que la instalación no se ensuciará demasiado, pero también podemos suponer que las lámparas no se limpiarán con mucha frecuencia. Por tanto y adoptando una posición conservadora le asignaremos el valor de una luminaria abierta en un ambiente medio. Así pues, le asignaremos un valor de **0.68**.

Características de la vía	Luminaria abierta	Luminaria cerrada
Limpia	0.75	0.80
Media	0.68	0.70
Sucia	0.65	0.68

**✚ Cálculo del factor de utilización:**

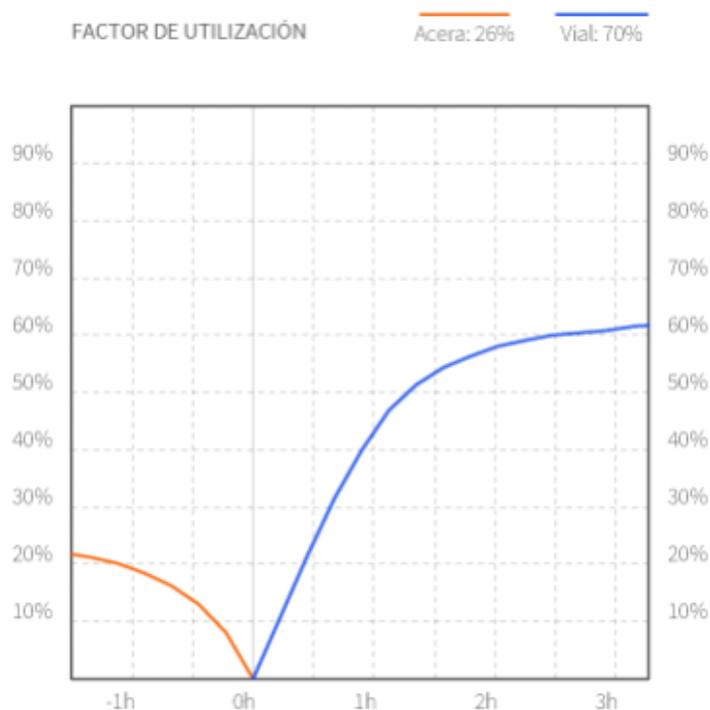
$$\frac{A1}{h} = \frac{2,5\ m}{8m} = 0,31 \rightarrow n1 = 0,18$$

$$\frac{A2}{h} = \frac{7\ m}{8m} = 0,87 \rightarrow n2 = 0,40$$

$$nt = n1 + n2 = 0,5$$

**Gráfico de factor de utilización**

**Figura 81.** Factor de utilización



$$Em = \frac{nt\ Fm\ \phi\ l}{A\ d}$$

$$d = \frac{nt Fm \phi l}{A Em}$$

$$d = \frac{0,58 \times 0,68 \times 20459 \text{ lum}}{27 \text{ Lux} \times 6,5m} = \mathbf{46 m}$$

- ✚ La iluminancia media en la calzada en el momento de puesta en marcha de la instalación y una vez que se produce la depreciación:

$$Em = \frac{nt Fm \phi l}{A d}$$

$$Em = \frac{0,58 \times 0,68 \times 20459 \text{ lum}}{6,5m \times 27 \text{ Lux}} = \mathbf{45.97 lux}$$

- ✚ La iluminancia media sobre cada acera próxima:

$$\frac{A1}{h} = \frac{2,5 m}{8m} = 0,3125 \rightarrow n1 = \mathbf{0,12}$$

$$\frac{A2}{h} = \frac{1 m}{8 m} = 0,125 \rightarrow n2 = \mathbf{0,07}$$

$$nt = n1 - n2 = \mathbf{0,05}$$

$$Em = \frac{nt Fm \phi l}{A d}$$

$$Em = \frac{0,05 \times 0,68 \times 20459 \text{ lum}}{1,5m \times 46m} = \mathbf{10 lux}$$

- ✚ La iluminancia media sobre cada acera opuesta:

$$\frac{A1}{h} = \frac{7 m}{8m} = 0,87 \rightarrow n1 = \mathbf{0,40}$$

$$\frac{A2}{h} = \frac{5,5 m}{8m} = 0,69 \rightarrow n2 = \mathbf{0,35}$$

$$nt = n1 - n2 = \mathbf{0,05}$$

$$Em = \frac{0,05 \times 0,68 \times 20459 \text{ lum}}{1,5m \times 46m} = 10 \text{ lux}$$

**Figura 82.** Luminarias exteriores



### **Zona Exterior en Silos de granos y Secadora**

Se dispondrán tres reflectores de marca Philips modelo TANGO LED G2 de 120 w de potencia con un flujo luminoso de 12000 lúmenes, un ángulo de apertura S-MB / simétrica - medium beam .Las mismas estan soportadas en la parte superior de los silos (dos proyectores) mientras que restante se encuentra en la parte superior del elevador de Cangilones n° 11.

**Figura 83.** Reflectores exterior silos y secadora de grano

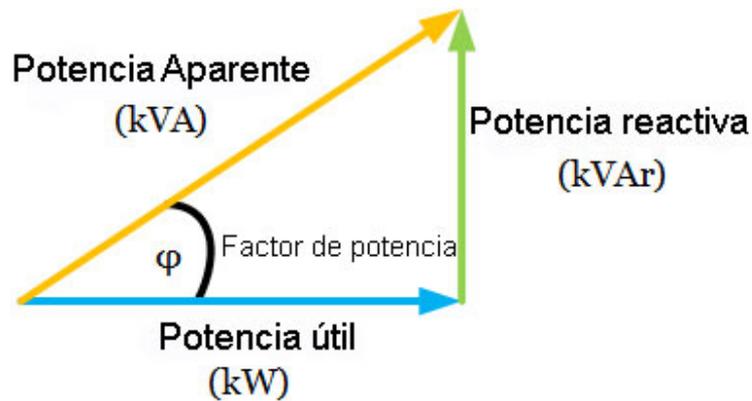


### **Selección de transformador**

A la hora de seleccionar el transformador nos basaremos en la potencia instalada (Activa) en la red y potencia reactiva que nuestra instalación requerirá. Con dichos valores obtenemos una potencia aparente, la cual nos define la potencia del transformador.

Luego de hacer los cálculos, pudimos ver que nuestro proyecto tiene las siguientes características de consumo. Los datos obtenidos están expresados en las tablas de excel, expuestas en el anexo del presente capítulo.

Figura 84. Triangulo de potencias



Potencia activa:  $P = 591 \text{ Kw}$

Se adopta un  $\cos \varphi = 0.98$  según criterio estipulado.

Potencia reactiva:  $Q$

$$Q = P \tan \varphi =$$

$$\cos \varphi = 0,98$$

$$\varphi = \arccos 0,98$$

$$\varphi = 11,28^\circ$$

$$P \tan 11,28^\circ = 117,88 \text{KVAr}$$

Potencia aparente:  $S$

$$S = \sqrt{Q^2 + P^2}$$

$$S = \sqrt{(117,88)^2 + (591)^2}$$

$$S = 602 \text{ KVA}$$

**Potencia activa: 591 KW**

**Potencia reactiva: 117,88 KVAr**

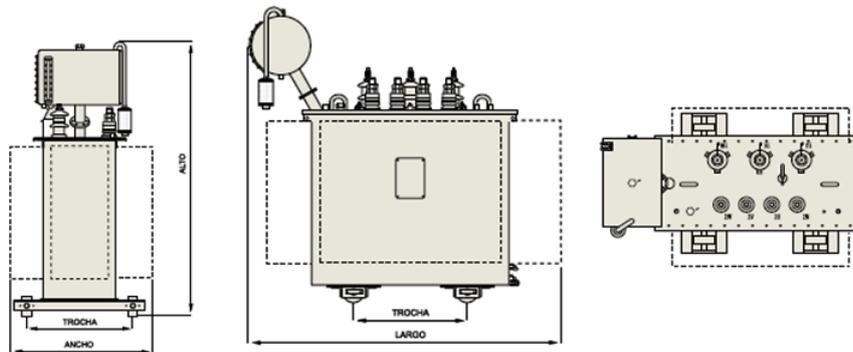
**Potencia aparente: 602 KVA**



Según los siguientes datos, iremos al abaco de selección del fabricante. En nuestro proyecto utilizamos transformadores de la marca TADEO CZERWENY; seleccionamos una potencia próxima superior, ya que el sector está en continuo crecimiento, con la posibilidad de ampliar la capacidad a un 30%

Utilizaremos para nuestro caso en particular uno de distribución – relación  $13200 \pm 2 \times 2,5 \% / 400-231 \text{ V/V}$  con una potencia de 800 KVA según normas IRAM 2250. Ampliando la potencia a un 30% estaríamos alcanzando los 560 KVA, por lo tanto seleccionamos un trafa de 800 KVA.

**Figura 85.** Transformador de distribución



**Tabla 76.** Potencia y características de transformador de distribución

Normas IRAM 2250

Transformadores de Distribución								
Relación $13.200 \pm 2 \times 2,5\%/400-231 \text{ V/V}$								
Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	Po	Pcc		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
25	160	600	4,00	1250	750	1250	600	410
40	200	900	4,00	1300	750	1300	600	490
63	270	1350	4,00	1300	750	1300	600	540
80	315	1500	4,00	1450	750	1300	600	620
100	350	1750	4,00	1450	750	1350	600	660
125	420	2100	4,00	1500	750	1350	600	700
160	500	2500	4,00	1600	750	1450	600	840
200	600	3000	4,00	1650	850	1450	600	890
250	700	3500	4,00	1650	900	1450	700	1040
315	850	4250	4,00	1650	900	1500	700	1220
400	1000	5000	4,00	1700	950	1700	700	1490
500	1200	6000	4,00	1700	1050	1700	700	1760
630	1450	7250	4,00	1700	1050	1900	800	1960
800	1750	8750	5,00	1950	1050	2025	800	2390
1000	2000	10500	5,00	2100	1100	2050	800	3080
1250	2300	13800	5,00	2200	1250	2150	1000	3540
1600	2700	17000	6,00	2400	2200	2100	1000	4130
2000	3000	21500	6,00	2500	2550	2200	1000	5060
2500	3300	24800	6,00	2700	2500	2300	1200	6110
3000	3750	27000	6,00	2800	2600	2700	1200	6900



✚ **Las características fundamentales a destacar son las siguientes:**

**Relación:**  $13.200 \pm 2 \times 2,5 \% / 400 -231 \text{ V/V}$ .

**Potencia:** 800 KVA.

**Pérdidas (W):** Po (Potencia absorbida en vacío) / Pcc (Potencia absorbida en cortocircuito).

**Porcentaje de tensión en ensayo de cortocircuito:** 5 %.

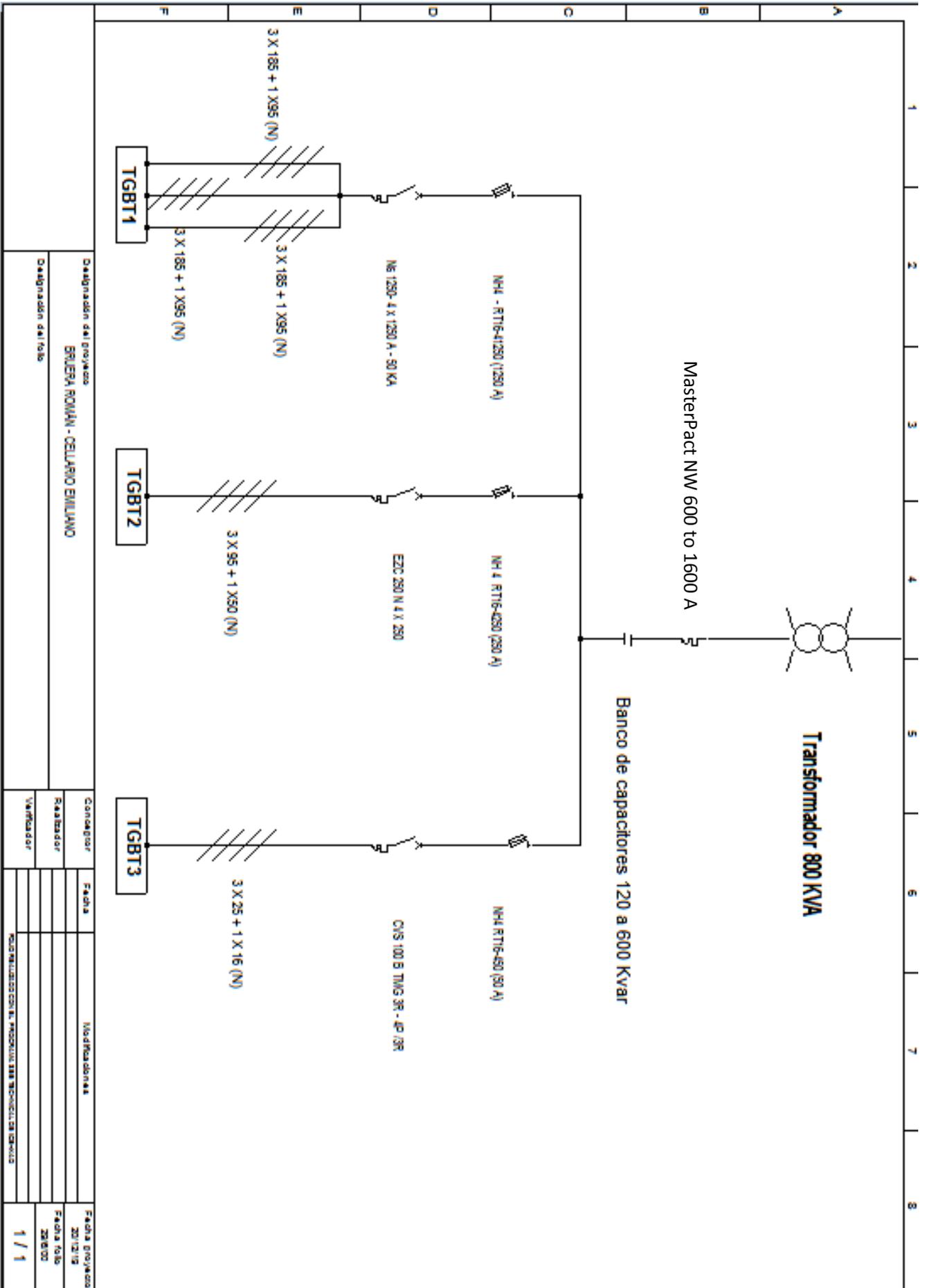
**Dimensiones:** Largo/Ancho/Alto/Trocha (mm) - (1950/1050/2025/800).

**Masa:** 2390 Kg.

**Diagrama unifilar instalación:**

A continuación expondremos el diagrama unifilar, donde podemos observar los principales componentes de la instalación eléctrica. En el **PLANO N° 6** se verán representadas las instalaciones eléctricas 1° y 2°

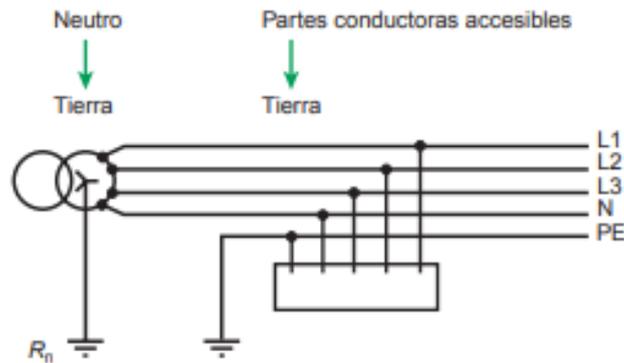
Figura 86. Diagrama unifilar



## Intensidad de corriente de cortocircuito “ICC”

Esquema de conexión a tierra seleccionado: **Esquema TT** (Conductor neutro conectado a tierra).

**Figura 87.** Esquema de conexión tierra.



Un punto de la fuente de alimentación se conecta directamente a tierra. Todas las partes conductoras accesibles y extrañas se conectan a una toma tierra independiente de la instalación. Este electrodo puede o no ser eléctricamente independiente del electrodo de la fuente. Ambas zonas de influencia pueden solaparse sin que se vea afectado el funcionamiento de los dispositivos de protección.

A continuación se adjuntan los cálculos de ICC de cada circuito:

$$I_{ccA} = \frac{S}{\sqrt{3} U_{cc}\%}$$

$$I_{ccA} = \frac{800kva}{\sqrt{3} 24 v}$$

$$I_{ccA} = 19,24 KA \text{ Del trafo}$$

**Datos del transformador:** - **Ucct:** 5% - **Ulbt:** 400V - **Sn:** 800 KVA

$$Z_t = \frac{Ulbt^2 \times Ucct}{Sn \times 100}$$

$$Z_t = \frac{400^2 V \times 5}{800 \times 100}$$

$$Z_t = 10 \text{ ohm}$$

Zt: Impedancia del transformador

La ubicación de los conductores, tanto de la instalación primaria como secundaria, se podrán identificar en el PLANO N° 6, que adjuntaremos en el apartado de este capítulo.

### Datos de conductor a TGBT1:

Los consumos que se encuentran en el tablero TGBT1 son aproximadamente 1025 amp, con lo cual se dividirán en 3 líneas de alimentación.

I: 341 amp

L: 104,63 mts

Selección unifilar 3x185+ 1x95(N)

**R:** Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz, **0,0987 ohm/km**. Debido que los conductores se encuentran dispuestos en paralelo.

**X:** Reactancia a 50 Hz, **0,137 ohm/km**.

$$Z_{condu} = \sqrt{(R \times L)^2 + (X \times L)^2} =$$
$$Z_{condu} = \sqrt{\left(0,0987 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} \times 0,104 \text{ km}\right)^2 + \left(0,137 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} \times 0,104 \text{ km}\right)^2} =$$

$$Z_{condu} = 3,08 \times 10^{-4} \text{ ohm}$$

$$Z_{cc} = Z_{cond} + Z_t$$

$$Z_{cc} = 3,08 \times 10^{-4} + 10 = 10 \text{ ohm}$$

$$I_{ccA} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \times 10 \text{ ohm}}$$

$$I_{ccA} = 23,09 \text{ KA.}$$

### Datos de conductor a TGBT2:

Los consumos que se encuentran en el tablero TGBT 2 son aproximadamente 185 amp.

I: 185 amp

L: 126,04mts

Selección unifilar 3x95 + 1x50(N)

**R:** Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz, **0,156 ohm/km**. Debido que los conductores se encuentran dispuestos en paralelo.

**X:** Reactancia a 50 Hz, **0,139 ohm/km**.

$$Z_{condu} = \sqrt{(R \times L)^2 + (X \times L)^2} =$$

$$Z_{condu} = \sqrt{\left(0,156 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} \times 0,126 \text{ km}\right)^2 + \left(0,139 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} \times 0,126 \text{ km}\right)^2} =$$

$$Z_{condu} = 1,75 \times 10^{-2} \text{ ohm}$$

$$Z_{cc} = Z_{cond} + Z_t$$

$$Z_{cc} = 1,75 \times 10^{-2} + 10 = 10,02 \text{ ohm}$$

$$I_{ccA} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \times 10,02 \text{ ohm}}$$

$$I_{ccA} = 23,05 \text{ KA}$$

### Datos de conductor a TGBT3:

Los consumos que se encuentran en el tablero TGBT 3 son aproximadamente 47 amp.

**I:** 47 amp

**L:** 30,75mts

Selección unifilar 3x25 + 1x16(N)

**R:** Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz, **0,933 ohm/km**. Debido que los conductores se encuentran dispuestos en paralelo.

**X:** Reactancia a 50 Hz, **0,154 ohm/km**.

$$Z_{condu} = \sqrt{(R \times L)^2 + (X \times L)^2} =$$

$$Z_{condu} = \sqrt{\left(0,933 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} \times 0,03 \text{ km}\right)^2 + \left(0,154 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} \times 0,03 \text{ km}\right)^2} =$$

$$Z_{condu} = 8,04 \times 10^{-4} \text{ ohm}$$

$$Z_{cc} = Z_{cond} + Z_t$$

$$Z_{cc} = 8,04 \times 10^{-4} + 10 = 10 \text{ ohm}$$

$$I_{ccA} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \times 10 \text{ ohm}}$$

$$I_{ccA} = 23,09 \text{ KA}$$

## Cálculo de la caída de tensión en conductores de subestación transformadora a TGBT:

En el siguiente apartado se seleccionarán los conductores primarios, los mismos se podrán exponer en el **PLANO N° 6**, donde se identifica la instalación eléctrica primaria.

### ✚ Conductor a TGBT1:

$$S_n = \frac{\rho \times \sqrt{3} \times \cos \sigma \times L \times I}{V_n}$$

Dónde:

$\rho$ = Resistividad del cobre.

$L$ = Largo del circuito.

$I$ = Corriente del circuito.

$V_n$  = Caída de tensión.

$S_n$ = Sección del conductor.

**Conductor seleccionado es un unifilar de 1 x 185 + 1 x 95(N), ya que el consumo del circuito es de 341 amp, donde se utiliza 1 conductor por fase (R, S, T).**

$$S_n = \frac{\rho \times \sqrt{3} \times \cos \sigma \times L \times I}{V_n}$$

$$S_n = \frac{0,0171 \frac{\text{ohm} \times \text{mm}^2}{\text{m}} \times 0,98 \times \sqrt{3} \times 104,63 \text{ mts} \times 341 \text{ amp}}{19\text{v}}$$

$$S_n = 54,50 \text{ mm}^2$$

### ✚ Conductor a TGBT2:

**Conductor seleccionado es un unifilar de 1 x 95 + 1x 50(N), ya que el consumo del circuito es de 185 amp. , donde se utiliza 1 conductor por fase (R, S, T).**

$$S_n = \frac{0,0171 \frac{\text{ohm} \times \text{mm}^2}{\text{m}} \times 0,98 \times \sqrt{3} \times 126,04 \text{ mts} \times 185 \text{ amp}}{19\text{v}}$$

$$S_n = 35,62 \text{ mm}^2$$

### ✚ Conductor a TGBT3:

**Conductor seleccionado es un unifilar de 1 x 25 + 1x 16(N), ya que el consumo del circuito es de 47 amp. , donde se utiliza 1 conductor por fase (R, S, T).**

$$S_n = \frac{0,0171 \frac{\text{ohm} \times \text{mm}^2}{\text{m}} \times 0,98 \times \sqrt{3} \times 30,75 \text{mts} \times 47 \text{ amp}}{19 \text{v}}$$

$$S_n = 2,2 \text{ mm}^2$$

### Corrección factor de potencia

El método que se empleó para la corrección del factor de potencia en nuestro proyecto, consiste en un banco automático que corrige el factor de potencia en forma grupal.

Para poder determinar qué tipo de banco se va a utilizar en nuestra planta; lo primero que realizamos es una estimación del factor de potencia existente sin compensación alguna, a continuación se deja expresado en la tabla:

**Tabla 77.** Circuitos para el cálculo del factor de potencia

Circuito	Descripcion	carga	Corriente (amp)	Potencia activa cv	Factor de potencia	Potencia reactiva	Tension
1	Motor principal	OCE1	3,2	2	0,8	0,66	380
1,1	Accionamiento principal	OCE2	8,8	5,5	0,8	1,80	380
1,2	Forzador de alimentacion	OCE3	3,2	2	0,8	0,66	380
1,3	Motor principal	OCE4	288	180	0,8	59,04	380
1,4	Accionamiento principal	OCE5	64	40	0,8	13,12	380
1,5	Rosca forzadora	OCE6	8,8	5,5	0,8	1,80	380
1,6	Rosca alimentadora	OCE7	3,2	2	0,8	0,66	380
1,7	Rosca borra inclinada	OCE8	2,4	1,5	0,8	0,49	380
1,8	Rosca borra inferior	OCE9	0,8	0,5	0,8	0,16	380
1,9	Rosca borra transversal	OCE10	0,8	0,5	0,8	0,16	380
1.1	Rosca salida expeller	OCE11	0,8	0,5	0,8	0,16	380
1,11	Motor principal	OCE12	1,6	1	0,8	0,33	380
1,12	Motor principal	OCE13	4,8	3	0,8	0,98	380
1.13	Motor principal	OCE15	3,2	3	0,8	0,66	380
1,14	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
1,15	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
2	Motor principal	OCE16	3,2	2	0,8	0,66	380
2,1	Accionamiento principal	OCE17	8,8	5,5	0,8	1,80	380
2,2	Forzador de alimentacion	OCE18	3,2	2	0,8	0,66	380
2,3	Motor principal	OCE19	288	180	0,8	59,04	380
2,4	Accionamiento principal	OCE20	64	40	0,8	13,12	380
2,5	Rosca forzadora	OCE21	8,8	5,5	0,8	1,80	380
2,6	Rosca alimentadora	OCE22	3,2	2	0,8	0,66	380

2,7	Rosca borra inclinada	OCE23	2,4	1,5	0,8	0,49	380
2,8	Rosca borra inferior	OCE24	0,8	0,5	0,8	0,16	380
2,9	Rosca borra transversal	OCE25	0,8	0,5	0,8	0,16	380
2,11	Rosca salida expeller	OCE26	0,8	0,5	0,8	0,16	380
2,12	Motor principal	OCE27	1,6	1	0,8	0,33	380
2,13	Motor principal	OCE28	4,8	3	0,8	0,98	380
2,14	Motor principal	OCE29	6,4	4	0,8	1,31	380
2,15	Motor principal	OCE30	3,2	2	0,8	0,66	380
2,16	Motor principal	OCE31	3,2	2	0,8	0,66	380
2,17	Iluminacion	OCE32	5,87	3,67	0,8	1,20	220
2,18	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
2,19	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
3	Ventilador	OCE33	24	15	0,8	4,92	380
3,1	Distribuidor	OCE34	0,75	0,5	0,8	0,15	380
3,2	Válvula rotativa	OCE35	3,2	2	0,8	0,66	380
3,3	Tanque Pulmon Aceite (Agita	OCE36	1,6	1	0,8	0,33	380
3,4	Resistencias	OCE37	17,6	11	0,8	3,61	380
3,5	Bomba de transferencia	OCE38	3,2	2	0,8	0,66	380
3,6	Removedor Hidratador (Agita	OCE39	1,6	1	0,8	0,33	380
3,7	Resistencias	OCE40	4,8	3	0,8	0,98	380
3,8	Electrobomba agua 220[V]	OCE41	0,4	0,25	0,8	0,08	380
3,9	Resistencias	OCE42	4,8	3	0,8	0,98	380
3,11	Motor Principal SD2	OCE43	16	10	0,8	3,28	380
3,12	Bomba descarga SD2	OCE44	1,6	1	0,8	0,33	380
3,13	Motor principal	OCE45	4,8	4,07	0,8	0,98	380
3,14	Motor principal	OCE46	12	10,2	0,8	2,46	380
3,15	Motor principal	OCE47	3,2	2	0,8	0,66	380
3,16	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
3,17	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
4	Motor principal	OCE48	32	20	0,8	6,56	380
4,1	Motor principal	OCE49	16,8	10,5	0,8	3,44	380
4,2	Motor principal	OCE50	6,4	4	0,8	1,31	380
4,3	Motor principal	OCE51	3,2	2	0,8	0,66	380
4,6	Motor principal	OCE52	16,8	10,5	0,8	3,44	380
4,7	Motor principal	OCE53	16,8	10,5	0,8	3,44	380
4,8	Motor principal	OCE54	16,8	4	0,8	3,44	380
4,9	Motor principal	OCE55	3,2	1,5	0,8	0,66	380
4,11	Motor principal	OCE56	6,4	4,5	0,8	1,31	380
4,12	Motor principal	OCE57	4,8	3	0,8	0,98	380
4,13	Motor principal	OCE58	2,4	1,5	0,8	0,49	380
4,14	Motor principal	OCE59	8,8	5,5	0,8	1,80	380
4,15	Iluminacion	OCE60	5,87	3,7	0,8	1,20	220
4,16	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
4,17	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
4,4	Motor principal	OCE61	5,87	5,5	0,8	1,20	380
4,41	Iluminacion	OCE62	0,17	0,13	0,8	0,03	220
4,42	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
4,43	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380

### **Corrección de FP:**

Hp eléctricos:

$$\frac{591 \text{ Kw}}{0,9} = 657 \text{ Kw electricos}$$

$$657 \text{ Kw} \times 0,8 \text{ (fu)} = 525,6 \text{ Kw}$$

### **Potencia activa:**

$$486 \text{ Kw (motores)} + 105 \text{ Kw (otros consumos)} = 591 \text{ Kw}$$

Cuando nos referimos a otros consumos, estamos manifestando consumos de iluminación.

**Potencia reactiva:** Considerando un  $\cos \Theta$  de 0,8.

$$Q1 = 591 \text{ Kw} \times \text{tg } 36,86^\circ = 443 \text{ Kvar}$$

### **Potencia aparente:**

$$S = \sqrt{(591 \text{ Kw})^2 + (443 \text{ Kvar})^2} = 738,6 \text{ KVA}$$

Corrección de factor de potencia: Considerando un  $\cos$  de 0,98.

$$Q2 = 591 \text{ Kw} \times \text{tg } 11,47^\circ = 120 \text{ Kvar}$$

Entonces se debe aportar la siguiente potencia reactiva capacitiva:

$$443 \text{ Kvar} - 120 \text{ Kvar} = 323 \text{ Kvar capacitivo}$$

Una vez determinado el factor de potencia existente sin compensación, se selecciona un factor global de potencia deseado; con el cual determinamos la potencia reactiva capacitiva que debe instalarse para obtener el factor de potencia deseado. A continuación se tabulan los resultados:

**Factor de potencia deseado: 0,98.**

**Potencia reactiva capacitiva: 323 kVAr**

Se llega a la conclusión que hay que implementar un banco automático de capacitores con las siguientes características

**Figura 88.** Banco de capacitores - Autobank - 400 V / 50 Hz



- ✓ Rango de potencias de 120 kVAr a 800kVAr.
- ✓ Equipos semi compactos listos para montar y conectar.
- ✓ Con uno o dos cuerpos.



- ✚ Para la compensación automática del factor de potencia en instalaciones industriales, edificios comerciales o institucionales y en redes de distribución de B.T. de empresas eléctricas, cooperativas, etc. Con bajo contenido armónico.
- ✚ Aptos para montaje en interior. Opcional para instalación al intemperie.
- ✚ Capacitores LEYDEN secos (libres de impregnantes clorados), autorregenerables, ecológicos, antiexplosivos, con desconectador por sobrepresión (DSP) y resistores de descarga. Aptos para trabajar con una sobretensión permanente de 420V.
- ✚ Contactores tripolares; especialmente diseñados para maniobra de cargas capacitivas, provistos de contactos de pre-inserción que conectan resistores limitadores de corrientes transitorias.
- ✚ Maniobra y protección general mediante seccionador fusible bajo carga, con fusibles de tipo NH de alta capacidad de ruptura.
- ✚ Relé varimétrico microprocesado de 7 salidas. Relación c/k automática. Contacto para alarma. Display digital con lectura directa de corriente, tensión,  $\cos \Phi$  y kVAr. Corrección inteligente (utilización uniforme de los capacitores de igual valor). Retardo de reconexión programable hasta 240 seg. por paso.
- ✚ Circuito de comando protegido por seccionadores fusibles miniatura.
- ✚ Sistema de ventilación forzada (solamente para bancos de potencias de 80kVAr o mayores).
- ✚ Gabinete estanco reforzado, para montar sobre pared o columna. Chapa N°16, puerta frontal con cerradura tipo Yale. Bandejas internas desmontables. Terminación externa color RAL7032.
- ✚ Dimensiones externas aproximadas: Ancho: 480mm - Altura: 820 mm - Profundidad: 250 mm.

### **Selección de interruptores de baja tensión**

#### **Interruptor general de baja tensión:**

La potencia total instalada es de 591 kw, que representa la potencia activa del circuito, se extrae de la tabla “Corrección del factor de potencia” que se ubica en los anexos, por lo cual se supone un consumo eléctrico en amperes de 1257 Amp, que se toma un cálculo promedio entre las cargas trifásicas y

monofásicas. Se decide seleccionar un interruptor de la marca Schneider electric, el cual se detalla continuación:

- ✚ Corriente nominal de consumo: 1257 A
- ✚ Se selecciona un interruptor masterpack NT 600/1600 A.

Dicho interruptor se encontrará dentro de la subestación transformadora, pudiendo así seccionar la parte de baja tensión en su totalidad.

### **Interruptores de Baja Tensión Normal IEC:**

#### **Interruptor en Bastidor Abierto MASTERPACT NT/NW**

##### **Masterpact NT 600 / 1600 A**

La gama de breakers con protección electrónica Masterpact NT y NW, aseguran la protección de los circuitos de potencia y de los receptores.

Especialmente diseñados para protección principal (cabecera) en distribución.

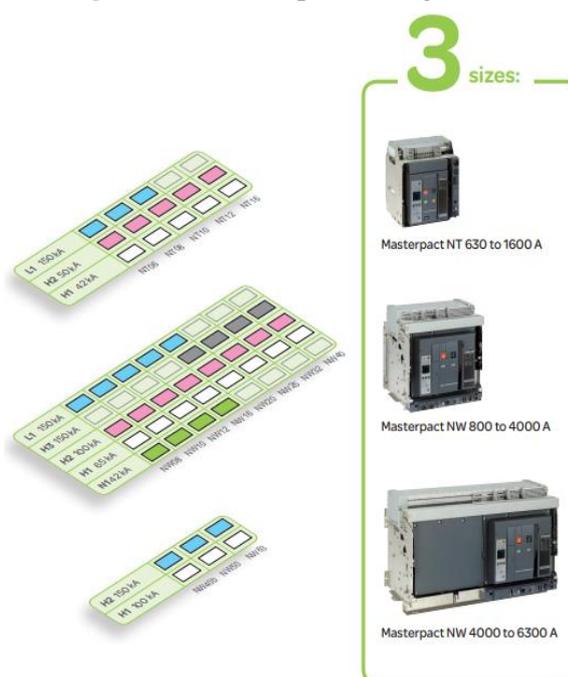
#### **Una gama de accesorios y auxiliares eléctricos completa:**

- ✚ Interenclavamiento para trasferencias de redes manual o automática de 2 o 3 Masterpacts.
- ✚ Mecanismos motorizados.
- ✚ Bobina de mínima tensión (MN, MNR).
- ✚ Bobina de emisión de corriente (MX).
- ✚ Bobina de cierre (XF).
- ✚ Contactos auxiliares (OF, SD, SDE, PF, etc.).
- ✚ Botón pulsador de cierre eléctrico BPFÉ.
- ✚ Enclavamiento por candado y/o cerradura.

#### **Normas y homologaciones:**

- ✚ IEC 60947-1: 1993
- ✚ IEC 60947-2: 1998
- ✚ UL 489,8.ª edición (31-1-94)
- ✚ ANSI C 37-50-1989 (R 1995).

**Figura 89.** Interruptor de baja tensión



### **INTERRUPTOR GENERAL TGBT1:**

- ✚ Corriente nominal de consumo: 1025 A -Anexo a capítulo se complementa la ficha técnica.

**Figura 90.** Interruptor general TGBT1



### **INTERRUPTOR GENERAL TGBT2:**

- ✚ Corriente nominal de consumo: 185 A -Anexo a capítulo se complementa la ficha técnica.

**Figura 91.** Interruptor general TGBT2



### **INTERRUPTOR GENERAL TGBT3:**

- ✚ Corriente nominal de consumo: 47 A -Anexo a capítulo se complementa la ficha técnica.

**Figura 92.** Interruptor general TGBT3

Hoja de características del producto

Características

**LV510315**

Easypact CVS - Interruptor Automático CVS100B  
TM63R - 4P/3R



---



No se ha sustituido la LV510315. Póngase en contacto con Atención al cliente para obtener más información.

### Iluminación de emergencia

Ante una posible falta de energía eléctrica en los artefactos de iluminación por algún tipo de falla; ya sea eléctrica por corte general, incendio u otro motivo, se disponen en los distintos sectores de la industria artefactos de iluminación de emergencia.

**Tabla 78.** Cantidad de luminarias por sector

SECTORES	CANT. ARTEFACTOS DE EMERGENCIA
<b>SECTOR 1: Edificio personal administrativo</b>	
Laboratorio	2
Baños	2
Hall principal de ingreso	4
Comedor	2
Cocina	2
Recepción	2
Sala de control en báscula de pesaje	2
<b>SECTOR 3:</b>	6
<b>SECTOR 4:</b>	2

Los artefactos a emplear serán de la línea ATOMLUX, cuyo modelo detallaremos a continuación:

**Figura 93.** Imagen ilustrativa luces de emergencia

LUZ DE EMERGENCIA  
A LED COMPACTA

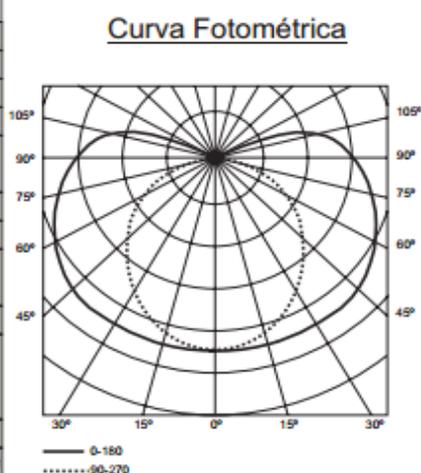
Modelo 2045LED



Esta Luz de Emergencia a LEDs ATOMLUX es de tipo Autónoma No-Permanente y está diseñada para encenderse automáticamente ante un corte de energía eléctrica. Prácticamente no requiere instalación; basta con conectarla a la red de energía eléctrica. El cargador interno auto-regulado se encargará de mantener la batería totalmente cargada y de protegerla de sobrecargas. Adicionalmente, esta Luz de emergencia a LEDs cuenta con protección de corte por fin de autonomía, que protege a la batería de una sobredescarga.

**Tabla 79. Especificaciones y curva fotométrica**

ESPECIFICACIONES		
Modelo	2045LED	
Tensión y frecuencia de alimentación	220 V ~ 50Hz / 60Hz	
Intensidad de corriente de alimentación (cargando baterías)	40mA	
Factor de potencia	0,9	
Flujo luminoso nominal	LUZ MEDIA: 25Lm LUZ MAXIMA: 40Lm	
Fuente de luz	42 LEDs blancos de alto brillo	
Batería sellada de plomo-ácido de electrolito absorbido	6V 4.2AH	
Tiempo aproximado de autonomía (con batería plenamente cargada)	LUZ MEDIA: 30 horas LUZ MAXIMA: 14 horas	
Tiempo de recarga de la batería con 220 VCA de alimentación	24 horas	
Dimensiones del equipo (en mm)	Ancho	82
	Alto	65
	Largo	342
Peso neto del equipo	1.2 Kg.	
Tipo de superficie de montaje	Apto para superficie normalmente inflamable	
Temperatura ambiente nominal máxima	Ta:40°C	
Aislación de protección	Clase II	
Pantalla de protección	Translúcida de poliestireno	
Tipo de uso	Interior únicamente	



### Protección atmosférica

#### PARARRAYOS (Activos):

De acuerdo a lo establecido por las normas RENAR entre el artículo 381 al 390 y dada la configuración de la zona a proteger de descargas atmosféricas, adoptaremos un sistema de protección tipo pararrayo activos.

#### Normas pararrayos

**Art. 381** - Los edificios estarán protegidos por pararrayos, que podrán ser de puntas Franklin, hilos de guardia (protección Melsen) o radioactivos. Los pararrayos estarán colocados independientemente de los edificios.

**Art. 382** - Los edificios deberán quedar dentro de la zona de máxima protección del sistema de pararrayos. Se entiende por zona de máxima protección, la siguiente:

- a) Para los pararrayos de punta Franklin: un cono de semiángulo de treinta (30) grados, con vértice en la punta.
- b) Para los hilos de guardia (protección Melsen: Una tienda con hilos de guardia como eje, formada por el barrido de dos rectas convergentes en el eje, con semiángulo de treinta (30) grados.
- c) Para los pararrayos radiactivos: un círculo de radio igual a la tercera parte del máximo radio de cobertura garantizado por el fabricante.

**Art. 383** - Las puntas de los pararrayos serán inoxidable. Periódicamente se las revisará para verificar su estado.

**Art. 384** - El cable de bajada entre la punta del pararrayos y el dispersor de tierra deberá seguir el camino más recto posible. Cuando no se puedan evitar los ángulos se tratará de que sean de noventa (90) grados o más.

**Art. 385** - La sección del cable de bajada no será menor de cincuenta (50) milímetros cuadrados. La resistencia eléctrica no sobrepasará los diez (10) ohms.

**Art. 386** - Cada bajada deberá estar provista de un seleccionador munido de un seguro para evitar su apertura por efecto electrodinámico. Periódicamente se medirá la resistencia a tierra y la continuidad eléctrica de la bajada.

**Art. 387** - El dispersor o toma de tierra deberá ser el tipo. “pie de ganso” y estará separado no menos de tres (3) metros del edificio a proteger y dirigido en sentido contrario a él.

**Art. 388** - En caso de no ser aconsejable o posible la instalación de un pie de ganso se deberá hincar una jabalina hasta la primera napa feútica y más abajo del nivel de agua, en tierra húmeda.

**Art. 389** - El pozo por el que se lleva el cable de bajada hasta la jabalina deberá estar encamisado con caño de fibrocemento o material similar, de por lo menos siete (7) centímetros de diámetro interior.

**Art. 390** - Para todo lo no establecido en esta reglamentación se seguirá la norma IRAM 2184, y en lo no especificado en ella, la Norma Británica Código de Práctica OP 326/1965.

### **Cálculo y Selección de pararrayos: (Activos)**

$$Nd = C \times Ng \times Ae \times 10^{-6}$$

**C:** Coeficiente ambiental que rodea a la estructura considerada (IRAM 2184-1-1)

**Ng:** Densidad anual promedio de rayo directo a tierra por km<sup>2</sup> en zona de la edificación.

**Ae:** Área equivalente colectora.

**Nc:** Esta magnitud está definida en caso de haber riesgo de vidas humanas, culturales y sociales, también se define este valor en lo que respecta a bienes o a la propiedad privada.

**Eficiencia:**

$$E = \frac{1 - Nd}{Nc}$$

**Cálculo:**

$$Ae = 119m \times 52m = 6188m^2$$

$$C = 1$$

$$Ng = 5$$

$$Nd = 1 \times 5 \times 6188 \times 10^{-6} = 0,031$$

$$Nc = \frac{5,5 \times 10^{-3}}{c} \left( \frac{\text{rayos}}{\text{año}} \right)$$

$$c = c_2 \times c_3 \times c_4 \times c_5$$

$$c_2 = 1$$

$$c_3 = 1$$

$$c_4 = 1$$

$$c_5 = 5$$

$$Nc = \frac{5,5 \times 10^{-3}}{5} = 1,1 \times 10^{-3}$$

$$Ec = 1 - \frac{Nc}{Nd}$$

$$Ec = \frac{1 - 1,1 \times 10^{-3}}{0,031} = 32,22$$

$$E > Ec$$

Entonces **E = 0,95 < E > 0,98**

### Nivel de protección 3:

Radio de protección (**rp**) de los pararrayos activos pcc60 y pcc30 a 20mts de altura. Esta altura corresponde al elevador de canjilón de mayor dimensión:

**Modelo:** PCC60 - **rp**= 113m - **Modelo:** PCC30 - **rp**= 81m

### Nivel de protección 1:

Radio de protección (**rp**) de los pararrayos activos pcc60 y pcc30 a 6mts de altura.

**Modelo:** PCC60 - **rp**= 79m - **Modelo:** PCC30 - **rp**= 48m

### Pararrayos activos

#### LEADER PCC60 y PCC30

- ✚ Dispositivo de amplificación de campo eléctrico que permite anticipar la emisión de líder ascendente, asegurando la captación del rayo.
- ✚ Punta captora conectada a tierra en forma continua, lo cual garantiza que el dispositivo no sufrirá averías frente al pasaje de corrientes de rayos de gran magnitud.
- ✚ Fabricado en acero inoxidable y poliuretano (con protección contra los rayos U.V.) para soportar los efectos perjudiciales de la exposición a las condiciones ambientales.
- ✚ No requiere mantenimiento. No posee fuente de alimentación interna dado que el equipo utiliza el campo existente durante la tormenta eléctrica.
- ✚ Cumple con las Normas NFC17-102 e IRAM 2426.
- ✚ Sistema patentado por LPD S.A.

**Tabla 80. Radios de protección**

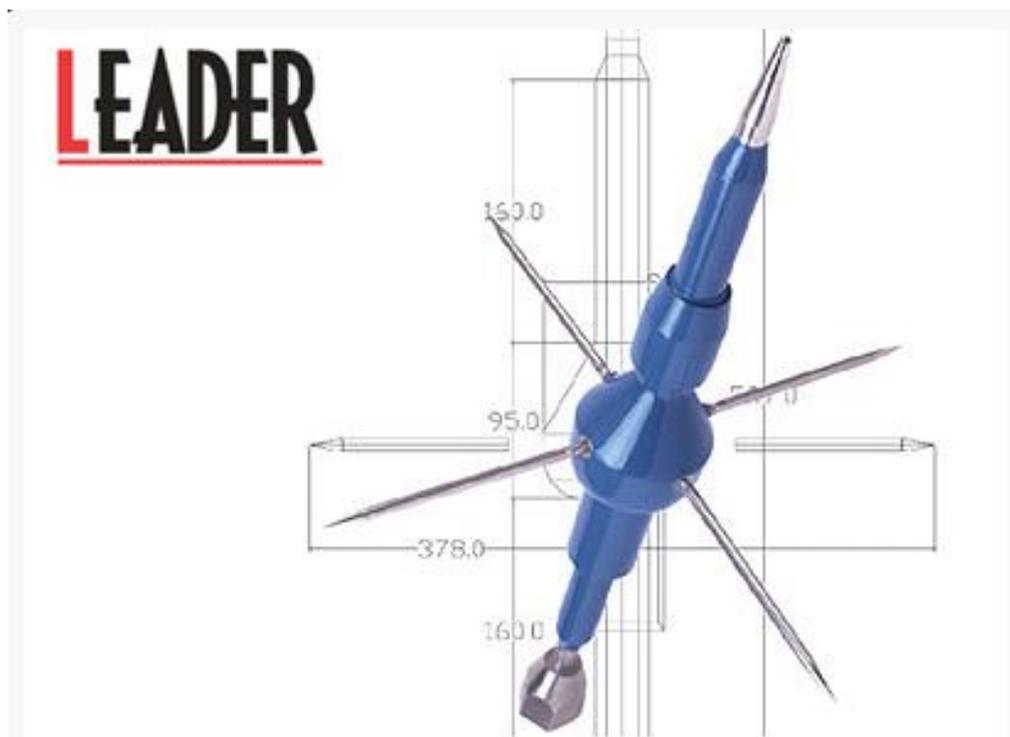
H(m)	Modelo PCC30			Modelo PCC60		
	Nivel 1 r(m)	Nivel 2 r(m)	Nivel3 r(m)	Nivel 1 r(m)	Nivel 2 r(m)	Nivel 3 r(m)
6	48	64	72	79	97	107
8	49	65	73	79	98	108
10	49	66	75	79	99	109
12	49	67	76	80	100	110
15	50	69	78	80	101	111
20	50	71	81	80	102	113
25	50	72	83	80	103	115

Modelo PCC30 -  $\ddot{A}t= 30\mu s$   $\ddot{A}l= 30mts$   
Modelo PCC60 -  $\ddot{A}t= 60\mu s$   $\ddot{A}l= 60mts$

De acuerdo a los cálculos realizados, utilizaremos un pararrayo modelo PCC60 de nivel 3 a 20 mts de altura. La ubicación será sobre el ELEVADOR DE CANGILONES N° 6

Cabe aclarar que la puesta a tierra de dicho pararrayo se realizará con un conductor de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup>, el cual estará conectado a una jabalina de 2000mm de largo por  $\frac{3}{4}$  "de diámetro. Por otro lado, este sistema de puesta a tierra de las descargas atmosféricas estará equipotencial con la puesta a tierra general de la industria.

**Figura 94.** Pararrayo activo LEADER



### **Cálculo de puesta a tierra**

Todas las instalaciones tendrán su descarga a tierra y la misma estará compuesta por:

- ✚ **Jabalina:** Masa metálica, permanentemente en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso de las corrientes de defecto.
- ✚ **Anillo de enlace:** Anillo perimetral a la sala que permiten la continuidad uniendo las jabalinas. Conductor de cobre es 50 mm<sup>2</sup> de sección o elemento metálico de iguales características.
- ✚ **Puntos de puesta a tierra mecánicos:** Puntos de conexión al anillo de enlace que posee cada máquina, instalación mecánica, puesto de trabajo o elemento metálico lugar de trabajo.

## **Dimensionamiento del sistema de puesta a tierra**

La puesta a tierra, también denominado hilo de tierra, toma de conexión a tierra, puesta a tierra, pozo a tierra, polo a tierra, conexión a tierra, conexión de puesta a tierra, o simplemente tierra, se emplea en las instalaciones eléctricas para llevar a tierra cualquier derivación indebida de la corriente eléctrica a los elementos que puedan estar en contacto con los usuarios (carcasas, aislamientos, etc.) de aparatos de uso normal, por un fallo del aislamiento de los conductores activos, evitando el paso de corriente al posible usuario.

Se instala un conductor PE para cada circuito de potencia de la instalación. Las secciones de los conductores se encuentran tabulados y los procedimientos, descritos en las normas vigentes.

La siguiente tabla detalla las secciones de cada PE y su longitud aproximada.

**Tabla 81.** *Circuitos, longitud y sección de tierra utilizada*

<b>Circuito</b>	<b>Descripcion</b>	<b>Seccion adoptada en (mm2)</b>	<b>Longitud del circuito (m)</b>	<b>Sección adoptada PE (mm2)</b>	<b>Longitud del Conductor. PE (m)</b>
1	OCE1	1.5 tripolar	7	2,5tripolar	7
1,1	OCE2	1,5	4	2,5	4
1,2	OCE3	1,5	3	2,5	3
1,3	OCE4	3x95 (unipolar)	3	3x95 (unipolar)	3
1,4	OCE5	16	11	16	11
1,5	OCE6	1,5	11	2,5	11
1,6	OCE7	1,5	11	2,5	11
1,7	OCE8	1,5	11	2,5	11
1,8	OCE9	1,5	11	2,5	11
1,9	OCE10	1,5	11	2,5	11
1.1	OCE11	1,5	11	2,5	11
1,11	OCE12	1,5	11	2,5	11
1,12	OCE13	1,5	10	2,5	10
1.13	OCE15	1,5	7	2,5	7
1,14	TUG	1.5(bipolar)	1	2,5(bipolar)	1
1,15	TUG	6	1	6	1
2	OCE16	1,5	7	2,5	7
2,1	OCE17	1,5	13	2,5	13
2,2	OCE18	1,5	13	2,5	13
2,3	OCE19	3 x 95 (unipolar)	13	3 x 95 (unipolar)	13
2,4	OCE20	16	17	16	17
2,5	OCE21	1,5	17	2,5	17
2,6	OCE22	1,5	17	2,5	17

2,7	OCE23	1,5	17	2,5	17
2,8	OCE24	1,5	17	2,5	17
2,9	OCE25	1,5	17	2,5	17
2,11	OCE26	1,5	17	2,5	17
2,12	OCE27	1,5	17	2,5	17
2,13	OCE28	1,5	15,5	2,5	15,5
2,14	OCE29	1,5	15,5	2,5	15,5
2,15	OCE30	1,5	9	2,5	9
2,16	OCE31	1,5	9	2,5	9
2,17	OCE32	2,5 (bipolar)	30	2,5 (bipolar)	30
2,18	TUG	1.5 (bipolar)	1	2.5 (bipolar)	1
2,19	TUG	6	1	6	1
3	OCE33	2,5	18	2,5	18
3,1	OCE34	1,5	18	2,5	18
3,2	OCE35	1,5	18	2,5	18
3,3	OCE36	1,5	13	2,5	13
3,4	OCE37	1,5	13	2,5	13
3,5	OCE38	1,5	13	2,5	13
3,6	OCE39	1,5	13	2,5	13
3,7	OCE40	1,5	13	2,5	13
3,8	OCE41	1,5	13	2,5	13
3,9	OCE42	1,5	13	2,5	13
3,11	OCE43	1,5	15	2,5	15
3,12	OCE44	1,5	15	2,5	15
3,13	OCE45	1,5	13,63	2,5	13,63
3,14	OCE46	1,5	9,6	2,5	9,6
3,15	OCE47	1,5	21,1	2,5	21,1
3,16	TUG	1.5 (bipolar)	1	2,5(bipolar)	1
3,17	TUG	6	1	6	1
4	OCE48	4	3	4	3
4,1	OCE49	1,5	14,5	2,5	14,5
4,2	OCE50	1,5	15	2,5	15
4,3	OCE51	1,5	15	2,5	15
4,6	OCE52	1,5	16	2,5	16
4,7	OCE53	1,5	16	2,5	16
4,8	OCE54	1,5	16	2,5	16
4,9	OCE55	1,5	25	2,5	25
4,11	OCE56	1,5	16	2,5	16
4,12	OCE57	1,5	30	2,5	30
4,13	OCE58	1,5	30	2,5	30
4,14	OCE59	1,5	16	2,5	16
4,15	OCE60	1,5 (bipolar)	20	2,5 (bipolar)	20
4,16	TUG	1.5 (bipolar)	1	2,5 (bipolar)	1
4,17	TUG	6	1	6	1
4,4	OCE61	1,5	20	2,5	20
4,41	OCE62	1,5 (bipolar)	2	2,5 (bipolar)	2
4,42	TUG	1.5 (bipolar)	1	2,5 (bipolar)	1
4,43	TUG	6	1	6	1

Todos los conductores de protección de la instalación general concurren en una bornera distribuidora, por medio de la cual se hace la vinculación de los circuitos con el electrodo dispensor. La misma tiene la siguientes medidas: Largo: 394 mm – Ancho: 6.35 mm – Altura: 13 mm – Material: Latón

**Figura 95.** Bornera distribuidora



Esta será la bornera distribuidora empleada en nuestros tableros donde confluyen las puestas a tierra del sistema

El tipo de electrodo dispensor que se emplea es la denominada jabalina o pica vertical. La configuración de la misma es triangular interconectada, lo que ayuda a obtener una resistencia de puesta a tierra acorde a las reglamentaciones vigentes. A continuación, se presenta la verificación de la resistencia de puesta a tierra que ofrece la configuración seleccionada. Las jabalinas que se emplean tienen las siguientes características:

- ✚ **Tipo de jabalina: Lisa**
- ✚ **Material Acero + cobre**
- ✚ **Longitud 2000 mm**
- ✚ **Diámetro 19.05 mm**

#### **Cálculo de puesta a tierra según norma AEA 771-C.10 / 771-C.10.1**

771-C.10:

Resistencia de puesta a tierra (de dispersión a tierra) de distintos electrodos. La resistencia de puesta a tierra de los diferentes tipos de electrodos se pueden calcular en forma aproximada por distintas expresiones matemáticas, que tienen en cuenta la resistividad del terreno  $\rho$ , las características geométricas del electrodo adoptado y la profundidad del enterrado.

771-C.10.1:

Jabalinas enterradas verticalmente. Para este tipo de electrodo se definen dos parámetros: el diámetro y su longitud. La fórmula que permite calcular la resistencia para este tipo de electrodo es:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \left( Ln \frac{8L}{d} - 1 \right)$$

Dónde:

**L** es la longitud de la jabalina enterrada - **d** es el diámetro de la jabalina - **p** es la resistividad del terreno. Utilizando una jabalina de 2000mm de largo, 3/4" de diámetro y tomando una resistividad del terreno según norma 771-C de 100 ohm, por metro.

**Tabla 82.** 771-C.IX Resistividades de terreno

Tipo de suelo	Resistividad $\Omega m$
Terrenos pantanosos	de 1 a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \left( \ln \frac{8L}{d} - 1 \right)$$

$$R = \frac{100 \text{ ohm} \times m}{2\pi \times 2m} \left( \ln \frac{8 \times 2m}{0,019m} - 1 \right)$$

$$R = 1,11 \text{ ohm}$$

Se seleccionarán tres jabalinas de 2000 mm de largo por 3/4" de diámetro, obteniendo así una resistencia total de 6,66 ohm. Las mismas se ubicarán equidistantes entre sí.

### Selección de cabina eléctrica subestación transformadora

Subestación de 800 kVA 13,2 KV en aceite mineral, para uso exterior.

Transformador de distribución para uso exterior en superficie de cemento, en operación a la intemperie, trifásico, auto refrigerado con aceite mineral, con celdas metálicas; cuyo fondo es común con la pared del transformador. Divididas en dos compartimientos; en los que se ubican las celdas. Subestación diseñada y construida para cumplir las especificaciones de la norma ANSI C57.12.90

1) Características Generales nominales de la subestación:

**Potencia :** 800 kVA

**Elevación de temperatura :** 65° C

**Altitud de servicio :** 1.000 m.s.n.m.

**N° de fases :** 3

**Frecuencia :** 50 HZ

**Tensión primaria nominal :** 13200 volts

**Conexión primaria :** Delta

**Tensión secundaria :** 380 volts

**Derivaciones en el primario :** 13530-13200-12540-11880-11550 Volts

**Conexión secundaria :** Estrella con neutro exterior

**Grupo conexión :** DY1

**Polaridad :** Sustractiva

**Impedancia :** 6%; tolerancia  $\pm$  10%

**Líquido refrigerante :** Aceite Mineral

**Clase o tipo :** Terminal.

## 2) Características de la celda de la subestación:

La celda integra un conjunto con el transformador y se ubica al frente de éste. Consta de dos compartimentos separados por un tabique de a los menos 5 mm. de espesor de pertinax. Las paredes laterales, puerta y tapa están construidas en material de 2,5 mm de espesor. Se usan planchas de CAP tipo A 37-24-ES. El compartimiento de la derecha del operador corresponde a la celda de media tensión (MT) de salida y su puerta, está dotada de una cerradura accionable bajo llave desde el exterior. Esta puerta bloquea el compartimiento de media tensión, la cual además posee su cerradura accionable, accesible solamente desde el interior. Las celdas poseen en sus costados rejillas de ventilación que no permiten

entrada de animales, pájaros ni objetos extraños. Además la celda de MT, posee un letrero de peligro de alta tensión adosado en su exterior.

Todos los elementos anteriores son fabricados en una sola pieza, con cáncamos de izaje. Las tapas laterales se encuentran apernadas al gabinete, con bisagras interiores compactas y reforzadas, la apertura de la puerta con abatimiento de 120°. La celda lleva un tratamiento de pintura anticorrosiva y con terminación en esmalte epóxico. El espesor de ambas pinturas es a lo menos de 150 micrones.

La puerta exterior del compartimiento de media tensión utiliza una manilla especial con llave y varillas de 8 mm con ruedas de nylon marca Tasco, modelo conforme a necesidad.

Cabe aclarar que la ubicación de dicha subestación transformadora está dada en el PLANO N° 6.

## 3) Componentes de la celda de media tensión (MT):

- ✚ 3 Terminales de tipo pozo (BushingWell)
- ✚ 3 Conectores tipo codo.
- ✚ Adaptador a tierra para codos.
- ✚ 3 Bushinginsert.
- ✚ 3 Porta fusibles tipo BAYONNET, con fusible.
- ✚ 1 Interruptor seccionador operable con pértiga.

#### 4) Componentes de la celda de baja tensión (BT)

- ✚ INTERRUPTOR: Masterpact NT 600 / 1600 A.
- ✚ INTERRUPTOR: Micrologic NS 1250.
- ✚ INTERRUPTOR: Micrologic EZC 250.
- ✚ La gama de breakers con protección electrónica Masterpact NT y NW, aseguran la protección de los circuitos de potencia y de los receptores.
- ✚ Especialmente diseñados para protección principal (cabecera) en distribución.
- ✚ Cables de interior de la celda: Del tipo LOC o ET. de Madeco o Cocesa. Secciones según corresponda más 15% de sobrecarga según tabla SEC para 75°C grupo A.

#### 5) Accesorios generales de la subestación:

- ✚ Indicador de nivel del aceite, tipo magnético, ubicado en la celda de M.T (salida), con contactos auxiliares.
- ✚ Termómetro con aguja de arrastre e indicador de máxima, ubicado en la celda de M.T. con contactos auxiliares.
- ✚ Válvula de drenaje y muestreo, ubicado en la celda de M.T, salida.
- ✚ Terminales de tierra en celda de M.T. Primario y Secundario.
- ✚ Válvula de alivio de presión, de reposición automática, ubicado en la tapa de del transformador, con contactos auxiliares.
- ✚ Placa de características en acero inoxidable.
- ✚ Posee cáncamo de izado para el transformador y cáncamo de izado para la S/E completa.
- ✚ Relé buchholz de nivel de aceite.

#### 1) Inspecciones y pruebas a la subestación:

Según norma ANSI C 571290

El diseño, construcción, pruebas y demás especificaciones de esta subestación p, se basan en la publicación ANSI C571226 y IEC N° 76.

El tratamiento de pintura es con chorro abrasivo a metal blanco, previo a aplicar antióxido epóxico en zinc y la pintura color gris (u otro color a pedido) tipo epóxica apto intemperie.

Este tipo de subestación cuenta con una protección de salida, es decir, con un interruptor al vacío con transformadores de corriente, con transformadores potenciales y relé de protecciones.

**Figura 96.** Imágenes ilustrativas subestación transformadora



## Instalación de aire comprimido

Se seleccionó un compresor estacionario de la firma INGERSOLL RAND modelo **PB 7.5 500-3**, el cual abastecerá toda la red de aire de la planta, en donde tenemos algunos consumos fijos y otros variables.

Dentro de los fijos se encuentran dos CILINDROS MICRO Ø63mm x 170mm y un CILINDRO MICRO MD8 NG Ø25mm x 125mm, como así también una válvula electro-neumática que genera el barrido de la cañería en el sistema de desgomado.

En cuanto a consumos variables se encontrarán específicamente los utilizados en los mantenimientos de las maquinarias y limpieza general de las mismas.

**Figura 97.** Compresor alternativo transmisión por correa



**Tabla 83.** Características técnicas

Modelo	Motor		Presión máxima		Calderín Litros	Tensión 50 Hz	Arrancador	Desplazamiento		Dimensiones mm			Peso Kg
	kW	Hp	bar g	psig				l/min	cfm	Anchura	Longitud	Altura	
<b>Compresores portátiles de transmisión directa sobre calderín</b>													
<b>Compresores estacionarios de transmisión por correa sobre calderín</b>													
PB4-200-3	4.0	5.5	10	145	200	400/3	DOL	600	21.2	450	1460	960	135
PB4-270-3-230	4.0	5.5	10	145	270	230/3	DOL	600	21.2	500	1500	1100	145
PB4-270-3	4.0	5.5	10	145	270	400/3	DOL	600	21.2	500	1500	1100	145
PB4-500-3	4.0	5.5	10	145	500	400/3	DOL	600	21.2	590	1970	1300	240
PB5-270-3	5.5	7.5	10	145	270	400/3	DOL	830	29.3	500	1500	1100	152
PB5-500-3	5.5	7.5	10	145	500	400/3	DOL	830	29.3	590	1970	1300	255
PB7.5-500-3	7.5	10.0	10	145	500	400/3	DOL	912	32.2	590	1970	1300	260

Es menester mencionar que es un compresor con cabeza compresora de dos etapas, baja/alta y posee filtro de aspiración, válvulas de seguridad y anti retorno.

La instalación de aire comprimido se realizará de caño galvanizado de 1/2", soportada sobre ménsulas. Las mismas irán amuradas en la pared. En cuanto a la llegada del servicio para la alimentación de los cilindros neumáticos y válvula, se ejecutará mediante

**Figura 98.** Tubos flexibles con calibración interior



- Diámetro exterior: 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 22, 28 mm
  - Diámetro exterior 1/8", 5/32", 3/16", 1/4", 5/16", 3/8", 1/2", 5/8"
  - Calibración exterior
  - Fluido
    - ◊ Aire comprimido
    - ◊ Vacío
    - ◊ Agua
  - Materiales
    - ◊ Poliamida
    - ◊ Cloruro de polivinilo
    - ◊ Alcano de perfluoro alcóxido
    - ◊ Polietileno
    - ◊ Poliuretano
  - Tubo flexible DUO
  - 2 tubos flexibles soldados entre sí
- PAN↓ PEN↓ PFAN PLN↓ PTFEN ★PUN↓

La distribución de la red de aire comprimido queda expresa en el **PLANO N° 8**.

**Referencias:**

**A** – Tomas de aire auxiliar, para uso general y mantenimiento.

**B** – Toma aire, para accionamiento de válvula electro-neumática sistema de desgomado.

**C** – Tomas para accionamiento de cilindros equipo de enfriado de expeller.

## **Instalación de gas – Tanques y equipamiento complementario**

En el proyecto debemos dejar previsto la instalación de gas GLP, esto se debe a que la red de gas natural local no se acerca a la zona fabril.

Según los cálculos realizados emplearemos una cantidad de gas para producción de 14 m<sup>3</sup> de capacidad total, donde se consumirá un aproximado de 1 zepelín cada 14 días de uso continuo de la secadora de granos. Por lo que a grandes rasgos, debemos realizar la carga de los mismos cada cuatro semanas de producción.

Para suplir dicha cantidad instalaremos dos tanques ZEPELLIN de gas comprimido (GLP). Los mismos, tendrán una capacidad de 7m<sup>3</sup> respectivamente. La empresa proveedora en esta oportunidad será Y.P.F GAS. A continuación mostraremos una imagen representativa del tanque:

**Figura 99.** Imagen ilustrativa tanque zepelín



El equipamiento del proyecto que utiliza gas GLP es la SECADORA DE GRANOS que hemos seleccionado marca “CEDAR”. La misma tiene un consumo de 1.209.000 Kcal/h, el quemador tiene un equipamiento modulante para regular la llama en función a la necesidad. La modulación se maneja de manera automática, permitiendo mantener la temperatura de secado en un rango deseado. Logrando así una temperatura constante en el grano.

El equipo de modulación está compuesto por:

- ✚ Controlador electrónico de llama con indicador digital.
- ✚ Doble display marca: HONEYWELL, modelo: DC 1040 301 000E, Alimentado de 220 Vca, salida de control modulante 4-20 mA con algoritmo de control PID.
- ✚ Recibe información de una TERMORESISTENCIA PT100 con Vaina de acero Inox., y comanda.
- ✚ Una VÁLVULA MOTORIZADA MODULANTE

La secadora, como se puede ver en la siguiente imagen, se encuentra a 64 mts. de distancia de la zona de alimentación de Gas, por lo que debemos hacer los cálculos de cañerías correspondientes:

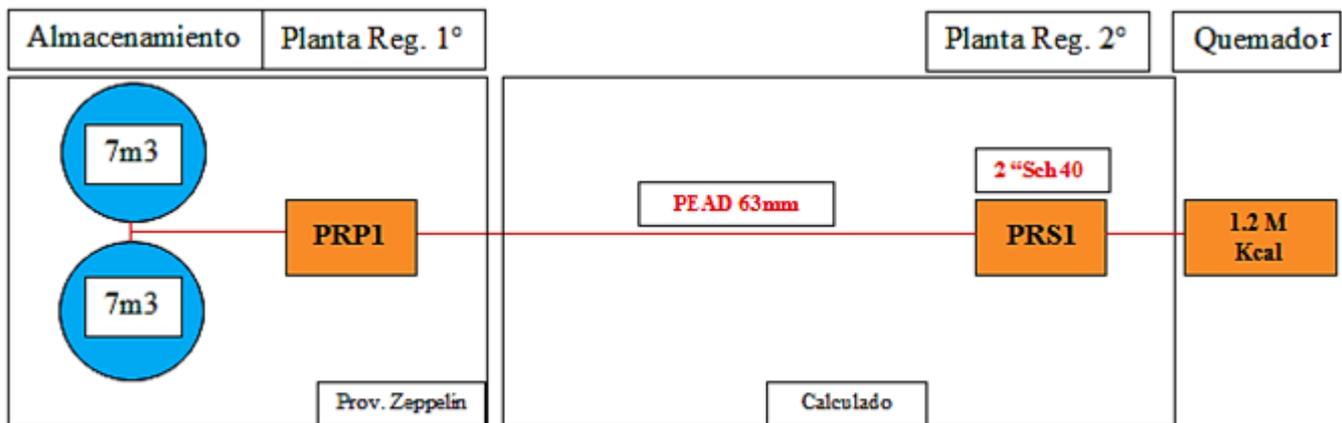
La instalación está expresada en el **PLANO N° 9** que se adjunta en los anexos.

**Cálculos de Cañería:**

**Tabla 84.** Cálculo en función a la pérdida de carga

PLANILLA DE CALCULO PERDIDA DE CARGA											
TRAMO	CAUDAL [m3/h]	LONGITUD (m)		P1 [Kg/cm2 abs]	P2 [Kg/cm2 abs]	P1" - P2" ABSOLUTA	DIAM. INTERIOR (mm)		VELOCIDAD [m/s]	TIPO DE UNION	MATERIAL - NORMA
		REAL	CALC				CALC (25m/s)	ADOPT			
Almacenamiento-PRS1	130	65,00	75,500	2,01300	1,94640	0,264	30,72	40,91	14,58	FUSION	PEAD - SDR11
calculo de PRS1											
A-B	130	0,50	5,00	1,94640	1,94545	0,004	31,24	56,39	7,68	SOLDADA	
B-C	130	REGULADOR DE GAS		1,945	1,160		SALIDA DE REGULADORA 0,160 bar.				
C-D	130	0,50	5,00	1,160	1,15840	0,004	40,47	56,39	12,89	SOLDADA	

**Figura 100.** Esquema representativo instalación de gas



Para nuestro caso particular, se dividió el cálculo en dos sub-circuitos, por un lado se encuentra el tramo desde el lugar de almacenamiento del GLP (zeppelin), hasta la PRS1 (planta reguladora secundaria n°1), y por otro lado el particular de la PRS1.

Cabe aclarar que la PRP1 (planta reguladora primaria 1) se encuentra ubicada junto a la batería de zeppelin.

Los cálculos fueron realizados en base a la normativa NAG 201, donde específicamente nos centramos en el capítulos N°3. Según fórmula de Renouard simplificada, los diámetros seleccionados para la construcción de las cañerías serían los siguientes:

**Tramo almacenamiento a PRS1:** Cañería PEAD 63 mm SDR11.

**PRS1:** Cañería de acero al carbono de 2" Schedule 40.

El ramal desde el almacenamiento hasta la PRS1 se dispondrá en las alturas correspondientes: cruzara la calle a 1m de profundidad con protección mecánica, luego bajo tierra subirá a 0.50 m hasta el cuadro de válvulas de la plata reguladora secundaria n°1.

## **Referencias bibliográfica**

- # Afam. Ley 19587 [En línea]. Available:  
[http://www.afam.org.ar/textos/27\\_09/ley\\_19587\\_y\\_decreto\\_351\\_79\\_de\\_higiene\\_y\\_seguridad.pdf](http://www.afam.org.ar/textos/27_09/ley_19587_y_decreto_351_79_de_higiene_y_seguridad.pdf)  
[Último acceso: 12/12/2019].
- # Selección de luminarias – Philips concern photometric data base 20180516. Base de datos.
- # Reglamentación para la Ejecución de las Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA90364. Parte 7 – Sección 771. Edición: Marzo 2006.
- # Atomlux. [En línea]. Available: [www.atomlux.com.ar](http://www.atomlux.com.ar) [Último acceso: 5/12/2019].
- # Leyden. [En línea]. Available: [www.leyden.com.ar/esp/baja\\_tension\\_04.html](http://www.leyden.com.ar/esp/baja_tension_04.html) [Último acceso: 5/12/2019].
- # Lpdargentina. [En línea]. Available: [www.lpdargentina.com.ar](http://www.lpdargentina.com.ar) [Último acceso: 10/12/2019].
  
- # Philips. [En línea]. Available: [www.philips.com.ar](http://www.philips.com.ar) [Último acceso: 11/12/2019].
- # Prysmianclub. [En línea]. Available: [www.prysmianclub.es/es/seccion/catalogos](http://www.prysmianclub.es/es/seccion/catalogos) [Último acceso: 10/12/2019].
- # Tadeo czerweny. [En línea]. Available: [www.tadeoczerweny.com.ar](http://www.tadeoczerweny.com.ar) [Último acceso: 10/12/2019].
- # Weg. [En línea]. Available: [www.weg.com.ar](http://www.weg.com.ar) [Último acceso: 13/12/2019].
- # Scheneider electric. [En línea]. Available:  
[file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Compact%20NS\\_33566.pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Compact%20NS_33566.pdf)[Último acceso: 13/12/2019].
- # Scheneider electric. [En línea]. Available:  
[file:///C:/Users/Administrador/Downloads/EasyPact%20CVS\\_LV510315.pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/EasyPact%20CVS_LV510315.pdf) [Último acceso: 13/12/2019].
- # Ingersoll rand products. Air compressor. [En línea]. Available:  
<https://www.ingersollrandproducts.com/es-la/air-compressor/products/reciprocating-air-compressors.html>. [Último acceso: 15/12/2019].
- # ENARGAS. Normas técnicas. [En línea]. Available:  
<https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normas-tecnicas/NAG-201-Adenda2016.pdf>. [Último acceso: 16/12/2019].

## **PLAN DE MANTENIMIENTO EQUIPAMIENTO DE PLANTA**

En la planta de obtención de aceite y expeller de soja se realizarán tres tipos de mantenimiento:

**Preventivo:** El mantenimiento preventivo trata de un conjunto de tareas de mantenimiento que tienen como objetivo mantener las instalaciones anticipándose a las averías. Su objetivo es seguir consiguiendo las mismas prestaciones de los equipos y máquinas y compensar el desgaste que van sufriendo con el paso del tiempo, pero siempre antes de que surja una avería y de manera preventiva para evitarlos en el futuro.

Tienen un carácter sistemático, es decir que se realizan o bien por horas de funcionamiento de la instalación o por periodos de tiempos. Se tiene un registro del tiempo que tardan los componentes más importantes en averiarse. Normalmente se aprovechan tiempos con menor carga de trabajo para llevarlo a cabo.

**Predictivo:** Es el más tecnológico de los tres tipos de mantenimiento que estamos viendo. Se trata de un conjunto de tareas de mantenimiento que relacionan una variable física o química con el estado en que se encuentra la máquina, con el fin de predecir cuándo empieza a fallar una determinada máquina o equipo. Requiere conocer muy bien los equipos, las técnicas y las herramientas que utilizamos para esa tarea.

**Correctivo:** Es un tipo de mantenimiento que se basa en arreglar las averías conforme van surgiendo. No requiere ninguna planificación sólo requiere ir atendiendo día a día las averías que necesitan ser reparadas dentro del proceso de producción. Para realizarlo casi siempre hay que paralizar la producción generando pérdidas por el tiempo invertido y los gastos generados.

Para minimizar su impacto en el proceso de producción, se necesita que el departamento de mantenimiento esté bien dimensionado contando con los operarios de mantenimiento necesarios para reparar las averías en el mínimo tiempo posible.

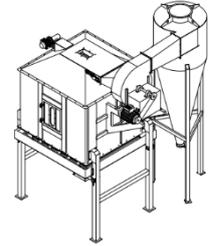
A continuación se detallarán las tareas por equipos a realizar para llevar a cabo un plan de mantenimiento basándose en mantenimiento preventivo y predictivo:

### **Enfriador contraflujo**

- ✚ Limpieza externa: Se limpiará utilizando algún elemento que permita sacar el polvo acumulado, en seco.
- ✚ Limpieza interna: Se deberá entrar periódicamente dentro del equipo, a través de la puerta de inspección situada en el frente, y limpiar techo, paredes y fondo mediante la utilización de una escoba.

- ✚ Circuito neumático: Reponer el nivel de aceite lubricante del FRL (Filtro/Regulador/Lubricador), utilizando aceite ISO VG 32 / SAE 10, control de pérdidas de aire.
- ✚ Revisar periódicamente el nivel de aceite de los reductores de accionamiento tanto de la esclusa de alimentación, como del distribuidor interno.  
El aceite utilizado es Shell transmisión 90.
- ✚ Control de vibraciones y consumo eléctrico ventilador.
- ✚ Cambio de cañería y acopes de polipropileno de aire.

**Figura 101.**  
Enfriador ECR6



### **Extrusor:**

- ✚ Se realizaran controles y análisis de aceites con una periodicidad mensual.
- ✚ Control de pérdidas de lubricantes.
- ✚ Verificación de niveles de aceite de usillo y reductor, cambio de aceite cada 1500 hs de uso.

### **Aceites recomendados:**

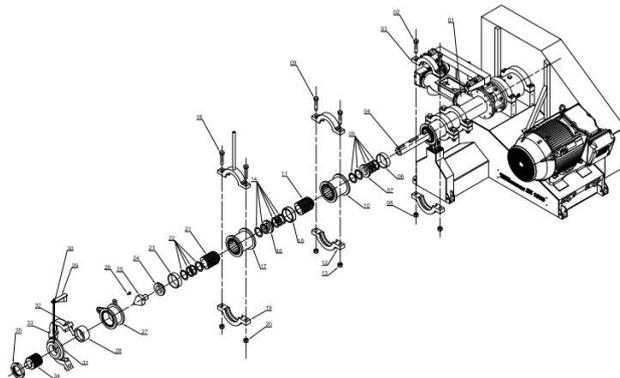
#### Reductor

- ✚ SHELL: Trasmisión SAE 90

#### Husillo

- ✚ SHELL: Omala 320
- ✚ YPF: Trasmisión EP 320
- ✚ ESSO: Spartan EP 320
- ✚ PETROBRAS: Lubraxind EGF 320 PS

**Figura 102.** Extrusor monotornillo Dino Bartoli



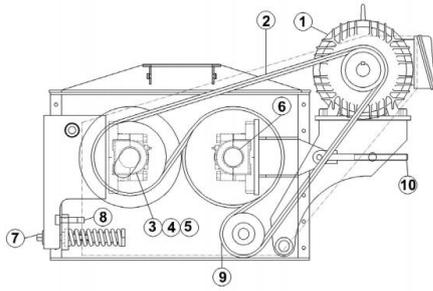
- ✚ Control periódico de correas de transmisión.
- ✚ Cambio de correas cada 2500 hs de uso, las mismas deberán ser codificadas.
- ✚ Control periódico de la tensión de las mismas.
- ✚ Control de desgaste de helicoides.
- ✚ Control de vibraciones en motores eléctricos y reductores.
- ✚ Se realizara medición de resistencia de bobinado estático del motor principal.

### **Molino quebrador:**

- ✚ Limpieza externa: Se hará utilizando algún elemento que permita sacar el polvo acumulado evitando completamente el uso de agua u otra sustancia líquida.
- ✚ Lubricación de los rodamientos: se deberá utilizar grasa de litio o cualquier grasa para lubricación de rodamientos de uso general. El periodo de lubricación es cada 200 [hs].
- ✚ Medición de vibración en rolos.
- ✚ Medición de vibraciones del motor eléctrico y control de resistencia del bobinado estático.

- ✚ Inspección visual del equipo en general, control de correa y tensor.

**Tabla 85. Componente quebrador de granos**



REF	CANT	COMPONENTE
1	1	MOTOR 5.5 HP 6P (950 RPM) CARCAZA 132M
2	3	CORREA BB-110
3	4	SOPORTE SKF SNL510
4	4	MANGUITO SKF H-310
5	4	RODAMIENTO SKF 22210-K
6	2	ACOPLAMIENTO TOLLOK TLK200 Ø45 x Ø75
7	2	TORNILLO REGULACION DISTANCIA ENTRE ROLOS
8	2	TORNILLO REGULACION TENSION RESORTE DE ZAFE
9	2	RODAMIENTO POLEA TENSORA SKF 6206 ZZ
10	2	ROSCA TENSORA DE CORREAS

### **Compresor de aire:**

- ✚ Revisión semanal del funcionamiento y control mensual de corriente de consumo.
- ✚ Purga semanal de pulmón de almacenamiento de aire.
- ✚ Cambio de aceite y filtros de aire 3000 hs de funcionamiento.
- ✚ Cambio de rodamientos del motor eléctrico cada 8000 hs de funcionamiento.
- ✚ Inspección de correas y cambio 3000 hs de funcionamiento.

### **Calador de Camiones:**

- ✚ Control de funcionamiento del equipamiento.
- ✚ Calibración Anual de equipo.
- ✚ Verificación del estado de partes móviles cada 6 meses.
- ✚ Verificación de central hidráulica.
- ✚ Control de pérdidas hidráulicas y neumáticas.

### **Plataforma volcadora hidráulica:**

- ✚ Control periódico de nivel de aceite hidráulico.
- ✚ Control de fugas existentes.
- ✚ Filtración de aceite y acondicionado del mismo.
- ✚ Revisión de válvulas direccionales y de sobrepresión.
- ✚ Mantenimiento de cilindros.
- ✚ Mantenimiento de bomba hidráulica.
- ✚ Reparación de cilindros hidráulicos.

### **Extractor helicoidal de granos:**

- ✚ Limpiar el cuerpo del reductor y motor, limpiar los pasos de aire para la ventilación.
- ✚ Control del nivel de aceite de reductor.
- ✚ Cambio de aceite.

- ✚ Megado de motor y cambio de rodamientos.
- ✚ Cambio de retenes de reductor y cambio de rodamientos.

### **Silos:**

- ✚ Inspección.
- ✚ Limpieza.
- ✚ Desinfección.

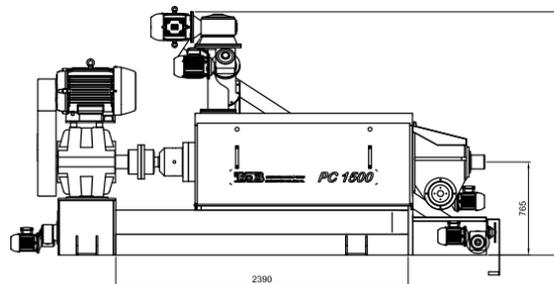
### **Motores y accionamientos mecánicos, asociados a la distribución y acopio de granos:**

- ✚ Control visual del equipamiento. En una recorrida semanal se verifica el buen funcionamiento (Motores, rodamientos, transmisiones).
- ✚ Preventivo: Cambio de rodamientos de motores cada 10.000 hs de funcionamiento.
- ✚ Lubricación: Revisión general, lubricación en partes móviles de acceso.
- ✚ Control del buen funcionamiento de los Tornillos Sin fin (Verificando que los rodamientos y el eje se encuentren sin alteraciones).
- ✚ Verificación del estado de los cangilones, poleas y chequeo mensual de tensiones de las correas.
- ✚ Control del buen funcionamiento de los niveles de los tanques, como así también válvulas de descarga de silos de carga de Expeller a camiones.
- ✚ Control del buen funcionamiento de bombas hidráulicas.

### **Prensa:**

- ✚ Verificación de componentes eléctricos (relevos térmicos, contactos auxiliares, contactos de potencia, etc).
- ✚ Control visual de rosca forzadora (que no se atasque con producto).
- ✚ Cambio de buje de pte de la rosca de recirculación.
- ✚ Lubricación de rodamientos delantero y trasero.
- ✚ Cambio de retenes (lado cesto y trasero).
- ✚ Cambio de rodamientos.
- ✚ Control periódico del cesto.
- ✚ Reemplazo de las barras lisas del cesto (5 años).
- ✚ Cambio de aceite de reductores.
- ✚ Análisis de aceite.

**Figura 103. Prensa PC 1500**



### **Motores eléctricos:**

- ✚ Megado estático.
- ✚ Cambio de rodamientos.
- ✚ Limpieza de bobinado y rotor, con dieléctrico.

- # Pintura general.
- # No se lubricaran los rodamientos ya que los mismos son brindados 2RS, ya que el medio es muy contaminante y acortaría su vida útil.
- # Medición de vibraciones.
- # Control de acoplamientos, alineación.
- # Medición de consumo en amperes.

### **Bombas de impulsión:**

- # Cambio de rodamientos o bujes (anualmente).
- # Verificación de tolerancias entre componentes.
- # Inspección visual de componentes mecánicos (eje, turbina, engranajes, etc).
- # Cambio de sellos.
- # Limpieza general y pintura.

### **Tanques de almacenamiento:**

- # Inspección.
- # Limpieza.
- # Desinfección.
- # Pintura general.

### **SETA (Subestación transformadora)**

- # Limpieza anual.
- # Termografía.
- # Control de nivel de aceite de transformador.
- # Control de fugas de aceite de trafo.
- # Medición de resistencia de trafo.
- # Verificación de aisladores, punteras de cables de media tensión.
- # Verificación y medición de puesta a tierra.
- # Cambio de aceite de transformador (10000 hs).
- # Verificación de seguridades (buchols, termómetro).
- # Control de interruptores.
- # Verificación de banco de capacitores (medición de capacitancia, contactores, relé varimétrico).
- # Corroborar desequilibrio de fases, tensión por fase (media y baja).

### **Secadora:**

- # Limpieza total de la torre de secado.

- # Lubricación de alemites y movimientos.
- # Limpieza de los filtros de gas.
- # Verificación del estado del quemador y de la cámara de combustión o del horno.
- # Verificación de correcto funcionamiento de ventiladores (haciéndolos girar varias vueltas para asegurarse que no haya roces), el descargador y otras partes móviles.
- # Control de gases de combustión mediante análisis in situ.
- # Verificación de seguridades.
- # Verificación de componentes eléctricos.
- # Cambio de rodamientos de ventiladores.
- # Pintura general.

### **Elevadores de cangilones:**

- # Inspección cada 700 hs, control de alineación de cinta, cangilones dañados, roces, raspaduras o rodamientos recalentados.
- # Inspección del vulcanizado del tambor de mando y tolva de descarga.
- # Control de sellos de ejes y rodamientos.
- # Cambio de rodamientos y retenes.
- # Verificación de la zona de cabezal buscando puntos calientes.
- # Lubricación de cojinetes de cabeza y cojinetes de arranque (semanalmente).
- # Verificación del nivel de aceite del accionamiento de la cadena (debe verificarse al inicio de cada turno).
- # Inspeccionar el aceite lubricador de la cadena para detectar signos de contaminantes, drenar, enjuagar y volver a llenar el suministro de aceite si hay contaminantes presentes.
- # Limpieza de ruedas dentadas y cadenas (bimensual).
- # Cambio de cadena y ruedas dentadas (10000 hs).
- # Cambio de correa de accionamiento (5000 hs).
- # Control de apriete de todas las tuercas y pernos (periódicamente).
- # Verificación de la estructura del ascensor de cangilones (nivelada verticalmente).
- # Control de equipamiento eléctrico (cables, contactores, etc).

### **Zaranda:**

- # Verificar que en los pisos de cada plano de zaranda no se produzcan obstrucciones en los canales de salida de gruesos, finos y del cereal limpio.
- # Control periódico de cajón de zaranda.
- # Control y engrase de rodamientos de las poleas de contrapeso descentrado.
- # Medición de vibraciones en rodamientos.

- # Control de noria de alimentación, correas de alta resistencia y cangilones de chapa.
- # Verificación y engrase de componentes de sin fin alimentador y sin fin desparramador (cruce, rodamientos).
- # Cambio de correas del elevador.
- # Verificación del ventilador del ciclón, control de rodamientos.
- # Cambio de rodamientos del ventilador de ciclón.

### **Bascula de pesaje:**

- # Limpieza de la báscula.
- # Comprobación de los registros de errores del terminal.
- # Inspección de las celdas de carga.
- # Calibración y certificación. (bianual).

### **Sistema de desgomado:**

- # Control de bujes, rodamientos y consumo eléctrico de los reductores.
- # Control de resistencias (2000 w).
- # Verificación de termostatos.
- # Constatación del correcto funcionamiento de niveles ON/OFF (súper decanter).
- # Limpiar el cuerpo del reductor y motor, limpiar los pasos de aire para la ventilación.
- # Control del nivel de aceite de reductor.
- # Cambio de aceite.
- # Control de tensión correa dentada de mando súper decanter.
- # Cambio de correa súper decanter.
- # Control periódico de rodamientos de rotor exterior y del eje helicoidal del súper decanter.
- # Cambio de rodamientos súper decanter.
- # Realizar pintura general de los equipos asociados al sistema de desgomado.

### **Cronograma global de mantenimiento**

A continuación exponemos el cronograma global de mantenimiento.

Tabla 86. Cronograma global de mantenimiento

CRONOGRAMA GLOBAL DE MANTENIMIENTO															
Equipo	Actividades	Año: 2020													
		Actividad programada			Actividad reprogramada			Mant correctivo							
		Se ma nal	Ene ro	Fe b re ro	Mar zo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Entrador	Limpieza externa.	X													
	Limpieza interna.	X													
	Revisar periódicamente el nivel de aceite de los reductores.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Reponer el nivel de aceite lubricante del FRL, control de pérdidas. Control de vibraciones y consumo eléctrico ventilador.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Extrusor	Cambio de cañerías y acopes de polipropileno de aire.													X	
	Control y análisis de aceite.	X													
	Control de pérdidas de lubricante.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Verificación de niveles de aceite de usillo y reductor.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Cambio de aceite usillo y reductor.													X	
	Control periódico de correas de transmisión.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Cambio de correas.		X								X				
	Control tension de correas.	X													
	Control desgaste de helicoides.														X
	Control de vibraciones en motor eléctrico y reductores.		X				X						X		
Molino	Medición de resistencia de bobinado del motor principal		X							X			X		
	Limpieza externa.	X													
	Lubricación de los rodamientos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Medición de vibración en rolos.		X											X	
	Medición de vibraciones del motor eléctrico.		X											X	
	Control de resistencia del bobinado estatorico.		X											X	
	Inspección visual del equipo en general, control de correa y tensor.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Revisión del funcionamiento general.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Control mensual de corriente de consumo.														
	Purga semanal de pulnón de almacenamiento de aire.	X													
Compresor de aire	Cambio de aceite y filtros de aire.						X								
	Cambio de rodamientos del motor eléctrico.										X			X	
	Inspección de correas.		X								X				
	Cambio de correas.		X								X				
Calador	Control de funcionamiento del equipamiento.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Calibración Anual de equipo.													X	
	Verificación del estado de partes móviles.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Control de pérdidas hidráulicas y neumáticas.		X		X						X			X	
Plataforma	Verificación de central hidráulica.													X	
	Control periódico de nivel de aceite hidráulico.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Control de fugas existentes.		X		X						X			X	
	Filtración de aceite y acondicionado del mismo.													X	
Plataforma	Revisión de válvulas direccionales y de sobrepresión.													X	
	Mantenimiento de cilindros.													X	
	Mantenimiento de bomba hidráulica.													X	
	Reparación de cilindros hidráulicos.													X	





## **Referencias bibliográficas**

- ✚ José Roldan Vilorio. “Manual del electromecánico de mantenimiento”. Editorial: Paraninfo.
  
- ✚ Alejandro J. Pistarelli. “Manual de mantenimiento – Ingeniería, gestión y organización”.  
Editorial: AJ Pistarelli.

## **SEGURIDAD E HIGIENE DE LA PLANTA**

A la hora de realizar un análisis de la seguridad e higiene sobre la planta nos hemos centrado en algunos puntos que describe la ley de higiene y seguridad en el trabajo N° 19587.

Hemos considerado diferentes puntos de la ley que debe cumplir el personal que interviene en la planta, como así también las condiciones de seguridad de las instalaciones.

Nos centraremos en la evaluación de los siguientes apartados dentro de la Ley:

- + Capítulo XII – Iluminación y Color.
- + Capítulo XIII – Ruidos y vibraciones.
- + Capítulo XIV – Instalaciones eléctricas.
- + Capítulo XVIII – Protección contra Incendios.
- + Capítulo XIX - Equipos y elementos de protección personal.

### **Iluminación y color**

Los cálculos de iluminación fueron proyectados bajo el cumplimiento de las exigencias del capítulo XII de la norma de higiene y seguridad en el trabajo, considerando la intensidad mínima de iluminación en el plano de trabajo (LUX), para cada uno de los sectores y lugares de la planta. Bajo esa consigna se dimensionaron los artefactos de iluminación acorde a la necesidad, como así también la ubicación correspondiente.

### **Ruidos y vibraciones**

A la hora de evaluar este punto, consideramos que ningún trabajador deberá estar expuesto a dosis de nivel sonoro máximos de 90 dB de manera continuo. Con lo cual el trabajador deberá contar con elementos de protección personal, el mismo contará con protectores auditivos tipo copa de uso personal y deberá ser obligatorio su uso mientras se encuentre dentro de la zona de producción. Zona considerada de elevados niveles sonoros. La definición del uso de estos protectores auditivos se definió mediante la medición de ruidos con bandas octavas insertados en el equipo de medición, se ha tomado como referencia una planta de similares características para determinar el ruido en el proyecto.

### **Instalaciones eléctricas**

Se realizó una evaluación de los niveles de tensión que cuenta la planta y estamos frente a niveles de media tensión (MT), considerando el sector de celda, donde se encuentra ubicado el transformador que disminuye la tensión de 13.200 / 380 V y el interruptor general y tenemos el mayor porcentaje de la planta con un nivel de tensión bajo (BT) (380 Volt).

Se deja expreso las consideraciones que el personal de planta deberá tener en función de las diferentes maniobras con interruptores o tableros. Siendo condición fundamental según lo expresa la norma el bloqueo de los mismos para realizar tareas de mantenimiento y la verificación de la ausencia de tensión en los distintos casos. Los cortes de energía deberán ser visibles y estar debidamente señalizados según lo expresa la norma en el apartado 1.1.4. El operario deberá respetar las distancias de seguridad según lo expresa el apartado 1.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD en función de las tensiones.

Se deberá capacitar al personal de planta y mantenimiento para poder realizar tareas de mantenimiento con tensión, informando los riesgos que puede llegar a correr el operario a la hora de operar artefactos con tensión, según lo expresado en el apartado 1.2.1 dentro del capítulo XIV.

### **Protección contra incendios**

Se realizó una revisión de la carga de fuego gral de la planta, tal cual lo expresa la ley en su apartado , pero se definió un criterio para la selección de extintores de la planta basado en las condiciones mínimas de seguridad, en este apartado la ley dice que deberá haber un extintor cada 200 m2 de superficie, con lo cual respetamos esa premisa, pero existe un segundo criterio empleado en este caso que se basa en la comodidad y rápido acceso de un equipo para extinción de incendios en cercanía de las personas.

Se utilizaran extintores en planta, según la norma lo recomienda y el análisis de los tipos de fuego lo expresa. En nuestro caso utilizaremos extintores de tipo (POLVO QUÍMICO PARA FUEGO TIPO A-B-C) con un peso de carga de 5Kg, fácil maniobra para el operador frente a un evento, a su vez dos extintores sobre ruedas de polvo químico ABC baja presión de 25 Kg. En el **PLANO N° 10** estará expresada la disposición de los extintores de la planta.

**Figura 104.** Extintor 5Kg, polvo químico - ABC



**Figura 105.** Extintores sobre ruedas 25 Kg, baja presión, ABC



Especificaciones		
Capacidad nominal	25 kg	
Altura (mm)	1085	
Ancho (mm)	480	
Profundidad (mm)	630	
Peso cargado (kg)	55	
Longitud de manguera (m)	5	
Alcance mínimo (m)	5	
Diámetro de ruedas (mm)	300	
Presión de servicio (MPa)	1,4	
Presión de prueba (MPa)	4	
Norma IRAM Nro.:	3550	
Aplicaciones	Estaciones de servicio	•
	Hangares aeronáuticos	•
	Industrias químicas	•
	Plantas petroleras	•
	Plataformas costeras	•

### **Equipos y elementos de protección personal**

Es fundamental que toda persona que ingresa a planta cuente con los elementos de seguridad adecuados según lo expresa la ley. En el caso de los operadores de la planta habrá elementos de seguridad más específicos, que el personal que descarga granos.

Los elementos de protección personal están indicados en las hojas de proceso, ahí se determina el uso de protecciones personales en zona de acopio y transferencia, como así también en zona de producción.

- ✚ Deberá contar con ropa adecuada de trabajo (Flexible y de fácil limpieza, acorde al puesto de trabajo).
- ✚ Protección de la cabeza, incluye cráneo, cara cuello, oídos y vista. Para ello se emplearán protectores auditivos tipo copa, antiparras y casco en su defecto.
- ✚ En el caso de trabajos en altura, en el proyecto es común el mantenimiento en altura, utilizar arnés de seguridad más cabo de vida y/o dispositivos antiácidas.
- ✚ Zapatos de seguridad son obligatorios dentro del predio, con características dieléctricas en el caso de los operadores de planta y sin protección dieléctrica para todo personal que ingresa.

**Figura 106.** Imágenes ilustrativas de elementos de protección personal



## **ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO**

### **Introducción**

El presente capítulo está dedicado a abordar el estudio del proyecto en su faz económica y financiera. Para ello se irán analizando los diferentes conceptos que componen la estructura de flujos de dinero que componen las inversiones.

Se expondrán de manera teórica las conceptualizaciones que caracterizan a esta clase de análisis, para luego ser aplicadas a nuestro proyecto de inversión.

Esta clase de estudios se centran exclusivamente en el proyecto en sí, desglosan todos sus componentes financieros y económicos. Se parte de una descripción de los costos iniciales de manera de cuantificar el desembolso inicial, desagregando en la medida de lo posible su cuantiosa incidencia impositiva; posteriormente se describen todos los costos tanto de los de estructura como los variables, los cuales asociados a una proyección estimada de la durabilidad del proyecto y teniendo en cuenta las ventas presupuestadas se traza la posible vida de la inversión.

Además se someten las variables anteriores a determinadas formulas financieras con el objetivo final de poder interpretar los flujos de fondos y concluir si el proyecto en cuestión es viable o no de ser realizado.

Cabe aclarar que en dicho apartado las tasas utilizadas (excepto que se aclare) son “Tasas Reales Efectivas Anuales.

Por último, el tipo de cambio utilizado para realizar el costeo de nuestro proyecto fue el de 1 USD = \$18,55) a la fecha 19/12/2017.

### **Objetivo del estudio Económico – Financiero**

Un proyecto de inversión es el estudio completo de una idea debidamente cuantificada. Se estudia la factibilidad técnica, comercial, legal, económica y financiera de la idea.

Pasar de la idea a la decisión de inversión, requiere realizar determinados trabajos o estudios de base como lo son la ingeniería, el mercado y los costos.

La ingeniería exige un pormenorizado trabajo, de suerte tal que permita conocer el costo de la inversión inicial, su desarrollo en el tiempo, las fases de puesta en marcha hasta alcanzar la plena utilización de la capacidad instalada.

Por el lado del mercado, el futuro del proyecto está condicionado por la respuesta que tendrá este para el producto o servicio que lo motiva. Por consiguiente, es particularmente importante la investigación, así como la cuantificación física y monetaria de sus posibilidades (aspecto analizado en el capítulo pertinente).

Por último la arquitectura de los costos de producción así como los gastos de estructura constituyen un aspecto fundamental del análisis. La definición y cuantificación de costos y gastos permite determinar, por consiguiente, los flujos de fondos netos, los cuales surgen una vez que son deducidos de las ventas pronosticadas. Luego de obtenidos estos se realiza la evaluación financiera de los mismos que determinara el grado de viabilidad del proyecto.

En resumidas palabras el objetivo de este análisis no es descartar las malas ideas sino no desechar las buenas. Los buenos proyectos muchas veces son apartados por no haber sido sometidos a un correcto análisis económico-financiero.

### **Inversión inicial**

Se refiere a un costeo inicial de la inversión que se requiere para comenzar el desarrollo del proyecto de negocio. Dependiendo de la escala o magnitud de cómo se quiere partir es el monto que se requerirá para comenzar, con lo cual está intrínsecamente asociado con el plan de producción estimado.

En este análisis suele ser fundamental realizar la correspondiente desagregación impositiva del I.V.A. el cual a veces suele tomarse como un costo y no lo es debido a su metodología compensatoria en función de las ventas. Lo que si debe tenerse muy en claro es el efecto financiero que genera, ya que en un principio (y en cada compra) se necesitara realizar una erogación significativa por este concepto el cual será devuelto recién en periodos posteriores a medida que se vayan sucintado las ventas.

Los activos fijos tienen por lo general una vida útil determinada que trasciende de la duración de un ejercicio económico y son bienes sujetos al desgaste por el uso o el transcurso del tiempo. Esa pérdida de valor se denomina “depreciación” y en materia contable implica un cargo mensual al resultado que afecta positivamente al flujo de fondos, ya que este gasto es deducible de impuestos y por lo tanto representa un ahorro fiscal.

A continuación hemos expuesto todos los costos que componen nuestro desembolso inicial, lo hemos dividido en dos secciones, una inversión industrial, la cual se compone de todos los elementos fabriles y se encuentra directamente relacionado con la capacidad de producción y una inversión administrativa que es el principal órgano de gestión de la empresa.

Puede notarse la fuerte diferencia pecuniaria entre ambas inversiones.

A su vez el inmueble imputado por completo a la inversión industrial dado que el espacio físico requerido para la administración no se encuentra fuera de las instalaciones fabriles.

**Tabla 89. Inversión Industrial - Maquinarias**

<b>INVERSIÓN INDUSTRIAL</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>SUBCONCEPTO</b>			<b>MONTO SIN IVA</b>	
		<b>NETO DE IVA</b>	<b>IVA</b>		<b>TOTAL</b>
<b>MAQUINARIAS</b>	<b>Báscula Electrónica</b>				<b>960.947,51</b> <b>US\$</b>
	PRECIO UNITARIO	21.809,95	2.290,05	24.100,00	
	CANTIDAD		1		
	<b>21.809,95</b> <b>US\$</b>				
	<b>Equipos y accesorios para el calado de Camiones</b>				
	PRECIO UNITARIO	44.245,25	4.645,75	48.891,00	
	CANTIDAD		1		
	<b>44.245,25</b> <b>US\$</b>				
	<b>Plataforma Volcadora de Granos</b>				
	PRECIO UNITARIO	6.571,95	690,05	7.262,00	
	CANTIDAD		1		
	<b>6.571,95</b> <b>US\$</b>				
	<b>Reja de recepción Paso Camión</b>				
	PRECIO UNITARIO	10.465,16	1.098,84	11.564,00	
	CANTIDAD		1		
	<b>10.465,16</b> <b>US\$</b>				
	<b>Extractor de Fosa de recepción a pie de noria principal y extractor de Expeller</b>				
	PRECIO UNITARIO	10.910,41	1.145,59	12.056,00	
	CANTIDAD		1		
	<b>10.910,41</b> <b>US\$</b>				
	<b>Elevador de Cangilones 80 Tn/hs</b>				
	PRECIO UNITARIO	14.420,81	1.514,19	15.935,00	
	CANTIDAD		1		
	<b>14.420,81</b> <b>US\$</b>				
	<b>Elevador de Cangilones 31 Tn/hs</b>				
	PRECIO UNITARIO	8.739,37	917,63	9.657,00	
	CANTIDAD		2		
	<b>17.478,73</b> <b>US\$</b>				
<b>Conexiones elevadores de cangilones en general</b>					
PRECIO UNITARIO	2.714,93	285,07	3.000,00		
CANTIDAD		1			
<b>2.714,93</b> <b>US\$</b>					
<b>Zaranda de Limpieza de granos</b>					
PRECIO UNITARIO	26.425,34	2.774,66	29.200,00		
CANTIDAD		1			
<b>26.425,34</b> <b>US\$</b>					
<b>Total de Silos Montados (4 x 250 Tn + 20 Tn + 60 Tn + 4 x 33Tn Expeller)</b>					
PRECIO UNITARIO	167.420,81	17.579,19	185.000,00		
CANTIDAD		1			
<b>167.420,81</b> <b>US\$</b>					
<b>Secadora de granos</b>					
PRECIO UNITARIO	42.986,43	4.513,57	47.500,00		
CANTIDAD		1			
<b>42.986,43</b> <b>US\$</b>					
<b>Planta de Extrusado y prensado de Soja de 3 Tn/hs</b>					
PRECIO UNITARIO	554.773,76	58.251,24	613.025,00		
CANTIDAD		1			
<b>554.773,76</b> <b>US\$</b>					
<b>Tanques Plasticos De almacenamiento de Aceite y agua</b>					
PRECIO UNITARIO	40.723,98	4.276,02	45.000,00		
CANTIDAD		1			
<b>40.723,98</b> <b>US\$</b>					

**Tabla 90. Inversión Industrial - Inmueble**

INVERSIÓN INDUSTRIAL					
CONCEPTO	SUBCONCEPTO			MONTO SIN IVA	
	NETO DE IVA	IVA	TOTAL		
INMUEBLE	<b>Terreno</b>			852.534,30 US\$	
	PRECIO POR M2		2,26 US\$		
	CANTIDAD		20.000		
					45.283,02 US\$
	<b>Obras e Instalaciones</b>				
	<b>Obras</b>				
	Movimiento de suelos	51.225,13 US\$	5.378,64 US\$		56.603,77 US\$
	Pavimento etapa I (cordón cuneta)	9.757,17 US\$	1.024,50 US\$		10.781,67 US\$
	Ripio 7cm para calles	80.496,64 US\$	8.452,15 US\$		88.948,79 US\$
	Veredas + Pisos y Bases -	48.785,84 US\$	5.122,51 US\$		53.908,36 US\$
	Reja de recepción de granos con sala de servicios	9.757,17 US\$	1.024,50 US\$		10.781,67 US\$
	Estructura silos de acopio expellers	4.878,58 US\$	512,25 US\$		5.390,84 US\$
	Galpón planta de procesamiento de soja	129.380,05 US\$	13.584,91 US\$		142.964,96 US\$
	Construcción de Sede y dependencias de servicio (ETAPA I PB) (230 m2)	140.259,30 US\$	14.727,23 US\$		154.986,52 US\$
	Construcción de Sede y dependencias de servicio (ETAPA II PA) (260m2)	158.553,99 US\$	16.648,17 US\$		175.202,16 US\$
					633.093,88 US\$
	<b>Instalaciones</b>				
	Instalación de Energía Eléctrica	171.080,48 US\$	17.963,45 US\$		189.043,93 US\$
	Automatización y Control	- US\$	- US\$		- US\$
	Instalación de Agua	361,99 US\$	38,01 US\$		400,00 US\$
Instalación de Gas	2.714,93 US\$	285,07 US\$	3.000,00 US\$		
			174.157,40 US\$		

**Tabla 91. Total de la inversión industrial**

TOTAL DE LA INVERSIÓN INDUSTRIAL INICIAL
1.813.481,81 US\$
IVA
185.660,87 US\$

**Tabla 92. Amortizaciones inversión industrial**

INVERSIÓN INDUSTRIAL				AMORTIZACIONES		
CONCEPTO	MONTO	VIDA UTIL	AMORT. ANUAL	AÑOS		
				1	5	10
MAQUINARIAS	960.947,51 US\$	10	96.094,75 US\$	96.094,75 US\$	96.094,75 US\$	96.094,75 US\$
INMUEBLE	852.534,30 US\$	50	16.145,03 US\$	16.145,03 US\$	16.145,03 US\$	16.145,03 US\$
<b>TOTAL</b>	<b>1.813.481,81 US\$</b>		<b>112.239,78 US\$</b>	<b>112.239,78 US\$</b>	<b>112.239,78 US\$</b>	<b>112.239,78 US\$</b>
				VALORES RESIDUALES		
				1.701.242,03 US\$	1.252.282,93 US\$	691.084,04 US\$

Puede observarse que el valor residual (diferencia entre valor inicial y amortizaciones) al cabo de los 10 años, se encuentra compuesto solamente por las amortizaciones del inmueble dado que al final de este periodo las maquinarias se encuentran completamente amortizadas.

**Tabla 93. Total de inversión administrativa**

INVERSIÓN ADMINISTRATIVA					
CONCEPTO	SUBCONCEPTO			MONTO SIN IVA	
		NETO DE IVA	IVA		TOTAL
MOBILIARIO S Y RODADOS	<b>Mobiliarios Escritorios</b>			14.049,59 US\$	
	PRECIO UNITARIO	165,29 US\$	34,71 US\$		200,00 US\$
	CANTIDAD		138,84 US\$		4
					661,16 US\$
	<b>Mobiliarios Archiveros</b>				
	PRECIO UNITARIO	247,93 US\$	52,07 US\$		300,00 US\$
	CANTIDAD		208,26 US\$		4
					991,74 US\$
	<b>Camioneta 4x2</b>				
	PRECIO UNITARIO	12.396,69 US\$	2.603,31 US\$		15.000,00 US\$
	CANTIDAD		2.603,31 US\$		1
					12.396,69 US\$
RECURSOS INFORMÁTICOS	<b>PCs</b>			1.652,89 US\$	
	PRECIO UNITARIO	826,45 US\$	173,55 US\$		1.000,00 US\$
	CANTIDAD		347,11 US\$		2
					1.652,89 US\$
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	<b>Detalle</b>			4.132,23 US\$	
	Gastos de constitución, inscripciones y sellados	1.239,67 US\$	260,33 US\$		1.500,00 US\$
	Honorarios estudio contable	1.652,89 US\$	347,11 US\$		2.000,00 US\$
	Consultora de recursos humanos	413,22 US\$	86,78 US\$		500,00 US\$
	Imprevistos	826,45 US\$	173,55 US\$		1.000,00 US\$
					4.132,23 US\$
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN ADMINISTRATIVA INICIAL</b>					
19.834,71 US\$					
<b>IVA</b>					
4.165,29 US\$					

**Tabla 94. Amortización de inversión administrativa**

INVERSIÓN ADMINISTRATIVA				AMORTIZACIONES		
CONCEPTO	MONTO	VIDA UTIL	AMORT. ANUAL	AÑOS		
				1	5	10
MOBILIARIOS Y RODADOS	14.049,59 US\$	10	1.404,96 US\$	1.404,96 US\$	1.404,96 US\$	1.404,96 US\$
RECURSOS INFORMÁTICOS	1.652,89 US\$	5	330,58 US\$	330,58 US\$	330,58 US\$	
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	4.132,23 US\$	5	826,45 US\$	826,45 US\$	826,45 US\$	
<b>TOTAL</b>	<b>19.834,71 US\$</b>		<b>2.561,98 US\$</b>	<b>2.561,98 US\$</b>	<b>2.561,98 US\$</b>	<b>1.404,96 US\$</b>
				<b>VALORES RESIDUALES</b>		
				<b>17.272,73 US\$</b>	<b>7.024,79 US\$</b>	<b>- US\$</b>

En este caso las inversiones iniciales realizadas se amortizan de forma completa al cabo de los 10 años no habiendo saldo residual al finalizar dicho periodo.

En función de los cuadros expuestos se puede ver que la inversión inicial estimada es de:

**US\$ 2.023.142,68**

Este monto tiene incluido los desembolsos realizados por I.V.A. los cuales serán compensados en los sucesivos años posteriores con las ventas que realice la compañía.

### Costos de estructura

Son aquellos que, cualquiera sea el volumen de producción (o de venta) permanecen relativamente constantes o, en caso de variar, no lo hacen siguiendo una función directa con los

volúmenes de producción o ventas. Su incurrancia se encuentra ligada por una relación causal con el mantenimiento de una cierta estructura de la empresa.

La relación causal en el caso de los costos estructurales se establece entre los fenómenos “tiempo transcurrido-costo incurrido”. Distinto de los costos variables donde el tipo de relación se da entre “artículo producido-costo incurrido”. La decisión de no producir el artículo (desaparición del supuesto fenómeno “causa”) no trae aparejada la desaparición del costo (fenómeno “efecto”) en el caso de los costos fijos.

Se advierte que existe un gran número de elementos cuya tipificación como costo fijo o variable no resulta clara. Tales, por ejemplo, los gastos de engrase y limpieza de máquinas, de control de calidad de los materiales y productos en proceso, de supervisión, etc. Estos costos tienen la característica común de no permanecer totalmente fijos, presentando una variación que sigue, en cierto modo, una función directa con el volumen de producción, pero que no se concreta sino solo cuando la producción aumenta o disminuye en forma relativamente importante.

En efecto, los gastos de limpieza y engrase de maquinarias serán mayor cuanto mayor sea el volumen de producción. Sin embargo, esa mayor tarea de mantenimiento no se verificará si el aumento de la producción es de unas pocas unidades, sino solo cuando la misma alcance niveles notoriamente superiores.

En consecuencia, no es legítimo hablar de costos fijos o variables de un modo absoluto. En realidad, todos los costos varían en función directa con el volumen de actividad, solo que algunos de ellos lo hacen respondiendo a las menores variaciones de aquella (materia prima directa, por ejemplo) y otros varían a saltos más grandes, es decir, cuando el volumen de actividad pasa de un cierto nivel a otro. Hasta los costos considerados fijos por excelencia, como el alquiler de un inmueble o la remuneración de un gerente, son tan solo para un volumen de actividad dado, una vez superado el cual, se hará necesario alquilar otro edificio o contratar un nuevo gerente.

Los llamados “costos fijos” no son realmente tales; es decir, no se mantiene fijos o constantes. Ellos pueden variar respondiendo a diversas causas (decisiones de política fiscal, variaciones contractuales, etc.), pero mientras las variaciones de un costo no reconozcan como causa una variación en el mismo sentido en el volumen de actividad, no puede clasificárselo como “costo variable”.

Por ello se adopta la expresión “costos estructurales” para denominar a aquellos que están asociados a la existencia y funcionamiento de una estructura, y “costos proporcionales” para hacer referencia a los que están ligados con el volumen de actividad, de tal modo que son sensibles a las variaciones del referido volumen.

## Costos directos e indirectos.

✚ Costo directo: Un costo es directo cuando es posible y conveniente identificarlo y atribuirlo específicamente a una unidad de costo.

Aquellos en los cuales se incurre para la elaboración de un solo tipo de producto y que, por consiguiente, no se presenta ninguna dificultad en hacerlos recaer sobre ese producto o unidad de negocios determinada.

Lo que interesa medir con precisión para asignar a un gasto el carácter de costo directo es el valor insumido en una misma clase de producto o unidad de costo.

✚ Costo indirecto: No es posible o conveniente identificarlo y atribuirlo específicamente a una unidad de costo.

Aquel cuya incurrancia no pueda ser identificada con una unidad de costo. Es decir, se hace en beneficio de más de un tipo de producto, debiendo, en consecuencia, ser distribuido entre todos ellos a través de ciertas bases que indiquen, de la mejor manera posible, el grado en que ese costo ha beneficiado a cada uno de los productos involucrados.

Cuando la identificación es “posible” pero no “conveniente” desde el punto de vista de una comparación del beneficio informativo que brinda tal identificación, con el esfuerzo que ella demande, puede sostenerse que la identificación “no es posible”.

Nuestros costos de estructura se dividen en RRHH como gran rubro receptor de gastos, y los demás se exponen de forma detallada. A su vez la distinción entre directos e indirectos se desgrega en función de dos unidades de negocios: unidad industrial y unidad administrativa.

**Tabla 95.** Costo de mano de obra mensual – Industrial administrativa y gerencial

<b>MANO DE OBRA</b>			
<b>INDUSTRIAL</b>			
Puesto	Remuneración Imponible	Cargas	COSTO TOTAL
		39,89%	
Operarios de Planta	1.025,00 US\$	408,87 US\$	1.433,87 US\$
Operario de Planta y Mantenimiento	1.025,00 US\$	408,87 US\$	1.433,87 US\$
Encargado de Pta y Laboratorio	1.250,00 US\$	498,63 US\$	1.748,63 US\$
<b>TOTALES</b>	<b>3.300,00 US\$</b>	<b>1.316,37 US\$</b>	<b>4.616,37 US\$</b>
<b>ADMINISTRATIVA</b>			
Puesto	Remuneración Imponible	Cargas	COSTO TOTAL
		35,80%	
Administrativo/Comercial	1.150,00 US\$	411,70 US\$	1.561,70 US\$
<b>TOTALES</b>	<b>1.150,00 US\$</b>	<b>411,70 US\$</b>	<b>1.561,70 US\$</b>
<b>GERENCIAL</b>			
Puesto	Remuneración Imponible	Cargas	COSTO TOTAL
		35,80%	
Gerente General	3.000,00 US\$	1.074,00 US\$	4.074,00 US\$
<b>TOTALES</b>	<b>3.000,00 US\$</b>	<b>1.074,00 US\$</b>	<b>4.074,00 US\$</b>

**Tabla 96. Costo de estructura anual**

<b>COSTOS DE ESTRUCTURA - MANO DE OBRA</b>				
<b>PERSONAL INDUSTRIAL</b>				
PUESTO	AÑOS ->	10		
	CT MENSUAL	CANTIDAD	MESES	TOTAL
Operarios de Planta	1.433,87 US\$	2	12	34.412,94 US\$
Operario de Planta y Mantenimiento	1.433,87 US\$	2	12	34.412,94 US\$
Encargado de Pta y Laboratorio	1.748,63 US\$	1	12	20.983,50 US\$
<b>TOTAL POR AÑO</b>		<b>89.809,38 US\$</b>		
<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA POR AÑO</b>		<b>89.809,38 US\$</b>		
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>				
PUESTO	AÑOS ->	10		
	CT MENSUAL	CANTIDAD	MESES	TOTAL
Administrativo/Comercial	1.561,70 US\$	1	12	18.740,40 US\$
<b>TOTAL POR AÑO</b>		<b>\$18.740,40</b>		
<b>GERENCIA</b>				
PUESTO	AÑOS ->	10		
	CT MENSUAL	CANTIDAD	MESES	TOTAL
Gerente General	4.074,00 US\$	1	12	48.888,00 US\$
<b>TOTAL POR AÑO</b>		<b>48.888,00 US\$</b>		
<b>TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA POR AÑO</b>		<b>67.628,40 US\$</b>		
<b>TOTAL MANO DE OBRA POR AÑO</b>		<b>157.437,78 US\$</b>		

**Tabla 97. Otros costos de estructura**

<b>OTROS COSTOS DE ESTRUCTURA</b>			
<b>OTROS COSTOS DE ESTRUCTURA INDUSTRIALES DIRECTOS</b>			
CONCEPTO	AÑOS ->	10	
	MONTO MENSUAL	MESES	TOTAL ANUAL
AGUA	8,09 US\$	12	97,08 US\$
IMPUESTOS, TASAS Y CONTRIB.	200,00 US\$	12	2400 US\$
SEGUROS	247,93 US\$	12	2975,16 US\$
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS	826,45 US\$	12	9917,4 US\$
MANTENIMIENTO GRAL	413,22 US\$	12	4958,64 US\$
<b>TOTAL OTROS CE INDUSTRIALES ANUALES</b>			<b>20348,28 US\$</b>
IVA			4273,13 US\$
<b>OTROS COSTOS DE ESTRUCTURA ADMINISTRATIVOS INDIRECTOS</b>			
CONCEPTO	AÑOS ->	10	
	MONTO MENSUAL	MESES	TOTAL ANUAL
ENERGÍA ELECTRICA	51,18 US\$	12	614,17 US\$
TELEFONO	59,06 US\$	12	708,66 US\$
INTERNET	47,24 US\$	12	566,93 US\$
IMPUESTOS, TASAS Y CONTRIB.	50,00 US\$	12	600,00 US\$
MANTENIMIENTO GRAL	165,29 US\$	12	1.983,47 US\$
PAPELES Y ÚTILES	49,59 US\$	12	595,04 US\$
<b>TOTAL OTROS CE ADMINISTRATIVOS ANUALES</b>			<b>5.068,28 US\$</b>
IVA			1064,33 US\$
<b>TOTAL OTROS COSTO DE ESTRUCTURA ANUALES</b>			<b>25416,56 US\$</b>
<b>TOTAL COSTO DE ESTRUCTURA ANUALES</b>			<b>182854,34 US\$</b>

## Costos Variables

Son aquellos cuya variación es una función directa del volumen de producción (o de ventas).

Aquellos cuya incurrencia está ligada por una relación causal con el volumen de actividad, presentándose como una función directa de esta. Ej: materia prima.

La causa del insumo de la materia prima es la fabricación de una unidad de artículo.

La relación entre estos 2 hechos (incurrencia en el costo o insumo de materia prima y elaboración del producto) es una relación de causa a efecto. El fenómeno “causa”: producción del artículo, da lugar al fenómeno “efecto”: consumo de una cierta cantidad de materia prima. Si el fenómeno “causa” no se verifica; el fenómeno “efecto” estará igualmente ausente. Si el empresario decide no producir el artículo, no será necesario consumir materia prima.

A continuación podemos observar la composición de nuestros costos variables, los cuales se encuentran expresados en unidades equivalentes de valor de adquisición, lo que diferencia a cada uno es la cantidad de materia prima necesaria insumida en el proceso para alcanzar la unidad de venta. Esta equivalencia se calcula en función del rendimiento esperado de la tonelada de soja.

**Tabla 98. Costos variables - Relación equivalencia aceite / tn soja**

ACEITE CRUDO - RELACION DE EQUIVALENCIA EN LAS CANTIDADES NECESARIAS EN FUNCION DEL VALOR DE LA TONELADA DE SOJA					
Materia prima	CTO ADQ C/ IVA	CANT. DE SOJA X TN DE ACEITE	TOTAL NECESARIO SIN % DE RENDIMIENTO	% DE RENDIMIENTO X TN	TOTAL COSTO EQUIVALENTE
Soja x Tonelada	294,87 US\$	7,14 Tn	2106,18 US\$	14,00%	294,87 US\$
Flete de compra	14,14 US\$	7,14 Tn	100,95 US\$	14,00%	14,14 US\$
Flete de venta	14,14 US\$	7,14 Tn	100,95 US\$	14,00%	14,14 US\$
Costo por energía eléctrica	1,14 US\$				1,14 US\$
Costo por gas	0,55 US\$				0,55 US\$
<b>TOTAL</b>					<b>324,84 US\$</b>

**Tabla 99. Costos variables - Relación equivalencia expeller / tn soja**

EXPELLER - RELACION DE EQUIVALENCIA EN LAS CANTIDADES NECESARIAS EN FUNCION DEL VALOR DE LA TONELADA DE SOJA					
Materia prima	CTO ADQ C/ IVA	CANT. DE SOJA X TN DE ACEITE	TOTAL NECESARIO SIN % DE RENDIMIENTO	% DE RENDIMIENTO X TN	TOTAL COSTO EQUIVALENTE
Soja x Tonelada	294,87 US\$	1,22 Tn	359,59 US\$	82,00%	294,87 US\$
Flete de compra	14,14 US\$	1,22 Tn	17,25 US\$	82,00%	14,14 US\$
Flete de venta	14,14 US\$	1,22 Tn	17,25 US\$	82,00%	14,14 US\$
Costo por energía eléctrica	1,14 US\$				1,14 US\$
Costo por gas	0,55 US\$				0,55 US\$
<b>TOTAL</b>					<b>324,84 US\$</b>

## Contribución marginal y ventas de equilibrio

Se llama "contribución marginal" o "margen de contribución" a la diferencia entre el precio de venta y el Costo Variable Unitario.

Contribución Marginal = Precio de Venta - Costo Variable Unitario.

Se le llama "margen de contribución" porque muestra como "contribuyen" los precios de los productos o servicios a cubrir los costos fijos y a generar utilidad, que es la finalidad que persigue toda empresa.

Ahora bien, este resultado bruto sobre las ventas genera un monto unitario que es aplicable a cubrir las cargas de estructura (Costos Fijos), constituyendo un beneficio neto la sumatoria en que aquellos superen a éstos.

Entonces, cuando la contribución marginal es igual a los costos fijos se está en equilibrio (la empresa no registra ganancia ni pérdida).

Simbólicamente:

$$\text{Ventas de equilibrio } (T_n) = \frac{\text{Costos fijos totales (US\$)}}{\text{Contribucion marginal unitaria } \left(\frac{\text{US\$}}{T_n}\right)}$$

Por debajo del nivel de ventas determinado para el punto de equilibrio la empresa opera en zona de pérdida.

Por encima del mismo, la empresa opera en zona de beneficios.

Para arribar a nuestra contribución marginal partimos de los precios de venta de nuestros productos.

**Tabla 100.** Precio de venta por Tn de producto final

PRECIO DE VENTA X TONELADA DE PRODUCTO FINAL				
CONCEPTO	PRECIO NETO	TASA IVA	IVA	PRECIO FINAL
ACEITE CRUDO	US\$ 685,00	10,50%	US\$ 71,93	756,93 US\$
EXPELLER	US\$ 309,00	10,50%	US\$ 32,45	341,45 US\$

En función de ellos y teniendo en cuenta los costos variables expuestos anteriormente podemos calcular la ganancia marginal obtenida del procesamiento de una tonelada de soja, utilizando el rendimiento como parámetro para asignar los precios de venta proporcionales.

**Tabla 101. Contribución marginal por tonelada de soja procesada**

CONTRIBUCION MARGINAL POR TONELADA DE SOJA PROCESADA							
COSTO		PRECIOS DE VENTA PROPORCIONALES POR TONELADA DE SOJA UTILIZADA				CONTRIBUCION MARGINAL	
VARIABLES USS/TN	TOTAL COSTO	ACEITE CRUDO		EXPELLER		TOTAL VALOR DE VENTA	CMG NOMINAL
		CANTIDAD (Tn)	TOTAL	CANTIDAD (Tn)	TOTAL		
Soja x Tonelada	324,84 USS	0,14	95,90 USS	0,82	253,38 USS	349,28 USS	24,43USS
Flete de compra							
Flete de venta							
Costo por energia electrica							
Costo por gas							

Por último luego de obtenido el porcentaje marginal de ganancia sobre los costos variables, y ya habiendo expuesto los costos de estructura totales, es cuestión de aplicar la fórmula de ventas de equilibrio para calcular nuestra equiparación anual.

**Tabla 102. Ventas anuales de equilibrio (Tn)**

VENTAS ANUALES DE EQUILIBRIO (Tn)	
COSTOS DE ESTRUCTURA ANUALES	182854,34 USS
CONTRIBUCION MARGINAL UNITARIA	24,43 USS
<b>TOTAL PUNTO DE EQUILIBRIO (Tn)</b>	<b>7484,81 Tn</b>

### Vida económica del proyecto y el pronóstico de ventas estimado

La vida económica de un proyecto es el lapso en el cual se mantiene su potencial para generar un rendimiento aceptable del capital invertido. Hay proyectos que tienen una vida económica acotable (producto con ciclo de vida, equipamiento específico) y otros con una vida que en el momento de la evaluación puede pensarse como bastante extensa (negocio nuevo, ampliación de capacidad, expansión a un nuevo mercado).

La vida económica depende del alcance del proyecto, y por eso no está definida por la vida útil de los activos tangibles que se incorporan para realizar el proyecto.

Lo más frecuente es considerar un período específico de pronóstico (posiblemente un lapso de cinco o diez años), y estipular premisas para el valor del proyecto al finalizar ese período.

Ese valor puede ser sólo el de recuperación por liquidación de los activos existentes, o bien un valor de continuación, o “valor terminal”. En este valor influye el potencial de rendimiento en los años posteriores, el cual debe estimarse de un modo congruente con la evolución competitiva del sector y la empresa.

En el presente proyecto se considerara un periodo específico de pronóstico de 10 años, este lapso se emplea generalmente y resulta ampliamente aceptado en la evaluación económica de este tipo de proyectos que requieren un alto capital inicial de inversión. Además la mayoría de los componentes iniciales de la inversión se amortizan en su totalidad una vez concluido este lapso reforzando así la idea de utilizar este periodo para realizar la proyección.

A continuación se detalla la demanda estimada para nuestro periodo teniendo como base para arribar a esos números el estudio de mercado realizado y la capacidad de planta instalada. Así en función de un análisis con cierto grado de escepticismo se parte que en un primer año solo se demandara un 45% de la capacidad instalada. Este número inicial es congruente con las dificultades de inserción que posee toda empresa nueva en un determinado rubro. En los años sucesivos se suele experimentar un crecimiento paulatino que se estabiliza en la vida media y que tiende a disminuir nuevamente en los años finales del proyecto.

**Tabla 103. Pronostico de venta expeller**

PRODUCCION/VENTA EXPELLER		AÑOS ->	1		2		3		4	
CAPACIDAD MAXIMA	MESES	TOTAL	%	TN	%	TN	%	TN	%	TN
2.268	12	27.216	45%	12.247	64%	17.418	76%	20.684	88%	23.950
			MENSUAL	1.020	MENSUAL	1.451	MENSUAL	1.723	MENSUAL	1.996

5		6		7		8		9		10	
%	TN										
90%	24.494	90%	24.494	90%	24.494	80%	21.773	80%	21.773	80%	21.773
MENSUAL	2.041	MENSUAL	2.041	MENSUAL	2.041	MENSUAL	1.814	MENSUAL	1.814	MENSUAL	1.814

**Tabla 104. Pronostico de venta aceite**

PRODUCCION/VENTA ACEITE CRUDO		AÑOS ->	1		2		3		4	
CAPACIDAD MAXIMA	MESES	TOTAL	%	TN	%	TN	%	TN	%	TN
324	12	3.888	45%	1.750	64%	2.488	76%	2.954	88%	3.421
			MENSUAL	146	MENSUAL	207	MENSUAL	246	MENSUAL	285

5		6		7		8		9		10	
%	TN										
90%	3.500	90%	3.500	90%	3.500	80%	3.110	80%	3.110	80%	3.110
MENSUAL	292	MENSUAL	292	MENSUAL	292	MENSUAL	259	MENSUAL	259	MENSUAL	259

## Tasa de Descuento

El costo de capital de una empresa se define como el rendimiento esperado de un portafolio que contiene todos los títulos existentes de la empresa. Es el costo de oportunidad del capital invertido en los activos de la empresa y, por lo tanto, la tasa de descuento apropiada para proyectos de riesgo promedio de la empresa. Si la empresa no tiene una cantidad significativa de saldo de deuda, entonces el costo de capital de la empresa es tan sólo la tasa de rendimiento esperado de su acción.

El verdadero costo de capital depende del riesgo del proyecto, mas no de la empresa que emprende el proyecto. Entonces, ¿por qué se dedica tanto tiempo a calcular el costo de capital de la empresa? Existen dos razones. Primero, muchos proyectos (tal vez la mayoría) pueden considerarse de riesgo promedio, es decir, ni más ni menos riesgosos que el promedio de los otros activos de la empresa. Para estos proyectos, el costo de capital de la empresa es la tasa de descuento correcta. Segundo, el costo de capital de la empresa es un punto de partida útil para establecer las tasas de descuento de proyectos inusualmente riesgosos o seguros. Es más fácil sumar o restar al costo de capital de la empresa que calcular desde cero el costo de capital de cada proyecto.

Hoy en día, casi todas las compañías parten del *costo de capital de la empresa* como una referencia de la tasa de descuento ajustada por riesgo para nuevas inversiones. El costo de capital de la empresa es el costo de oportunidad del capital invertido en la compañía tomada como un todo. Por lo regular, se calcula como un costo promedio ponderado de capital, es decir, la tasa de rendimiento promedio exigida por los inversionistas en la deuda y los títulos de capital de la empresa.

La parte más difícil en el cálculo del costo de capital de la empresa es hallar la tasa de rendimiento esperada por sus accionistas. Muchas empresas recurren al modelo de valuación de activos de capital (CAPM) en búsqueda de una respuesta. De acuerdo con el CAPM, el rendimiento esperado es igual a la tasa de interés libre de riesgo  $rf$  más una prima de riesgo que depende de la beta y de la prima de riesgo del mercado  $rm - rf$ :

$$\text{Rendimiento esperado} = rf + \text{beta} \times (rm - rf)$$

CAPM (*Capital asset pricing model*, Modelo de valoración de títulos) es una forma de interpretar la compensación requerida por el riesgo con la perspectiva de inversores financieros diversificados. Se basa en el precio de mercado del riesgo de una cartera (*portfolio*) de títulos con la máxima diversificación posible.

En CAPM el rendimiento de un título (rendimiento esperado, que en equilibrio coincide con el rendimiento requerido para la clase de riesgo del título) se forma con:

La *tasa sin riesgo* de devolución del capital - RF – Más:

El *adicional por riesgo del mercado*:

Rendimiento esperado del mercado RM por encima de la tasa sin riesgo RF (El adicional por riesgo del mercado (*market risk premium*) puede designarse como RM, o MRP.)

*Ponderado por*

- La sensibilidad del rendimiento del título j a los factores que afectan al rendimiento del mercado:
- El *coeficiente  $\beta$*  del título, que representa el impacto del riesgo sistemático (no diversificable) sobre el rendimiento del título.

También se denomina *equity risk premium* (ERP), o *equity market risk premium* (EMRP) ya que usualmente se refiere al mercado de acciones.

*Conclusión: En las condiciones CAPM el rendimiento de mercado de un título sólo compensa al inversor por el riesgo no diversificable del título (el riesgo de mercado que afecta al título, no el riesgo total).*

### **Estimación de la tasa de rentabilidad con CAPM**

Para la estimación se utilizan elementos observables en los mercados financieros, lo cual requiere identificar las relaciones entre esos elementos y los componentes CAPM (tasa sin riesgo, adicional por riesgo del mercado y coeficiente beta).

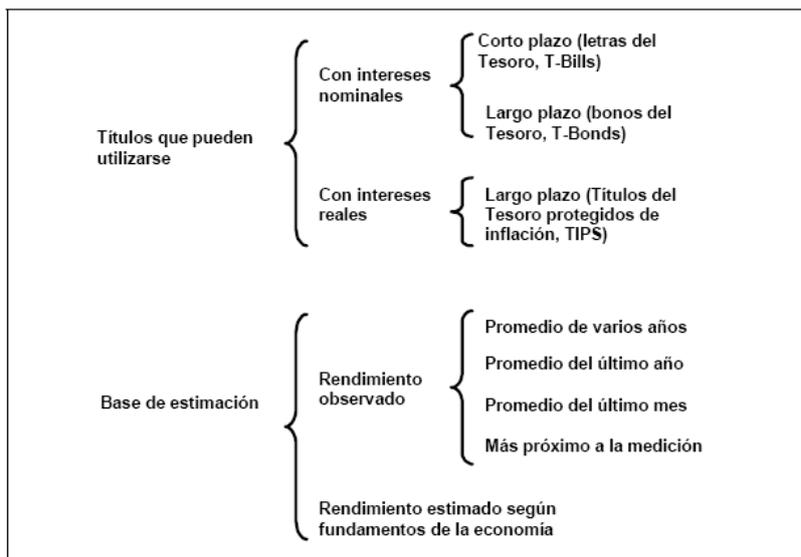
Con CAPM se estima la tasa de rendimiento requerido del capital propio (acciones). CAPM supone la máxima diversificación, en mercados razonablemente eficientes (por lo que los costos de transacción son muy pequeños y el tratamiento impositivo es similar para todas las inversiones).

La estimación se suele realizar buscando la mejor cuantificación de cada uno de los ‘bloques’ que forman el rendimiento requerido. Esto, sin embargo, puede implicar inconsistencias con la ecuación CAPM.

#### **a) Tasa sin riesgo**

El estimador más utilizado de la tasa sin riesgo es el rendimiento de los títulos del gobierno de Estados Unidos, por la liquidez que tienen y la variedad existente de duraciones y vencimientos. Esto significa que la estimación se realiza con referencia a dólares estadounidenses, y hay que considerar el impacto de la inflación y las tasas de cambio de esa moneda y la que es referencia para la valuación.

**Figura 107.** Características de la tasa sin riesgo



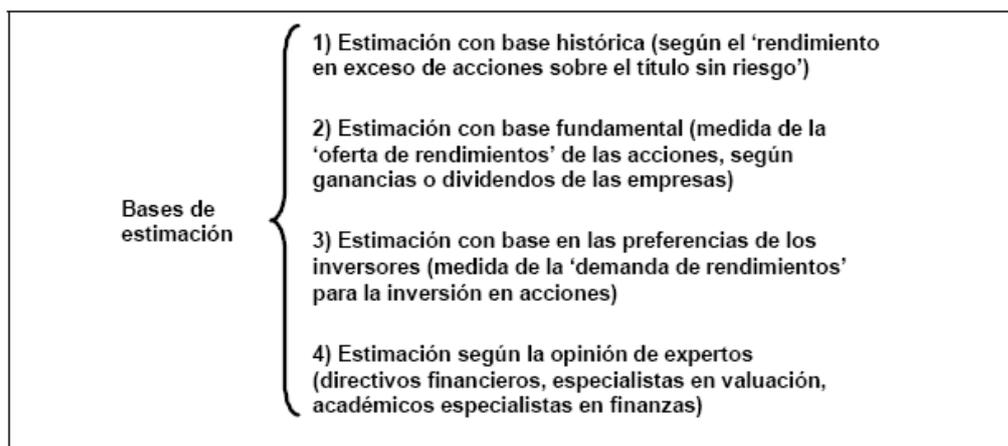
Si el flujo de fondos se expresa en moneda de poder adquisitivo inicial la tasa debe expresarse en términos reales. Por esto, la tasa sin riesgo debería medirse con el rendimiento real (en dólares estadounidenses, TIPS, Treasury inflation-protected securities), o el rendimiento nominal de títulos menos la inflación estimada).

El hecho de que las tasas de referencia están expresadas en dólares estadounidenses es compatible con un flujo de fondos expresado en otra moneda (por ejemplo, pesos) considerando el componente por 'riesgo de tipo de cambio' de esa moneda.

**b) Adicional por riesgo del mercado**

Desde que Roger Ibbotson y Rex Sinquefeld realizaron el estudio sistemático de los rendimientos de acciones y bonos en 1976 (Stocks, bonds, bills, and inflation: Year-by-year historical returns (1926-1974) y Stocks, bonds, bills, and inflation: Simulations of the future 1976-2000, *Journal of Business*, 1976) se han generado diversas metodologías para calcular el adicional por riesgo del mercado.

**Figura 108.** Bases de estimación adicional por riesgo



En muchos casos la estimación del adicional por riesgo del mercado se realiza a partir de una base histórica (*método 1*): se considera que el rendimiento promedio observado de las acciones por encima de la tasa sin riesgo es un buen estimador del rendimiento esperado (y requerido) por los inversores para decidir su inversión en acciones.

Se utiliza principalmente esta base porque la cuantificación en cada momento puede realizarse sin complicados estudios econométricos (como los *métodos 3*, basados en preferencias explícitas), y no se requiere un volumen significativo de información adicional (como los *métodos 2*, con base fundamental).

Tampoco requiere atenerse a resultados de encuestas (*método 4*), con los problemas de validez y representatividad que implican.

Sin embargo, la cuantificación específica del adicional por riesgo del mercado suele validarse con los resultados disponibles de estudios realizados con los métodos 2 y 3. Es decir, no se utiliza como estimador puntual el promedio histórico observado.

Se puede considerar adecuada una estimación del adicional por riesgo del mercado entre 3,5% y 5%; 4% es un buen valor medio.

La tasa sin riesgo de largo plazo puede estimarse en 5% (que contiene un estimado de inflación de 2% anual), con lo cual la estimación del rendimiento esperado en el largo plazo del mercado de acciones es 9% anual (real de 7%).

### c) Coeficiente beta

La teoría financiera recomienda un beta estimado que refleje la incertidumbre de los inversores acerca del flujo de fondos futuro para el capital propio. Puesto que estos beta estimados no son observables deben utilizarse aproximaciones.

La mayoría de estas aproximaciones involucran la utilización de estimaciones obtenidas de los datos históricos que, por ejemplo, son publicadas por Bloomberg, Value Line y Standard & Poor's.

La metodología habitual consiste en estimar los beta como la pendiente del modelo de mercado de los rendimientos:

**Figura 109.** Cálculo del coeficiente beta

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it}$$

donde  $R_{it}$  es el rendimiento de la acción  $i$  en el período  $t$  (un día, una semana, un mes)

$R_{Mt}$  es el rendimiento de la cartera de mercado en el período  $t$

$R_{ft}$  es la tasa sin riesgo en el período  $t$

$\alpha_i$  es la constante de regresión de la acción  $i$  (que debería ser cercana a cero)

$\beta_i$  es el coeficiente beta de la acción  $i$

Además de utilizar datos históricos esta ecuación requiere realizar varios compromisos prácticos para estimar los beta, y cada uno de ellos puede afectar significativamente los resultados.

Por ejemplo, al aumentar la cantidad de períodos utilizados en la estimación suele mejorar la confiabilidad estadística, pero también aumenta el riesgo de incluir información no relevante.

De modo similar, al reducir la extensión del período (de meses a semanas, y aún días) aumenta el tamaño de la muestra pero puede trabajarse con observaciones que no están distribuidas normalmente, y que introducen ruido no deseado.

Un tercer compromiso es la elección del índice de mercado. La teoría establece que  $RM_t$  es el rendimiento de la cartera de mercado, una cartera no observable formada por *todos* los títulos con riesgo, que incluye el capital humano y otros activos no transables, cada uno en proporción a su importancia en la riqueza total.

Los proveedores de beta utilizan una variedad de índices del mercado de acciones para aproximar la cartera de mercado, con el argumento de que en los mercados de acciones se transan derechos sobre una variedad suficientemente grande de activos, y que por ello son subrogantes adecuados de la cartera de mercado inobservable.

#### Estimación cualitativa

El coeficiente beta puede estimarse (o el calculado con los rendimientos observados puede validarse) mediante una escala de factores de riesgo.

Por ejemplo, calificando de 1 a 5 (riesgo bajo a riesgo muy alto), en factores tales como el negocio, el endeudamiento, la dirección de la empresa, la variabilidad de las ganancias, la liquidez de la inversión, la exposición a otros riesgos (de tipo de cambio, de materias primas, del país).

Se pueden utilizar ponderaciones iguales para todos los factores, o bien ponderaciones distintas según la importancia que puede tener cada uno en el riesgo completo.

Para convertir los puntos totales ponderados en un coeficiente beta se utiliza un coeficiente que representa el beta de la inversión de menor riesgo (por ejemplo, 0,5). Así, si con la puntuación asignada a cada factor y la ponderación se obtiene un total de 3, beta es 1,5.

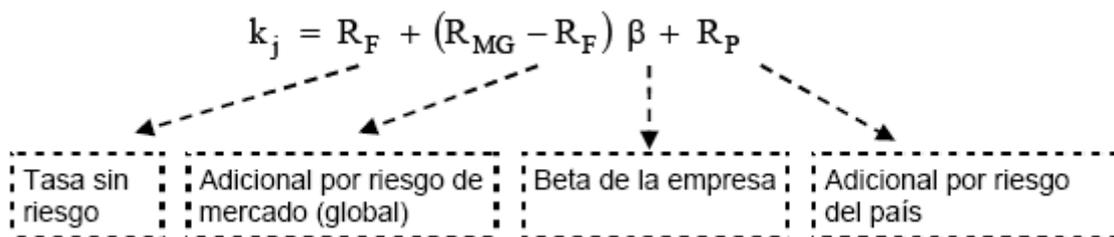
Con esta forma de estimación puede que no se reconozca adecuadamente el efecto de la diversificación en el riesgo pertinente para el inversor.

#### **CAPM en mercados emergentes: una variante ampliada**

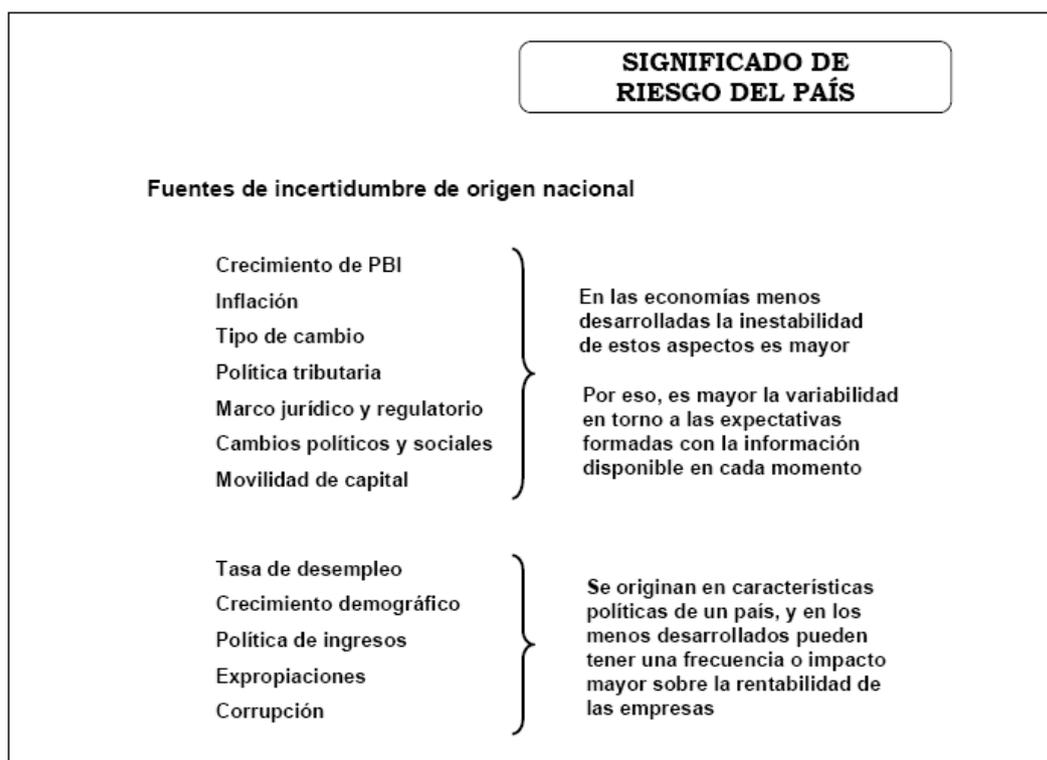
- Las fuentes de incertidumbres en la economía (entendiendo la economía de un país o “nacional”) se suelen considerar como “riesgo del país”. Son los riesgos que afectan a los activos que están en un determinado país.
- La nomenclatura de países desarrollados y “emergentes” comienza a utilizarse en los años 1980 (emergente como sustituto de “países en desarrollo”), con el sentido de “economía de mercado emergente”. Tiene un matiz relacionado con la institucionalidad: no todos los países que no son “desarrollados” son “emergentes”.
- Después la palabra “emergente” se comenzó a utilizar de modo predominante para referirse a los mercados financieros.
- Más recientemente, UNCTAD ha comenzado a utilizar la noción de “economías en desarrollo convergentes” y “divergentes” (converging/diverging developing economies) para distinguir la evolución de la calidad institucional.

Para estimar la tasa de rendimiento requerido de negocios en economías menos desarrolladas se suele utilizar una expresión basada en CAPM, con un adicional por riesgo del país.

**Figura 110.** Expresión CAPM – En mercados emergentes



**Figura 111.** Significado del riesgo país



Algunos consideran que las características legales y regulatorias, la posibilidad de expropiaciones, la corrupción, la inestabilidad social y los controles de capital tienen una incidencia predominantemente negativa (los denominados *downside risks*), mientras que las otras características pueden fluctuar en efectos tanto positivos como negativos (responden a la caracterización de riesgo como desvíos con distribución “simétrica”).

Para obtener nuestra tasa utilizamos la página del Profesor Damodaran, cabe destacar que la Argentina tiene una participación alta en la comercialización mundial de los productos derivados de la soja, con lo cual, dentro de las empresas sondeadas para la estimación de la Beta del mercado hay incluidas corporaciones instaladas en el territorio nacional. Igualmente en la formulación de la tasa incluimos al cálculo de la tasa expresada por Damodaran un adicional de riesgo país del 5.08 % (dato extraído de las tablas publicadas por el periódico ámbito financiero) , es decir al Risk Premium to Use Equity establecido en un 2.2 % le adicionamos nuestro riesgo y llegamos al 7.30 % utilizado para nuestra tasa de descuento. Por último también modificamos la tax rate (tasa impositiva) introduciendo 35% (impuesto a las ganancias actual) local.

**Tabla 105. Tasa de impuesto**

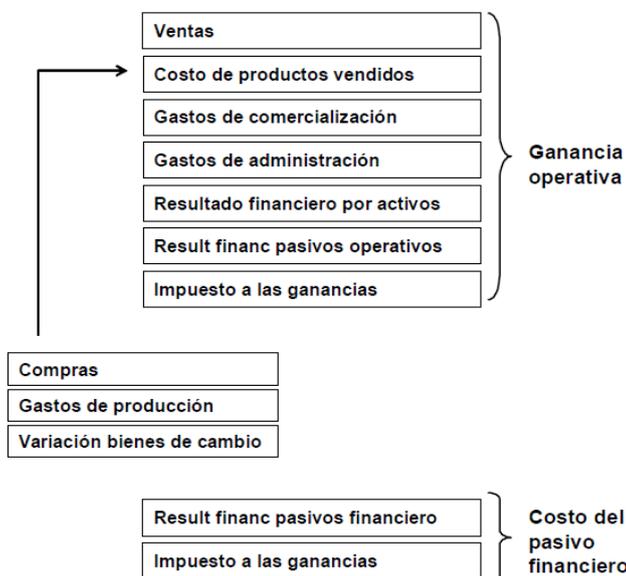
		<b>Long Term Treasury bond rate =</b>		2,41%							
		<b>Risk Premium to Use for Equity =</b>		7,30%							
		<b>Tax rate =</b>		35,00%							
<i>Industry Name</i>	<i>Number of Firms</i>	<i>Beta</i>	<i>Cost of Equity</i>	<i>E/(D+E)</i>	<i>Std Dev in Stock</i>	<i>Cost of Debt</i>	<i>Tax Rate</i>	<i>After-tax Cost of Debt</i>	<i>D/(D+E)</i>	<i>Cost of Capital</i>	
Farming/Agriculture	34	0,74	7,85%	64,29%	42,57%	3,91%	7,69%	2,54%	35,71%	<b>5,95%</b>	

En conclusión nuestra tasa de descuento no es más ni menos que del 5.95%.

### Resultados y Flujos de efectivo.

La formulación económica de un proyecto (recursos y resultados) se realiza con forma de estados contables proyectados, para facilitar la comunicación en un lenguaje de negocios.

**Figura 112. Estado de resultados proyectado**



**Figura 113.** AON y Capital invertido

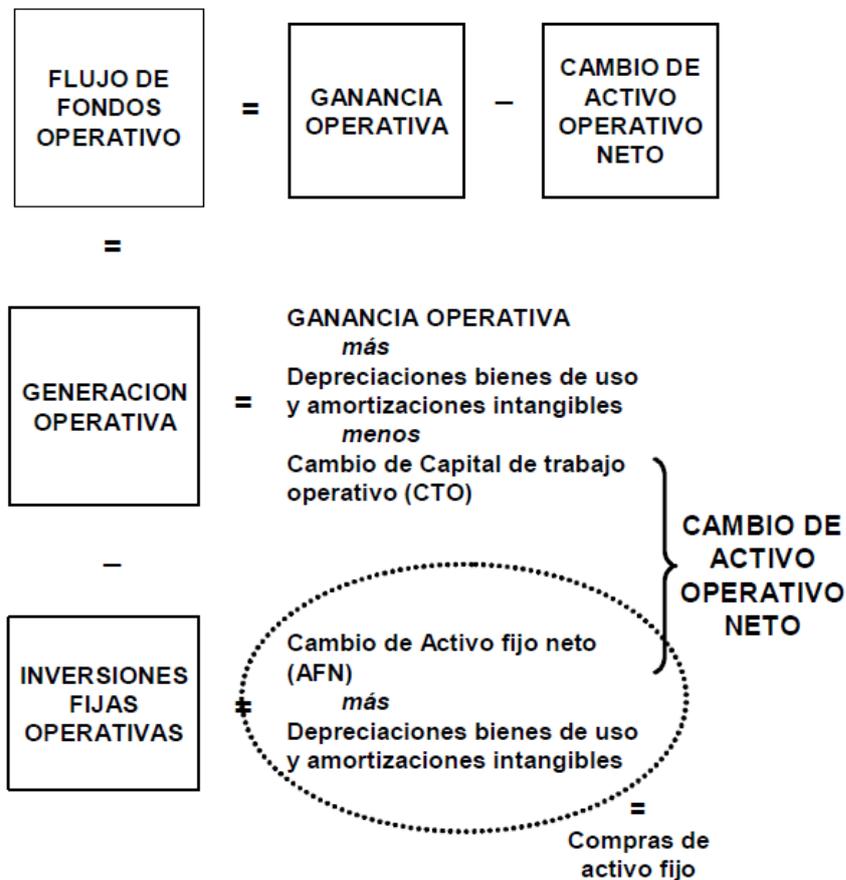


Del *modelo económico del proyecto* planteado en la formulación económica se obtiene la *descripción financiera del proyecto*: el flujo de fondos.

En el formato contable la magnitud de activo y resultados puede verse como flujo de dinero:

- 1) El activo operativo es un requerimiento de dinero para obtener los recursos con los que funciona el proyecto.
- 2) La ganancia proyectada es una medida de la generación de dinero.

**Figura 114.** Descripción financiera del proyecto



**Tabla 106. Producción costo y abastecimiento de materia prima**

PRODUCCION, COSTOS Y ABASTECIMIENTO DE MP	Años			
	0	1	2	3
EXISTENCIA INICIAL DE PRODUCTOS		0 T	84,456 T	120,1152 T
PRODUCCION		11961 T	16926,744 T	20080,6848 T
EXISTENCIA FINAL DE PRODUCTOS		84,456 T	120,1152 T	142,6368 T
VENTAS		11876,544 T	16891,0848 T	20058,1632 T
VENTAS EN DOLARES		US\$ 4.411.273,48	US\$ 6.399.225,59	US\$ 7.751.088,26
EXISTENCIA INICIAL DE M.P.		US\$ -	US\$ 165.131,57	US\$ 238.363,82
COMPRAS DE M.P.		US\$ 4.128.289,31	US\$ 5.793.963,92	US\$ 6.972.484,59
CONSUMIDO EN PRODUCCION		US\$ 3.963.157,74	US\$ 5.720.731,67	US\$ 6.922.414,47
EXISTENCIA FINAL DE M.P.		US\$ 165.131,57	US\$ 238.363,82	US\$ 288.433,94
GASTOS DE ESTRUCTURA DIRECTOS		US\$ 168.380,29	US\$ 171.747,89	US\$ 175.182,85
GASTOS DE ESTRUCTURA INDIRECTOS		US\$ 74.150,61	US\$ 75.633,62	US\$ 77.146,30

Años						
4	5	6	7	8	9	10
142,6368 T	165,1584 T	168,912 T	168,912 T	168,912 T	150,144 T	168,912 T
23247,7632 T	23756,8416 T	23753,088 T	23753,088 T	21095,088 T	21113,856 T	20944,944 T
165,1584 T	168,912 T	168,912 T	168,912 T	150,144 T	150,144 T	0 T
23225,2416 T	23753,088 T	23753,088 T	23753,088 T	21113,856 T	21113,856 T	21113,856 T
US\$ 9.154.483,63	US\$ 9.549.805,13	US\$ 9.740.715,47	US\$ 9.935.543,46	US\$ 9.008.256,98	US\$ 9.188.402,14	US\$ 9.372.240,78
US\$ 288.433,94	US\$ 340.599,10	US\$ 355.026,20	US\$ 362.066,34	US\$ 369.311,03	US\$ 334.541,73	US\$ 341.534,22
US\$ 8.226.543,66	US\$ 8.535.055,90	US\$ 8.696.632,32	US\$ 8.870.709,48	US\$ 7.994.232,14	US\$ 8.203.813,67	US\$ 7.952.454,16
US\$ 8.174.378,50	US\$ 8.520.628,81	US\$ 8.689.592,18	US\$ 8.863.464,79	US\$ 8.029.001,44	US\$ 8.196.821,18	US\$ 8.293.988,37
US\$ 340.599,10	US\$ 355.026,20	US\$ 362.066,34	US\$ 369.311,03	US\$ 334.541,73	US\$ 341.534,22	US\$ -
US\$ 178.686,50	US\$ 182.260,23	US\$ 185.905,44	US\$ 189.623,55	US\$ 193.416,02	US\$ 197.284,34	US\$ 201.230,02
US\$ 78.689,23	US\$ 80.263,01	US\$ 81.868,26	US\$ 83.505,63	US\$ 85.175,74	US\$ 86.879,26	US\$ 88.616,84

Aquí arriba se pueden observar los stocks finales y su incidencia cuantitativa como costo de capital.

**Tabla 107. Proyección de resultados**

PROYECCION DE RESULTADOS	Años			
	0	1	2	3
<b>VENTAS</b>		<b>US\$ 4.411.273,48</b>	<b>US\$ 6.399.225,59</b>	<b>US\$ 7.751.088,26</b>
menos:				
Existencia Inicial de Productos		US\$ -	US\$ -26.618,84	US\$ -38.614,63
Existencia Inicial de M.P.		US\$ -	US\$ -165.131,57	US\$ -238.363,82
GASTOS EN M.P.		US\$ -3.963.157,74	US\$ -5.720.731,67	US\$ -6.922.414,47
EXISTENCIA FINAL DE PRODUCTOS		US\$ 26.618,84	US\$ 38.614,63	US\$ 46.772,03
EXISTENCIA FINAL DE MATERIAS PRIMAS		US\$ 165.131,57	US\$ 238.363,82	US\$ 288.433,94
<b>COSTO DE LAS VENTAS</b>		<b>US\$ -3.771.407,33</b>	<b>US\$ -5.635.503,63</b>	<b>US\$ -6.864.186,96</b>
<b>CONTRIBUCION MARGINAL</b>		<b>US\$ 639.866,15</b>	<b>US\$ 763.721,96</b>	<b>US\$ 886.901,31</b>
GASTOS DE ESTRUCTURA DIRECTOS		US\$ -168.380,29	US\$ -171.747,89	US\$ -175.182,85
<b>SUBTOTAL</b>		<b>US\$ 471.485,86</b>	<b>US\$ 591.974,07</b>	<b>US\$ 711.718,46</b>
GASTOS DE ESTRUCTURA INDIRECTOS		US\$ -74.150,61	US\$ -75.633,62	US\$ -77.146,30
AMORTIZACION IMPOSITIVA		US\$ -114.801,76	US\$ -114.801,76	US\$ -114.801,76
<b>RESULTADO DE LA GESTION</b>		<b>US\$ 282.533,49</b>	<b>US\$ 401.538,69</b>	<b>US\$ 519.770,40</b>
IMPUESTO A LAS GANANCIAS 35,00%		US\$ -98.886,72	US\$ -140.538,54	US\$ -181.919,64
<b>RESULTADO NETO DE IMPUESTOS</b>		<b>US\$ 183.646,77</b>	<b>US\$ 261.000,15</b>	<b>US\$ 337.850,76</b>

Años						
4	5	6	7	8	9	10
<b>US\$ 9.154.483,63</b>	<b>US\$ 9.549.805,13</b>	<b>US\$ 9.740.715,47</b>	<b>US\$ 9.935.543,46</b>	<b>US\$ 9.008.256,98</b>	<b>US\$ 9.188.402,14</b>	<b>US\$ 9.372.240,78</b>
US\$ -46.772,03	US\$ -55.240,53	US\$ -57.626,02	US\$ -58.778,00	US\$ -59.953,63	US\$ -54.358,13	US\$ -55.445,18
US\$ -288.433,94	US\$ -340.599,10	US\$ -355.026,20	US\$ -362.066,34	US\$ -369.311,03	US\$ -334.541,73	US\$ -341.534,22
US\$ -8.174.378,50	US\$ -8.520.628,81	US\$ -8.689.592,18	US\$ -8.863.464,79	US\$ -8.029.001,44	US\$ -8.196.821,18	US\$ -8.293.988,37
US\$ 55.240,53	US\$ 57.626,02	US\$ 58.778,00	US\$ 59.953,63	US\$ 54.358,13	US\$ 55.445,18	US\$ -
US\$ 340.599,10	US\$ 355.026,20	US\$ 362.066,34	US\$ 369.311,03	US\$ 334.541,73	US\$ 341.534,22	US\$ -
<b>US\$ -8.113.744,83</b>	<b>US\$ -8.503.816,22</b>	<b>US\$ -8.681.400,06</b>	<b>US\$ -8.855.044,47</b>	<b>US\$ -8.069.366,24</b>	<b>US\$ -8.188.741,64</b>	<b>US\$ -8.690.967,77</b>
<b>US\$ 1.040.738,80</b>	<b>US\$ 1.045.988,91</b>	<b>US\$ 1.059.315,41</b>	<b>US\$ 1.080.498,99</b>	<b>US\$ 938.890,74</b>	<b>US\$ 999.660,49</b>	<b>US\$ 681.273,02</b>
US\$ -178.686,50	US\$ -182.260,23	US\$ -185.905,44	US\$ -189.623,55	US\$ -193.416,02	US\$ -197.284,34	US\$ -201.230,02
<b>US\$ 862.052,30</b>	<b>US\$ 863.728,68</b>	<b>US\$ 873.409,97</b>	<b>US\$ 890.875,44</b>	<b>US\$ 745.474,72</b>	<b>US\$ 802.376,15</b>	<b>US\$ 480.043,00</b>
US\$ -78.689,23	US\$ -80.263,01	US\$ -81.868,26	US\$ -83.505,63	US\$ -85.175,74	US\$ -86.879,26	US\$ -88.616,84
US\$ -114.801,76	US\$ -114.801,76	US\$ -113.644,74				
<b>US\$ 668.561,31</b>	<b>US\$ 668.663,91</b>	<b>US\$ 677.896,97</b>	<b>US\$ 693.725,08</b>	<b>US\$ 546.654,25</b>	<b>US\$ 601.852,15</b>	<b>US\$ 277.781,42</b>
US\$ -233.996,46	US\$ -234.032,37	US\$ -237.263,94	US\$ -242.803,78	US\$ -191.328,99	US\$ -210.648,25	US\$ -97.223,50
<b>US\$ 434.564,85</b>	<b>US\$ 434.631,54</b>	<b>US\$ 440.633,03</b>	<b>US\$ 450.921,30</b>	<b>US\$ 355.325,26</b>	<b>US\$ 391.203,90</b>	<b>US\$ 180.557,92</b>

**Tabla 108. Posición de IVA**

POSICIÓN DE IVA	Años					
	0	1	2	3		
SALDO INICIAL		US\$ -189.826,16	US\$ -180.161,30	US\$ -137.058,27		
DEBITOS FISCALES		US\$ 463.183,72	US\$ 671.918,69	US\$ 813.864,27		
CREDITOS FISCALES	US\$ -189.826,16	US\$ -453.518,85	US\$ -628.815,66	US\$ -752.969,32		
<b>SALDO</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ -180.161,30</b>	<b>US\$ -137.058,27</b>	<b>US\$ -76.163,32</b>		
<b>PENDIENTE AL CIERRE</b>		<b>US\$ -180.161,30</b>	<b>US\$ -137.058,27</b>	<b>US\$ -76.163,32</b>		
<b>PAGOS POR IVA DDJJ</b>		<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -</b>		
Años						
4	5	6	7	8	9	10
US\$ -76.163,32	US\$ -5,23	US\$ 7.070,63	US\$ 7.291,13	US\$ 7.435,81	US\$ 6.953,60	US\$ 6.657,65
US\$ 961.220,78	US\$ 1.002.729,54	US\$ 1.022.775,12	US\$ 1.043.232,06	US\$ 945.866,98	US\$ 964.782,22	US\$ 984.085,28
US\$ -885.062,69	US\$ -917.881,99	US\$ -935.281,53	US\$ -954.002,34	US\$ -862.423,77	US\$ -884.890,42	US\$ -858.967,47
<b>US\$ -5,23</b>	<b>US\$ 84.842,33</b>	<b>US\$ 94.564,22</b>	<b>US\$ 96.520,86</b>	<b>US\$ 90.879,02</b>	<b>US\$ 86.845,40</b>	<b>US\$ 131.775,46</b>
<b>US\$ -5,23</b>	<b>US\$ 7.070,63</b>	<b>US\$ 7.291,13</b>	<b>US\$ 7.435,81</b>	<b>US\$ 6.953,60</b>	<b>US\$ 6.657,65</b>	<b>US\$ -</b>
<b>US\$ -</b>	<b>US\$ 77.771,70</b>	<b>US\$ 87.273,09</b>	<b>US\$ 89.085,05</b>	<b>US\$ 83.925,42</b>	<b>US\$ 80.187,75</b>	<b>US\$ 131.775,46</b>

**Tabla 109. Flujo de fondos**

FLUJOS DE FONDOS	Años			
	0	1	2	3
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE CUENTAS A COBRAR	US\$ -	US\$ -	US\$ 609.307,15	US\$ 883.893,04
VENTAS	US\$ -	US\$ 4.411.273,48	US\$ 6.399.225,59	US\$ 7.751.088,26
IVA VENTAS	US\$ -	US\$ 463.183,72	US\$ 671.918,69	US\$ 813.864,27
SALDO FINAL DE CUENTAS A COBRAR	US\$ -	US\$ -609.307,15	US\$ -883.893,04	US\$ -1.070.619,07
COBRANZAS	US\$ -	US\$ 4.265.150,04	US\$ 6.796.558,40	US\$ 8.378.226,50
<b>TOTAL DE INGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ 4.265.150,04</b>	<b>US\$ 6.796.558,40</b>	<b>US\$ 8.378.226,50</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE PROVEEDORES	US\$ -	US\$ -	US\$ -760.293,28	US\$ -1.067.055,02
EROGACIONES EN M.P.	US\$ -	US\$ -4.128.289,31	US\$ -5.793.963,92	US\$ -6.972.484,59
IVA COMPRAS MP	US\$ -	US\$ -433.470,38	US\$ -608.366,21	US\$ -732.110,88
SALDO FINAL DE PROVEEDORES	US\$ -	US\$ 760.293,28	US\$ 1.067.055,02	US\$ 1.284.099,24
<b>PAGOS POR M.P.</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -3.801.466,41</b>	<b>US\$ -6.095.568,39</b>	<b>US\$ -7.487.551,25</b>
GASTOS DE ESTRUCTURA	US\$ -	US\$ -242.530,90	US\$ -247.381,51	US\$ -252.329,15
IVA COMPRAS INVERSIÓN + CE	US\$ -189.826,16	US\$ -20.048,48	US\$ -20.449,45	US\$ -20.858,43
PAGOS POR IVA DDJJ	US\$ -	US\$ -	US\$ -	US\$ -
IMPUESTO A LAS GANANCIAS	US\$ -	US\$ -98.886,72	US\$ -140.538,54	US\$ -181.919,64
<b>TOTAL DE EGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ -4.162.932,51</b>	<b>US\$ -6.503.937,89</b>	<b>US\$ -7.942.658,47</b>
<b>FLUJOS OPERATIVOS</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ 102.217,54</b>	<b>US\$ 292.620,51</b>	<b>US\$ 435.568,03</b>
INVERSIÓN	US\$ -1.833.316,52			
<b>FLUJOS NETOS</b>	<b>US\$ -2.023.142,68</b>	<b>US\$ 102.217,54</b>	<b>US\$ 292.620,51</b>	<b>US\$ 435.568,03</b>
	<b>US\$ -2.023.142,68</b>			

**DINERO REQUERIDO PARA LLEVAR ADELANTE EL PROYECTO**

Años						
4	5	6	7	8	9	10
US\$ 1.070.619,07	US\$ 1.264.463,05	US\$ 1.319.066,83	US\$ 1.345.436,32	US\$ 1.372.346,94	US\$ 1.244.265,50	US\$ 1.269.148,04
US\$ 9.154.483,63	US\$ 9.549.805,13	US\$ 9.740.715,47	US\$ 9.935.543,46	US\$ 9.008.256,98	US\$ 9.188.402,14	US\$ 9.372.240,78
US\$ 961.220,78	US\$ 1.002.729,54	US\$ 1.022.775,12	US\$ 1.043.232,06	US\$ 945.866,98	US\$ 964.782,22	US\$ 984.085,28
US\$ -1.264.463,05	US\$ -1.319.066,83	US\$ -1.345.436,32	US\$ -1.372.346,94	US\$ -1.244.265,50	US\$ -1.269.148,04	US\$ -
US\$ 9.921.860,43	US\$ 10.497.930,89	US\$ 10.737.121,11	US\$ 10.951.864,91	US\$ 10.082.205,41	US\$ 10.128.301,81	US\$ 11.625.474,11
<b>US\$ 9.921.860,43</b>	<b>US\$ 10.497.930,89</b>	<b>US\$ 10.737.121,11</b>	<b>US\$ 10.951.864,91</b>	<b>US\$ 10.082.205,41</b>	<b>US\$ 10.128.301,81</b>	<b>US\$ 11.625.474,11</b>
US\$ -1.284.099,24	US\$ -1.515.055,12	US\$ -1.571.872,80	US\$ -1.601.629,79	US\$ -1.633.689,00	US\$ -1.472.271,09	US\$ -1.510.869,02
US\$ -8.226.543,66	US\$ -8.535.055,90	US\$ -8.696.632,32	US\$ -8.870.709,48	US\$ -7.994.232,14	US\$ -8.203.813,67	US\$ -7.952.454,16
US\$ -863.787,08	US\$ -896.180,87	US\$ -913.146,39	US\$ -931.424,50	US\$ -839.394,37	US\$ -861.400,43	US\$ -835.007,69
US\$ 1.515.055,12	US\$ 1.571.872,80	US\$ 1.601.629,79	US\$ 1.633.689,00	US\$ 1.472.271,09	US\$ 1.510.869,02	US\$ -
<b>US\$ -8.859.374,87</b>	<b>US\$ -9.374.419,10</b>	<b>US\$ -9.580.021,73</b>	<b>US\$ -9.770.074,76</b>	<b>US\$ -8.995.044,42</b>	<b>US\$ -9.026.616,17</b>	<b>US\$ -10.298.330,86</b>
US\$ -257.375,73	US\$ -262.523,24	US\$ -267.773,70	US\$ -273.129,18	US\$ -278.591,76	US\$ -284.163,60	US\$ -289.846,86
US\$ -21.275,60	US\$ -21.701,12	US\$ -22.135,14	US\$ -22.577,84	US\$ -23.029,40	US\$ -23.489,99	US\$ -23.959,79
US\$ -	US\$ -77.771,70	US\$ -87.273,09	US\$ -89.085,05	US\$ -83.925,42	US\$ -80.187,75	US\$ -131.775,46
US\$ -233.996,46	US\$ -234.032,37	US\$ -237.263,94	US\$ -242.803,78	US\$ -191.328,99	US\$ -210.648,25	US\$ -97.223,50
<b>US\$ -9.372.022,66</b>	<b>US\$ -9.970.447,52</b>	<b>US\$ -10.194.467,60</b>	<b>US\$ -10.397.670,61</b>	<b>US\$ -9.571.919,99</b>	<b>US\$ -9.625.105,76</b>	<b>US\$ -10.841.136,47</b>
<b>US\$ 549.837,77</b>	<b>US\$ 527.483,36</b>	<b>US\$ 542.653,51</b>	<b>US\$ 554.194,30</b>	<b>US\$ 510.285,42</b>	<b>US\$ 503.196,05</b>	<b>US\$ 784.337,64</b>
<b>US\$ 549.837,77</b>	<b>US\$ 527.483,36</b>	<b>US\$ 542.653,51</b>	<b>US\$ 554.194,30</b>	<b>US\$ 510.285,42</b>	<b>US\$ 503.196,05</b>	<b>US\$ 784.337,64</b>

## Medidas de rentabilidad de la inversión

### Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN).

El principio básico de las finanzas es que *un dólar hoy vale más que un dólar mañana*, porque puede invertirlo hoy para que empiece a generar intereses inmediatamente. Esto se refiere como *valor del dinero en el tiempo*. Ya que un dólar hoy vale más que el mismo dólar el año que viene, un dólar el año que viene debe valer menos hoy. El cálculo del valor presente es simple: basta hacer al revés las operaciones del valor futuro. Si la tasa de interés de una determinada operación es de 5%, entonces en un año el valor presente de \$420 000 será de  $\$420\,000/1.05 = \$400\,000$ . Para calcular el valor presente, dividimos el flujo de efectivo futuro entre 1.05 o lo multiplicamos por  $1/1.05$ . Este multiplicador ( $1/1.05$  en nuestro ejemplo) se llama **factor de descuento**. En general, si  $C_1$  denota la suma esperada en la fecha 1 (dentro de un año), entonces:

$$\text{+} \quad \text{Valor presente (VP)} = \text{factor de descuento} \times C_1$$

Este factor de descuento es el valor hoy de un dólar que se recibirá en el futuro. Se expresa como el inverso de 1 más una tasa de rendimiento:

$$\text{+} \quad \text{Factor de descuento} = 1 / (1+r)$$

La tasa de rendimiento  $r$  es la recompensa que los inversionistas exigen por aceptar un pago aplazado. Para calcular el valor presente, descontamos los pagos esperados con la tasa de rendimiento ofrecida por otras inversiones equivalentes en el mercado de capitales. Dicha tasa de rendimiento es la **tasa de descuento**, la **tasa mínima aceptable** o el **costo de oportunidad del capital**. Se llama costo de oportunidad porque es el rendimiento sacrificado por invertir en el proyecto en lugar de invertir en títulos.

$$\text{+} \quad \text{Valor presente (VP)} = (1/(1+r)) \times C_1$$

El valor presente neto se determina restando la inversión inicial:

$$\text{+} \quad \text{VPN} = \text{VP} - \text{inversión inicial}$$

En otras palabras representa una contribución *neta* al valor. La fórmula para calcular el VPN es:

$$\text{+} \quad \text{VPN} = C_0 + (C_1 / (1 + r))$$

Donde  $C_0$ , es el flujo de efectivo ocurrido en el tiempo 0 (o sea, hoy), por lo general será un número negativo. En otras palabras,  $C_0$  es una inversión y, por lo tanto, representa una salida de efectivo.

Por último exponemos la fórmula para valuar una inversión que genera una corriente constante de flujos donde la única diferencia con la anterior es la exposición de los flujos de fondos a los periodos ( $t$ ) sucesivos que componen el análisis.

**Figura 115.** Cálculo del VPN

$$VPN = C_0 + VP = C_0 + \sum \frac{C_t}{(1 + r_t)^t}$$

### **Aspectos del VPN**

Al momento de comparar criterios, es bueno tener presentes las siguientes características esenciales de la regla del valor presente neto. Primero, la regla del VPN reconoce que *un peso vale más hoy que mañana*, porque se puede reinvertir hoy para empezar a recibir intereses de inmediato. Cualquier regla de inversión que no reconoce el *valor del dinero en el tiempo*, no es razonable. Segundo, el valor presente neto depende sólo de los *flujos de efectivo proyectados* provenientes del proyecto así como del *costo de oportunidad del capital*. Cualquier regla de inversión que dependa de las preferencias de los administradores, la selección del método de contabilidad por parte de la empresa, la rentabilidad del negocio actual o la rentabilidad de otros proyectos independientes, conducirá a decisiones mediocres. Tercero, *los valores presentes se pueden sumar porque se miden en dinero de hoy*. Por consiguiente, si se tienen dos proyectos A y B, el valor presente neto de la inversión combinada es:

**Figura 116.** VPN con dos proyectos "A" y "B"

$$VPN(A + B) = VPN(A) + VPN(B)$$

Esta propiedad sumatoria tiene importantes implicaciones. Supongamos que el proyecto B tiene un VPN negativo. Si lo añade al proyecto A, el proyecto conjunto (A + B) tendrá un VPN menor que si sólo se incluyera A. Por lo tanto, es poco probable que usted se confunda al aceptar un proyecto inferior (B) sólo porque aparece junto a uno bueno (A). Como veremos, las otras medidas no tienen esta propiedad. Si no se tiene cuidado, uno podría aceptar que un paquete con un proyecto bueno y otro malo es mejor que el proyecto bueno solo.

### **El VPN depende del flujo de efectivo y no del rendimiento contable**

El valor presente neto depende únicamente de los flujos de efectivo del proyecto y del costo de oportunidad del capital. Pero cuando las empresas informan a los accionistas, no sólo muestran los flujos de efectivo, sino también la utilidad y los activos contables.

En ocasiones, los administradores financieros utilizan estas cifras para calcular la tasa de rendimiento en libros (contable) de una propuesta de inversión. O sea, analizan la posible utilidad contable como una proporción del valor contable de los activos que la empresa piensa adquirir:

**Figura 117.** Tasa de rendimiento contable

$$\text{Tasa de rendimiento contable} = \frac{\text{utilidad contable}}{\text{activos contables}}$$

Es común que los flujos de efectivo y la utilidad contable sean muy diferentes. Por ejemplo, el contador clasifica algunas salidas de caja como *inversiones de capital* y otras como *gastos operativos*. Por supuesto, los últimos se deducen de inmediato de la utilidad anual.

Los gastos de capital se añaden al balance general de la empresa para depreciarse más adelante. El costo anual de depreciación también se deduce de la utilidad contable. En este sentido, la tasa de rendimiento contable depende de qué partidas considera el contador como inversiones de capital, y qué tan rápido se deprecian.

Ahora bien, las ventajas de un proyecto de inversión no sólo dependen de la forma en que los contadores clasifican los flujos de efectivo; por eso hoy en día pocas empresas toman decisiones de inversión basándose solamente en la tasa de rendimiento contable.

Pero los administradores reconocen que los accionistas ponen demasiada atención a las medidas contables de rentabilidad y, naturalmente, reflexionan (y se preocupan) sobre el efecto de los principales proyectos en la rentabilidad contable de la empresa.

Los directores revisan con mucho cuidado los proyectos que pudieran reducir el rendimiento contable de la empresa.

Aquí se ven los peligros. Quizá la tasa de rendimiento contable de la empresa no sea una buena medida de su verdadera rentabilidad. Además, es un *promedio* de todas las actividades de la empresa. Por lo general, la rentabilidad promedio de las inversiones pasadas no es la tasa mínima aceptable correcta para nuevas inversiones. Pensemos en alguna empresa muy próspera y afortunada cuyo rendimiento contable promedio sea de 24%, es decir, el doble del costo de oportunidad del capital de los accionistas (12%). ¿Debería pedir que todas las inversiones *nuevas* ofrezcan 24% o más? Ciertamente no: esto significaría ignorar muchas oportunidades con VPN positivos y tasas de rendimiento de 12 a 24 por ciento.

En conclusión, los accionistas de una empresa prefieren ser ricos que pobres. Por eso quieren que la empresa invierta en proyectos que valgan más que sus costos. El valor presente neto (VPN) es la diferencia entre el valor de un proyecto y sus costos. Lo mejor para los accionistas es que las empresas inviertan en proyectos con VPN positivo y rechacen los que tengan VPN negativo, sin dejar de analizar ninguna oportunidad de inversión por una mala decisión basada en la utilización de una medida de rentabilidad no adecuada.

### **Tasa Interna de Rendimiento (TIR)**

La tasa interna de rendimiento se define como la tasa de descuento a la cual  $VPN = 0$ .

Esto significa que para encontrar la TIR de un proyecto de inversión que dure  $T$  años, debemos despejar la TIR de la expresión siguiente:

**Figura 118.** Tasa interna de rendimiento

$$VPN = C_0 + \frac{C_1}{1 + TIR} + \frac{C_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{C_T}{(1 + TIR)^T} = 0$$

Algunas personas confunden la tasa interna de rendimiento con el costo de oportunidad del capital, porque los dos entran como tasas de descuento en la fórmula del VPN.

La tasa interna de rendimiento es una *medida de rentabilidad* que depende únicamente de la cantidad y los plazos de los flujos de efectivo. El costo de oportunidad del capital es un *estándar de rentabilidad* que empleamos para calcular cuánto vale el proyecto. El costo de oportunidad del capital se establece en los mercados de capitales y corresponde a la tasa de rendimiento esperada de otros activos que tienen el mismo nivel de riesgo que el proyecto sujeto a evaluación.

### La regla de la TIR

La regla de la tasa interna de rendimiento consiste en aceptar un proyecto de inversión si el costo de oportunidad del capital es menor que la tasa interna de rendimiento.

### Período de Recuperación

Algunas empresas quieren que el desembolso inicial en cualquier proyecto se recupere en un periodo específico. El **periodo de recuperación** de un proyecto se obtiene al contar el número de años que pasarán antes de que la acumulación del flujo de efectivo pronosticado sea igual a la inversión inicial.

La regla del periodo de recuperación descontado indaga cuántos años debe durar el proyecto para que tenga sentido en términos del valor presente neto. Por lo tanto, esta regla nunca aceptará un proyecto con VPN negativo. Por otro lado, no toma en cuenta los flujos de efectivo después de la fecha de recuperación, por lo que los buenos proyectos de larga duración como corren el riesgo de ser rechazados.

La ventaja del periodo de recuperación es que su simplicidad lo convierte en una herramienta fácil para *describir* los proyectos de inversión.

Para nuestro proyecto los conceptos antes expuestos arrojaron los siguientes resultados:

**Tabla 110.** VAN - TIR - Periodo de recupero de la inversión

VALUACIÓN DEL PROYECTO	Años						
	0	1	2	3			
TASA REAL PRETENDIDA DEL COSTO DEL CAPITAL	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%			
FLUJOS DEFLACTADOS	US\$ -2.023.142,68	US\$ 100.213,27	US\$ 281.257,70	US\$ 410.445,48			
FLUJOS DESCONTADOS A LA TASA REAL	US\$ -2.023.142,68	US\$ 94.582,62	US\$ 250.539,72	US\$ 345.075,19			
FLUJO DE DESCONTADOS ACUMULADOS	US\$ -2.023.142,68	US\$ -1.928.560,07	US\$ -1.678.020,35	US\$ -1.332.945,16			
<b>PERÍODO DE RECUPERACIÓN</b>							
	Años						
	4	5	6	7	8	9	10
	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%
US\$ 507.965,11	US\$ 477.757,94	US\$ 481.860,79	US\$ 482.459,49	US\$ 435.523,70	US\$ 421.051,94	US\$ 643.430,05	
US\$ 403.067,90	US\$ 357.798,34	US\$ 340.594,86	US\$ 321.857,35	US\$ 274.220,84	US\$ 250.213,32	US\$ 360.879,47	
US\$ -929.877,26	US\$ -572.078,92	US\$ -231.484,06	US\$ 90.373,29	US\$ 364.594,13	US\$ 614.807,45	US\$ 975.686,92	
	<b>6 AÑOS</b>						

<b>VAN</b>	<b>US\$ 975.686,92</b>
<b>TIR</b>	<b>13,73%</b>

En conclusión luego de exponer todos los datos y teniendo en cuenta las variables que pueden afectar la valuación del proyecto, como lo es el capital de trabajo, el índice estimado del sector, la construcción de la tasa de descuento y la estimación de la demanda, se puede decir que el proyecto es rentable ofreciendo una tasa de rendimiento superior a la del capital propio y un VAN muy superior al 0 requerido. **Un dato a tener en cuenta es que la recuperación del capital recién se produce luego de transcurridos 6 años**, pero esta demora en la recuperación del capital no hace para nada deseable la inversión, hay que tener muy en cuenta que la naturaleza de este negocio es a largo plazo.

Cabe destacar que el presente proyecto encuadra dentro de las estimaciones medias de este tipo de inversiones agropecuarias. Estas al insumir un importante costo de inversión inicial y al basar su rentabilidad en grandes volúmenes de venta dada su baja contribución marginal unitaria están siempre pensadas al largo plazo y generalmente empiezan a retribuir el valor real a partir del 6to año de su puesta en marcha.

### **Los efectos de pedir prestado**

El financiamiento con fondos de terceros, es decir acudiendo a préstamos produce sobre la decisión de inversión un efecto sustentado en tres variables, a que tasa nos financian, cuanto pedimos prestado y durante cuánto tiempo.

El proyecto tiene un rendimiento antes de cualquier decisión de financiamiento, ello se expresa por una determinada tasa. Si consigo financiamiento por encima de esa tasa, es obvio que el proyecto rentará menos después de computados los efectos de tal financiamiento. El efecto contrario se produce cuando obtengo una tasa menor a la de rendimiento, ello potencia el rendimiento del proyecto después de considerados los efectos del financiamiento.

Aquello que acabamos de describir, se conoce en general como efecto de apalancamiento positivo o negativo (según aumente o disminuya el rendimiento del proyecto). Para saber el signo basta solo con conocer las dos tasas, saber la cuantía hay que tener en cuenta el monto que solicitamos prestado.

Una decisión de inversión se mide antes y después del financiamiento. El “apalancamiento” o la estructura de financiamiento se define con criterios que tienen en cuenta los efectos impositivos de uno y otro. Siendo que el interés del capital ajeno es deducible de impuestos (en algunos casos) y no así el interés del capital propio, algunos atribuyen a eso la tendencia a endeudarse.

Los flujos de fondos medidos antes de definir la estructura de financiamiento, suelen ser definidos por algunos como “supongamos que toda la gaita la pongo yo” (es decir todo es capital propio);

cuando en realidad es una medición que supone que la “guita” no la pone nadie todavía. Mide el rendimiento de los activos sin financiamiento.

Cuando se decide la estructura de financiamiento, la decisión de inversión cambia sus flujos y quedan entonces los flujos del capital propio. Las mediciones sobre los flujos de capital propio suelen definir la naturaleza del financiamiento tanto en su cantidad como en su calidad (costo, plazo extendido, garantías al alcance, etc).

A continuación se expone cómo incide en los resultados, en el flujo de fondos y finalmente en el VAN el hecho de poder financiar parte del proyecto con capital ajeno.

La tasa de 7,23 % es la tasa activa promedio en dólares publicada a principios del 2018 en el periódico el cronista comercial.

### **Para la compra de las maquinarias**

Esta exposición se realiza con el objetivo de poder compararlo con la valuación tradicional (con capital propio) y poder sacar determinadas conclusiones.

**Tabla 111. Condiciones y evolución del préstamo**

<b>CODICIONES DEL PRESTAMO</b>		
<b>CONCEPTOS</b>	<b>DATOS</b>	<b>DESTINO DEL PRESTAMO</b>
PRESTAMO EN CERO	US\$ 1.061.847,00	<b>COMPRA DE MAQUINARIAS</b>
TASA	7,230%	
SISTEMA	FRANCES	
DURACIÓN (AÑOS)	10	

<b>EVOLUCIÓN DEL PRESTAMO</b>						
<b>CONCEPTOS /AÑOS -&gt;</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
CUOTA DE AMORT.	US\$ -	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46
INTERESES	US\$ -	US\$ 76.771,54	US\$ 71.275,08	US\$ 65.381,23	US\$ 59.061,25	US\$ 59.061,25
IVA S/INTERESES	US\$ -	US\$ 8.061,01	US\$ 7.483,88	US\$ 6.865,03	US\$ 6.201,43	US\$ 6.201,43
CAPITAL A AMORTIZAR	US\$ 1.061.847,00	US\$ 985.824,08	US\$ 904.304,71	US\$ 816.891,48	US\$ 723.158,28	US\$ 723.158,28
AMORTIZACIÓN DEL CAPITAL	US\$ -	US\$ -76.022,92	US\$ -81.519,38	US\$ -87.413,23	US\$ -93.733,20	US\$ -93.733,20
<b>FLUJOS TOTALES</b>	<b>US\$ 1.061.847,00</b>	<b>US\$ -237.627,01</b>	<b>US\$ -231.553,42</b>	<b>US\$ -225.040,72</b>	<b>US\$ -218.057,14</b>	

<b>EVOLUCIÓN DEL PRESTAMO</b>							
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>TOTALES</b>	
US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -152.794,46	US\$ -1.527.944,57	
US\$ 52.284,34	US\$ 45.017,46	US\$ 37.225,19	US\$ 28.869,53	US\$ 19.909,75	US\$ 10.302,19	US\$ 466.097,57	
US\$ 5.489,86	US\$ 4.726,83	US\$ 3.908,64	US\$ 3.031,30	US\$ 2.090,52	US\$ 1.081,73	US\$ 48.940,24	
US\$ 622.648,16	US\$ 514.871,17	US\$ 399.301,90	US\$ 275.376,97	US\$ 142.492,27	US\$ -	US\$ -	
US\$ -100.510,11	US\$ -107.776,99	US\$ -115.569,27	US\$ -123.924,93	US\$ -132.884,70	US\$ -142.492,27	US\$ -1.061.847,00	
<b>US\$ -210.568,66</b>	<b>US\$ -202.538,75</b>	<b>US\$ -193.928,29</b>	<b>US\$ -184.695,28</b>	<b>US\$ -174.794,74</b>	<b>US\$ -164.178,38</b>	<b>US\$ -1.576.884,81</b>	

**Tabla 112. Proyección de resultados c/préstamo**

PROYECCION DE RESULTADOS	Años			
	0	1	2	3
<b>VENTAS</b>		<b>US\$ 4.411.273,48</b>	<b>US\$ 6.399.225,59</b>	<b>US\$ 7.751.088,26</b>
menos:				
Existencia Inicial de Productos		US\$ -	US\$ -26.618,84	US\$ -38.614,63
Existencia Inicial de M.P.		US\$ -	US\$ -165.131,57	US\$ -238.363,82
GASTOS EN M.P.		US\$ -3.963.157,74	US\$ -5.720.731,67	US\$ -6.922.414,47
EXISTENCIA FINAL DE PRODUCTOS		US\$ 26.618,84	US\$ 38.614,63	US\$ 46.772,03
EXISTENCIA FINAL DE MATERIAS PRIMAS		US\$ 165.131,57	US\$ 238.363,82	US\$ 288.433,94
<b>COSTO DE LAS VENTAS</b>		<b>US\$ -3.771.407,33</b>	<b>US\$ -5.635.503,63</b>	<b>US\$ -6.864.186,96</b>
<b>CONTRIBUCION MARGINAL</b>		<b>US\$ 639.866,15</b>	<b>US\$ 763.721,96</b>	<b>US\$ 886.901,31</b>
GASTOS DE ESTRUCTURA DIRECTOS		US\$ -168.380,29	US\$ -171.747,89	US\$ -175.182,85
INTERESES DIRECTOS		US\$ -76.771,54	US\$ -71.275,08	US\$ -65.381,23
<b>SUBTOTAL</b>		<b>US\$ 394.714,32</b>	<b>US\$ 520.698,99</b>	<b>US\$ 646.337,23</b>
GASTOS DE ESTRUCTURA INDIRECTOS		US\$ -74.150,61	US\$ -75.633,62	US\$ -77.146,30
AMORTIZACION IMPOSITIVA		US\$ -114.801,76	US\$ -114.801,76	US\$ -114.801,76
<b>RESULTADO DE LA GESTION</b>		<b>US\$ 205.761,95</b>	<b>US\$ 330.263,61</b>	<b>US\$ 454.389,17</b>
IMPUESTO A LAS GANANCIAS 35,00%		US\$ -72.016,68	US\$ -115.592,26	US\$ -159.036,21
<b>RESULTADO NETO DE IMPUESTOS</b>		<b>US\$ 133.745,27</b>	<b>US\$ 214.671,35</b>	<b>US\$ 295.352,96</b>

Años						
4	5	6	7	8	9	10
<b>US\$ 9.154.483,63</b>	<b>US\$ 9.549.805,13</b>	<b>US\$ 9.740.715,47</b>	<b>US\$ 9.935.543,46</b>	<b>US\$ 9.008.256,98</b>	<b>US\$ 9.188.402,14</b>	<b>US\$ 9.372.240,78</b>
US\$ -46.772,03	US\$ -55.240,53	US\$ -57.626,02	US\$ -58.778,00	US\$ -59.953,63	US\$ -54.358,13	US\$ -55.445,18
US\$ -288.433,94	US\$ -340.599,10	US\$ -355.026,20	US\$ -362.066,34	US\$ -369.311,03	US\$ -334.541,73	US\$ -341.534,22
US\$ -8.174.378,50	US\$ -8.520.628,81	US\$ -8.689.592,18	US\$ -8.863.464,79	US\$ -8.029.001,44	US\$ -8.196.821,18	US\$ -8.293.988,37
US\$ 55.240,53	US\$ 57.626,02	US\$ 58.778,00	US\$ 59.953,63	US\$ 54.358,13	US\$ 55.445,18	US\$ -
US\$ 340.599,10	US\$ 355.026,20	US\$ 362.066,34	US\$ 369.311,03	US\$ 334.541,73	US\$ 341.534,22	US\$ -
<b>US\$ -8.113.744,83</b>	<b>US\$ -8.503.816,22</b>	<b>US\$ -8.681.400,06</b>	<b>US\$ -8.855.044,47</b>	<b>US\$ -8.069.366,24</b>	<b>US\$ -8.188.741,64</b>	<b>US\$ -8.690.967,77</b>
<b>US\$ 1.040.738,80</b>	<b>US\$ 1.045.988,91</b>	<b>US\$ 1.059.315,41</b>	<b>US\$ 1.080.498,99</b>	<b>US\$ 938.890,74</b>	<b>US\$ 999.660,49</b>	<b>US\$ 681.273,02</b>
US\$ -178.686,50	US\$ -182.260,23	US\$ -185.905,44	US\$ -189.623,55	US\$ -193.416,02	US\$ -197.284,34	US\$ -201.230,02
US\$ -59.061,25	US\$ -52.284,34	US\$ -45.017,46	US\$ -37.225,19	US\$ -28.869,53	US\$ -19.909,75	US\$ -10.302,19
<b>US\$ 802.991,05</b>	<b>US\$ 811.444,34</b>	<b>US\$ 828.392,51</b>	<b>US\$ 853.650,26</b>	<b>US\$ 716.605,19</b>	<b>US\$ 782.466,40</b>	<b>US\$ 469.740,81</b>
US\$ -78.689,23	US\$ -80.263,01	US\$ -81.868,26	US\$ -83.505,63	US\$ -85.175,74	US\$ -86.879,26	US\$ -88.616,84
US\$ -114.801,76	US\$ -114.801,76	US\$ -113.644,74				
<b>US\$ 609.500,06</b>	<b>US\$ 616.379,57</b>	<b>US\$ 632.879,51</b>	<b>US\$ 656.499,89</b>	<b>US\$ 517.784,72</b>	<b>US\$ 581.942,40</b>	<b>US\$ 267.479,23</b>
US\$ -213.325,02	US\$ -215.732,85	US\$ -221.507,83	US\$ -229.774,96	US\$ -181.224,65	US\$ -203.679,84	US\$ -93.617,73
<b>US\$ 396.175,04</b>	<b>US\$ 400.646,72</b>	<b>US\$ 411.371,68</b>	<b>US\$ 426.724,93</b>	<b>US\$ 336.560,07</b>	<b>US\$ 378.262,56</b>	<b>US\$ 173.861,50</b>

**Tabla 113. Posición de IVA c/préstamo**

POSICIÓN DE IVA	Años					
	0	1	2	3		
SALDO INICIAL	US\$ -	US\$ -189.826,16	US\$ -188.222,31	US\$ -152.603,17		
DEBITOS FISCALES	US\$ -	US\$ 463.183,72	US\$ 671.918,69	US\$ 813.864,27		
CREDITOS FISCALES	US\$ -189.826,16	US\$ -461.579,87	US\$ -636.299,54	US\$ -759.834,35		
<b>SALDO</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ -188.222,31</b>	<b>US\$ -152.603,17</b>	<b>US\$ -98.573,24</b>		
<b>PENDIENTE AL CIERRE</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -188.222,31</b>	<b>US\$ -152.603,17</b>	<b>US\$ -98.573,24</b>		
<b>PAGOS POR IVA DDJJ</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -</b>		
Años						
4	5	6	7	8	9	10
US\$ -98.573,24	US\$ -28.616,58	US\$ 50.741,12	US\$ 6.897,23	US\$ 7.110,09	US\$ 6.700,99	US\$ 6.483,44
US\$ 961.220,78	US\$ 1.002.729,54	US\$ 1.022.775,12	US\$ 1.043.232,06	US\$ 945.866,98	US\$ 964.782,22	US\$ 984.085,28
US\$ -891.264,12	US\$ -923.371,84	US\$ -940.008,37	US\$ -957.910,98	US\$ -865.455,07	US\$ -886.980,94	US\$ -860.049,20
<b>US\$ -28.616,58</b>	<b>US\$ 50.741,12</b>	<b>US\$ 133.507,87</b>	<b>US\$ 92.218,31</b>	<b>US\$ 87.522,00</b>	<b>US\$ 84.502,27</b>	<b>US\$ 130.519,52</b>
<b>US\$ -28.616,58</b>	<b>US\$ 50.741,12</b>	<b>US\$ 6.897,23</b>	<b>US\$ 7.110,09</b>	<b>US\$ 6.700,99</b>	<b>US\$ 6.483,44</b>	<b>US\$ -</b>
<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ 126.610,64</b>	<b>US\$ 85.108,22</b>	<b>US\$ 80.821,01</b>	<b>US\$ 78.018,83</b>	<b>US\$ 130.519,52</b>

**Tabla 114. Flujo de fondos con préstamo**

FLUJOS DE FONDOS	Años			
	0	1	2	3
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE CUENTAS A COBRAR	USS -	USS -	USS 609.307,15	USS 883.893,04
VENTAS	USS -	USS 4.411.273,48	USS 6.399.225,59	USS 7.751.088,26
IVA VENTAS	USS -	USS 463.183,72	USS 671.918,69	USS 813.864,27
SALDO FINAL DE CUENTAS A COBRAR	USS -	USS -609.307,15	USS -883.893,04	USS -1.070.619,07
COBRANZAS	USS -	USS 4.265.150,04	USS 6.796.558,40	USS 8.378.226,50
<b>TOTAL DE INGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>USS -</b>	<b>USS 4.265.150,04</b>	<b>USS 6.796.558,40</b>	<b>USS 8.378.226,50</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE PROVEEDORES	USS -	USS -	USS -760.293,28	USS -1.067.055,02
EROGACIONES EN M.P.	USS -	USS -4.128.289,31	USS -5.793.963,92	USS -6.972.484,59
IVA COMPRAS MP	USS -	USS -433.470,38	USS -608.366,21	USS -732.110,88
SALDO FINAL DE PROVEEDORES	USS -	USS 760.293,28	USS 1.067.055,02	USS 1.284.099,24
<b>PAGOS POR M.P.</b>	<b>USS -</b>	<b>USS -3.801.466,41</b>	<b>USS -6.095.568,39</b>	<b>USS -7.487.551,25</b>
INTERESES DIRECTOS	USS -	USS -76.771,54	USS -71.275,08	USS -65.381,23
IVA INTERESES	USS -	USS -8.061,01	USS -7.483,88	USS -6.865,03
GASTOS DE ESTRUCTURA	USS -	USS -242.530,90	USS -247.381,51	USS -252.329,15
IVA COMPRAS INVERSIÓN + CE	USS -189.826,16	USS -20.048,48	USS -20.449,45	USS -20.858,43
PAGOS POR IVA DDJJ	USS -	USS -	USS -	USS -
IMPUESTO A LAS GANANCIAS	USS -	USS -72.016,68	USS -115.592,26	USS -159.036,21
<b>TOTAL DE EGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>USS -189.826,16</b>	<b>USS -4.220.895,02</b>	<b>USS -6.557.750,57</b>	<b>USS -7.992.021,30</b>
<b>FLUJOS OPERATIVOS</b>	<b>USS -189.826,16</b>	<b>USS 44.255,03</b>	<b>USS 238.807,82</b>	<b>USS 386.205,20</b>
INVERSIÓN	USS -1.833.316,52			
PRESTAMO TOMADO	USS 1.061.847,00	USS -76.022,92	USS -81.519,38	USS -87.413,23
<b>FLUJOS NETOS</b>	<b>USS -961.295,68</b>	<b>USS -31.767,89</b>	<b>USS 157.288,45</b>	<b>USS 298.791,97</b>
	<b>USS</b>	<b>-993.063,57</b>		

INVERSION ADICIONAL AL PRESTAMO (CAPITAL PROPIO)

Años						
4	5	6	7	8	9	10
USS 1.070.619,07	USS 1.264.463,05	USS 1.319.066,83	USS 1.345.436,32	USS 1.372.346,94	USS 1.244.265,50	USS 1.269.148,04
USS 9.154.483,63	USS 9.549.805,13	USS 9.740.715,47	USS 9.935.543,46	USS 9.008.256,98	USS 9.188.402,14	USS 9.372.240,78
USS 961.220,78	USS 1.002.729,54	USS 1.022.775,12	USS 1.043.232,06	USS 945.866,98	USS 964.782,22	USS 984.085,28
USS -1.264.463,05	USS -1.319.066,83	USS -1.345.436,32	USS -1.372.346,94	USS -1.244.265,50	USS -1.269.148,04	USS -
USS 9.921.860,43	USS 10.497.930,89	USS 10.737.121,11	USS 10.951.864,91	USS 10.082.205,41	USS 10.128.301,81	USS 11.625.474,11
<b>USS 9.921.860,43</b>	<b>USS 10.497.930,89</b>	<b>USS 10.737.121,11</b>	<b>USS 10.951.864,91</b>	<b>USS 10.082.205,41</b>	<b>USS 10.128.301,81</b>	<b>USS 11.625.474,11</b>
USS -1.284.099,24	USS -1.515.055,12	USS -1.571.872,80	USS -1.601.629,79	USS -1.633.689,00	USS -1.472.271,09	USS -1.510.869,02
USS -8.226.543,66	USS -8.535.055,90	USS -8.696.632,32	USS -8.870.709,48	USS -7.994.232,14	USS -8.203.813,67	USS -7.952.454,16
USS -863.787,08	USS -896.180,87	USS -913.146,39	USS -931.424,50	USS -839.394,37	USS -861.400,43	USS -835.007,69
USS 1.515.055,12	USS 1.571.872,80	USS 1.601.629,79	USS 1.633.689,00	USS 1.472.271,09	USS 1.510.869,02	USS -
USS -8.859.374,87	USS -9.374.419,10	USS -9.580.021,73	USS -9.770.074,76	USS -8.995.044,42	USS -9.026.616,17	USS -10.298.330,86
USS -59.061,25	USS -52.284,34	USS -45.017,46	USS -37.225,19	USS -28.869,53	USS -19.909,75	USS -10.302,19
USS -6.201,43	USS -5.489,86	USS -4.726,83	USS -3.908,64	USS -3.031,30	USS -2.090,52	USS -1.081,73
USS -257.375,73	USS -262.523,24	USS -267.773,70	USS -273.129,18	USS -278.591,76	USS -284.163,60	USS -289.846,86
USS -21.275,60	USS -21.701,12	USS -22.135,14	USS -22.577,84	USS -23.029,40	USS -23.489,99	USS -23.959,79
USS -	USS -	USS -126.610,64	USS -85.108,22	USS -80.821,01	USS -78.018,83	USS -130.519,52
USS -213.325,02	USS -215.732,85	USS -221.507,83	USS -229.774,96	USS -181.224,65	USS -203.679,84	USS -93.617,73
<b>USS -9.416.613,91</b>	<b>USS -9.932.150,51</b>	<b>USS -10.267.793,33</b>	<b>USS -10.421.798,80</b>	<b>USS -9.590.612,07</b>	<b>USS -9.637.968,71</b>	<b>USS -10.847.658,68</b>
USS 505.246,52	USS 565.780,38	USS 469.327,77	USS 530.066,11	USS 491.593,34	USS 490.333,10	USS 777.815,43
USS -93.733,20	USS -100.510,11	USS -107.776,99	USS -115.569,27	USS -123.924,93	USS -132.884,70	USS -142.492,27
<b>USS 411.513,32</b>	<b>USS 465.270,27</b>	<b>USS 361.550,78</b>	<b>USS 414.496,84</b>	<b>USS 367.668,41</b>	<b>USS 357.448,40</b>	<b>USS 635.323,17</b>

**Tabla 115. VAN - TIR - Periodo de recupero de la inversión con préstamo**

VALUACIÓN DEL PROYECTO	Años					
	0	1	2	3		
TASA REAL PRETENDIDA DEL COSTO DEL CAPITAL	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%		
FLUJOS DEFLACTADOS	USS -961.295,68	USS -31.144,99	USS 151.180,74	USS 281.558,35		
FLUJOS DESCONTADOS A LA TASA REAL	USS -961.295,68	USS -29.395,06	USS 134.669,31	USS 236.715,48		
FLUJO DE DESCONTADOS ACUMULADOS	USS -961.295,68	USS -990.690,74	USS -856.021,43	USS -619.305,94		
<b>PERÍODO DE RECUPERACIÓN</b>						
Años						
4	5	6	7	8	9	10
5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%
USS 380.174,70	USS 421.409,62	USS 321.046,74	USS 360.844,44	USS 313.801,45	USS 299.096,83	USS 521.186,28
USS 301.666,82	USS 315.598,45	USS 226.926,27	USS 240.725,78	USS 197.580,29	USS 177.740,57	USS 292.316,82
USS -317.639,13	USS -2.040,68	USS 224.885,59	USS 465.611,37	USS 663.191,66	USS 840.932,23	USS 1.133.249,05
<b>5 AÑOS</b>						

Aquí se puede observar que el periodo de recuperación es menor al del caso tradicional (sin préstamo), esto se debe a que el préstamo genera un flujo positivo de fondos en el período 0, disminuyendo de esta forma el monto negativo inicial que se da en el caso de que el proyecto sea financiado por completo con capital propio.

<b>VAN</b>	<b>US\$ 1.133.249,05</b>
<b>TIR</b>	<b>21,27%</b>

Finalmente podemos ver que el VAN arroja un resultado aun mayor que en el caso anterior, esto se debe a que la tasa del préstamo es inferior a la TIR del proyecto, es decir el capital ajeno es más barato que el propio generando mejores resultados finales en un proyecto a largo plazo.

### **Sensibilización máxima del proyecto**

Sensibilizar un flujo significa efectuarle un tratamiento que permite perfeccionar – en lo posible – la estimación originaria, buscando el dato más probable.

Cuando se organiza un flujo de ingresos, este, por lo regular, es la síntesis de un grupo de datos, algunos de signo positivo y otros negativo. Por lo general, los de signo positivo son volúmenes de venta, multiplicados por su precio unitario de venta. Entre los negativos se encuentran los numerosos ingredientes de costos y gastos, como ser: cantidades de cada uno de los insumos intervinientes, precios unitarios de los mismos, diversas partidas de gastos fijos y otras tantas de gastos variables.

Este conjunto de información permite componer un flujo de ingresos netos, siendo usual que su construcción se efectúe con datos únicos en cada caso. Dicho de otras palabras, se dirá que si la estimación de ventas es de X unidades y la del precio unitario es Y, la cifra final emergente, podría decirse, que es la resultante de una estimación o jugada única.

Para aplicar un proceso de sensibilización se selecciona alguna o diversas variables como por ejemplo, el volumen de ventas y luego se formula una distribución de probabilidades.

El evaluador de un proyecto puede solicitar que se calcule cuál sería el comportamiento de la TIR si se introducen cambios en las variables más significativas que son, indudablemente, las siguientes:

- ✚ Variaciones en el volumen de ventas y
- ✚ Modificaciones en el precio unitario de venta.

Estas dos variables están, por lo general, estrechamente concatenadas. En efecto, un aumento de volumen puede estar motivado por una rebaja de precios o, inversamente, un aumento de precios, generar una contracción en las ventas.

### **Sensibilización en la demanda**

El siguiente cuadro nos muestra el porcentaje máximo en el que se puede reducir la demanda combinada. Se puede observar que una disminución de aproximadamente el 25,86% genera un VAN = 0, con lo cual este porcentaje de retracción toleraría aun el éxito del proyecto. En función de estos datos nuevos se puede ver su impacto en el flujo de fondos y como el proyecto igualmente al final de los 10 años termina cancelando el costo actual de la inversión inicial, pagando así todos los factores de la producción sin adehudar un solo dólar de más.

**Tabla 116. Sensibilización de la demanda aceite crudo de soja**

ACEITE CRUDO						
AÑO	UNIDADES FÍSICAS					
	CONCEPTO	DMDA ANUAL BASE	COEFICIENTE	SENSIBILIZADOR	COEF. EFECTIVO	DMDA ANUAL EFECTIVA
1	ACEITE CRUDO	1.742	0,741403737	0%	100,00%	1291,394823
2	ACEITE CRUDO	2.477	0,741403737	0%	100,00%	1836,650415
3	ACEITE CRUDO	2.942	0,741403737	0%	100,00%	2181,022368
4	ACEITE CRUDO	3.406	0,741403737	0%	100,00%	2525,394321
5	ACEITE CRUDO	3.484	0,741403737	0%	100,00%	2582,789647
6	ACEITE CRUDO	3.484	0,741403737	0%	100,00%	2582,789647
7	ACEITE CRUDO	3.484	0,741403737	0%	100,00%	2582,789647
8	ACEITE CRUDO	3.097	0,741403737	0%	100,00%	2295,813019
9	ACEITE CRUDO	3.097	0,741403737	0%	100,00%	2295,813019
10	ACEITE CRUDO	3.097	0,741403737	0%	100,00%	2295,813019
TOTAL						22470,26993

EXPELLER						
AÑO	UNIDADES FÍSICAS					
	CONCEPTO	DMDA ANUAL BASE	COEFICIENTE	SENSIBILIZADOR	COEF. EFECTIVO	DMDA ANUAL EFECTIVA
1	EXPELLER	10134,72	0,741403737	0%	100,00%	7513,919284
2	EXPELLER	14413,824	0,741403737	0%	100,00%	10686,46298
3	EXPELLER	17116,416	0,741403737	0%	100,00%	12690,17479
4	EXPELLER	19819,008	0,741403737	0%	100,00%	14693,8866
5	EXPELLER	20269,44	0,741403737	0%	100,00%	15027,83857
6	EXPELLER	20269,44	0,741403737	0%	100,00%	15027,83857
7	EXPELLER	20269,44	0,741403737	0%	100,00%	15027,83857
8	EXPELLER	18017,28	0,741403737	0%	100,00%	13358,07873
9	EXPELLER	18017,28	0,741403737	0%	100,00%	13358,07873
10	EXPELLER	18017,28	0,741403737	0%	100,00%	13358,07873
TOTAL						130742,1955

**Tabla 117. Flujo de fondos con variación en la demanda de granos**

FLUJOS DE FONDOS	Años			
	0	1	2	3
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE CUENTAS A COBRAR	US\$ -	US\$ -	US\$ 451.742,60	US\$ 655.321,60
VENTAS	US\$ -	US\$ 3.270.534,64	US\$ 4.744.409,77	US\$ 5.746.685,81
IVA VENTAS	US\$ -	US\$ 343.406,14	US\$ 498.163,03	US\$ 603.402,01
SALDO FINAL DE CUENTAS A COBRAR	US\$ -	US\$ -451.742,60	US\$ -655.321,60	US\$ -793.760,98
COBRANZAS	US\$ -	US\$ 3.162.198,18	US\$ 5.038.993,80	US\$ 6.211.648,44
<b>TOTAL DE INGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ 3.162.198,18</b>	<b>US\$ 5.038.993,80</b>	<b>US\$ 6.211.648,44</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE PROVEEDORES	US\$ -	US\$ -	US\$ -565.072,53	US\$ -791.660,93
EROGACIONES EN M.P.	US\$ -	US\$ -3.068.267,11	US\$ -4.298.611,37	US\$ -5.171.387,64
IVA COMPRAS MP	US\$ -	US\$ -322.168,05	US\$ -451.354,19	US\$ -542.995,70
SALDO FINAL DE PROVEEDORES	US\$ -	US\$ 565.072,53	US\$ 791.660,93	US\$ 952.397,22
<b>PAGOS POR M.P.</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -2.825.362,63</b>	<b>US\$ -4.523.377,17</b>	<b>US\$ -5.553.647,05</b>
GASTOS DE ESTRUCTURA	US\$ -	US\$ -242.530,90	US\$ -247.381,51	US\$ -252.329,15
IVA COMPRAS INVERSIÓN + CE	US\$ -189.826,16	US\$ -20.048,48	US\$ -20.449,45	US\$ -20.858,43
PAGOS POR IVA DDJJ	US\$ -	US\$ -	US\$ -	US\$ -
IMPUESTO A LAS GANANCIAS	US\$ -	US\$ -40.955,28	US\$ -71.349,92	US\$ -101.666,81
<b>TOTAL DE EGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ -3.128.897,29</b>	<b>US\$ -4.862.558,04</b>	<b>US\$ -5.928.501,44</b>
<b>FLUJOS OPERATIVOS</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ 33.300,90</b>	<b>US\$ 176.435,75</b>	<b>US\$ 283.147,00</b>
INVERSIÓN	US\$ -1.833.316,52			
<b>FLUJOS NETOS</b>	<b>US\$ -2.023.142,68</b>	<b>US\$ 33.300,90</b>	<b>US\$ 176.435,75</b>	<b>US\$ 283.147,00</b>
	<b>US\$ -2.023.142,68</b>			

**DINERO REQUERIDO PARA LLEVAR ADELANTE EL PROYECTO**

Años						
4	5	6	7	8	9	10
US\$ 793.760,98	US\$ 937.477,63	US\$ 977.961,08	US\$ 997.511,52	US\$ 1.017.463,15	US\$ 922.503,09	US\$ 940.951,10
US\$ 6.787.168,38	US\$ 7.080.261,22	US\$ 7.221.802,85	US\$ 7.366.249,06	US\$ 6.678.755,39	US\$ 6.812.315,68	US\$ 6.948.614,34
US\$ 712.652,68	US\$ 743.427,43	US\$ 758.289,30	US\$ 773.456,15	US\$ 701.269,32	US\$ 715.293,15	US\$ 729.604,51
US\$ -937.477,63	US\$ -977.961,08	US\$ -997.511,52	US\$ -1.017.463,15	US\$ -922.503,09	US\$ -940.951,10	US\$ -
US\$ 7.356.104,40	US\$ 7.783.205,20	US\$ 7.960.541,72	US\$ 8.119.753,57	US\$ 7.474.984,77	US\$ 7.509.160,81	US\$ 8.619.169,95
<b>US\$ 7.356.104,40</b>	<b>US\$ 7.783.205,20</b>	<b>US\$ 7.960.541,72</b>	<b>US\$ 8.119.753,57</b>	<b>US\$ 7.474.984,77</b>	<b>US\$ 7.509.160,81</b>	<b>US\$ 8.619.169,95</b>
US\$ -952.397,22	US\$ -1.123.644,98	US\$ -1.165.443,44	US\$ -1.187.451,64	US\$ -1.211.223,13	US\$ -1.091.192,91	US\$ -1.120.178,11
US\$ -6.101.239,73	US\$ -6.328.199,66	US\$ -6.447.701,20	US\$ -6.576.777,16	US\$ -5.925.029,39	US\$ -6.082.415,08	US\$ -5.878.682,39
US\$ -640.630,17	US\$ -664.460,96	US\$ -677.008,63	US\$ -690.561,60	US\$ -622.128,09	US\$ -638.653,58	US\$ -617.261,65
US\$ 1.123.644,98	US\$ 1.165.443,44	US\$ 1.187.451,64	US\$ 1.211.223,13	US\$ 1.091.192,91	US\$ 1.120.178,11	US\$ -
<b>US\$ -6.570.622,14</b>	<b>US\$ -6.950.862,17</b>	<b>US\$ -7.102.701,63</b>	<b>US\$ -7.243.567,27</b>	<b>US\$ -6.667.187,69</b>	<b>US\$ -6.692.083,46</b>	<b>US\$ -7.616.122,15</b>
US\$ -257.375,73	US\$ -262.523,24	US\$ -267.773,70	US\$ -273.129,18	US\$ -278.591,76	US\$ -284.163,60	US\$ -289.846,86
US\$ -21.275,60	US\$ -21.701,12	US\$ -22.135,14	US\$ -22.577,84	US\$ -23.029,40	US\$ -23.489,99	US\$ -23.959,79
US\$ -	US\$ 19.489,15	US\$ -58.988,85	US\$ -60.219,11	US\$ -56.462,24	US\$ -53.396,43	US\$ -92.812,20
US\$ -139.850,87	US\$ -139.430,55	US\$ -141.485,88	US\$ -145.115,63	US\$ -106.464,36	US\$ -120.295,62	US\$ -36.597,99
<b>US\$ -6.989.124,34</b>	<b>US\$ -7.355.027,93</b>	<b>US\$ -7.593.085,19</b>	<b>US\$ -7.744.609,04</b>	<b>US\$ -7.131.735,45</b>	<b>US\$ -7.173.429,10</b>	<b>US\$ -8.059.338,99</b>
<b>US\$ 366.980,07</b>	<b>US\$ 428.177,26</b>	<b>US\$ 367.456,52</b>	<b>US\$ 375.144,54</b>	<b>US\$ 343.249,32</b>	<b>US\$ 335.731,72</b>	<b>US\$ 559.830,96</b>
<b>US\$ 366.980,07</b>	<b>US\$ 428.177,26</b>	<b>US\$ 367.456,52</b>	<b>US\$ 375.144,54</b>	<b>US\$ 343.249,32</b>	<b>US\$ 335.731,72</b>	<b>US\$ 559.830,96</b>

**Tabla 118. Valuación del proyecto - Recupero inversión con variación de la demanda**

VALUACIÓN DEL PROYECTO	Años			
	0	1	2	3
TASA REAL PRETENDIDA DEL COSTO DEL CAPITAL	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%
FLUJOS DEFLACTADOS	<b>US\$ -2.023.142,68</b>	<b>US\$ 32.647,94</b>	<b>US\$ 169.584,54</b>	<b>US\$ 266.815,74</b>
FLUJOS DESCONTADOS A LA TASA REAL	<b>US\$ -2.023.142,68</b>	<b>US\$ 30.813,56</b>	<b>US\$ 151.063,11</b>	<b>US\$ 224.320,88</b>
FLUJO DE DESCONTADOS ACUMULADOS	US\$ -2.023.142,68	US\$ -1.992.329,13	US\$ -1.841.266,02	US\$ -1.616.945,14
<b>PERÍODO DE RECUPERACIÓN</b>				

Años						
4	5	6	7	8	9	10
5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%
<b>US\$ 339.032,86</b>	<b>US\$ 387.813,34</b>	<b>US\$ 326.290,87</b>	<b>US\$ 326.585,90</b>	<b>US\$ 292.959,99</b>	<b>US\$ 280.925,28</b>	<b>US\$ 459.256,38</b>
<b>US\$ 269.020,96</b>	<b>US\$ 290.437,81</b>	<b>US\$ 230.632,99</b>	<b>US\$ 217.871,29</b>	<b>US\$ 184.457,78</b>	<b>US\$ 166.941,99</b>	<b>US\$ 257.582,31</b>
US\$ -1.347.924,17	US\$ -1.057.486,36	US\$ -826.853,37	US\$ -608.982,08	US\$ -424.524,30	US\$ -257.582,31	US\$ -0,00
<b>10 AÑOS</b>						

<b>VAN</b>	<b>US\$ -</b>
<b>TIR</b>	<b>5,95%</b>

### Sensibilización en el precio

El siguiente cuadro nos muestra el porcentaje máximo en el que se puede reducir el precio combinado. Sobre esta variable la tolerancia es drásticamente menor, siendo de aproximadamente el 2.76 %. Esto se debe a que los productos tienen una contribución marginal unitaria muy baja por unidad de venta y una disminución en los precios de venta sin que se disminuyan los costos genera un achique en la rentabilidad que no puede ser tolerado por el proyecto por encima de ese porcentaje. En conclusión nuestro proyecto es mucho más sensible a la contribución marginal unitaria que a la demanda.

**Tabla 119.** Sensibilización del precio del aceite crudo de soja

ACEITE CRUDO					
UNIDADES MONETARIAS					
UNITARIO BASE	COEF. INICIAL	SENSIBILIZADOR	COEF. EFECTIVO	UNITARIO EFECTIVO	TOTAL \$
US\$ 685,00	0,972351437	0%	97,24%	US\$ 666,06	US\$ 1.160.160,57
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 1.650.006,15
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 1.959.382,30
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 2.268.758,45
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 2.320.321,14
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 2.320.321,14
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 2.320.321,14
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 2.062.507,68
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 2.062.507,68
US\$ 666,06	1		1	US\$ 666,06	US\$ 2.062.507,68
TOTAL					US\$ 20.186.793,95

EXPELLER					
UNIDADES MONETARIAS					
UNITARIO BASE	COEF. INICIAL	SENSIBILIZADOR	COEF. EFECTIVO	UNITARIO EFECTIVO	TOTAL \$
US\$ 309,00	0,972351437	0%	97,24%	US\$ 300,46	US\$ 3.045.043,45
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 4.330.728,46
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 5.142.740,05
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 5.954.751,64
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 6.090.086,90
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 6.090.086,90
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 6.090.086,90
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 5.413.410,58
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 5.413.410,58
US\$ 300,46	1		1	US\$ 300,46	US\$ 5.413.410,58
TOTAL					US\$ 52.983.756,05

**Tabla 120. Flujo de fondos con variación en el precio del aceite crudo de soja**

FLUJOS DE FONDOS	Años			
	0	1	2	3
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE CUENTAS A COBRAR	US\$ -	US\$ -	US\$ 592.466,20	US\$ 859.472,98
VENTAS	US\$ -	US\$ 4.289.348,03	US\$ 6.222.428,80	US\$ 7.536.884,41
IVA VENTAS	US\$ -	US\$ 450.381,54	US\$ 653.355,02	US\$ 791.372,86
SALDO FINAL DE CUENTAS A COBRAR	US\$ -	US\$ -592.466,20	US\$ -859.472,98	US\$ -1.041.032,16
COBRANZAS	US\$ -	US\$ 4.147.263,37	US\$ 6.608.777,04	US\$ 8.146.698,10
<b>TOTAL DE INGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ 4.147.263,37</b>	<b>US\$ 6.608.777,04</b>	<b>US\$ 8.146.698,10</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>				
SALDO INICIAL DE PROVEEDORES	US\$ -	US\$ -	US\$ -760.293,28	US\$ -1.067.055,02
EROGACIONES EN M.P.	US\$ -	US\$ -4.128.289,31	US\$ -5.793.963,92	US\$ -6.972.484,59
IVA COMPRAS MP	US\$ -	US\$ -433.470,38	US\$ -608.366,21	US\$ -732.110,88
SALDO FINAL DE PROVEEDORES	US\$ -	US\$ 760.293,28	US\$ 1.067.055,02	US\$ 1.284.099,24
<b>PAGOS POR M.P.</b>	<b>US\$ -</b>	<b>US\$ -3.801.466,41</b>	<b>US\$ -6.095.568,39</b>	<b>US\$ -7.487.551,25</b>
GASTOS DE ESTRUCTURA	US\$ -	US\$ -242.530,90	US\$ -247.381,51	US\$ -252.329,15
IVA COMPRAS INVERSIÓN + CE	US\$ -189.826,16	US\$ -20.048,48	US\$ -20.449,45	US\$ -20.858,43
PAGOS POR IVA DDJJ	US\$ -	US\$ -	US\$ -	US\$ -
IMPUESTO A LAS GANANCIAS	US\$ -	US\$ -55.955,35	US\$ -78.543,81	US\$ -106.869,31
<b>TOTAL DE EGRESOS FINANCIEROS</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ -4.120.001,14</b>	<b>US\$ -6.441.943,15</b>	<b>US\$ -7.867.608,14</b>
<b>FLUJOS OPERATIVOS</b>	<b>US\$ -189.826,16</b>	<b>US\$ 27.262,24</b>	<b>US\$ 166.833,89</b>	<b>US\$ 279.089,96</b>
INVERSIÓN	US\$ -1.833.316,52			
<b>FLUJOS NETOS</b>	<b>US\$ -2.023.142,68</b>	<b>US\$ 27.262,24</b>	<b>US\$ 166.833,89</b>	<b>US\$ 279.089,96</b>
	<b>US\$ -2.023.142,68</b>			

**DINERO REQUERIDO PARA LLEVAR ADELANTE EL PROYECTO**

Años						
4	5	6	7	8	9	10
US\$ 1.041.032,16	US\$ 1.229.496,21	US\$ 1.282.599,25	US\$ 1.308.239,51	US\$ 1.334.411,27	US\$ 1.209.863,26	US\$ 1.234.055,61
US\$ 8.901.330,02	US\$ 9.285.786,40	US\$ 9.471.417,25	US\$ 9.660.896,08	US\$ 8.759.190,99	US\$ 8.934.339,23	US\$ 9.113.000,79
US\$ 934.639,65	US\$ 975.007,57	US\$ 994.498,81	US\$ 1.014.394,09	US\$ 919.715,05	US\$ 938.105,62	US\$ 956.865,08
US\$ -1.229.496,21	US\$ -1.282.599,25	US\$ -1.308.239,51	US\$ -1.334.411,27	US\$ -1.209.863,26	US\$ -1.234.055,61	US\$ -
US\$ 9.647.505,62	US\$ 10.207.690,93	US\$ 10.440.275,80	US\$ 10.649.118,40	US\$ 9.803.454,06	US\$ 9.848.252,49	US\$ 11.303.921,47
<b>US\$ 9.647.505,62</b>	<b>US\$ 10.207.690,93</b>	<b>US\$ 10.440.275,80</b>	<b>US\$ 10.649.118,40</b>	<b>US\$ 9.803.454,06</b>	<b>US\$ 9.848.252,49</b>	<b>US\$ 11.303.921,47</b>
US\$ -1.284.099,24	US\$ -1.515.055,12	US\$ -1.571.872,80	US\$ -1.601.629,79	US\$ -1.633.689,00	US\$ -1.472.271,09	US\$ -1.510.869,02
US\$ -8.226.543,66	US\$ -8.535.055,90	US\$ -8.696.632,32	US\$ -8.870.709,48	US\$ -7.994.232,14	US\$ -8.203.813,67	US\$ -7.952.454,16
US\$ -863.787,08	US\$ -896.180,87	US\$ -913.146,39	US\$ -931.424,50	US\$ -839.394,37	US\$ -861.400,43	US\$ -835.007,69
US\$ 1.515.055,12	US\$ 1.571.872,80	US\$ 1.601.629,79	US\$ 1.633.689,00	US\$ 1.472.271,09	US\$ 1.510.869,02	US\$ -
<b>US\$ -8.859.374,87</b>	<b>US\$ -9.374.419,10</b>	<b>US\$ -9.580.021,73</b>	<b>US\$ -9.770.074,76</b>	<b>US\$ -8.995.044,42</b>	<b>US\$ -9.026.616,17</b>	<b>US\$ -10.298.330,86</b>
US\$ -257.375,73	US\$ -262.523,24	US\$ -267.773,70	US\$ -273.129,18	US\$ -278.591,76	US\$ -284.163,60	US\$ -289.846,86
US\$ -21.275,60	US\$ -21.701,12	US\$ -22.135,14	US\$ -22.577,84	US\$ -23.029,40	US\$ -23.489,99	US\$ -23.959,79
US\$ -	US\$ 28.078,47	US\$ -59.042,97	US\$ -60.293,88	US\$ -53.549,65	US\$ -53.554,87	US\$ -102.332,21
US\$ -145.310,30	US\$ -141.603,02	US\$ -142.998,33	US\$ -146.665,96	US\$ -104.209,82	US\$ -121.715,73	US\$ -7.026,04
<b>US\$ -9.283.336,50</b>	<b>US\$ -9.772.168,00</b>	<b>US\$ -10.071.971,87</b>	<b>US\$ -10.272.741,62</b>	<b>US\$ -9.458.425,05</b>	<b>US\$ -9.509.540,35</b>	<b>US\$ -10.721.495,76</b>
<b>US\$ 364.169,13</b>	<b>US\$ 435.522,93</b>	<b>US\$ 368.303,93</b>	<b>US\$ 376.376,78</b>	<b>US\$ 345.029,01</b>	<b>US\$ 338.712,14</b>	<b>US\$ 582.425,72</b>
<b>US\$ 364.169,13</b>	<b>US\$ 435.522,93</b>	<b>US\$ 368.303,93</b>	<b>US\$ 376.376,78</b>	<b>US\$ 345.029,01</b>	<b>US\$ 338.712,14</b>	<b>US\$ 582.425,72</b>

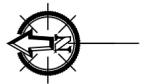
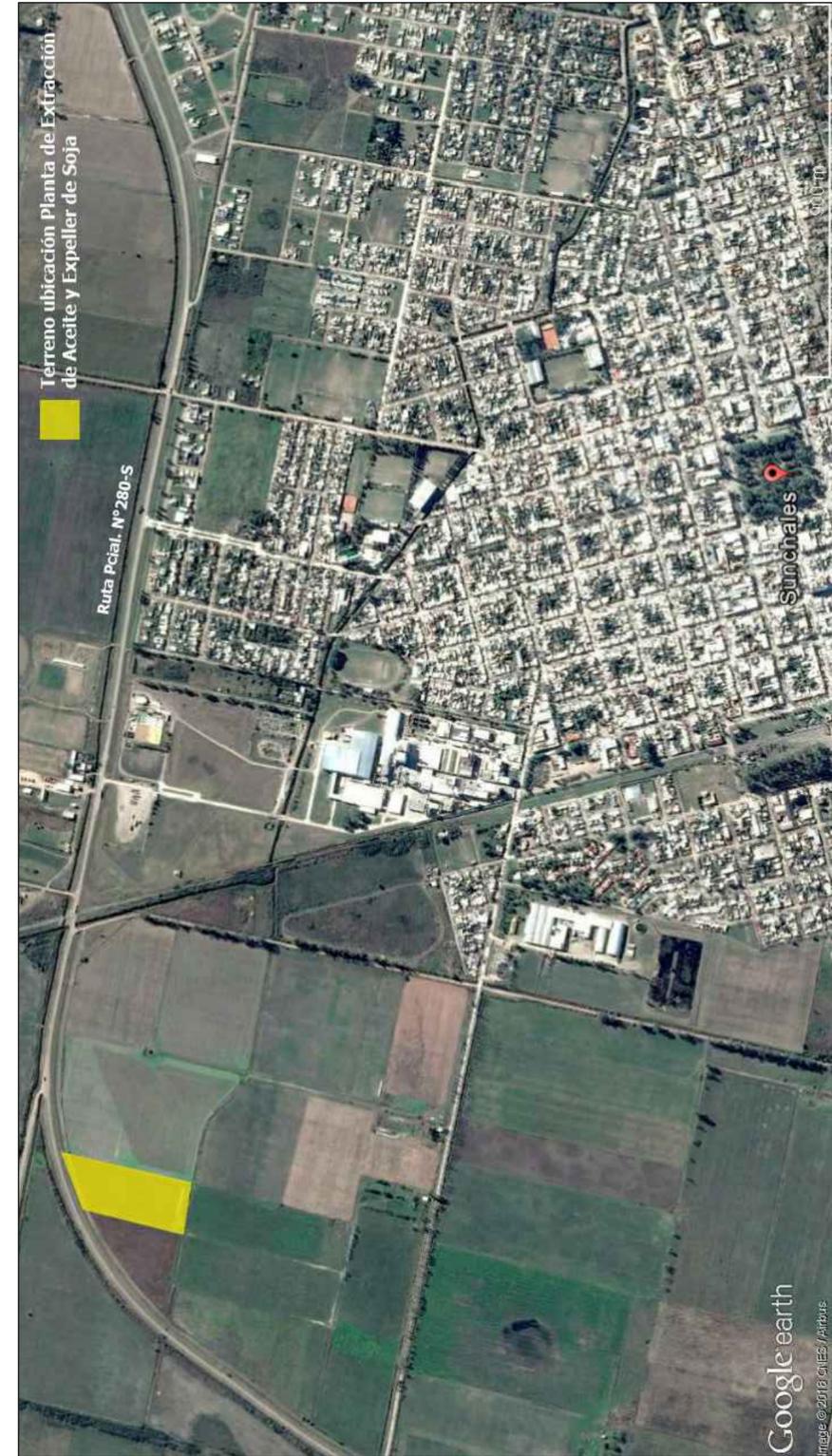
**Tabla 121. Valuación del proyecto - Recupero inversión con variación en el precio del aceite**

VALUACIÓN DEL PROYECTO	Años					
	0	1	2	3		
TASA REAL PRETENDIDA DEL COSTO DEL CAPITAL	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%		
FLUJOS DEFLACTADOS	<b>US\$ -2.023.142,68</b>	<b>US\$ 26.727,68</b>	<b>US\$ 160.355,52</b>	<b>US\$ 262.992,70</b>		
FLUJOS DESCONTADOS A LA TASA REAL	<b>US\$ -2.023.142,68</b>	<b>US\$ 25.225,94</b>	<b>US\$ 142.842,06</b>	<b>US\$ 221.106,72</b>		
FLUJO DE DESCONTADOS ACUMULADOS	US\$ -2.023.142,68	US\$ -1.997.916,74	US\$ -1.855.074,68	US\$ -1.633.967,96		
<b>PERÍODO DE RECUPERACIÓN</b>						
Años						
4	5	6	7	8	9	10
5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%	5,95%
<b>US\$ 336.435,98</b>	<b>US\$ 394.466,54</b>	<b>US\$ 327.043,35</b>	<b>US\$ 327.658,63</b>	<b>US\$ 294.478,93</b>	<b>US\$ 283.419,17</b>	<b>US\$ 477.791,95</b>
<b>US\$ 266.960,35</b>	<b>US\$ 295.420,47</b>	<b>US\$ 231.164,86</b>	<b>US\$ 218.586,93</b>	<b>US\$ 185.414,16</b>	<b>US\$ 168.424,00</b>	<b>US\$ 267.978,32</b>
US\$ -1.367.007,61	US\$ -1.071.587,14	US\$ -840.422,27	US\$ -621.835,34	US\$ -436.421,18	US\$ -267.997,18	US\$ -
<b>10 AÑOS</b>						
<b>VAN</b>	<b>US\$ -</b>					
<b>TIR</b>	<b>5,95%</b>					

## **Referencia bibliográfica**

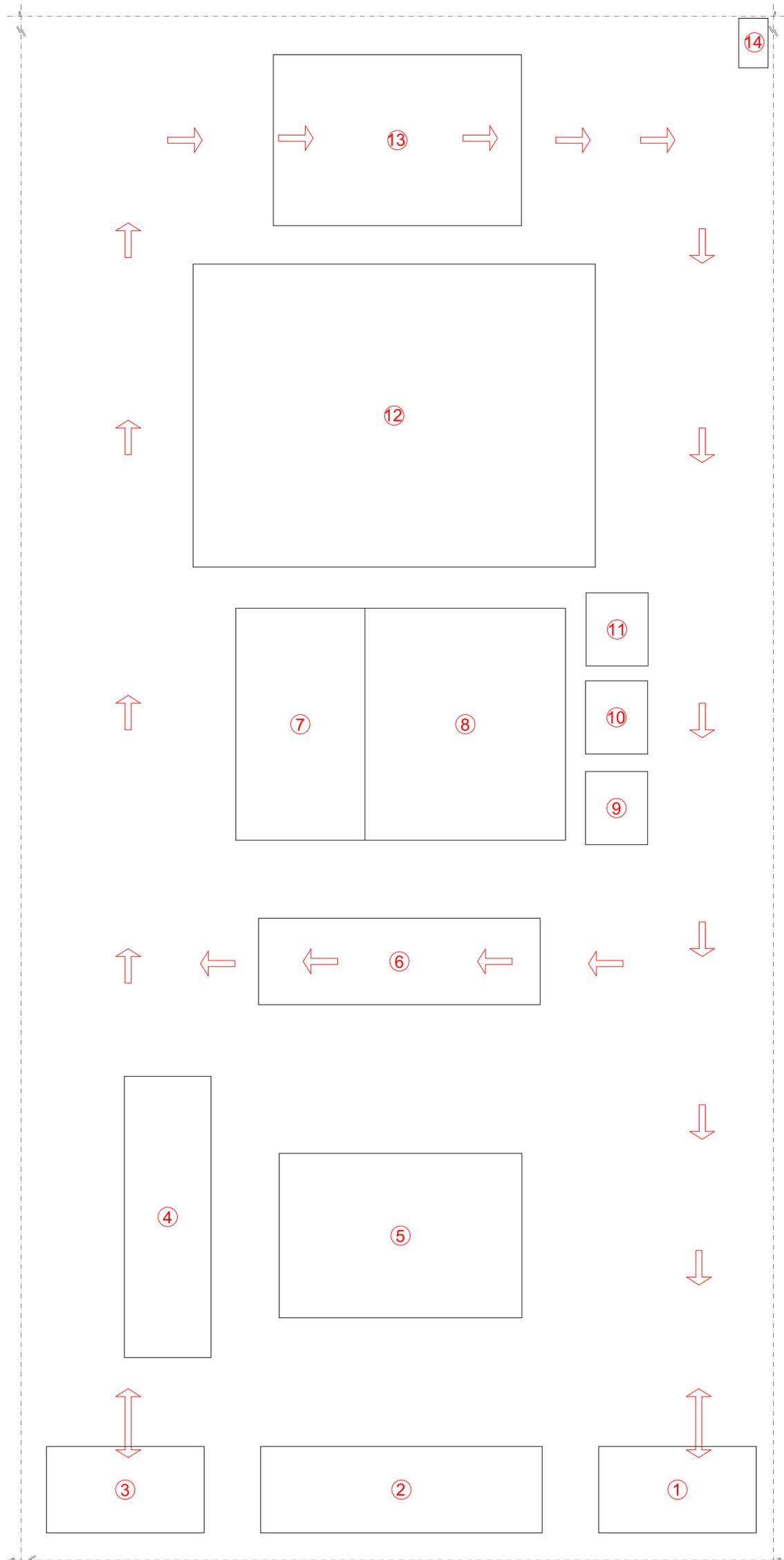
- ✚ Ricardo a. fornero. “formulación, evaluación y análisis de riesgo de proyectos de inversión”. 2010. editorial universidad nacional del litoral.
  
- ✚ Eduardo m. candioti. “administración financiera a base de recetas caseras”. 1999. editorial universidad adventista del plata.
  
- ✚ Zvi bodie y robert c. merton “finanzas”. 1999. editorial pearson.
  
- ✚ Brealey myers allen “principios de finanzas corporativas” novena edición. 2010. editorial mc graw hill

# PLANO DE UBICACIÓN DE PARCELA IMPLANTACIÓN DE PLANTA



DIBUJÓ	20.10.2019	E.CELLARID	PROYECTO FINAL	
REVISÓ	20.10.2019	R.BRUEVA		
ALUMNOS	E.CELLARID - R.BRUEVA		PLANTA EXTRUSADO Y PENSADO DE SOJA	Material:
NORMAS				Código:
ESCALA:	DENOMINACIÓN		UBICACIÓN PLANTA	Característica:
1 : 200				Fecha: 03.02.2020
FORMATO:				PLANO N° : 1
A2				L/C

# PLANTA DE EXTRACCIÓN DE ACEITE Y EXPELLER DE SOJA



## SECTORES PLANTA INDUSTRIAL

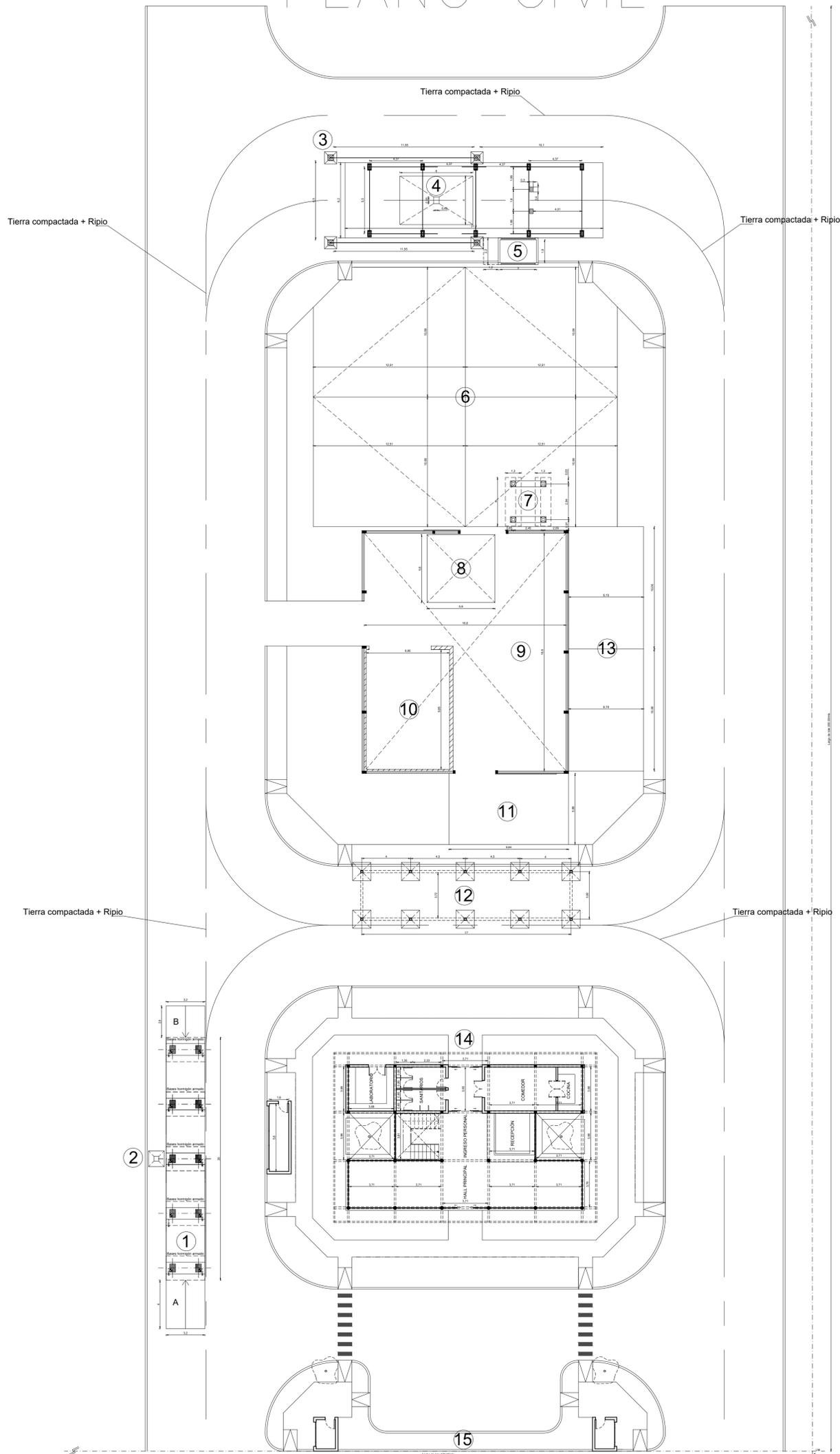
→ CIRCULACIÓN

- ① INGRESO PERSONAL
- ② ESTACIONAMIENTO PLANTA
- ③ INGRESO PRODUCTIVO
- ④ PESADO Y CONTROL
- ⑤ ADMINISTRACIÓN + BAÑOS + HALL + LABORATORIO
- ⑥ ALMAC. EXPELLER SILOS EN ALTURA
- ⑦ ALMACENAMIENTO EXPELLER PISO
- ⑧ PLANTA PRODUCCIÓN DE ACEITE Y EXPELLER
- ⑨ TK.DECANT.
- ⑩ ALMC.ACEITE
- ⑪ ALMC.ACEITE
- ⑫ PLANTA DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE GRANO
- ⑬ DESCARGA DE GRANO
- ⑭ ESTACIÓN GLP



DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	RIBUERA	PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE SOJA	
ALUMNOS	ECELLARIO	- RIBUERA		
NORMAS				
ESCALA	1 : 200	DENOMINACION	ESQUEMA UBICACION DE SECTORES	Material
FIRMADO	AI			Característica:
				Fecha: 03.02.2020
				PLANO Nº : 2
				L/C

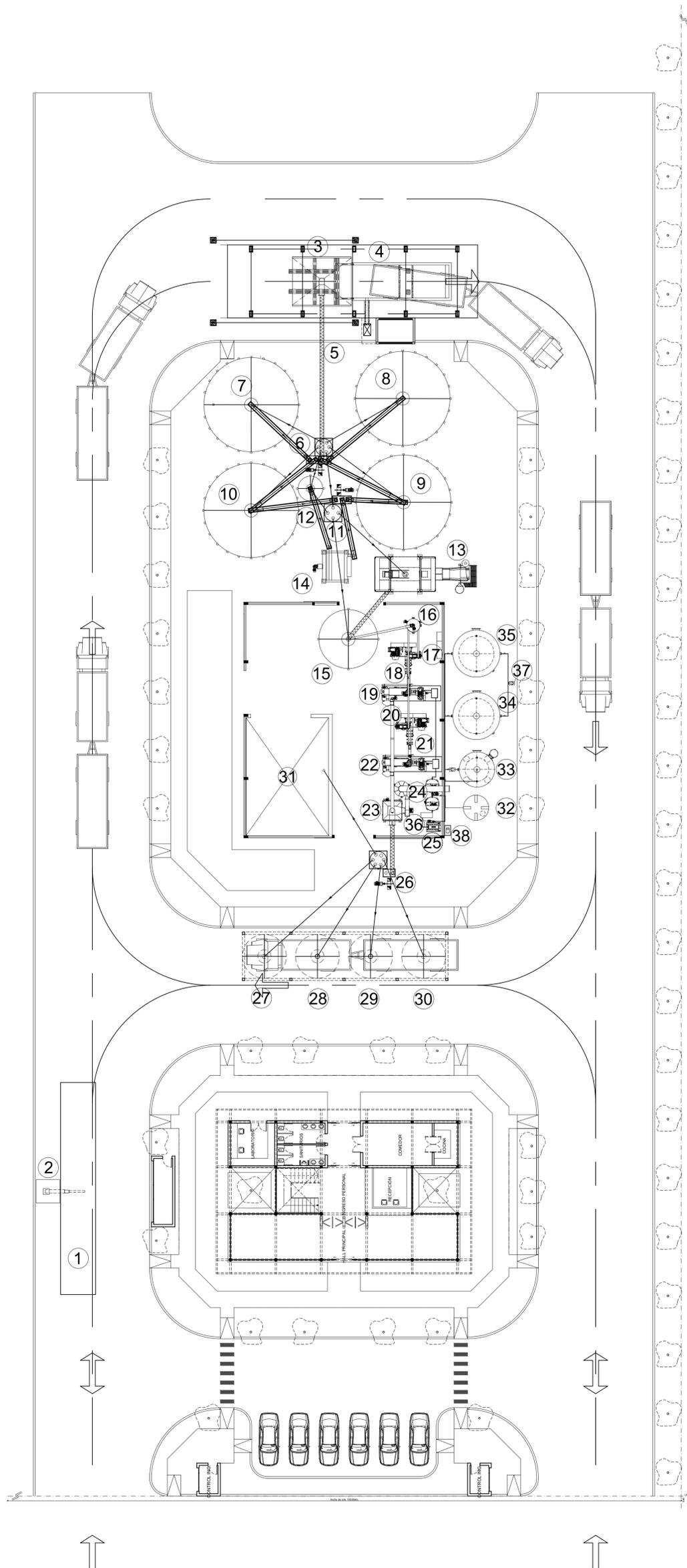
# PLANO CIVIL



DESCRIPCIÓN GENERAL CIVIL DEL PROYECTO	
N°	Descripción general
①	Bases hormigón armado lineal H21-Dimens.según cálculo.Cant.: 5 Unid.+Rampas acceso "A"y"B"
②	Base aislada de hormigón armado H21 según cálculo
③	Cant: 4 - bases de hormigón armado H-21 aisladas dimensiones según cálculo estructura tinglado
④	"Piramide" 6 m x 4 m x 3 m recepción de grano de hormigón armado H-21 dimensiones según cálculo
⑤	Sala de servicios - 3m x 1.9m realizada en mampostería ladrillo hueco revocado pintado - Techo loza
⑥	Cant: 4 plateas de hormigón armado H-21 con caída y juntas tomadas. Dimens. según cálculo
⑦	Cant.: 4 zapatas de fundación apoyo - peso soporte 19000 kg - Según especific. fabricante
⑧	Platea hormigón armado H-21 según cálculo - 5.60 m x 5.60 m x 0.20 m
⑨	Galpon: PISO - hormigón esp. 0.20m c/malla Diam. 6mm Sep. 0.15x0.15m - Term: Llanado
	ESTRUCTURA METÁLICA de perfiles galvanizado-CERRAMIENTO mampostería ladrillos ceramicos huecos, terminación revocado y pintado
	CUBIERTA con cabreada metálica , correas de perfil "C" y techo de chapa sobre aislación.
⑩	Cerramiento con mampostería de ladrillo cerámico - almacenamiento expeller
⑪	PISO - hormigón esp. 0.20m c/malla Diam. 6mm Sep. 0.15x0.15m - Term: Llanado
⑫	Cant.:10 Bases aisladas de hormigón armado H-21 - Según cálculo
⑬	Cant.:2 plateas de hormigón armado H-21- Terminación fratachado y pintado
⑭	Sectores - Construcción tradicional con techo loza terminación grueso fino y pintura
⑮	Frente planta de hormigón 0.12 m Esp. + 2 Garitas de construcción tradicional

DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	RIBUERA		
ALMINOS	ECELLARIO	RIBUERA	PLANTA EXTRUSADO Y PRENGADO DE S.S.J.A	
NORMAS :				
ESCALA	BENOMINACION:		Material:	
1 : 200			Codigo:	
			Característica:	
FORMATO	PLANO CIVIL		Fecha: 03.02.2020	
A1			PLANO N° : 3	
				L/C

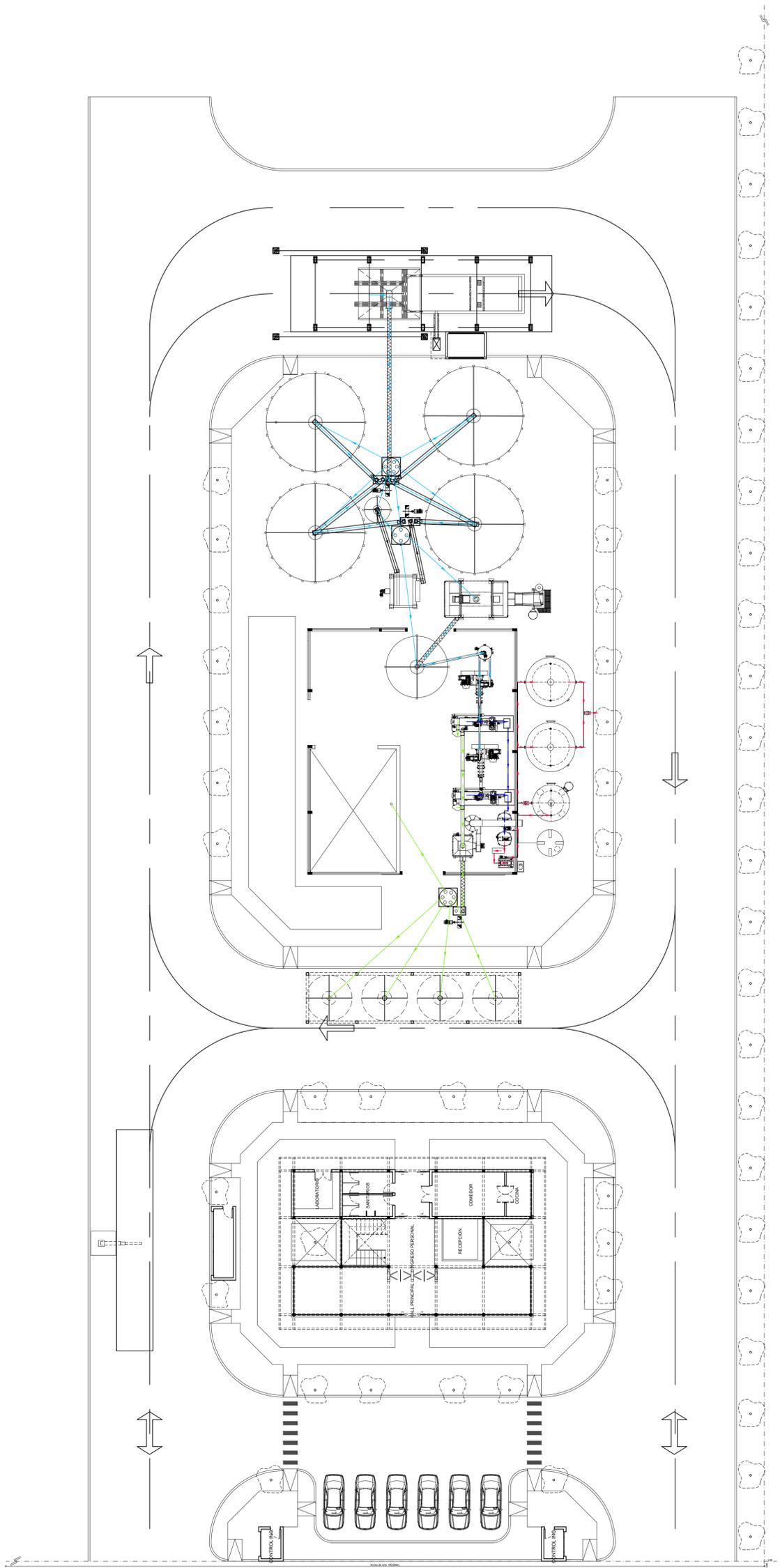
# LAYOUT PLANTA Y CONEXIONES



EQUIPAMIENTO PLANTA - LAYOUT	
N°	Descripción general
1	Báscula pesado camiones cap. 60.000 Kg-Div: 20 Kg
2	Calador hidráulico TH06- SIMPLE
3	Reja de recepción paso camión - Mod: RR-4x6-SV
4	Plataforma volcadora hidráulica Mod: PV-09-40-35-M (50 Tn -45 °)
5	Extractor helicoidal de granos - Mod: THO-350-15M
6	Elevador a cangilones- Mod: EC-62.31 (80 Tn/h) + Distribuidor de 6 bocas.
7	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
8	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
9	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
10	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
11	Elevador a cangilones - Mod: EC-42.23 (31 Tn/h) + Distribuidor de 4 bocas.
12	Silo pulmón aéreo 20 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
13	Secadora de granos columna mixta . Mod: SCM-4-8
14	Zaranda de prelimpieza de finos y gruesos GOLONDRIN Mod: G-7MAX - 14 Tn/h
15	Silo diario aéreo 60 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
16	Silo producción aéreo 1 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
17	Molino quebrador y descascarador N°1- Dino Bartoli - 1.7 Tn/h
18	Extrusor monotornillo N°1 - Dino Bartoli- Mod: EX 1605 - 1.7 Tn/h
19	Prensa de extracción de aceite y expeller N° 1 - Dino Bartoli Mod: PC 1500
20	Molino quebrador y descascarador N°2- Dino Bartoli - 1.7 Tn/h
21	Extrusor monotornillo N°2 - Dino Bartoli- Mod: EX 1605 - 1.7 Tn/h
22	Prensa de extracción de aceite y expeller N° 2 - Dino Bartoli Mod: PC 1500
23	Enfriador de expeller a contrflujo Dino Bartoli - Mod: ECR6 - Cap. 6 Tn/h
24	Sistema de desgomado de aceite Dino Bartoli-Tk. Pulmón 1m3-Tk.hidratador 0.5 m3
25	Superdecanter IMDB - SD2 + Recuperador de borras - Dino Bartoli
26	Elevador a cangilones - Mod: EC-28.15 (11.4 Tn/h) + Distribuidor de 6 bocas.
27	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
28	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
29	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
30	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
31	Subdivisión de galpón - Almacenamiento sobre piso Expeller - 378 TN - 10m x 7m
32	Tanque base plana, agua producción-5m3-Marca:Duraplast-Polietileno virgen protec.UV.
33	Tanque de almacenamiento de aceite desgomado DECANTADOR-Vertical fondo cónico 35 m3
34	Tanque de almacenamiento y expedición de aceite desgomado fondo plano 75 m3
35	Tanque de almacenamiento y expedición de aceite desgomado fondo plano 75 m3
36	Bomba para envío de aceite a tanque decantador gp32 - 60 Marca: Drotec..
37	Bomba para carga de aceite a camiones gp50 - 145 - Marca: Drotec.
38	Compresor de aire Ingersoll Rand - Modelo: PB 7.5 500-3

DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	RIBUERA	PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE S.O.J.A	
ALMINOS		ECELLARIO - RIBUERA		
NORMAS				
ESCALA	1 : 200	DESIGNACION		Material
FIRMADO	AI		LAY OUT PLANTA Y CONEXIONES	Característica:
				Fecha: 03.02.2020
				PLANO N° : 4
				L/C

# SOJA — ACEITE — EXPELLER



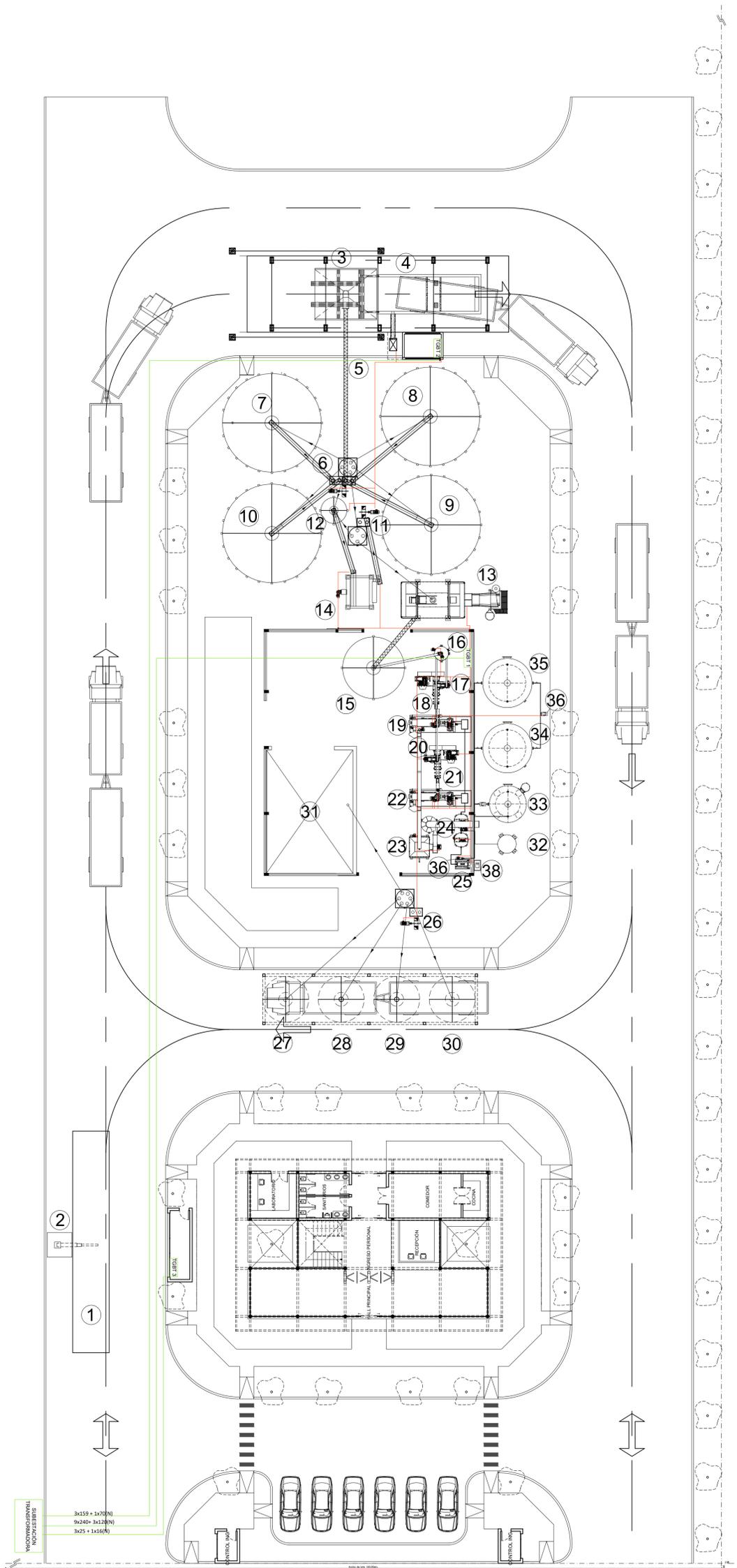
DESCRIPCIÓN DEL CAMINO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS OBTENIDOS

- Soja - grano.
- Aceite de soja con gomas
- Aceite de soja desgomado
- Expeller de soja



DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	RIBUERA	PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE SOJA	
ALUMNOS	ECELLARIO	RIBUERA		
NORMAS				
ESCALA	1 : 200		DENOMINACION	
FIRMADO	AI		CAMINO DE LA SOJA-ACEITE-EXPELLER	Material: Código: Característica: Fecha: 03.02.2020 PLANO Nº : 5
				L/C

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA



EQUIPAMIENTO PLANTA - LAYOUT

N°	Descripción general
1	Báscula pesado camiones cap. 60.000 Kg-Div: 20 Kg
2	Calador hidráulico TH06- SIMPLE
3	Reja de recepción paso camión - Mod: RR-4x6-SV
4	Plataforma volcadora hidráulica Mod: PV-09-40-35-M (50 Tn -45 °)
5	Extractor helicoidal de granos - Mod: THO-350-15M
6	Elevador de cangilones - Mod: EC-62.31 (80 Tn/h) + Distribuidor de 6 bocas.
7	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
8	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
9	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
10	Silo aéreos 250 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
11	Elevador de cangilones - Mod: EC-42.23 (31 Tn/h) + Distribuidor de 4 bocas.
12	Silo pulmón aéreo 20 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
13	Secadora de granos columna mixta . Mod: SCM-4-8
14	Zaranda de prelimpieza de finos y gruesos GOLONDRIN Mod: G-7MAX - 14 Tn/h
15	Silo diario aéreo 60 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
16	Silo producción aéreo 1 Tn - Cono suspendido metálico de 44°
17	Molino quebrador y descascarador - Dino Bartoli - 1.7 Tn/h
18	Extrusor monotornillo - Dino Bartoli- Mod: EX 1605 - 1.7 Tn/h
19	Prensa de extracción de aceite y expeller - Dino Bartoli Mod: PC 1500
20	Molino quebrador y descascarador - Dino Bartoli - 1.7 Tn/h
21	Extrusor monotornillo - Dino Bartoli- Mod: EX 1605 - 1.7 Tn/h
22	Prensa de extracción de aceite y expeller - Dino Bartoli Mod: PC 1500
23	Enfriador de expeller Dino Bartolli - Mod: ECR5 - Cap. 5 Tn/h
24	Sistema de desgomado de aceite Dino Bartoli - Tk. Pulmón 1m3 - Tk. hidratador 0.5 m3
25	Superdecanter + recuperador de borras Dino Bartoli
26	Elevador de cangilones - Mod: EC-28.15 (11.4 Tn/h) + Distribuidor de 6 bocas.
27	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
28	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
29	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
30	Silo de expedición de expeller - 33Tn- Cono susp. metálico 55°-Mod: S 372/55/4/55
31	Subdivisión de galpón - Almacenamiento sobre piso Expeller - 378 TN - 10m x 7m
32	Tanque base plana de almacenamiento agua producción- 5.2 Lts
33	Tanque de almacenamiento de aceite desgomado DECANTADOR-Vertical fondo cónico 35 m3
34	Tanque de almacenamiento y expedición de aceite desgomado fondo plano 75 m3
35	Tanque de almacenamiento y expedición de aceite desgomado fondo plano 75 m3
36	Bomba para envío de aceite a tanque decantador gp32 - 60 Marca: Drotec..
37	Bomba para carga de aceite a camiones gp50 -145 - Marca: Drotec.
38	Compresor de aire Ingersoll Rand - Modelo: PB 7.5 500-3

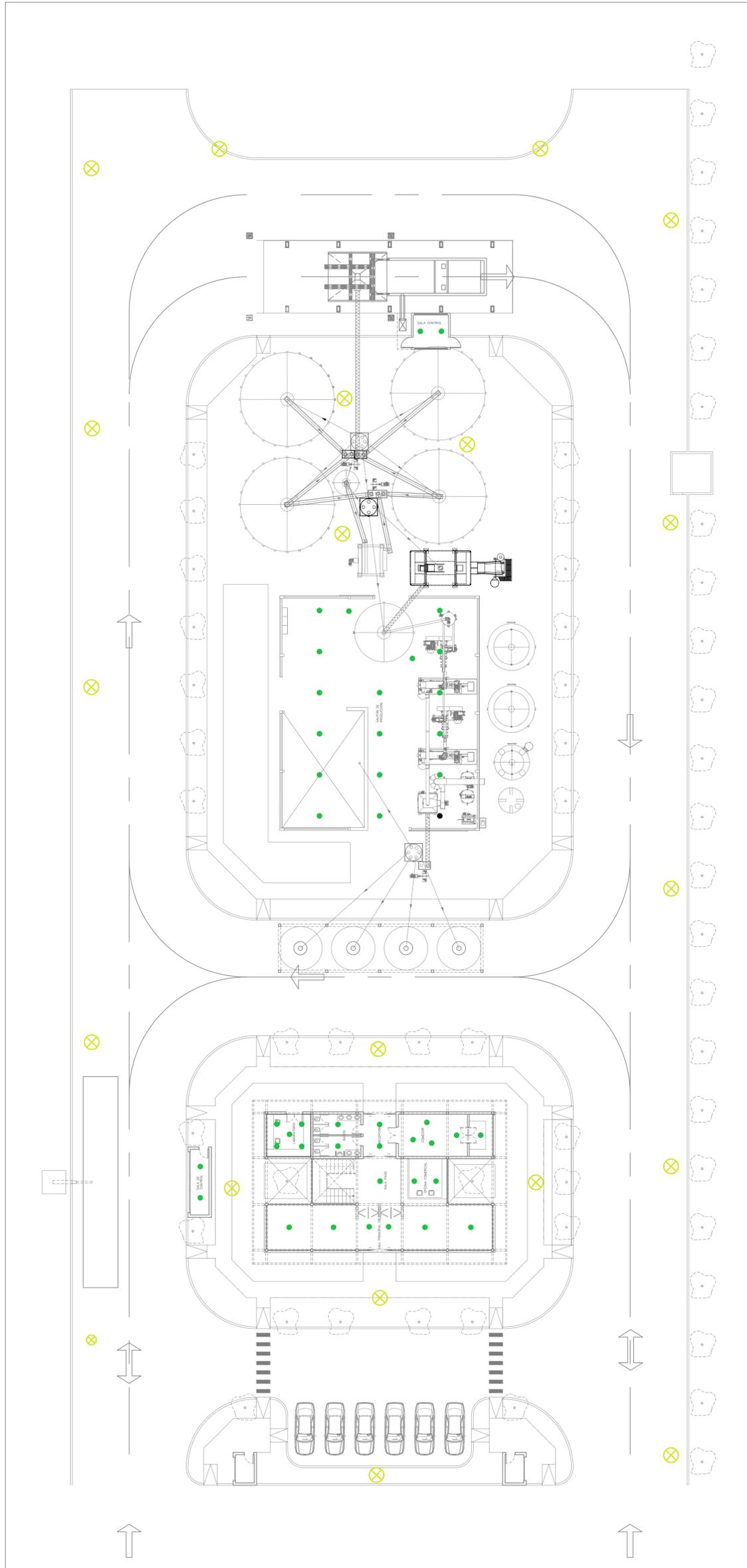
## INSTALACIONES ELÉCTRICAS

	Instalación primaria
	Instalación secundaria



DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	RIBRUELA	PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE SOJA	
ALIMINOS	ECELLARIO	RIBRUELA		
NORMAS				
ESCALA	1 : 200	DENOMINACION	INSTALACION ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA	Material
FIRMADO	AI			Característica:
				Fecha: 03.02.2020
				PLANO N° : 6
				L/C

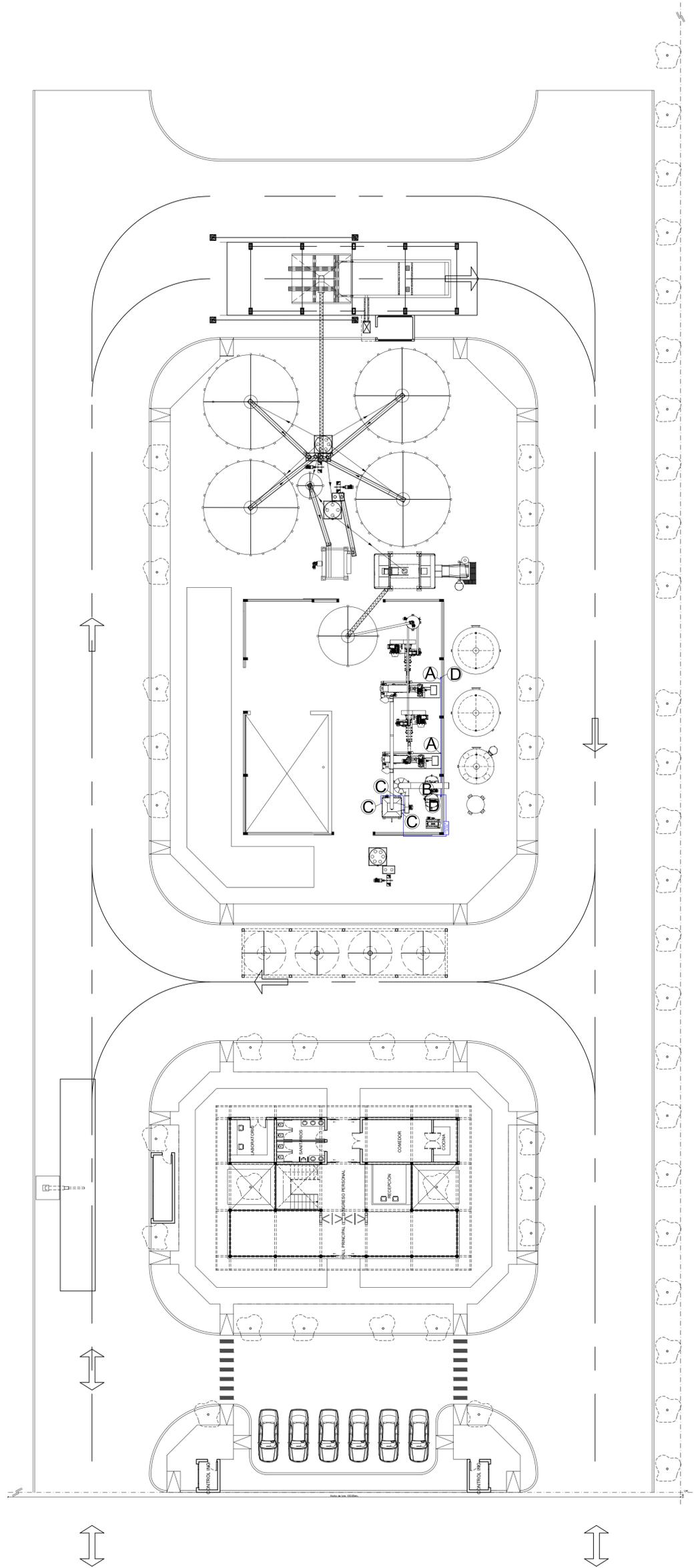
# ILUMINACIÓN INTERIOR / EXTERIOR



ITEMS	DENOMINACION	REFERENCIA
1	ILUMINACION EXTERIOR	⊗
2	ILUMINACION INTERIOR	●

DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	RIBUERA		
ALUMNOS	ECELLARIO	- RIBUERA		
NORMAS:			PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE S.S.J.A.	
ESCALA	1 : 200	DENOMINACION:		Material:
		ILUMINACION INTERIOR-EXTERIOR		Codigo:
FIRMADO	AI			Fecha: 03.02.2020
				PLANO Nº : 7
				L/C

# INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO



## INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO - REFERENCIAS

	Descripción general
	Intalación de aire comprimido.
(A)	Tomas de aire auxiliar para uso general y mantenimiento.
(B)	Toma de aire para accionamiento de válvula electro neumática sistema de desgomado.
(C)	Toma para accionamiento de cilindro equipo enfriamiento de expeller.
(D)	Purgas de aire.

DIBUJO: 2010.2019 ECELLARIO  
 REVISO: 2010.2019 RIBRUELA  
 ALIMENOS: ECELLARIO - RIBRUELA  
 NERMAS:

PROYECTO FINAL  
 PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE SGA



ESCALA:  
 1 : 200

DENOMINACION:

FIRMADO:

A1

INSTALACION AIRE  
 COMPRIMIDO

Material:

Código:

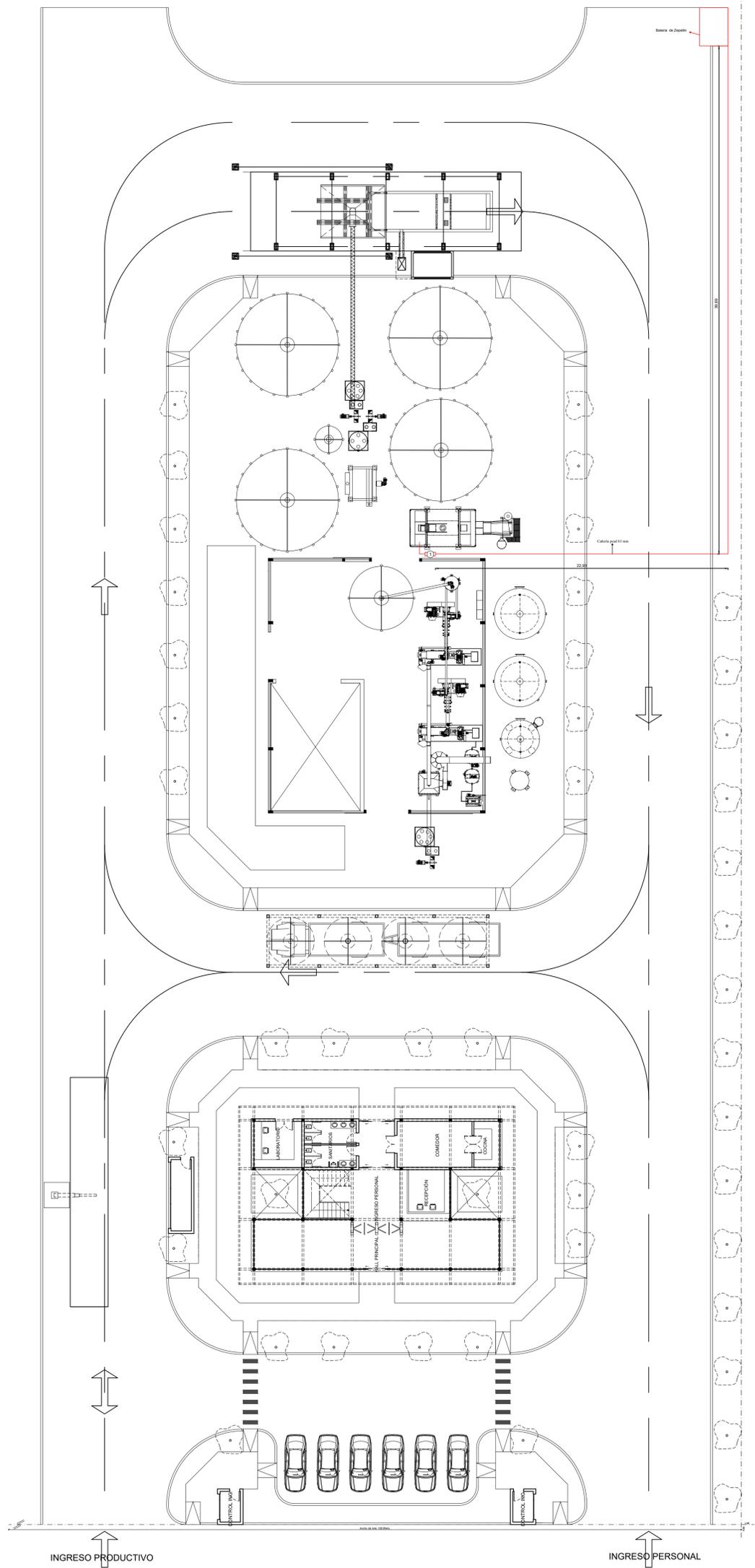
Característica:

Fecha: 03.02.2020

PLANO Nº : 8

L/C

# INSTALACIÓN DE GAS



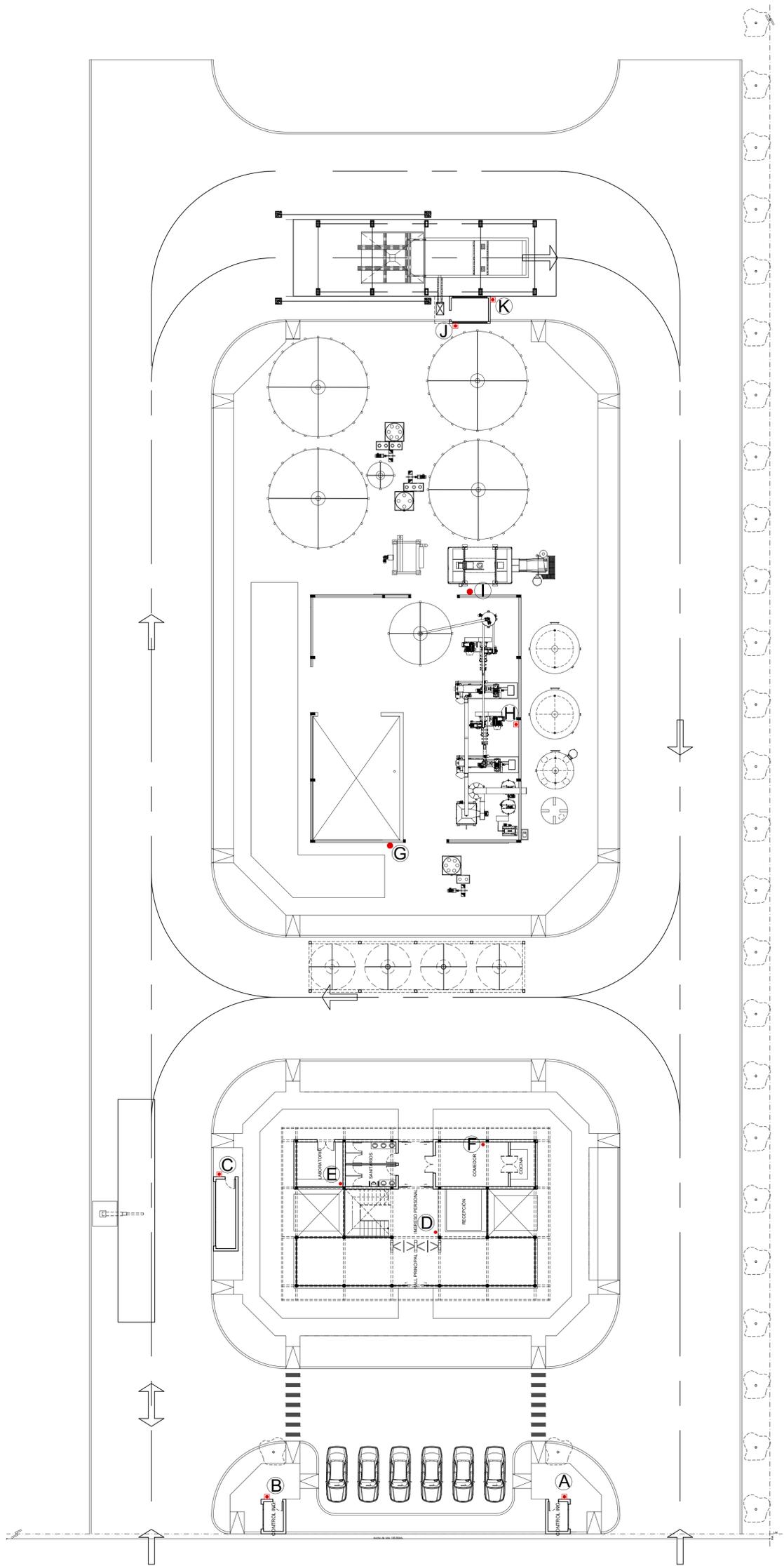
## INSTALACION DE GAS:

	Descripción general
	Cañería de gas GLP.
①	PRS1 (planta reguladora secundaria N° 1) .
②	Valvula esferica de bloqueo de gas .
③	Regulador de gas - 1 Kg/cm2 a 0.160 Kg/cm2.
④	Manometro indicador de presion.
⑤	Valvula modulante motorizada.

DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	R.BRUELA	PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE S.OJA	
ALUMNOS	ECELLARIO	- R.BRUELA		
NORMAS				
ESCALA	1 : 200	DENOMINACION	INSTALACION DE GAS	Material
FORMATO	A1			Codigo
				Caracteristica
				Fecha
				03.02.2020
				PLANO N° : 9
				L/C

# PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Disposición extintores - 5 Kg - Cabina para extintor , o sin cabina. - Extintores sobre ruedas 25 Kg - Tipo A-B-C

N°	UBICACIÓN
(A)	Exterior sector ingreso / egreso a planta
(B)	Exterior sector ingreso / egreso a planta
(C)	Exterior oficina de pesado y control
(D)	Interior - Ingreso personal - Administración - Sin cabina
(E)	Interior - Laboratorio - Sin cabina
(F)	Interior - Comedor - Sin cabina
(G)	Ext. Nave productiva lateral porton norte-Extintor sobre rueda polvo químico ABC b/presión-25 Kg
(H)	Interior - Nave productiva zona central oeste
(I)	Ext. - Nave productiva lateral porton sur-Extintor sobre rueda polvo químico ABC b/presión-25 Kg
(J)	Exterior - Sala de servicio - Zona descarga de camiones
(K)	Exterior - Zona descarga de camiones



DIBUJO	2010.2019	ECELLARIO	PROYECTO FINAL	
REVISO	2010.2019	RIBUERA	PLANTA EXTRUSADO Y PRENSADO DE SGA	
ALMINOS		ECELLARIO - RIBUERA		
NORMAS				
ESCALA	1 : 200	DENOMINACION	SEGURIDAD E HIGIENE DE PLANTA	Material
FIRMADO	AI			Característica:
				Fecha: 03.02.2020
				PLANO Nº : 10
				L/C

**PROYECTO - 4 LÍNEAS EP 1500**

	DESCRIPCION			CONSUMO							
	EQUIPO	DETALLE	TIPO DE CARGA	BOCAS	TENSION POR BOCA	[hp]	[kW]	Polos	Carga	Real [kW]	
LINEA 1	ROSCA ALIMENTADORA	Motor principal	OCE1		380	2	1,5	4	90%	1,34	
	MOLINO QUEBRADOR MQ2C	Accionamiento principal	OCE2		380	5,5	4,1	6	85%	3,49	
	Extrusor 1605	Forzador de alimentacion	OCE3		380	2	1,5	4	50%	0,75	
	PRENSA PC 1500	Motor principal	OCE4		380	180	134,2	4	90%	120,80	
		Accionamiento principal	OCE5		380	40	29,8	4	85%	25,35	
		Rosca forzadora	OCE6		380	5,5	4,1	4	80%	3,28	
		Rosca alimentadora	OCE7		380	2	1,5	4	50%	0,75	
		Rosca borra inclinada	OCE8		380	1,5	1,1	6	80%	0,89	
		Rosca borra inferior	OCE9		380	0,5	0,4	4	80%	0,30	
		Rosca borra transversal	OCE10		380	0,5	0,4	4	80%	0,30	
		Rosca salida expeller	OCE11		380	0,5	0,4	4	80%	0,30	
		BOMBA BAJO PRENSA	Motor principal	OCE12		380	1	0,7	6	40%	0,30
		ROSCA EXPELLER VERTICAL	Motor principal	OCE13		380	3	2,2	4	85%	1,90
		ROSCA TRANSF A SILO ALIMENTADOR	Motor principal	OCE15		380	3	2,24	4	85%	1,79
	TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	1	220		0,50		100%	0,50	
	TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	2	380		20,00		100%	20,00	
	ROSCA ALIMENTADORA	Motor principal	OCE 16		380	2	1,5	4	90%	1,34	
	MOLINO QUEBRADOR MQ2C	Accionamiento principal	OCE17		380	5,5	4,1	6	85%	3,49	
	Extrusor 1605	Forzador de alimentacion	OCE 18		380	2	1,5	4	50%	0,75	
	PRENSA PC 1500	Motor principal	OCE 19		380	180	134,2	4	90%	120,80	
		Accionamiento principal	OCE 20		380	40	29,8	4	85%	25,35	
		Rosca forzadora	OCE 21		380	5,5	4,1	4	80%	3,28	
		Rosca alimentadora	OCE 22		380	2	1,5	4	50%	0,75	
		Rosca borra inclinada	OCE 23		380	1,5	1,1	6	80%	0,89	
		Rosca borra inferior	OCE 24		380	0,5	0,4	4	80%	0,30	
		Rosca borra transversal	OCE 25		380	0,5	0,4	4	80%	0,30	
		Rosca salida expeller	OCE 26		380	0,5	0,4	4	80%	0,30	
		BOMBA BAJO PRENSA	Motor principal	OCE 27		380	1	0,7	6	40%	0,30
		ROSCA EXPELLER VERTICAL	Motor principal	OCE 28		380	3	2,2	4	85%	1,90
		ELEVADOR N° 3	Motor principal	OCE 29		380	4	3,0	4	95%	2,83
	ROSCA EXPELLER LONGITUDINAL	Motor principal	OCE 30		380	2	1,5	4	80%	1,19	
	ROSCA EXPELLER HORIZONTAL	Motor principal	OCE 31		380	2	1,5	4	80%	1,2	
	ILUMINACION GALPON DE PRODCCION	Iluminacion	OCE 32		220		2,7		100%	2,7	
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	1	220		0,5		100%	0,5		
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	2	380		20		100%	20		
Enfriador ECR6	Ventilador	OCE 33		380	15	11,2	4	90%	10,08		
	Distribuidor	OCE 34		380	0,5	0,37	4	50%	0,185		
	Válvula rotativa	OCE 35		380	2	1,5	4	75%	1,125		
Sistema de Desgomado	Tanque Pulmon Aceite (Agitador)	OCE 36		380	1	0,75	4	70%	0,525		
	Resistencias	OCE 37		380	11	8,2		80%	6,56		
	Bomba de transferencia	OCE 38		380	2	1,491	4	70%	1,04398		
	Removedor Hidratador (Agitador)	OCE 39		380	1	0,75	4	70%	0,525		

	Resistencias	OCE 40		380	3	2,24		80%	1,792	
	Electrobomba agua 220[V]	OCE 41		380	0,25	0,19	2	80%	0,152	
	Resistencias	OCE 42		380	3	2,24		80%	1,792	
	Super Decanter SD2	Motor Principal SD2	OCE 43		380	10	7,5	2	90%	6,75
		Bomba descarga SD2	OCE 44		380	1	0,75	6	80%	0,6
	Bomba para envio a tanque decantador	Motor principal	OCE 45		380	4,07	3,00	4	80%	2,40
	Bomba para expedicion de aceite	Motor principal	OCE 46		380	10,2	7,5	4	80%	6,00
	Elevador de Cangilones 26	Motor principal	OCE 47		380	2	1,49	4	95%	1,42
	TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	1	220		0,5		100%	0,5
	TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	2	380		20		100%	20
LINEA 2	Plataforma volcadora hidraulica	Motor principal	OCE 48		380	20	14,91	4	90%	13,42
	Extractor helicoidal (fosa)	Motor principal	OCE 49		380	10,5	7,83	4	95%	7,44
	Elevador de Cangilones 6	Motor principal	OCE 50		380	4	2,98	4	95%	2,83
	Elevador de Cangilones 11	Motor principal	OCE 51		380	2	1,49	4	95%	1,42
	sin fin de silos a elevador 6 (x4)	Motor principal	OCE 52		380	10,5	7,83	4	95%	7,44
	sin fin de silos y secadora a elevador 11 (x3)	Motor principal	OCE 53		380	10,5	7,83	4	95%	7,44
	sin fin de tanque pulmon a secadora	Motor principal	OCE 54		380	4	2,98	4	90%	2,68
	Sin fin de la secadora al tanque diario	Motor principal	OCE 55		380	1,5	1,12	4	80%	0,89
	Sin fin alimentador silo produccion	Motor principal	OCE 56		380	4,5	3,36	4	80%	3,68
		Motor principal	OCE 57		380	3	2,24	4	80%	1,79
		Motor principal	OCE 58		380	1,5	1,12	4	80%	4,68
	Zaranda	Motor principal	OCE 59		380	5,5	4,10	4	80%	3,28
	Iluminacion	Iluminacion	OCE 60		220	3,7	2,74		100%	0,20
	TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	1	220		0,5		100%	0,5
	TOMA CORRIENTE	Toma corriente	TUG	2	380		20		100%	20
	LINEA 3	Calador hidraulico	Motor principal	OCE 61		380	5,5	4,10	4	90%
iluminacion		iluminacion	OCE 62		220		0,1		100%	0,14
TOMA CORRIENTE		Toma corriente	TUG	1	220		0,5		100%	0,5
TOMA CORRIENTE		Toma corriente	TUG	2	380		20		100%	20





Circuito	Descripcion	carga	Corriente (amp)	Potencia activa cv	Factor de potencia	Potencia reactiva	Tension
1	Motor principal	OCE1	3,2	2	0,8	0,66	380
1,1	Accionamiento principal	OCE2	8,8	5,5	0,8	1,80	380
1,2	Forzador de alimentacion	OCE3	3,2	2	0,8	0,66	380
1,3	Motor principal	OCE4	288	180	0,8	59,04	380
1,4	Accionamiento principal	OCE5	64	40	0,8	13,12	380
1,5	Rosca forzadora	OCE6	8,8	5,5	0,8	1,80	380
1,6	Rosca alimentadora	OCE7	3,2	2	0,8	0,66	380
1,7	Rosca borra inclinada	OCE8	2,4	1,5	0,8	0,49	380
1,8	Rosca borra inferior	OCE9	0,8	0,5	0,8	0,16	380
1,9	Rosca borra transversal	OCE10	0,8	0,5	0,8	0,16	380
1.1	Rosca salida expeller	OCE11	0,8	0,5	0,8	0,16	380
1,11	Motor principal	OCE12	1,6	1	0,8	0,33	380
1,12	Motor principal	OCE13	4,8	3	0,8	0,98	380
1.13	Motor principal	OCE15	3,2	3	0,8	0,66	380
1,14	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
1,15	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
2	Motor principal	OCE16	3,2	2	0,8	0,66	380
2,1	Accionamiento principal	OCE17	8,8	5,5	0,8	1,80	380
2,2	Forzador de alimentacion	OCE18	3,2	2	0,8	0,66	380
2,3	Motor principal	OCE19	288	180	0,8	59,04	380
2,4	Accionamiento principal	OCE20	64	40	0,8	13,12	380
2,5	Rosca forzadora	OCE21	8,8	5,5	0,8	1,80	380
2,6	Rosca alimentadora	OCE22	3,2	2	0,8	0,66	380
2,7	Rosca borra inclinada	OCE23	2,4	1,5	0,8	0,49	380
2,8	Rosca borra inferior	OCE24	0,8	0,5	0,8	0,16	380
2,9	Rosca borra transversal	OCE25	0,8	0,5	0,8	0,16	380
2,11	Rosca salida expeller	OCE26	0,8	0,5	0,8	0,16	380
2,12	Motor principal	OCE27	1,6	1	0,8	0,33	380
2,13	Motor principal	OCE28	4,8	3	0,8	0,98	380
2,14	Motor principal	OCE29	6,4	4	0,8	1,31	380
2,15	Motor principal	OCE30	3,2	2	0,8	0,66	380
2,16	Motor principal	OCE31	3,2	2	0,8	0,66	380
2,17	Iluminacion	OCE32	5,87	3,67	0,8	1,20	220
2,18	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
2,19	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
3	Ventilador	OCE33	24	15	0,8	4,92	380
3,1	Distribuidor	OCE34	0,75	0,5	0,8	0,15	380
3,2	Válvula rotativa	OCE35	3,2	2	0,8	0,66	380
3,3	Tanque Pulmon Aceite (Ag	OCE36	1,6	1	0,8	0,33	380
3,4	Resistencias	OCE37	17,6	11	0,8	3,61	380
3,5	Bomba de transferencia	OCE38	3,2	2	0,8	0,66	380
3,6	Removedor Hidratador (Ag	OCE39	1,6	1	0,8	0,33	380
3,7	Resistencias	OCE40	4,8	3	0,8	0,98	380
3,8	Electrobomba agua 220[V]	OCE41	0,4	0,25	0,8	0,08	380
3,9	Resistencias	OCE42	4,8	3	0,8	0,98	380
3,11	Motor Principal SD2	OCE43	16	10	0,8	3,28	380

3,12	Bomba descarga SD2	OCE44	1,6	1	0,8	0,33	380
3,13	Motor principal	OCE45	4,8	4,07	0,8	0,98	380
3,14	Motor principal	OCE46	12	10,2	0,8	2,46	380
3,15	Motor principal	OCE47	3,2	2	0,8	0,66	380
3,16	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
3,17	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
4	Motor principal	OCE48	32	20	0,8	6,56	380
4,1	Motor principal	OCE49	16,8	10,5	0,8	3,44	380
4,2	Motor principal	OCE50	6,4	4	0,8	1,31	380
4,3	Motor principal	OCE51	3,2	2	0,8	0,66	380
4,6	Motor principal	OCE52	16,8	10,5	0,8	3,44	380
4,7	Motor principal	OCE53	16,8	10,5	0,8	3,44	380
4,8	Motor principal	OCE54	16,8	4	0,8	3,44	380
4,9	Motor principal	OCE55	3,2	1,5	0,8	0,66	380
4,11	Motor principal	OCE56	6,4	4,5	0,8	1,31	380
4,12	Motor principal	OCE57	4,8	3	0,8	0,98	380
4,13	Motor principal	OCE58	2,4	1,5	0,8	0,49	380
4,14	Motor principal	OCE59	8,8	5,5	0,8	1,80	380
4,15	Iluminacion	OCE60	5,87	3,7	0,8	1,20	220
4,16	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
4,17	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380
4,4	Motor principal	OCE61	5,87	5,5	0,8	1,20	380
4,41	Iluminacion	OCE62	0,17	0,13	0,8	0,03	220
4,42	Toma corriente	TUG	1	0,68	0,8	0,21	220
4,43	Toma corriente	TUG	40	21,17	0,8	8,20	380





Descripción		Circuito	Tipo de carga	Tension de Trabajo	Corriente Nominal (A)	Longitud del circuito (m)	Caída de tensión Deseada (%)	Sección del conductor comercial (mm2)	cos	Caída de tensión real
<b>LINEA 1</b>										
<b>DETALLE SECTOR</b>										
ROSCA ALIMENTADORA	Motor principal	1	OCE1	380	3,2	7	5	1.5 tripolar	0,98	0,13
MOLINO QUEBRADOR MQ2C	Accionamiento principal	1,1	OCE2	380	8,8	4	5	1,5	0,98	0,21
Extrusor 1605	Forzador de alimentacion	1,2	OCE3	380	3,2	3	5	1,5	0,98	0,06
	Motor principal	1,3	OCE4	380	288	3	5	3x95 (unipolar)	0,98	5,08
PRENSA PC 1500	Accionamiento principal	1,4	OCE5	380	64	11	5	16	0,98	4,14
	Rosca forzadora	1,5	OCE6	380	8,8	11	5	1,5	0,98	0,57
	Rosca alimentadora	1,6	OCE7	380	3,2	11	5	1,5	0,98	0,21
	Rosca borra inclinada	1,7	OCE8	380	2,4	11	5	1,5	0,98	0,16
	Rosca borra inferior	1,8	OCE9	380	0,8	11	5	1,5	0,98	0,05
	Rosca borra transversal	1,9	OCE10	380	0,8	11	5	1,5	0,98	0,05
	Rosca salida expeller	1,1	OCE11	380	0,8	11	5	1,5	0,98	0,05
BOMBA BAJO PRENSA	Motor principal	1,11	OCE12	380	1,6	11	5	1,5	0,98	0,10
ROSCA EXPELLER VERTICAL	Motor principal	1,12	OCE13	380	4,8	10	5	1,5	0,98	0,28
ROSCA TRANSF A SILO ALIMENTADOR	Motor principal	1,13	OCE15	380	3,2	7	5	1,5	0,98	0,13
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	1,14	TUG	220	1	1	5	1,5(bipolar)	0,98	0,01
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	1,15	TUG	380	40	1	5	6	0,98	0,24
ROSCA ALIMENTADORA	Motor principal	2	OCE16	380	3,2	7	5	1,5	0,98	0,13
MOLINO QUEBRADOR MQ2C	Accionamiento principal	2,1	OCE17	380	8,8	13	5	1,5	0,98	0,67
Extrusor 1605	Forzador de alimentacion	2,2	OCE18	380	3,2	13	5	1,5	0,98	0,24
	Motor principal	2,3	OCE19	380	288	13	5	3 x 95 (unipolar)	0,98	22,01
PRENSA PC 1500	Accionamiento principal	2,4	OCE20	380	64	17	5	16	0,98	6,40
	Rosca forzadora	2,5	OCE21	380	8,8	17	5	1,5	0,98	0,88
	Rosca alimentadora	2,6	OCE22	380	3,2	17	5	1,5	0,98	0,32
	Rosca borra inclinada	2,7	OCE23	380	2,4	17	5	1,5	0,98	0,24
	Rosca borra inferior	2,8	OCE24	380	0,8	17	5	1,5	0,98	0,08
	Rosca borra transversal	2,9	OCE25	380	0,8	17	5	1,5	0,98	0,08
	Rosca salida expeller	2,11	OCE26	380	0,8	17	5	1,5	0,98	0,08
BOMBA BAJO PRENSA	Motor principal	2,12	OCE27	380	1,6	17	5	1,5	0,98	0,16
ROSCA EXPELLER VERTICAL	Motor principal	2,13	OCE28	380	4,8	15,5	5	1,5	0,98	0,44
ELEVADOR N° 3	Motor principal	2,14	OCE29	380	6,4	15,5	5	1,5	0,98	0,58
ROSCA EXPELLER LONGITUDINAL	Motor principal	2,15	OCE30	380	3,2	9	5	1,5	0,98	0,17
ROSCA EXPELLER HORIZONTAL	Motor principal	2,16	OCE31	380	3,2	9	5	1,5	0,98	0,17
ILUMINACION GALPON DE PRODCCION	Iluminacion	2,17	OCE32	220	5,87	30	3	2,5 (bipolar)	0,98	1,73
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	2,18	TUG	220	1	1	5	1,5 (bipolar)	0,98	0,01
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	2,19	TUG	380	40	1	5	6	0,98	0,24
Enfriador ECR6	Ventilador	3	OCE33	380	24	18	5	2,5	0,98	2,54
	Distribuidor	3,1	OCE34	380	0,75	18	5	1,5	0,98	0,08
	Válvula rotativa	3,2	OCE35	380	3,2	18	5	1,5	0,98	0,34
Sistema de Desgomado	Tanque Pulmon Aceite (Agitador)	3,3	OCE36	380	1,6	13	5	1,5	0,98	0,12
	Resistencias	3,4	OCE37	380	17,6	13	5	1,5	0,98	1,35
	Bomba de transferencia	3,5	OCE38	380	3,2	13	5	1,5	0,98	0,24
	Removedor Hidratador (Agitador)	3,6	OCE39	380	1,6	13	5	1,5	0,98	0,12
	Resistencias	3,7	OCE40	380	4,8	13	5	1,5	0,98	0,37
	Electrobomba agua 220[V]	3,8	OCE41	380	0,4	13	5	1,5	0,98	0,03
Super Decanter SD2	Resistencias	3,9	OCE42	380	4,8	13	5	1,5	0,98	0,37
	Motor Principal SD2	3,11	OCE43	380	16	15	5	1,5	0,98	1,41
	Bomba descarga SD2	3,12	OCE44	380	1,6	15	5	1,5	0,98	0,14
Bomba para envío a tanque decantador	Motor principal	3,13	OCE45	380	4,8	13,63	5	1,5	0,98	0,38
Bomba para expedición de aceite	Motor principal	3,14	OCE46	380	12	9,6	5	1,5	0,98	0,68
Elevador de cangilones 26	Motor principal	3,15	OCE47	380	3,2	21,1	5	1,5	0,98	0,40
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	3,16	TUG	220	1	1	3	1,5 (bipolar)	0,98	0,01
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	3,17	TUG	380	40	1	3	6	0,98	0,39
<b>LINEA 2</b>										
Plataforma volcadora hidraulica	Motor principal	4	OCE48	380	32	3	5	4	0,98	0,56
Extractor helicoidal (fosa)	Motor principal	4,1	OCE49	380	16,8	14,5	5	1,5	0,98	1,43
Elevador de Cangilones 6	Motor principal	4,2	OCE50	380	6,4	15	5	1,5	0,98	0,56
Elevador de Cangilones 11	Motor principal	4,3	OCE51	380	3,2	15	5	1,5	0,98	0,28

sin fin de silos a elevador 6 (x4)	Motor principal	4,6	OCE52	380	16,8	16	5	1,5	0,98	1,58
sin fin de silos y secadora a elevador 11 (x3)	Motor principal	4,7	OCE53	380	16,8	16	5	1,5	0,98	1,58
sin fin de tanque pulmon a secadora	Motor principal	4,8	OCE54	380	16,8	16	5	1,5	0,98	1,58
Sin fin de la secadora al tanque diario	Motor principal	4,9	OCE55	380	3,2	25	5	1,5	0,98	0,47
Transporte alimentador silo produccion	Motor principal	4,11	OCE56	380	6,4	16	5	1,5	0,98	0,60
	Motor principal	4,12	OCE57	380	4,8	30	5	1,5	0,98	0,85
	Motor principal	4,13	OCE58	380	2,4	30	5	1,5	0,98	0,42
Zaranda	Motor principal	4,14	OCE59	380	8,8	16	5	1,5	0,98	0,83
Iluminacion	Iluminacion	4,15	OCE60	220	5,87	20	3	1,5 (bipolar)	0,98	1,15
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	4,16	TUG	220	1	1	3	1,5 (bipolar)	0,98	0,01
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	4,17	TUG	380	40	1	3	6	0,98	0,39
<b>LINEA 3</b>										
Calador hidraulico	Motor principal	4,4	OCE61	380	5,87	20	5	1,5	0,98	0,69
Iluminacion	Iluminacion	4,41	OCE62	220	0,17	2	3	1,5 (bipolar)	0,98	0,00
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	4,42	TUG	220	1	1	3	1,5 (bipolar)	0,98	0,01
TOMA CORRIENTE	Toma corriente	4,43	TUG	380	40	1	3	6	0,98	0,39



**Calculo de dispositivo de proteccion termomagnetica**

<b>Circuito</b>	<b>Tipo de carga</b>	<b>Corriente nominal (A)</b>	<b>Tension</b>	<b>Corriente admisible dispositivo(A)</b>	<b>Modelo dispositivo</b>	<b>Tipo de curva</b>	<b>Capacidad de rotura (Ka)</b>
1	OCE1	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
1,1	OCE2	8,8	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
1,2	OCE3	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
1,3	OCE4	288	380	400	Schneider CVS400F	C	6ka
1,4	OCE5	64	380	125	schneiderA9N18369	C	6ka
1,5	OCE6	8,8	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
1,6	OCE7	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
1,7	OCE8	2,4	380	3	schneiderA9F74303	C	6ka
1,8	OCE9	0,8	380	1	schneiderA9F74301	C	6ka
1,9	OCE10	0,8	380	1	schneiderA9F74301	C	6ka
1.1	OCE11	0,8	380	1	schneiderA9F74301	C	6ka
1,11	OCE12	1,6	380	2	schneiderA9F74302	C	6ka
1,12	OCE13	4,8	380	6	schneiderA9F77206	C	6ka
1.13	OCE15	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
1,14	TUG	1	220	2	schneiderA9F94202	C	6ka
1,15	TUG	40	380	50	schneiderA9F77250	C	6ka
2	OCE16	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
2,1	OCE17	8,8	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
2,2	OCE18	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
2,3	OCE19	288	380	400	Schneider CVS400F	C	6ka
2,4	OCE20	64	380	125	schneiderA9N18369	C	6ka
2,5	OCE21	8,8	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
2,6	OCE22	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
2,7	OCE23	2,4	380	3	schneiderA9F74303	C	6ka
2,8	OCE24	0,8	380	1	schneiderA9F74301	C	6ka
2,9	OCE25	0,8	380	1	schneiderA9F74302	C	6ka
2,11	OCE26	0,8	380	1	schneiderA9F74303	C	6ka
2,12	OCE27	1,6	380	2	schneiderA9F74302	C	6ka
2,13	OCE28	4,8	380	6	schneiderA9F77206	C	6ka
2,14	OCE29	6,4	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
2,15	OCE30	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
2,16	OCE31	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
2,17	OCE32	5,87	220	10	schneider A9F94210	C	6ka
2,18	TUG	1	220	2	schneiderA9F94202	C	6ka
2,19	TUG	40	380	50	schneiderA9F77250	C	6ka
3	OCE33	24	380	32	schneiderA9F77232	C	6ka
3,1	OCE34	0,75	380	1	schneiderA9F74307	C	6ka
3,2	OCE35	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
3,3	OCE36	1,6	380	2	schneiderA9F74302	C	6ka
3,4	OCE37	17,6	380	20	schneiderA9F77220	C	6ka
3,5	OCE38	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
3,6	OCE39	1,6	380	2	schneiderA9F74302	C	6ka
3,7	OCE40	4,8	380	6	schneiderA9F77207	C	6ka
3,8	OCE41	0,4	380	1	schneiderA9F74307	C	6ka
3,9	OCE42	4,8	380	6	schneiderA9F77207	C	6ka
3,11	OCE43	16	380	20	schneiderA9F77220	C	6ka
3,12	OCE44	1,6	380	2	schneiderA9F74302	C	6ka
3,13	OCE45	4,8	380	6	schneiderA9F77207	C	6ka
3,14	OCE46	12	380	20	schneiderA9F77220	C	6ka
3,15	OCE47	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
3,16	TUG	1	220	2	schneiderA9F94202	C	6ka
3,17	TUG	40	380	50	schneiderA9F77250	C	6ka
4	OCE48	32	380	50	schneiderA9F77250	C	6ka
4,1	OCE49	16,8	380	20	schneiderA9F77220	C	6ka

4,2	OCE50	6,4	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
4,3	OCE51	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
4,6	OCE52	16,8	380	20	schneiderA9F77220	C	6ka
4,7	OCE53	16,8	380	20	schneiderA9F77220	C	6ka
4,8	OCE54	16,8	380	20	schneiderA9F77220	C	6ka
4,9	OCE55	3,2	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
4,11	OCE56	6,4	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
4,12	OCE57	4,8	380	6	schneiderA9F77207	C	6ka
4,13	OCE58	2,4	380	4	schneider A9F74304	C	6ka
4,14	OCE59	8,8	380	10	schneider A9F77310	C	6ka
4,15	OCE60	5,87	220	6	schneiderA9F77207	C	6ka
4,16	TUG	1	220	2	schneiderA9F94202	C	6ka
4,17	TUG	40	380	50	schneiderA9F77250	C	6ka
4,4	OCE61	5,87	380	6	schneiderA9F77207	C	6ka
4,41	OCE62	0,17	220	1	schneiderA9F74307	C	6ka
4,42	TUG	1	220	2	schneiderA9F94202	C	6ka
4,43	TUG	40	380	50	schneiderA9F77250	C	6ka

Circuito	Descripcion	Seccion adoptada en (mm2)	Longitud del circuito (m)	Sección adoptada PE (mm2)	Longitud del Conductor. PE (m)
1	OCE1	1.5 tripolar	7	2,5tripolar	7
1,1	OCE2	1,5	4	2,5	4
1,2	OCE3	1,5	3	2,5	3
1,3	OCE4	3x95 (unipolar)	3	3x95 (unipolar)	3
1,4	OCE5	16	11	16	11
1,5	OCE6	1,5	11	2,5	11
1,6	OCE7	1,5	11	2,5	11
1,7	OCE8	1,5	11	2,5	11
1,8	OCE9	1,5	11	2,5	11
1,9	OCE10	1,5	11	2,5	11
1,1	OCE11	1,5	11	2,5	11
1,11	OCE12	1,5	11	2,5	11
1,12	OCE13	1,5	10	2,5	10
1,13	OCE15	1,5	7	2,5	7
1,14	TUG	1.5(bipolar)	1	2,5(bipolar)	1
1,15	TUG	6	1	6	1
2	OCE16	1,5	7	2,5	7
2,1	OCE17	1,5	13	2,5	13
2,2	OCE18	1,5	13	2,5	13
2,3	OCE19	3 x 95 (unipolar)	13	3 x 95 (unipolar)	13
2,4	OCE20	16	17	16	17
2,5	OCE21	1,5	17	2,5	17
2,6	OCE22	1,5	17	2,5	17
2,7	OCE23	1,5	17	2,5	17
2,8	OCE24	1,5	17	2,5	17
2,9	OCE25	1,5	17	2,5	17
2,11	OCE26	1,5	17	2,5	17
2,12	OCE27	1,5	17	2,5	17
2,13	OCE28	1,5	15,5	2,5	15,5
2,14	OCE29	1,5	15,5	2,5	15,5
2,15	OCE30	1,5	9	2,5	9
2,16	OCE31	1,5	9	2,5	9
2,17	OCE32	2,5 (bipolar)	30	2,5 (bipolar)	30
2,18	TUG	1.5 (bipolar)	1	2.5 (bipolar)	1
2,19	TUG	6	1	6	1
3	OCE33	2,5	18	2,5	18
3,1	OCE34	1,5	18	2,5	18
3,2	OCE35	1,5	18	2,5	18
3,3	OCE36	1,5	13	2,5	13
3,4	OCE37	1,5	13	2,5	13
3,5	OCE38	1,5	13	2,5	13
3,6	OCE39	1,5	13	2,5	13
3,7	OCE40	1,5	13	2,5	13
3,8	OCE41	1,5	13	2,5	13
3,9	OCE42	1,5	13	2,5	13

3,11	OCE43	1,5	15	2,5	15
3,12	OCE44	1,5	15	2,5	15
3,13	OCE45	1,5	13,63	2,5	13,63
3,14	OCE46	1,5	9,6	2,5	9,6
3,15	OCE47	1,5	21,1	2,5	21,1
3,16	TUG	1.5 (bipolar)	1	2,5(bipolar)	1
3,17	TUG	6	1	6	1
4	OCE48	4	3	4	3
4,1	OCE49	1,5	14,5	2,5	14,5
4,2	OCE50	1,5	15	2,5	15
4,3	OCE51	1,5	15	2,5	15
4,6	OCE52	1,5	16	2,5	16
4,7	OCE53	1,5	16	2,5	16
4,8	OCE54	1,5	16	2,5	16
4,9	OCE55	1,5	25	2,5	25
4,11	OCE56	1,5	16	2,5	16
4,12	OCE57	1,5	30	2,5	30
4,13	OCE58	1,5	30	2,5	30
4,14	OCE59	1,5	16	2,5	16
4,15	OCE60	1,5 (bipolar)	20	2,5 (bipolar)	20
4,16	TUG	1.5 (bipolar)	1	2,5 (bipolar)	1
4,17	TUG	6	1	6	1
4,4	OCE61	1,5	20	2,5	20
4,41	OCE62	1,5 (bipolar)	2	2,5 (bipolar)	2
4,42	TUG	1.5 (bipolar)	1	2,5 (bipolar)	1
4,43	TUG	6	1	6	1







## Campana industrial 150W, chip led Osram + MeanWell driver

Luminaria compacta para iluminación industrial profesional y de máxima garantía. Proyector LED de alta potencia y eficiencia diseñado para talleres, fábricas, almacenes... Con chip led Osram y driver led MeanWell. Incluye reflector de 90º de alta calidad con diseño óptico que optimizan la proyección de la luz. Consultar para regulación 0-10V opcional.

[Ver ficha online](#)



150W



90º



IP54



AC220V



### ESPECIFICACIONES

Potencia	<b>150W</b>
Flujo luminoso	<b>17250lm</b>
Ángulo de apertura	<b>90º</b>
Alimentación	<b>100-240VAC</b>
Temperatura de color	<b>6000K</b>
Interior-exterior	<b>Interior</b>
Protección IP	<b>IP54</b>
Aislamiento electrico	<b>Luminaria de clase I</b>
Otros	<b>Reflector de aluminio</b>
Alimentación	<b>3</b>
Etiqueta energética	<b>A++</b>
DRIVER fabricante	<b>Mean Well</b>
CRI	<b>80.000</b>
Chip	<b>Osram SMD3030</b>

#### Referencia

LD1160404

#### Color de luz

Blanco frío

#### Dimensiones del producto

350x350x475mm

#### Dimensiones del packaging

38x38x50cm

#### Certificados

CE  
ROHS  
ECORAE

### DETALLES

- **Chip LED Osram SMD3030** de última generación que proporciona hasta 135lm/W. Ofrece hasta un 20-30% más

de luminosidad que los chip led tradicionales.

- **Driver led MeanWell HLG-150H-42A**. La máxima calidad

para una alimentación profesional y con todas las medidas de seguridad que garantizan un mejor funcionamiento y vida útil del led.

- **Reflector de alta calidad** que consiguen los mejores efectos de iluminación así como un índice reverberación de más del 90% gracias al uso de la alta tecnología y a un planteamiento profesional. Preciso diseño del ángulo de reverberación y un proceso de producción cuidado al detalle. Con un diseño óptico que minimizan los reflejos y optimizan la proyección de la luz al máximo.

- **Exclusivo diseño del disipador** y mejorado sistema de ventilación. la estructura térmica de la luminaria del interior y del exterior junto con el conducto de ventilación forman un espacio en 3D que al unirse son la combinación perfecta para una mejor disipación del calor.

Proyectores led con la mejor calidad del mercado que garantizan una larga vida de funcionamiento en cualquier situación. La tecnología LED en alumbrado industrial es la inversión más rentable. Proporciona un gran ahorro de energía, larga vida de uso y una drástica reducción de costes de mantenimiento y reemplazo en luminarias. Las nuevas campanas led están construidas con materiales de alta calidad y cumplen todas las certificaciones europeas. Su gran potencia, reducida emisión de calor y su alta protección IP permiten las hace ideales para cualquier tipo de ambientes.

## Aplicaciones:

Especialmente eficaz en talleres, fábricas, almacenes, naves industriales, estaciones de peaje de autopistas, gasolineras, parkings, supermercados, salas de exposiciones, gimnasios.

## Materiales:

Con reflector de aluminio anodizado. Diseño exclusivo y patentado con disipador de calor de aluminio de gran capacidad. Proyector LED de alta potencia y eficiencia.

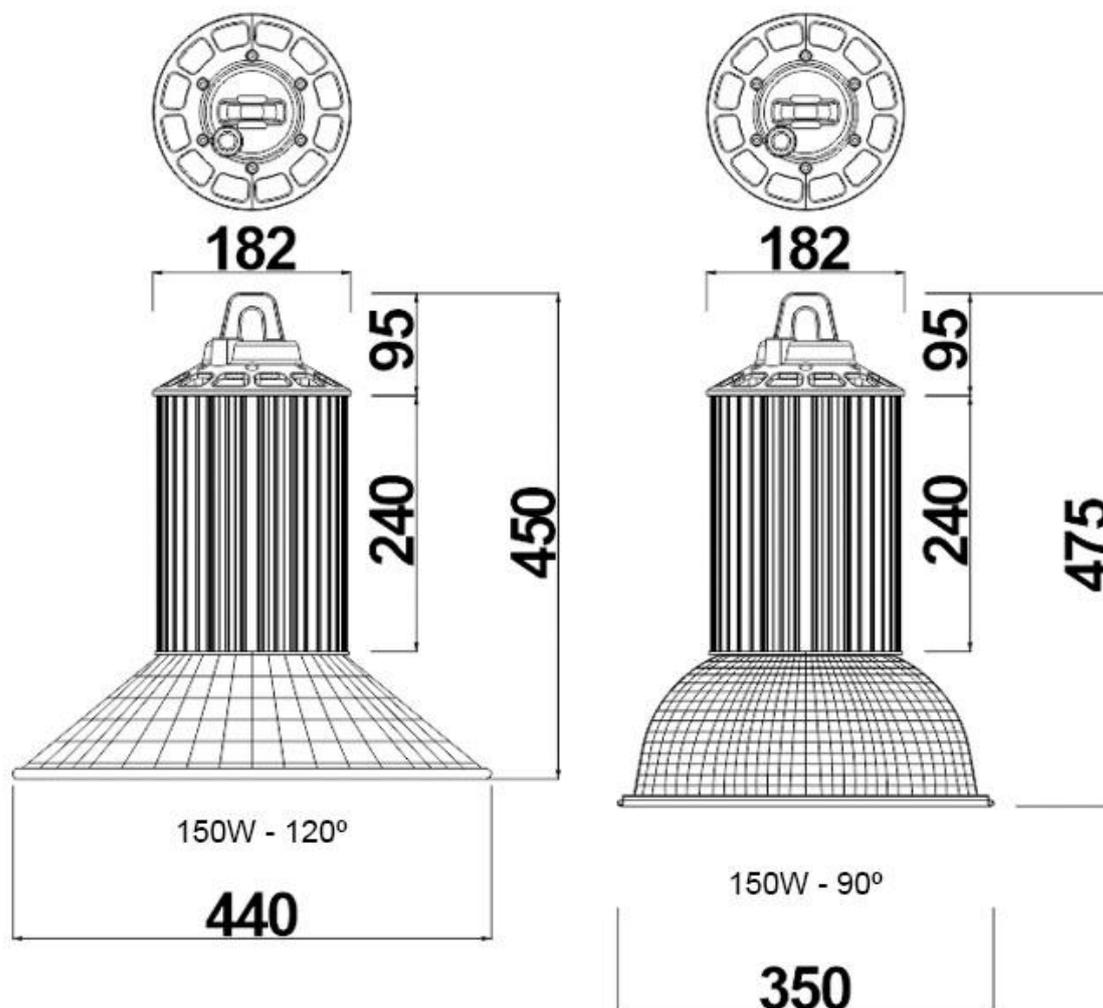
## Características:

1. Disipador de calor con un diseño único y exclusivo que garantiza una temperatura de la lámpara constante y le proporciona una larga vida útil y una potencia invariable.
2. Gracias a una estructura compacta y una protección IP65 la luminaria es resistente al agua y a los efectos climatológicos.
3. Gran ahorro energético. Comparando este proyector LED con una lámpara de sodio el ahorro puede ser de hasta un 66%
4. Producto verde, sin contaminación, sin plomo, mercurio, elementos de la contaminación. 99% reciclable.
5. Gran calidad en el color. No distorsiona los colores reales de los objetos que ilumina.
6. Fuente de alimentación de corriente constante **Meanwell driver**, de alta eficiencia para un ancho de tensión (AC85V-265V). Lámparas silenciosas sin contaminación acústica.

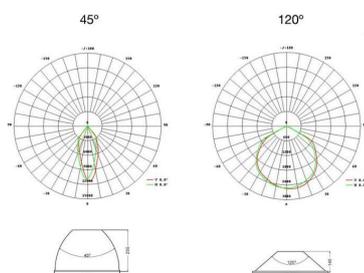
## Especificaciones:

- Eficacia lumínica: 110-115 Lm /W
- Índice de deslumbramiento unificado UGR:  $\leq 19$
- Angulo de apertura: Incluye reflector de aluminio de 90°. Posibilidad de selección entre otros reflectores de 45°, 60° y 120°
- Eficiencia:  $>87\%$
- Iluminación uniforme:  $>0.5$
- Índice de rendimiento de color:  $Ra > 75$
- Distribución de la luz: simétrico / rounde
- Diseño de la luminaria: LED + difusor
- Temperatura de la unión LED:  $\leq 80^\circ$
- Temperatura de trabajo:  $-40^\circ\text{C} \sim 55^\circ$
- Temperatura de almacenaje:  $-25^\circ\text{C} \sim +65^\circ$
- Protección IP: IP65
- Vida útil: 50000 Horas
- Certificado: CE

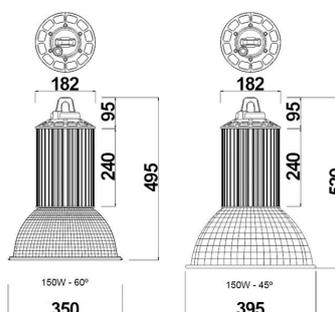
## ESQUEMA DE INSTALACIÓN



Distribución lumínica



Instalación



## GALERIA



### LINKS

- [Campana industrial 150W, chip led Osram + MeanWell driver](#)
- [Campanas led industriales](#)
- [Serie CREE campana industrial](#)
- [Serie Especial Naves Industriales](#)

### AVISO

Datos sujetos a cambios sin aviso. Excepto errores y omisiones. Asegúrese de utilizar el archivo más reciente posible.

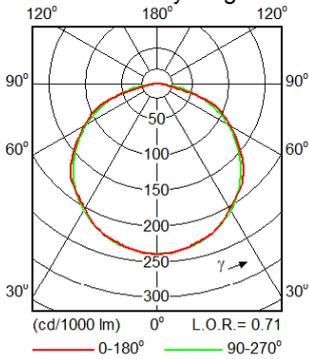
**Luminaire** : TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R  
**Total Lamp Flux** : 6500 lm  
**Light Output Ratio** : 0.71  
**Luminous Flux** : 4615 lm  
**Power** : 72 W  
**LxBxH** : 1.23x0.10x0.06 m  
**Ballast** : HF estándar



## TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R

2 x 3250 lm

Polar intensity diagram



Light output ratio 0.71  
 Service upward 0.00  
 Service downward 0.71

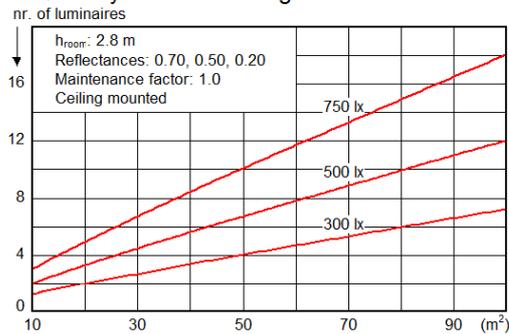
CIE flux code 45 77 95 100 71

S/H ratio crosswise max. 1.7  
 lengthwise max. 1.6

UGRcen (4Hx8H, 0.25H) 24  
 UTE71-121: 0.71G + 0.00T

LVN7786000

Quantity estimation diagram

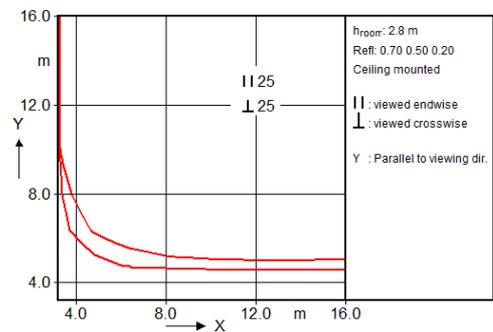


Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)														
	0.80			0.70			0.50			0.30			0.00		
	0.80	0.50	0.30	0.70	0.50	0.30	0.70	0.50	0.30	0.50	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
0.60	0.33	0.32	0.33	0.32	0.31	0.26	0.26	0.22	0.25	0.22	0.21	0.21	0.27	0.28	0.27
0.80	0.41	0.38	0.40	0.39	0.38	0.32	0.32	0.28	0.32	0.28	0.27	0.27	0.33	0.33	0.32
1.00	0.47	0.44	0.46	0.45	0.43	0.38	0.37	0.34	0.37	0.34	0.33	0.33	0.39	0.39	0.37
1.25	0.53	0.49	0.52	0.50	0.48	0.43	0.43	0.39	0.42	0.39	0.37	0.37	0.43	0.43	0.41
1.50	0.58	0.53	0.57	0.54	0.52	0.47	0.47	0.43	0.46	0.43	0.41	0.41	0.47	0.47	0.45
2.00	0.65	0.58	0.64	0.60	0.58	0.54	0.53	0.50	0.52	0.49	0.47	0.47	0.53	0.53	0.51
2.50	0.70	0.62	0.68	0.64	0.61	0.58	0.57	0.54	0.56	0.53	0.51	0.51	0.57	0.57	0.55
3.00	0.74	0.64	0.71	0.67	0.64	0.61	0.59	0.57	0.58	0.56	0.55	0.55	0.61	0.61	0.58
4.00	0.78	0.67	0.76	0.71	0.67	0.64	0.63	0.61	0.62	0.60	0.58	0.58	0.65	0.65	0.61
5.00	0.81	0.69	0.78	0.73	0.68	0.66	0.65	0.63	0.64	0.62	0.61	0.61	0.67	0.67	0.63

Ceiling mounted

UGR diagram



Luminance Table

Plane Cone	0.0	45.0	90.0
45.0	7220	6880	6965
50.0	7101	7008	6914
55.0	7016	6963	6858
60.0	7027	6847	6787
65.0	7177	6750	6679
70.0	7375	6761	6497
75.0	5453	7078	6265
80.0	2767	5015	5707
85.0	2412	2756	4824
90.0	-	-	-

(cd/m<sup>2</sup>)

2018-10-02



© 2014 Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips)  
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) or their respective owners.

[www.philips.com/lighting](http://www.philips.com/lighting)

data subject to change



## Tango G2 LED

Tango G2 LED es un reflector de LED ideal para un sinnúmero de aplicaciones tales como anuncios publicitarios, fachadas, áreas industriales y recreativas. El reflector Tango G2 LED incorpora los LEDs, ópticas, disipador de calor y driver en una compacta carcasa. Su estético y funcional disipador de calor garantiza confiabilidad y larga vida útil.

### Características y Beneficios

- **Ahorro de Energía:** la eficacia del Sistema alcanza 100lm/w, lo que representa un 40% de ahorro de energía vs reflectores con fuentes convencionales
- **Sin remplazo de lámpara:** Su larga vida

útil alcanza las 50,000 horas ( L70 ), por lo que una vez instalado no será necesario realizar remplazo de lámpara alguno

- **Flexibilidad para múltiples aplicaciones:** Su sistema óptico de curva simétrica o asimétrica cubre las necesidades de gran parte de las aplicaciones para este tipo de iluminación
- **Confiabilidad:** Carcasa de aluminio extruido resistente a la corrosión y bracket de acero que proporcionan alta resistencia a los ambientes agresivos. Hermeticidad IP65
- **Fácil instalación:** Soporte en forma de columpio Universal "U".



## Tango G2 LED



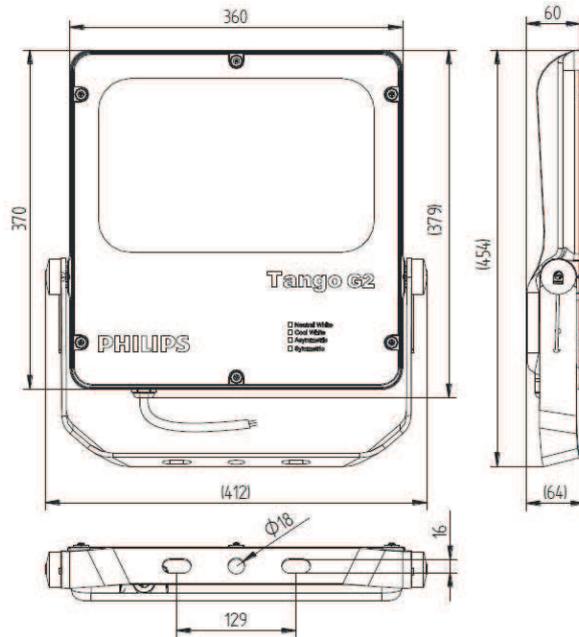
# PHILIPS

### Specifications

	<b>Tango G2 LED</b>
Type	BVP281
Light source	LED
Power requirement	220-240V 50/60Hz
Power factor	0.95
Power Consumption	80W y 120W
LED driver & driving current	Constant current at 700mA
System lumen output	8,000 y 12,000 lumen
CRI	Min. 80
Color temperature	4000K ± 500K
Optics	AMB – Asymmetric, SWB – Symmetric
Materials and finishing	Housing: Die-cast aluminum (ADC1) Gasket: Heat resistant silicone rubber Glass: Tempered glass Housing Colour: Grey Aluminium RAL9007
Lifetime	50,000 hours (70% lumen maintenance @ Ta = 35°C)
Installation	Universal Bracket
Dimensions (LxBxH)	370 x 360 x 60mm
Weight	6.0 – 6.5 kg
Classifications	IP65; IK07; Class I; RoHS
Operating Temperature	-40°C to 45°C (Outdoor)
Surge protection	10KV

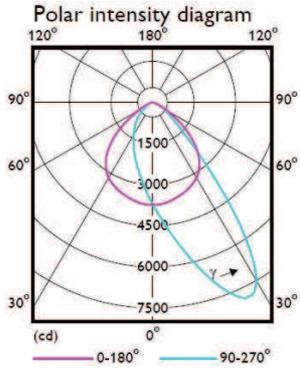
# Tango G2 LED

Dimensions  
(units: mm)

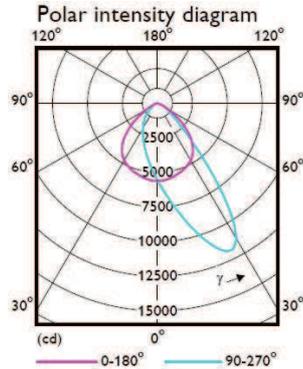


## Photometry

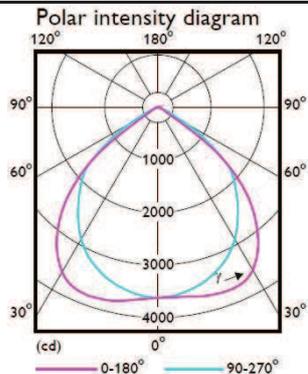
BVP281 LED80/NW 80W 220-240V AMB  
1 x 8000 lm  
L.O.R : 1.00



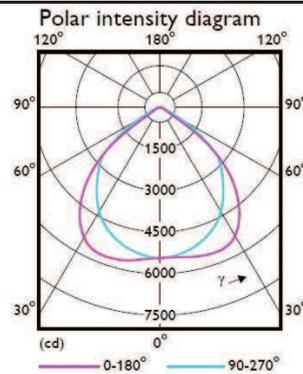
BVP281 LED120/NW 120W 220-240V AMB  
1 x 12000 lm  
L.O.R : 1.00



BVP281 LED80/NW 80W 220-240V SWB  
1 x 8000 lm  
L.O.R : 1.00



BVP281 LED120/NW 120W 220-240V SWB  
1 x 12000 lm  
L.O.R : 1.00



# Tango G2 LED



© 2013 Koninklijke Philips N.V.  
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Koninklijke Philips N.V. or their respective owners.

[www.philips.com/lighting](http://www.philips.com/lighting)

October 2014

Data subject to change

A nighttime aerial view of a city street intersection. A bus stop with a glass shelter is in the foreground. Traffic lights and cars are visible. Buildings and trees are illuminated by streetlights.

**PHILIPS**

Green Vision XCEED

Iluminación urbana



**Simple,  
económica  
y confiable**



## Green Vision Xceed

Con tecnología LEDGINE 3.1

“

La necesidad de contar con soluciones sustentables a incrementado el desarrollo de luminarias con tecnología LED para iluminación vial. **GREENVISION XCEED** es una simple, económica y confiable alternativa; es un sistema que entrega un gran ahorro energético superior al 50% en relación a lámparas de sodio con un alto confort visual. Apta para uso en plazas, parques, calles, avenidas, autopistas.

El diseño de su housing (inyección de aluminio en una sola pieza) incorpora aletas disipadoras térmicas que aseguran su fiabilidad a lo largo del tiempo.

”



Disponible en dos tamaños de housing, con diferentes opciones de potencias y ópticas.

Apta para montaje a brazo de columna pescante de diámetro 48mm/60mm.

El diseño de las ópticas admiten grandes distanciamientos entre columnas con alta uniformidad.

El acceso a los drivers se efectúa a través de una tapa basculante con apertura manual, sin necesidad de herramienta.

## CARACTERÍSTICAS

**Fuente:**

LEDGINE 3.1 NW CRI 70 VERS 1

**Driver:**XITANIUM 150W, incorporado en la luminaria  
220-240 V AC / 50-60 Hz

Admite dimerizado (1-10V) / Opcional Dali

**Temperatura Color / Reproducción Cromática:**

5700°K (CW) / CRI&gt;70

(opcional 4000°K)

**Eficiencia Optica: 0,889****Ópticas:**Lentes ópticos en policarbonato cristal  
DW-H (Road wide)**Grado de Estanqueidad:**

IP66

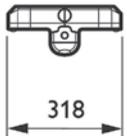
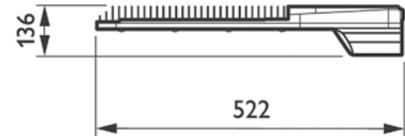
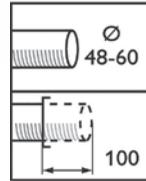
**Vida útil:**

&gt;50000HRS

**BRP372 (48/64 LED's)**

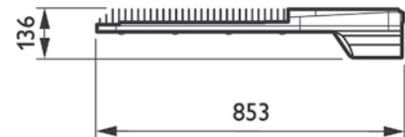
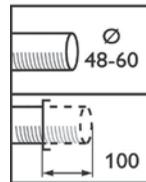
Peso (aprox): 8,00Kg

Dimensiones:

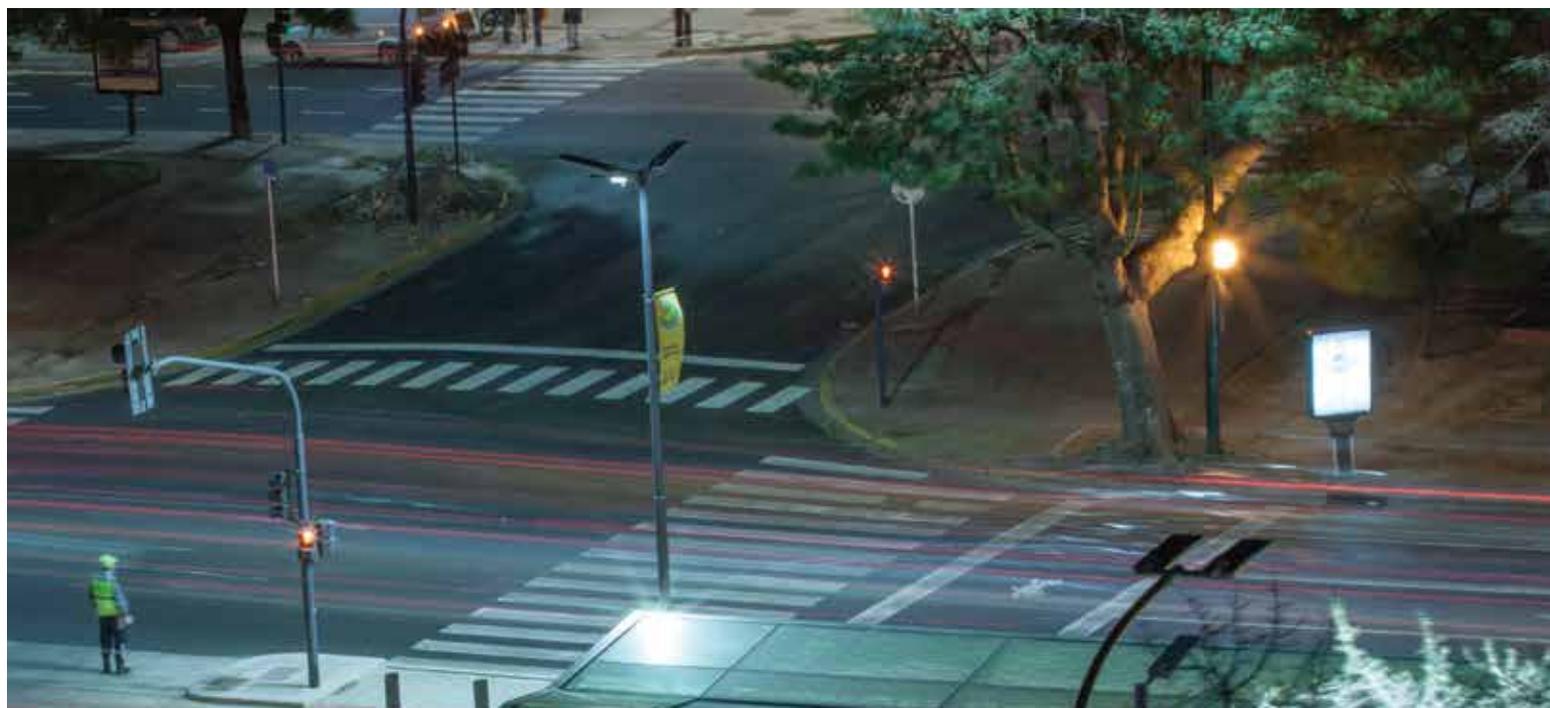
**BRP373 (96/128/160 LED's)**

Peso (aprox): 14.00Kg

Dimensiones:



	48 LED's	64 LED's	96 LED's	128 LED's	160 LED's
<b>Código</b>	919901868129	919901868135	919901868150	919901868133	919901868131
<b>Descripción</b>	BRP372 M1 48	BRP372 M1 64	BRP373 L1 96	BRP373 L1 128	BRP373 L1 160
<b>IRC</b>	>70	>70	>70	>70	>70
<b>Corriente (A)</b>	0,64	0,7	0,64	0,7	0,64
<b>Flujo Lumínico (Lm)</b>	10285	14183	20459	28630	33617
<b>Eficacia Sistema (lm/W)</b>	107,3	100,9	107,1	103	108,6
<b>Potencia (W)</b>	95,9	140,6	191	278	309,6





**[www.philips.com.ar/lighting](http://www.philips.com.ar/lighting)**

PHILIPS ARGENTINA S.A.

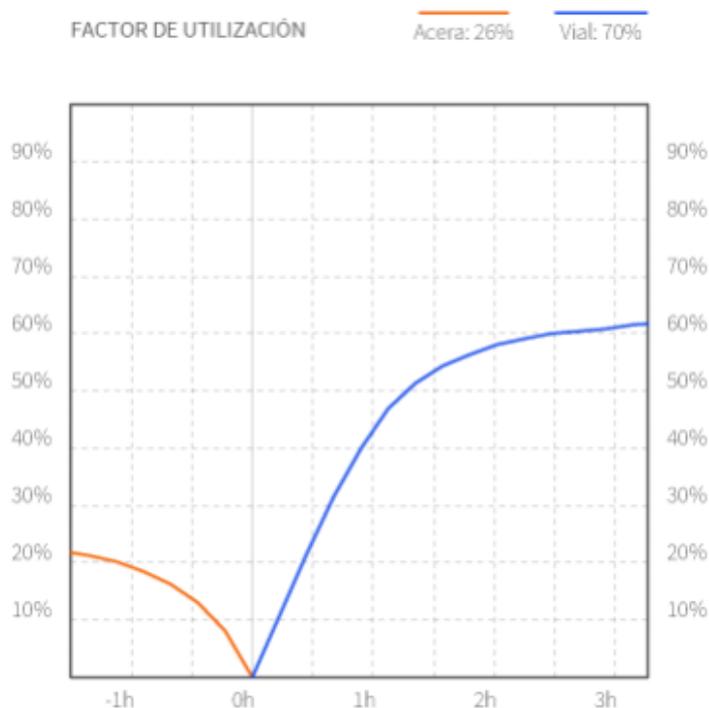
Vedia 3892 (C1430DAL) Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Tel.: (54 11) 4546-7777 Fax: (54 11) 4546-7665

PHILIPS PARAGUAY S.A.

Avenida Aviadores del Chaco N°: 2.464 entre Santa Teresa y San Blas Edificio AURA 5° piso Asunción, Paraguay. Tel.: +595 21 664 334 Fax: +595 21 664 336

PHILIPS URUGUAY S.A.

Rambla O' Higgins 5303 (11400) Montevideo, Uruguay. Tel.: (598-2) 619-6666 Fax: (598-2) 619-7777

**COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN**

## Green Vision EXCEED

## DATOS TECNICOS

**CARACTERÍSTICAS****Fuente:**

LEDGINE 3.1 NW CRI 70 VERS 1

**Driver:**

XITANIUM 150W, incorporado en la luminaria  
220-240 V AC / 50-60 Hz  
Admite dimerizado (1-10V) / Opcional Dali

**Temperatura Color / Reproducción Cromática:**

5700°K (CW) / CRI>70  
(opcional 4000°K)

**Eficiencia Óptica: 0,889****Ópticas:**

Lentes ópticos en policarbonato cristal  
DW-H (Road wide)

**Grado de Estanqueidad:**

IP66

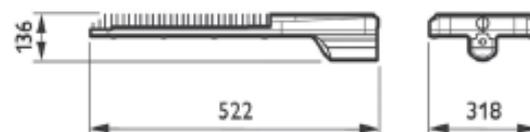
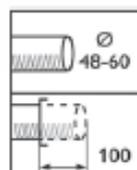
**Vida útil:**

&gt;50000HRS

**BRP372 (48/64 LED's)**

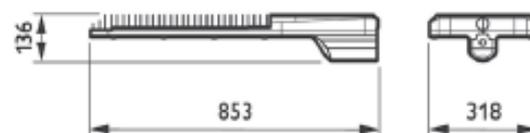
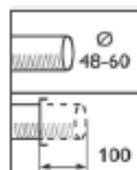
Peso (aprox): 8,00Kg

Dimensiones:

**BRP373 (96/128/160 LED's)**

Peso (aprox): 14,00Kg

Dimensiones:



# Transformadores de Distribución



*Tadeo Czerweny*

SOLUCIONES TRANSFORMADORAS



## ■ Prestigio y Confiabilidad

Referentes en el mercado y avalados por nuestra amplia experiencia de más de cincuenta años de fabricación, nuestros transformadores de distribución se caracterizan por tener el menor índice de fallas en servicio.

Nuestra línea de transformadores de distribución está diseñada para su instalación sobre piso ó sobre plataformas aéreas en líneas de distribución de energía urbanas y suburbanas, con tensiones de hasta 35 kV.

Su fabricación responde a las Normas IRAM 2250 / 2269, IRAM 2476 é IEC 60076. A pedido pueden construirse bajo Normas ANSI C 57 ó con diseños especiales adaptados a las necesidades de la industria.

Se construyen con ó sin tanque de expansión. En este último caso, los de tipo hermético, pueden ser con ó sin cámara de aire/nitrógeno. Para el modelo sin cámara, llamados de Llenado Integral, sugerimos referirse a nuestro Folleto FT2021 disponible en soporte electrónico a través de nuestra página web ó en formato papel en cualquiera de nuestras oficinas de atención al público.

Todos los transformadores se proveen con un conmutador sin tensión accionable externamente, en un todo de acuerdo a las Normas en vigencia. A pedido pueden proveerse con otros rangos de conmutación.

Es para destacar la constante actualización y evolución de nuestros procesos productivos como resultado de las continuas inversiones en tecnologías de última generación. Esta filosofía nos permite obtener una ininterrumpida optimización de costos y mejora de nuestros productos, manteniendo nuestra competitividad y liderazgo en el mercado argentino.


**Figura 1**

## Generalidades constructivas

### ARROLLAMIENTOS

Son del tipo en capas y contruidos en cobre electrolítico puro. Para la fabricación de los arrollamientos de Media y Alta Tensión se cuenta con maquinaria automatizada de última generación, ejemplo que puede visualizarse en la Figura 1. Para los arrollamientos de Baja Tensión (< 1000 V) se usa la tecnología de arrollamientos en base a folios de cobre electrolítico puro, hecho que representa un avance notable en la prestación de las máquinas y cuyo proceso puede verse en la figura 2. Basado en lo anterior podemos afirmar que estos transformadores han sido diseñados para soportar esfuerzos de cortocircuito externo, sobretensiones de impulso y maniobra, como así también para lograr una disipación óptima del calor generado. Los ensayos de Impulso, Cortocircuito Externo en bornes y Calentamiento realizados en Laboratorios Oficiales de reconocido prestigio, avalan nuestros diseños.

### NÚCLEO MAGNÉTICO

El núcleo está construido con chapa de acero silicio de grano orientado de bajas pérdidas específicas, con espesores comprendidos entre 0,23 y 0,35 mm. Son del tipo tres columnas de núcleo apilado ó núcleo arrollado, corte STEP LAP especialmente diseñados para reducir a valores mínimos la corriente de vacío. El corte de los núcleos está implementado mediante el uso de máquinas flejadoras y de corte de última generación totalmente automatizadas.

### CUBA

Se construye en chapa de acero laminada en frío doble decapada. La cuba aletada, usada hasta 1250 kVA permite la construcción de transformadores compactos. Nuestro liderazgo y experiencia en la construcción de cubas aletadas, nos ha permitido desarrollar transformadores herméticos de llenado integral, donde la propia deformación elástica de la cuba absorbe las variaciones del volumen de aceite por un aumento de temperatura, sin la necesidad de uso de tanque de expansión ó cámara de nitrógeno. La terminación interior se realiza con una base de fondo antióxido color blanco no contaminante del aceite refrigerante, ni atacable por el mismo. La terminación exterior ESTÁNDAR es en base a un esquema de pintura con antióxido al fosfato de zinc y acabado final con esmalte acrílico color gris claro (IRAM DEF D 1054 09-1-020), apto para intemperie; sobre pedido y para zonas de condiciones ambientales muy rigurosas pueden proveerse otros esquemas de pintura. Las soldaduras en las cubas aletadas y aquellas cubas con radiadores desmontables, cuando el pedido supera la potencia estándar de 1.250 kVA, son realizadas por soldadores certificados en forma periódica por entidades oficiales de reconocida trayectoria y prestigio. Figura 3.


**Figura 2**

**Figura 3**

### ENSAYOS

Nuestros laboratorios, modernamente equipados permiten la realización de todos los Ensayos de Rutina y Recepción fijados por las normas. También nuestros laboratorios están preparados para realizar por pedido del cliente los ensayos de tipo que considere necesario.

### ACCESORIOS

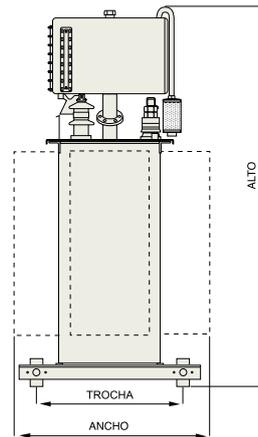
Nuestros transformadores pueden proveerse con Termómetros, Relé Buchholz, Nivel Magnético de Aceite, Válvula de Sobrepresión, Protección por Corriente de Cuba, Bornes Bandera y otros accesorios, según pedido expreso del cliente.

# Características Técnicas

## IRAM 2250 (\*) / 2269 (#)

Transformadores de Distribución - Relación 13,2 ±2x2,5% / 0,4 kV								
Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	Po	Pcc		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
* 25	160	600	4	1250	750	1250	600	410
* 40	200	900	4	1300	750	1300	600	490
* 63	270	1350	4	1300	750	1300	600	540
80	315	1500	4	1450	750	1300	600	620
*100 #	350	1750	4	1450	750	1350	600	660
125	420	2100	4	1500	750	1350	600	700
*160 #	500	2500	4	1600	750	1450	600	840
*200 #	600	3000	4	1650	850	1450	600	890
*250 #	700	3500	4	1650	900	1450	700	1040
*315	850	4250	4	1650	900	1500	700	1220
*400	1000	5000	4	1700	950	1700	700	1490
*500	1200	6000	4	1700	1050	1700	700	1760
*630	1450	7250	4	1700	1050	1900	800	1960
*800	1750	8750	5	1950	1050	2025	800	2390
*1000	2000	10500	5	2100	1100	2050	800	3080
*1250	2300	13800	5	2200	1250	2150	1000	3540
*1600	2700	17000	6	2400	2200	2100	1000	4130
*2000	3000	21500	6	2500	2500	2200	1000	5060
*2500	3300	24800	6	2700	2500	2300	1200	6110
3000	3750	27000	6	2800	2600	2700	1200	6900

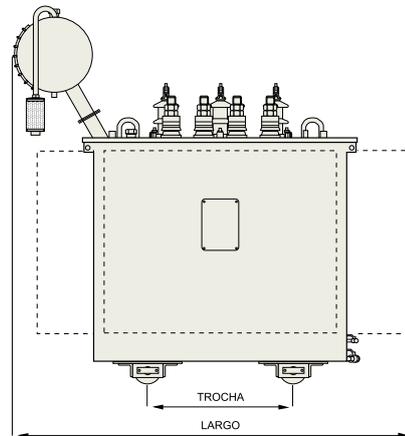
# IRAM 2269 con soporte para sujeción a poste y sin ruedas.



## IRAM 2250 (\*) / 2269 (#)

Transformadores de Distribución - Relación 33 ±2x2,5% / 0,4 kV								
Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	Po	Pcc		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
16	130	480	4	1550	800	1650	600	500
*25	190	650	4	1550	750	1650	600	560
40 #	290	900	4	1750	800	1650	600	710
*63 #	320	1500	4	1750	800	1650	600	730
80	330	1600	4	1750	800	1850	600	780
*100 #	420	1900	4	1750	850	1850	600	930
125	500	2500	4	1850	850	1850	600	1050
*160 #	600	2800	4	1850	900	1900	600	1150
*200	700	3250	4	1850	900	1900	600	1280
*250	850	4000	4	1850	1050	1950	700	1470
*315	950	4800	4	1850	1050	1950	700	1550
*400	1150	5750	4	1950	1050	2200	700	2060
*500	1250	6400	4	1950	1150	2300	700	2350
*630	1500	7600	4	2150	1150	2300	800	2650
*800	1800	9800	5	2200	1200	2300	800	3150
*1000	2200	11700	5	2300	1200	2450	800	3650
*1250	2500	14200	5	2350	1300	2500	1000	4300
*1600	2900	17800	6	2600	2400	2500	1000	5000
*2000	3200	22000	6	2700	2600	2600	1000	5400
*2500	3600	26000	6	3000	2800	2750	1200	6000

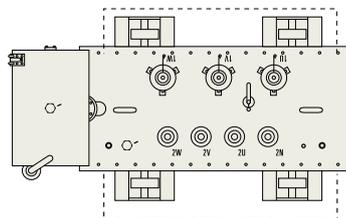
# IRAM 2269 con soporte para sujeción a poste y sin ruedas.



## IRAM 2476 (\*)

Transformadores Subtransmisión - Relación 33 +2,5%;0;-3x2,5% / 13,86 kV								
Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	Po	Pcc		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
100	440	2500	5	1700	950	1800	600	1100
*200	720	3600	5	1850	900	2050	850	1270
*250	850	4250	5	1900	950	2050	850	1370
*315	1020	5100	5	1950	1000	2100	850	1600
*400	1160	5800	5	2150	1050	2170	850	1900
*500	1320	6600	5	2150	1050	2250	850	2150
*630	1600	8000	5	2200	1100	2250	850	2500
*800	1900	9500	5	2250	1150	2300	850	2930
*1000	2300	11500	5	2300	1190	2350	1000	3290
*1250	2700	13500	5	2300	2250	2450	1000	4080
*1600	3200	16000	5	2400	2300	2550	1000	4780
*2000	3700	18500	5	2450	2600	2700	1000	5330
2500**	4200	21000	6	2850	2450	2750	1676	6130

\*\*Regulación ± 2 x 2,5%



Nota: El tanque de expansión de los transformadores IRAM 2476 se colocará en el extremo opuesto al indicado en el esquema.

Nuestros diseños están en constante evolución, por lo que los datos incluidos en esta publicación pueden ser modificados sin previo aviso.

## SOLUCIONES TRANSFORMADORAS



**Tadeo Czerweny**

### SERVICIO TÉCNICO

Llame al teléfono o envíe un mail

+ 54 - 3404 - 487200 - Int. 113  
servicios1@tadeoczerweny.com.ar

### Administración:

Av. República 328 (S2252BQQ), Gálvez, Santa Fe, Argentina / Tel: + 54 - 3404 - 487200  
administracion@tadeoczerweny.com.ar

### Planta Industrial y Ventas:

Bv. Argentino 374 (S2252CMP), Gálvez, Santa Fe, Argentina / Tel: + 54 - 3404 - 487200  
tczsa@tadeoczerweny.com.ar / ventas\_galvez@tadeoczerweny.com.ar

### Oficina Comercial Bs.As.:

Bernardo de Irigoyen 330 5º piso of. 121 (C1072AAH), C.A.B.A., Argentina / Tel: + 54 - 11 - 5272 8001 al 5  
tczbsas@tadeoczerweny.com.ar

[www.tadeoczerweny.com.ar](http://www.tadeoczerweny.com.ar)

# Baja Tensión

0,6 / 1,1 kV

## Instalaciones Fijas

### VV-K / VV-R

# SINTENAX VALIO



NORMAS DE REFERENCIA

DESCRIPCION

#### IRAM 2178

#### > CONDUCTOR

**Metal:** Cobre electrolítico ó aluminio grado eléctrico según IRAM NM 280.

**Forma:** redonda flexible o compacta y sectorial, según corresponda.



#### Flexibilidad:

- Conductores de cobre :

Unipolares : Cuerdas flexibles Clase 5 hasta 240 mm<sup>2</sup> e inclusive y cuerdas compactas Clase 2 para secciones superiores. A pedido las cuerdas Clase 5 pueden reemplazarse por cuerdas Clase 2 (compactas o no según corresponda).

Multipolares : Cuerdas flexible Clase 5 hasta 35 mm<sup>2</sup> y Clase 2 para secciones superiores , siendo circulares compactas hasta 50 mm<sup>2</sup> y sectoriales para secciones nominales superiores.

- Conductores de aluminio :

Unipolares : Cuerdas circulares Clase 2 , normales o compactas según corresponda.

Multipolares : Cuerdas circulares Clase 2 normales o compactas según corresponda hasta 50mm<sup>2</sup> y sectoriales para secciones nominales superiores.

**Temperatura máxima en el conductor:** 70° C en servicio continuo, 160° C en cortocircuito.



Norma de Fabricación



Tensión nominal



Temperatura de servicio



Cuerdas flexibles hasta 35 mm<sup>2</sup>



No propagación de la llama



No propagación del incendio



Resistencia a agentes químicos



Sello IRAM



Sello de Seguridad Eléctrica



Marcación secuencial de longitud

#### CONDICIONES DE EMPLEO



En bandejas



Directamente enterrado



Enterrado en canaletas



Enterrado en cañerías



- > **AISLANTE**  
PVC especial, de elevadas prestaciones eléctricas y mecánicas.  
Colores de aislamiento:  
Unipolares: Marrón  
Bipolares: Marrón / Celeste  
Tripolares: Marrón / Negro / Rojo  
Tetrapolares: Marrón / Negro / Rojo / Celeste  
Pentapolares: Marrón / Negro / Rojo / Celeste / Verde-Amarillo
- > **RELLENOS**  
De material extruido o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas.
- > **Protecciones y blindajes (eventuales):**  
Protección mecánica: Para los cables multipolares se emplea una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura deba soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplean flejes de aluminio.  
Protección electromagnética: En todos los casos el material empleado es cobre recocido. Se utiliza en estos casos dos cintas helicoidales, una cinta longitudinal corrugada o alambres y una cinta antidesenrollante. Asimismo, y en caso de requerirse, se puede considerar un blindaje (también con alambres y cinta antidesenrollante) especialmente diseñado para cables que alimenten variadores de frecuencia.
- > **ENVOLTURA**  
PVC ecológico tipo ST2, IRAM 2178  
Marcación:  
**PRYSMIAN SINTENAX VALIO® - IND. ARG. - 0,6/1,1kV - Cat II Nro. de conductores \* Sección—IRAM 2178 - Marcación secuencial de longitud.**
- > **SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN IRIS TECH**  
La franja de color de la tecnología IRIS TECH, utilizada en los cables Sintenax Valio de hasta 35 mm<sup>2</sup> inclusive, permite identificar la sección del conductor y escribir sobre la misma la identificación del circuito u otras informaciones de interés.

### Normativas

IRAM 2178, IEC 60502-1 u otras bajo pedido (HD, ICEA, NBR, etc.).

**Tensión nominal de servicio 1,1V**

### Ensayos de fuego:

No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.

No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74.

Prysmian elabora también bajo pedido cables Sintenax Valio "Cat A" (IRAM NM IEC 60 332-3-22), especiales para montantes.

### Certificaciones

Todos los cables de Prysmian están elaborados con Sistema de Garantía de Calidad bajo normas ISO 9001 - 2000 certificadas por la UCIEE.

## CARACTERÍSTICAS



Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios.

### Acondicionamientos:



Bobinas

► Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios; tipos VV-K y VV-R

► 0,6 / 1,1 kV

► IRAM NM 2178

### Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Diámetro del conductor mm	Espesor nominal de aislación mm	Espesor nominal de envoltura mm	Diámetro exterior aprox. mm	Masa aprox. Kg/km	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz. ohm/km	Reactancia a 50 Hz. ohm/km
<b>Unipolares (almas de color marrón)</b>							
4	2,5	1,0	1,4	7,6	91	5,92	0,189
6	3,0	1,0	1,4	8,1	114	3,95	0,180
10	3,9	1,0	1,4	9,1	160	2,29	0,170
16	4,9	1,0	1,4	10,0	227	1,45	0,162
25	7,1	1,2	1,4	12,7	346	0,933	0,154
35	8,3	1,2	1,4	13,8	447	0,663	0,150
50	9,9	1,4	1,4	15,9	612	0,462	0,147
70	12,0	1,4	1,4	17,6	811	0,326	0,143
95	13,5	1,6	1,5	20,0	1037	0,248	0,142
120	16,5	1,6	1,5	22,9	1334	0,194	0,139
150	17,5	1,8	1,6	24,0	1634	0,156	0,139
185	20,0	2,0	1,7	27,1	1985	0,129	0,139
240	24,0	2,2	1,8	32,0	2611	0,0987	0,137
300	20,7	2,4	1,9	29,8	3186	0,0754	0,140
400	23,0	2,6	2,0	32,7	4008	0,0606	0,140
500	26,4	2,8	2,1	37,0	5213	0,0493	0,138
630	30,0	2,8	2,2	40,6	6581	0,0407	0,138
<b>Bipolares (almas de color marrón y negro)</b>							
1,5	1,5	0,8	1,8	9,9	132	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	10,8	165	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	12,7	234	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	13,7	293	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	15,6	410	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	18,5	632	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	24,0	1030	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	26,5	1310	0,663	0,0760

## Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)							
1,5	1,5	0,8	1,8	10	152	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	11	195	9,55	0,09995
4	2,5	1,0	1,8	13	280	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	15	356	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	17	509	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	20	786	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	26	1270	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	28,5	1630	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,8	30	2075	0,464	0,0777
70	10,9	1,4	2,0	30	2365	0,321	0,0736
95	12,7	1,6	2,1	33	3208	0,232	0,0733
120	14,2	1,6	2,2	36	3910	0,184	0,0729
150	15,9	1,8	2,4	40	4806	0,150	0,0720
185	17,7	2,0	2,5	44	5956	0,121	0,0720
240	20,1	2,2	2,7	49	7729	0,0911	0,0716
300	22,5	2,4	2,9	54	9636	0,0730	0,0714

### Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)

1,5	1,5	0,8	1,8	11	180	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	12	233	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	15	337	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	16	433	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	18	627	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	22	992	1,45	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	27	1430	0,933	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	29	1780	0,663	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	31	2355	0,464	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	2742	0,321	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	35	3736	0,232	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	4643	0,184	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	42	5546	0,150	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	6969	0,121	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	8973	0,0911	0,0716
300/150	-	2,4/1,8	3,0	59	11154	0,0730	0,0714

NOTA: - Diámetros no aplicables para conductores sectoriales.

- Reactancia calculada para tres cables unipolares en plano con separación libre de un diámetro.

### Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Diámetro del conductor mm	Espesor nominal de aislación mm	Espesor nominal de envoltura mm	Diámetro exterior aprox. mm	Masa aprox. kg/km	Resistencia eléctrica máx. a 70 <sup>o</sup> C y 50 Hz. ohm/km	Reactancia a 50 Hz. ohm/km
Tetrapolares con neutro de sección igual a las fases (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)							
25	7,1	1,2	1,8	28	1560	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	32	2100	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,9	33	2639	0,464	0,0777
70	9,6	1,4	2,1	37	3541	0,321	0,0736
95	11,3	1,6	2,2	43	4823	0,232	0,0733
120	12,8	1,6	2,3	47	5921	0,184	0,0729
150	14,3	1,8	2,5	52	7325	0,150	0,0720
185	16,0	2,0	2,7	58	9120	0,121	0,0720
240	18,4	2,2	2,9	65	11840	0,0911	0,0716

## Datos Eléctricos

Intensidad admisible en amperes para cables con conductores de cobre.

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Método B1 y B2 Caño Embutido en pared Caño a la vista		Método C Bandeja no perforada o de fondo sólido		Método E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1,5	14	13	17	15	19	16
2,5	20	17	23	21	26	22
4	26	23	31	28	35	30
6	33	30	40	36	44	37
10	45	40	55	50	61	52
16	60	54	74	66	82	70
25	78	70	97	84	104	88
35	97	86	120	104	129	110
50	-	103	146	125	157	133
70	-	130	185	160	202	170
95	-	156	224	194	245	207
120	-	179	260	225	285	240
150	-	-	299	260	330	278
185	-	-	341	297	378	317
240	-	-	401	350	447	374
300	-	-	461	403	516	432

- (1) Un cable bipolar.
- (2) Un cable tripolar o tetrapolar
- (3) Un cable bipolar o dos cables unipolares
- (4) Un cable tripolar o tetrapolar o tres cables unipolares
- (5) Un cable bipolar
- (6) Un cable tripolar o tetrapolar

## Datos Eléctricos

Intensidad admisible en amperes para cables con conductores de cobre.

Sección nominal  mm <sup>2</sup>	Método F Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares en contacto			Método G Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares separados un diámetro como mínimo	
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
4 (12)	36	29	30	39	34
6 (12)	46	37	39	51	44
10 (12)	64	52	55	70	62
16 (12)	86	71	74	96	84
25	114	96	99	127	113
35	141	119	124	157	141
50	171	145	151	191	171
70	218	199	196	244	221
95	264	230	239	297	271
120	306	268	279	345	315
150	353	310	324	397	365
185	403	356	371	453	418
240	475	422	441	535	495
300	547	488	511	617	573
400	656	571	599	741	692

- (7) Dos cables unipolares en contacto  
 (8) Tres cables unipolares en tresbolillo  
 (9) Tres cables unipolares en contacto  
 (10) Tres cables unipolares en horizontal  
 (11) Tres cables unipolares en vertical  
 (12) No contemplados en el RIEI de la AEA por cuanto el pandeo de la bandeja puede dañar el cable.

## Datos Eléctricos

Intensidad admisible en amperio para cables con conductores de cobre.

Sección nominal	Método D1 Caño enterrado	Método D1 Caño enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado
mm <sup>2</sup>	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1,5	25	20	28	29	25
2,5	33	27	37	39	34
4	43	35	47	51	44
6	53	44	59	65	55
10	71	58	80	88	74
16	91	75	104	112	95
25	117	96	134	137	117
35	140	115	162	164	140
50	-	137	198	-	173
70	-	169	240	-	211
95	-	201	280	-	254
120	-	228	324	-	290
150	-	258	363	-	325
185	-	289	405	-	369
240	-	333	475	-	428
300	-	377	533	-	484

(12) Un cable bipolar

(13) Un cable tripolar o tetrapolar

(14) Tres cables unipolares

(15) Un cable Bipolar

(16) Un cable Tripolar o Tetrapolar

Notas generales:

- Cables en aire: se consideran cables en un ambiente a 40° C.

- Cables enterrados: un circuito de tres cables unipolares en contacto mutuo o un cable multipolar, enterrados a 0,70 m. de profundidad en un terreno a 25° C. y 100° C\*cm/W de resistividad térmica.

- Para otras condiciones de instalación emplear los coeficientes de corrección de la corriente admisible que correspondan.

- Las intensidades de corriente han sido verificadas para los diseños de cables vigentes de Prysmian, para las condiciones de tendido establecidas en el RIEI de la AEA.

▶ Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios; tipo VV-R

▶ 0,6 / 1,1 kV

▶ IRAM NM 2178

### Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Diámetro del conductor mm	Espesor nominal de aislación mm	Espesor nominal de envoltura mm	Diámetro exterior aprox. mm	Masa aprox. Kg/km	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz. ohm/km	Reactancia a 50 Hz. ohm/km
<b>Unipolares (almas de color marrón)</b>							
35	7,0	1,2	1,4	12,7	220	1,04	0,154
50	8,1	1,4	1,4	14,1	280	0,77	0,152
70	9,8	1,4	1,4	16	360	0,53	0,147
95	11,6	1,6	1,5	18	480	0,39	0,146
120	13,0	1,6	1,5	20	570	0,305	0,143
150	14,5	1,8	1,6	22	690	0,249	0,142
185	16,3	2,0	1,7	24	860	0,198	0,141
240	18,0	2,2	1,8	27	1090	0,152	0,140
300	20,7	2,4	1,9	30	1340	0,0122	0,140
400	23,0	2,6	2,0	33	1700	0,0970	0,140
500	26,6	2,8	2,1	37	2080	0,0780	0,138
630	30,3	2,8	2,2	41	2580	0,0620	0,136
<b>Bipolares (almas de color marrón y negro)</b>							
4	2,5	1,0	1,8	12,5	190	0,300	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	13,5	230	0,280	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	15,8	310	0,269	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	19	440	0,256	0,0813
25	6,0	1,2	1,8	22	640	0,242	0,0800
35	7,0	1,2	1,8	24	780	0,234	0,0779

## Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km
Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)							
4	2,5	1,0	1,8	13,5	220	9,06	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	15	270	6,01	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	17	360	3,61	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	20	500	2,27	0,0813
25	-	1,2	1,8	24	730	1,44	0,0780
35	-	1,2	1,8	26	890	1,04	0,0760
50	-	1,4	1,8	30	1230	0,77	0,0777
70	-	1,4	2,0	30	1110	0,53	0,0736
95	-	1,6	2,1	34	1470	0,39	0,0733
120	-	1,6	2,2	37	1740	0,305	0,0729
150	-	1,8	2,4	40	2110	0,249	0,0720
185	-	2,0	2,5	44	2630	0,198	0,0720
240	-	2,2	2,7	49	3320	0,152	0,0716

### Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)

4	2,5	1,0	1,8	15	250	9,06	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	16	310	6,01	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	19	420	3,61	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	22	610	2,27	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	25	800	1,44	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	27	960	1,04	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	32	1360	0,77	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	1260	0,53	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	36	1700	0,39	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	2050	0,305	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	43	2440	0,249	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	3040	0,198	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	3840	0,152	0,0716

NOTA: - Diámetros no aplicables para conductores sectoriales.

- Reactancia calculada para tres cables unipolares en plano con separación libre de un diámetro.

### Datos Eléctricos

Intensidad admisible en amperes para cables con conductores de aluminio.

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Método B1 y B2 Caño Embutido en pared Caño a la vista		Método C Bandeja no perforada o de fondo sólido		Método E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2,5	15	13	18	16	20	17
4	21	18	24	22	27	23
6	26	23	31	28	34	29
10	36	31	43	38	47	40
16	47	42	57	51	64	53
25	62	54	72	64	77	68
35	75	67	90	78	97	84
50	-	80	109	96	117	102
70	-	101	139	122	151	131
95	-	121	170	148	183	159
120	-	139	197	171	212	184
150	-	-	227	197	245	213
185	-	-	259	225	280	244
240	-	-	306	265	331	287
300	-	-	353	305	382	331

- (1) Un cable bipolar.
- (2) Un cable tripolar o tetrapolar
- (3) Un cable bipolar o dos cables unipolares
- (4) Un cable tripolar o tetrapolar o tres cables unipolares
- (5) Un cable bipolar
- (6) Un cable tripolar o tetrapolar

## Datos Eléctricos

Intensidad admisible en ampere para cables con conductores de aluminio.

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Método F Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares en contacto			Método G Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares separados un diámetro como mínimo	
	(7) 	(8) 	(9) 	(10) 	(11) 
25	85	73	76	97	86
35	106	91	95	121	108
50	130	111	116	147	132
70	167	144	151	189	171
95	204	177	184	231	210
120	238	206	215	268	245
150	275	238	250	310	284
185	316	274	287	354	327
240	374	326	341	419	389
300	432	378	396	485	452
400	522	458	480	584	547
500	604	531	557	674	635
630	703	619	649	783	741

- (7) Dos cables unipolares en contacto
- (8) Tres cables unipolares en tresbolillo
- (9) Tres cables unipolares en contacto
- (10) Tres cables unipolares en horizontal
- (11) Tres cables unipolares en vertical

### Datos Eléctricos

Intensidad admisible en amperes para cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Método D1 Caño enterrado	Método D1 Caño enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado
					
mm <sup>2</sup>	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
2,5	25	21	-	31	26
4	33	27	-	40	34
6	40	34	-	53	45
10	54	45	-	67	57
16	70	58	-	86	73
25	90	74	-	112	95
35	108	90	127	134	113
50	-	105	150	-	134
70	-	131	185	-	164
95	-	155	221	-	197
120	-	176	251	-	225
150	-	200	282	-	252
185	-	224	320	-	287
240	-	258	370	-	332
300	-	291	419	-	377

- (12) Un cable bipolar
- (13) Un cable tripolar o tetrapolar
- (14) Un cables Unipolar
- (15) Un cable Bipolar
- (16) Un cable Tripolar o Tetrapolar

#### Notas generales:

- Cables en aire: se consideran cables en un ambiente a 40° C.
- Cables enterrados: un circuito de tres cables unipolares en contacto mutuo o un cable multipolar, enterrados a 0,70 m. de profundidad en un terreno a 25° C. y 100° C\*cm/W de resistividad térmica.
- Para otras condiciones de instalación emplear los coeficientes de corrección de la corriente admisible que correspondan.
- Las intensidades de corriente han sido verificadas para los diseños de cables vigentes de Prysmian, para las condiciones de tendido establecidas en el RIEI de la AEA.



# Hoja de características del producto

## Características

# 33566

## Interruptor automático Compact NS1250N - Micrologic 5.0 - 1250 A - 4 polos -fijo



### Principal

Gama	Compact
Gama de producto	NS630b...1600
Tipo de producto o componente	Interruptor automático
Nombre corto del dispositivo	Compact NS1250N
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	4P
Descripción de polos protegidos	4t
Posición de neutro	Izquierda
Tipo de red	CA
Código de poder de corte	N
Poder de seccionamiento	Sí acorde a IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category B
Unidad de control	Micrologic 5.0
Tecnología de unidad de disparo	Electrónico
Calibre de la unidad de disparo	1250 A en 50 °C

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Tipo de control	Maneta Mando rotativo
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
(In) rated current up to 65 °C	1250 A en 50 °C
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	800 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV acorde a IEC 60947-2

[Ue] Tensión nominal de empleo	690 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
Calibre CT del interruptor automático	1250 A
Capacidad de corte	30 kA Icu en 660/690 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 50 kA Icu en 380/415 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 50 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 85 kA Icu en 220/240 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 40 kA Icu en 500/525 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Ics] poder de corte en servicio	30 kA en 660/690 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 40 kA en 500/525 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 50 kA en 220/240 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 50 kA en 380/415 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 50 kA en 440 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
Composición de los contactos auxiliares	1 NA/NC
Durabilidad mecánica	10000 ciclos
Durabilidad eléctrica	2000 ciclos 690 V CA 50/60 Hz In acorde a IEC 60947-2 3000 ciclos 690 V CA 50/60 Hz In/2 acorde a IEC 60947-2 4000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In acorde a IEC 60947-2 5000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In/2 acorde a IEC 60947-2
Señalizaciones en local	Indicación de contacto positivo
[Icw] Corriente temporal admisible	19,2 kA
Ajustes de protección de neutro	Ir
Funciones de protección de unidad de control	LSI
Tipo de protección	Prot.contra cortocirc.(inst.) Prot.cont. sobrec. (per.largo) Prot.cont.cortoc. (per.corto)
Tipo de ajuste de detección a largo plazo Ir	Ajustable
Intervalo de ajuste de detección a largo plazo	0,4...1 x pol
Tipo de ajuste de retardo de larga duración	9 regulaciones
[Tr] ajuste de retardo de larga duración	0,7...16,6 s 7.2 x Ir 12,5...600 s 1.5 x Ir 0,5...24 s 6 x Ir
Memoria térmica	20 mn
Tipo de ajuste de detección de lsd de corto retardo	9 regulaciones
[Isd] intervalo de ajuste de detección a corto plazo	1.5...10 x Ir
Tipo de ajuste de retardo de corta duración	Ajustable
[Tr] intervalo de ajuste de retardo de corta duración	0,1...0,4 s I <sup>2</sup> t=on 0...0,4 s I <sup>2</sup> t=off
[Tr] intervalo de ajuste de retardo de corta duración	0,02...0,5 s
Tipo de ajuste de detección instantánea li	Ajustable
Intervalo de ajuste de detección instantánea	Apagado 2...15 x In
Integrated instantaneous protection	40 kA
Selectividad lógica ZSI	Con
Altura	327 mm
Anchura	280 mm
Profundidad	147 mm

## Entorno

Normas	IEC 60947-2
Certificaciones de producto	ASEFA ASTA

Pérdidas de potencia	44 W
Grado de protección IP	IP40 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 acorde a EN 50102
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60947
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C

### Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	<a href="#">Sí</a>
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
Perfil de circularidad	No se necesitan operaciones de reciclaje específicas
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

### Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

### Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

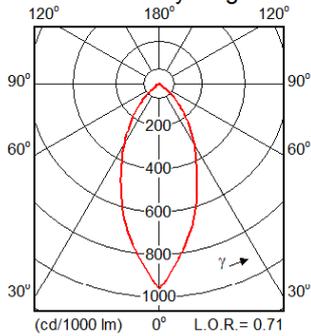
**Luminaire** : HPK888 P-MB 1xSON150W R-L  
**Total Lamp Flux** : 14500 lm  
**Light Output Ratio** : 0.71  
**Luminous Flux** : 10295 lm  
**Power** : 169 W  
**HxD** : 0.59x0.54 m  
**Ballast** : Convencional



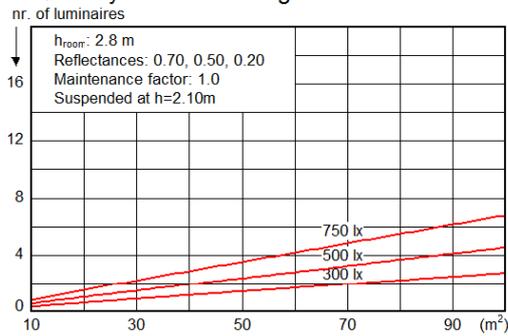
## HPK888 P-MB 1xSON150W R-L

1 x 14500 lm

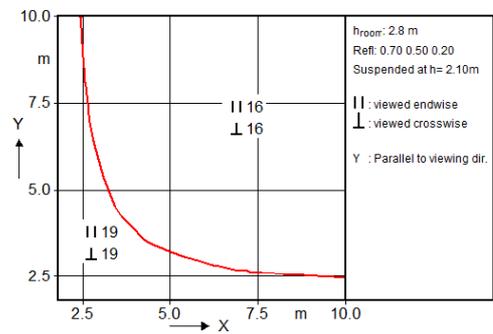
**Polar intensity diagram**



**Quantity estimation diagram**



**UGR diagram**



Light output ratio 0.71  
 Service upward 0.00  
 Service downward 0.71

CIE flux code 86 100 100 100 71

UGRcen (4Hx8H, 0.25H) 16  
 EN12464-1 65 deg, 200 cd/m<sup>2</sup>

UTE71-121: 0.71A + 0.00T

**Utilisation factor table**

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)												
	0.80 0.80			0.70 0.70 0.70 0.70			0.50 0.50			0.30 0.30			0.00
	0.80	0.50	0.30	0.70	0.50	0.30	0.50	0.30	0.10	0.30	0.10	0.10	0.00
0.50	0.51	0.49	0.51	0.50	0.49	0.46	0.46	0.44	0.46	0.44	0.43	0.43	
0.80	0.57	0.54	0.56	0.55	0.54	0.51	0.51	0.49	0.51	0.49	0.48	0.48	
1.00	0.62	0.58	0.61	0.60	0.58	0.56	0.55	0.54	0.55	0.53	0.53	0.53	
1.25	0.66	0.62	0.65	0.63	0.62	0.59	0.59	0.57	0.59	0.57	0.56	0.56	
1.50	0.69	0.64	0.68	0.66	0.64	0.62	0.61	0.60	0.61	0.60	0.59	0.59	
2.00	0.74	0.68	0.73	0.70	0.68	0.66	0.65	0.64	0.65	0.64	0.63	0.63	
2.50	0.78	0.70	0.76	0.73	0.70	0.68	0.68	0.66	0.67	0.66	0.65	0.65	
3.00	0.80	0.72	0.78	0.75	0.71	0.70	0.69	0.68	0.69	0.68	0.67	0.67	
4.00	0.83	0.73	0.81	0.77	0.73	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	
5.00	0.85	0.74	0.83	0.78	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.69	

Suspended mounted

**Luminance Table**

Plane Cone	0.0	45.0	90.0
45.0	11996	11996	11996
50.0	6766	6766	6766
55.0	2476	2476	2476
60.0	624	624	624
65.0	193	193	193
70.0	174	174	174
75.0	172	172	172
80.0	171	171	171
85.0	171	171	171
90.0	-	-	-

(cd/m<sup>2</sup>)

LVC0611000

2018-10-05



© 2014 Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips)  
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) or their respective owners.

[www.philips.com/lighting](http://www.philips.com/lighting)

data subject to change



### Principal

Rango de producto	Easypact CVS100 ... 250
Tipo de producto o componente	Disyuntor
Modelo de dispositivo	CVS100B
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	4P
Descripción polos protegidos	3R
Posición de polo de neutro	Izquierda
Earth leakage protection (Vigi add on)	Sin
Corriente nominal	100 A a 40 °C
Tipo de poder de corte	B
Tipo de red	CA
[Icu] Breaking capacity	40 kA Icu a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 25 kA Icu a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 20 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Categoría de empleo	A
Unidad de control	TM-D
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Corriente de rearme	63 A a 40 °C
Tipo de protección	Prot. contra sobrec. (térmica) Prot. contra cortoc. (magnét.)

### Complementario

Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Tipo de control	Palanca de conmutación
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Panel
Conexión inferior	Panel
Conexiones - terminales	Conexión de tornillo

[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV conforme a EN/IEC 60947-2
Rango de ajustes de protección térmica	44,1...63 A
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA a 440 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 25 kA a 380/415 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 40 kA a 220/240 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Endurancia mecánica	30000 ciclos
Endurancia eléctrica	12000 ciclos 415 V In conforme a IEC 60947-2
Paso interpolar	35 mm
Indicación de contacto positivo	Sí
Ajuste protección de neutro	Sin protección (3R)
Tipo de rearme	Regulable 'or' no regulable
Precisión de rearme $\pm 20\%$	0,7...1 x In
Tipo ajuste temporizac. larga	Fijo
Tipo de ajuste de rearme insta	Fijo
Li no regulable	500 A
Alto	161 mm
Ancho	140 mm
Profundidad	86 mm
Peso del producto	2,2 kg

## Entorno

Tipo de protección desc. eléct.	Clase II
Normas	EN 60947-2 IEC 60947-2
Certificados de producto	IEC GOST
Grado de protección IP	IP40
Grado de contaminación	3 conforme a IEC 60664-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto verde premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	<a href="#">Sí</a>
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
Perfil de circularidad	<a href="#">Información de fin de vida útil</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 Meses
---------------------	----------



Main

Range of product	EasyPact
Product or component type	Circuit breaker
Device short name	Easypact EZC250N
Circuit breaker name	Easypact EZC250N
Device application	Distribution
Poles description	4P
Protected poles description	3t
Network type	AC DC
Network frequency	50/60 Hz
[In] rated current	250 A at 40 °C
[Ui] rated insulation voltage	690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV conforming to IEC 60947-2
[Ue] rated operational voltage	550 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 250 V DC conforming to IEC 60947-2
Breaking capacity code	N
Breaking capacity	20 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 50 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 20 kA Icu at 125 V DC 1P conforming to IEC 60947-2 20 kA Icu at 250 V DC 2P conforming to IEC 60947-2 8 kA Icu at 550 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 25 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
[Ics] rated service breaking capacity	10 kA at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 25 kA at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 10 kA at 125 V DC conforming to IEC 60947-2 10 kA at 250 V DC conforming to IEC 60947-2 4 kA at 550 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 12.5 kA at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
Suitability for isolation	Yes conforming to IEC 60947-2
Utilisation category	Category A
Trip unit name	TM-D

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications

Trip unit technology	Thermal-magnetic
Trip unit rating	250 A at 50 °C
Protection type	Short-circuit protection Overload protection
Pollution degree	3 conforming to IEC 60947

## Complementary

Control type	Toggle
Mounting mode	Fixed
Mounting support	Backplate
Upside connection	Front
Downside connection	Front
Mechanical durability	10000 cycles
Electrical durability	Category A: 5000 cycles 415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
Connection pitch	35 mm
Local signalling	Positive contact indication
Neutral protection setting	Without protection
Earth-leakage protection	Without
Height	165 mm
Width	140 mm
Depth	60 mm

## Environment

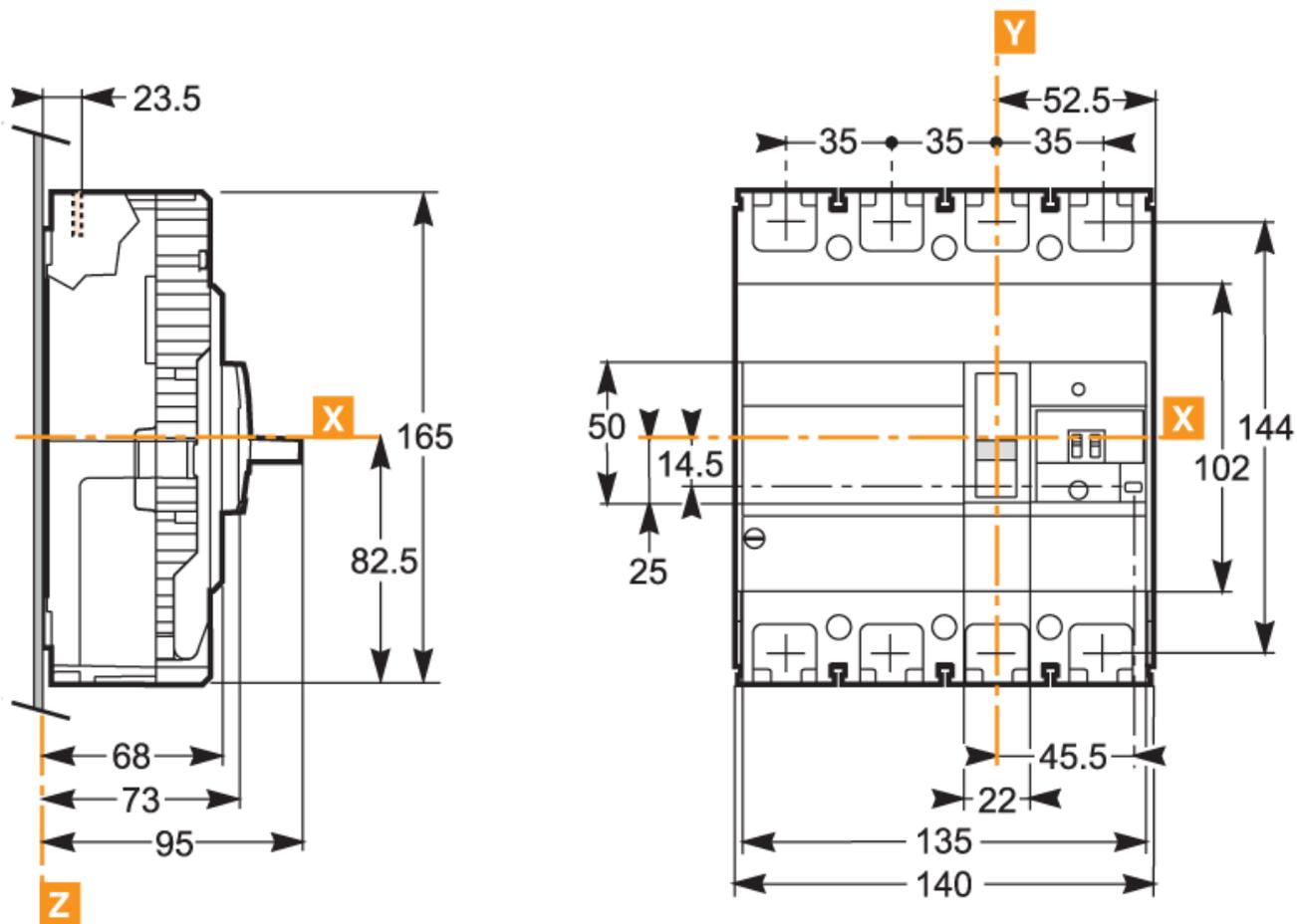
Standards	EN/IEC 60947-1 JIS C8201-2-2 GB/T 14048.2 EN/IEC 60947-2
IP degree of protection	IP20 conforming to IEC 60529
IK degree of protection	IK07 conforming to EN 50102
Ambient air temperature for operation	-25...70 °C
Ambient air temperature for storage	-35...85 °C

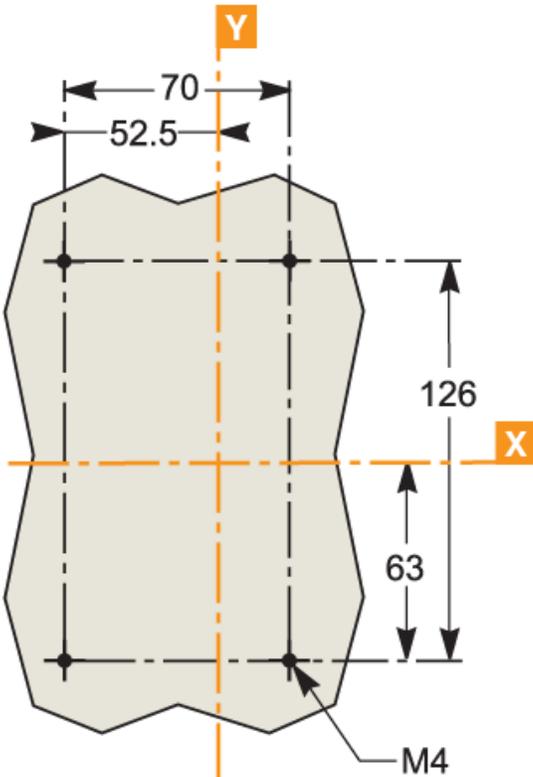
## Offer Sustainability

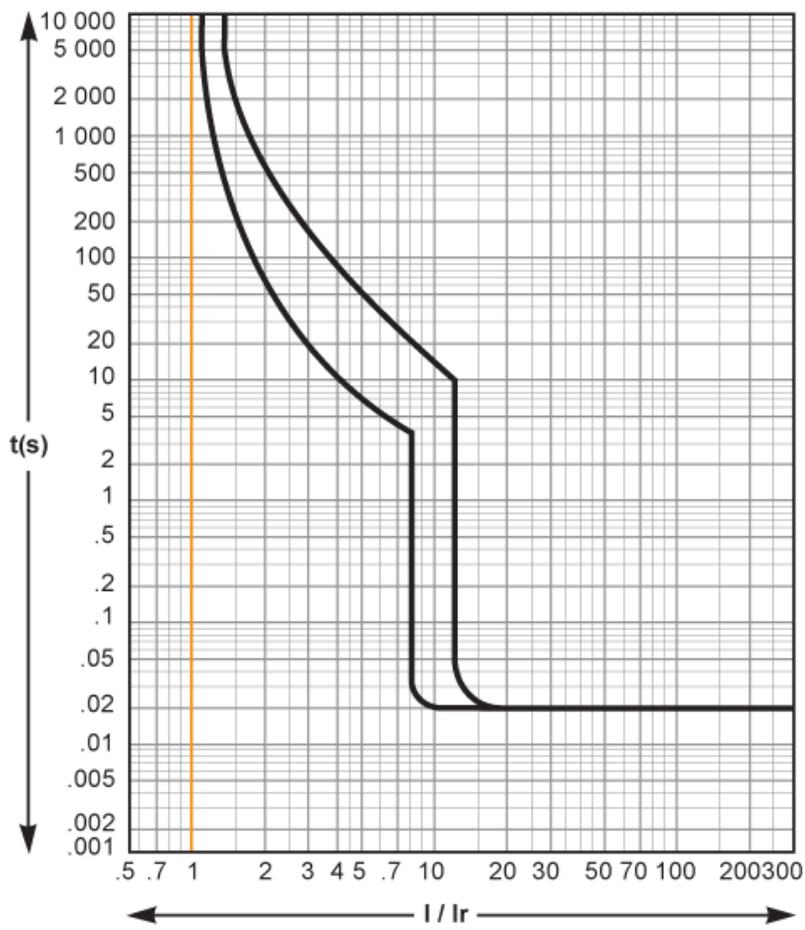
Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	<a href="#">REACH Declaration</a>
REACH free of SVHC	Yes
EU RoHS Directive	Compliant <a href="#">EU RoHS Declaration</a>
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	<a href="#">Yes</a>
China RoHS Regulation	<a href="#">China RoHS declaration</a> Product out of China RoHS scope. Substance declaration for your information
Environmental Disclosure	<a href="#">Product Environmental Profile</a>
Circularity Profile	<a href="#">End of Life Information</a>
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins

## Contractual warranty

Warranty	18 months
----------	-----------







# LEYDEN

## Bancos de capacitores automáticos para baja tensión.



### ● *Características generales:*

- Completamente ensamblados, listos para instalar, en una amplia gama de potencias, desde 1 hasta 720 kVAr, hasta 12 pasos, para cubrir todas las necesidades de compensación en Baja Tensión.

- Con [capacitores LEYDEN autorregenerables de tipo DSP \(con desconectador por sobrepresión\)](#), secos, ecológicos, antiexplosivos, en unidades trifásicas cilíndricas de potencias unitarias desde 1 hasta 25 kVAr, con fijación mediante perno M12.
- [Contactores especiales](#) para maniobra capacitiva, con resistores de preinserción, que minimizan las corrientes de conexión, prolongando así la vida útil de los capacitores.
- Control por medio de [Relés Varimétricos](#), basados en microprocesador.
- Gabinetes robustos de chapa de acero, para montaje sobre pared o piso, o inyectados, para montaje sobre pared o columna, instalación interior o intemperie (opcional).
- En el caso de compensarse cargas con alta distorsión armónica (THD) se sugiere consultar nuestra línea de filtros.

Estos bancos se fabrican en distintas líneas que cubren diferentes rangos de potencia:

- **Línea MiniBank® 40BA - para 400V/50Hz**

- **Rango de potencias de 15 kVAr hasta 100 kVAr.**
- **Equipos compactos listos para montar y conectar.**



- **Con stock permanente**
- **Para entrega inmediata de todas las potencias.**

- **Para la compensación automática del factor de potencia en instalaciones industriales, edificios comerciales o institucionales y en redes de distribución de B.T. de empresas eléctricas, cooperativas, etc, con bajo contenido armónico.**
- **Aptos para montaje en interior. Opcional para instalación intemperie.**
- **Capacitores LEYDEN secos** (libres de impregnantes clorados), autorregenerables, ecológicos, antiexplosivos, con desconectador por sobrepresión (DSP) y resistores de descarga. **Aptos para trabajar con una sobretensión permanente de 420V.**
- **Contactores tripolares** especialmente diseñados para maniobra de cargas capacitivas, provistos de contactos de pre-inserción que conectan resistores limitadores de corrientes transitorias.
- **Maniobra y protección general mediante seccionador fusible bajo carga**, con fusibles de tipo NH de alta capacidad de ruptura.
- **Relé varimétrico microprocesado** de 7 salidas. Relación c/k automática. Contacto para alarma. Display digital con lectura directa de corriente, tensión,  $\cos \varphi$  y kVAr. Corrección inteligente (utilización uniforme de los capacitores de igual valor). Retardo de reconexión programable hasta 240 seg por paso.
- **Circuito de comando protegido por seccionadores fusibles miniatura.**
- **Sistema de ventilación forzada** (solamente para bancos de potencias de 80kVAr o mayores).
- **Gabinete estanco reforzado**, para montar sobre pared o columna. Chapa N°16, puerta frontal con cerradura tipo Yale. Bandejas internas desmontables. Terminación externa color RAL7032.
- **Dimensiones externas aproximadas:** Ancho: 480mm - Altura: 820 mm - Profundidad: 250 mm

## ● Línea AutoBank® - para 400V/50Hz



- Rango de potencias de 90 kVAr a 360 kVAr
- Equipos semi compactos listos para montar y conectar.
- Con uno ó dos cuerpos.
- Para entrega rápida de todas las potencias.

## ● Línea MaxiBank® - para 400V/50Hz

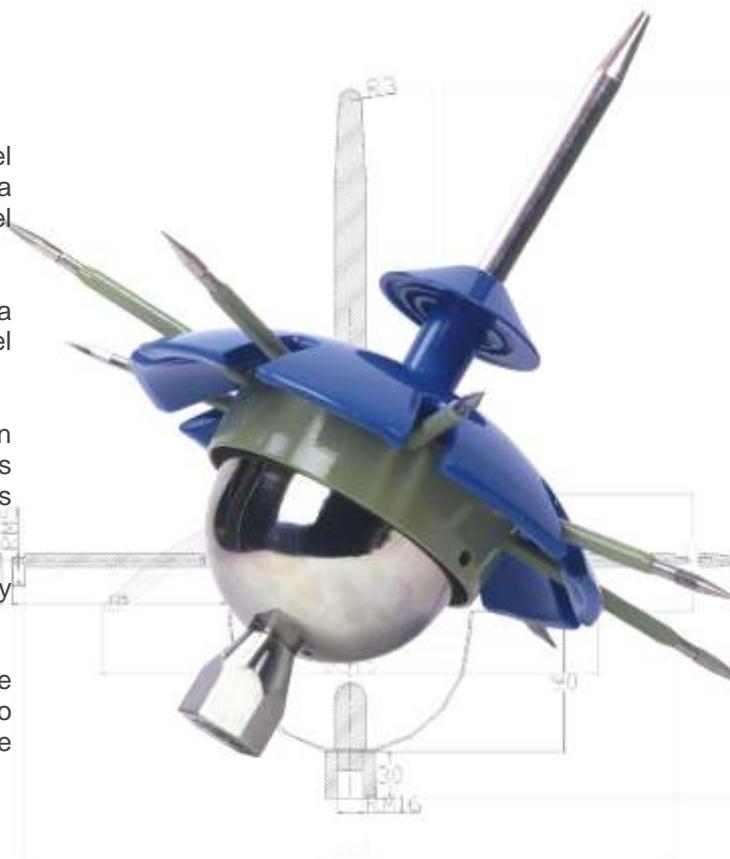
- Rango de potencias de 150 kVAr a 720 kVAr



- **Equipos de gran potencia para compensación de grandes consumos.**
- **Gabinete estructural con uno ó dos cuerpos.**
- **Para entrega rápida de todas las potencias.**

## PARARRAYOS ACTIVO ATTRACTOR P4500

- Dispositivo electrostático de carga que utiliza el campo ambiental presente en los instantes previos a la caída del rayo para acumular energía y liberarla en el momento en que llega el líder descendente.
- Generador de pulsos de alta tensión que censa el campo ambiental y se activa ante la detección del líder descendente.
- Fabricado en acero inoxidable y poliuretano (con protección contra los rayos U.V.) para soportar los efectos perjudiciales de la exposición a las condiciones ambientales.
- Sistema electrónico completamente aislado y tropicalizado que no se daña con las descargas.
- No requiere mantenimiento. No posee fuente de alimentación interna dado que el equipo utiliza el campo existente durante la tormenta para cargarse y activarse en el momento exacto.
- Cumple con las Normas NFC17-102 e IRAM 2426.
- Sistema patentado por LPD S.A..



### Principio de funcionamiento:

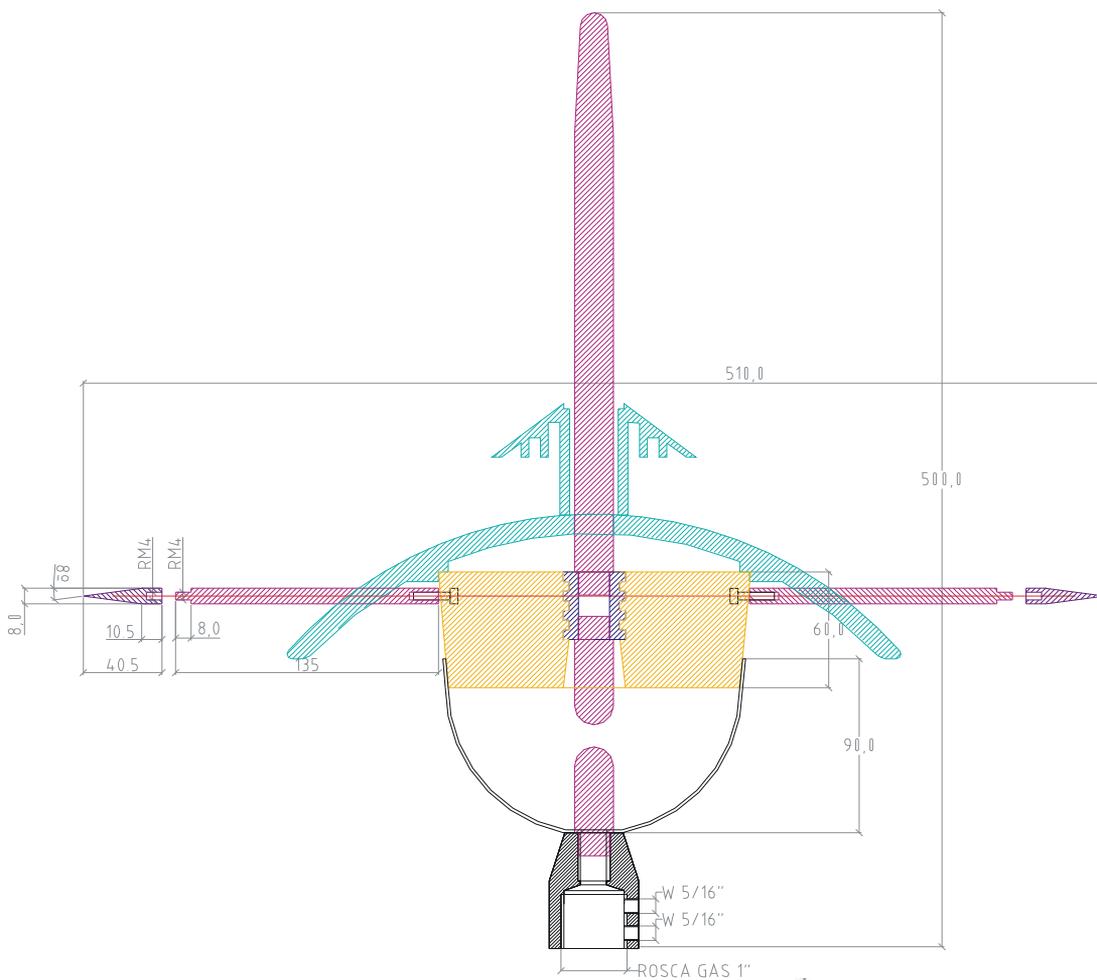
El funcionamiento del pararrayos Attractor se basa en tres pilares fundamentales que son, la presencia de un campo eléctrico entre nube y tierra en el momento de tormentas, la carga de energía electrostática por efecto de punta y la existencia de sistema de censado de líder descendente.

Producida la tormenta las nubes se cargan estáticamente generando un campo eléctrico entre nube y tierra el cual es aprovechado por el equipo a través de las tomas de potencial cuya agudez permite el efecto punta cargando una batería de capacitores que almacenan la energía del campo exterior, energía disponible para ser utilizada en la captación del rayo gracias a un eficiente sistema de aislación que permite mantener la carga en condiciones de lluvia.

En el momento de la descarga, el líder descendente avanza generando un notorio aumento del campo el cual es censado por el equipo, instante en el cual se libera la carga acumulada en forma de líder ascendente que va al encuentro de la descarga atmosférica quedando así determinado el punto de impacto.

Esto asegura la captación dado que los objetos pasivos que circundan al pararrayos no producen ninguna acción, sino que están a merced del fenómeno tal cual este procede.

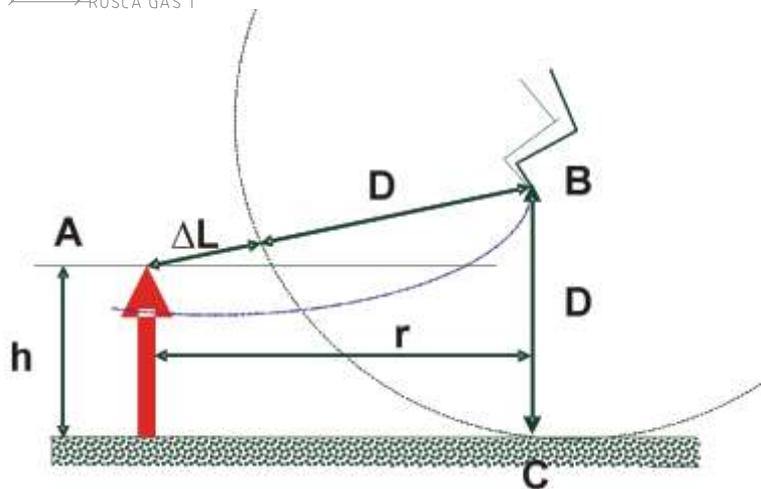
Cotas generales:



$$r = \sqrt{2Dh - h^2 + DL(2D + DL)}$$

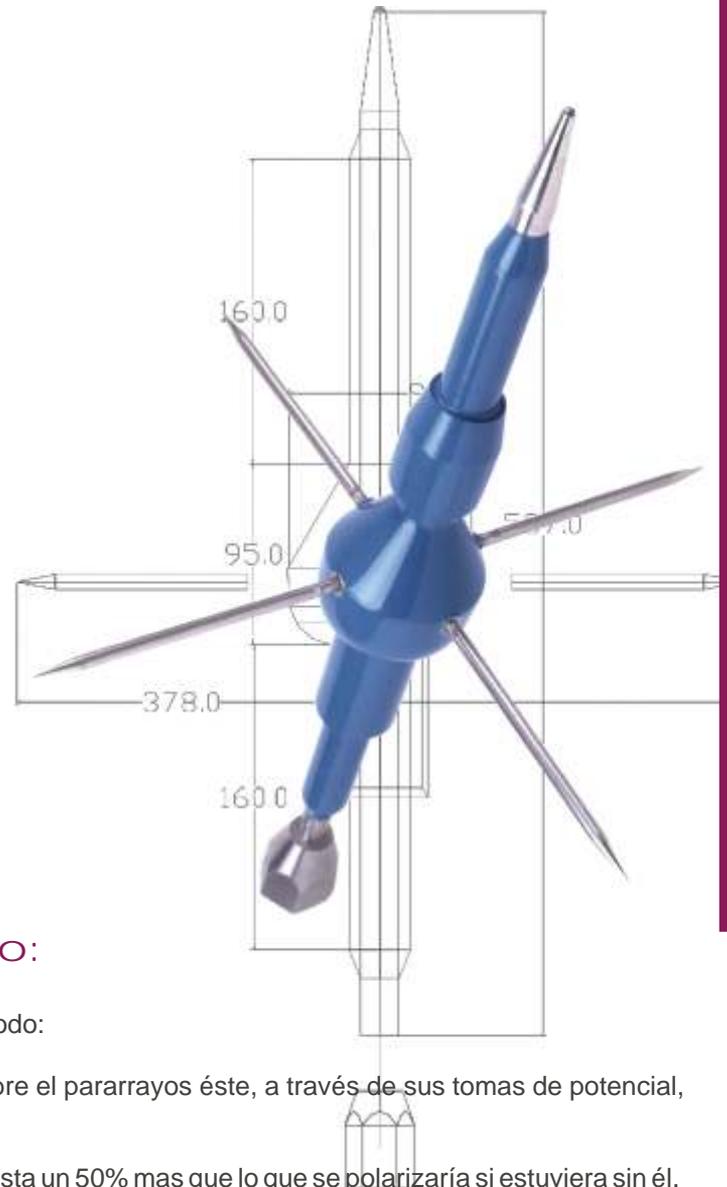
Radios de protección (At = 40µs)

h(m)	Nivel 1 r(m)	Nivel 2 r(m)	Nivel 3 r(m)
6	58	76	84
8	59	77	85
10	59	77	87
12	59	78	88
15	60	80	89
20	60	81	92
25	60	83	94



## PARARRAYOS ACTIVOS LEADER PCC60 y PCC30

- Dispositivo de amplificación de campo eléctrico que permite anticipar la emisión de de líder ascendente, asegurando la captación del rayo.
- Punta captora conectada a tierra en forma continua lo cual garantiza que el dispositivo no sufrirá averías frente al pasaje de corrientes de rayos de gran magnitud.
- Fabricado en acero inoxidable y poliuretano (con protección contra los rayos U.V.) para soportar los efectos perjudiciales de la exposición a las condiciones ambientales.
- No requiere mantenimiento. No posee fuente de alimentación interna dado que el equipo utiliza el campo existente durante la tormenta eléctrica.
- Cumple con las Normas NFC17-102 e IRAM 2426.
- Sistema patentado por LPD S.A..

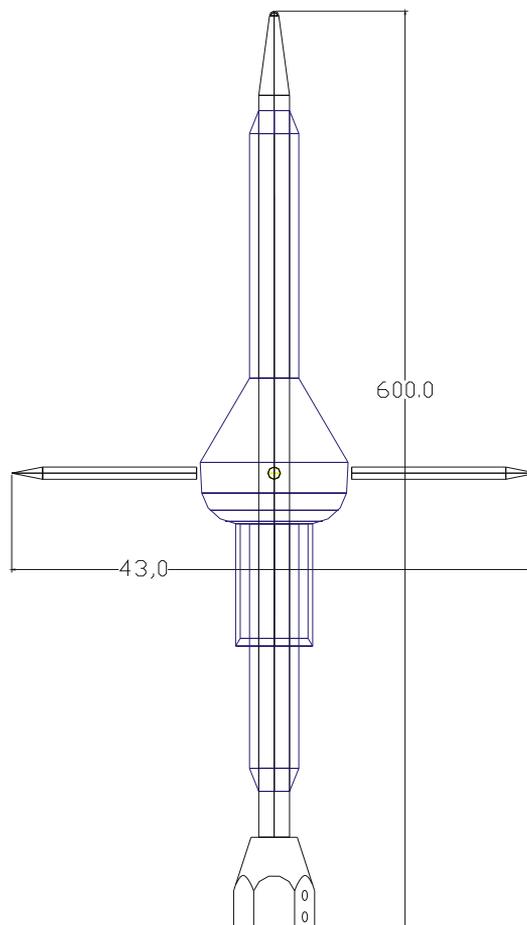


### Principio de funcionamiento:

El sistema patentado por LPD, trabajan del siguiente modo:

- En el momento en que la nube cargada se sitúa sobre el pararrayos éste, a través de sus tomas de potencial, comienza a cargar el amplificador.
- El dispositivo amplificador polariza la punta captora hasta un 50% mas que lo que se polarizaría si estuviera sin él.
- Cuando desciende el líder desde la nube implica un aumento de la carga en el amplificador, lo que a su vez provoca un aumento en la polarización en la punta.
- Una mayor polarización implica una mayor corriente de corona logrando el dispositivo captar las condiciones para generar el líder ascendente.
- La punta captora está todo el tiempo a tierra; la acción del amplificador es externa y no entra en contacto con la punta durante todo el proceso .

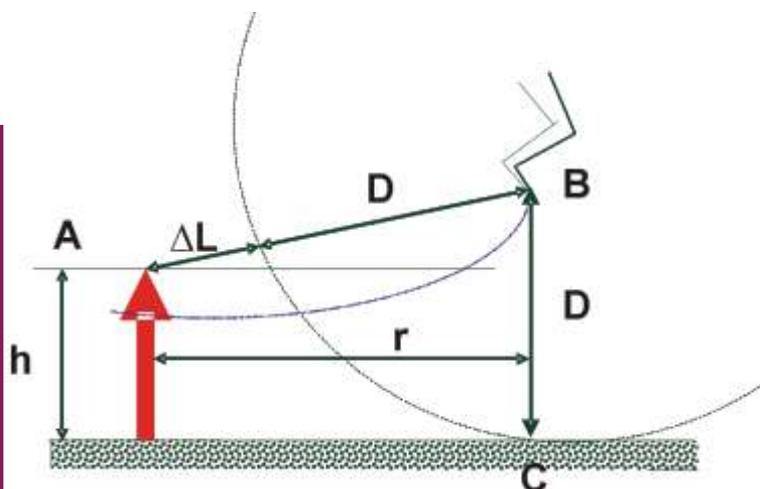
## COTAS GENERALES



$$r = \sqrt{2Dh - h^2 + DL(2D + DL)}$$

Modelo PCC30				Modelo PCC60		
H(m)	Nivel 1 r(m)	Nivel 2 r(m)	Nivel3 r(m)	Nivel 1 r(m)	Nivel 2 r(m)	Nivel 3 r(m)
6	48	64	72	79	97	107
8	49	65	73	79	98	108
10	49	66	75	79	99	109
12	49	67	76	80	100	110
15	50	69	78	80	101	111
20	50	71	81	80	102	113
25	50	72	83	80	103	115

Modelo PCC30 -  $\Delta t = 30\mu s$   $\bar{A}l = 30mts$   
 Modelo PCC60 -  $\Delta t = 60\mu s$   $\bar{A}l = 60mts$



LPD S.A. Se reserva el derecho de alterar los datos de este folleto sin previo aviso.