Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial

"PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, PARA LA EMPRESA ASFALTOS CHILENOS S.A".

Por

GIULIANO GABRIEL GEDERLINI BARRERA

Trabajo de Título Para Optar al Grado de Licenciado en las Ciencias de la Ingeniería y al Título de Ingeniero Civil Industrial.

Profesor Guía: Sr. Luis Seccatore Gómez

Abril 2015

Agradecimientos.

Deseo agradecer profundamente mis padres Gabriel Gederlini, Erika Barrera y hermanos Ivo Gederlini, Valentina Gederlini por apoyarme en todo el proceso de titulación.

También quiero reconocer a: Lunita, Mikami, Jhee, Shun, Don Charly Badulaque, Yugi Misty y Chester por acompañarme en mis momentos de estudio, brindándome gran motivación y compañía.

Este trabajo está dedicado especialmente a mi amado hijo Phillipe Gederlini y mis amadas Joceline y Gabriela.

Índice.

Volumen I:

LISTAS DE ABREVIATURAS Y SIGLAS. 9

RESUMEN. 14

INTRODUCCIÓN. 15

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES. 17

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA. 17
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN. 20
1.2.1 Sistema de abastecimiento general de la Planta Concón. 20
1.2.2. Nivel de producción y ventas en el área de pavimentación. 21
1.3 PROCESO GENERAL EN LA ELABORACIÓN PRODUCTOS PARA PAVIMENTACIÓN. 25
1.3.1 Elaboración de Cemento Asfáltico (C.A.) 26
1.3.2 Elaboración de Emulsiones Asfálticas 26
1.3.3 Elaboración de Asfalto Cortado. 29
1.3.4 Elaboración de Cementos Asfálticos Modificados. 30
1.3.5 Elaboración de Asfaltos Oxidados 31
1.4 NIVEL DE PRODUCCIÓN Y VENTAS EN EL ÁREA DE IMPERMEABILIZANTES Y REVESTIMIENTOS. 32
1.4.1 Elaboración de Membranas Asfálticas. 35
1.4.2 Elaboración de Fieltros Asfálticos. 37
1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA. 39
1.5.1 Calculo de índices y tasas de productividad que demuestran la existencia de un problema 41
1.5.2 Calculo de productividad global "P.G." para membranas y emulsiones. 49
1.5.3 Calculo del índice de productividad global "IPG" y la tasa de productividad total "TPG" para membranas y emulsiones. 49
1.6 OBJETIVOS. 50
Objetivo general 50
Objetivos específicos. 50
1.7 RESULTADOS ESPERADOS. 51
1.8 RESUMEN DEL CAPÍTULO. 51

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS APLICABLES. 53

2.1 METODOLOGÍA DE PLANIFICACIÓN APLICADA EN UNA EMPRESA. 53
2.2 METODOLOGÍAS APLICABLES A LOS OBJETIVOS. 58
2.3 ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS APLICABLES Y SELECCIÓN. 60
2.4 RESUMEN DEL CAPÍTULO. 64

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA. 66

3.1 METODOLOGÍA PROPUESTA. 66
3.2 RESUMEN DEL CAPÍTULO. 68

CAPÍTULO 4: APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS. 69

FASE 2: IDENTIFICAR LAS CAUSAS EN LOS PROBLEMAS DE PLANIFICACIÓN, PARA AMBAS FAMILIAS DE PRODUCTOS. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA "TOC GOLDRATT". 69
FASE 3: DESCRIBIR EL FUNCIONAMIENTO DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN EN LA PLANTA CONCÓN. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA "BPM". 81

FASE 4: DISEÑAR UN MODELO MATEMÁTICO QUE REPRESENTE LA SITUACIÓN REAL, PARA QUE DENTRO DE UN CONJUNTO DE SOLUCIONES ENCUENTRE EL ÓPTIMO GLOBAL, QUE SATISFAGA SEGÚN UNA ÉSTABLECIDA PREFERENCIA, LOS SIGUIENTES OBJETIVOS ENUMERADOS DE MAYOR A MENOR PRIORIDAD. 85
Planteamiento general. *86*
4.1 MODELO DE PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. 89
4.1.1 Modelo algebraico de planificación de producción. *91*
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS. **102**
5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS Y DATOS PARA EL CASO DE PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN DEL PERÍODO ANTERIOR, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2013. 102
5.2 COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS ENTREGADOS POR LA COMPAÑÍA PARA EL PERÍODO 2013, EN CONTRASTE A LA PROPUESTA DE PRODUCCIÓN PLANTEADA PARA EL MISMO PERÍODO (VALIDACIÓN). 104
CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN. **128**
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES, COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES. **141**
BIBLIOGRAFÍA. **143**

Anexos:

-Anexo I: Cantidad y tipo de material utilizado para fabricar cada producto de la familia de emulsiones asfálticas.

-Anexo II: Cantidad y tipo de material utilizado para fabricar cada producto de la familia de membranas asfálticas.

-Anexo III: Descripción de metodologías aplicables.

-Anexo IV: Marco teórico o estado del arte.

-Anexo V: Lay-out y levantamiento de procesos por medio de la metodología "BPM" para los procesos productivos de membranas y emulsiones asfálticas.

-Anexo VI: Parámetros del modelo de planificación para el año 2013.

Anexo VII: Modelo completo de planificación correspondiente a los datos reales del año 2013, en lenguaje LINGO.

-Anexo VIII: Explicación del modelo en lenguaje LINGO.

-Anexo IX: Resultados de las variables entregados por el sistema de planificación propuesto por la compañía, para el año 2013.

-Anexo X: Resultados entregados por el servidor NEOS, para el período de planificación del año 2013.

-Anexo XI: Gráficos de las muestras de cada línea, para los niveles de inventario de producto terminado, planificación de la compañía año 2013 versus propuesta para el mismo año con modelo.

-Anexo XII: Parámetros del modelo de planificación para el año 2015.

-Anexo XIII: Modelo completo de planificación correspondiente a los datos reales del año 2015, en lenguaje LINGO.

-Anexo XIV: Resultados entregados por el servidor NEOS, para el período de planificación del año 2015.

-Anexo XV: Gráficos de las muestras para familias, líneas y productos, en planificación propuesta para el año 2015.

Glosario.

Agentes emulgadores: Agente que sirve para hacer miscibles dos o más elementos que constituyen una mezcla. Fuente: www.fusionarte.cl

Agitador: Dispositivo o aparato utilizado para agitar o revolver líquidos. Fuente: Real Academia Española.

Asfalto: Es un material aglomerante compuesto de una mezcla de hidrocarburos que puede obtenerse de yacimientos naturales o por la destilación del petróleo. Generalmente tiene color café muy oscuro a negro. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Asfaltos Cortados: Son asfaltos líquidos consistentes en cementos asfálticos diluidos en solventes obtenidos del petróleo. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Bobina: Cilindro de papel crepado ó de membrana, arrollado en torno a un canuto de cartón u otra materia. Fuente: Real Academia Española.

Calefacción: Acción y resultado de calentar por medio de la aplicación de calor. A efectos de este trabajo refiérase a la transferencia de calor por medio de la Convección (transferencia de calor que ocurrirá entre una superficie y un fluido en movimiento cuando están a diferentes temperaturas) Fuente: Fundamentos de transferencia de calor. (4a. ed. edición). México: Prentice Hall. pp. 912.

Cemento Asfáltico Modificado: Son aquellos asfaltos modificados con polímeros para mejorar las características reológicas para aplicaciones sujetas a altas solicitaciones. Fuente: PPT Asfaltos Chilenos S.A. Juan Silva.

Cemento Asfáltico: Es el residuo asfáltico, producto de la destilación del petróleo crudo o de algún depósito natural, destinado a ser usado en pavimentos. También se le conoce como pitch asfáltico, fondo de vacío asfáltico o simplemente asfalto. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Cuadrilla: Grupo de personas reunidas para el desempeño de algunos oficios o para ciertos fines. Fuente: Real Academia Española.

Curado: Se le llama al sistema asfalto- árido en estado sólido, listo para su uso. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Desmoldante: Es un producto que puede adquirirse en formato líquido o en polvo, el cual se coloca en los moldes para que no se pegue el vidrio u otra materia que se esté usando. Fuente: www.fusionarte.cl

Emulsionante: Sustancia que hace posible una emulsión, sirviendo como agente dispersante al adicionarse en la mezcla de dos fases no miscibles entre sí. Por tanto es un agente que posibilita la mezcla homogénea de dos sustancias que en condiciones normales no se mezclarían. Fuente: Glosario compuestos químicos pagina web www.preparacionabierta.com.

Emulsiones Asfálticas: Son combinaciones de asfalto, agua y un agente emulsionante . El asfalto no se disuelve en agua, de modo que agua y asfalto se mantienen en fases separadas. La fase continua es el agua y la discontinua la constituyen pequeñísimas esferas de asfalto que se mantienen en suspensión gracias al agente emulsionante . Cuando se mezcla una emulsión con pétreos, se produce un desequilibrio eléctrico y las esferas de asfalto se unen a la superficie de los pétreos y el agua escurre o se evapora, separándose entonces agua y asfalto. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Fluxado: Es el proceso de agitar por unas aspas y re circular por medio de bombas. Permite obtener una mezcla bastante homogénea. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Heurística: Técnica de indagación y del descubrimiento. En algunas ciencias, es la manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc. Fuente: Real Academia Española.

Holgura: Se le llama al exceso de cierto recurso. Fuente: Real Academia Española.

Imprimante Asfáltico: Producto elaborado en base a asfalto y solventes Asfálticos derivados del petróleo, sirven para mejorar la adherencia entre un revestimiento Asfáltico y la superficie sobre la que se aplique, las que pueden ser de; hormigón, metal y madera. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Lechadas asfálticas: Sistema de mezcla de emulsión con áridos seleccionados, que conforman un pavimento delgado. Principalmente usado en conservación. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Mastic: Es la mezcla de asfalto, más un agente modificador, este último corresponde a polímeros ó caucho, más rellenos minerales (geotextil, carbonato de calcio y aluminio entre otros). Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Membrana asfáltica: Pertenece al grupo de impermeabilizantes tradicionales en el rubro de la construcción. Su composición consiste en capas de asfalto que son modificados, más la adición de una armadura interior generalmente de geotextil, que la hacen tener una alta resistencia al corte. Los recubrimientos que la protegen contra los rayos UV pueden ser de gravilla, aluminio etc. El método de instalación puede ser en frio o en caliente, el último posee una excelente adherencia en distintas superficies. Fuente: www.trogemen.cl, definiciones.

Molino coloidal: Equipo que sirve para micro triturar, mezclar, emulsionar, homogenizar y dispersar a través de un rotor que gira a alta velocidad y un éstator ambos con dentadura recta o cruzada. Fuente: www.molinosmicron.com

Oxigenador: Maquina que inyecta oxigeno para provocar una mezcla. Fuente: Real Academia Española.

Quiebre: Es cuando se separa el agua de una mezcla, en presencia de áridos una vez aplicado el producto en la faena. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Reológicas: Rama de la física que estudia la relación entre el esfuerzo y la deformación en los materiales que son capaces de fluir. Además la reología no está limitada a los polímeros, se puede aplicar a todo tipo de material, sólido, líquido o gas. Fuentes: The New Science of Rheology por Eugene Cook Bingham

Riego de imprimación: Riego como preparación de base granular previo a la colocación del pavimento. Fuente: Curso de Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Riego de liga: Riegos de emulsión como puente de liga/adherencia entre capas de asfalto o tratamientos. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Serpentín: Tubo largo en espiral que sirve para facilitar el enfriamiento ó calentamiento de líquidos o vapores. Fuente: Diccionario de la lengua española 2005 Espasa-Calpe.

Termoplástico: Dicho de un material maleable por el calor. Fuente: Real Academia Española.

Tratamientos Superficiales: Riego de emulsión seguido de un riego de gravilla seleccionada. Fuente: Tecnología de la pavimentación asfáltica. Instituto Chileno del Asfalto.

Listas de abreviaturas y siglas.

[u. físicas/costo unitario] = unidades físicas por el costo unitario.

BPM = Business Process Management (Gestión de procesos de negocios).

C.A.= Cemento Asfáltico.

CLSP = Capacited Lot Sizing Problem (Problema de la capacidad y tamaño del lote).

CM = Contenedor de Mastic.

CRD = Conflict Resolution Diagram (Nube o diagrama de conflicto).

CRT = Current Reality Tree (Árbol de realidad actual).

CS = Contenedor superficial.

FRT = Future Reality Tree(Árbol de realidad futura).

I.P.G. = Índice de productividad global.

M$ = Millones de pesos.

M.F.P. = Método de los factores ponderados.

MFCLSP = Multi Family Capacited Lot Sizing Problem (Problema de la capacidad y tamaño del lote para múltiples familias).

MM$ = Miles de millones de pesos.

P.G. = Productividad global.

PRT = Prerequisite Tree (Árbol de prerrequisitos).

T.P.G = Tasa de productividad global.

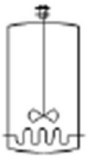
TOC = Theory of Constraints (Teoría de restricciones).

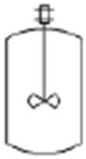
TRT = Transition Tree (Árbol de transición).

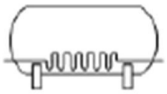
Lista de símbolos.

Estanque vertical con serpentín interno.

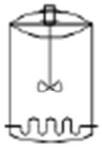
Estanque vertical.


Estanque agitador vertical con serpentín interno.


Estanque agitador horizontal.

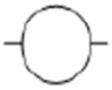

Estanque horizontal con serpentín interno.

Estanque horizontal.


Estanque agitador horizontal abierto.

Estanque agitador vertical.

Estanque abierto.


Bomba en línea.

Molino coloidal.

Quemador de gas ó petroleo.

Intercambiador de calor.

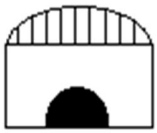
Aerotérmo.

Soplador de aire roots.

Válvula de compuerta.

Máquina de membranas.

Transporte via grua horquilla.


Bodega techada.

Volumen II:

Figuras

Figura 1.1: Organigrama Asfaltos Chilenos S.A…….. 19
Figura 1.2: Operaciones de suministro y formato de despacho de producto terminado…….. 21
Figura 1.3: Planta de Emulsión…… 27
Figura 1.4: Materias primas utilizadas como agentes emulsificantes y aditivos para los tres tipos de emulsiones asfálticas…….. 28
Figura 1.5: Representación de la fabricación de membranas asfálticas……. 37
Figura 1.6: Diagrama del sistema productivo planta Concón Asfaltos Chilenos S.A……. 40
Figura 1.7: Tipo de materia prima para membranas y emulsiones…… 42
Figura 4.1: Árbol de realidad actual (ARA), metodología TOC…… 72
Figura 4.2: Nube o diagrama de conflicto (NDC), metodología TOC…… 73
Figura 4.3: Árbol de realidad futura (ARF), metodología TOC…….. 75
Figura 4.4: Árbol de prerrequisitos (APR), metodología TOC…… 77
Figura 4.5: Árbol de transición (ATR), metodología TOC…….. 79
Figura 4.6: Formalización planificación de producción, metodología BPM…….. 82
Figura 4.7: Enfoque de solución……. 87
Figura 5.1: Resumen de características para el caso de planificación del año 2013…….. 103

Gráficos

Gráfico 1.1: Nivel de producción en [Kg] año 2013 área de pavimentación…….. 22
Gráfico 1.2: Porcentaje de participación de cada familia de productos, pertenecientes al área de pavimentación en la Planta Concón…….. 24
Gráfico 1.3: MM$ por ventas de productos para pavimentación año 2013…… 24
Gráfico 1.4: Volumen de ventas en MM$ mensuales para emulsiones asfálticas año 2013…… 25
Gráfico 1.5: Nivel de producción en metros cuadrados año 2013 área impermeabilizantes y revestimientos…… 32
Gráfico 1.6: Porcentaje de participación de cada familia de productos pertenecientes al área de impermeabilizantes y revestimientos, en la planta concón…… 33
Gráfico 1.7: MM$ por ventas de productos para impermeabilizantes y revestimientos año 2013……. 34
Gráfico 1.8: Volumen de ventas en MM$ mensuales para membranas asfálticas año 2013……... 34
Gráfico 5.1: Cantidad de TEP JP-3 por periodo, planificación compañía año 2013……. 105
Gráfico 5.2: Cantidad de TEP JP-3 por periodo, planificación por modelo año 2013…….. 105
Gráfico 5.3: Cantidad de TEP Bimastic-4HL por periodo, planificación compañía año 2013……. 106
Gráfico 5.4: Cantidad de TEP Bimastic-4HL por periodo, planificación por modelo año 2013……... 106
Gráfico 5.5: Cantidad de CRS-1 por periodo, planificación compañía año 2013……. 107
Gráfico 5.6: Cantidad de CRS-1 por periodo, planificación por modelo año 2013…….. 107
Gráfico 5.7: Cantidad de RS-1 por periodo, planificación compañía año 2013…… 108
Gráfico 5.8: Cantidad de RS-1 por periodo, planificación por modelo año 2013……. 108
Gráfico 5.9: Cantidad de CQS-1 por periodo, planificación compañía año 2013……. 109
Gráfico 5.10: Cantidad de CQS-1 por periodo, planificación por modelo año 2013……. 109
Gráfico 5.11: Cantidad de TEP JP-3 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013……. 111
Gráfico 5.12: Cantidad de TEP JP-3 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013…… 111
Gráfico 5.13: Inventario de materia prima "Asfalto elastomerico SBS" por periodo, sistema de planificación propuesto por la compañía año 2013……. 113

Gráfico 5.14: Inventario de materia prima “Asfalto elastomerico SBS” por periodo, sistema de planificación propuesto por el modelo año 2013…… 114
Gráfico 5.15: Tiempo de set-up extras para la familia 1 por periodo, planificación propuesta por la compañía año 2013…… 116
Gráfico 5.16: Tiempo de set-up extras para la familia 1 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2013…….. 117
Gráfico 5.17: Tiempo de set-up extras para la familia 2 por periodo, planificación propuesta por la compañía año 2013…… 117
Gráfico 5.18: Tiempo de set-up extras para la familia 2 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2013…… 118
Gráfico 5.19: Número de set-up extras para la familia 1 por periodo, planificación propuesta por la compañía año 2013…… 120
Gráfico 5.20: Número de set-up extras para la familia 1 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2013…… 120
Gráfico 5.21: Número de set-up extras para la familia 2 por periodo, planificación propuesta por la compañía año 2013…… 121
Gráfico 5.22: Número de set-up extras para la familia 2 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2013…… 121
Gráfico 5.23: Número de set-up extras para TEP JP-3 y TEP Bimastic 4HL de la familia 1, por planificación propuesta por la compañía año 2013…… 123
Gráfico 5.24: Número de set-up extras para TEP JP-3 y TEP Bimastic 4HL de la familia 1, por planificación propuesta por el modelo año 2013…… 124
Gráfico 5.25: Número de set-up extras para CRS-1, RS-1 y CQS-1 de la familia 2, por planificación propuesta por la compañía año 2013…… 124
Gráfico 5.26: Número de set-up extras para CRS-1, RS-1 y CQS-1 de la familia 2, por planificación propuesta por el modelo año 2013…… 125
Gráfico 5.27: Número de cuadrillas asignadas a cada línea por periodo, propuesto por la compañía año 2013…… 126
Gráfico 5.28: Número de cuadrillas asignadas a cada línea por periodo, propuesto por el modelo año 2013…….. 127
Gráfico 6.1: Cantidad de TEP JP-3 por periodo, planificación por modelo año 2015……... 131
Gráfico 6.2: Cantidad de TEP JP-3 por periodo “inventarios permitidos”, planificación propuesta por el modelo 2015…… 132
Gráfico 6.3: Inventario de materia prima “Asfalto elastomerico SBS” por periodo, sistema de planificación propuesto por el modelo año 2015…….. 134
Gráfico 6.4: Tiempo de set-up extras para la familia 1 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2015…… 135
Gráfico 6.5: Tiempo de set-up extras para la familia 2 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2015…… 136
Gráfico 6.6: Número de set-up extras para la familia 1 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2015…… 137
Gráfico 6.7: Número de set-up extras para la familia 2 por periodo, planificación propuesta por el modelo año 2015…… 138
Gráfico 6.9: Número de set-up extras para CRS-1, RS-1 y CQS-1 de la familia 2, por planificación propuesta por el modelo año 2015…… 139
Gráfico 6.10: Número de cuadrillas asignadas a cada línea por periodo, propuesto por el modelo año 2015…….. 140

Tablas

Tabla 1.1 Fabricación en [Kg] de productos para pavimentación año 2013…… 23
Tabla 1.2: Nominación y significados de las siglas, para emulsiones asfálticas…… 28
Tabla 1.3: Relación tipo de producto y porcentaje de solvente…… 29

Tabla 1.4: Nominación del tipo de solvente utilizado en Asfalto Cortado…….. 30
Tabla 1.5: Fabricación en metros cuadrados de productos para impermeabilizantes y revestimientos año 2013…… 33
Tabla 1.6: Materias primas incluidas en la fabricación de membranas asfálticas…… 36
Tabla 1.7: Recursos utilizados y productos vendidos para membranas y emulsiones en los años 2012 y 2013……. 44
Tabla 1.8: Recursos utilizados y productos vendidos año 2012…….. 45
Tabla 1.9: Recursos utilizados y productos vendidos año 2013, en base a precios y costos unitarios del año 2012 48
Tabla 2.1: Planificación mensual y utilización de las líneas de producción…… 58
Tabla 2.2: Metodologías aplicables a cada objetivo…… 59
Tabla 2.3: Análisis con M.F.P. para el objetivo n°1…… 62
Tabla 2.4: Análisis con M.F.P. para el objetivo n°3 al 6…… 63
Tabla 4.1: Partes de la función objetivo…….. 86
Tabla 4.2: Parámetros del modelo de planificación de producción…… 93
Tabla 4.3: Variables del modelo de planificación de producción…… 94

Resumen.

El presente trabajo se focaliza en la optimización de producción, para la industria de procesos por lotes. En el mismo sentido se busca desarrollar y resolver el problema de planificación de producción a corto y mediano plazo.

Uno de los aspectos particulares a tratar son; líneas en paralelo de producción, materias primas compartidas, conjuntos de familias de productos, existencia de set-up de familias de productos, set-up de productos, control de nivel de inventarios, entre otros. Este tipo de características se presentan en sistemas productivos de plantas asfálticas, elaboradoras de cementos Asfálticos y membranas asfálticas.

Por este motivo, se propone generar un modelo de planificación, que integre los datos sujetos a sus respectivas restricciones, y que sea capaz de entregar una solución mejor que cualquier otra, dentro de un conjunto de posibilidades. Entre las variables a definir tenemos; realizar o no set-up de productos ó de familias, unidades de demanda pendiente, déficit de inventarios, cantidad de producto a fabricar en cada período, como también nivel de inventarios de materia prima y productos terminados, asimismo asignación de personal entre otros. Lo anterior representa un problema de minimización que se debe optimizar, para así satisfacer al cliente en mayor medida como también reducir el nivel de existencias y tareas.

El caso de estudio corresponde a un sistema productivo de una planta generadora de productos asfálticos de la empresa Asfaltos Chilenos S.A. Los valores entregados que pertenecen a la solución, fueron ingresados primeramente por vía de un modelo algebraico, en un software de optimización llamado LINGO (Lineal, Interactive and General Optimizer), en donde se generaron los mejores valores posibles para las variables de decisión, encontrando una solución optima global mejor a cualquier otra, dentro de las restricciones de los modelos.

Introducción.

Asfaltos Chilenos S.A. nace en 1964 y es parte importante del desarrollo de la industria asfáltica. Ésta compañía ha sido líder en el mercado nacional y uno de los mayores precursores de los cambios en infraestructura vial en Chile, refiérase a la construcción de autopistas y edificaciones de estándares internacionales. Los productos que entrega la compañía son reconocidos por diversos sectores, tales como: carreteras, caminos, el área de la construcción y también en minería, destacándose principalmente en; pavimentación, impermeabilizaciones y revestimientos asfálticos.

En estos instantes en la planta Concón, específicamente en el área de producción, existen problemas relacionados con la secuencia de producción, ya que debido a la extensa gama de productos del catálogo, resulta difícil administrar de manera eficaz todas las actividades involucradas en el proceso. Asimismo, se hace necesario gestionar una gran cantidad de recursos materiales que deben ser dispuestos en la obra en un momento determinado, por tal motivo y por la envergadura del problema, se registran efectos indeseados en el área de producción. Tales efectos hacen referencia a excesos de materia prima fuera de bodega, que se encuentran en el lugar destinado para producción, impidiendo que exista orden y fluidez en el trabajo.

Ésta situación se provoca porque la orden de producción es incompatible con la cantidad de recursos disponibles en el área de producción. Además muchas veces se malgastan recursos, ya que el proceso de preparación requiere que la mayoría de insumos se calienten para obtener una característica deseada para su manipulación, luego se procede a mantener dicho material en stock, lo que significa que se debe conservar a una temperatura determinada, para volver a utilizarlo cuando sea necesario. Por tanto cada vez que se mantiene un insumo para su posterior utilización provoca que este último colapse (refiérase a sus capacidades físicas), puesto que las solicitaciones de calor inducido sobrepasan el límite permitido por el hecho de calentarlo una y otra vez, en vez de utilizarlo en el momento apropiado. Dada ésta situación el insumo pierde sus propiedades físicas necesarias para su manipulación en producción y se procede a excluir, ocasionando pérdidas de material.

Por lo tanto el problema principal que existe en la organización, consiste en determinar un plan de producción suficientemente óptimo, para uno o múltiples períodos de fabricación. Con

esto refiérase a que se carece de una herramienta o metodología acorde a las políticas y restricciones que existen en la organización, que a su vez integre los recursos y tiempo disponible. Con el objeto de optimizar el uso de los recursos y conseguir así el mayor beneficio posible.

Dado que existen diversas situaciones de conflicto, con un gran número de variables que afectan la toma de decisiones, se hace necesario abordar las áreas de mayor interés, que en este caso son las que generan una mayor cantidad de pérdidas, holguras o excedentes. Por mencionar las áreas de mayor importancia tenemos: en el área de pavimentación, con las emulsiones asfálticas y en el área de impermeabilizantes y revestimientos, las membranas asfálticas.

Básicamente la planificación de producción consiste en definir la cantidad y el instante de tiempo para elaborar de un determinado producto, estableciendo un equilibrio entre insumos, productos, satisfacción de la demanda y eficiencia productiva. Considerando este escenario, el objetivo de este trabajo fue reconocer los efectos indeseados provocados en el proceso de planificación de producción, y su real alcance que produce en los sistemas de la compañía a analizar. Una vez reconocidos dichos efectos, se procedió a analizar metodologías y herramientas de solución acordes a la magnitud del problema, a modo de propuesta de mejora. Finalmente se evaluó que instrumento utilizar para proponer una solucionar el problema de planificación, en el corto y mediano plazo.

En el Capítulo 1 se entregan los antecedentes generales de la empresa, donde se incluye la descripción de la empresa y del problema. Súmese el objetivo general y los específicos más un resumen de los resultados esperados. En el Capítulo 2 se analiza las metodologías aplicables a los objetivos y su selección. En el Capítulo 3 se expone la metodología elegida y su concepto, finalizando con los pasos metodológicos propuestos para su desarrollo.

En el Capítulo 4 se aplica la metodología propuesta. En el Capítulo 5 se analiza el resultado de aplicar dicha metodología, mientras que en el Capítulo 6 se propone un plan de producción a base de los resultados. Para terminar en el Capítulo 7 se presentan las conclusiones, comentarios y recomendaciones finales.

Capítulo 1: Antecedentes generales.

En el presente capítulo se procede a describir los procesos generales de producción dentro de Asfaltos Chilenos S.A. planta Concón, además de entregar datos cuantitativos del problema planteado. Finalizando con los objetivos y resultados esperados de este trabajo.

1.1 Descripción de la empresa.

Asfaltos Chilenos S.A. es una empresa líder en el mercado nacional de la industria asfáltica, con más de 48 años de experiencia. Su principal rubro consiste en la fabricación y distribución de productos compuestos en base de asfaltos, los que se utilizan tanto para pavimentación, revestimiento e impermeabilización. Entregando servicios a sectores de construcción, desarrollo vial, y minería.

En el área de la construcción sus productos están presentes en edificaciones, centros comerciales, hogares, invernaderos, el sector de la agricultura, etc. Además de las autopistas y calles de nuestro país.

La compañía cuenta con dos plantas productivas, primero tenemos la "Planta Concón" que queda ubicada en Quintero 2001, Valparaíso, Chile, y la segunda llamada "Planta Talcahuano" queda ubicada en camino a Lenga 3361 en Talcahuano, Región del Bío-bio, Chile. Por último tenemos la casa matriz en donde se encuentra el área de la alta gerencia o administración, ubicada en Av. Pedro de Valdivia 2319, Providencia, Santiago de Chile.

Asfaltos Chilenos S.A. posee un joint venture con Exxon Mobil desde el año 1998 en donde este último provee de tecnología de punta para el desarrollo de nuevos productos, además de la tecnología que ya dispone, como de los altos estándares de calidad mundial. También cabe mencionar que se adquirió el terminal de Asfalto "Puerta Ventanas", el que es utilizado para recibir el asfalto líquido. Este logro se debe gracias a la sociedad realizada con "Cono Sur S.A." que es propiedad de "Asfaltos Chilenos S.A" y de "Shell Chile". Como proveedor tenemos a la "Refinería ENAP" y "Refinería Aconcagua" que está conectado y participa con DASA.

Los primeros productos comercializados por la Empresa fueron los llamados "Asfaltos Roofing" y "Fieltros Mineralizados" para impermeabilizaciones (1964). Luego en el año 1974 se introdujeron las emulsiones asfálticas, impulsando el desarrollo del mercado de la pavimentación

y en ese mismo año comenzó la exportación de cemento Asfáltico a Bolivia. Más tarde en 1980 se desarrollaron las emulsiones de quiebre medio, introduciendo las "Open Graded" (solución asfálticas para pavimentos). En 1983 se desarrolla la mezcla llamada "Stock Pile" para reparar baches y en 1987 se creó el pavimento Asfáltico de bajo costo para calles de bajo transito, lo que ayudó a disminuir el polvo y por ende la contaminación. Al año siguiente se introducen los asfaltos modificados con polímeros para obras de alta exigencia climáticas y geográficas. En 1998 se firmó un acuerdo con Mobil lo que permitió introducir nuevos productos como; Imprimante Asfáltico, Emulsionado Mobil E- Prime y el Asfalto Modificado sin polímeros Mobil multigrado. Luego dos años después entró en vigencia la alianza estratégica con "ExxonMobil", fue muy importante ya que se consiguió acceder a la última tecnología. Ese mismo año "Shell" y "Asfaltos Chilenos S.A." compran (50% cada uno) el terminal de asfalto "Cono Sur" ubicado en el Puerto Ventanas.

- Principales proveedores: Entre ellos se déstacan; Enap, Copec, Asfaltos Cono sur y Transportes Concón. Además cabe déstacar que Asfaltos Chilenos S.A. posee su propia flota de camiones para la distribución.
- Principales clientes: Primeramente se déstacan los del área de pavimentación que son los siguientes; Sacyr, Claro-Vicuña-Valenzuela, Constructora San Felipe, Constructora Tricam, Consorcio Chiloé, Serviu Metropolitano, Constructora Valko, Constructora Tafca, Constructora Vilicic y Salfa. Además en el área de impermeabilizantes y revestimientos tenemos constructoras como; Salfa, Paz, Socovesa, Sigro, EMM, Brotec-Icafal, por nombrar las más importantes. En el segmento de Distribuidores, el área tiene relación directa y estrecha con: Sodimac, Ebema, Easy entre los principales. (Fuente: Memoria Asfaltos Chilenos S.A 2011)

Dentro de la gama de productos se tiene:

- En el área de Pavimentación: El "Cemento Asfáltico (C.A)", las "Emulsiones Asfálticas", el "Asfalto Cortado" y los "Asfaltos Modificados (con y sin polímeros)".
- Área de impermeabilizantes y revestimientos: "Membranas Asfálticas", "Impermeabilizantes Asfálticas (en frio y en caliente)", "Poliuretanos", "Fieltros Asfálticos", "Sistemas de Cubiertas Vegetales", productos para piso, barreras de vapor, productos desmoldantes, sistemas antiácidos y revestimientos para tuberías.

En la Figura 1.1 se presenta el organigrama de la empresa, donde el tipo de organigrama es de naturaleza micro administrativa, de finalidad formal, ámbito general, contenido integral y de estructura piramidal. “Fuente: Franklin Fincowsky, Enrique Benjamín (2004). Organización de empresas (Segunda edición). Ciudad de México, Guadalupe Victoria 98: Mc Graw Hill”.

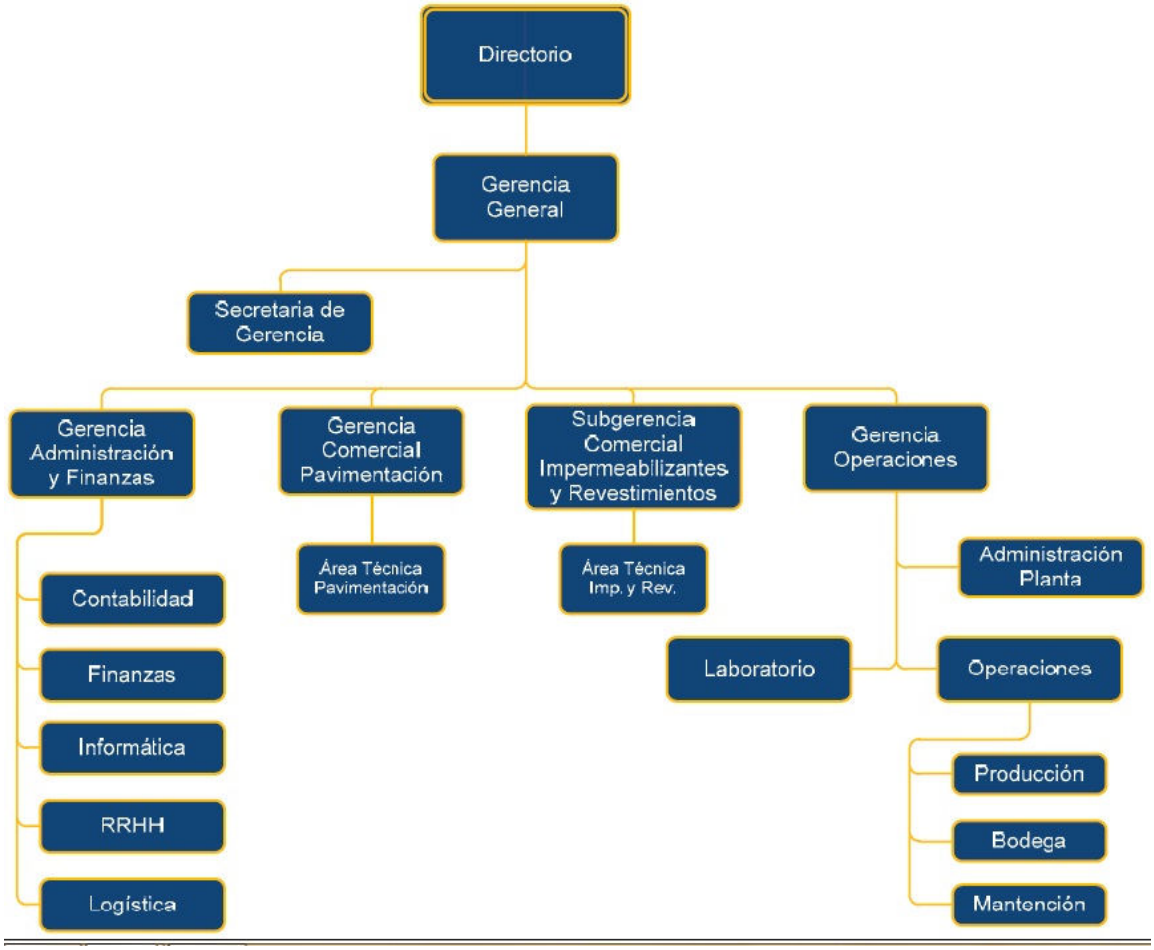


Figura 1.1: Organigrama Asfaltos Chilenos S.A.
Fuente: Memoria 2011 Asfaltos Chilenos S.A.

1.2 Descripción general de procesos de producción.

A continuación se detalla la forma de abastecimiento de la Planta Concón, además de los principales procesos productivos tanto en el área de pavimentación como en el área de impermeabilizantes y revestimientos.

1.2.1 Sistema de abastecimiento general de la Planta Concón.

La principal materia prima para la fabricación tanto de productos de pavimentación como de membranas e impermeables, es el crudo tratado o específicamente el asfalto líquido. Este es provisto tanto por la Cono Sur S.A. en el terminal de asfalto Puerto Ventanas, como por ENAP Refinería Aconcagua S.A.

El resto de las materias primas llegan en formatos de tambores, bobinas, sacos, etc. Éstas son almacenadas en una bodega tipo galpón, listas para ser transportadas al área de producción por medio de grúas horquilla.

Los estanques de almacenamiento de crudo en la planta están constantemente calefaccionados. En su interior poseen una red de serpentines, que transportan aceite térmico o gases de combustión para tal fin, nunca se utiliza la llama directa porque modificaría las capacidades físicas y reológicas del asfalto. La temperatura del material debe fluctuar entre los 135° y los 190°C para su correcta manipulación.

Una vez dispuesta la materia prima en el área de producción, se procede a fabricar según las necesidades del consumidor. Finalmente los productos terminados se distribuyen en los siguientes formatos:

- Área pavimentación: Los cementos asfálticos y emulsiones se despachan a granel en camiones de 25 [Ton] o en tambores de 200 [Kg].
- Membranas y revestimientos: Una vez fabricadas se almacenan en bodegas bajo techo a excepción de algunos fieltros asfálticos, que se almacenan a la intemperie con lonas especiales. El formato de membranas tiene las dimensiones 1[mt] x10[mt], las que finalmente se enrollan y embalan. En la Figura 1.2 se muestra el proceso de suministro

de materia prima hacia la Planta de Concón, finalizando con el formato de productos terminados para despacho.

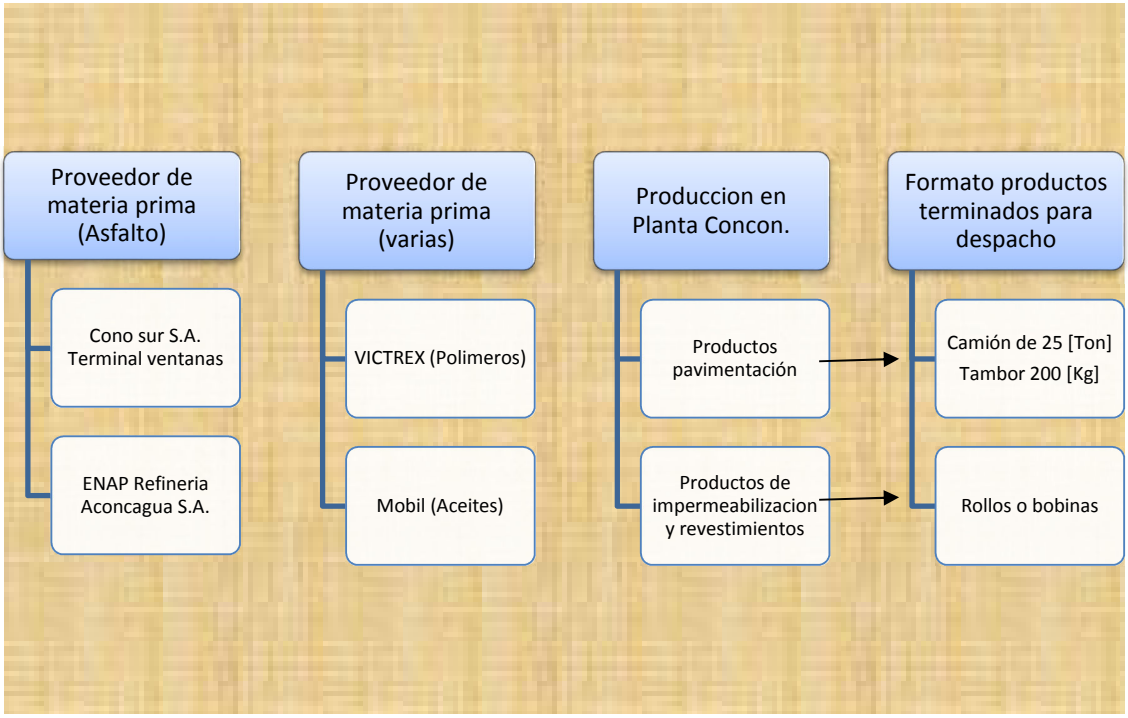


Figura 1.2: Operaciones de suministro y formato de despacho de producto terminado
Fuente: elaboración propia.

1.2.2. Nivel de producción y ventas en el área de pavimentación.

Asfaltos Chilenos S.A. tiene como principal foco de mercado al sector norte del país, refiérase a la instalación de pavimentos y preparación de terrenos. Esto se debe a las condiciones climáticas favorables existentes. Dicho factor acompañado de nuevas licitaciones en sector vial, han provocado un aumento de la producción en un 10,9% respecto del año 2013.

Uno de los determinantes principales que existe en el rubro de las obras viales son las concesiones encargadas por parte de organismos gubernamentales a empresas privadas. Ya que actualmente basándose en el programa de concesiones 2012-2016, se prevé un aumento en la inversión de un 41% respecto al año 2013, en el que se incluyen trabajos realizados para el servicio de vivienda y urbanismo, municipalidades y empresas inmobiliarias privadas. Cabe destacar además la intervención de empresas constructoras que participan en el mercado de la vialidad interurbana, integrados por lo general por medianas y grandes empresas que son

principalmente nacionales. En el Gráfico 1.1 se presentan los niveles de producción en [Kg] del año 2013.

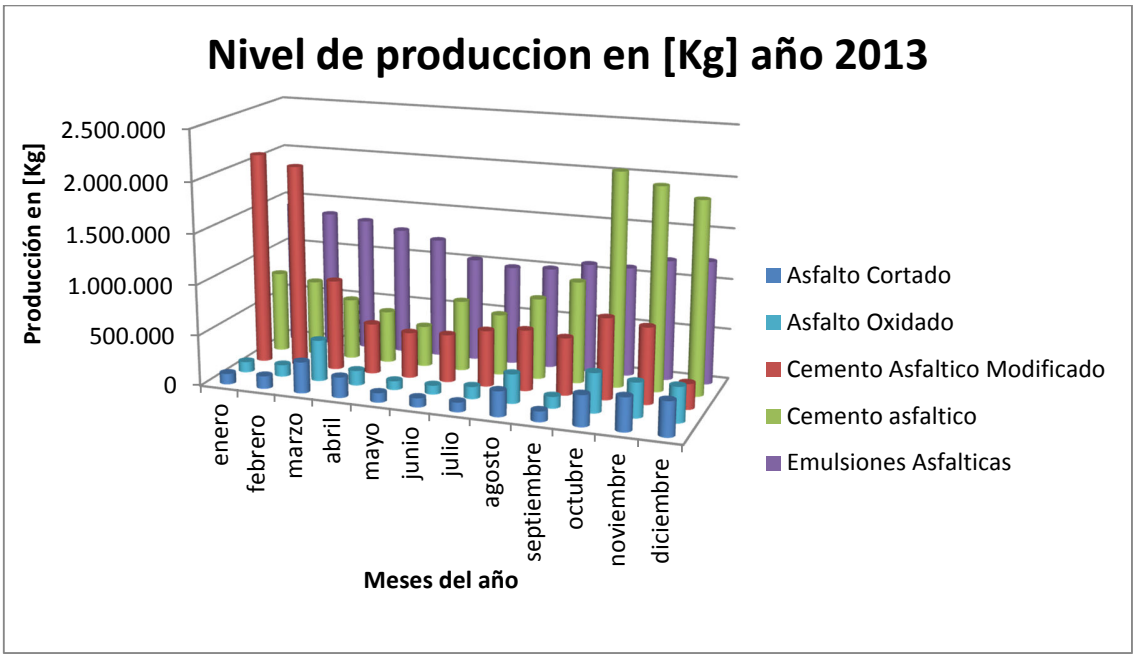


Gráfico 1.1: Nivel de producción en [Kg] año 2013 área de pavimentación.

Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 1.1, presenta el nivel de producción, de la familia de productos de pavimentación para el año 2013, con un total de 41.270.096 [kg].

El producto que presentó una mayor producción dentro del año, con un 34% del total en planta, fueron las Emulsiones asfálticas, que entre los meses de mayo a julio aumentan significativamente la cantidad fabricada en relación al resto del año, fenómeno que se repite entre octubre y diciembre. El total de producción para las Emulsiones Asfálticas en el año 2013 fue de 14.169.600 [kg]. Luego le sigue el Cemento Asfáltico (C.A.) con una producción de 12.204.719 [kg], lo que representa un 30% de participación dentro de la planta.

A efectos de la propuesta de este trabajo de título y para acotar el estudio, sólo se considera resolver un plan de producción, para la familia de productos que presentó una mayor producción histórica en el año 2013, dentro de la familia global llamada "Productos de Pavimentación". En este caso nos referiremos a la familia de "Emulsiones Asfálticas", donde se dispone de los datos correspondientes al empleo de recursos materiales, maquinaria y mano de

obra de la forma más concreta posible, a pesar de que todas las familias interfieren con el uso de dichos recursos.

En la Tabla 1.1 se muestra un resumen de fabricación por familias de productos para pavimentación, en el año 2013.

PRODUCTOS PARA PAVIMENTACIÓN AÑO 2013.		
FAMILIAS DE PRODUCTOS	**Fabricación [Kg]**	**% de fabricación**
Emulsión Asfáltica	14.169.600	34%
Cemento Asfáltico	12.204.719	30%
Cemento Asfáltico Modificado	9.968.442	24%
Asfalto Cortado	2.360.803	6%
Asfalto Oxidado	2.566.532	6%
Total	41.270.096	100%

Tabla 1.1 Fabricación en [Kg] de productos para pavimentación año 2013
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico de Torta 1.2 presenta de mejor manera los porcentajes de participación de cada familia de productos, en el entorno global de productos para pavimentación dentro de la planta de Concón.

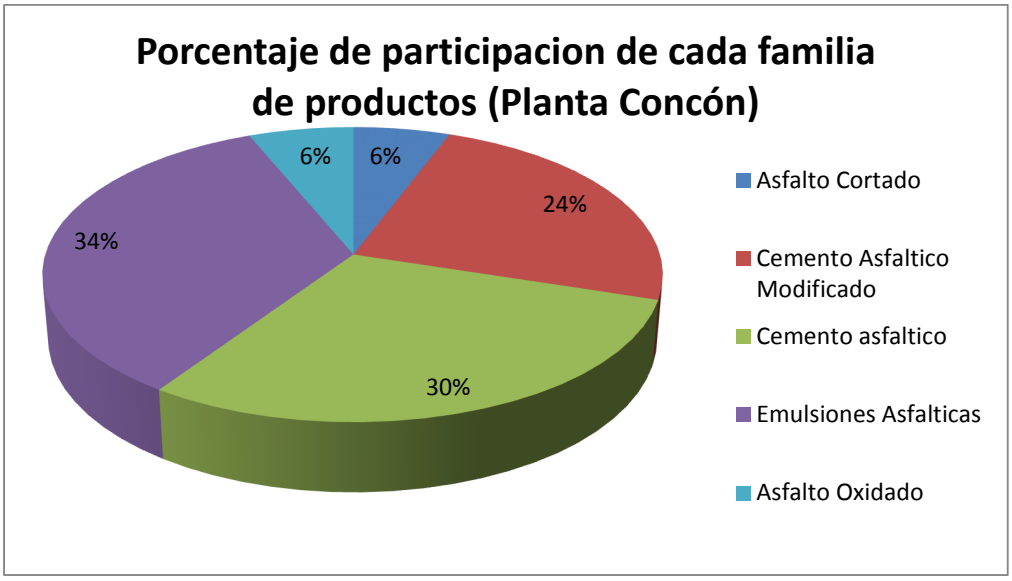


Gráfico 1.2: Porcentaje de participación de cada familia de productos, pertenecientes al área de pavimentación en la Planta Concón.
Fuente: Elaboración propia.

Luego en el Gráfico 1.3 se presenta los datos referentes a ingresos por ventas en millones de pesos (MM$) para las distintas familias de pavimentación, los que se detalla a continuación.

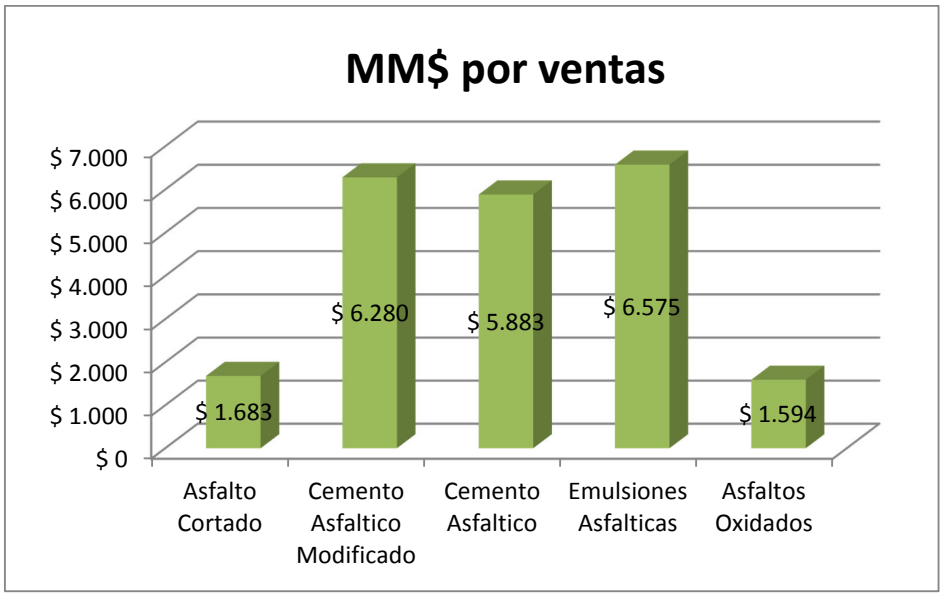


Gráfico 1.3: MM$ por ventas de productos para pavimentación año 2013
Fuente: Elaboración propia.

El primer lugar en ventas lo lideran las Emulsiones Asfálticas con MM$ 6.575, luego le siguen los Cementos Asfálticos Modificados con MM$ 6.280, después de cerca el Cemento Asfáltico con MM$ 5.883, en seguida el Asfalto Cortado con MM$ 1.683 y finalmente el Asfalto Oxidado con MM$ 1.594. Claramente el nivel de producción y ventas de la familia de Emulsiones Asfálticas es mayor que el resto de las familias. Por tanto ésta es participe en el estudio de la propuesta de trabajo de título. Por entrar en más detalle, en el Gráfico 1.4 se presentan los volúmenes de ventas mensuales ocurridos en el año 2013, en millones de pesos para la familia a estudiar. Donde las ventas fluctúan por los 500 MM$ por mes.

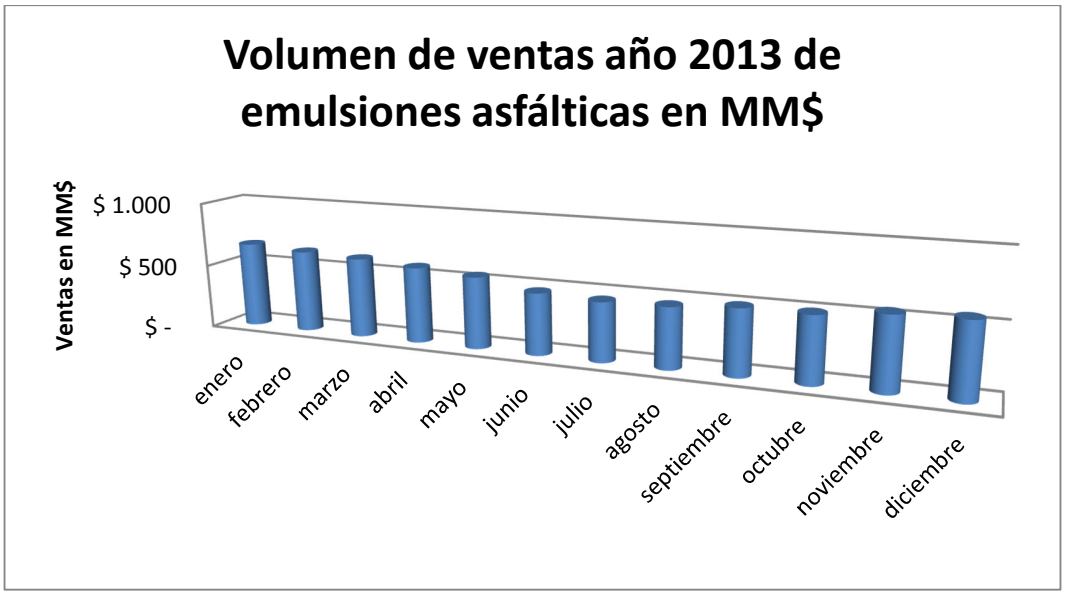


Gráfico 1.4: Volumen de ventas en MM$ mensuales para emulsiones asfálticas año 2013
Fuente: Elaboración propia.

1.3 Proceso general en la elaboración productos para pavimentación.

En los siguientes párrafos se procede a describir de manera general, el proceso productivo de cada familia de productos pertenecientes al área de pavimentación.

1.3.1 Elaboración de Cemento Asfáltico (C.A.)

El Cemento Asfáltico se fabrica a partir de asfaltos refinados. Es calefaccionado para luego aplicarle gas oíl o componente Asfáltico. La mezcla que se obtiene debe pasar por un proceso llamado fluxado, de modo de obtener una mezcla muy homogénea. Para tal fin se hace necesario el mantenimiento del producto a una temperatura óptima que es de 135°C. Cabe destacar que no debe existir agua en la mezcla, ya que modifica las características estructurales y reológicas del producto. Para finalizar se almacena la mezcla en estanques de 205 $[mt]^3$ y 387 $[mt]^3$. Los C.A. se clasifican según su estado de dureza y consistencia, que se mide por el grado de penetración en decimas de milímetros, que entrega un ensayo físico de una muestra de producto en el laboratorio.

El C.A. se aplica en caliente y se utiliza para la construcción y conservación de carreteras, caminos y calles urbanas. El precio de este producto fluctúa entre los 475 a 482 $/kg, IVA incluido al por menor. Entre los C.A. más comunes se tiene el C.A. 60/80, 80/100 y el 85/100 entre otros.

1.3.2 Elaboración de Emulsiones Asfálticas.

Las Emulsiones Asfálticas son una mezcla de asfaltos refinados, agentes emulsionante s y aditivos especiales. Para fabricar este producto se calefacciona agua potable hasta alcanzar una temperatura de 50°C, luego se le agrega los mencionados agentes emulgadores y aditivos especiales. A este proceso se le llama "Agua Tratada". Al finalizar ésta etapa se procede a ingresar el agua tratada más el asfalto refinado a un molino coloidal, que es responsable de mezclar por medio de la molienda. Una vez terminado este proceso ya se puede llamar a la mezcla "Emulsión Asfáltica". En la Figura 1.3 se muestra el proceso general de transformación, para obtener el producto.

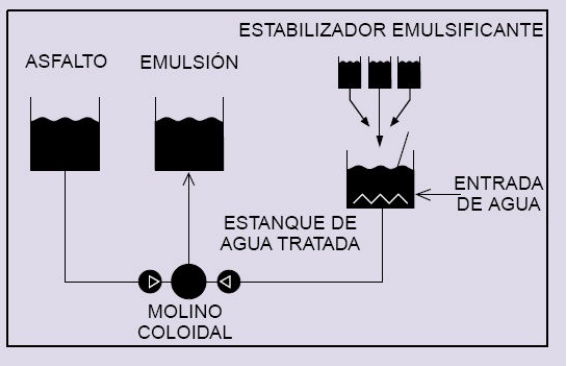


Figura 1.3: Planta de Emulsión.
Fuente: Catálogo de Pavimentación, Asfaltos Chilenos S.A.

A grandes rasgos existen tres tipos de Emulsiones Asfálticas, primero las de carácter "Catiónica" que se utilizan específicamente en el área de pavimentación, luego las "Aniónicas" que se utilizan para aplicaciones industriales, y por último las emulsiones que no tienen carga aniónica, fabricadas para aplicaciones especiales.

Además de la clasificación anterior, estas emulsiones se catalogan según sus características físicas que presentan como producto final, una vez aplicados en la obra. Esto último depende de la composición química específica que tenga la emulsión, que varía según la materia prima utilizada, entre ellas se destaca:

- Clasificación por Quiebre: Hace referencia al tiempo que requiere en separase el agua de la mezcla, en presencia de áridos una vez aplicado el producto en la faena.
- Clasificación por Curado: Hace referencia al tiempo necesario para que el sistema asfalto-árido esté apto para su uso, después de la aplicación del producto.

Nominación	Significado
C	Emulsión asfáltica catiónica.
Sin nominación	Emulsión asfáltica aniónica.
RS (Rapid Smash)	Quiebre Rápido.
MS (Medium Smash)	Quiebre Medio.
SS (Slow Smash)	Quiebre Lento.
QS (Controlled Smash)	Quiebre Controlado.
HF (High Flotation)	Alta Flotación, (indica que la mezcla es más espesa que las anteriores).
h (hard)	Duro (indica que el residuo Asfáltico es más duro que los anteriores).

Tabla 1.2: Nominación y significados de las siglas, para emulsiones asfálticas
Fuente: Elaboración propia.

Las materias primas utilizadas como agentes emulsificadores y aditivos, tienen nombres de fantasía para proteger su identidad y se detallan en la Figura 1.4. En el "Anexo I" se especifica la cantidad y tipo de materia utilizada para fabricar cada tipo de emulsión.

Figura 1.4: Materias primas utilizadas como agentes emulsionante s y aditivos para los tres tipos de emulsiones asfálticas

Fuente: Elaboración propia.

Sus aplicaciones son muy variadas dependiendo del tipo de emulsión, las más importantes son; riegos de ligas, riegos de imprimación, lechadas asfálticas y tratamientos superficiales entre otros. La producción en el año 2013 fue de 14.169.600 [kg] y el precio fluctuó entre los 440 a 464 $/kg, IVA incluido al por menor.

1.3.3 Elaboración de Asfalto Cortado.

Se le llama asfalto cortado, al resultado de diluir el cemento asfáltico en solventes derivados del petróleo, entre ellos tenemos: La parafina, solvente tipo 12, bencina blanca, aguarrás o petróleo. Dependiendo del tipo y porcentaje de solvente a utilizar, el asfalto cortado poseerá una denominación que lo identifique. Por tal motivo la mezcla adquirirá una viscosidad determinada y un tiempo de curado definido que por norma y protocolo, se revisa cuando alcanza los 60°C, momento en el que es posible identificar su tipo. La Tabla 1.3 identifica la tipología principal y el porcentaje de solvente utilizado en la mezcla.

TIPO	% DE SOLVENTE
30	50
70	40
250	30

Tabla 1.3: Relación tipo de producto y porcentaje de solvente
Fuente: Catálogo de pavimentación Asfaltos Chilenos S.A.

Tanto el porcentaje como el tipo de solvente, influyen en la velocidad de curado de la mezcla, como se observa en la Tabla 1.4.

NOMINACIÓN	TIPO DE SOLVENTE
RC: Asfalto cortado de curado rápido	Bencina
MC: Asfalto cortado de curado medio	Kerosene
SC: Asfalto cortado de curado lento	Aceites

Tabla 1.4: Nominación del tipo de solvente utilizado en Asfalto Cortado
Fuente: Catálogo de pavimentación Asfaltos Chilenos S.A.

Las aplicaciones que tiene este producto son en obras civiles, para la fabricación de mezclas asfálticas en frio, y riego de imprimación de bases granulares para pavimentos. La producción total en el año 2013 fue de 2.360.803 [kg] y su precio fluctúo entre los 697 a 713 $/kg, IVA incluido al por menor.

1.3.4 Elaboración de Cementos Asfálticos Modificados.

El asfalto modificado es una mezcla de asfalto más un agente modificador, este último es variado y depende del tipo de "Asfalto Modificado" a fabricar.

El proceso consiste en incorporar los agentes modificadores (plastómeros, elastómeros o un elemento modificador que no sea un polímero) a la base asfáltica, que mediante la agitación, recirculación y molienda (molino coloidal) forman el producto llamado "Cemento Asfáltico Modificado". Los agentes modificadores son:

<u>Agentes modificadores a base de polímeros.</u>

- Polímeros termoplásticos (plastómeros)
    - Polímeros de aceato de etileno-vinil.
    - Polietileno
    - Polipropileno atáctico
    - Cloruro de polivinilo

    - Poli butadieno
- Polímeros termoplásticos (elastómeros)
    - Poliisopreno
    - Caucho de estireno-butadieno
    - Copolimeros de estireno-butadieno-estireno
    - Cauchos naturales (látex)

Agentes modificadores distintos de polímeros.

- Agentes modificadores principalmente, ente ellos se produce el Asfalto Multigrado.

Entre sus aplicaciones se destaca el "Concentrado Asfáltico" para pavimentos de elevada exigencia en cargas, también en tratamientos superficiales y riegos de liga. La producción del año 2013 fue de 9.968.442 [kg] y su precio fluctúo entre los 591 a 671 $/Kg, IVA incluido al por menor.

1.3.5 Elaboración de Asfaltos Oxidados.

Los asfaltos oxidados o también llamados cementos oxidados, se fabrican calentando el asfalto hasta los 180°C, luego se inyecta aire de forma continuada por un máximo de 10 [hrs] a través de un "Oxigenador". Este proceso altera su composición química y física, modificando sus características reológicas. Debido a esto, al producto se le otorga mayor resistencia a altas temperaturas pero se vuelve frágil.

El producto se almacena en estanques a 175°C, para luego comercializarlo en forma de cuñetes ó a granel en camiones de 25 [Ton]. La producción anual de Asfalto Oxidado para el año 2013 fue de 2.566.532 [kg] y su precio fluctuó entre los 541 a 621 $/kg, IVA incluido al por menor.

1.4 Nivel de producción y ventas en el área de impermeabilizantes y revestimientos.

El área de impermeabilizantes y revestimientos se caracteriza por proveer soluciones y productos para el rubro de la construcción, por lo que la estrategia desde el año 2013 se sustenta principalmente en la incorporación de nuevos productos que se añaden desde ya al catálogo existente en la compañía. Por ejemplo, en la línea de cubiertas vegetales, que desde el año 2011 se impulsó con fuerza en el mercado, vendiendo más de 200.000 $[mt]^2$ y a finales de septiembre del 2013 ya se van bordeando los 400.200 $[mt]^2$ por lo que Asfaltos Chilenos S.A. participa de un 75% del mercado nacional. Existen dos familias de productos pertenecientes a la familia global de impermeabilizantes y revestimientos, las que se conocen como Membranas y los Fieltros, cada uno con su respectivo catálogo de productos con diferentes características.

En relación a las Membranas Asfálticas en general, se busca aumentar las ventas en un 25% respecto al año 2013. Ya que se potenciaron los canales de ventas con la inclusión de distribuidores como "Easy" el que descongestionó la cartera de clientes liderado por "Sodimac Constructor". En el Gráfico 1.5 se detalla el nivel de producción en metros cuadrados para cada familia de productos para el año 2013.

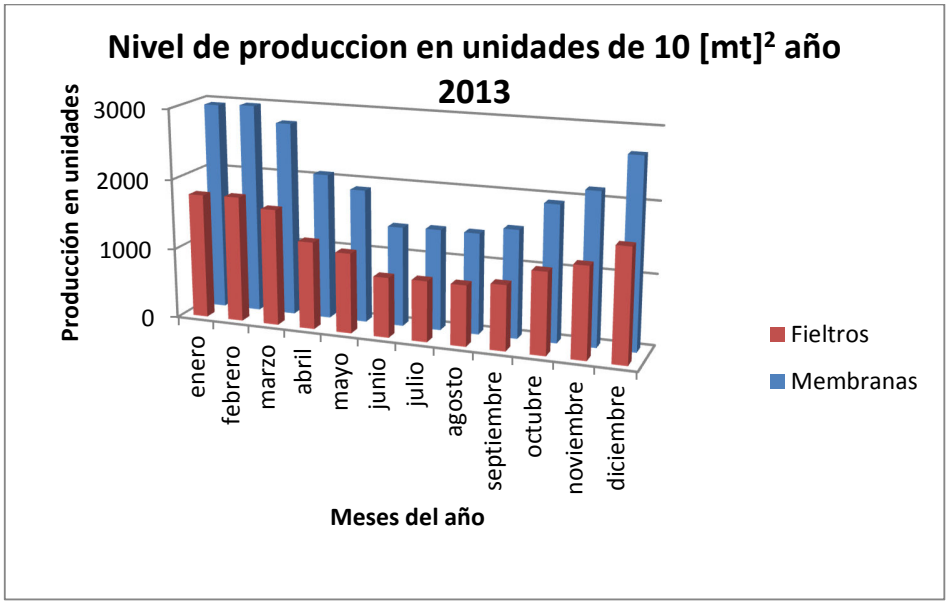


Gráfico 1.5: Nivel de producción en metros cuadrados año 2013 área impermeabilizantes y revestimientos
Fuente: Elaboración propia.

Además la cantidad anual de metros cuadrados fabricados en cada familia fue de:

PRODUCTOS IMPERMEABILIZANTES Y DE REVESTIMIENTO AÑO 2013.		
FAMILIAS DE PRODUCTOS	**Fabricación [mt]^2**	**% de fabricación**
Membranas Asfáltica	252.100	62%
Fieltros Asfáltico	151.260	38%
Total	41.270.096	100%

Tabla 1.5: Fabricación en metros cuadrados de productos para impermeabilizantes y revestimientos año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

Y el nivel de participación en producción de cada familia dentro de la planta Concón se visualiza en el Gráfico 1.6.

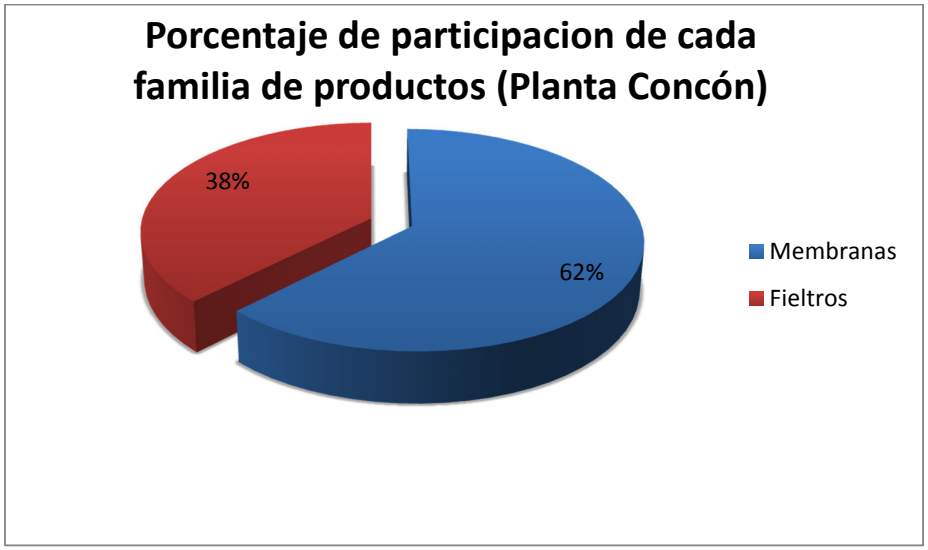


Gráfico 1.6: Porcentaje de participación de cada familia de productos pertenecientes al área de impermeabilizantes y revestimientos, en la planta Concón.
Fuente: Elaboración propia.

El nivel de ventas en millones de pesos para cada familia en el año 2013 fue de:

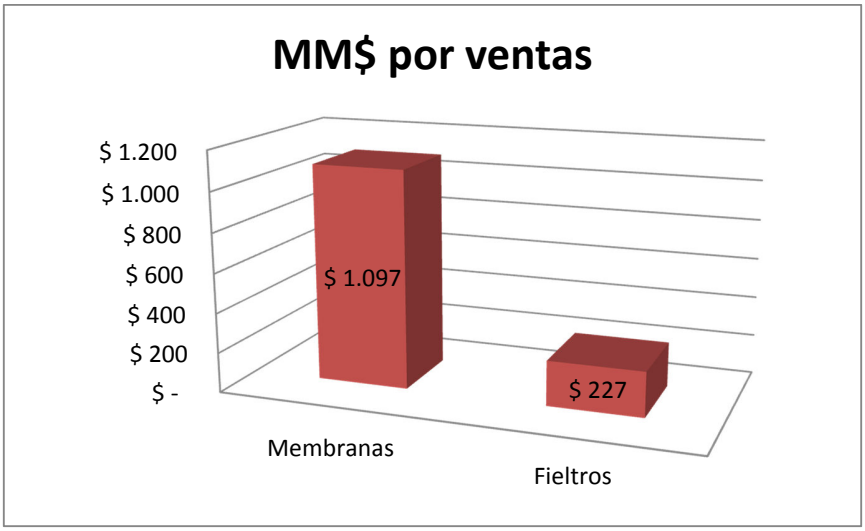


Gráfico 1.7: MM$ por ventas de productos para impermeabilizantes y revestimientos año 2013
Fuente: Elaboración propia.

Con el extracto de datos planteados recientemente, se escogió para delimitar el estudio, la familia de Membranas Asfálticas, puesto que significan un mayor aporte tanto en el nivel de ventas como en la cantidad unidades a producir en la Planta. El volumen de ventas de ésta familia fluctúo entre los 100 MM$ cada mes aproximadamente, provocándose una leve tendencia a aumentar en los primeros y últimos meses del año.

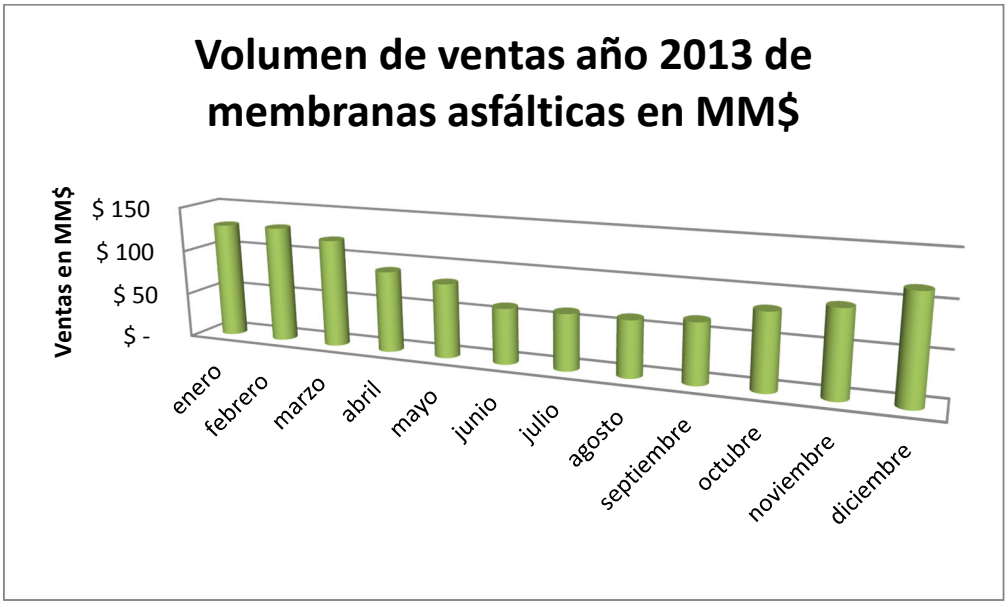


Gráfico 1.8: Volumen de ventas en MM$ mensuales para membranas asfálticas año 2013
Fuente: Elaboración propia.

1.4.1 Elaboración de Membranas Asfálticas.

Las Membranas Asfálticas son productos para impermeabilizar estructuras. Cuyo rol principal es proteger y aislar cualquier estructura expuesta al humedecimiento ya sea por vapor, niebla, lluvia, empapamiento o rocío.

Cada membrana perteneciente a la familia de productos está compuesta, básicamente, por capas de material que, dependiendo del producto, brindan diferentes características para un determinado uso. La membrana posee una parte central llamada "Armadura de Refuerzo" el que da forma y soporte al producto. Ésta armadura se impregna de una mezcla de asfalto, más un agente modificador. Este último corresponde a polímeros ó caucho, más rellenos minerales (geotextil, carbonato de calcio y aluminio entre otros). La mezcla recibe el nombre de "Mastic" y es preparada en un horno a una temperatura de 180°C, por alrededor de 35 minutos, en donde las sustancias son homogenizadas por medio de aspas, hasta obtener una composición uniforme. La armadura de refuerzo y el mastic se unen en una "Laminadora", artefacto que posee un rodillo móvil y un estanque de almacenamiento donde recoge el mastic, impregnándose en la armadura.

Algunas membranas poseen dos tipos distintos de mastic (tipo 1y tipo 2), ya que deben enfrentar solicitaciones físicas diferentes en cada cara de la lámina. Por tanto el mastic es responsable de conferirle al producto sus propiedades impermeabilizantes y de estabilidad. La armadura más el mastic es enfriado en un pequeño estanque de agua fría para quedar solido y compacto.

Para finalizar, el producto es transferido a una segunda laminadora, que es encargada de agregar la "Capa de Terminación Superficial". Ésta tiene la función de actuar como capa antiadherente, además de entregar las características de apariencia y terminación. Cabe destacar que algunos productos poseen dos tipos distintos de capas de terminación superficial. Las materias primas que se utilizan para fabricar las armaduras, los mastic y las capas de terminación superficiales están en la Tabla 1.6.

MATERIAS PRIMAS INCLUIDAS EN LA FABRICACIÓN DE MEMBRANAS ASFÁLTICAS				
Tipo de Mastic 1	**Tipo de Mastic 2**	**Tipo de Armadura**	**Tipo de terminación superficial 1**	**Tipo de terminación superficial 2**
Asfalto Elastomerico SBS	Asfalto Elastomerico SBS	Poliéster	Polietileno de alta densidad	Polietileno
Asfalto Elastomerico Económico SBS		Polietileno de alta densidad	Poliéster	
Asfalto Plastomerico APP		Fibra de vidrio	Aluminio	
Asfalto Plástico			Mica coloreada Verde	
			Mica coloreada Gris	
			ARBIA	
			Poliéster	
			Aluminio gofrado	

Tabla 1.6: Materias primas incluidas en la fabricación de membranas asfálticas.
Fuente: Elaboración propia.

Al finalizar el proceso de fabricación se procede a cortar y etiquetar las membranas, para luego comercializarlas en formato de rollos.

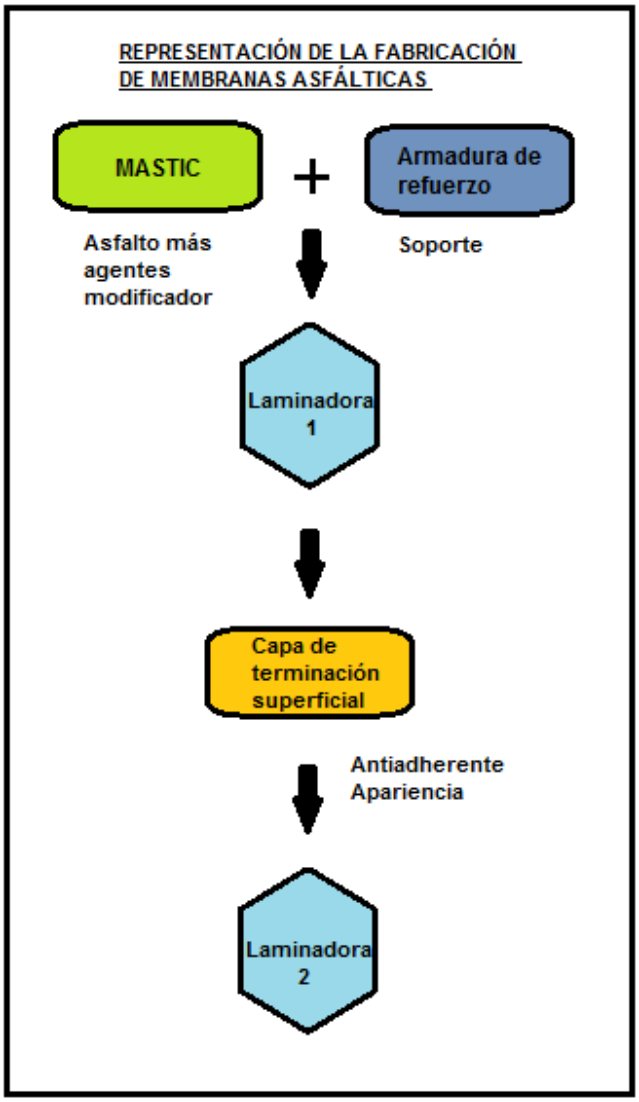


Figura 1.5: Representación de la fabricación de membranas asfálticas
Fuente: Elaboración propia.

1.4.2 Elaboración de Fieltros Asfálticos.

Los Fieltros Asfálticos son llamados por la compañía con la denominación de "Fieltep", y se caracterizan por ser un material flexible y resistente, en forma de lámina. Su base es el papel crepado o también llamado Fieltro Celulósico, que es un material muy absorbente.

El proceso comienza con la descarga de asfalto de alta penetración hacia la "Máquina de Fieltros" en donde existe un estanque de 2 $[mt]^3$ y un quemador que mantiene el asfalto a 160°C.

Luego un rollo móvil sumerge el papel crepado en el estanque provocando que se sature en asfalto, después se retira y se procede a enfriar a temperatura ambiente para posteriormente cortar y embalar. Finalmente el producto es almacenado bajo lonas especiales que repelen la humedad.

Los principales usos de los Fieltros Asfálticos son: actuar como barreras de vapor, cubiertas para metal, brindar protección bajo las tejas de techumbres y se aplican también sobre tabiques como revestimiento.

1.5 Descripción del problema.

El problema de planificación de producción consiste en determinar un perfil de producción e inventario de cada producto en un horizonte de planificación de corto y mediano plazo. El horizonte de tiempo se organiza en períodos y en aquellos se determina la cantidad a producir e inventariar de cada producto en cada período. La duración del horizonte y el lapso de cada período dependen de las características particulares de cada empresa. Una planificación a corto plazo comprende hasta los 3 períodos que pueden ser, semanales, quincenales o mensuales, mientras que la de mediano plazo comprende hasta los 15 períodos. El objetivo de la planificación es balancear la capacidad disponible con la demanda agregada de la capacidad.

El plan de producción representa la entrada para los procesos de planificación de mano de obra, abastecimiento de materias primas e inventarios entre otros. Esto significa que también sirven como entrada principal, para los procesos de programación detallada de la producción. En este trabajo se busca abordar el problema de la planificación de producción al corto y mediano plazo, en un sistema productivo que posea las siguientes características.

- Múltiples productos organizados en familias de productos.
- Segregación del horizonte de planificación de producción a nivel de períodos mensuales.
- Existencia de set-up de familias y de productos. La realización de set-up consiste en preparar una determinada línea para procesar, fabricar o elaborar un producto. Se asume que los tiempos de set-up son independientes de la secuencia de elaboración de productos, también debe suponerse que el tiempo de set-up de una familia de productos es significativamente mayor que el tiempo de set-up entre los productos de una misma familia.
- En cada período se puede realizar a lo más un set-up de cada familia y de cada producto. Esto significa que al realizar un set-up de familia, se fabricará de forma contínua los productos correspondientes a dicha familia, realizando un set-up de producto para cada uno de ellos.
- Existencia de múltiples líneas de producción, en donde cada línea de producción posee un conjunto de familias de productos que pueda procesar.

- Presencia de un número limitado de maquinarias idénticas en cada línea de producción. En cada período se debe definir el número de unidades a utilizar.
- La capacidad de cada línea se determina según la cantidad de mano de obra asignada y las horas disponibles de cada máquina.
- Las líneas de producción pueden compartir recursos como mano de obra.
- Se aplican restricciones a las materias primas según sus existencias y llegadas programadas.
- Existencia de inventarios mínimos y máximos para cada producto, con el objetivo de satisfacer el stock de seguridad y de no sobrepasar la capacidad de almacenamiento.
- Presencia de lotes mínimos y máximos de producción, preestablecidos por políticas internas administrativas o características técnicas de un producto determinado.

En la Figura 1.6 se muestra un diagrama general con el sistema productivo estudiado, correspondiente a la empresa Asfaltos Chilenos S.A.

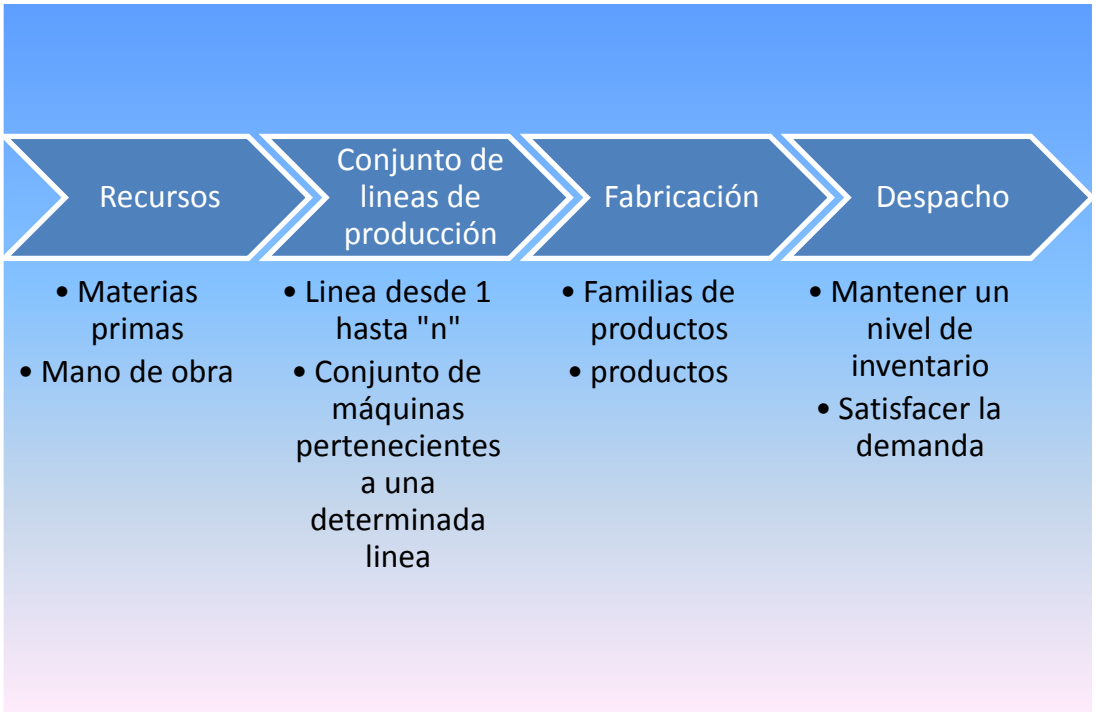


Figura 1.6: Diagrama del sistema productivo planta Concón Asfaltos Chilenos S.A.
Fuente: Elaboración propia.

El diagrama del sistema productivo de la Figura 1.6 correspondiente a la planta de Concón de Asfaltos Chilenos S.A. puede ser observado en diferentes plantas productivas de cualquier rubro**.**

En relación a las restricciones respecto a los set-up, existe un impacto en los tiempos y tareas asociadas a la realización de set-up, éstas dependen de distintos escenarios como lo son por ejemplo; los procedimientos de aseos químicos cuando se efectúan cambios en las mezclas de productos, también el tiempo que se utiliza para preparar una máquina que fabrique un producto de distinta familia, lo que implica cambios en materiales, piezas y limpieza por manipulación.

1.5.1 Calculo de índices y tasas de productividad que demuestran la existencia de un problema.

En los siguientes párrafos se calcula la Productividad Global (P.G.) de Asfaltos Chilenos S.A., que entrega un porcentaje de producción por unidad de tiempo, en contraste con el número de unidades empleadas como materia prima. Para realizar dicho calculo, es necesario valorar en unidades monetarias tanto la materia prima y mano de obra, como también la cantidad de unidades vendidas de las dos familias de producto a estudiar.

Del mismo modo es necesario conocer las variaciones de productividad dentro de los períodos del 2012 y 2013, para cerciorarse de la eficiencia técnica (refiérase a la capacidad de conseguir un nivel de producción determinado con el mínimo de recursos posibles) resultante de ambos períodos. Éstas variaciones se miden a través del "Índice de Productividad Global" (I.P.G.). Para efectuar las respectivas comparaciones entre un período y otro, sin que la fluctuación de precios y costos entre períodos influyan en los resultados.

Para comprobar si la productividad ha crecido dentro del período de estudio, los I.P.G. deben tomar valores superiores a la unidad. Finalmente se calcula la "Tasa de Productividad Global" (T.P.G.) que mide con un valor positivo ó negativo la productividad global en la empresa.

La Tabla 1.7 provee de información referente a los recursos utilizados y productos vendidos, de membranas y emulsiones para el año 2012 y 2013. Específicamente se detalla las unidades físicas de cada recurso con su respectivo costo en unidades monetarias en millones de

pesos “M$”. En la Figura 1.7 se especifica el tipo de materia prima utilizada para las membranas y emulsiones.

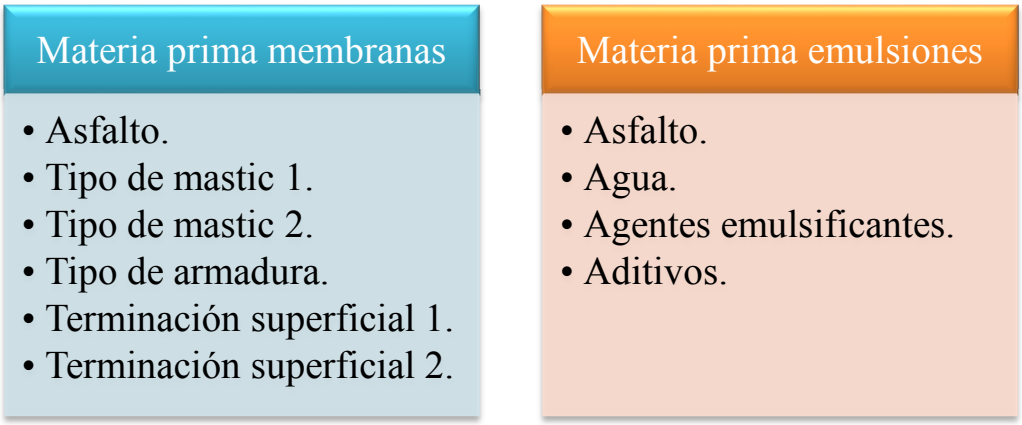


Figura 1.7: Tipo de materia prima para membranas y emulsiones.
Fuente: Elaboración propia.

Entre los recursos tenemos como se mencionó la materia prima, más los costos asociados a producción y mantenimiento, entre los que se destacan para ambas familias; Mano de obra de producción [H.H.], control de calidad [H.H.], mantención de maquinaria [H.H.], mantenimiento de materias primas y productos terminados en [H.H.]. Asimismo el total de recursos utilizados, como ventas de productos corresponden a la sumatoria de todas las partes.

RECURSOS UTILIZADOS Y PRODUCTOS VENDIDOS		**Año 2012 “Membranas”**		**Año 2013 “Membranas”**		**Año 2012 “Emulsiones”**		**Año 2013 “Emulsiones”**	
Membranas	**Emulsiones**	**u. físicas**	**u. monetarias**	**u. físicas**	**u. monetarias**	**u. físicas**	**u. monetarias**	**u. físicas**	**u. monetarias**
Recurso A (Asfalto)	Recurso A (Asfalto)	3.994 [Ton]	130,62 [M$]	4.005 [Ton]	$130,98 [M$]	239.580 [Ton]	783,71 [M$]	239.587 [Ton]	783,74 [M$]
Recurso B (Tipo de mastic 1)	Recurso B (Agua)	2.663 [Ton]	140,07 [M$]	2.670 [Ton]	140,44 [M$]	259.545 [Ton]	163,51 [M$]	259.550 [Ton]	163,51 [M$]
Recurso C (Tipo de mastic 2)	Recurso C (Agentes emulsionantes)	2.263 [Ton]	89,19 [M$]	2.271 [Ton]	89,51 [M$]	279.510 [Ton]	843,65 [M$]	279.515 [Ton]	843,67 [M$]

Recurso D (Tipo de armadura)	Recurso D (Aditivos)	4.127 [Ton]	120,68 [M$]	4.147 [Ton]	121,27 [M$]	119.790 [Ton]	576,36 [M$]	119.793 [Ton]	576,37 [M$]
Recurso E (Terminación superficial 1)	Recurso E (Mano de obra producción, horas-hombre)	3.260 [Ton]	56,57 [M$]	3.274 [Ton]	56,82 [M$]	36.864 [HH]	44,16 [M$]	36.870 [HH]	44,17 [M$]
Recurso F (Terminación superficial 2)	Recurso F (Control de calidad, horas-hombre)	2.396 [Ton]	21,41 [M$]	2.400 [Ton]	21,45 [M$]	12.288 [HH]	14,72 [M$]	12.290 [HH]	14,72 [M$]
Recurso G (Mano de obra producción, horas-hombre)	Recurso G (Mantención maquinaria, horas hombre)	20.736 [HH]	24,84 [M$]	20.741 [HH]	24,85 [M$]	7.144 [HH]	11,16 [M$]	7.149 [HH]	11,17 [M$]
Recurso H (Control de calidad, horas-hombre)	Recurso H (Mantenimiento materias primas)	6.912 [HH]	8,28 [M$]	6.914 [HH]	8,28 [M$]	5.676 [HH]	6,79 [M$]	5.679 [HH]	6,80 [M$]
Recurso I (Mantención maquinaria, horas hombre)	Recurso I (Mantenimiento producto terminado)	4.324 [HH]	6,76 [M$]	4.327 [HH]	6,76 [M$]	4.789 [HH]	5.74 [M$]	4.791 [HH]	5,74 [M$]
Recurso J (Mantenimiento materias primas)		9.216 [HH]	11,04 [M$]	9.218 [HH]	11,04 [M$]				
Recurso K (Mantenimiento producto terminado)		4.680 [HH]	5,61 [M$]	4.686 [HH]	5,61 [M$]				
Total recursos utilizados			**615,09**		**617,02**		**2.449,83**		**2.449,90**

		[M$]		**[M$]**		**[M$]**		**[M$]**
Total venta de productos	23.305[u]	**1.013,77 [M$]**	25.210 [u]	**1.096,64 [M$]**	67.567 [u]	**6.270,22 [M$]**	70.848 [u]	**6.574,69 [M$]**

Tabla 1.7: Recursos utilizados y productos vendidos para membranas y emulsiones en los años 2012 y 2013
Fuente: Elaboración propia.

Luego se procede a elaborar la Tabla 1.8 que es similar a la Tabla 1.7, pero sólo contiene los datos de los "precios versus costos unitarios", del año inicial de comparación correspondiente al 2012. De ésta forma se obtiene el total de recursos y ventas en "[M$]", más los precios unitarios de cada recurso para el año 2012 (el último se calcula dividiendo las unidades monetarias con las unidades físicas del año 2012, para cada familia). Luego con los datos de ventas y costos totales entregados en la tabla 1.8 es posible calcular la P.G. del año 2012, para membranas y emulsiones.

RECURSOS UTILIZADOS Y PRODUCTOS VENDIDOS AÑO 2012		**Membranas**		**Emulsiones**		Precios/costos (unitarios), Membranas	Precios/costos (unitarios) Emulsiones
Membranas	**Emulsiones**	**u. físicas**	**u. monetarias**	**u. físicas**	**u. monetarias**		
Recurso A (Asfalto)	Recurso A (Asfalto)	3.994 [Ton]	130,62 [M$]	239.580 [Ton]	783,71 [M$]	**32.704 $/[Ton]**	**3.271 $/[Ton]**
Recurso B (Tipo de mastic 1)	Recurso B (Agua)	2.663 [Ton]	140,08 [M$]	259.545 [Ton]	163,51 [M$]	**52.601 $/[Ton]**	**630 $/[Ton]**
Recurso C (Tipo de mastic 2)	Recurso C (Agentes emulsionantes)	2.263 [Ton]	89,19 [M$]	279.510 [Ton]	843,65 [M$]	**39.413 $/[Ton]**	**3.018 $/[Ton]**
Recurso D (Tipo de armadura)	Recurso D (Aditivos)	4.127 [Ton]	120,68 [M$]	119.790 [Ton]	576,36 [M$]	**29.242 $/[Ton]**	**4.811 $/[Ton]**
Recurso E (Terminación superficial 1)	Recurso E (Mano de obra producción, horas-hombre)	3.260 [Ton]	56,58 [M$]	36.864 [HH]	44,16 [M$]	**17.354 $/[Ton]**	**1.198 $/[HH]**

Recurso F (Terminación superficial 2)	Recurso F (Control de calidad, horas-hombre)	2.396 [Ton]	21,41 [M$]	12.288 [HH]	14,72 [M$]	**8.937 $/[Ton]**	**1.198 $/[HH]**
Recurso G (Mano de obra producción, horas-hombre)	Recurso G (Mantención maquinaria, horas hombre)	20.736 [HH]	24,84 [M$]	7.144 [HH]	11,17 [M$]	**1.198 $/[HH]**	**1.563 $/[HH]**
Recurso H (Control de calidad, horas-hombre)	Recurso H (Mantenimiento materias primas)	6.912 [HH]	8,28 [M$]	5.676 [HH]	6,79 [M$]	**1.198 $/[HH]**	**1.198 $/[HH]**
Recurso I (Mantención maquinaria, horas hombre)	Recurso I (Mantenimiento producto terminado)	4.324 [HH]	6,76 [M$]	4.789 [HH]	5,74 [M$]	**1.563 $/[HH]**	**1.198 $/[HH]**
Recurso J (Mantenimiento materias primas)		9.216 [HH]	11,04 [M$]			**1.198 $/[HH]**	
Recurso K (Mantenimiento producto terminado)		4.680 [HH]	5,61 [M$]			**1.198 $/[HH]**	
Total recursos utilizados			**615,09 [M$]**		**2.449,83 [M$]**		
Total venta de productos		23.305[u]	**1.013,77 [M$]**	67.567 [u]	**6.270,22 [M$]**		

Tabla 1.8: Recursos utilizados y productos vendidos año 2012
Fuente: Elaboración propia.

En las dos últimas filas de la Tabla 1.8 se obtuvieron los costos totales y los ingresos totales, por lo tanto se puede obtener el valor de la P.G. del año inicial de estudio correspondiente al 2012. La formula de la P.G. se entrega a continuación.

$$PG_0 = \frac{\sum_{J=1}^{n} P_j * Q_j}{\sum_{i=1}^{m} f_i * V_i}$$

Donde:

Q_j = Volumen de producción, en unidades físicas, del producto j en el período considerado.

P_j = Precio unitario del producto j en dicho período.

V_i = Cantidad del recurso i utilizada en dicho período.

F_i = Costo unitario del recurso i en dicho período.

De ésta forma, la sumatoria para los 43 productos de la familia de membranas, contiene el precio unitario por el volumen de producción que concierne al total de ventas, dividido por la sumatoria de recursos de un total de 14 distintos tipos, multiplicado por 100. En el caso de las emulsiones sucede lo mismo, a diferencia de existir un total de 55 productos y 17 tipos de recursos. Los resultados son los siguientes:

- **Membranas:**

$$PG_{2012} = \frac{\sum_{j=1}^{43} P_j * Q_j}{\sum_{i=1}^{14} f_i * V_i} = \frac{1.013.767.500}{615.086.064} * 100 = 164{,}82\%$$

- **Emulsiones**

$$PG_{2012} = \frac{\sum_{j=1}^{55} P_j * Q_j}{\sum_{i=1}^{17} f_i * V_i} = \frac{6.270.217.600}{2.449.825.161} * 100 = 255{,}95\%$$

Luego en la Tabla 1.9 se procede a valorar los costos del año 2012 con los precios del año 2012, más las entradas y salidas de las unidades físicas del año 2013, para así efectuar comparaciones entre períodos, sin que el aumento de precios, inflación u otras variaciones macro

económicas referentes a los precios y a los recursos, afecten los resultados. Refiérase esto a que para cada familia, se multiplicarán las unidades físicas de recursos del año 2013, por los precios unitarios de cada recurso del año 2012, obteniendo el valor total monetario de los recursos utilizados en [M$], como sumatoria de todas las partes, sin la influencia de factores externos propios de los cambios de períodos. Además en la última fila de de dicha tabla se encuentra el valor total de ventas del año 2013, calculado como la sumatoria de unidades físicas vendidas el año 2013, multiplicadas por la sumatoria de los precios unitarios de cada producto en el año 2012.

RECURSOS UTILIZADOS Y PRODUCTOS VENDIDOS AÑO 2013		**Membranas**			**Emulsiones**		
Membranas	**Emulsiones**	**u. físicas 2013**	**Precios/costos (unitarios año 2012)**	**$[u. físicas * Precios/costos (unitarios año 2012)]**	**u. físicas 2013**	**Precios/costos (unitarios año 2012)**	**$[u. físicas * Precios/costos (unitarios año 2012)]**
Recurso A (Asfalto)	Recurso A (Asfalto)	4.005 [Ton]	32.704 $/[Ton]	**130,98 [M$]**	239.587 [Ton]	3.271 $/[Ton]	**783,69 [M$]**
Recurso B (Tipo de mastic 1)	Recurso B (Agua)	2.670 [Ton]	52.601 $/[Ton]	**140,44 [M$]**	259.550 [Ton]	630 $/[Ton]	**163,52 [M$]**
Recurso C (Tipo de mastic 2)	Recurso C (Agentes emulsionante s)	2.271 [Ton]	39.413 $/[Ton]	**89,51 [M$]**	279.515 [Ton]	3.018 $/[Ton]	**843,58 [M$]**
Recurso D (Tipo de armadura)	Recurso D (Aditivos)	4.147 [Ton]	29.242 $/[Ton]	**121,27 [M$]**	119.793 [Ton]	4.811 $/[Ton]	**576,32 [M$]**
Recurso E (Terminación superficial 1)	Recurso E (Mano de obra producción, horas-hombre)	3.274 [Ton]	17.354 $/[Ton]	**56,82** [M$]	36.870 [HH]	1.198 $/[HH]	**44,17** [M$]
Recurso F (Terminación superficial 2)	Recurso F (Control de calidad, horas-hombre)	2.400 [Ton]	8.937 $/[Ton]	**21,45 [M$]**	12.290 [HH]	1.198 $/[HH]	**14,72 [M$]**
Recurso G (Mano de obra	Recurso G (Mantención	20.741	1.198 $/[HH]	**24,85 [M$]**	7.149 [HH]	1.563 $/[HH]	**11,17 [M$]**

producción, horas-hombre)	maquinaria, horas hombre)	[HH]					
Recurso H (Control de calidad, horas-hombre)	Recurso H (Mantenimiento materias primas)	6.914 [HH]	1.198 $/[HH]	**8,28 [M$]**	5.679 [HH]	1.198 $/[HH]	**6,80 [M$]**
Recurso I (Mantención maquinaria, horas hombre)	Recurso I (Mantenimiento producto terminado)	4.327 [HH]	1.563 $/[HH]	**6,76 [M$]**	4.791 [HH]	1.198 $/[HH]	**5,74 [M$]**
Recurso J (Mantenimiento materias primas)		9.218 [HH]	1.198 $/[HH]	**11,04 [M$]**			
Recurso K (Mantenimiento producto terminado)		4.686 [HH]	1.198 $/[HH]	**5,61 [M$]**			
Total recursos utilizados				**617,01 [M$]**			**2.449,72 [M$]**
Total venta de productos		25.210 [u]	36.320 [$/u]	**915,63 [M$]**	70.848[u]	83.337 [$/u]	**5.904,26 [M$]**

Tabla 1.9: Recursos utilizados y productos vendidos año 2013, en base a precios y costos unitarios del año 2012.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenido los datos del total de ventas y recursos del año 2013, pero con los costos y precios del año 2012, se está en condiciones de calcular la "P.G." en el año 2013, para la familia de membranas y emulsiones.

1.5.2 Calculo de productividad global "P.G." para membranas y emulsiones.

- **Membranas:**

$$P.G._{2013} = \frac{\sum_{j=1}^{43} P_j * Q_j}{\sum_{i=1}^{14} f_i * V_i} = \frac{915.627.200}{617.014.266} * 100 = 148{,}39\%$$

- **Emulsiones**

$$P.G._{2013} = \frac{\sum_{j=1}^{55} P_j * Q_j}{\sum_{i=1}^{17} f_i * V_i} = \frac{5.904.259.776}{2.449.716.597} * 100 = 241{,}01\%$$

1.5.3 Calculo del índice de productividad global "IPG" y la tasa de productividad total "TPG" para membranas y emulsiones.

Con los datos de P.G. del año 2012 y 2013, exentos de variabilidades macroeconómicas propias de cada período, se procede a calcular el I.P.G. para cada familia, y con ese dato se calcula el T.P.G. para ambas.

Para Ambas familias se calcula primero el I.P.G. que resulta del cociente entre el P.G. del último año completo de estudio, divido por el P.G. del año anterior, multiplicado por el factor que entrega finalmente el dato en porcentaje, obteniendo lo siguiente.

- **Membranas:**

$$I.P.G. = \frac{P.G._{2013}}{P.G._{2012}} * 100 = \frac{148{,}39}{164{,}82} * 100 = 90{,}03\%$$

Luego de calcular el I.P.G se procede a calcular el T.P.G. que resulta de la diferencia entre el I.PG. menos el factor 100. El resultado entrega un valor porcentual positivo o negativo, como se muestra en el caso de las membranas.

$$T.P.G. = I.P.G. - 100 = 90{,}03 - 100 = -9{,}96\%$$

En la familia de las emulsiones se realiza el mismo procedimiento de cálculo.

- **Emulsiones**

$$I.P.G. = \frac{P.G._{2013}}{P.G._{2012}} * 100 = \frac{241{,}01}{255{,}95} * 100 = 94{,}16\%$$

Nótese que la P.G. entre el año 2012 y 2013 presenta una disminución entre un período al otro, esto influye directamente en la similitud de resultados entre ambas familias. Adviértase que en el último año de estudio, han aumentado tanto el nivel de ventas como el nivel de producción. Esto no necesariamente apunta una T.P.G. con signo positivo.

$$T.P.G. = I.P.G. - 100 = 94{,}16 - 100 = -5{,}83\%$$

Finalmente ambas Tasas Globales de Producción "T.P.G." se encuentran con signo negativo, lo que significa que los recursos no se están aprovechando de la mejor manera, aún cuando el nivel de producción aumentó para ambas familias acompañado de las ventas de un período al otro. Por tanto se hace necesario proponer un plan de producción que optimice los recursos y que, al mismo tiempo, garantice un nivel de producción acorde a la demanda existente en el mercado.

1.6 Objetivos.

Objetivo general

Diseñar un modelo que integre los procesos de planificación de producción, además de garantizar y simplificar las actividades, recursos y tiempos necesarios para conseguir un programa productivo coherente y sistemático, respecto a las políticas y restricciones de la organización.

Objetivos específicos.

1) Identificar las causas en los problemas de planificación, para ambas familias de productos.

2) Describir y proponer un formato de funcionamiento, para el área de planificación de producción en la planta Concón.

3) Maximizar la satisfacción de la demanda proyectada para cada producto, durante el horizonte de planificación a mediano plazo.

4) Minimizar el déficit de inventarios respecto al inventario mínimo para cada producto en cada período, esto con el fin de garantizar un stock de seguridad que haga frente a las aleatoriedades de la demanda.

5) Reducir los tiempos de set-up realizados en cada línea de producción.

6) Reducir el nivel de inventarios totales, para disminuir la cantidad de unidades almacenadas en productos terminados.

1.7 Resultados esperados.

El resultado que se pretende lograr con este trabajo, es determinar el número de unidades que se va a producir en un horizonte de tiempo, además de fijar el nivel de inventarios de producto terminado y materia prima, al final de cada período. Asimismo si se realizará o no set-up de familia ó de producto, entre otros. Con el objeto de prever en forma global cuáles son las necesidades de mano de obra, materia prima, maquinaria y equipos que se requieren para el cumplimiento del programa.

1.8 Resumen del capítulo.

En el presente capítulo se describe desde los inicios de la empresa Asfaltos Chilenos S.A. hasta los proyectos desarrollados a la fecha. También se presentó los principales procesos productivos de todas las familias de productos, poniendo especial énfasis en las membranas y emulsiones asfálticas que son el caso de estudio de este trabajo. Además se detalló el nivel de producción y ventas de ambas familias.

El apartado más importante es la descripción del problema, donde se entrega datos que lo corroboran. Para tal efecto se procedió a calcular la productividad global, que es el porcentaje de productos por unidad de tiempo fabricados, en contraste con el número de unidades de materia prima utilizadas. Este cálculo se realizó para los períodos del año 2012 y 2013, en donde por medio del cálculo del "Índice de Productividad Global" (IPG) se obtuvieron resultados que permitieron comparar la productividad entre ambos períodos. Luego se procedió a deducir la

“Tasa de Productividad Global” (TPG) que es capaz de comprobar si se ha crecido dentro de un período a otro. Los resultados numéricos fueron inferiores a la unidad, esto significa que los recursos no están siendo aprovechados de la mejor manera, aún cuando el nivel de producción aumentó de un período al otro.

Por lo tanto se hace necesario proponer un plan de producción que garantice un nivel de producción acorde a la demanda. Esto significa el planteamiento de distintos objetivos a lograr, que dependen de la realización de una propuesta de mejora.

Capítulo 2: Análisis de metodologías aplicables.

En este capítulo se reconoce, recopila, analiza, define y escoge las metodologías apropiadas para abordar los objetivos indicados.

El método planteado comienza con un reconocimiento de metodologías aplicadas por otras empresas, las que buscan resolver problemas de la índole de planificación de producción. Asimismo se identifica las herramientas utilizadas por éstas, para enfrentar problemas específicos en la planificación que han sido trabajadas e implantadas dentro de la organización. De la misma forma, se analiza los resultados de tal implementación, obteniendo una orientación práctica de la situación, identificando las estrategias vigentes para la solución de este tipo de problemas.

2.1 Metodología de planificación aplicada en una empresa.

Caso: Implementación de un modelo de planificación de producción para un sistema multiproducto, utilizando múltiples líneas de producción, en la industria de fabricación de medios de acero para la molienda de minerales, llamada Moly-Chile S.A. FUENTE: [Viveros E., Rodrigo, Salazar H., Eduardo (2010, Junio)].

Este modelo de trabajo se realizó para la planificación de producción de una empresa chilena fabricante de bolas de acero, que se utilizan para la molienda de minerales. Ésta empresa es líder en su rubro en el mercado nacional y distribuye sus productos a diferentes localidades geográficas, incluyendo el Mercosur, Norteamérica y Sudáfrica.

Técnica aplicada: El procedimiento utilizado por la organización, se enfoca en el desarrollo de modelos de programación lineal entera mixta, basados, según el pronóstico de ventas en un intervalo de tiempo determinado. Además se incluye los inventarios iníciales de productos terminados, materia prima y capacidad de producción instalada.

El modelo está diseñado de tal forma de afrontar un déficit de productos terminados, bajo una buena administración de recursos. Del mismo modo es capaz de entregar las tasas de producción por línea, controlar la capacidad instalada, realizar balances de inventario tanto de

productos como de materias primas, además de prever los pedidos de materia prima en un horizonte de planificación anual o mensual.

En la planta se fabrica múltiples productos, algunos estacionales y otros no, en donde el objetivo principal es minimizar los niveles de stock, sin incurrir en rupturas de inventario (quedarse sin inventario), para satisfacer una demanda conocida con una cantidad de personal necesario para un período determinado. De ésta manera se puede determinar la cantidad de personal extra a contratar en los períodos de alta producción.

Definición de parámetros: Se utilizaron los siguientes indicadores para identificar los productos, áreas de trabajo o líneas de producción, materias primas y períodos.

i = producto (bola de diámetro i; i=1,…, N.
j = área de trabajo o línea de producción j; j= 1,…, J.
l = materia prima (barras de acero de diámetro j); l = 1,…, L.
t = período (mes) t ; t = 1,…, T.

Parámetros expresados en forma de conjuntos.

C_{ij} = costo de producción del diámetro i en la línea j [US$/ton].
H_i = costo de inventario de producto de diámetro i [US$/ton/mes].
E_i = costo (penalización) de escasez de productos del diámetro i [US$/ton/mes].
B_l = costo de inventario de materia prima (barras) tipo l [US$/ton/mes].
D_{it} = demanda de producto (bola) de diámetro i durante el mes t.
P_{ij} = tasa de producción de producto (bola) de diámetro i en línea j [ton/hora].
Cap_{jt} = horas disponibles para producir en la línea j en el período t [horas].
r = constante de rendimiento metálico de las materias primas.
S_{lt} = suministro máximo de materia prima l en período t [ton].
Π_{io} = inventario inicial del producto i [ton].
Π_{iT} = inventario final de producto i, al final del horizonte de planificación [ton].
Π_{lo} = inventario inicial de barras tipo l [ton].
A_{il} = vale 1 si producto i puede fabricarse a partir de barras tipo l, 0 en caso contrario.
T = horizonte de planificación [mes].

Variables de decisión.

X_{ijt} = producción del diámetro i en la línea j en período t [ton].

Y_{lt} = materia prima del tipo l a recepcionar en el período t [ton].

Z_{lt} = necesidades de materias primas del tipo l en el período t [ton].

Π_{it} = balance de inventario del producto i en el período t [ton].

$\pi+_{it}$ = inventario físico del producto i en el período t [ton].

$\pi-_{it}$ = inventario faltante (escasez) del producto i en el período t [ton].

A_{lt} = inventario final de barras l en período t [ton].

Una vez concluido el desarrollo del modelo, se procedió a comparar los resultados entregados por este último en relación a los datos reales. Se demostró que el modelo incremento la productividad en un 3,6%, con una reducción de costos de un 5%, evaluada en términos de la función objetivo, además de la disminución considerable de los inventarios, debido al mejor uso de la capacidad de producción y la disminución de inventarios a lo largo del horizonte de planificación [Fuente: Viveros E. Rodrigo, Salazar H. Eduardo (2010). Modelo de Planificación de producción para un sistema multiproducto con múltiples líneas de producción. Revista Ingeniería de Sistemas, vol. XXIV, págs: 98-99.] Además en algunos casos se observó el uso del 100% de las capacidades de fabricación, en las estaciones de trabajo durante algunos meses, igualmente el modelo evita el uso de inventarios y anticipa la producción necesaria en meses de alta demanda de producción.

Modelo de programación lineal implantado por Moly-Chile S.A.

Los significados de cada ecuación del modelo son:

1. Función objetivo, destinada a minimizar el costo del proceso de fabricación de productos terminados.

$$\min_C_p = \sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{J} c_{ij} * x_{ijt} + \sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} h_i * \pi_{it}^{+} + \sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} e_i * \pi_{it}^{-} + \sum_{t=1}^{T}\sum_{l=1}^{L} b_l * a_{it}$$

2. Restricción de inventario de productos terminados, planificación de inventario físico y limitaciones de escases.

$$\pi_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{J} x_{ijt} - d_{it} = \pi_{it} \qquad i = 1,\ldots,N; t = 1,\ldots,T$$

3. Restricción de requerimientos de productos terminados, al término del horizonte de planificación.

$$\pi_{it} = \pi_{it}^{+} - \pi_{it}^{-} \qquad i = 1,\ldots,N; t = 1,\ldots,T$$

4. Restricción de la política de inventarios de la empresa, la que equivale a la mitad de la demanda de un período de finalización.

$$\pi_{iT} = \frac{D_{iT}}{2} \qquad i = 1,\ldots,N;$$

5. Restricción de capacidad de producción de estaciones de trabajo o líneas de producción, relacionada con los distintos rendimientos de la maquinaria dispuesta.

$$\sum_{i=1}^{N} x_{ijt} * \frac{1}{p_{ij}} \leq cap_{jt} \qquad j = 1,\ldots,J; t = 1,\ldots,T$$

6. Restricción del balance de materias primas, el que incluye inventario inicial, más las adquisiciones de materias primas, más el uso de éstas últimas derivadas de la producción. Éstas son equivalentes al inventario final de materias primas.

$$a_{l,t-1} + y_{lt} - z_{lt} = a_{lt} \qquad l = 1,\ldots,L; t = 1,\ldots,T$$

7. Restricción de adquisición de materias primas, que no puede superar la oferta de suministro de cada unidad de materia prima.

$$y_{lt} \leq s_{it} \qquad l = 1,\ldots,L; t = 1,\ldots,T$$

8. Restricción de necesidad de materia prima en función de la fabricación de cada producto.

$$z_{lt} = T * \sum_{i=1}^{N} a_{il} \sum_{j=1}^{J} x_{ijt} \qquad l = 1,\ldots,L; t = 1,\ldots,T$$

9. Restricción de inventarios final de materia prima, expresados como inventario esperado de materias primas para cada tipo de estación de trabajo o línea de producción para cada período de planificación.

$$a_{lT} = \frac{\sum_{t=1}^{T} z_{lt}}{T} \qquad l = 1,..., L$$

10. Restricciones de no negatividad para cada parámetro definido.

$$x_{ijt}, \pi_{it}^{+}, \pi_{it}^{-}, y_{lt}, z_{lt}, a_{lt} \geq 0 \qquad \pi_{it} \in \Re$$

$$i = 1,..., N; j = 1,..., J; t = 1,..., T$$

Resultados finales de la implementación del modelo de programación lineal.

El modelo se llevó a cabo considerando tres estaciones de trabajo, las que producen 13 productos a partir de 10 tipos de materias primas, por lo que la dimensión del problema afecta 1.020 variables de decisión y 610 restricciones. Para su desarrollo se utilizó un software llamado "MS Excel" con el uso del "Premiun Solver Platform". El modelo arrojó resultados para determinar; niveles de producción, inventarios de productos terminados y de materias primas para el horizonte de planificación programado.

Se observó que se produce una escasez de elaboración del producto de diámetro 1". Esto se debe a que el modelo prioriza la fabricación de productos que generan un menor costo de manufactura, además de tener una mayor velocidad de fabricación.

Periodo	Producción (ton)	Utilización (%)			Inventarios (ton)		Compra de Materias Primas (ton)
		Línea 1	Línea 2	Línea 3	Productos	Materias Primas	
Enero	11,879	100.0	100.0	100.0	1,133	13,577	25,698
Febrero	12,171	100.0	100.0	100.0	-74	13,577	12,419
Marzo	11,206	62.9	50.4	96.6	58	13,577	11,434
Abril	11,520	86.5	100.0	100.0	0	13,577	11,755
Mayo	11,772	82.3	88.0	85.8	456	13,577	12,012
Junio	13,091	100.0	100.0	100.0	2,705	13,577	13,358
Julio	12,571	100.0	100.0	100.0	1,040	13,577	12,828
Agosto	14,184	100.0	100.0	100.0	1,943	13,577	14,474
Septiembre	13,072	100.0	100.0	100.0	2,711	13,577	13,339
Octubre	15,567	100.0	100.0	100.0	4,639	13,577	15,885
Noviembre	15,409	100.0	100.0	100.0	6,691	13,577	15,723
Diciembre	17,223	100.0	100.0	100.0	12,282	13,577	17,574
Total	**159,665**	**94.0**	**94.8**	**98.4**	**12,282**	**13,577**	**176,500**

Tabla 2.1: Planificación mensual y utilización de las líneas de producción
Fuente: Revista ingeniería de sistemas, Volumen XXIV, junio 2010.

2.2 Metodologías aplicables a los objetivos.

Ésta sección analiza metodologías en forma teórica, las que pueden ser aplicables a cada objetivo planteado. Del mismo modo existen diversos métodos posibles para alcanzar cada meta, por lo tanto en primera instancia se hizo una descripción de los eventuales métodos a emprender, con sus respectivas ventajas y desventajas. Luego se procedió a realizar una "Tabla de Decisiones Ponderadas", en la que se escogió el más adecuado, dependiendo de los intereses a alcanzar por el planificador.

En dicha tabla se evaluaron las principales características que se busca cumplir con cada objetivo y se valoró en una escala de puntajes, en la que dependiendo de su valor, se asignó como el más importante, al que obtuvo un mayor puntaje.

Una vez que se describen y analizan las posibles metodologías aplicables que resulten aptas para abordarlas, se les asignó un valor y luego se sumaron los puntajes. La que obtuvo el mayor porcentaje será finalmente seleccionada.

La Tabla 2.2 enumera las metodologías aplicables a los objetivos propuestos, para luego proceder a analizarlos y seleccionar los más adecuados.

N°	Objetivos	Metodología (s) aplicable (s).
1	Identificar las causas en los problemas de planificación, para ambas familias de productos.	a) Diagrama Causa y efecto (Ishikawa). b)Diagrama de Pareto c)Esquema 5 porque d) TOC Goldratt
2	Describir y proponer un formato de funcionamiento, para el área de planificación de producción en la planta Concón.	a) Levantamiento de procesos con BPM.
3	Maximizar la satisfacción de la demanda proyectada para cada producto, durante el horizonte de planificación a mediano plazo.	a)Modelo cuantitativo y cualitativo. b)Modelo descriptivo y de optimización.
4	Minimizar el déficit de inventarios respecto al inventario mínimo para cada producto en cada período, esto con el fin de garantizar un stock de seguridad que haga frente a las aleatoriedades de la demanda.	a)Modelo cuantitativo y cualitativo. b)Modelo descriptivo y de optimización.
5	Reducir los tiempos de set-up realizados en cada línea de producción.	a)Modelo cuantitativo y cualitativo. b)Modelo descriptivo y de optimización.
6	Reducir el nivel de inventarios totales, para disminuir la cantidad de unidades almacenadas en productos terminados.	a)Modelo cuantitativo y cualitativo. b)Modelo descriptivo y de optimización.

Tabla 2.2: Metodologías aplicables a cada objetivo.
Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo III se describe las metodologías aplicables, para su posterior análisis y selección.

2.3 Análisis de metodologías aplicables y selección.

En el Anexo III se identifica y describe los beneficios y desventajas de las metodologías aplicables a cada objetivo propuesto, luego se procede a especificar los requerimientos mínimos necesarios para seleccionar la que más convenga. Para tal fin se procede a evaluar con la "Metodología de los Factores Ponderados (M.F.P.)".

Este método permite incorporar en sus análisis toda clase de consideraciones, sean éstas de carácter cualitativo o cuantitativo, en donde se utilizan factores intangibles y tangibles respectivamente. Los pasos para realizar dicho análisis, son los siguientes:

1) Determinar una relación a cada factor, por medio de características.
2) Asignar un peso relativo a cada factor por medio de una ponderación, que refleje una importancia relativa. En este caso la ponderación se distribuye en porcentajes que en un total deben sumar 100%.
3) Fijar una escala de ponderación a cada factor. Para este caso con un valor que va desde el 0 hasta el 10, donde el 0 no cumple y el 10 lo cumple completamente.
4) Realizar una evaluación en vías de asignar un factor a cada metodología, según sus beneficios y limitaciones estudiadas, en función de las características requeridas para cada objetivo.
5) Se multiplica la puntuación de cada factor, según el valor que se le asignó a cada alternativa, por su peso relativo, donde:
   - $T =$ Puntaje Total.
   - $W_i =$ Peso relativo (ponderado en porcentaje)
   - $P_i =$ Valor del factor para cada alternativa (de 0 a 10)
   - Finalmente la formula es:

     $T = \sum W_i * P_i$
6) Hacer una recomendación basada principalmente en la alternativa que obtuvo mayor puntuación (análisis cuantitativo), más la inclusión de un análisis cualitativo reflexivo.

En el lado izquierdo de la M.F.P. se presenta las características requeridas para abordar cada objetivo con su correspondiente peso relativo ponderado. Seguidamente al lado derecho, se

procedió a realizar una evaluación para cada alternativa o metodología aplicable, con el fin de verificar si se cumple o no con lo requerido por cada objetivo. Si se logra acertar con alguna característica se procede a asignar un puntaje pertinente, caso contrario el puntaje equivale simplemente a cero. Una vez culminada dicha clasificación, se calcula cuál metodología acumuló un mayor puntaje, siendo ésta última la seleccionada.

Como conclusión el método de los factores ponderados es una técnica bastante completa, puesto que recoge y encuentra factores cualitativos y cuantitativos, que permiten luego de un análisis, tomar decisiones. Cada factor posee distinta importancia, sin dejar de tener en cuenta los factores de menor ponderación.

De la misma forma al existir una única metodología para abordar dicho objetivo, se entiende por seleccionada, refiérase al Objetivo n°2, que se desarrolló por medio del levantamiento de procesos por "BPM" como se mostró en la Tabla 2.2. Siguiendo con los demás objetivos se tiene:

Objetivo n°1: Identificar las causas en los problemas de planificación, para ambas familias de productos.

Metodologías aplicables:

a) Diagrama Causa y efecto.
b) Diagrama de Pareto
c) Esquema 5 porque
d) TOC Goldratt

Tabla de análisis.

A continuación se procede a realizar una tabla con la "Metodología de Factor Ponderado", donde el planificador es quien decide el porcentaje relativo que se le asignará a cada característica requerida, para abordar todos los objetivos que representan una parte del total (100%). Las alternativas son puntuadas con nota cero mínima y diez máxima por el planificador, según la capacidad que tenga dicha metodología para abordar los objetivos, previo estudio de las metodologías aplicables. La ponderación en porcentaje asociada a las características requeridas para cada objetivo, se calculó en base de asignarle mayor importancia a ciertas características más que otras. Por otra parte, el valor de las notas asociadas a cada alternativa aplicable, se

dedujo en base a la información obtenida del Anexo III, donde se evaluó de forma cualitativa dichas metodologías, y se tradujeron en un valor numérico.

	Factores	Peso relativo (%)	Alternativas o metodologías aplicables.			
	Características requeridas para cada objetivo.	**Ponderación.**	**Diagrama Causa-efecto.**	**Diagrama de Pareto.**	**Esquema 5 por qué.**	**TOC Goldratt**
1	Que analice todas las posibles causas del problema.	18%	10	0	10	10
2	Detecta cuales son las causas más influyentes del problema.	16%	10	10	0	10
3	Determina acciones correctivas.	18%	7	7	5	10
4	Determina la causa raíz del problema.	16%	10	10	10	10
5	Entrega respuestas en base a información cualitativa y cuantitativa.	19%	2	7	2	8
6	Se expresa en un formato claro y entendible.	13%	10	10	7	7
	Puntuación Total.	100%	7,94	7,09	5,59	**8,71**

Tabla 2.3: Análisis con M.F.P. para el objetivo n°1
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al análisis con M.F.P. la metodología TOC por Goldratt ó "Teoría de las Restricciones", es la que cumple de mejor manera con los requerimientos para el desarrollo del objetivo, con un puntaje de 8,71. Su mayor falencia que presenta entre sus características es su formato, que no resultó ser el más claro ni entendible, pero por sus características favorables según las necesidades del objetivo, entrega la mayor utilidad para su desarrollo.

Objetivos n°3 al n°6:

- Maximizar la satisfacción de la demanda proyectada para cada producto, durante el horizonte de planificación a mediano plazo.
- Minimizar el déficit de inventarios respecto al inventario mínimo para cada producto en cada período, esto con el fin de garantizar un stock de seguridad que haga frente a las aleatoriedades de la demanda.
- Reducir los tiempos de set-up realizados en cada línea de producción.
- Reducir el nivel de inventarios totales, para disminuir la cantidad de unidades almacenadas en productos terminados.

Metodologías aplicables:

a) Modelo cuantitativo y cualitativo.

b) Modelo descriptivo y de optimización.

Tabla de análisis.

A continuación se procede a realizar una tabla con la "Metodología de Factor Ponderado":

	Factores	**Peso relativo (%)**	**Alternativas o metodologías aplicables.**	
	Características requeridas para cada objetivo.	**Ponderación.**	**Modelo cualitativo y cuantitativo.**	**Modelo descriptivo y de optimización.**
1	Describe el problema y es capaz de dar una solución.	18%	10	10
2	Provee de distintas alternativas de solución.	20%	10	10
3	Trata de determinar una solución optima global.	22%	0	10
4	Es capaz de resolver problemas complejos.	20%	10	10
5	Administra una gran cantidad de variables de decisión.	20%	10	10
	Puntuación Total.	100%	7,8	**10**

Tabla 2.4: Análisis con M.F.P. para el objetivo n°3 al 6.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al análisis ponderado, el "Modelo Descriptivo y de Optimización", es el que cumple de mejor manera con los requerimientos para el desarrollo del objetivo, con un puntaje de 10. A diferencia del modelo cualitativo - cuantitativo, el modelo de optimización es capaz de entregar una solución mejor que cualquier otra, dentro de un conjunto de soluciones, optimizando al máximo los recursos disponibles, en vez de encontrar un óptimo local que igualmente resulte factible pero no óptimo.

2.4 Resumen del Capítulo.

En el área de planificación de producción, se hace necesario disponer de un método científico, que se ajuste a los requerimientos técnicos y políticos para un amplio catálogo de productos. Sujeto además a fluctuaciones de variabilidad de fabricación y restricciones de capacidad como de equipos y personal, asimismo con los compromisos de entrega acordados con los clientes.

La incertidumbre en la determinación de los niveles de producción tanto para emulsiones como para membranas asfálticas, requiere de manera imprescindible acordar una metodología que sea capaz de facilitar la toma de decisiones en cuanto a los procesos de producción a modo de propuesta de mejora, ya que se desconoce el impacto negativo de la planificación actual efectuada en la compañía.

En síntesis, las metodologías propuestas anteriormente fueron previamente estudiadas, segmentadas, analizadas y seleccionadas, por medio de una tabla de decisiones ponderadas. En la que se determinó cuál cumple con las características ideales para lograr cada objetivo planteado, de lo que se obtuvo lo siguiente: Primero, identificar las causas que generan los eventos no deseados en la planificación de producción, para ambas familias de productos utilizando la "Teoría de Restricciones" ó "TOC". Luego se procede a describir y proponer un formato de funcionamiento para el área de la planificación de la producción, por medio de un levantamiento de procesos por BPM donde fueron formalizados.

Una vez identificada las causas que provocan los efectos indeseados, se procede a realizar un modelo primeramente descriptivo que identifica la manera de abordar el problema, para luego

realizar un modelo de optimización, para obtener la mejor opción entre un conjunto de alternativas de solución.

Capítulo 3: Metodología.

En el presente capítulo se describe el estado del arte, también llamado marco teórico, el que corresponde a las metodologías a utilizar en este trabajo. En el Anexo IV se encuentra la información detallada de cada metodología.

3.1 Metodología propuesta.

Esta sección define paso a paso el procedimiento metodológico a realizar, de forma de entregar orden y coherencia al trabajo en las distintas fases que requieren para su desarrollo, con el fin de cumplir satisfactoriamente con la obtención de los objetivos.

Fase 1: Recopilación de información de interés, referente al área de producción.

a) Recopilar y revisar documentos de la empresa (Capítulo 1).
b) Realizar entrevistas al personal implicado, de todos los niveles: Estratégico, Funcional y Operacional, de forma de recabar información en toda la cadena de valor implicada en la planificación de producción (Capítulo 1).
c) Recabar información del proceso general de producción, para la familia de membranas y emulsiones (Capítulo 1).
d) Realizar lay-out por familias, para la planta Concón (Anexo V).
e) Efectuar un levantamiento de procesos donde se estandariza y documenta, las tareas y actividades para las familias de estudio, correspondientes a emulsiones y membranas Aplicación de metodología "BPM" (Anexo V).

Fase 2: Identificar las causas de los problemas de planificación, para ambas familias de productos. Aplicación de metodología "TOC Goldratt".

a) Identificar los problemas críticos que afectan la correcta toma de decisiones, en el proceso de planificación de producción.
b) Dentro de los problemas críticos identificados, inspeccionar el principio de simplicidad inherente dentro del sistema completo de planificación.
c) Determinar las restricciones del sistema que afectan su rendimiento.

d) Por medio de los procesos de pensamiento, determinar los "problemas raíz" que afectan el aspecto lógico del sistema y son responsables de los efectos indeseables.
e) Manipular la "No restricciones" para suministrar lo que las "restricciones" necesitan.
f) Proponer procesos de mejora contínua al sistema, para evitar la inercia.

Fase 3: Describir el funcionamiento del área de planificación de producción en la planta Concón. Aplicación de metodología "BPM".

a) Obtener información sobre los actores del proceso de planificación de producción.
b) Documentar con gráficos las actividades colaborativas entre personas y áreas, para la toma de decisiones respecto la planificación.
c) Realizar un levantamiento del proceso de planificación, en las distintas áreas involucradas.
d) Proponer y formalizar el proceso de planificación de producción con su respectiva cadena de valor.

Fase 4: Diseñar un modelo matemático que represente la situación real, para que dentro de un conjunto de soluciones encuentre el óptimo global, que satisfaga según una establecida preferencia, los siguientes objetivos específicos enumerados de mayor a menor prioridad. Aplicación de metodología de "Modelo Descriptivo y de Optimización".

Para desarrollar el modelo, se procede a descomponer el problema en los siguientes componentes:

a) Recolección de datos o parámetros conocidos.
b) Determinación de una función objetivo de minimización, compuesta por tres partes, cada una con una prioridad distinta que funcione de manera simultánea.
c) Establecer las variables de decisión que modifiquen el valor de la función objetivo y que permitan actuar sobre el sistema.
d) Determinar el conjunto de restricciones, que las variables están obligadas a satisfacer.
e) Construir el modelo algebraico que represente o emule la realidad, por medio formulas, ecuaciones e inecuaciones.
f) Resolver el modelo matemático por medio de un software de optimización y comparar los resultados del año 2013 entregados por la compañía, con los resultados que entregue el software para el mismo año.

g) Verificar y validar los resultados, para comprobar viabilidad de formular el modelo con datos del año 2015.
h) Interpretar y analizar los resultados.
i) Documentar y difundir el modelo de planificación.

3.2 Resumen del capítulo.

A partir de lo teóricamente planteado, se propone la siguiente metodología para abordar los objetivos planteados. Primero se aplica un levantamiento de procesos con "BPM", para identificar los procesos productivos de ambas familias, en donde se formaliza de forma gráfica los actores del proceso de negocio que crean valor.

Luego se procede a identificar las principales causas que aquejan el problema de planificación, así como también la causa raíz que la provoca. Para lograr tal objetivo se propone utilizar la metodología "TOC de Goldratt" que entrega herramientas del aspecto lógico del sistema, por medio de la simplicidad inherente y los procesos de pensamiento. Más tarde bajo el método "BPM" se formaliza el funcionamiento de la planificación de producción, tanto en su área específica como en el resto de la organización que conforma el sistema.

Una vez identificados los principales procesos productivos de planificación y los problemas hallados en estos, se procede a realizar un modelo de optimización donde se propone una función objetivo de minimización compuesta por tres partes, a las que se les asigna una prioridad establecida para funcionar de manera simultánea. La primera parte le da preferencia al cumplimiento con el cliente, por lo que la función objetivo consiste en minimizar la demanda pendiente junto a la disminución del déficit de inventarios, donde la primera tiene un factor de mayor importancia. Esto se determina así, ya que se puede conocer la capacidad productiva de la organización como primera instancia. Luego en la segunda parte se busca reducir la cantidad y tiempos de set-up realizados en cada línea de producción. Por último en la tercera parte trata de reducir el nivel de inventarios, para disminuir la cantidad de unidades almacenadas en productos terminados.

Capítulo 4: Aplicación de las metodologías.

El presente capítulo contiene la aplicación de la metodología propuesta, tras haber expuesto su teoría y análisis se procede a realizar el desarrollo.

La Fase 1 correspondiente a la "Recopilación de información de interés, referente al área de producción" ya se cumplió específicamente en el Capítulo 1, ya que se reunió y revisó información referente al área de producción. También se obtuvo información sobre el volumen de ventas y la cantidad producida de productos de las familias de interés. Por otra parte las entrevistas fueron realizadas de manera paulatina y la mayoría concuerda con que existen problemas en la planificación de producción. Finalmente, los lay-out y el levantamiento de procesos por medio de la metodología "BPM", se encuentran en el Anexo V.

Fase 2: Identificar las causas en los problemas de planificación, para ambas familias de productos. Aplicación de metodología "TOC Goldratt".

a) Identificar los problemas críticos que afectan la correcta toma de decisiones, para el proceso de planificación de producción.

El problema critico existente, es el cumplimento de la demanda pronosticada (Sección Producción), puesto que está en constante disputa con la minimización de inventarios de producto terminado (Sección bodega). La prioridad alta de ambas tareas a cumplir, y el compromiso que se crea con el cliente genera conflictos entre la sección encargada de producir y la encargada de almacenar, ya que la primera debe cumplir con fabricar una cantidad pre establecida, mientras que la segunda debe asegurar el mantenimiento y minimización de sus niveles, en los apósitos.

b) Dentro de los problemas críticos identificados, reconocer el principio de simplicidad inherente dentro del sistema completo de planificación.

Si se analiza los factores críticos identificados, hay dos grandes áreas interesadas la una en la otra de cumplir con sus propósitos por separado, sin embrago existe un mediador llamado "Planificador", quien tiene la responsabilidad de generar un equilibrio en las tareas que deben desempeñar ambas secciones. El planificador se encuentra en una escala jerárquica mayor a la sección producción y bodega, por lo que puede generar decisiones que afecten de manera positiva

o negativa a ambas áreas, desde la gerencia de operaciones. Por lo tanto aplicando el principio de simplicidad inherente podemos apuntar a un cambio de roles, donde el planificador por medio de herramientas de ingeniería, diseñe un sistema que optimice ambas tareas en conflicto, dándoles su prioridad correspondiente según estime conveniente, con el propósito de aportar soluciones positivas en toda la cadena de valor.

c) Determinar las restricciones del sistema que afectan su rendimiento.

Las restricciones que afectan el funcionamiento del sistema deben ser administrados por el planificador y apuntan a lo siguiente:

- La demanda debe ser satisfecha para cada producto y en cada período.
- Debe existir un inventario mínimo.
- No superar el inventario máximo permitido para cada producto por período.
- No superar las capacidades de las líneas de producción.
- Limitar el número de cuadrillas a utilizar en cada línea por período.
- No sobrepasar la cantidad de materia prima a utilizar, que se dispone en existencias.
- Acotar el tiempo máximo de set-up a realizar por familias y por productos.

Dentro de un horizonte de tiempo, los recursos que dispongan de mayor carga se deben compensar para aliviar su carga y asignarlas a los recursos que tiene menor carga, de ésta forma se obtiene un equilibrio.

d) Por medio de los procesos de pensamiento, determinar los "problemas raíz" que afectan el aspecto lógico del sistema y son responsables de los efectos indeseables.

El proceso de pensamiento de la metodología "TOC" está provisto de herramientas lógicas que permiten identificar y responder las interrogantes de: ¿Qué cambiar? Que identifica el conflicto medular, ¿Hacia qué cambiar? Permite construir una solución simple, pero completa, y ¿Cómo causar el cambio? Donde se propone un plan y su futura implementación.

Con la aplicación de estas herramientas, se dará a conocer la causa raíz del problema de planificación, que afecta el desempeño óptimo del proceso.

- **Árbol de realidad actual (ARA):** A través de las relaciones causa y efecto es posible determinar un problema raíz o medular. Este último generalmente proviene de restricciones

políticas que existen en la empresa. Primeramente el planificador es quien genera un plan de producción, donde se establecen las tareas a realizar en faena, las combinaciones del tipo de producto a fabricar del extenso catálogo y sus cantidades. También debe administrar el uso y disposición de recursos materiales entre otras labores. Se observa en terreno que dicha planificación provoca causales indeseables como: Una mala distribución de tareas que provoca el efecto de generar cargas excesivas de trabajo, además causa combinaciones no óptimas de productos a fabricar y retrasos en la labor productiva, estos inducen efectos indeseables como: utilización de horas extras, desordenes en la faena productiva, explotación desmedida de los recursos disponibles e incumplimientos en los acuerdos pactados con los clientes. Estos a su vez originan aumento en la tasa de errores, descontento por parte del trabajo, baja en la moral, falta de credibilidad corporativa, aumentos en los rechazos de control de calidad, alta resistencia al cambio y desmotivación. Finalmente entre las causas y efectos indeseados, se asume como problema raíz la forma de realizar la planificación de producción.

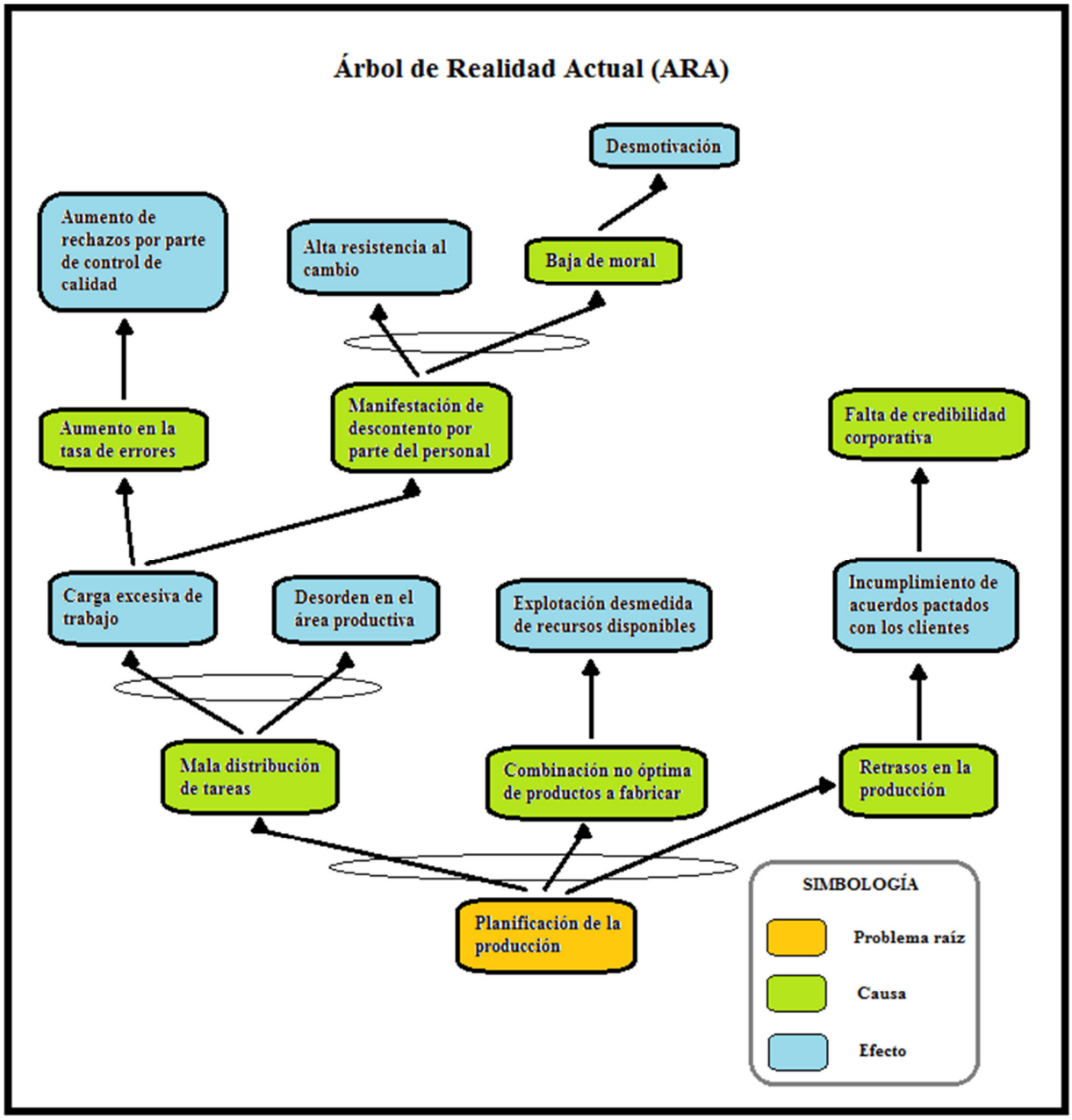


Figura 4.1: Árbol de realidad actual (ARA), metodología TOC.
Fuente: Elaboración propia.

- **<u>Nube o diagrama de conflicto (NDC):</u>** Este diagrama se utiliza para resolver conflictos medulares que son requisitos previos, para realizar condiciones necesarias con un objetivo en común. El primer prerrequisito es provocar una planificación de producción a pedido, en contraste de realizar una planificación contra stock. El primero busca cumplir con las necesidades inmediatas de los clientes, mientras que el segundo busca satisfacer las necesidades futuras. Para neutralizar este conflicto y lograr un consenso, se propone

desarrollar un plan de producción, utilizando el método científico, que integre los compromisos actuales y futuros. Realizando tal acción es posible dar validez en cuanto a cumplir con las demandas de los clientes, que establece el objetivo común.

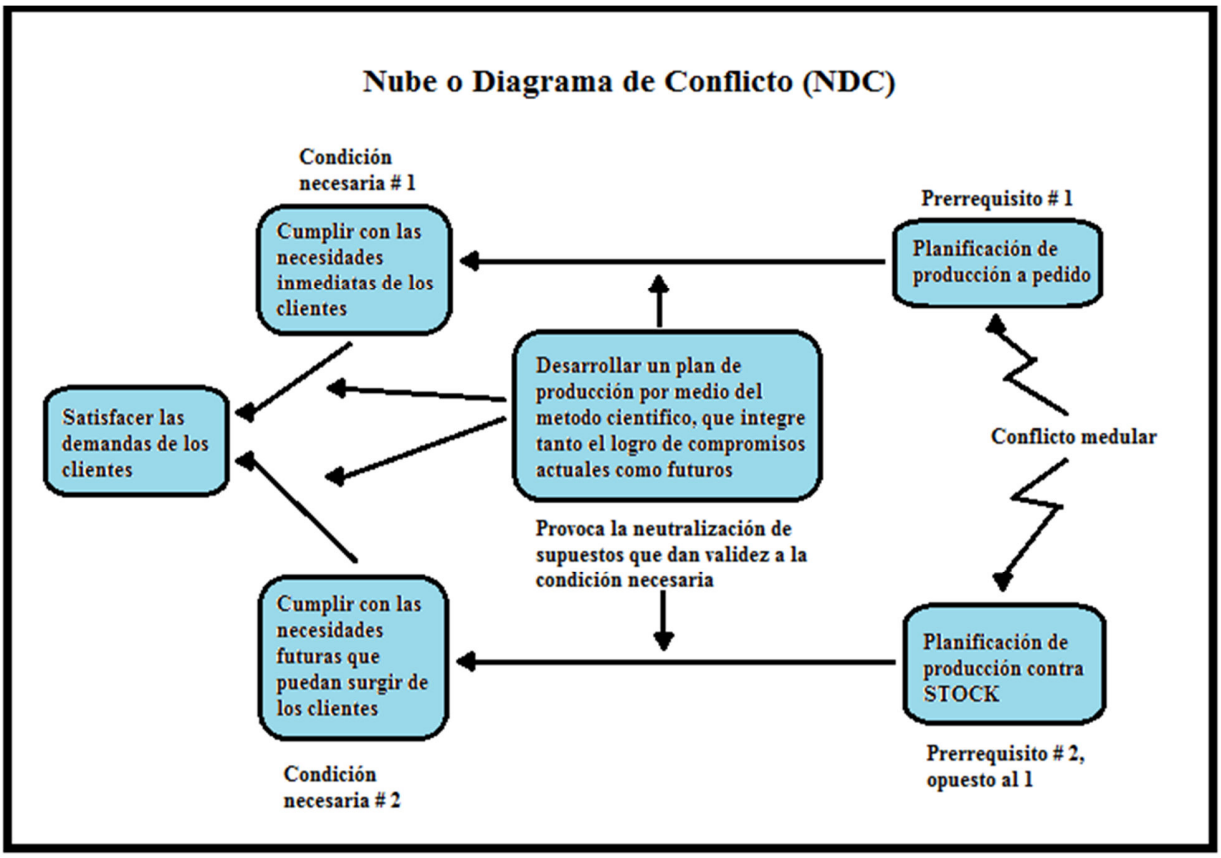


Figura 4.2: Nube o diagrama de conflicto (NDC), metodología TOC.
Fuente: Elaboración propia.

- **<u>Árbol de realidad futura (ARF):</u>** A partir de una causa raíz descubierta con anterioridad, se inyectan acciones para resolver dicha causa, de forma de mostrar efectos futuros de los supuestos, para identificar los cambios negativos futuros y extirparlos. Primero se comienza con identificar la realidad, que presenta falencias en la planificación de producción, junto con la inyección de la nube del ARA que plantea realizar una planificación por medio del método científico. Ésta última provoca efectos deseables como; buena distribución de capacidad disponible por unidad de producción, combinación óptima de productos y trabajos a realizar, además de la disminución de errores, holguras y tiempos libres en la fabricación. Por otra parte se provocaría efectos indeseables que hay que erradicar como: la compra de maquinaria,

puesto que generaría un alto costo y sólo debería efectuarse en casos extremos, cuando se desee modificar drásticamente la capacidad productiva. Otro efecto indeseado que se prevé es la disminución de la frecuencia de los controles de calidad, cuya causa desembocaría de la disminución en los errores de fabricación, donde se apela a la inercia de no actualizar los procesos de mejora continua que se hacen obsoletos con el tiempo, ejemplo de aquello sería conformarse con un buen desempeño temporal. La medida que se propone desde la inyección de la nube para sobrellevar tal efecto indeseado, es programar los controles de calidad continuamente de modo que no exista una disminución en la cantidad de controles por el simple hecho de obtener un buen desempeño temporal. Así se apela a realizar mejoras continuas, provocando efectos deseables como productos de buena calidad.

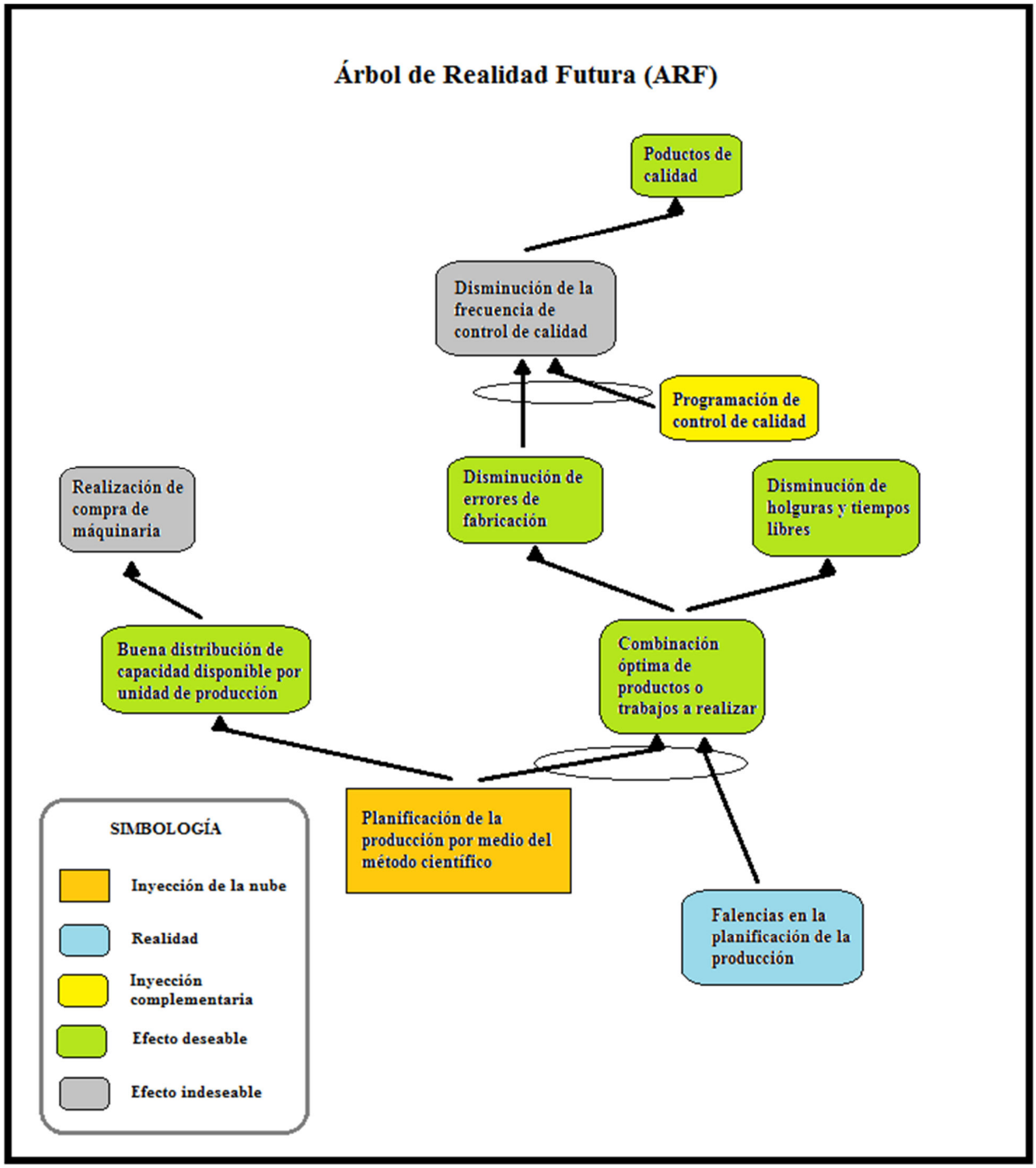


Figura 4.3: Árbol de realidad futura (ARF), metodología TOC.
Fuente: Elaboración propia.

- **<u>Árbol de prerrequisitos (APR):</u>** Este método sirve para identificar los obstáculos de los objetivos intermedios a alcanzar y su respetiva inyección que ayudará a superar dichos obstáculos, a modo de propuesta de solución. El primer objetivo intermedio es lograr una combinación suficientemente buena de productos y tareas a realizar, su principal obstáculo es

conseguir la sincronización de dichas tareas para así disminuir las holguras y tiempos libres por un lado, y por el otro cumplir con la demanda prevista. Para alcanzar el primero tenemos la falta de control como obstáculo intermedio, para disminuir los errores que provoca el no cumplimiento de los planes a cabalidad, para ello debemos aprovechar los recursos ya disponibles como lo es el factor tiempo, que puede ser controlado en términos de realización de número y cantidad de tiempo de set-up (inyección de propuesta de mejora). Un segundo objetivo intermedio es cumplir con la demanda pactada ó prevista, donde el principal obstáculo es decidir entre producir contra stock o a pedido, para así disminuir la demanda pendiente y el déficit de inventarios por un lado, y por el otro lograr reducir el nivel de inventarios. Ambos objetivos deben tener una prioridad en cuanto a su realización, puesto que la realización de uno depende del otro, por tanto se propone la realización de un modelo que integre dentro de sus cálculos un factor prioritario a cada objetivo intermedio, poniendo especial énfasis a la satisfacción del cliente. En cuanto concierne a la reducción de los niveles de inventarios, se propone además penalizar en la función objetivo, el sobreabastecimiento de materias primas de forma de reducir las pérdidas de material y así cumplir con las políticas económicas de presupuesto para la compañía, promoviendo la mejora contínua. Otro elemento que obstaculiza dicha mejora, serían las influencias negativas macro-económicas que afecten el sistema, que los llamaremos factores externos.

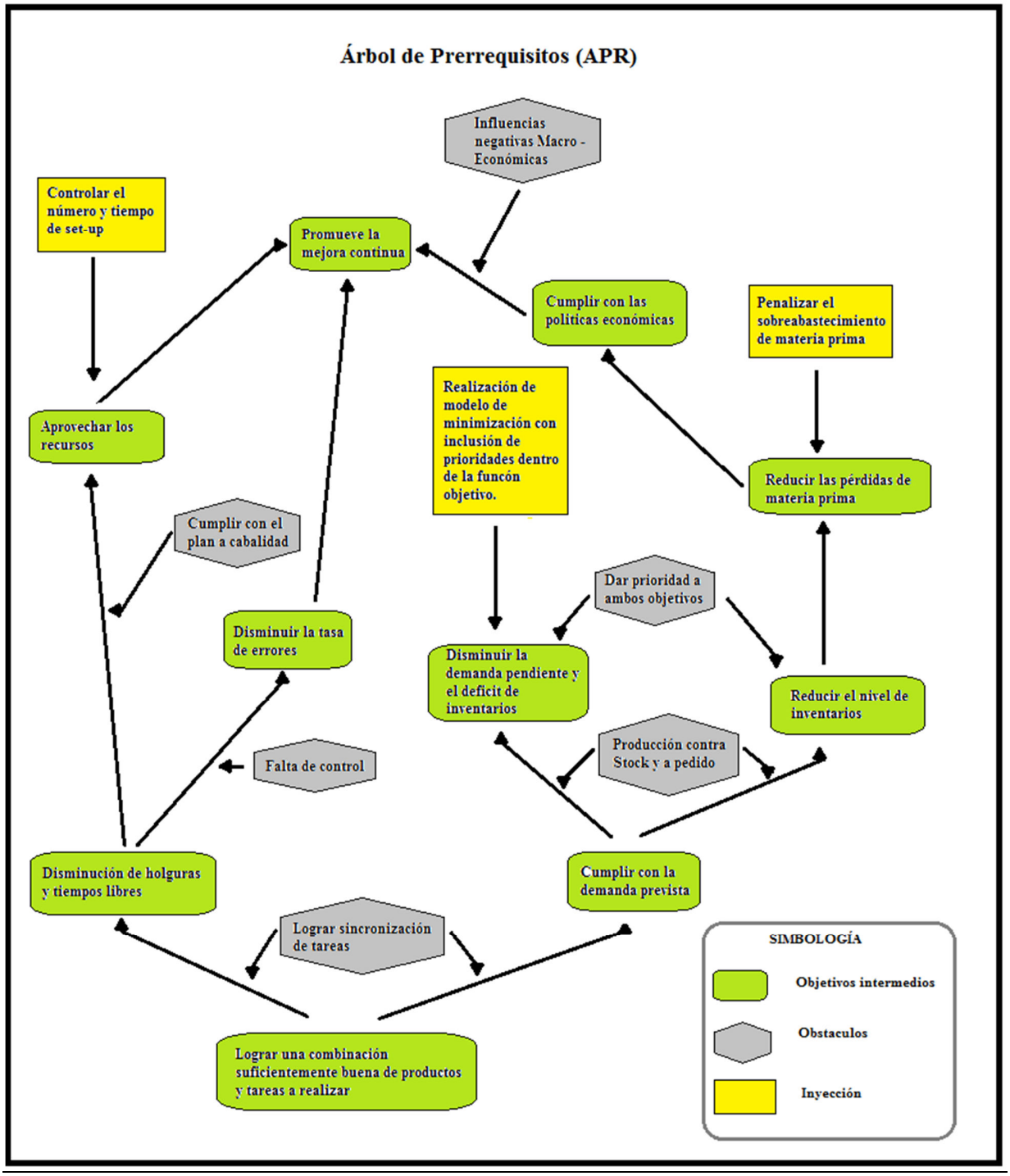


Figura 4.4: Árbol de prerrequisitos (APR), metodología TOC.
Fuente: Elaboración propia.

a) **<u>Árbol de transición (ATR):</u>** Este método materializa las tácticas, permitiendo que las soluciones se implanten con éxito. La acción que realiza el iniciador que trata con los

obstáculos, es de planificar y programar la producción. Primero se describen los procesos de fabricación para las familias de emulsiones y membranas asfálticas, donde se iniciará la acción correctiva. Luego se realiza un levantamiento de procesos, donde se conocen las principales actividades y tareas secuenciales que son necesarios para desarrollar el proceso productivo. Con la ayuda de la metodología del BPM se formalizan los procesos de manera de darles coordinación, coherencia y flexibilidad. Más tarde se identifican las principales causas en el problema de planificación de producción actual, donde por medio de la metodología de restricciones TOC, se encuentra el problema raíz y como solucionarlo. Luego se propuso diseñar un modelo de producción compuesto por una función objetivo de tres partes, donde cada una tiene una prioridad en cuanto a su realización, determinada por factores. También se procedió a recolectar parámetros o datos conocidos para desarrollar el modelo, más sus respectivas variables y restricciones.

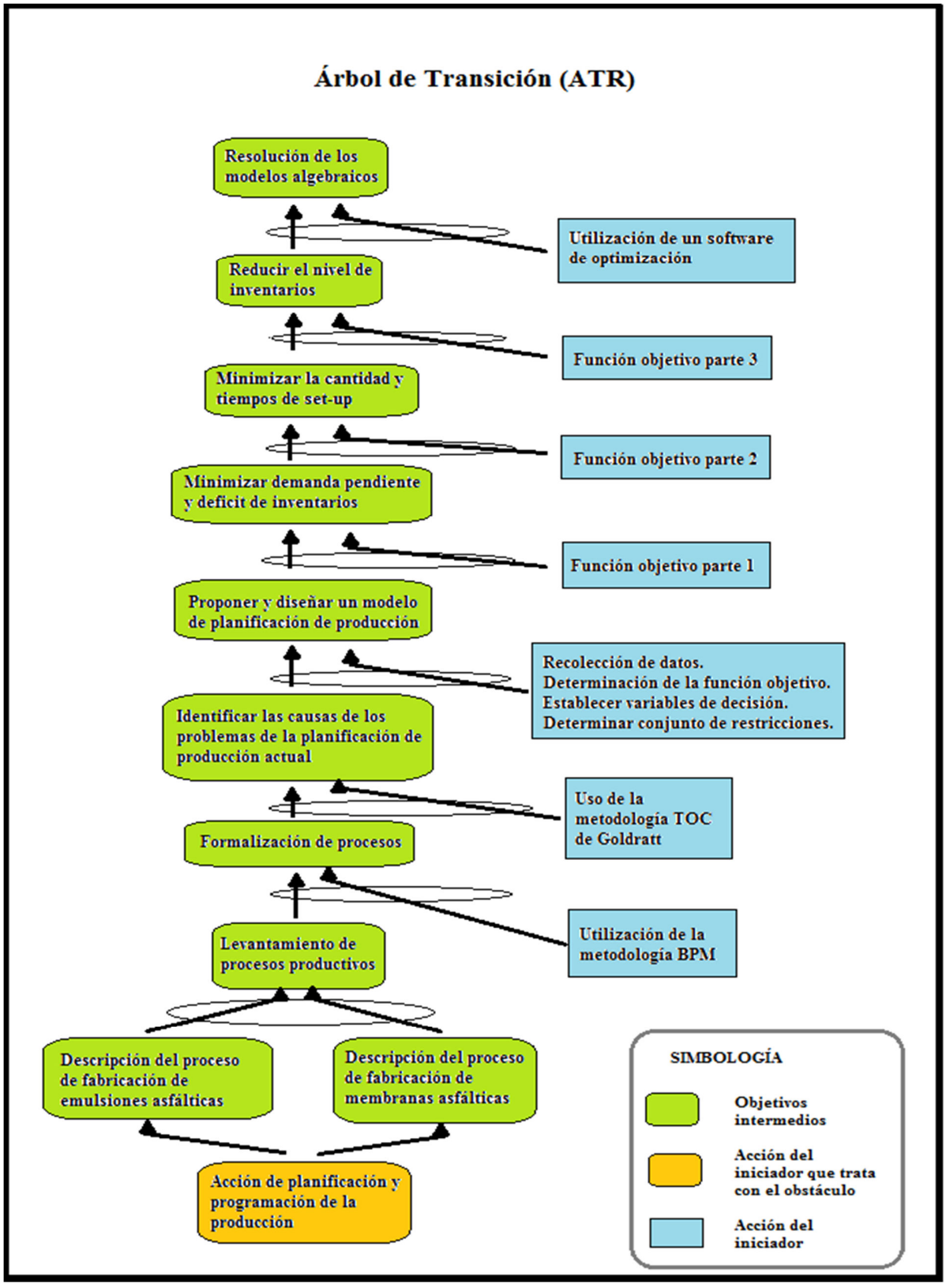


Figura 4.5: Árbol de transición (ATR), metodología TOC.
Fuente: Elaboración propia.

e) Manipular la "No restricciones" para suministrar lo que las "restricciones" necesitan.

Las no restricciones son los recursos de que se dispone, estos deben administrarse de la mejor manera que se pueda y utilizarse como variables, para obtener la mejor combinación de cierto medio a utilizar. Esto significa que hay que aprovechar el máximo posible de las máquinas y personas en vías de la realización de productos o trabajos, beneficiándose de las holguras o excedentes que se produzcan.

En este contexto, el planificador tiene la tarea de desarrollar y dirigir un plan de producción utilizando un método, por medio de un modelo de optimización que represente la realidad de la organización, a través de fórmulas algebraicas. De esta forma no se explotan los recursos, si no que se aprovechan de la mejor manera posible, sin gatillar en holguras o tiempos libres. Para tal efecto se debe adquirir un sistema de información especializado en el desarrollo de modelos de optimización, para así sacar el mayor provecho a los recursos y de la misma forma alivianar la carga del planificador.

f) Proponer procesos de mejora contínua al sistema, para evitar la inercia.

La inercia es un mal peligroso dentro la empresa, puesto que representa la principal restricción de tipo política y afecta negativamente en el comportamiento futuro sobre los distintos actores y recursos que participan en el proceso de planificación. Cuando nos referimos al método científico, este proporciona un resultado bastante óptimo dentro de un conjunto de soluciones, pero no representa un modelo universal ya que cumple solamente con representar la realidad y ésta acoge distintas perspectivas que deben ser analizadas a futuro. Si ni se actualizan los resultados, estos se estancarán con el tiempo y se volverán obsoletos.

Hay que tener presente que los ritmos de mejora varían con el tiempo y requieren de una innovación constante, que asegure la inclusión de nuevos parámetros o variables que se acerquen cada vez más a la realidad, de forma paulatina y sistemática.

Para lograr los objetivos propuestos es necesario replantearse el tema sobre la planificación, y una herramienta factible para tal fin, es el proceso de pensamiento de TOC. Este último tiene la habilidad de ser replanteado sobre un eje de interés, con el objeto de mejorar cada vez más la solución actual. Lo que se propone en este contexto, es reformular en un futuro el plan propuesto en este trabajo por medio de la metodología que se plantea e innovar constantemente para no quedar con soluciones obsoletas.

<u>Fase 3:</u> Describir el funcionamiento del área de planificación de producción en la planta Concón. Aplicación de metodología "BPM".

a) <u>Obtener información sobre los actores del proceso de planificación de producción.</u>

Los actores involucrados en el proceso productivo, son:

- Área de administración y planificación de la producción.
- Área de administración y Finanzas.
- Proveedores.
- Control de calidad.
- Adquisiciones (contacto con proveedores).
- Área de producción.
- Bodega de materias primas.
- Bodega de productos terminados.
- Clientes.

Todos ellos deben actuar en función del cliente, al que deben satisfacer sus necesidades. Cualquier decisión que tome un actor del proceso productivo depende e influye en las demás áreas involucradas.

b) <u>Documentar con gráficos las actividades colaborativas entre personas y áreas, para la toma de decisiones respecto la planificación.</u>

La Figura 4.6 muestra las diferentes secciones que participan y colaboran en la planificación de producción. Además se detalla las tareas a realizar a modo de propuesta por parte del planificador, por medio de la utilización de la metodología del "BPM". También se detalla los caminos a seguir en caso de presentarse algún inconveniente.

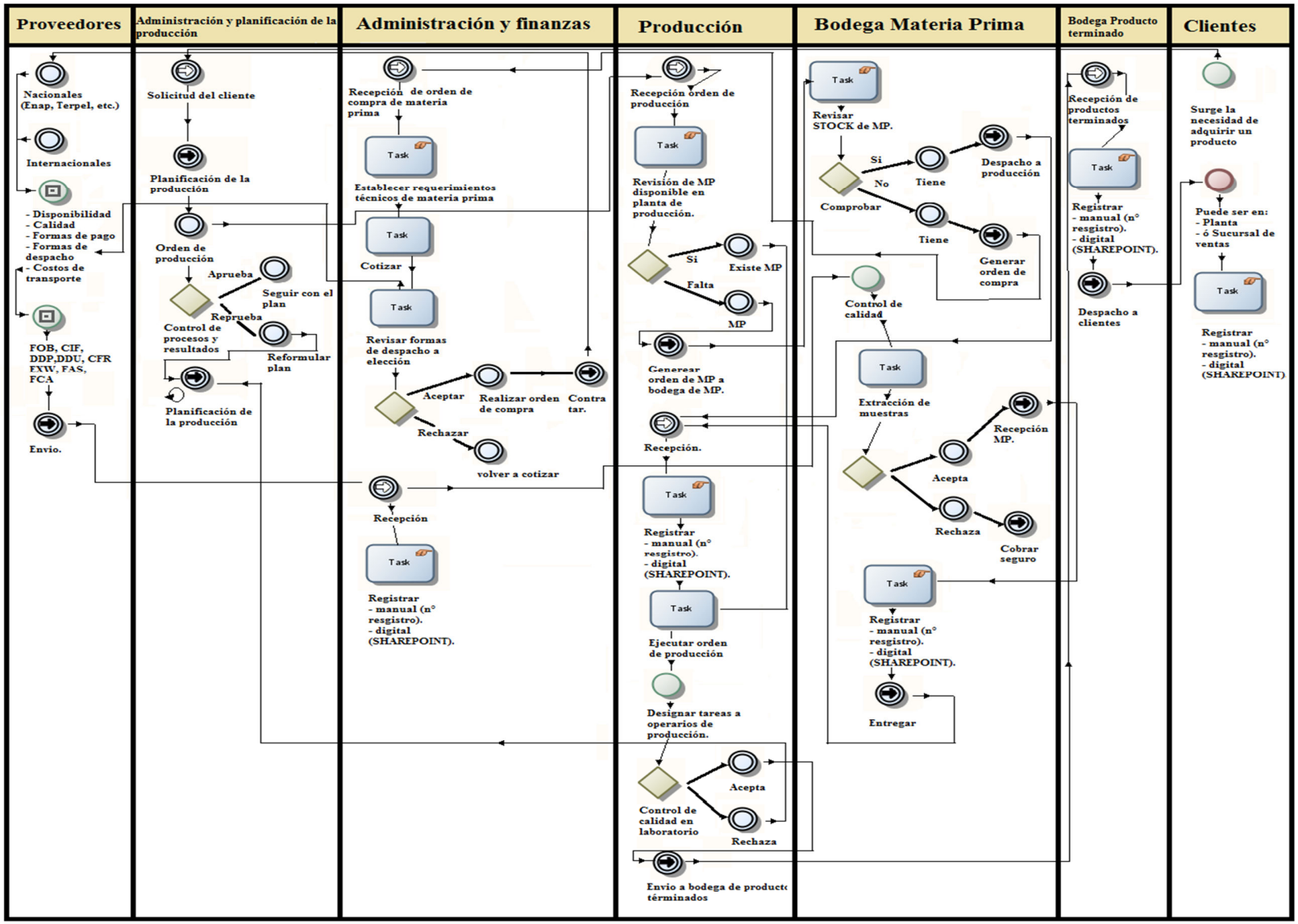


Figura 4.6: Formalización planificación de producción, metodología BPM.
Fuente: Elaboración propia.

c) Realizar un levantamiento del proceso de planificación, en las distintas áreas involucradas.

El proceso de planificación comienza con el surgimiento de una necesidad por parte de los clientes, ésta debe ser satisfecha y el primer actor encargado de planificar las tareas, equipos y personas es la sección de "Administración y Planificación de la Producción". Este tiene la función de recibir la solicitud y administrar las partes, generando una "Orden de Producción". Tarea que debe cumplirse por parte de "Operaciones".

La "Orden de Producción" ingresa a la sección de "Producción" donde el "Jefe de producción" afina los detalles para realizar o ajustar dicho plan. Ya finalizado el proceso de reconocimiento y disponibilidad de materia prima se procede a ejecutar dicha orden, por medio de los "Jefes de Turno" pertenecientes al área de producción que deben administrar el personal u operarios de forma de cumplir dicho plan.

En caso de no disponer de materia prima suficiente para ejecutar la "Orden de Producción", se genera una "Orden de Compra de Materia Prima" que es dirigida a la sección de "Administración y Finanzas". Ésta debe establecer los requerimientos técnicos y financieros, para aprovisionarse de la mejor manera, de los materiales solicitados. Los proveedores pueden ser nacionales o internacionales y cada uno es estudiado según disponibilidad, calidad y formas de pago entre otros. Estos proveen directamente de insumos a la "Bodega de Materias Primas".

Una vez dispuestos los materiales en el área de producción, se procede a fabricar según el plan previsto y después se realiza un control de calidad a una determinada muestra de productos, para revisar si se cumple o no con los estándares. Cuando esta etapa se supera, se envían los productos a la "Bodega de Productos Terminados" para su posterior despacho a los clientes.

d) Proponer y formalizar el proceso de planificación de producción con su respectiva cadena de valor.

El proceso comienza con el cliente, quien tiene la necesidad de adquirir un determinado producto para satisfacer un requerimiento específico. Entrando a este plano, una vez identificada la necesidad, ingresamos a la sección de "Administración y Planificación de la Producción", la que debe responder a dicha necesidad, ésta tiene el nombre de "Solicitud del Cliente" y se

representa por un círculo con bordes no rellenos y una flecha blanca que significa que es un enlace de un proceso intermedio de captura o recepción.

Luego se produce un enlace intermedio de “Planificación de Producción”, (área encargada de la administración de recursos materiales, máquinas y humanos) representado por una flecha negra, que simboliza un proceso de lanzar o emitir para generar una “Orden de Producción". Ésta se divide en; una compuerta de control de decisión exclusiva basada en datos, llamada “Control de Procesos y Resultados” donde los flujos de secuencia toman dos alternativas; primero aprueba, que significa seguir con el plan (la orden de producción se dirige a la sección “Producción” donde se “Recepciona la Orden de Producción”) y reprueba que sugiere reformular el plan. Si surge la segunda debe planearse la producción nuevamente en “Planificación de la Producción”, por tanto existe un atributo especial donde la tarea es repetida en caso de ser necesario. Luego de repetir esta tarea, la nueva “Orden de Producción” se dirige hacia la sección de “Producción”, en un nuevo enlace intermedio de captura llamado “Recepción de Orden de Producción” provocando una tarea de “Revisión de Materia Prima Disponible en el Área de Producción”, lo que incita a una nueva decisión exclusiva donde puede existir o faltar materia prima. Si sucede la primera se “Ejecuta la Orden de Producción”, caso contrario se genera una “Orden de Materia Prima” hacia la sección “Bodega de Materia Prima”.

En dicha sección se activa la tarea de “Revisar el Stock de Materia Prima”, con una compuerta de control llamada “Comprobar” abriendo dos alternativas intermedias; tiene ó no tiene materia prima. Si se provoca la primera se activa el evento de “Despacho a Producción”, donde se recoge el recurso en la sección “Producción” y se registra primero de manera manual en un libro de registro y segundo de forma digital en un software llamado “SHAREPOINT”, luego se ejecuta la “Orden de Producción”.

En caso de no disponer de materia prima, se genera una “Orden de Compra” directamente a “Administración y Finanzas” donde se “Recibe la Orden de Compra”. La siguiente tarea es “Establecer los Requerimientos Técnicos y Financieros” de dicho material. Por tanto se procede en primera instancia a “Cotizar” y “Revisar las Formas de Despacho”, en donde se estudian las condiciones de; disponibilidad, calidad, formas de pago, formas de despacho y costos de transporte (FOB, CIF, DDP, DDU, CFR, EXW, FAS Y FCA). Cuando se realiza el estudio de ésta información, se pueden tomar dos decisiones exclusivas, de aceptar y rechazar. Si se rechaza se provoca el evento de “Volver a Cotizar”, pero si se acepta se realiza la “Orden de Compra” y

se “Contrata”, previo análisis de los proveedores que pueden ser nacionales o internacionales. El análisis, es el evento tipo regla y debe ajustarse a las condiciones que se coinvertirán en verdaderas. Después del contrato surge el “Envío” por parte de los proveedores para su posterior “Recepción”, luego se “registra” (manual y digital). Inmediatamente se activa el “Control de Calidad” en la sección de bodega de materias primas, donde se “Extraen Muestras” y se determina por decisión exclusiva si se acepta o rechaza el lote, se la respuesta es afirmativa se “Recibe” la materia prima”, se “Registra” y se entrega a producción. Si se rechaza el lote se cobra el seguro y se devuelve.

En caso de ejecutar la orden de producción, los jefes de turno “Designan las Tareas a Realizar en la Jornada a los Operarios de Producción”. Luego de haber realizado tales tareas productivas, se inicia el “Control de Calidad” de parte del laboratorio, donde se produce la decisión exclusiva de aceptar o rechazar el producto ó materia prima intermedia del producto, que puede ser aceptado o rechazado. Si se acepta el lote se procede a ejecutar el “Envío a la Bodega de Producto Terminado” caso contrario, se procede a planificar nuevamente la producción (tarea repetida), directamente con el jefe de producción.

Después de enviar los productos terminados a bodega, se ejecuta la “Recepción de Productos Terminados” en la sección de bodega de productos terminados valga la redundancia, activando seguidamente la tarea de registrar tal actividad de forma manual y digital. Finalmente se produce el “Despacho a Clientes” trasladándonos a la sección “Clientes”, donde existen las alternativas de distribuir en la misma planta ó en las respectivas sucursales de ventas en todo el país. La entrega al cliente se documenta de manera manual y digital, por los mismos medios mencionados anteriormente, culminando el proceso.

<u>Fase 4:</u> Diseñar un modelo matemático que represente la situación real, para que dentro de un conjunto de soluciones encuentre el óptimo global, que satisfaga según una establecida preferencia, los siguientes objetivos enumerados de mayor a menor prioridad.

<u>Objetivos a satisfacer:</u>

A. Maximizar la satisfacción de la demanda proyectada para cada producto, durante el horizonte de planificación a mediano plazo.

B. Minimizar el déficit de inventarios respecto al inventario mínimo para cada producto en cada período, esto con el fin de garantizar un stock de seguridad que haga frente a las aleatoriedades de la demanda.
C. Reducir los tiempos de preparación para cada línea de producción.
D. Reducir el nivel de inventarios totales, para disminuir la cantidad de unidades almacenadas en productos terminados.

Planteamiento general.

El enfoque de solución propuesto para el problema de planificación de producción, sea a corto o mediano plazo, se basa en desarrollar un modelo algebraico con una función objetivo compuesta por tres partes, cada una con una prioridad distinta, establecida por un factor determinante. La propuesta consiste en desarrollar un modelo único que integre las diferentes partes a ejecutarse de manera simultánea.

En la Tabla 4.1 se muestra los distintos enfoques de solución propuestos en cada parte de la función objetivo, a ejecutarse de forma simultánea.

Partes de la función objetivo.

Parte 1	Minimización de demanda pendiente y déficit de inventario.
Parte 2	Minimización de set-up de productos y de familias de productos.
Parte 3	Minimización de nivel de inventarios asociado a su volumen.

Tabla 4.1: Partes de la función objetivo.
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 4.1, el enfoque de solución de tres partes y su secuencia están determinadas para satisfacer primero el nivel de servicio de la compañía, dejando en tercera prioridad la disminución de la cantidad o volumen de productos almacenados. Por lo tanto, la minimización de demanda pendiente y el déficit de inventario atienden lo siguiente:

Satisfacer con primera preferencia toda la demanda y los niveles de inventario mínimo definidos. Tal situación no siempre es posible de realizar en la realidad, debido a razones de capacidad o de otra índole.

Pero como recomendación resulta lógico priorizar la Parte 1 antes que la Parte 2 y 3, ya que así es posible definir los niveles de producción e inventario que el sistema de producción puede soportar. Luego las Partes 2 y 3 pueden ser alternadas dependiendo del criterio del planificador, esto también obedece a la prioridad que este último desee otorgar al set-up ó al nivel de inventarios. Descrito lo anterior es posible que las Partes 2 y 3 desempeñen un rol de control, para resolver el conflicto entre set-up y nivel de inventario a juicio del planificador de producción.

Como se explicó anteriormente la preferencia que se le dio a cada parte de la función objetivo, se muestra en la Figura 4.7. Aunque se puede modificar según lo disponga el planificador.

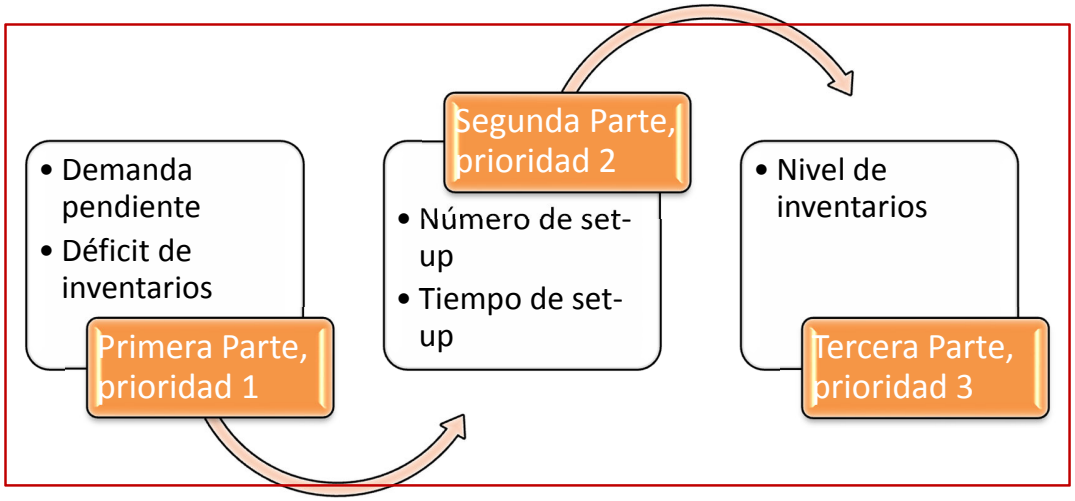


Figura 4.7: Enfoque de solución.
Fuente: Elaboración propia.

Conjuntamente con el diagrama que da el enfoque para lograr una solución, hay que considerar los parámetros de entrada del modelo, estos últimos son muy comunes y utilizados en distintos modelos de producción, tales como; demanda estimada, rendimiento de producción por hora, inventarios iníciales, lote mínimo y máximo de producción, número de cuadrillas disponibles en un período determinado para realizar un tipo de tarea, etc. Por otro lado la prioridad que se le da al modelo, es mayor para la Parte uno, seguida de las Partes dos y tres, éstas pueden modificarse según lo decida el planificador. Siguiendo con el enfoque de solución,

la parte uno corresponde a la demanda pendiente y el déficit de inventario para cada producto perteneciente a una familia de productos, como también la cantidad de productos a fabricar en un tiempo determinado. La segunda parte otorga el número y tiempo de set-up de productos y de familias, por último en la tercera parte se proveen de datos de salida necesarios para formular la planificación de la producción final, en un corto o mediano plazo, poniendo énfasis en la minimización del nivel de inventarios. El conjunto de partes funciona de forma simultánea, para entregar una solución final.

Las variables de decisión que se definen para la Parte 1 de la planificación de producción a corto y mediano plazo son las siguientes:

- Demanda pendiente estimada, para cada producto en cada período de producción.
- Déficit de inventario estimado, para cada producto en cada período de producción.

Cuando se refiere a demanda pendiente, se está hablando de una demanda que no fue satisfecha en un período particular del horizonte de planificación, pero que puede ser satisfecha en períodos posteriores del mismo horizonte. Esta característica es aplicable para los productos de Asfaltos Chilenos S.A. debido a la demanda dinámica existente entre algunos de sus productos. En el caso de no existir esta característica, la demanda pendiente se ingresa como parámetro del modelo con el valor de cero, obligando a satisfacer la demanda en su totalidad. Aún así al tratarse de un modelo de minimización, la demanda pendiente tiende a cero, ya que se considera como penalización que afecta de forma negativa la función objetivo. En cambio el déficit de inventario consiste en una cantidad faltante de unidades de un producto determinado, para cumplir con su nivel de inventario mínimo establecido para cada período.

En la Parte 2 del enfoque de solución, se definen las siguientes variables de decisión;

- Cantidad o número extra de set-up de familias requeridos en una línea de producción, en un período determinado.
- Cantidad o número extras de set-up de productos requeridos en una línea de producción, en un período determinado.
- Tiempo extra o complementario requerido, para efectuar set-up de familias como de productos, en cada línea de producción por período determinado.

En resumen las variables de decisión pueden ser agrupadas en dos secciones que simplifiquen la Parte 2, en relación a la cantidad y tiempo. La primera se determina para

minimizar la cantidad de set-ups extra de familias y de productos, mientras que la otra es el resultado de la minimización del tiempo extra requerido de set-up, de esta forma el planificador tiene la posibilidad de dar prioridad a una u otra según convenga.

La Parte 3 es la última fase del enfoque de solución, en ésta deben estar incluidos todos los objetivos necesarios para obtener una planificación de producción a corto y mediano plazo. Los objetivos a definir son:

- Nivel de producción para cada producto y en cada período del horizonte de planificación.
- Nivel de inventario requerido para cada producto en cada período del horizonte de planificación.
- Cantidad presupuestada de mano de obra y maquinaria disponible para cada línea y cada período del horizonte de planificación de producción.

4.1 Modelo de planificación de producción.

En esta sección se procede a formular el modelo algebraico correspondiente al enfoque de solución. Cabe destacar que el modelo planteado es de carácter genérico, refiérase a que su utilidad es aplicable a distintos tipos de procesos productivos, en donde el pre-requisito es que exista una planificación previa.

En el modelo hay parámetros distintivos, los que serán aplicados al enfoque de solución, entre los que se tiene:

- **Lote máximo y mínimo de producción:** Hace referencia a una cantidad determinada de producción de un determinado producto, con límites máximos y mínimos. Esta restricción se encarga de dar regularidad a la solución del problema, demostrándolo en la producción de lotes prudentes. Por otro lado se considera un conjunto limitado de períodos en donde se aplicara esta restricción, esto generará problemas menos restrictivos además de respetar tamaños de lote mínimo y máximo en períodos posteriores.
- **Número máximo de set-up de productos:** Se considera un límite superior de cantidad de set-up de productos realizados en un período. Asimismo sólo se aprueba la utilización de set-up de productos, sólo si antes se ha incurrido en la realización de set-up de familia a la que pertenece el producto.

- **Número razonable de set-up de productos:** Corresponde al número de set-up que el planificador de producción considera como tolerable o dicho de otra forma, que no afecte de forma significativa la eficiencia del sistema productivo. Se define como razonable puesto que para un problema de optimización, buscará un intervalo de solución (en número) dentro de sus posibilidades, menor al límite máximo permitido (límite máximo mayor al razonable), obligando así a buscar soluciones bajo dicho límite razonable, ampliando de ésta forma la búsqueda de resultados mínimos. De otra forma el modelo siempre tenderá a buscar una solución cerca del límite máximo, aumentando las posibilidades de superarlo e incurrir en la utilización de números extras de set-up, considerado como penalización por la función objetivo.
- **Número máximo de set-up de familias:** Corresponde al mismo concepto de número máximo de set-up de productos, pero aplicado a familias.
- **Número razonable de set-up de familias:** Corresponde al mismo concepto de número razonable de set-up de productos, pero aplicado a familias.
- **Tiempo máximo de set-up:** El tiempo se define en horas y corresponde a la cantidad máxima permitida, para la realización de set-up.
- **Tiempo máximo razonable de set-up:** Se define como razonable, puesto que permite al modelo buscar soluciones bajo el límite razonable, en vez de buscarlas bajo el límite máximo permitido (no excluyente). De ésta forma se optimiza en cierta medida la exploración de un mínimo óptimo, por obligar al modelo a buscarlo bajo la sección de razonable, caso contrario la solución se expandirá bajo el límite máximo permitido y al superarse este último, incurrimos en la utilización de tiempos extras que son penalizados por la función objetivo. El motivo de incluir un tiempo máximo razonable como parámetro, es para acotar dentro de un margen numérico controlable, los tiempos requeridos de forma de minimizarlos en su uso. El término razonable radica en cuanto el planificador considere como justo asignar un límite conocido, dentro de un rango permisible. La entrega de valores recomendados por el planificador, ayuda a encontrar soluciones optimas cuando se exploran las posibles soluciones.
- **Lead time:** Es la cantidad de tiempo que transcurre entre la emisión de un pedido de materiales, materias primas e insumos hacia un proveedor, hasta que se produce la disponibilidad de dicho recurso ordenado, para su utilización. Llámese Lead Time de aprovisionamiento.

- **Ponderación:** Factor numérico asignado por el planificador que permite darle una mayor o menor importancia a cierto elemento, ya sea parámetro o variable.
- **Inventario de mediano plazo:** Corresponde a un nivel de inventario que se debe cumplir para cada familia de productos, en un horizonte de planificación. La principal utilidad de definir un inventario de mediano plazo es mantener una regularidad en la gestión del plan de producción y el mantenimiento de inventarios, en los períodos de estudio correspondientes al horizonte de planificación.
- **Inventario mínimo y máximo:** Se define un nivel de inventario máximo y mínimo por períodos, puesto que existe una estacionalidad cíclica y predecible en los niveles de demanda por período. Por tanto conviene tener preestablecido cantidades máximas y mínimas que optimicen la administración de inventarios y fijen un límite.

A continuación se detallan los parámetros utilizados en el modelo de planificación de producción.

4.1.1 Modelo algebraico de planificación de producción.

Primero se comienza por definir cada conjunto de parámetros ó datos conocidos, finalizando por sus partes que los componen. Cada factor de ponderación corresponde a un valor asignado por el planificador según se estime conveniente, donde un valor mayor indica más prioridad que uno menor. En la Tabla 4.2 se define los parámetros:

Parámetros.

J	Conjunto de familias.
I	Conjunto de productos pertenecientes a una familia.
T	Conjunto de períodos en un horizonte de planificación.
L	Conjunto de líneas de producción.

M	Conjunto de materias primas.
IJ_{ij}	Conjunto de productos i pertenecientes a la familia de productos j.
IL_{il}	Conjunto de productos i fabricados en la línea *l*.
JL_{jl}	Conjunto de familias j fabricadas en la línea *l*.
Dda_{it}	Cantidad demandada del producto i en el período t.
B_r	Conjunto de productos que utilizan materia prima r.
II_i	Inventario inicial del producto i en el período cero.
$\mathrm{Im}in_{it}$	Inventario mínimo del producto i en el período t.
$\mathrm{Im}ax_{it}$	Inventario máximo del producto i en el período t.
CHC_t	Cantidad de horas disponibles de una cuadrilla, en el período t.
$NTCD_t$	Número total de cuadrillas disponibles para el período t.
$NMCD_{lt}$	Número máximo de cuadrillas disponibles para la línea l durante el período t.
CSJ_j	Ponderación de set-up de familia j fijado por el planificador.
CSI_i	Ponderación de set-up de producto i fijado por el planificador.
$L\min_i$	Lote mínimo de producción del producto i.
$L\max_i$	Lote máximo de producción del producto i.

Ri	Rendimiento del producto i en unidades por hora.
$IMINJ_{jt}$	Inventario mínimo de la familia de productos j al final del horizonte t.
$IIMP_{r}$	Inventario inicial de materia prima r en el período cero.
AP_{rt}	Cantidad de materia prima r programada para llegar al inicio del período t.
a_{ir}	Unidades de materia prima r utilizadas en una unidad de producto i.
f_i	Factor de ponderación de demanda pendiente del producto i fijado por el planificador.
g_i	Factor de ponderación de déficit de inventario del producto i fijado por el planificador.
TMS_{lt}	Tiempo máximo de set-up en horas en la línea l por período t.
$TMRS_{lt}$	Tiempo máximo razonable de set-up en horas en la línea l por período t.
$NMSJ_{jlt}$	Número máximo de set-up de familias j en la línea l por período t.
$NMSI_{ilt}$	Número máximo de set-up de productos i en la línea l por período t.
$NMRSJ_{jlt}$	Número máximo razonable de set-up de familias j en la línea l por período t.
$NMRSI_{ilt}$	Número máximo razonable de set-up de productos i en la línea l por período t.
pond	Valor de ponderación de set-up de familias respecto al tiempo de set-up.

Tabla 4.2: Parámetros del modelo de planificación de producción.
Fuente: Elaboración propia.

Variables de decisión.

La Tabla 4.3 indica las variables de decisión del modelo.

y_{jt}	1, si se realiza set-up de la familia j en el período t. 0, en otro caso.
z_{it}	1, si se realiza set-up de producto i en el período t. 0, en otro caso.
DP_{it}	Demanda pendiente del producto i en el período t.
DI_{it}	Déficit de inventario del producto i en el período t.
X_{it}	Cantidad de producto i fabricada durante el período t.
S_{it}	Inventario del producto i al final del período t, empezando del período uno.
N_{lt}	Numero de cuadrillas asignadas a la línea l en el período t.
IMP_{rt}	Inventario de materia prima r al final del período t.
ZZ_{lt}	Tiempo extra en horas de set-up requeridos en la línea l, en el período t.
JZ_{jlt}	Número de set-up de familias j extras requeridas en la línea l, en el período t.
IZ_{ilt}	Número de set-up de productos i extras requeridas en la línea l, en el período t.

Tabla 4.3: Variables del modelo de planificación de producción.
Fuente: Elaboración propia.

Función objetivo.

La función objetivo del modelo, posee tres términos que la identifican; el primer término se divide en; la demanda pendiente total con su respectivo factor de ponderación para cada producto, más el déficit de inventario total multiplicado por su factor de ponderación por producto, y sus unidades de medida dentro de la función objetivo son [cantidad de productos/período].

El segundo término se divide en dos partes: La primera cumple con minimizar el tiempo extra de set-up que se requieren en las distintas líneas de producción por período. La segunda parte está compuesta por dos términos; el primero minimiza la cantidad de set-up extras de familias de productos según sus respectivas líneas y períodos, multiplicados por el valor de ponderación de set-up de familias respecto al tiempo de set-up. Por otra parte el segundo término se encarga de minimizar la cantidad de set-up extras de productos, según sus líneas y períodos en cuestión. Recordar que cada línea de las cinco existentes, pertenecen a una familia determinada y las unidades de medida para ambas partes son [cantidad de tiempo/período].

El tercer término permite definir y minimizar el nivel de inventarios, para un horizonte de planificación de producción y su unidad de medida es [cantidad de productos/período]. El modelo se muestra a continuación.

$$Minimizar\left\{ \left[\sum_{i\in I}\sum_{t\in T} f_i * DP_{it} + \sum_{i\in I}\sum_{t\in T} g_i * DI_{it} \right] + \left[\left(\sum_{l\in L}\sum_{t\in T} ZZ_{lt} \right) + \left(\sum_{l\in L}\sum_{t\in T} pond * JZ_{jlt} + \sum_{l\in L}\sum_{t\in T} IZ_{ilt} \right) \right] + \left[\sum_{i\in I}\sum_{t\in T} S_{it} \right] \right\}$$

Restricciones.

- **<u>Restricción 1 y 2:</u>** Corresponden al balance de la demanda y su rol es asegurar que la demanda sea satisfecha en cada período para cada producto. En el caso de no resultar factible la situación de satisfacer la demanda en un período dado, la variable de decisión llamada "demanda pendiente" asumirá un valor de déficit inmediatamente, para posteriormente ser considerada como demanda del período siguiente.

(1)	$II_i + X_{i1} - S_{i1} = Dda_{i1} - DP_{i1}$	$\lfloor \forall i \in I, t = 1 \rfloor$
(2)	$S_{it-1} + X_{it} - S_{it} = Dda_{it} - DP_{it} + DP_{it-1}$	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T : t \geq 2 \rfloor$

- **<u>Restricción 3:</u>** Asegura el cumplimiento del inventario mínimo de cada producto para cada período, en el caso que esto no sea factible, la variable asociada al déficit de inventario tomará un valor positivo. Esta acción de violar el inventario mínimo es penalizada por la función objetivo del modelo.

(3)	$S_{it} \geq \text{Im}in_{it} - DI_{it}$	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 4:** Controla que no se sobrepase el inventario máximo estipulado para cada producto por período.

(4)	$S_{it} \leq \text{Im}ax_{it}$	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 5:** Asegura que se cumpla la capacidad utilizada en la producción de cada línea y que no supere la capacidad asignada a una línea determinada. El valor de la capacidad asignada está dado en horas por cuadrilla de trabajadores, además del número de cuadrillas que trabajen en una línea. Donde se produce un cociente entre la sumatoria de productos a fabricar por período y el rendimiento de producción de cada producto por hora y se calcula a base del rendimiento por período. Esto debe ser menor o igual al producto entre la capacidad en horas por cuadrilla, multiplicado por la variable del número de cuadrillas asignadas por línea. Las líneas de producción nunca se mezclan con otros productos pertenecientes a otra línea.

(5)	$\sum_{i \in I, l \in L} \frac{X_{it}}{r_i} \leq CHC_t * N_{lt}$	$\lfloor \forall l \in L, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 6:** Provoca un límite en el número total de cuadrillas de trabajadores a utilizar (variable) en cada línea de producción por período.

(6)	$\sum_{l \in L} N_{lt} \leq NTCD_t$	$\lfloor \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 7:** Representa el límite de cuadrillas a utilizar por período, en cada línea de producción por separado.

(7)	$N_{lt} \leq NMCD_{lt}$	$\lfloor \forall l \in L, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 8 y 9:** Ambas mantienen el balance entre las existencias en bodega y llegadas de materia prima, además de la cantidad utilizada de las últimas para fabricar productos.

(8)	$IIMP_r + AP_{rt} - IMP_{rt} = \sum_{i \in B_r} a_{ir} * X_{it}$	$\lfloor \forall i \in I, \forall r \in M, \forall t \in T : t = 1 \rfloor$

(9)	$IMP_{rt-1} + AP_{rt} - IMP_{rt} = \sum_{i \in B_r} a_{ir} * X_{it}$	$\forall i \in I, \forall r \in M, \forall t \in T : t \geq 2$

- **Restricción 10.a:** Exige que el tiempo utilizado en realizar set-up tanto de productos o de familias, sea menor o igual que un tiempo máximo permitido.

(10.a)	$\sum_{j \in J, l \in L} CSJ_j * y_{jt} + \sum_{i \in I, l \in L} CSI_i * z_{it} \leq TMS_{lt}$	$\forall l \in L, \forall t \in T$

- **Restricción 10.b:** Establece que el tiempo utilizado en realizar set-up de familia y set-up de productos, sea menor o igual que un tiempo razonable definido como justo por el planificador (caso contrario la variable toma valores cercanos al máximo permitido) más un tiempo extra, este último es penalizado en la función objetivo y alcanza valores positivos solo en los casos que no exista opción de funcionar con valores controlables, dentro de los limites definidos.

(10.b)	$\sum_{j \in J, l \in L} CSJ_j * y_{jt} + \sum_{i \in I, l \in L} CSI_i * z_{it} \leq TMRS_{lt} + ZZ_{lt}$	$\forall l \in L, \forall t \in T$

- **Restricción 10.c:** Fija una cota superior al tiempo extra de set-up que será igual a la diferencia entre el tiempo máximo permitido y el tiempo razonable de set-up. Si no se fija este límite, los valores de tiempo extra tomarían valores negativos no lógicos o también valores positivos, que sobrepasarían ampliamente el tiempo máximo permitido.

(10.c)	$ZZ_{lt} \leq TMS_{lt} - TMRS_{lt}$	$\forall l \in L, \forall t \in T$

- **Restricción 11.a y 12.a:** La restricción 11.a restringe el número máximo de set-up a realizarse de familias en una línea determinada durante un período específico, mientras que la restricción 12.a realiza la misma acción, pero limitando el número máximo de set-up de productos.

(11.a)	$\sum_{j \in J, l \in L} y_{jt} \leq NMSJ_{jlt}$	$\forall j \in J, \forall l \in L, \forall t \in T$
(12.a)	$\sum_{i \in I, l \in L} z_{it} \leq NMSI_{ilt}$	$\forall i \in I, \forall l \in L, \forall t \in T$

- **Restricción 11.b:** Fija un número de set-up de familias en una línea para un período específico, a un número razonable de set-up, más una variable entera que permite la posibilidad de realizar más set-up. De la misma forma, la diferencia entre la sumatoria de realización de set-up de familias, menos la cantidad extra de set-up debe ser menor o igual a la cantidad razonable definida por el planificador. Así la variable de cantidad extras de set-up buscará valores bajo los razonables, minimizando su magnitud.

(11.b)	$\sum_{j\in J, l\in L} y_{jt} \leq NMRSJ_{jlt} + JZ_{jlt}$	$\lfloor \forall j\in J, \forall l\in L, \forall t\in T \rfloor$

- **Restricción 11.c:** Impide variables enteras para cada período y cada línea de producción. En el caso que el planificador decida definir los números máximos de set-up mayores que los razonables, la cantidad extra de set-up deberá ser menor o igual a la diferencia entre ambos (en este caso un valor positivo, puesto que más adelante se define la no negatividad de la variable extra de set-up). Caso contrario en que el planificador decida lo inverso, la variable buscaría valores más altos que su diferencia, debido al déficit de un número máximo de set-up.

(11.c)	$JZ_{jlt} \leq NMSJ_{jlt} - NMRSJ_{jlt}$	$\lfloor \forall j\in J, \forall l\in L, \forall t\in T \rfloor$

- **Restricción 12.b y 12.c:** Ambas cumplen los mismos roles que las restricciones 11.b y 11.c, pero se dedican a acotar el número de set-up de productos.

(12.b)	$\sum_{i\in I, l\in L} z_{it} \leq NMRSI_{ilt} + IZ_{ilt}$	$\lfloor \forall i\in I, \forall l\in L, \forall t\in T \rfloor$
(12.c)	$IZ_{ilt} \leq NMSI_{ilt} - NMRSI_{ilt}$	$\lfloor \forall i\in I, \forall l\in L, \forall t\in T \rfloor$

- **Restricción 13:** Aprueba la utilización de set-up de producto sólo si antes se ha incurrido en la acción de realizar un set-up de familia, a la que pertenece dicho producto.

(13)	$z_{it} \leq y_{jt}$	$\lfloor \forall j\in J, \forall i\in PJj, \forall t\in T \rfloor$

- **Restricción 14:** Garantiza que el nivel de producción de un determinado producto sea mayor que el lote mínimo, si es que se realiza un set-up de producto.

(14)	$X_{it} \geq L\min_i * z_{it}$	$\lfloor \forall i\in I, \forall t\in T \rfloor$

- **Restricción 15:** Limita que la cantidad producida de un producto sea menor o igual al lote máximo, si es que se realiza un set-up de producto.

(15)	$X_{it} \leq L\max_i * z_{it}$	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rceil$

- **Restricción 16:** Permite que el inventario final de corto y mediano plazo para cada familia de productos, obtenga un buen nivel en unidades y que sea coherente para cada período de producción.

(16)	$\sum_{i \in I, j \in J} \frac{S_{it}}{r_i} \geq IMINJ_{jt}$	$\lfloor \forall j \in J \rceil$

- **Restricción 17 y 18:** Corresponden a la entrega de valores binarios (0 y 1), donde el número 1 entrega la instrucción de aprobación para ejecutar set-up de familias en el caso de la restricción 17, lo mismo sucede con la restricción 18 para cada producto. El valor cero indica que no se deben ejecutar set-up de familias o de productos en un período determinado.

(17)	$y_{jt} \in \{0,1\}$	$\lfloor \forall j \in J, \forall t \in T \rceil$
(18)	$z_{it} \in \{0,1\}$	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rceil$

- **Restricción 19:** El número de cuadrillas asignadas para cada línea de fabricación en cada período, debe ser un número entero, puesto que cada cuadrilla corresponde a un equipo de trabajo conformado por personas.

(19)	$N_{lt} \geq 0$ Entera	$\lfloor \forall l \in L, \forall t \in T \rceil$

- **Restricción 20:** La cantidad de producto a fabricar en cada período se expresa en cantidades enteras, mayores o iguales a cero.

(20)	$X_{it} \geq 0$ Entera	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rceil$

- **Restricción 21:** El nivel de inventarios de producto terminado al final de cada período, se expresa en unidades enteras y deben ser mayores o iguales a cero.

(21)	$S_{it} \geq 0$ Entera	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 22:** La demanda pendiente ó demanda no satisfecha de un producto en un período, puede ser satisfecha en períodos posteriores, representada por valores enteros mayores o iguales a cero.

(22)	$DP_{it} \geq 0$ Entera	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 23:** El déficit de inventarios ó cantidad faltante para cumplir con un nivel de inventario mínimo pre establecido, se expresa en valores enteros mayores que cero en el caso de existir déficit, e iguales a cero cuando se cumple con el nivel planificado.

(23)	$DI_{it} \geq 0$ Entera	$\lfloor \forall i \in I, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 24:** El inventario de materia prima para cada tipo individualizado, al final del período no puede tomar valores negativos, pero si fraccionarios puesto que algunos productos requieren porciones de material para su fabricación.

(24)	$IMP_{rt} \geq 0$	$\lfloor \forall r \in M, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 25:** Proporciona la no negatividad de la variable tiempo extra en horas de set-up para las líneas de producción en un período determinado.

(25)	$ZZ_{lt} \geq 0$	$\lfloor \forall l \in L, \forall t \in T \rfloor$

- **Restricción 26 y 27:** Proporciona la no negatividad para las variables de número de set-up extras de familia como de productos, para las distintas líneas en sus períodos respectivos. Además sirven para proveer de variables enteras.

(26)	$JZ_{jlt} \geq 0$ Entera	$\lfloor \forall j \in J, \forall l \in L, \forall t \in T \rfloor$

(27)	$IZ_{ilt} \geq 0$ Entera	$\lfloor \forall i \in I, \forall l \in L, \forall t \in T \rfloor$

Capítulo 5: Análisis de resultados.

En el presente capítulo se muestra de forma gráfica los valores que se asignó a las distintas variables en el período de planificación del año 2013. Los valores fueron calculados según el sistema actual de planificación que existe en la compañía, y estos fueron re calculados con el modelo de planificación de producción propuesto, para así verificar y validar dicho modelo, a diferencia de lo que asignó el planificador de la planta.

5.1 Descripción de las características y datos para el caso de planificación de producción del período anterior, correspondiente al año 2013.

El plan de producción se desarrolló para la familia de membranas y emulsiones asfálticas. Los datos específicos para el caso de estudio real contienen lo siguiente:

- En la primera familia existen 43 productos, mientras que en la segunda hay 55 productos.
- Las líneas de producción son 5, donde 2 se encargan de producir membranas, llámese línea 1A y línea 2A. Las siguientes 3 líneas se utilizan para la fabricación de emulsiones donde se tienen las líneas 1B, 2B y 3B.
    - Línea_1A: Se encarga las membranas de tipo TEPJP, ELASTOBOUND, LAMISAN, FLEXO, MONDGUN, NORDGUM, MINERAL, MORTEPLAS, RIEGO, 2G Y 3G que en total son 30 productos.
    - Línea_2A: Se encarga de las membranas de tipo BIMASTIC, FAROMIN, ARFLEX y POLI que en total son 13 productos.
    - Línea_1B: Se encarga de las emulsiones de tipo catiónica, en total son 24 productos.
    - Línea_2B: Se encarga de las emulsiones de tipo aniónica, en total son 23 productos.
    - Línea_3B: Se encarga de las emulsiones de tipo especial, en total son 8 productos.
- La materia prima utilizada se divide por familias donde:
    - Familia de membranas: utiliza materia prima del tipo; Asfalto elastómerico SBS, Asfalto elastómerico económico SBS, Asfalto plastomerico APP, Asfalto plástico,

Poliester, Polietileno de alta densidad, Fibra de vidrio, Aluminio, Mica coloreada verde, Mica coloreada gris, ARBIA, Aluminio gofrado, Polietileno, Asfalto 1.

- Familia de emulsiones: utiliza materia prima del tipo; Asfalto 2, Agua, COCAL, REDI, GINA, NILDU, SPEED, LENTO, LUB, AS1, AS2, AS3, AS4, BS1, BS2, BS3, BS4.
- La materia prima específica utilizada en cada producto de las 2 familias, se detalla en el "Anexo I" para la familia de emulsiones y en el "Anexo II" para las membranas.

- El período de estudio es de 12 meses (todo el año 2013).

Los datos ó parámetros del modelo real para el año 2013 se encuentran en el "Anexo VI" y la formulación del modelo para el año 2013 en lenguaje LINGO en el "Anexo VII". Además en el "Anexo VIII" se encuentra la explicación detallada del lenguaje de programación LINGO, para el mismo período. La Figura 5.1 resume las características propias del caso, para el período de planificación del año 2013.

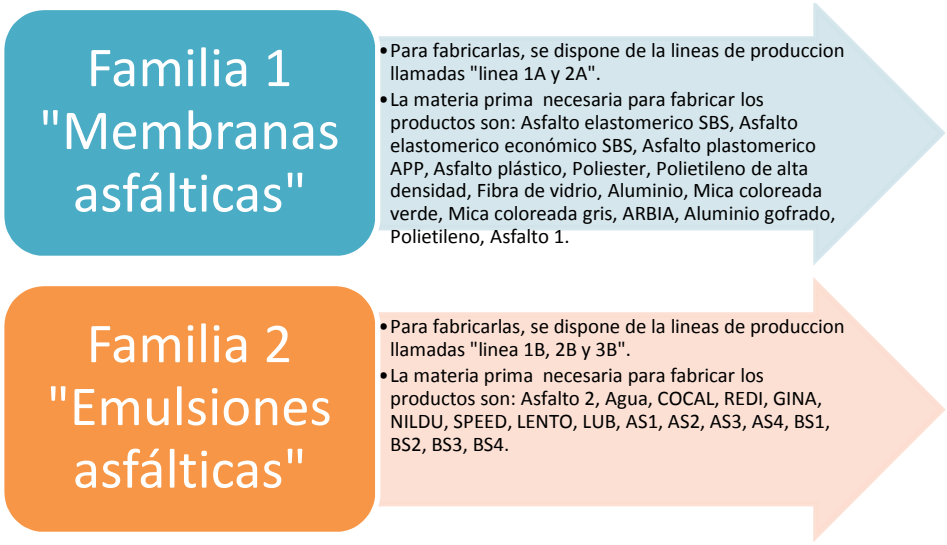


Figura 5.1: Resumen de características para el caso de planificación del año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

5.2 Comparación entre los resultados entregados por la compañía para el período 2013, en contraste a la propuesta de producción planteada para el mismo período (Validación).

En los siguientes párrafos se procede a interpretar los resultados entre los valores reales que se utilizaron para el período de planificación del año 2013, bajo los estándares de planificación actual empleados por la compañía (Los valores se encuentran en el "Anexo IX"). Estos se comparan con los resultados que arrojó LINGO para el modelo de planificación del mismo año y se detallan en el "Anexo X", cuyo resultado deriva del cálculo realizado por la plataforma NEOS. Primero se empezará por las cantidades a producir de productos por período, siendo un producto representante de una línea productiva. Se realizó de ésta forma, ya que si se representan los gráficos por familia, estos serían demasiado engorrosos por la gran cantidad de datos a graficar. En los gráficos 5.1 y 5.2 se hace la primera comparación, siendo el primero real propuesto por la compañía, mientras que el segundo corresponde a una representación de la realidad compuesta de los datos que arrojó el modelo (la muestra de la línea 1A es representada por el producto TEP JP-3). Los gráficos 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, respectivamente son representativos de; la línea 2A (TEP BIMASTIC-4HL), 1B (CRS-1), 2B (RS-1) y 3B (CQS-1) donde:

- **Ddait** = Cantidad demandada del producto i en el período t (Parámetro).
- **Lmini** = Lote mínimo de producción del producto i en el período t (Parámetro).
- **Lmaxi** = Lote máximo de producción del producto i en el período t (Parámetro).
- **DPit** = Demanda pendiente del producto i en el período t (Variable).
- **DIit** = Déficit de inventario del producto i en el período t (Variable).
- **Xit** = Cantidad del producto i fabricada durante el período t (Variable).

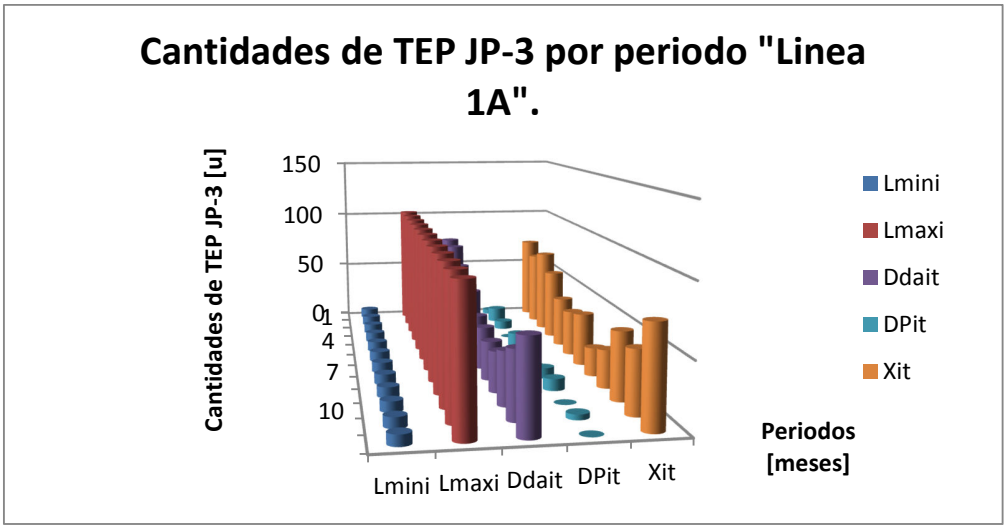


Gráfico 5.1: Cantidad de TEP JP-3 por período, planificación compañía año 2013. Fuente: Elaboración propia.

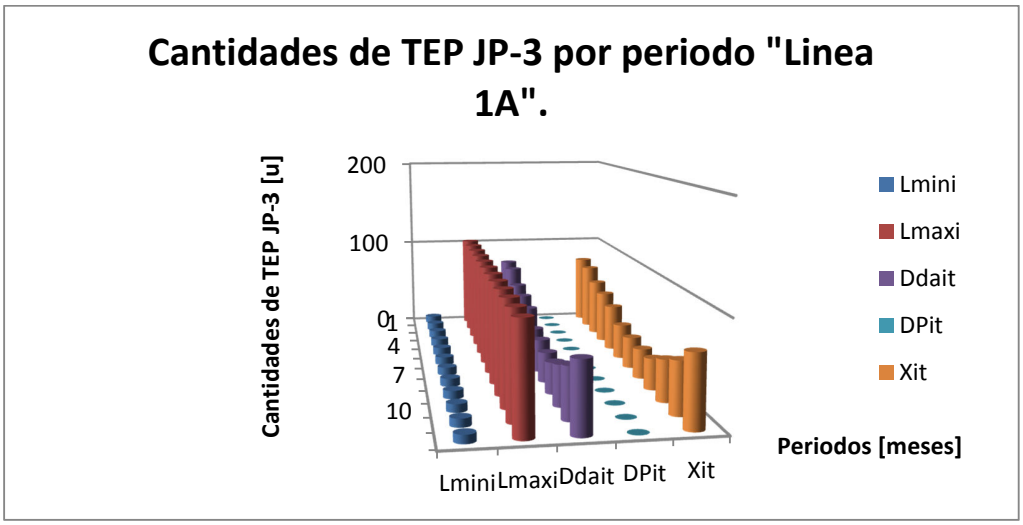


Gráfico 5.2: Cantidad de TEP JP-3 por período, planificación por modelo año 2013. Fuente: Elaboración propia.

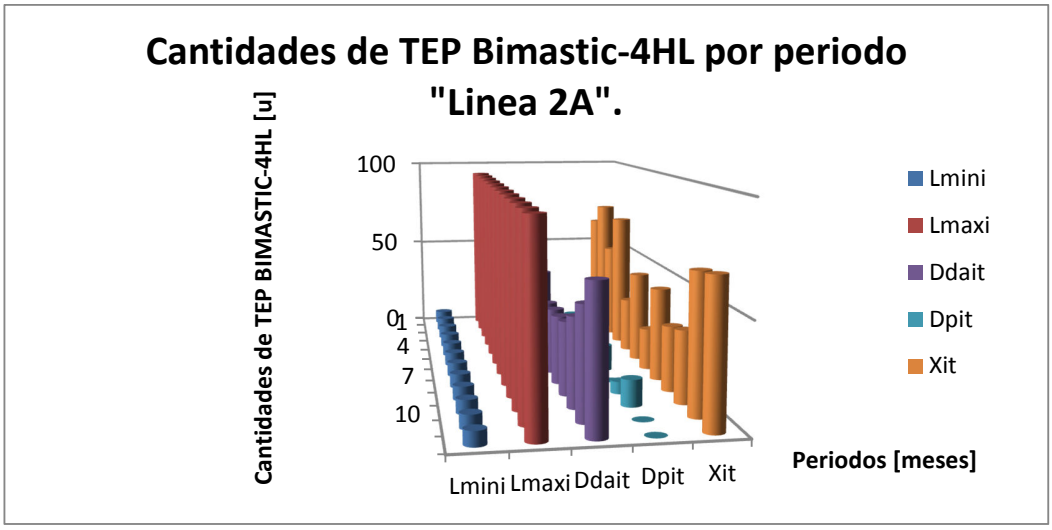


Gráfico 5.3: Cantidad de TEP Bimastic-4HL por período, planificación compañía año 2013. Fuente: Elaboración propia.

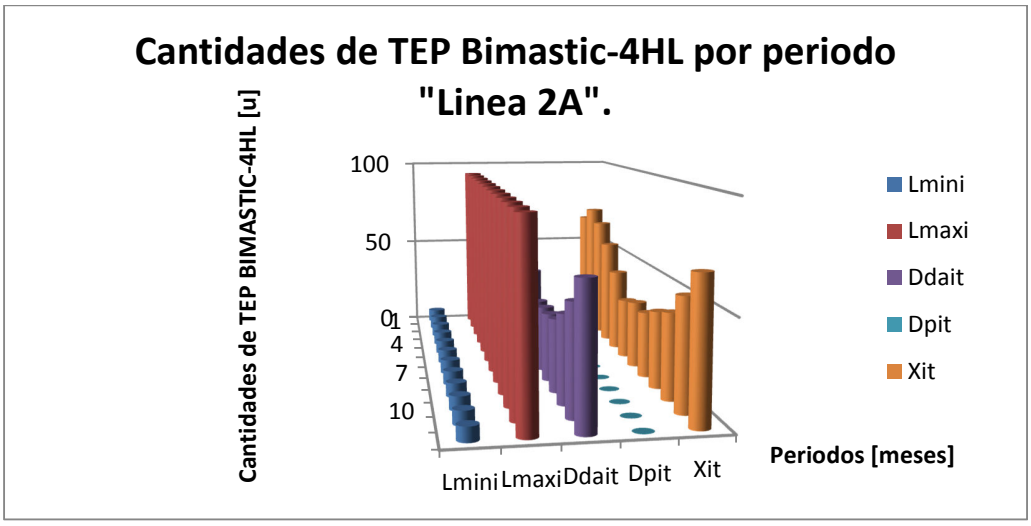


Gráfico 5.4: Cantidad de TEP Bimastic-4HL por período, planificación por modelo año 2013. Fuente: Elaboración propia.

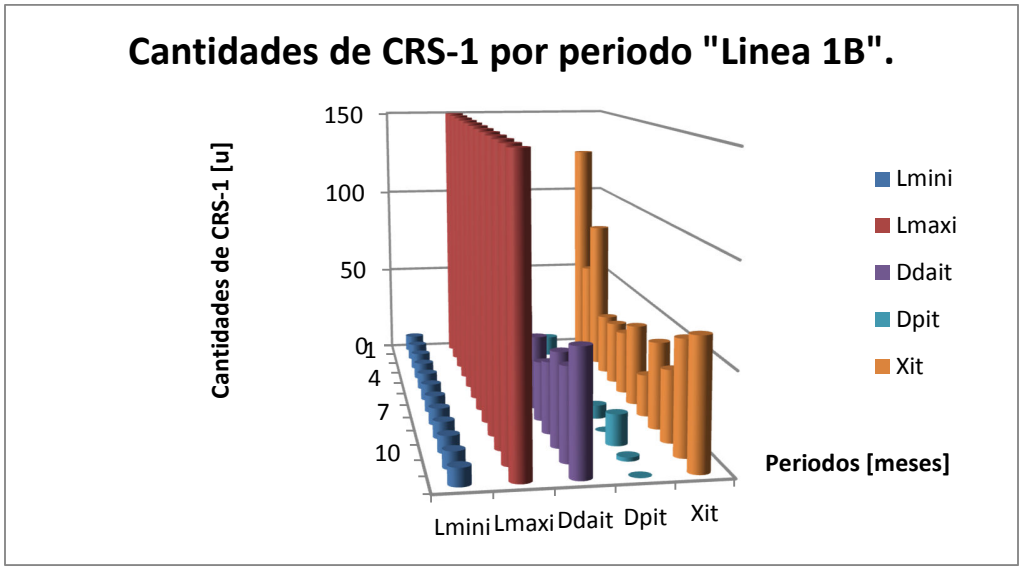


Gráfico 5.5: Cantidad de CRS-1 por período, planificación compañía año 2013

Fuente: Elaboración propia.

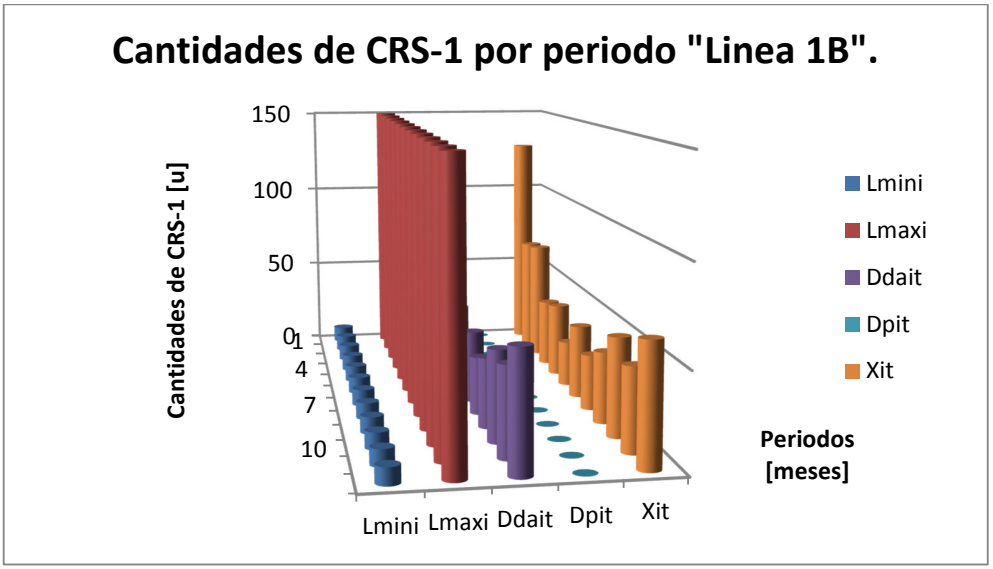


Gráfico 5.6: Cantidad de CRS-1 por período, planificación por modelo año 2013.

Fuente: Elaboración propia.

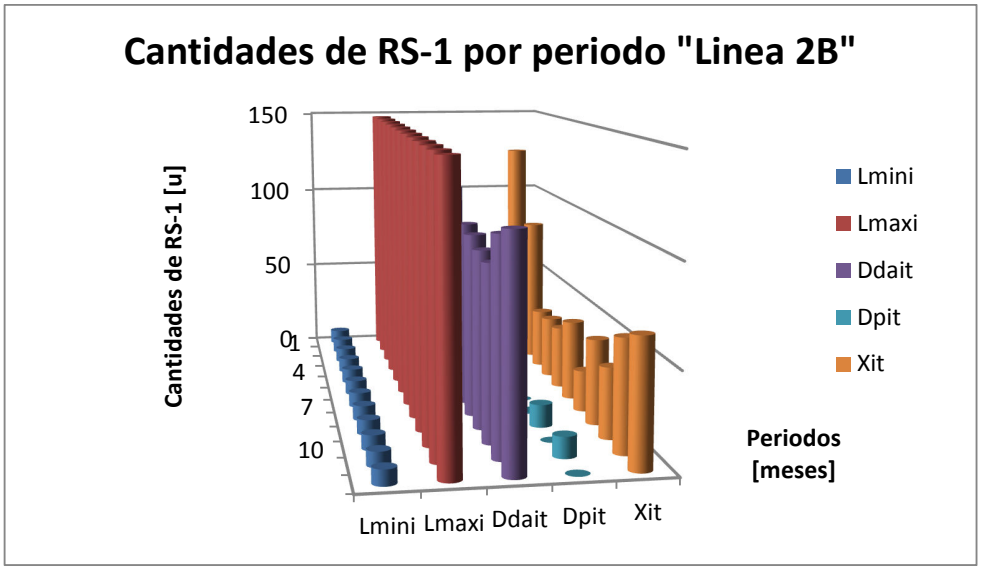


Gráfico 5.7: Cantidad de RS-1 por período, planificación compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

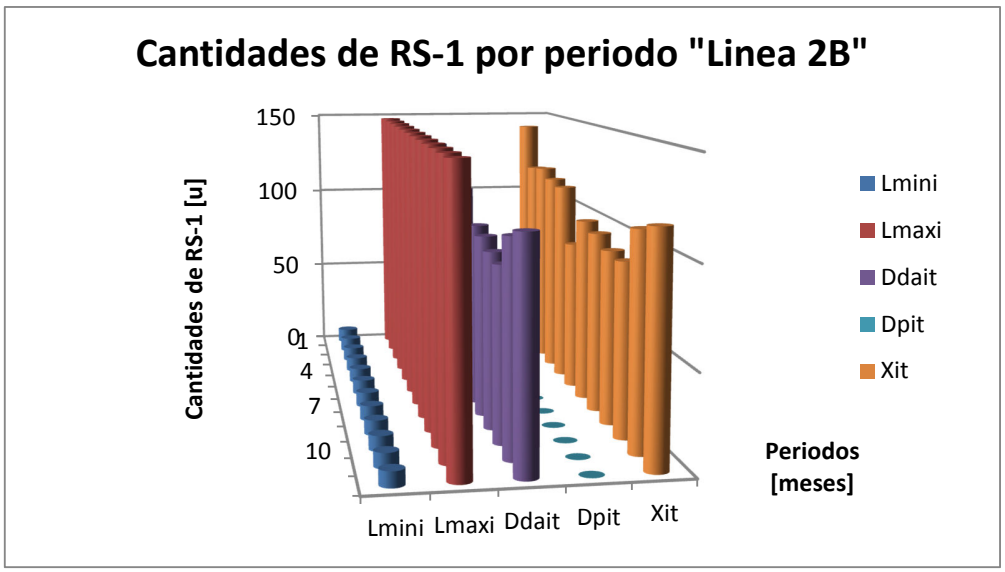


Gráfico 5.8: Cantidad de RS-1 por período, planificación por modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

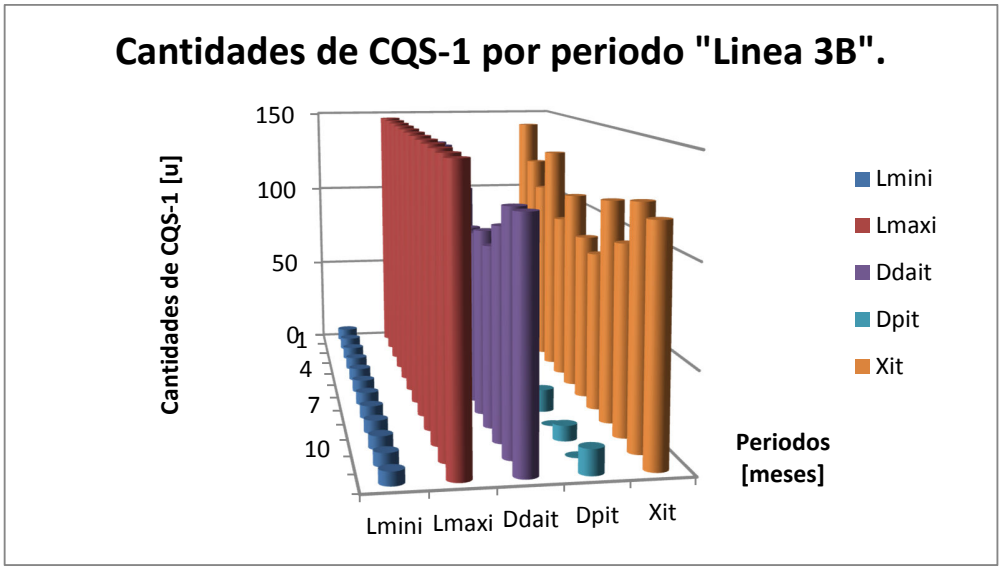


Gráfico 5.9: Cantidad de CQS-1 por período, planificación compañía año 2013.

Fuente: Elaboración propia.

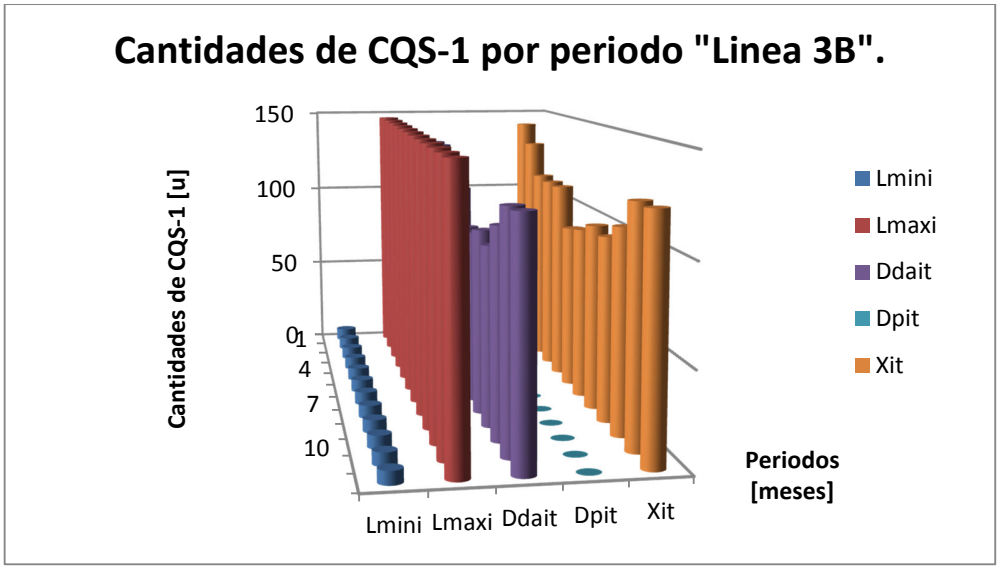


Gráfico 5.10: Cantidad de CQS-1 por período, planificación por modelo año 2013.

Fuente: Elaboración propia.

Con el plan de producción propuesto por la compañía, la demanda en relación a la cantidad a producir, fluctúa bajo una tendencia análoga, pero a cantidades muy distintas. Esto repercute directamente en la insatisfacción de la demanda por período. En este contexto estaríamos hablando de una demanda que por las características de la compañía, puede ser

satisfecha en períodos posteriores (la llamaremos "demanda pendiente"), de forma de regularizar el compromiso con el cliente, caso conocido como stock recuperable. La diferencia más notoria entre ambos sistemas de planificación, es la demanda pendiente que se alcanzó en varios casos por parte de la planificación de la compañía, cerca a las cantidades de lote mínimo a fabricar. El modelo propuesto, en ningún caso arrojó un valor positivo.

Cuando se habla de demanda pendiente significa que existe un déficit, donde en cierto período no fue posible satisfacer completamente la demanda, puesto que el inventario de productos terminados no da abasto para cumplir con el nivel de demanda. Ese diferencial si puede ser satisfecho en períodos posteriores inmediatamente siguientes, según se estipula en los convenios pactados con los clientes.

En los gráficos 5.11 y 5.12, se muestra los parámetros ingresados referentes a los niveles de inventarios permitidos, sus límites y déficit. En todos los casos el inventario inicial es sólo para el primer mes y se encuentra bajo el nivel de inventario mínimo por familia y por el promedio en cuanto al nivel de inventario mínimo permitido. Para este caso al igual que en el anterior, se exhibe una muestra donde cada producto representa a una línea de las cinco existentes para ambas familias. Si sumáramos todos los inventarios de cada producto perteneciente a una familia y los graficamos, se vería una curva que superaría ampliamente la curva del inventario mínimo para dicha familia. En este caso al graficar muestras de cada línea por medio de un producto, obtendremos un inventario mínimo de familia, mayor al inventario de un producto aislado por período. Luego se procede a comparar los gráficos de la planificación propuesta por la compañía (año 2013), versus los valores de la planificación supuestos por el modelo (año 2013), en relación a los niveles de inventario de productos terminados. En el "Anexo XI" se encuentran los gráficos de las muestras para las demás líneas faltantes a excepción de la línea 1A, donde:

- **IIi** = Inventario inicial del producto i (Parámetro).
- **Iminit** = Inventario mínimo del producto i en el período t (Parámetro).
- **Imáxit** = Inventario máximo del producto i en el período t (Parámetro)
- **IMINJjt** = Inventario mínimo de la familia j al final del horizonte t (Parámetro).
- **Sit** = Inventario del producto i al final del período t (Variable).

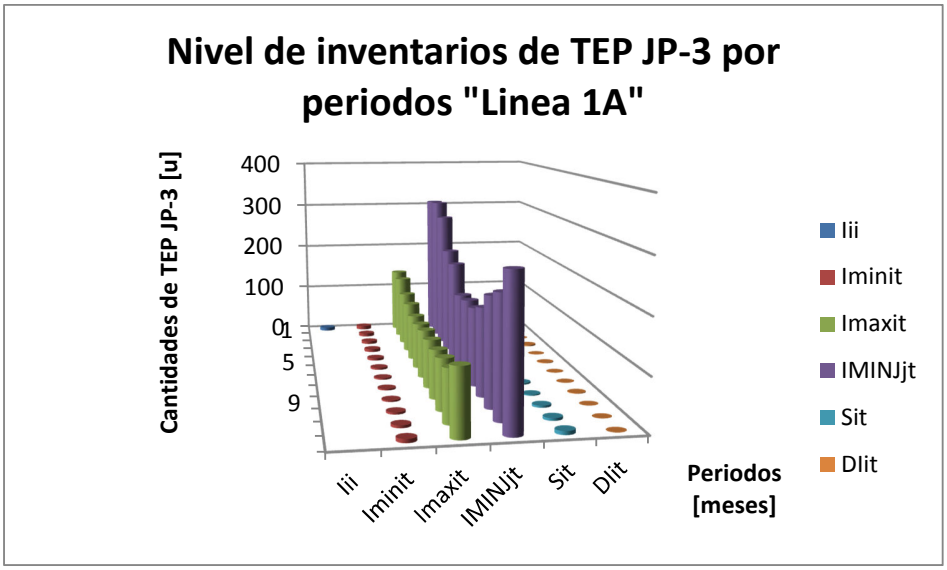


Gráfico 5.11: Cantidad de TEP JP-3 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

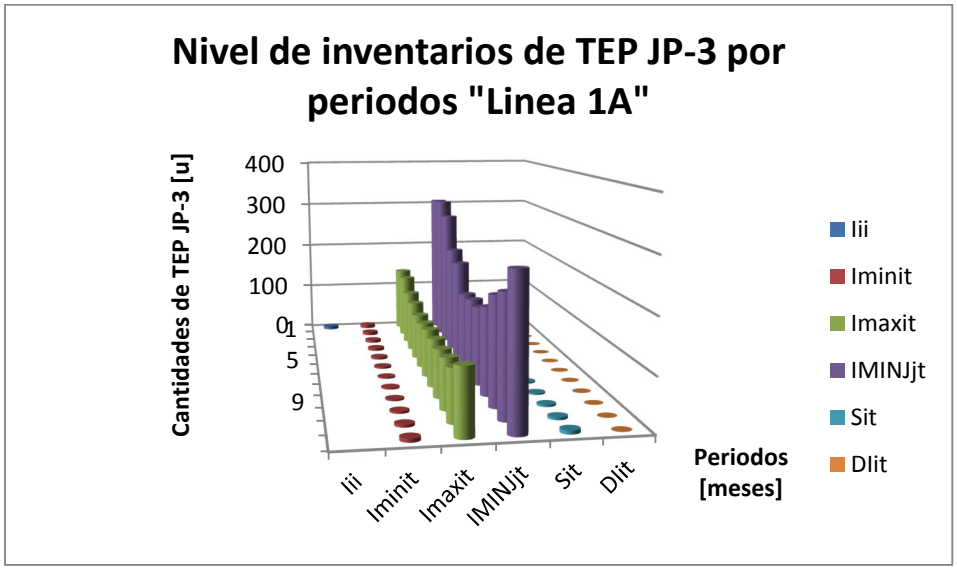


Gráfico 5.12: Cantidad de TEP JP-3 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, la comparación entre ambos sistemas de planificación, es muy similar en cuanto a tendencias gráficas. Aún así existe una diferencia muy significativa entre ambos, ya que si comparamos los resultados en cuanto a valores, el sistema de planificación propuesto por

la compañía, trata de disminuir el nivel de inventarios al mínimo, incluso hasta el punto de llegar por debajo del nivel de inventario mínimo permitido. Al suceder esto, si lo comparamos con el sistema de planificación propuesto por el modelo, incurrimos en un déficit de inventarios, que es penalizado por la función objetivo. En los valores entregados por el modelo, se aseguró para todos los períodos el cumplimiento del inventario mínimo, por lo tanto no fue necesario que la variable déficit de inventario tome un valor positivo y se logró optimizar el nivel de inventarios dentro de los limites. Lo mismo sucedió para los niveles de inventario máximo, que en ninguno de los sistemas se sobrepaso. El modelo garantiza bajos niveles de inventarios, al administrar un nivel de producción acorde al rendimiento de la capacidad productiva.

En los gráficos 5.13 y 5.14 se muestran los niveles de inventario de materia prima en [kg] para ambos sistemas de planificación por período, con una muestra del tipo de materia prima "Asfalto elastomerico SBS" donde:

- **IIMPr** = Inventario inicial de materia prima r en el período cero (Parámetro).
- **APrt** = Cantidad de materia prima r programada para llegar al inicio del período t (Parámetro).
- **IMPrt** = Inventario de materia prima r al final del período t (Variable).

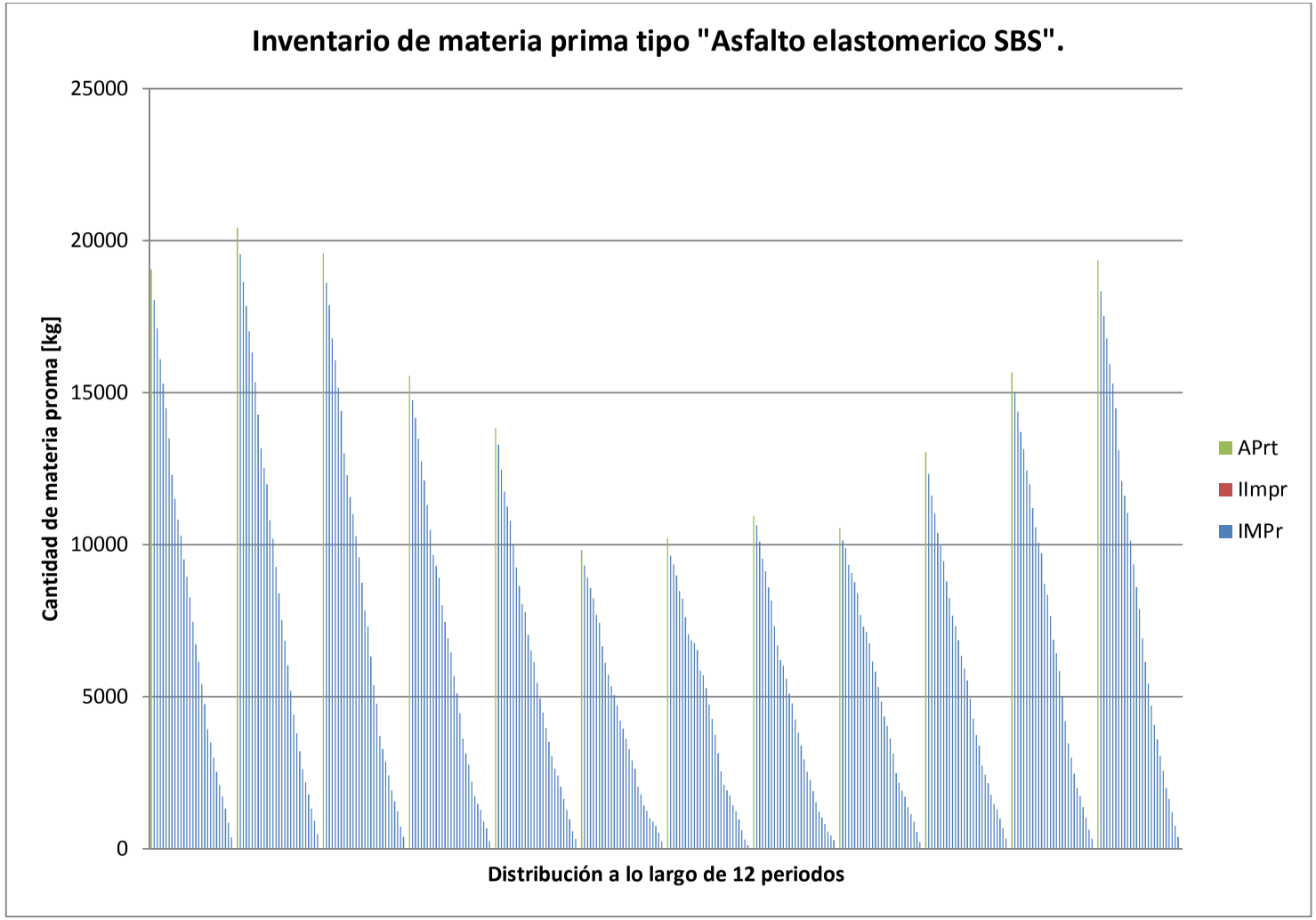


Gráfico 5.13: Inventario de materia prima "Asfalto elastomerico SBS" por período, sistema de planificación propuesto por la compañía año 2013. Fuente: Elaboración propia.

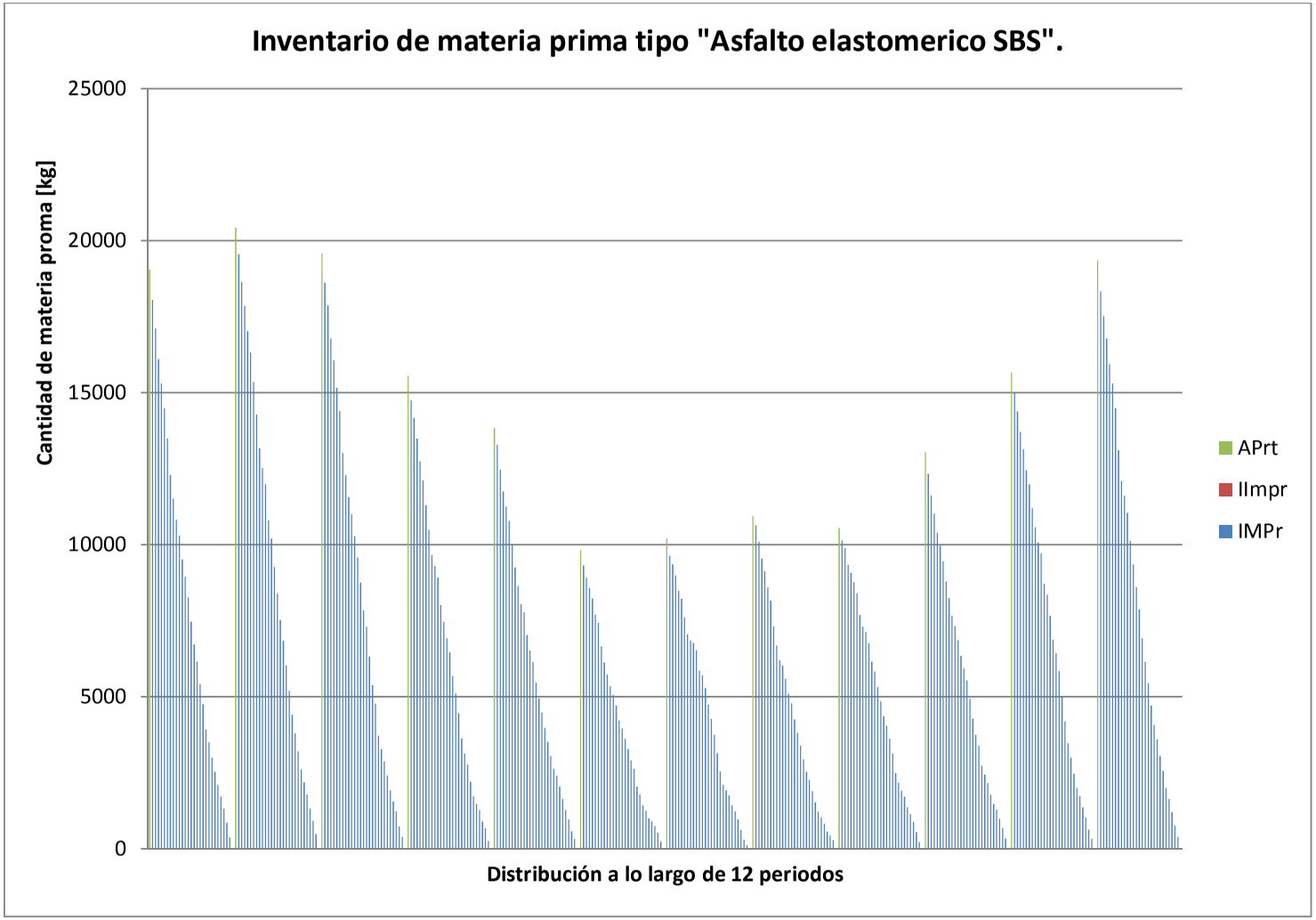


Gráfico 5.14: Inventario de materia prima "Asfalto elastomerico SBS" por período, sistema de planificación propuesto por el modelo año 2013. Fuente: Elaboración propia.

En los gráficos 5.13 y 5.14 la línea roja representa el nivel de inventario inicial de materia prima por período (es casi imperceptible a nivel grafico por presentarse el valor sólo en el período cero). La línea verde representa la cantidad de materia prima programada para llegar al inicio de un período (Lead Time de materia es equivalente a 1 [mes]). En este caso sólo se considera una muestra de un tipo de materia prima para realizar la comparación entre ambos tipos de sistemas de planificación, para el año 2013. Finalmente la línea de color azul muestra los niveles de inventarios de materia prima al final de cada período de estudio, correspondiente al intervalo de planificación e idóneas a las variables de decisión.

Se puede observar además, que los gráficos se comportan bajo la tendencia del diagrama de dientes de sierra (cada diente representa un periodo mensual, de un total de doce), donde existe una relación directa entre la cantidad de inventario que se debe mantener, la fecha de pedido y cantidades que se deben solicitar, para así obtener operaciones a bajo costo. También se observa que los arribos de materia prima, tienden progresivamente a aumentar en los meses que se provocan incrementos en los niveles de demanda. Lo mismo sucede en los meses de baja producción, donde la cantidad por arribos de materia prima disminuye. Esto provoca que la variable de inventario de materia prima, tiendan a aumentar al inicio de cada mes (cúspide de la sierra), pero al terminar cada período se tiende a mantener constante el nivel de materia prima (base de la sierra), por la utilización de recursos a lo largo de todos los períodos. Este balance que se provoca entre las existencias en bodega y llegadas de materia prima, menos la cantidad de materia prima a utilizar, generan un orden para una administración de recursos óptimos. Si comparamos ambos sistemas de inventarios, el propuesto por la compañía mantiene bajos sus niveles, lo que es buena señal, mientras que el propuesto por el modelo los administra de forma exacta según la cantidad a producir a niveles mínimos (La diferencia numérica se aprecia con mayor detalle en los Anexos IX y X). Tal situación de entregar óptimos niveles de inventarios, en la realidad nunca se controlan de forma tan precisa, debido a variables no controlables, como por ejemplo la perdida de material que origina un mal uso de estos u otro factor. Tal nivel de planificación de una pauta a seguir, para lograr buenos resultados en cuanto a la administración de inventarios de materia prima se refieren.

Los gráficos 5.15, 5.16 y 5.17, 5.18 muestran los tiempos de set-up extra por período, donde los gráficos 5.15 y 5.16 exhiben los resultados para la “Familia 1 (membranas)” para el sistema de planificación de la compañía en comparación al propuesto por el modelo. Asimismo

los gráficos 5.17, 5.18 muestran los resultados para la "Familia 2 (emulsiones)" bajo la misma lógica, donde:

- **TMSlt** = Tiempo máximo de set-up en horas en la línea l por período t (Parámetro).
- **TMRSlt** = Tiempo máximo razonable en horas en la línea l por período t (Parámetro).
- **ZZlt** = Tiempo extra en horas de set-up requeridos en la línea l, en el período t (Variable).

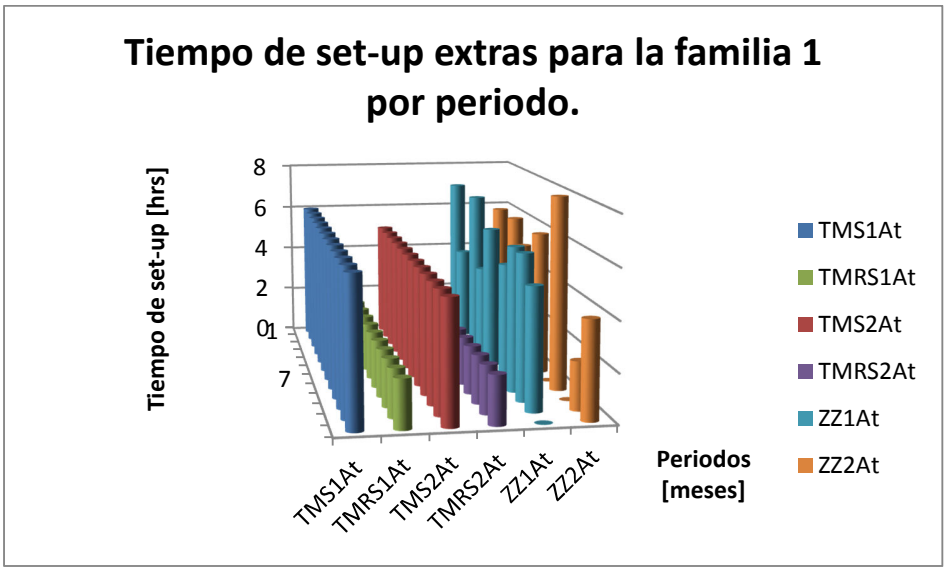


Gráfico 5.15: Tiempo de set-up extras para la familia 1 por período, planificación propuesta por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

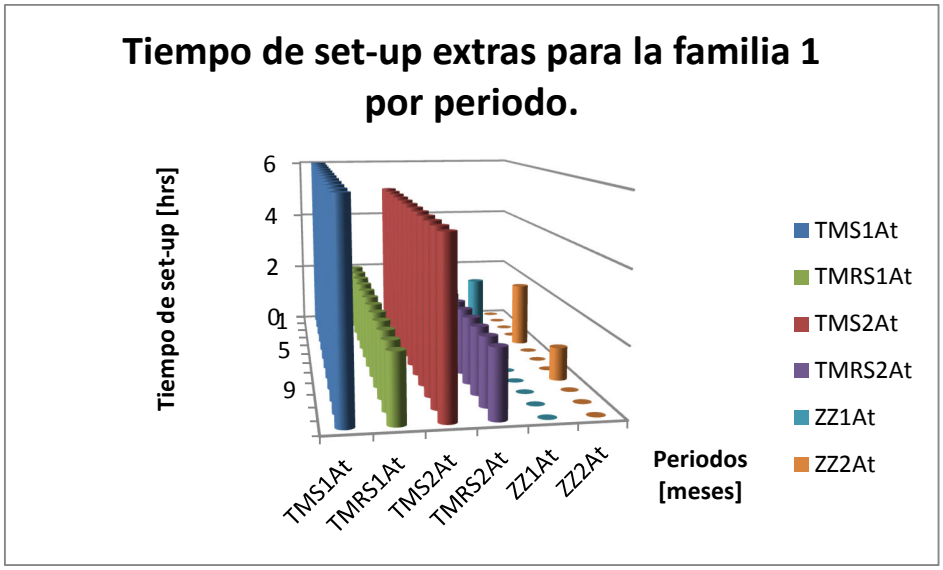


Gráfico 5.16: Tiempo de set-up extras para la familia 1 por período, planificación propuesta por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

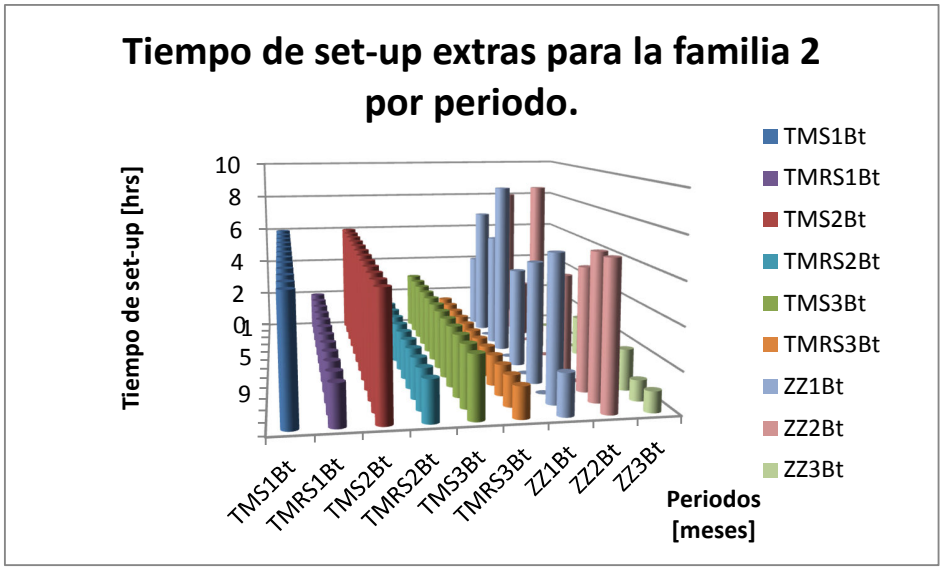


Gráfico 5.17: Tiempo de set-up extras para la familia 2 por período, planificación propuesta por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

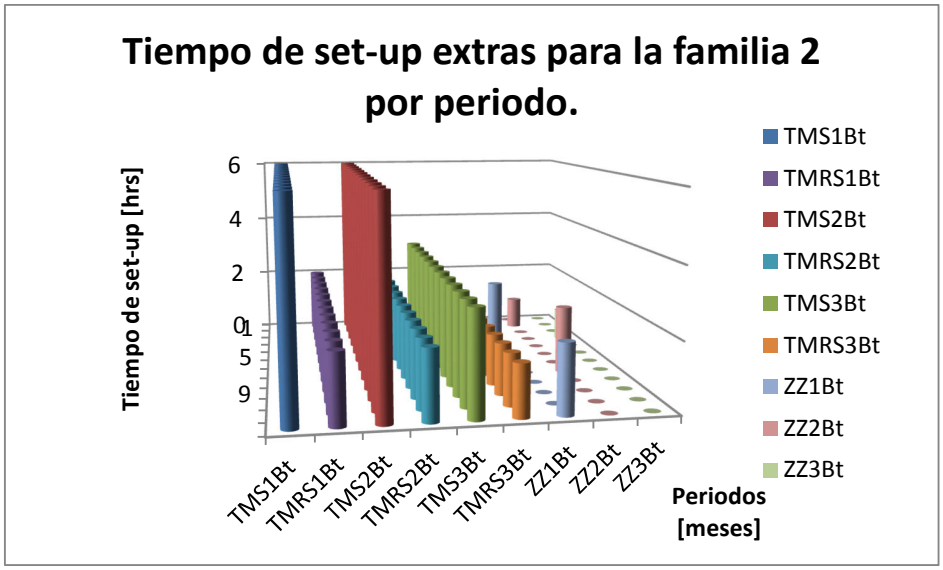


Gráfico 5.18: Tiempo de set-up extras para la familia 2 por período, planificación propuesta por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de las siglas "lt" (línea-período) en los gráficos, se remplazan por la nominación 1A, 2A y 1B, 2B, 3B que hace referencia a las líneas de producción de cada familia, lo que corresponde a la letra "l" minúscula, seguida de la letra "t" correspondiente a los períodos. Además cada gráfico establece la cantidad de tiempo extra de set-up que se realizó primeramente para cada familia en el año 2013 según su línea correspondiente, en contraste a las cantidades de tiempo extra que arrojó el modelo de planificación propuesto para el mismo año.

En el Gráfico 5.15 de la Familia 1 se necesitó casi período por medio, la utilización de tiempo extra de set-up, bordeando el tiempo máximo de set-up permitido y en septiembre se alcanzó la mayor cúspide para una cantidad de tiempo extra de set-up, donde se alcanzó un nivel superior a los tiempos máximos establecidos como parámetro. En cada período del año 2013 que se necesitó incurrir en una cantidad extra de tiempo de set-up por parte de producción, no se logró bordear el límite de tiempo razonable propuesto, superándolo ampliamente cerca del tiempo máximo permitido.

El modelo propuesto en cambio mantuvo un nivel mínimo de utilización de tiempos extras de set-up y las veces en que se incurrió en su utilización, el nivel se mantuvo dentro de un límite razonable. Para el caso de la Familia 2 sucedió una situación similar en cuanto a la planificación propuesta por la compañía, puesto que período por medio se incurría en la

utilización de tiempos extras de set-up, sobre pasando los niveles máximos. Luego del mes siguiente de provocarse un exceso, la cantidad extra de set-up baja a los niveles mínimos. Este tipo de administración de cantidades extras de tiempo a utilizar, funciona de forma poco equilibrada, ya que no distribuyen los recursos y sólo actúa de forma estrepitosa al momento de existir un alza en la utilización de líneas productivas, no administrando de forma óptima los tiempos extras que pueden ser repartidos en magnitudes proporcionales, puesto que se utilizaron todos de una vez. Si hacemos una comparación entre ambos sistemas, el propuesto por vía modelo, resulta obtener valores cercanos a los razonables que se disponen dentro del período de planificación, a diferencia del utilizado por la compañía.

En los gráficos 5.19 y 5.20 se expone el número de set-up extras utilizados en la Familia 1, primero para el sistema de planificación propuesto por la compañía y segundo para el propuesto por el modelo. Los gráficos 5.21 y 5.22 exhiben lo mismo pero para la Familia 2. Hay que recordar que en los gráficos el sub-índice "j" se enumera con el número 1 y 2 de la Familia 1 y 2, seguido del sub-índice "l" correspondiente a las líneas 1A, 2A, 1B, 2B y 3B, mientras que "t" se deja tal cual a la derecha del los gráficos y hace referencia a los períodos, donde:

- **NMSJjlt** = Número máximo de set-up de familia j en la línea l por el período t (Parámetro).
- **NMRSJjlt** = Número máximo razonable de set-up de familia j en la línea l por el período t (Parámetro).
- **JZjlt** = Número de set-up de familia j extras requeridas en la línea l, en el período t (Variable).

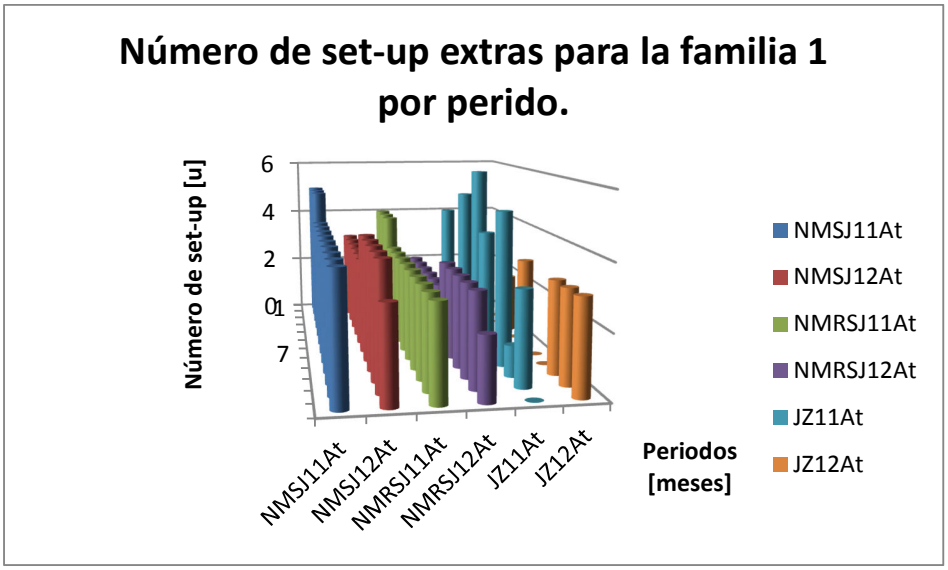


Gráfico 5.19: Número de set-up extras para la familia 1 por período, planificación propuesta por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

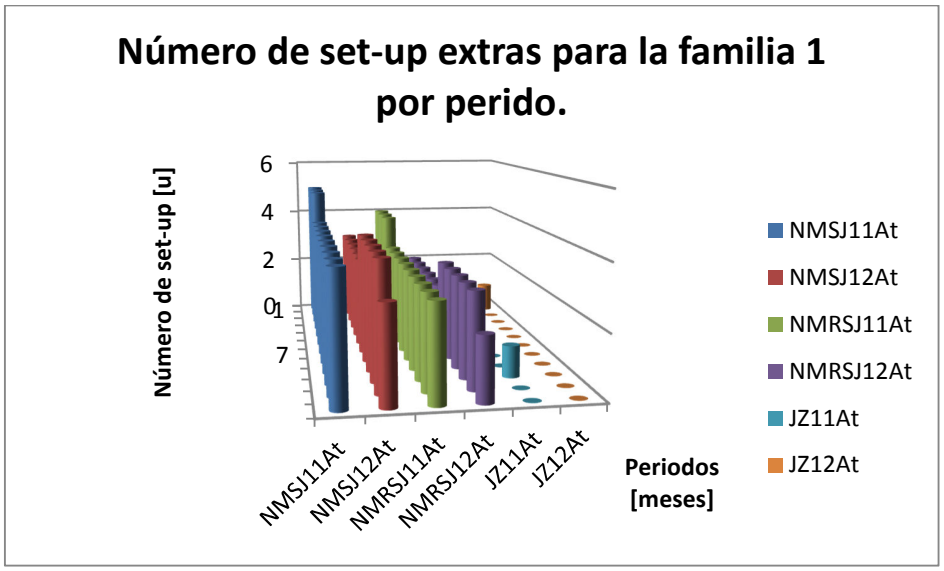


Gráfico 5.20: Número de set-up extras para la familia 1 por período, planificación propuesta por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

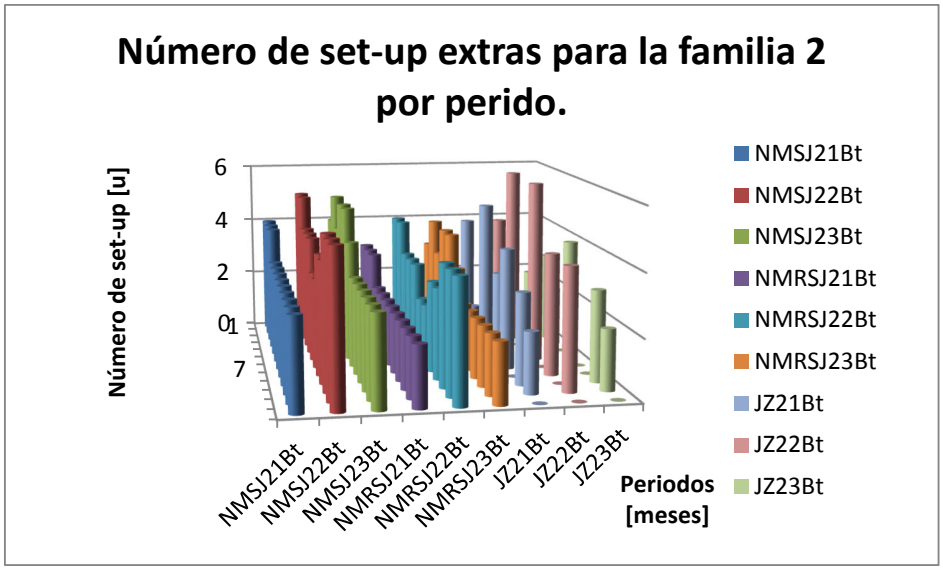


Gráfico 5.21: Número de set-up extras para la familia 2 por período, planificación propuesta por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

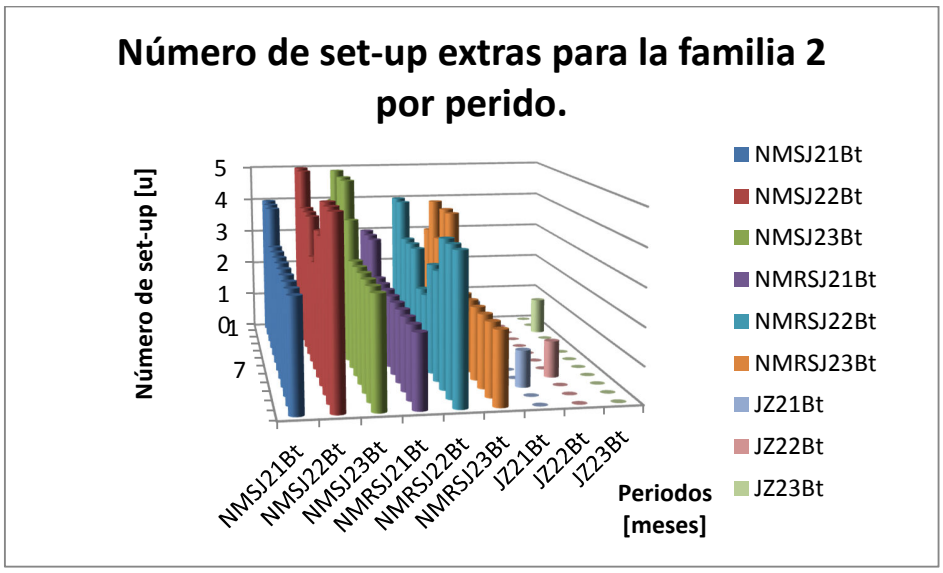


Gráfico 5.22: Número de set-up extras para la familia 2 por período, planificación propuesta por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

Los gráficos a simple vista se ven con muchos datos y difíciles de entender, pero si se presta atención, el número máximo de set-up tiene una fluctuación similar al número máximo razonable de set-up propuesto, sólo que este último baja en magnitud pero mantiene su tendencia. En síntesis estos parámetros fijan un límite e indican al modelo que tienen la oportunidad de alcanzar un valor, y en caso de superar dicho valor, pueden alcanzar uno mucho más alto (límite máximo), este último es penalizado y al superarse incrementa el valor de la función objetivo al agregar unidades extras de set-up en un sistema de minimización.

El número razonable obliga al modelo a buscar valores mínimos bajo sus límites, mientras que el número máximo es un valor límite que actúa como tope hacia la realización de un número extra de set-up. La compañía no definió en ninguno de los períodos un valor razonable o limite, provocando un descontrol al no contabilizar los costos asociados a un nivel alto de paralizaciones momentáneas relacionadas con la detención de las líneas productivas, que sumadas en un conjunto generan un retroceso en el rendimiento total de la producción. Por otro lado el modelo propuesto muy por el contrario, controló y disminuyó a un nivel mínimo la utilización de cantidades extras de set-up por medio del control, y se asocia directamente a los planes productivos en donde se cumple en mayor medida con los requerimientos de demanda proyectada.

Al existir un mayor control de los números extras de set-up a emplear, se reducen considerablemente sus niveles y sus resultados repercuten positivamente en las demás variables de decisión involucradas.

Los gráficos siguientes muestran un extracto del número de set-up extra utilizados para un producto representante de cada línea, puesto que si se grafican todos los datos, la interpretación de estos se tornaría demasiado engorrosa (La representación de datos con un producto para cada línea, es un fragmento del resultado final, donde el software incluyó todos los datos para arrojar dicha solución). Para los gráficos 5.23 y 5.24 tenemos respectivamente los datos del sistema de planificación hecho por la compañía y el propuesto por el modelo exclusivos de la Familia 1. Se incluye el producto TEP JP-3 (Representado por el número1) perteneciente a la línea 1A, más el producto TEP BIMASTIC 4HL (producto N°31) de la línea 2A. En los Gráficos 5.25 y 5.26 se sigue la misma lógica pero con la Familia 2, donde el producto CRS-1 representa a la línea 1B (producto N°48), más el producto RS-1 de la línea 2B (producto N°68) y CQS-1 con la línea 3B (producto N°91), donde:

- **NMSIilt** = Número máximo de set-up de producto i en la línea l por el período t (Parámetro).
- **NMRSIilt** = Número máximo razonable de set-up de producto i en la línea l por el período t (Parámetro).
- **IZilt** = Número de set-up de producto i extras requeridas en la línea l, en el período t (Variable).

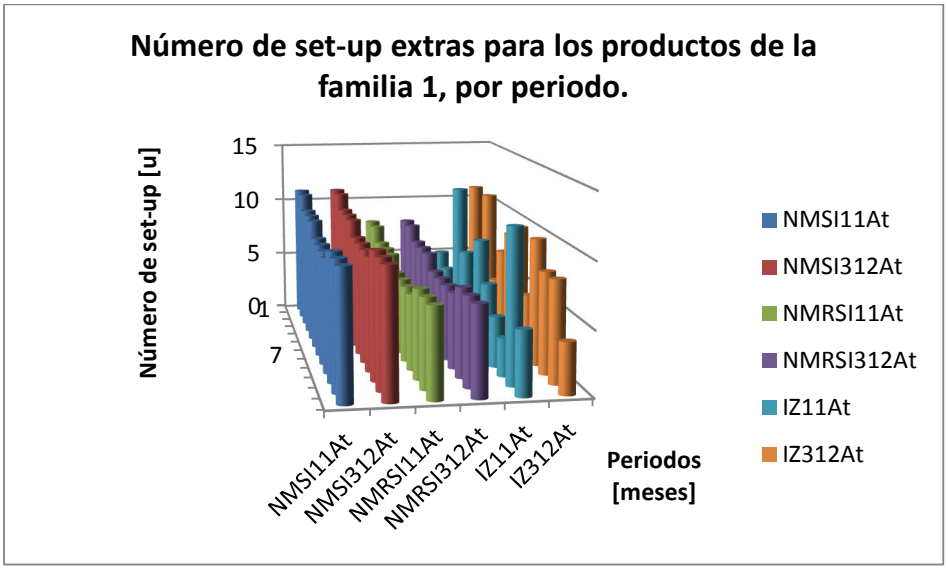


Gráfico 5.23: Número de set-up extras para TEP JP-3 y TEP Bimastic 4HL de la familia 1, por planificación propuesta por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

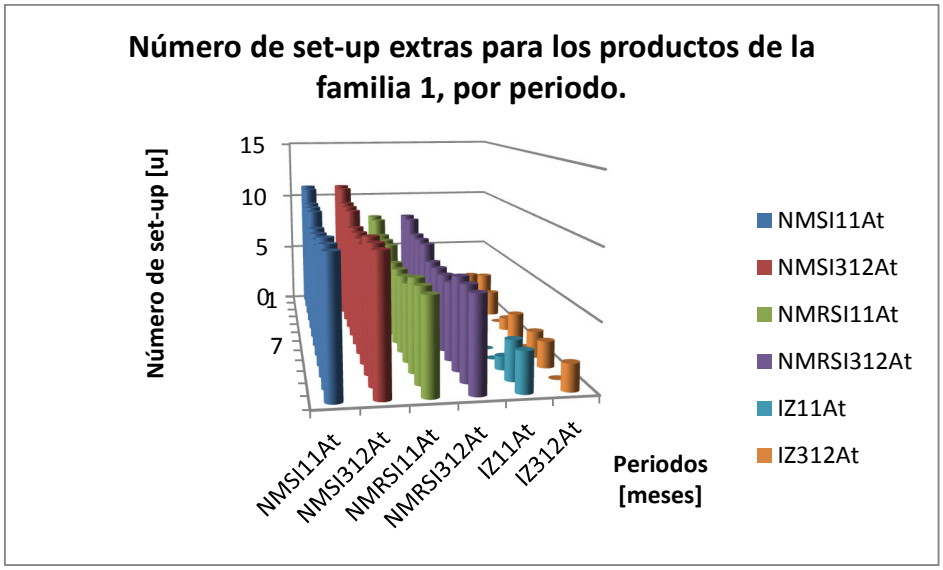


Gráfico 5.24: Número de set-up extras para TEP JP-3 y TEP Bimastic 4HL de la familia 1, por planificación propuesta por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

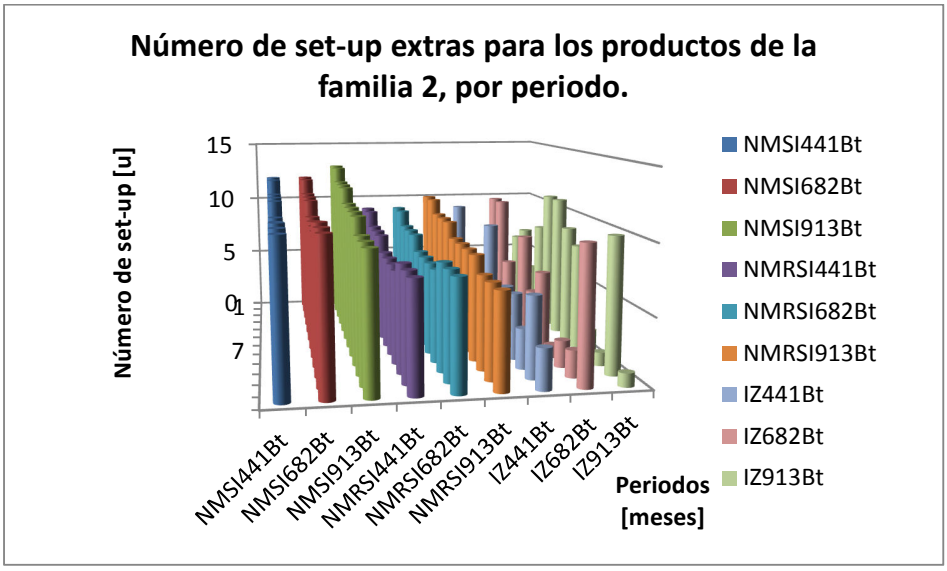


Gráfico 5.25: Número de set-up extras para CRS-1, RS-1 y CQS-1 de la familia 2, por planificación propuesta por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

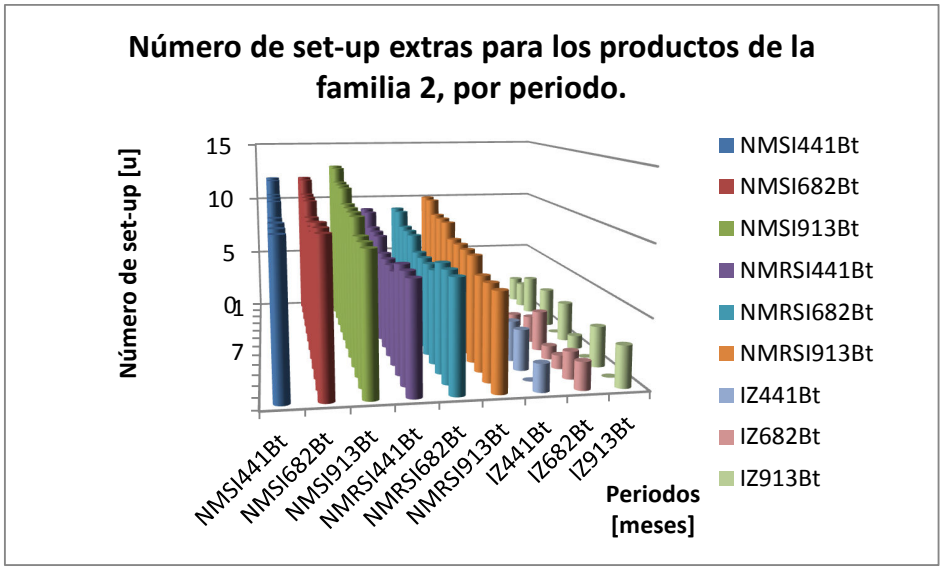


Gráfico 5.26: Número de set-up extras para CRS-1, RS-1 y CQS-1 de la familia 2, por planificación propuesta por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa existe una gran diferencia entre el sistema planificación de la compañía y el propuesto por el modelo, puesto que el último posee niveles más bajos y organizados en cuanto a la utilización extra de set-up por producto. La paralización programada de las líneas de producción provoca mantener los rendimientos de producción controlados, al determinar bajo parámetros conocidos, una condición posible a suceder y afrontarla dentro de límites pres establecidos, que no afecten de forma perjudicial los resultados esperados.

Con respecto a la realización de set-up para cada familia y producto, para todos los casos de set-up de familia dio el valor de "1", lo que significa que si hay que realizar dichos set-up, puesto que no se puede incurrir en la realización de set-up de un producto, sin haberlo hecho antes en una familia. Según la lógica y el modelo, es necesario en cualquiera de los casos, realizar un set-up de producto para poder producir. Por este motivo para todos los productos que registren un valor de uno o mayor a una unidad de producto, significa que si se realizo un set-up, caso contario la cantidad a producir no superaría la unidad.

Finalmente en los gráficos 5.27 y 5.28 se exhibe la cantidad de cuadrillas necesarias para todas las líneas de producción (1A, 2A, 1B, 2B, 3B) por período, para ambos sistemas de planificación. El resultado fluctuó con la utilización de entre 4 y 8 cuadrillas para cada línea de producción por período, en el sistema de planificación de la compañía. Además cada cuadrilla

está compuesta por 5 personas que trabajan 8 [hrs] al día, de lunes a sábado por un mes (un período). Para el caso del modelo, la utilización de cuadrillas fluctuó entre 3 a 5 de ellas, para cada línea por período, donde:

- **N1At** = Número de cuadrillas asignadas a la línea 1A en el período t (Variable).
- **N2At** = Número de cuadrillas asignadas a la línea 2A en el período t (Variable).
- **N1Bt** = Número de cuadrillas asignadas a la línea 1B en el período t (Variable).
- **N2Bt** = Número de cuadrillas asignadas a la línea 2B en el período t (Variable).
- **N3Bt** = Número de cuadrillas asignadas a la línea 3B en el período t (Variable).

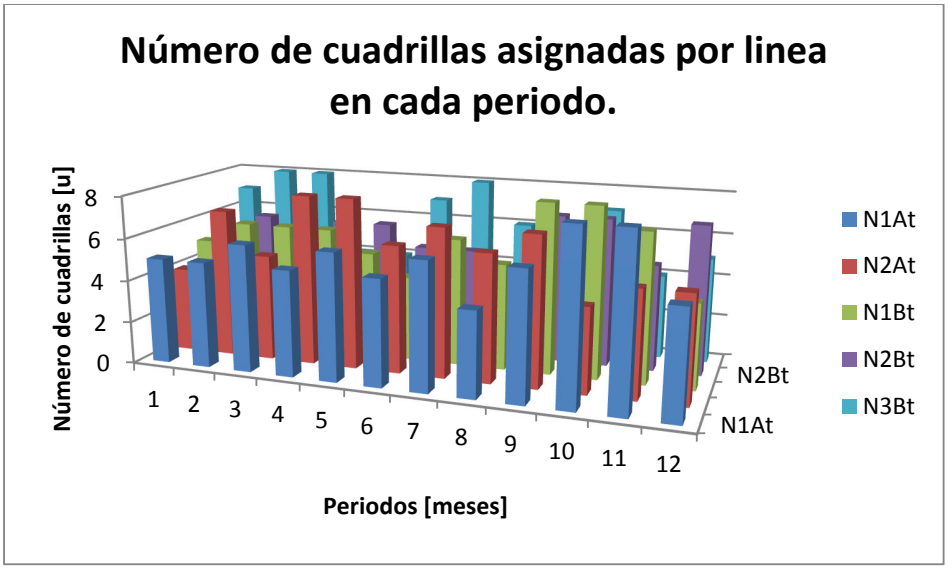


Gráfico 5.27: Número de cuadrillas asignadas a cada línea por período, propuesto por la compañía año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

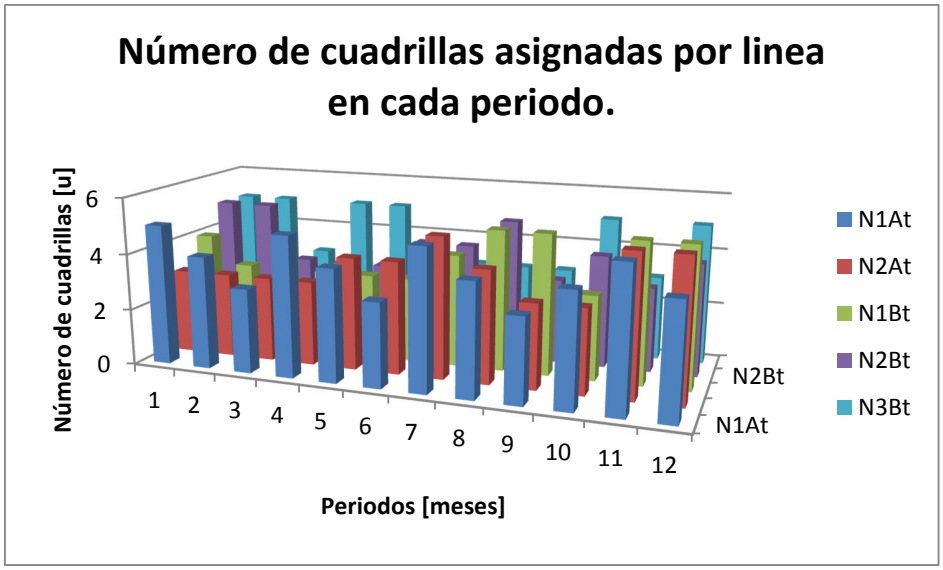


Gráfico 5.28: Número de cuadrillas asignadas a cada línea por período, propuesto por el modelo año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

La diferencia entre ambos sistemas, es que el propuesto por el modelo concluye que necesita menos cuadrillas para el plan de producción propuesto. A grandes rasgos ésta baja en cantidad de cuadrillas a utilizar, va directamente relacionada con la administración de los tiempos de producción, refiérase a rendimientos de personas y maquinas, sumados a cantidades y tiempos de set-up. También el modelo fue capaz de administrar su capacidad productiva en cuanto al rendimiento de producción, por medio del control de horas efectivas que trabaja cada cuadrilla. De la misma forma dispone de un límite de número de cuadrillas a utilizar por línea y por período.

Capítulo 6: Propuesta de planificación de la producción.

La propuesta de este trabajo se basa en la aplicación de distintas metodologías, que en cierta medida pueden mejorar los procesos en todo los niveles que involucra el área productiva. Como eje principal se buscó optimizar el proceso general de planificación de producción, que luego de un análisis se descubrió que al generar una acción en esa zona, repercute sobre la mayoría de los sub-sistemas en la organización.

La primera propuesta que se planteó para lograr un progreso, es la implantación de la metodología "BPM" donde es posible formalizar procesos productivos que provean simplicidad, rapidez, entendimiento y participación del entorno empresarial. Después de describir el funcionamiento actual del proceso de planificación, se diseñó y desarrolló un diagrama donde se estandarizaron tareas, procesos y pasos a seguir dentro de un formato administrativo. Como medida adicional se formalizaron los procesos productivos de membranas y emulsiones asfálticas bajo la misma perspectiva, puesto que el afán de este estudio pretendía proponer y mejorar los procesos productivos de las familias de productos más influyentes, en cuanto a la toma de decisiones concierne.

En el aspecto lógico del sistema se propuso utilizar la metodología "TOC", donde se identificó el principio de simplicidad inherente, que reafirmó la teoría de realizar mejoras en el ámbito de planificación. Dicho principio propone que sólo es necesario actuar sobre un factor de interés, y este a su vez impactara a los subsistemas vecinos, que finalmente resultó ser el proceso de planificación de producción.

Además se identificaron las principales restricciones del sistema, lo que significó más que encontrarlas por sí mismas, implicó ser una oportunidad, de manera que se puedan aprovechar del mejor modo posible por medio de una óptima combinación de productos y trabajos a realizar. También se planteó considerar evitar la inercia, ya que se convierte en la principal restricción de tipo política, porque los ritmos de mejora varían con el tiempo.

La herramienta de los procesos de pensamiento, ayudó a reconocer las trabas que afectan el mal funcionamiento del sistema de planificación y al mismo tiempo proponer vías de mejora. Primero se descubrió el problema raíz, por medio de relaciones causa y efecto, identificando el proceso de planificación de producción, como problema principal. Otra herramienta es el

diagrama de nube que permitió resolver los conflictos entre la planificación a pedido y contra stock, donde finalmente se propuso realizar un modelo empleando el método científico, para así satisfacer las necesidades actuales como futuras de los clientes. En el aspecto futuro del sistema, se propuso formalizar y programar los controles de calidad para eliminar los efectos indeseables que provocan los productos en mal estado.

En la búsqueda del camino hacia una solución optima, se planeó efectuar un seguimiento de objetivos intermedios, para inyectar una solución a cada obstáculo que se presente. Las soluciones propuestas abarcan principalmente la penalización del sobreabastecimiento de materia prima y darle mayor prioridad, con el uso de distintos factores a los objetivos propuestos. Finalmente se efectuó un diagrama que señala todas las tareas y metodologías a realizar, para lograr cada objetivo intermedio y final.

Con la ayuda de un software llamado LINGO, se logró confeccionar e ingresar un modelo de optimización, para la planificación de la producción por períodos. El software pudo encontrar un óptimo global entre un conjunto de variables de decisión, según los parámetros ingresados.

Una vez concluida la comparación entre el sistema de planificación propuesto por la compañía versus el plan que arroja el modelo, tenemos el siguiente argumento para validar la utilización del modelo propuesto, en donde:

- Se demostró que el modelo incrementó la productividad en un 1%.
- El nivel de inventarios de productos terminados aumentó en un 22% por sobre el nivel de inventarios mínimos con el programa de planificación propuesto. Esto se debe a que por parte de la compañía, se instauro de forma desmesurada el disminuir los inventarios al mínimo, provocando valores de déficit de inventarios.
- El nivel de inventarios de materia prima al final de cada período, disminuye en un 10% con el sistema de planificación propuesto. Según el plan, al final de cada período el inventario de materia prima sería mínimo, bordeando y alcanzando en la mayoría de los casos la nulidad. En la realidad seria poco probable administrar los niveles de inventario de forma tan perfecta, por lo que se recomienda dar un margen de al menos un 2% por sobre el abastecimiento planeado, con el fin de disponer de recursos en el caso de que algún error humano no controlable haga perder material, ya sea por manipulación o mal uso. Asimismo el modelo permite

re calcular los inventarios de materia prima período a período, en el caso de ser necesario, aportando una ventaja significativa.

- La demanda pendiente se redujo en su totalidad, con un valor de 4.946% de descenso.
- El déficit de inventarios se redujo en su totalidad, con un valor de 1.884% de descenso.
- Los tiempos extras de set-up se redujeron en un 93,4%.
- Los números extras de set-up de familias, se redujeron en 93,6%.
- Los números extras de ser-up de productos, se redujeron en 74,09%
- La cantidad de cuadrillas a utilizar se redujo en un 33,4%.

Una vez validados los resultados que arrojó el modelo de planificación de producción propuesto, se está en condiciones de proponer un nuevo plan para el período de planificación del año 2015. En el "Anexo XII" se exponen los parámetros del modelo de planificación para el año 2015, mientras que en el "Anexo XIII" se encuentra el modelo completo de planificación correspondiente a los datos reales del año 2015, en lenguaje LINGO. Finalmente en el "Anexo XIV" figuran los resultados entregados por el servidor NEOS, para el período de planificación del año 2015.

El Gráfico 6.1 muestran las cantidades a producir, del producto TEP JP-3 de la línea 1A por período, y en el "Anexo XV" se encuentran los demás gráficos de las muestras de cada línea, donde:

- **Ddait** = Cantidad demandada del producto i en el período t (Parámetro).
- **Lmini** = Lote mínimo de producción del producto i en el período t (Parámetro).
- **Lmaxi** = Lote máximo de producción del producto i en el período t (Parámetro).
- **DPit** = Demanda pendiente del producto i en el período t (Variable).
- **DIit** = Déficit de inventario del producto i en el período t (Variable).
- **Xit** = Cantidad del producto i fabricada durante el período t (Variable).

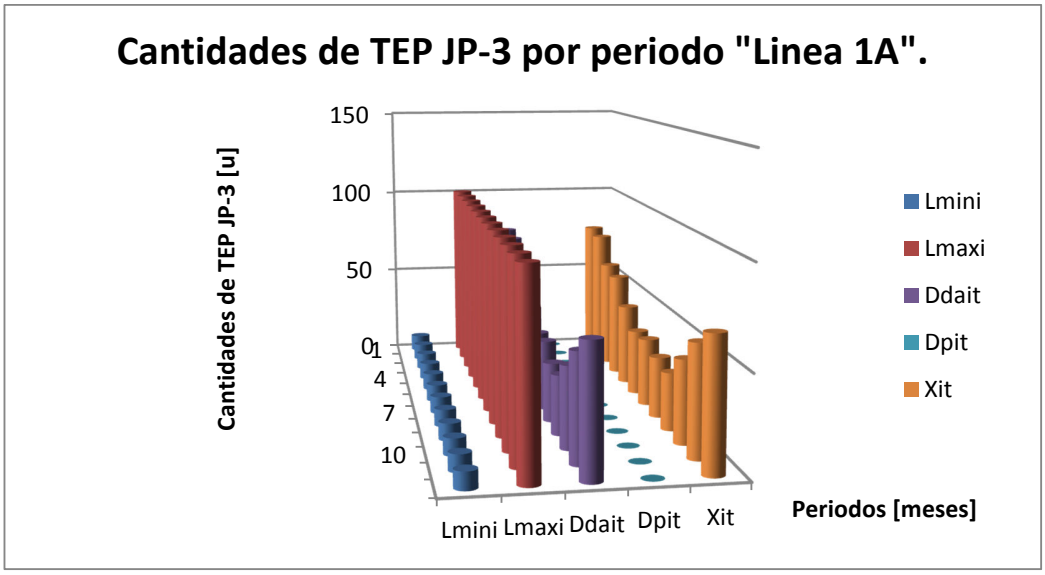


Gráfico 6.1: Cantidad de TEP JP-3 por período, planificación por modelo año 2015. Fuente: Elaboración propia.

Para cada tipo de producto se ve una relación directa entre la demanda y la cantidad producida, donde se respetó el lote máximo y mínimo de producción en su mayoría. Asimismo la demanda pendiente fue nula a lo largo del intervalo de producción, por lo que su tendencia fue marcada en la misma dirección. En algunos productos por ejemplo en el RS-1 y CQS-1, el límite máximo de producción fue superado por pocas unidades dentro del primer mes de producción, esto sucede ya que a la producción del primer mes, se le suma un inventario inicial de producto terminado, que se hereda del mes anterior al primer mes de planificación. A lo largo de los períodos posteriores al primero, no se registraron violaciones a los límites mínimos y máximos de producción.

El modelo además prioriza el factor de demanda pendiente por sobre el déficit de inventarios. Afortunadamente los parámetros ingresados, permitieron al software encontrar valores óptimos, sin incurrir en penalizaciones referentes a déficit de inventario y demanda pendiente. En el Gráfico 6.2 se muestra el nivel de inventario permitido para el producto TEP JP-3 de la línea 1A. Los demás gráficos que se encuentran en el "Anexo XV" sección inventarios de productos permitidos, demuestran la coherencia entre el inventario mínimo y máximo permitido, como también el inventario mínimo por familias. Del mismo modo se observa que los inventarios iníciales son ínfimos y están sólo por pocas unidades sobre el inventario mínimo, donde:

- **IIi** = Inventario inicial del producto i (Parámetro).

- **Iminit** = Inventario mínimo del producto i en el período t (Parámetro).
- **Imáxit** = Inventario máximo del producto i en el período t (Parámetro).
- **IMINJjt** = Inventario mínimo de la familia j al final del horizonte t (Parámetro).
- **Sit** = Inventario del producto i al final del período t (Variable).

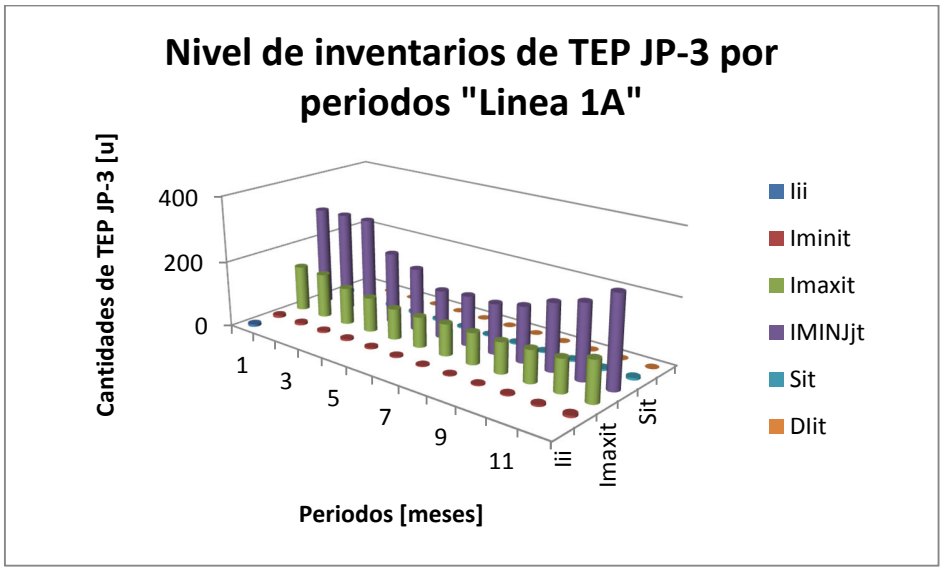


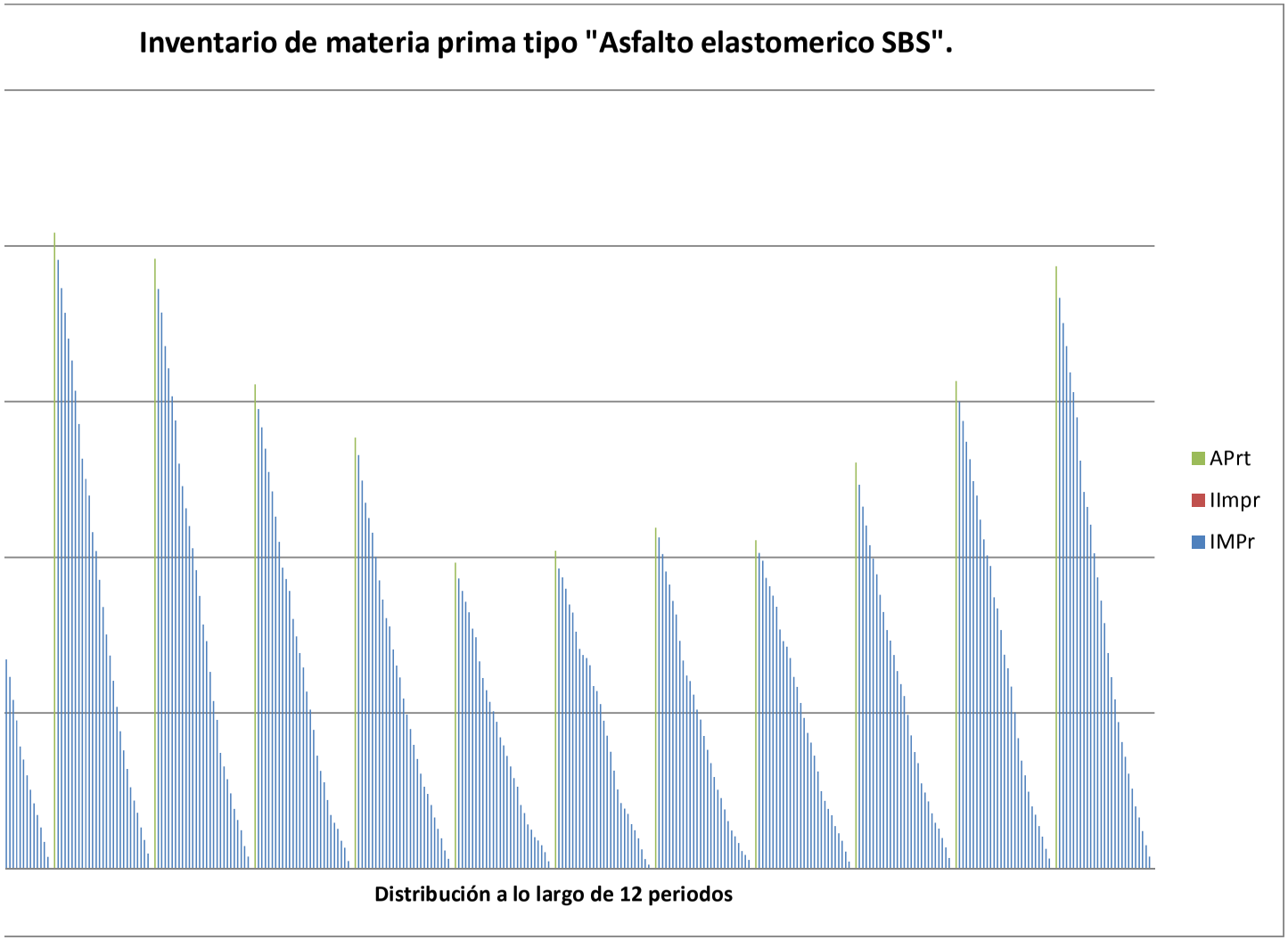
Gráfico 6.2: Cantidad de TEP JP-3 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, los niveles de inventarios mínimos, déficit de inventarios y la variable referente al nivel de inventarios al final del período, se encuentran muy cercanas, superpuestas en el gráfico y es casi imposible ver sus diferencias en cuanto a magnitud concierne.

Para ser más explicito, el déficit de inventarios fue nulo para todos los productos en la totalidad de los períodos, esto se debe a que la variable asociada al inventario del producto al final de un período, nunca alcanzó niveles por debajo del inventario mínimo permitido, es por ello la ausencia de un déficit. Al mismo tiempo, el nivel de inventarios fue minimizado y optimizado con valores cercanos a los del inventario mínimo. En el Gráfico 6.3 se encuentra el inventario de la materia prima tipo "Asfalto Elastomerico SBS" en [kg], donde:

- **IIMPr** = Inventario inicial de materia prima r (Parámetro).
- **APrt** = Cantidad de materia prima r programada para llegar al inicio del período t (Parámetro).

- **IMPrt** = Inventario de materia prima r al final del período t (Variable).



› de materia prima "Asfalto elastomerico SBS" por período, sistema de planificación propuesto por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

Hay que recordar que el Lead Time de materia prima, equivale a un mes y que cada diente de sierra representa el periodo de un mes, del total de doce meses. Se observa una gran cantidad de inventario de materia prima acumulada entre los meses 6 al 11, por el volumen de material que llegó a la planta, pero disminuye notablemente la demanda aumentando el nivel de inventarios. Se observa además que la proporción entre la cantidad de materia prima programada para llegar "APrt", actuó equilibradamente respecto a los inventarios de materia prima.

Para el caso de los tiempos extras de set-up por línea y por período, tenemos los gráficos 6.4 y 6.5 para todas las líneas, donde:

- **TMSlt** = Tiempo máximo de set-up en horas en la línea l por período t (Parámetro).
- **TMRSlt** = Tiempo máximo razonable en horas en la línea l por período t (Parámetro).
- **ZZlt** = Tiempo extra en horas de set-up requeridos en la línea l, en el período t (Variable).

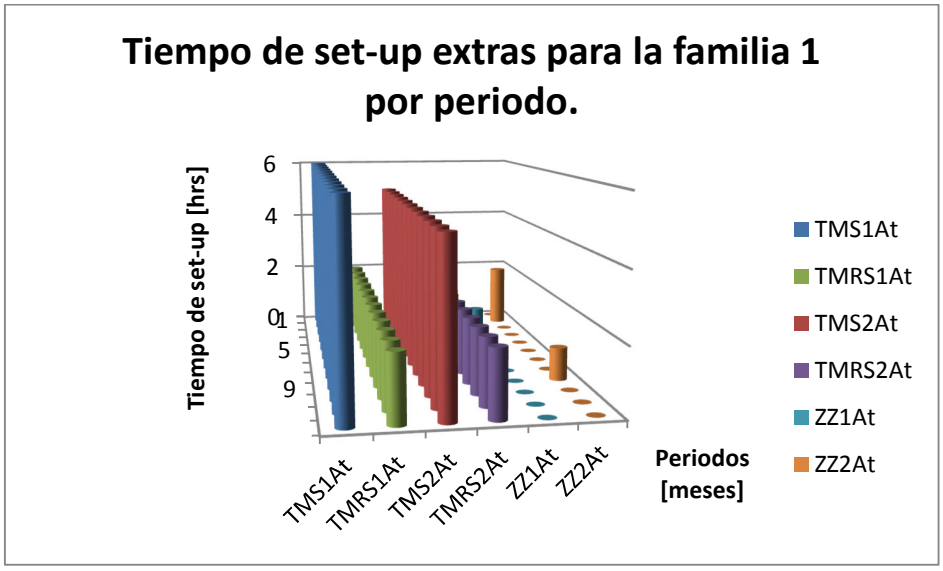


Gráfico 6.4: Tiempo de set-up extras para la familia 1 por período, planificación propuesta por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

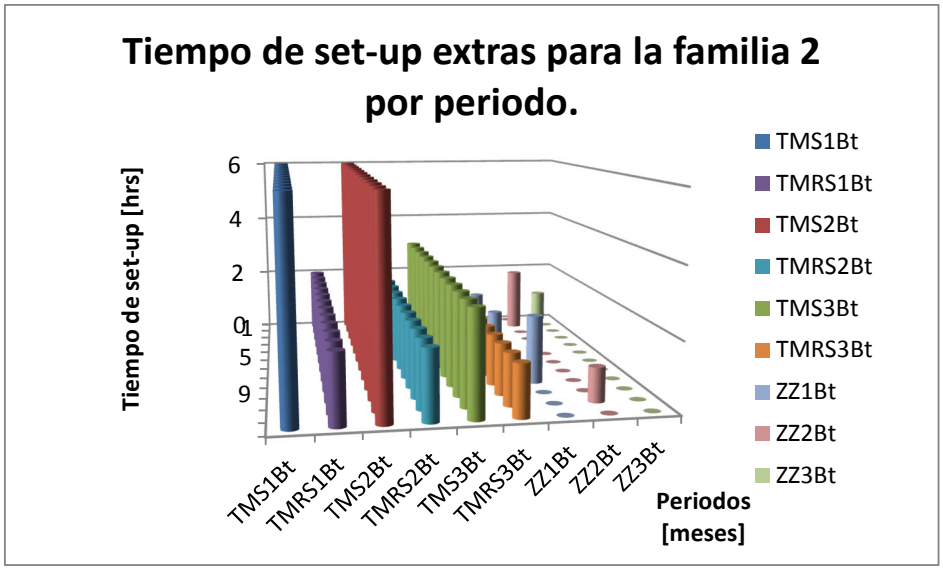


Gráfico 6.5: Tiempo de set-up extras para la familia 2 por período, planificación propuesta por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

El tiempo extra para la Familia 1 se mantuvo en niveles bajos, para el segundo mes se registró la mayor magnitud en cuanto a tiempo extra de set-up se refiere, y alcanzó el nivel de tiempo máximo razonable de set-up (para la línea 2A), luego los períodos 4 y 9 registraron tiempos extras de set-up, bajo el tiempo máximo razonable.

Para la Familia 2 se necesitó incurrir en más tiempos extras de set-up por línea según el modelo, esto se debe principalmente a la gran cantidad de materias primas involucradas en la fabricación de un determinado producto para ésta familia. En los períodos 2 y 9 se alcanzó el tiempo máximo razonable para las líneas 1B y 2B, las demás magnitudes fluctuaron bajo el tiempo razonable, así mismo dentro de los períodos 5 a 8 no fue necesario incurrir en tiempos extras de set-up. Para el caso del número extra de set-up se exponen los siguientes gráficos donde:

- **NMSJjlt** = Número máximo de set-up de familia j en la línea l por el período t (Parámetro).
- **NMRSJjlt** = Número máximo razonable de set-up de familia j en la línea l por el período t (Parámetro).
- **JZjlt** = Número de set-up de familia j extras requeridas en la línea l, en el período t (Variable).

- **NMSIilt** = Número máximo de set-up de producto i en la línea l por el período t (Parámetro).
- **NMRSIilt** = Número máximo razonable de set-up de producto i en la línea l por el período t (Parámetro).
- **IZilt** = Número de set-up de producto i extras requeridas en la línea l, en el período t (Variable).

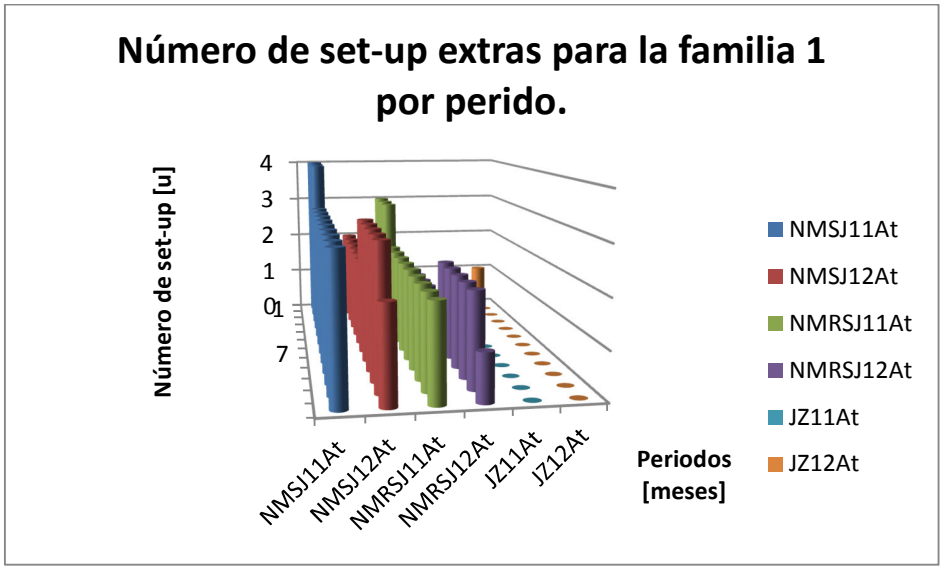


Gráfico 6.6: Número de set-up extras para la familia 1 por período, planificación propuesta por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

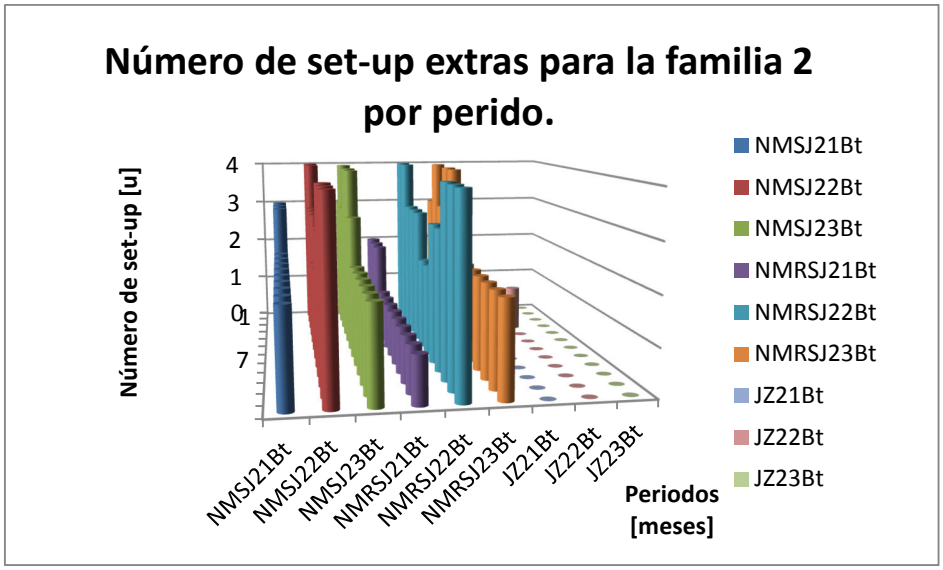


Gráfico 6.7: Número de set-up extras para la familia 2 por período, planificación propuesta por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

El número de set-up extra para la Familia 1 se registró en el primer período y el sexto. Sólo en el primer período se alcanzó el número máximo razonable, específicamente para la línea 2A. Para la Familia 2 sólo se alcanzó un número extra de set-up de familia en el primer y segundo período para la línea 1B, para el cuarto período se alcanzó el número máximo razonable de set-up en la línea 2B, y la línea 3B no reportaría números extras de set-up. En los gráficos 6.8 y 6.9 se exponen los números extras de set-up para productos, donde al igual que la vez anterior el número que reemplaza al sub índice "i", es el número de producto donde; número 1 es TEP JP-3, el N°31 es el producto TEP BIMASTIC 4HL. Para la Familia 2 el número 44 es el producto CRS-1, el N°68 es el RS-1 y el N°91 es CQS-1.

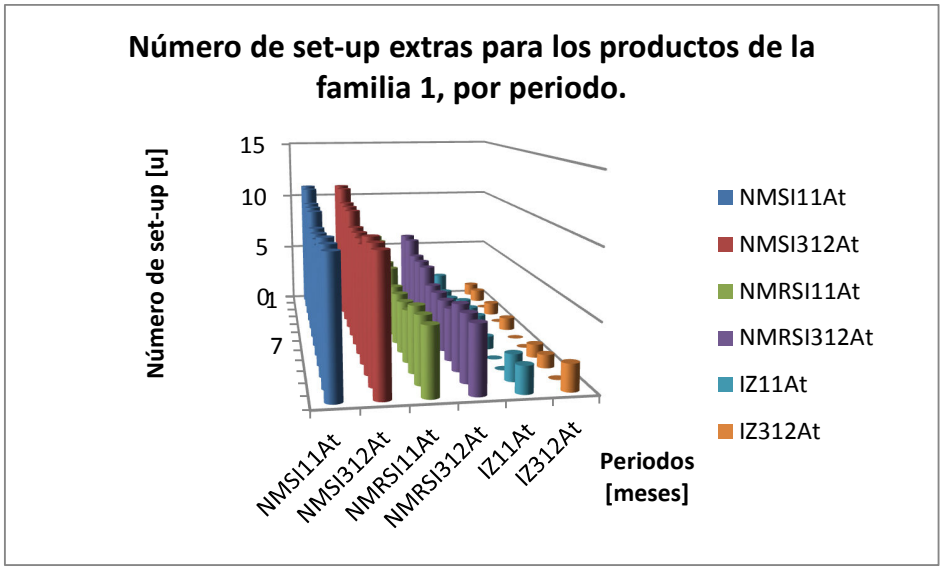


Gráfico 6.8: Número de set-up extras para TEP JP-3 y TEP Bimastic 4HL de la familia 1, por planificación propuesta por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

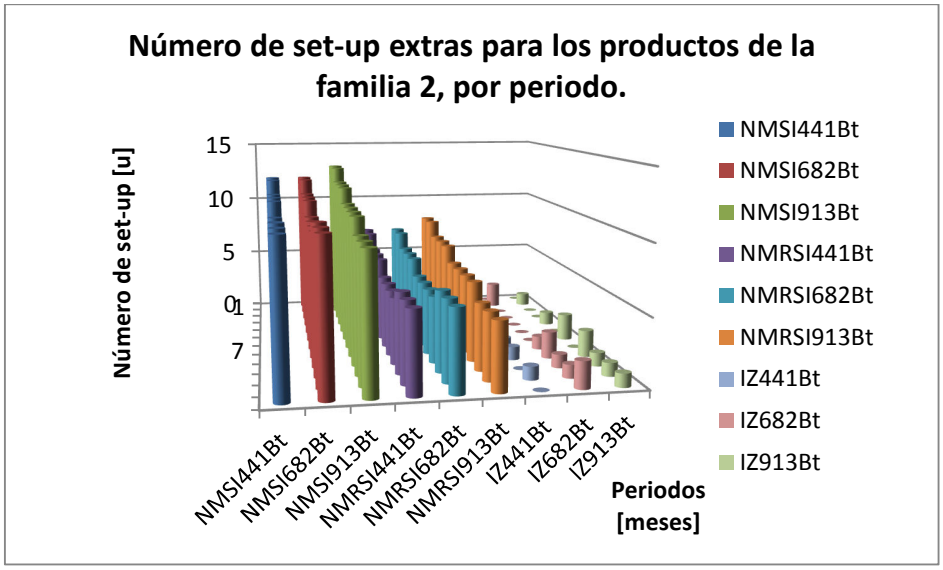


Gráfico 6.9: Número de set-up extras para CRS-1, RS-1 y CQS-1 de la familia 2, por planificación propuesta por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

Para ambas familias, en la muestra de productos anteriormente nombrada, se registró una baja cantidad de set-up extras y en ninguno de los casos se alcanzó el número máximo razonable para ambas familias en todos los períodos.

La realización de set-up se realizó para todos los productos y por ende para las familias. Finalmente el número de cuadrillas asignadas por línea, fluctuó entre 4 y 8 para ambas familias por período. Cada cuadrilla consiste en un equipo de trabajo de 5 personas, 8 [hrs] al día, de lunes a sábado, por cada mes. En el Gráfico 6.10 se representa el número de cuadrillas asignadas por línea en cada período.

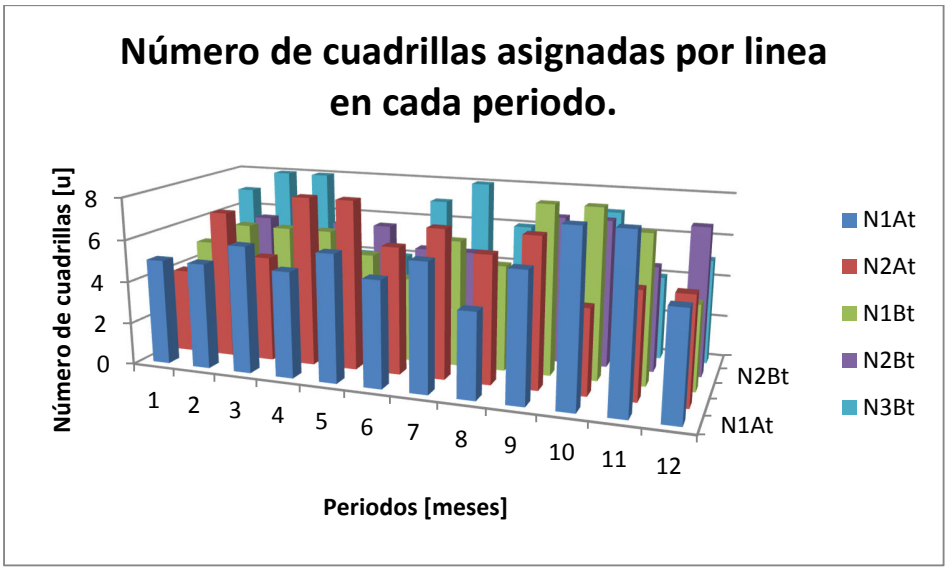


Gráfico 6.10: Número de cuadrillas asignadas a cada línea por período, propuesto por el modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 7: Conclusiones, comentarios y recomendaciones.

En este trabajo se desarrolló un enfoque de solución para el problema de planificación de producción en el transcurso temporal que funciona en el corto y mediano plazo. Este enfoque se diseñó para provocar efectos en una amplia variedad de sistemas productivos, donde se permite al planificador balancear de manera eficaz, los objetivos de maximización de demanda satisfecha, refiérase al nivel de servicios, también a la minimización de tiempos de set-up, como la minimización de los niveles de inventarios. Todo esto forma parte de la estructura de la función objetivo a satisfacer.

El enfoque de solución contempla un modelo matemático de programación lineal entera mixta, donde se considera aspectos como; familias y productos, disponibilidad de materias primas, cantidad de set-up tolerados, inventarios mínimos y máximos entre otros. Una ventaja importante de este enfoque, es que permite garantizar la existencia de una solución factible, al admitir en primera instancia la demanda no satisfecha.

El enfoque de solución se evaluó primeramente con datos antiguos de un período completo de 1 año, donde se comparó los resultados que obtuvo la compañía versus los resultados que se deducen de la puesta en marcha del modelo propuesto (año 2013). La respuesta positiva que arrojó el modelo dio pie para generar un sistema de planificación para el siguiente año hábil correspondiente al 2015.

La implementación computacional del enfoque de solución propuesto, demuestra que es posible integrarlo a un sistema que sirva de apoyo a la toma de decisiones, en el ámbito de la planificación de la producción. Una característica importante que destaca en este sentido, es que el enfoque puede ser parametrizable en una gran variedad de sistemas productivos. Esto le permite al planificador maniobrar con parámetros relevantes como el número y tiempo razonable de set-up de familias y productos a realizar, entre otros.

A través del estudio e implementación de los datos reales del modelo, se demostró que es posible obtener soluciones suficientemente buenas, para el problema de planificación de producción en un tiempo computacional razonable, que fluctúa desde tiempos menores a un minuto. En efecto, en el ámbito referente a la calidad de las soluciones, siempre se encontró una solución factible.

Como recomendación se incita a crear modelos matemáticos que cada vez más se acerquen a la realidad, ya sea implementando nuevos parámetros que estén sujetos a nuevas restricciones. También se puede generar una función objetivo acorde a los intereses particulares de cada organización, en donde se satisfagan nuevas características ajenas a lo planteado en este trabajo.

Otra línea de investigación adicional, es considerar otros aspectos como la presencia de máquinas distintas en las líneas productivas, trabajando en paralelo o simplemente realizar un tratamiento más refinado con el uso de los tiempos de set-up.

Bibliografía.

- Asfaltos Chilenos S.A. (2013). Catálogo área pavimentación. Consultado en septiembre, 1, 2013 en http://www.asfalchile.cl/prod_lista_pavimentos.php.
- Asfaltos Chilenos S.A. (2013). Catálogo área de impermeabilizantes y revestimientos. Consultado en septiembre, 2, 2013 en http://www.asfalchile.cl/catálogo_impermeabilizacion.php.
- Asfaltos Chilenos S.A. (2013). Memoria Asfaltos Chilenos 2013. Consultado en septiembre, 3, 2013 en http://www.asfalchile.cl/uploads/archivos/Asfaltos%20Chilenos%20--%20memoria%202011.pdf.
- Bernhard Hitpass (2012). BPM: Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación (Primera edición). Santiago de Chile: BHH Ltda. - Santiago de Chile.
- Alejandro Charlin (2012). Metodologia para emplear diagrmas causa efecto. Consultado en abril, 17, 2013 en http://www.slideshare.net/acharlin/metodologia-para-emplear-diagramas-causa-efecto-12282887#.
- César Rovira (2012). Diagrama de pareto, herramienta básica para mejorar la calidad. Consultado en abril, 19, 2013 en http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/diagramadepareto/.
- Coello Claudio (2012). 5 Por qué. Consultado en mayo, 06, 2012 en http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/5-porque.
- Rodríguez Luza Cinthia (2012). Introducción a la teoría de restricciones (TOC). Consultado en octubre, 05, 2012 en http://www.buenastareas.com/ensayos/Introducci%C3%B3n-a-Teor%C3%ADa-De-Restricciones-Toc/3343397.html.
- Abisambra Lemus, Abraham José, Mantilla Cuadros, Luis Andelfo (2008). Aplicación de la teoría de restricciones a los procesos de producción de la planta de fundición de imusa. Soluciones de postgrado EIA, vol. Numero 2, págs: 121-133.
- Mendoza Palacios, Rudy (2010). Investigación cualitativa y cuantitativa, diferencias y limitaciones. Consultado en marzo, 11, 2013 en http://www.monografias.com.
- Ramos Andrés, Sánches Pedro, Ferrer José María, Barquín Julián, Linares Pedro (2010). Modelos matemáticos de optimización. Consultado en febrero, 17, 2013 en http://www.doi.icai.upcomillas.es/intro_simio.htm.

- Almanza Villegas Jesús, Espinoza Alberto, Muñiz Martínez Armando, García Juan Alfredo, Romero López Fernando, López Montoya María del Carmen (2010). Método de los factores ponderados. Consultado en enero, 23, 2014 en http://campusvirtual.ull.es/ocw/mod/resource/view.php?id=4173&redirect=1.
- Wayne L. Winston (2004). Investigación de operaciones aplicaciones y algoritmos (cuarta edición). Indiana: Thomsom.
- Viveros E., Rodrigo, Salazar H., Eduardo (2010, Junio). Modelo de planificación de producción para un sistema multiproducto con múltiples líneas de producción. Revista Ingeniería de Sistemas, Volumen XXIV, pp: 89-102.
- Everett E. Adam, Ronald J. Ebert (1991). Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento (cuarta edición). México MX: Prentice-hall.
- James H., Bookbinder, Leslie A. Koch (1990). Production planning for mixed assembly/arborescent system. Journal of operations management, vol. 9, págs: 9, 7-24.
- Gary D. Eppen, R. Kipp Martin (Diciembre 1987). Solving Multi-item capacitated lot-sizing problems using variable redefinition. Operation Research. Consultado en 08, 06, 2013 en pubsonline.informs.org.
- Servidor NEOS (2013). NEOS Server (Versión 1.0) [Programa de computación]. Madison: www.neos-server.org/.

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial

"ANEXOS"

Por

GIULIANO GABRIEL GEDERLINI BARRERA

Trabajo de Título Para Optar a al Grado de Licenciado en las Ciencias de la Ingeniería y al Título de Ingeniero Civil Industrial.

Profesor Guía: Sr. Luis Seccatore Gómez

Abril 2015

Índice.

ANEXO I: CANTIDAD Y TIPO DE MATERIAL UTILIZADO PARA FABRICAR CADA PRODUCTO DE LA FAMILIA DE EMULSIONES ASFÁLTICAS. 149

ANEXO II: CANTIDAD Y TIPO DE MATERIAL UTILIZADO PARA FABRICAR CADA PRODUCTO DE LA FAMILIA DE MEMBRANAS ASFÁLTICAS. 151

ANEXO III: DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍAS APLICABLES. 155

ANEXO IV: MARCO TEÓRICO O ÉSTADO DEL ARTE. 171

ANEXO V: LAY-OUT Y LEVANTAMIENTO DE PROCESOS POR MEDIO DE LA METODOLOGÍA "BPM" PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE MEMBRANAS Y EMULSIONES ASFÁLTICAS. 187

ANEXO VI: PARÁMETROS DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA EL AÑO 2013. 212

ANEXO VII: MODELO COMPLETO DE PLANIFICACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS DATOS REALES DEL AÑO 2013, EN LENGUAJE LINGO. 214

ANEXO VIII: EXPLICACIÓN DE MODELADO EN LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN LINGO. 248

ANEXO IX: RESULTADOS DE LAS VARIABLES ENTREGADOS POR EL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN PROPUESTO POR LA COMPAÑÍA, PARA EL AÑO 2013. 263

ANEXO X: RESULTADOS ENTREGADOS POR EL SERVIDOR NEOS, PARA EL PERÍODO DE PLANIFICACIÓN DEL AÑO 2013. 316

ANEXO XI: GRÁFICOS DE LAS MUESTRAS DE CADA LÍNEA, PARA LOS NIVELES DE INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO, POR PLANIFICACIÓN DE LA COMPAÑÍA AÑO 2103 VERSUS LA PROPUESTA PARA EL MISMO AÑO CON MODELO. 366

ANEXO XII: PARÁMETROS DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN PARA EL AÑO 2015. 371

ANEXO XIII: MODELO COMPLETO DE PLANIFICACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS DATOS REALES DEL AÑO 2015, EN LENGUAJE LINGO. 371

ANEXO XIV: RESULTADOS ENTREGADOS POR EL SERVIDOR NEOS, PARA EL PERÍODO DE PLANIFICACIÓN DEL AÑO 2015. 405

ANEXO XV: GRÁFICOS DE MUESTRA PARA FAMILIAS, LÍNEAS Y PRODUCTOS POR PLANIFICACIÓN PROPUESTA POR LA COMPAÑÍA AÑO 2015 456

Volumen II:

Figuras

Figura 1: Ejemplo del uso de BPM para realizar control de calidad en la empresa Asfaltos Chilenos S.A 158
Figura 2: Diagrama de causa y efecto aplicado a la planificación de producción en la empresa Asfaltos 160
Figura 3: Principio de Pareto 162
Figura 4: Representación de procesos, subprocesos y tareas en un diagrama BPM 176
Figura 5: Tipo de eventos, según su flujo temporal en un diagrama BPM 177
Figura 6: Tipo de compuertas en diagrama BPM 178
Figura 7: Objetos de conexión gráfica en el diagrama BPM 179

Figura 8: Árbol de realidad actual (ARA)…….. 182
Figura 9: Nube o diagrama de conflicto (NDC)…… 182
Figura 10: Árbol de realidad futura (ARF)…… 183
Figura 11: Árbol de prerrequisitos (APR)…….. 184
Figura 12: Árbol de transición (ATR)…… 184
Figura 13: layout cemento Asfáltico C.A., planta Concón…… 191
Figura 14: layout asfalto cortado, planta Concón…….. 195
Figura 15: layout cemento Asfáltico modificado, planta Concón…… 201
Figura 16: layout emulsiones asfálticas, planta Concón…… 206
Figura 17: Formalización de procesos productivos para emulsiones viscosas, metodología BPM…….. 207
Figura 18: Formalización de procesos productivos para emulsiones diluidas, metodología BPM…… 208
Figura 19: layout membranas asfálticas…… 212
Figura 20: Formalización de procesos productivos para membranas, metodología BPM…… 213
Figura 21: Ingreso de titulo y conjuntos primitivos para modelo de planificación año 2013…… 252
Figura 22: Ingreso de conjuntos derivados densos y no densos para modelo de planificación, año 2013…… 253
Figura 23: Ingreso de subconjuntos para el modelo de planificación año 2013…… 254
Figura 24: Ingreso de datos para el modelo de planificación año 2013…… 255
Figura 25: Ingreso de función objetivo y restricciones para el modelo de planificación año 2013……... 257
Figura 26: "LINGO Error Message" o mensaje de error de LINGO…… 258
Figura 27: Selección de tipo de problema a optimizar, mas el formato de entrada que permite el servicio libre "NEOS Server"…… 259
Figura 28: Transformar el archivo nativo de LINGO al formato .MPS permitido por NEOS Server…….. 260
Figura 29: Ingreso del archivo .MPS al servidor gratuito NEOS…….. 261
Figura 30: Calculo de resultados por parte del servidor NEOS…… 262
Figura 31: Informe de resultados por el servidor NEOS…… 263
Figura 32: Entrega de resultados detallados por parte del servidor NEOS…… 264
Figura 33: Ingreso de variables en la sección data…… 265

Gráficos

Gráfico 1: Diagrama de Pareto para Asfaltos Chilenos S.A…….. 162
Gráfico 2: Optimo global y local para un problema económico de minimización…… 172
Gráfico 3: Cantidad de TEP Bimastic 4HL por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013…… 369
Gráfico 4: Cantidad de TEP Bimastic 4HL por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013…… 369
Gráfico 5: Cantidad de CRS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013…… 370
Gráfico 6: Cantidad de CRS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013…… 370
Gráfico 7: Cantidad de RS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013…… 371
Gráfico 8: Cantidad de RS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013…… 371
Gráfico 9: Cantidad de CQS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013…… 372
Gráfico 10: Cantidad de CQS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013…… 372
Gráfico 11: Cantidad de TEP Bimastic-4HL por periodo, planificación por modelo año 2015……... 458

Gráfico 12: Cantidad de CRS-1 por periodo, planificación por modelo año 2015…… 459
Gráfico 13: Cantidad de RS-1 por periodo, planificación por modelo año 2015…….. 459
Gráfico 14: Cantidad de CQS-1 por periodo, planificación por modelo año 2015…… 459
Gráfico 15: Cantidad de TEP Bimastic 4HL por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015…….. 460
Gráfico 16: Cantidad de CRS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015…… 460
Gráfico 17: Cantidad de RS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015. 461
Gráfico 18: Cantidad de CQS-1 por periodo "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015…… 461

Tablas

Tabla 1: Tabla de Pareto para Asfaltos Chilenos S.A…… 161
Tabla 2: Ejemplo de la utilización de la técnica 5 Por qué.,…….. 164
Tabla 3: Tipo de metodologías aplicables a TOC dependiendo del ámbito de la investigación…….. 166
Tabla 4: Enfoque cualitativo y cuantitativo…… 169
Tabla 5: Parámetros de calificación de evaluación integral…….. 169
Tabla 6: Evaluación integral de gestión para Asfaltos Chilenos S.A…… 170

ANEXO I: Cantidad y tipo de material utilizado para fabricar cada producto de la familia de emulsiones asfálticas.

1) **Emulsiones Asfálticas Catiónicas.**

Emulsión Asfálticas Catiónica en base a 200 [kg], equivalentes a una unidad.										
Tipo de emulsión	**Materia prima**									
	Asfalto [kg]	Agua [lt]	Agentes emulsionantes [kg]				Aditivos [kg]			
			COCAL	REDI	LENTO	LUB	AS1	AS2	AS3	AS4
CRS-1	50	55	27	15,5	5,75	4	6,5	3,5	5,25	27,75
CRS-2	50	55	26	14,5	6,75	5	7,25	4,5	4,25	26,75
CRS-3	50	55	25	13,5	7,75	6	8,25	5,5	3,25	25,75
CRS-4	50	55	24	12,5	8,75	7	9,25	6,5	2,25	24,75
CRS-1h	45	60	23	11,5	9,75	8	10,25	7,5	1,25	23,75
CRS-2h	45	60	22	10,5	10,75	9	11,25	8,5	0,25	22,75
CRS-3h	45	60	21	9,5	11,75	10	12,25	9,5	10,5	10,5
CRS-4h	45	60	20	8,5	12,75	11	13,25	10,5	9,5	9,5
CMS-1	60	45	19	7,5	13,75	12	14,25	11,5	8,5	8,5
CMS-2	60	45	18	6,5	14,75	13	15,25	12,5	7,5	7,5
CMS-3	60	45	17	5,5	15,75	14	16,25	13,5	6,5	6,5
CMS-4	60	45	16	4,5	16,75	15	17,25	14,5	5,5	5,5
CMS-1h	55	50	15	3,5	17,75	16	18,25	15,5	4,5	4,5
CMS-2h	55	50	14	2,5	18,75	17	19,25	16,5	3,5	3,5
CMS-3h	55	50	13	1,5	19,75	18	20,25	17,5	2,5	2,5
CMS-4h	55	50	12	0,5	20,75	19	21,25	18,5	1,5	1,5
CSS-1	70	35	11	0	21,75	20	22,25	19,5	0,25	0,25
CSS-2	70	35	10	0	22,75	21	23,25	17	0,5	0,5
CSS-3	70	35	9	0	23,75	22	24,25	14,5	0,75	0,75
CSS-4	70	35	8	0	24,75	23	25,25	12	1	1
CSS-1h	65	40	7	0	25,75	24	26,25	9,5	1,25	1,25
CSS-2h	65	40	6	0	26,75	25	27,25	7	1,5	1,5
CSS-3h	65	40	5	0	27,75	26	7,25	25,5	1,75	1,75
CSS-4h	65	40	4	0	28,75	27	4,75	26,5	2	2

2) Emulsiones Asfálticas Aniónicas.

Emulsión Asfálticas Aniónica en base a 200 [kg], equivalentes a una unidad.										
Tipo de emulsión	**Materia prima**									
	Asfalto [kg]	Agua [lt]	Agentes emulsionantes [kg]				Aditivos [kg]			
			GINA	NILDU	LENTO	LUB	BS1	BS2	BS3	BS4
RS-1	50	55	35	3,5	5,75	24,75	0,15	3,5	15,9	6,45
RS-2	50	55	34	4,5	6,75	23,75	0,2	4,5	4,25	17,05
RS-3	50	55	33	5,5	7,75	22,75	0,25	5,5	3,5	16,75
RS-4	50	55	32	6,5	8,75	21,75	0,3	6,5	2,25	16,95
RS-1h	45	60	31	7,5	9,75	20,75	0,35	7,5	1,25	16,9
RS-2h	45	60	30	8,5	10,75	19,75	0,4	8,5	0,25	16,85
RS-3h	45	60	29	9,5	11,75	18,75	0,45	9,5	10,5	5,55
RS-4h	45	60	28	10,5	12,75	17,75	0,5	10,5	9,5	5,5
MS-1	60	45	27	11,5	13,75	16,75	0,55	11,5	5,54	8,41
MS-2	60	45	26	12,5	14,75	15,75	0,6	12,5	7,5	5,4
MS-3	60	45	25	13,5	15,75	14,75	0,65	13,5	5,35	6,5
MS-1h	60	45	24	14,5	16,75	13,75	0,7	14,5	5,3	5,5
MS-2h	55	50	23	15,5	17,75	12,75	0,75	15,5	5,25	4,5
MS-3h	55	50	22	16,5	18,75	11,75	0,8	16,5	3,5	5,2
HFMS-1	55	50	21	17,5	19,75	10,75	0,85	17,5	5,15	2,5
HFMS-2	55	50	20	18,5	20,75	9,75	0,9	18,5	1,5	5,1
HFMS-3	70	35	19	19,5	21,75	8,75	0,95	19,5	5,3	0,25
SS-1	70	35	18	20,5	22,75	7,75	1	17	7,5	0,5
SS-2	70	35	17	21,5	23,75	6,75	1,05	14,5	9,7	0,75
SS-3	70	35	16	22,5	24,75	5,75	1,1	12	11,9	1
SS-1h	65	40	15	23,5	25,75	4,75	1,15	9,5	1,25	14,1
SS-2h	65	40	14	24,5	26,75	3,75	1,2	7	1,5	16,3
SS-3h	65	40	13	25,5	27,75	2,75	1,25	21,25	1,75	1,75

3) Emulsiones Asfálticas Especiales.

Emulsión Asfálticas Especiales en base a 200 [kg], equivalentes a una unidad.										
Tipo de emulsión	**Materia prima**									
	Asfalto [kg]	Agua [lt]	Agentes emulsionantes [kg]				Aditivos [kg]			
			GINA	NILDU	COCAL	SPEED	BS1	BS2	BS3	BS4
CQS-1	50	55	16,5	22	18,75	11,75	0,8	16,5	3,5	5,2
CQS-2	45	60	8,5	30	19,75	10,75	0,4	8,5	0,25	16,85
CQS-3	60	45	29	9,5	11,75	18,75	0,45	9,5	10,5	5,55
CQS-4	55	50	23	15,5	17,75	12,75	0,75	15,5	5,25	4,5
CQS-1h	70	35	19	19,5	21,75	8,75	0,95	19,5	5,3	0,25
CQS-2h	65	40	15	23,5	25,75	4,75	1,15	9,5	1,25	14,1
CQS-3h	80	25	11	27,5	29,75	0,75	1,35	20,15	2,25	2,25
CQS-4h	75	30	10	28,5	30,75	-0,25	1,4	19,6	2,5	2,5

ANEXO II: Cantidad y tipo de material utilizado para fabricar cada producto de la familia de Membranas Asfálticas.

- **Tipo de materia prima utilizada para la fabricación del catálogo de Membranas Asfálticas.**

Tipo de mastic 1	Tipo de mastic 2	Tipo de armadura	Tipo de terminación superficial 1	Tipo de terminación superficial 2	Espesor en [cm]	Denominación
Asfalto Elastomerico SBS		POLIESTER	Polietileno de alta densidad		3	TEP JP-3
					4	TEP JP-TANK
					4	TEP JP-4
					4	TEP JP-2
					4	TEP Elastobond S-6
			POLIESTER		4	TEP JP-2GG
	Asfalto Elastomerico SBS		Aluminio		4	TEP Lamisan G-3 Aluminio
					3	TEP JP-3 Aluminio
					4	TEP JP-2 Aluminio
			Mica coloreada verde y gris		3	TEP Flexo Mineral
	Asfalto Elastomerico SBS				4	TEP Mondgum Mineral 4000
					3.5	TEP Mondgum Mineral
					3.8	TEP Mineral Elastobond
			ARBIA		4	TEP Flexo P
		Polietileno de alta densidad	Polietileno de alta densidad		3	TEP Lamiflex P
					4	TEP Lamiflex 2P
			POLIESTER		3	TEP Morteplas
					3	TEP JP-3G
					4	TEP JP-2G
Asfalto Elastomerico Económico SBS		POLIESTER	Polietileno de alta densidad		3	TEP Lamisan G-3
					3	TEP Nordgum
	Asfalto Elastomerico SBS				4	TEP JP-2G2
					4	TEP Lamisan G-4
			Aluminio gofrado		3	TEP Lamisan G-3-AL
		Fibra de vidrio	Polietileno de alta densidad		2	TEP Nordgum W2
Asfalto Plastomerico APP		POLIESTER			3	TEP ZW-400
					3	TEP 3R-Riego
					4	TEP 4R
					4	TEP 4R-Riego
					4	TEP 4GE
	Asfalto Elastomerico SBS		POLIESTER	Polietileno	4	TEP Bimastic 4HL
					4	TEP Bimastic 4DL
					4	TEP Bimastic 4DH
					4	TEP Bimastic 4DD
					3	TEP Bimastic 3AA
					3	TEP Bimastic 3A
					4	TEP Bimastic 4D
					4	TEP Bimastic 4L
			Mica coloreada verde y gris		3.5	TEP Faromin 4000
					4	TEP Arflex Min 4500
					4	TEP Mineral Isoband P
Asfalto Plástico		Polietileno de alta densidad	Polietileno de alta densidad		3	TEP Poli 3/40
			Aluminio		4	TEP Poli 4/40 AL

- **Cantidad y tipo de materia prima utilizada para la fabricación del catálogo de Membranas (air).**

Denominación	Tipo Mastic N°1 [kg]	Tipo Mastic N°2 [kg]	Tipo Armadura [kg]	Terminación Superficial N°1[kg]		Terminación Superficial N°2[kg]	Asfalto [kg]
TEP JP-3	14	0	10	11		0	12
TEP JP-TANK	13	0	11	10		0	11
TEP JP-4	14	0	10	11		0	11
TEP JP-2	12	0	13	10		0	12
TEP Elastobond S-6	12,5	0	11,5	9		0	11
TEP JP-2 GG	14,5	0	9,5	10		0	11
TEP Lamisán G-3 Aluminio	11,5	7	6,5	9		0	9
TEP JP-3 Aluminio	14	0	9,5	11		0	12
TEP JP-2 Aluminio	10,5	0	11,5	11		0	11
TEP Flexo Mineral	8,5	0	10	9	8	0	9
TEP Mondgum Mineral 4000	8,5	7	8	6	9	0	8
TEP Mondgum Mineral	10,5	0	8	7	10	0	9
TEP Mineral Elastobond	12	0	6,5	7	11	0	9
TEP Flexo P	12,5	0	9,5	12		0	11
TEP Lamiflex P	12,5	0	12,5	10		0	11
Tep Lamiflex 2P	12	0	12	11		0	11
TEP Morteplas	13	0	11	12		0	11
TEP JP-3G	12	0	11	13		0	11
TEP JP-2G	13	0	10	11		0	10
TEP Lamisán	15	0	11	10		0	11

G-3						
TEP Nordgum	14,5	0	9,5	10	0	11
TEP JP-2G2	8,5	8	10,5	8	0	9
TEP Lamisán G-4	10,5	0	13	11	0	12
TEP Lamisán G-3-AL	13	0	10	10	0	11
TEP Nordgum VV2	14	0	11	10	0	11
TEP ZW-400	13,5	0	9	10	0	11
TEP 3R-Riego	13,5	0	10	11,5	0	11
TEP 4R	12,5	0	10	11	0	11
TEP 4R-Riego	11,5	0	11	12	0	12
TEP 4GE	10,5	0	12,5	11	0	11
TEP Bimastic 4HL	6,5	8	7	7	7	7
TEP Bimastic 4DL	7,5	8	6	7	7	7
TEP Bimastic 4DH	8,5	7	8	7	7	7
Tep Bimastic 4DD	10	6	7	7	7	7
TEP Bimastic 3AA	9	7	8	8	7	7
TEP Bimastic 3ª	7	7	9,5	7	7	7
TEP Bimastic 4D	8	7	7,5	6	7	7
TEP Bimastic 4L	8	6,5	7	8	7	8
TEP Faromin 4000	9	0	9	9 10	0	10
Tep Arflex Min 4500	9	0	8	9 8	0	9
TEP Mineral	10	0	9	8 9	0	9

Isoband P							
TEP Poli 3/40	12,5	0	11	11		0	11
TEP Poli 4/40 AL	11,5	0	12	11		0	12

ANEXO III: Descripción de metodologías aplicables.

Business Process Management "BMP"

La metodología conocida como "BMP" o en español "Gestión por procesos en negocios" es una herramienta de uso corporativo, cuya meta es mejorar el desempeño dentro de una organización, ya que su función es gestionar los procesos de negocios. De ésta manera se logra; generar diseños, modelos gráficos, además de organizar, archivar y optimizar de forma contínua los procedimientos.

El modelo se basa principalmente en la administración de procesos empresariales y hace referencia a la realización de cambios operacionales, en las que se migra desde una operación funcional hasta una operación de administración de procesos. En la Figura 1 se presenta un ejemplo de la aplicación de un "BPM", donde el foco principal se desarrolla en el área de control de calidad.

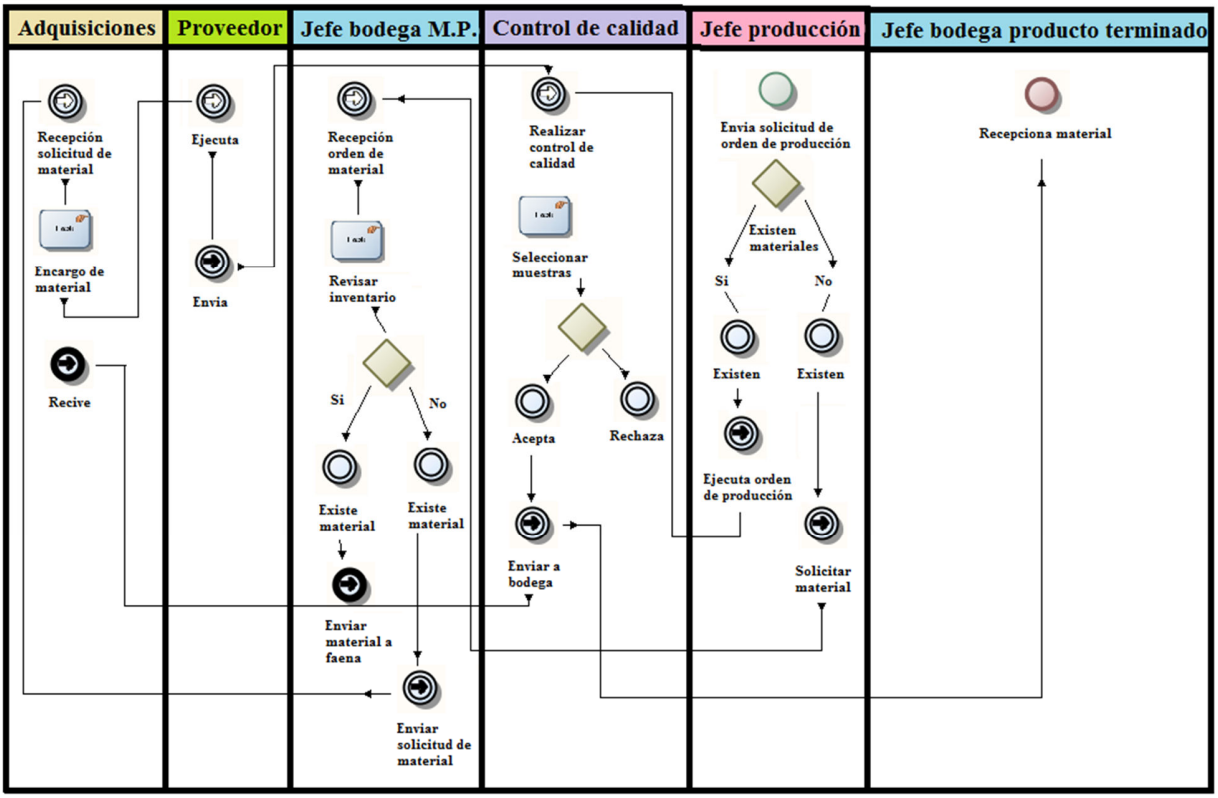


Figura 1: Ejemplo del uso de BPM para realizar control de calidad en la empresa Asfaltos Chilenos S.A. Fuente: Elaboración propia.

- **Beneficios.**
  - Entrega entendimiento, visibilidad y control de procesos en una organización.
  - Es capaz de representar los pasos, actividades y tareas en los que se incluyen; personas, eventos de negocios y áreas responsables.
  - Actualiza los procesos de negocios en ejecución y los documenta. Dando a entender de mejor manera las acciones realizadas.
  - Define en primera instancia el levantamiento de procesos dentro de una organización, ayudando a la toma de decisiones futuras referente a la mejora de procesos.
  - Extiende los programas de gestión de calidad en una organización.
  - Da la posibilidad de crear nuevos y mejores procesos.
  - A través de una buena comprensión de procesos, se da a entender qué actividades se están realizando bien o mal.
  - Instaura y mantiene la cadena de valor.

- **Limitaciones.**
    - La sola documentación de procesos, no permite que los gerentes de una organización, tomen el control sobre todos los procesos.
    - En algunos casos existe discrepancia entre el moderador, que está encargado de diseñar los procesos, y el desarrollador de servicios quien finalmente los ejecuta.
    - Pude provocar una reacción negativa al cambio, por parte del personal de la compañía.
    - Problemas en la capacitación de este método al personal.
    - Carencia de apoyo por parte de los niveles superiores de la organización, tanto de forma financiera como moral.

Diagrama de causa y efecto (Ishikawa).

El diagrama de causa y efecto es conocido también como la "Espina de Pescado" o el "Diagrama de Ishikawa". Este representa de forma gráfica, las relaciones lógicas entre las causas que producen un efecto definido.

Una vez desarrollado en forma gráfica el diagrama de causa y efecto, muestra detalladamente las principales causas que generan un efecto indeseado dentro de un proceso. Por tanto se logran identificar, diferenciar y relacionar unas con otras. De ésta manera se determina el efecto producido que generalmente depende de varias causales asignadas, cada una en su categoría correspondiente, éstas pueden ser resumidas en las llamadas 4M's, refiérase a; Mano de obra, Maquinas, Métodos y finalmente Materiales. [Ferrada]. En la Figura 2 se muestra un ejemplo claro de las 4M's aplicadas en la identificación de causas asignables a problemas en la planificación de producción en la empresa Asfaltos Chilenos S.A.

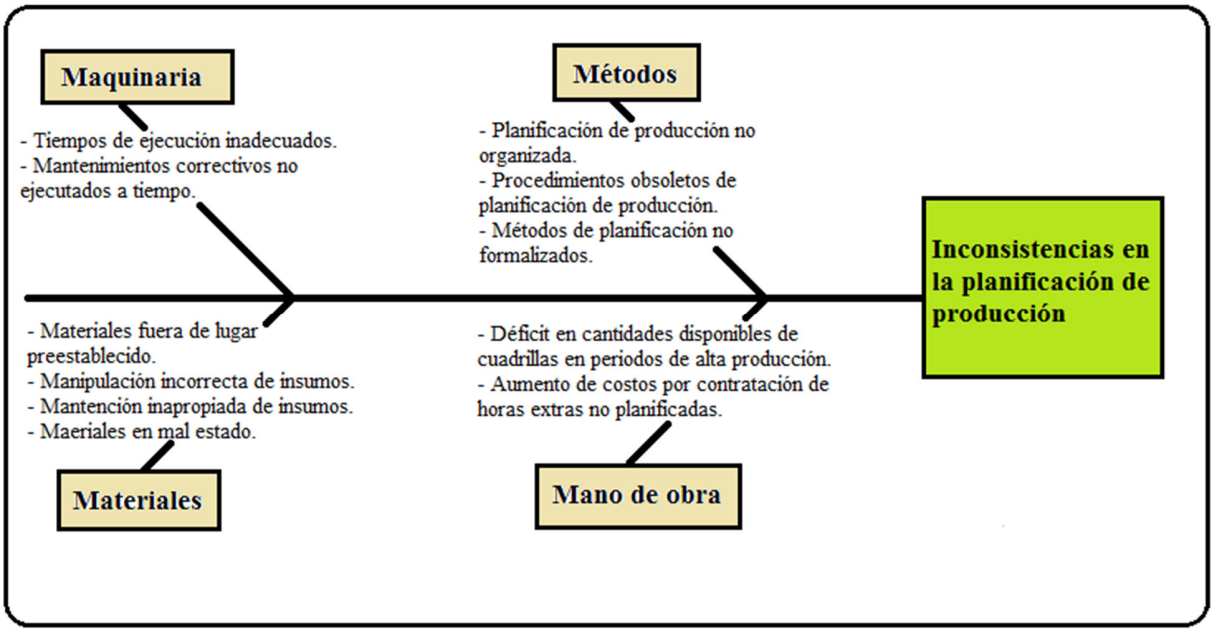


Figura 2: Diagrama de causa y efecto aplicado a la planificación de producción en la empresa Asfaltos Chilenos S.A.
Fuente: Elaboración propia.

- **Beneficios.**
    - Mejora la clasificación, organización y relación de un sin número de causas aplicables a un determinado efecto.
    - Desarrolla en forma gráfica y visual en un sólo elemento, todas las causas asociadas a deterioros y sus posibles relaciones entre las mismas.
    - Examina todas las posibles causas responsables de ocasionar un problema.
    - Permite que se realicen análisis participativo de grupos de mejora o grupos de análisis, mediante la utilización de herramientas como la lluvia de ideas, y sesiones de creatividad precursoras éstas últimas de desarrollar el entendimiento de las causas que originan un problema determinado, así como una posible solución.
    - Permite identificar las causas que poseen mayor influencia y admite la adopción de medidas correctivas.
- **Limitaciones.**
    - Su principal limitación es que no permite comprender problemas extremadamente complejos, en la que existan demasiadas causas asociadas a un problema.

Diagrama de Pareto.

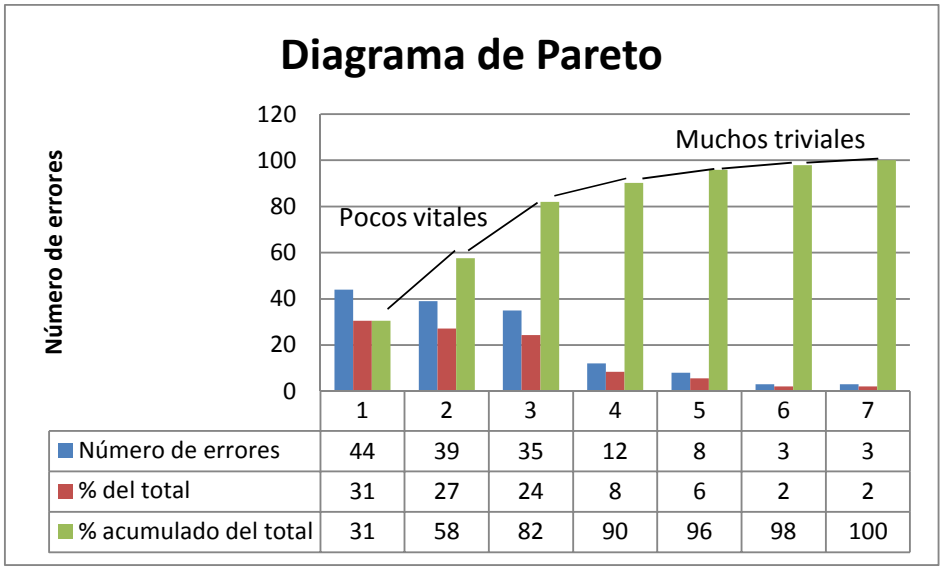
El análisis de Pareto consiste en la realización de comparaciones cuantitativas y ordenadas, de elementos o factores que establece un determinado efecto según su contribución. El propósito de realizar tal comparación es clasificar los factores o elementos en dos categorías principales, las que corresponden a: Las "Pocas Vitales" (se refiere específicamente a los factores más importantes según su contribución) y los "Muchos triviales" (representas los factores o elementos menos importantes según su participación).

La gran novedad de ésta herramienta consiste en realizar tablas y diagramas, los que conforman finalmente la representación y visualización del Análisis de Pareto. Además cabe mencionar que el "Diagrama de Pareto" corresponde a una representación grafica de la "Tabla de Pareto". En la Tabla 1 y Gráfico 1 se muestra un ejemplo de su utilización.

Tabla de Pareto

Tipo de error	Número de errores	% del total	% acumulado del total
Planificación de producción rechazada	44	31%	31%
Orden de producción inconsistente	39	27%	58%
Falta de material en faena productiva	35	24%	82%
Mantenimiento inoportuno de maquinaria	12	8%	90%
Desorden en bodega de materia prima	8	6%	96%
Material en mal estado	3	2%	98%
Demoras en aprovisionamiento de material	3	2%	100%
Total	**144**	**100%**	

Tabla 1: Tabla de Pareto para Asfaltos Chilenos S.A.
Fuente: Elaboración propia.



	1	2	3	4	5	6	7
Número de errores	44	39	35	12	8	3	3
% del total	31	27	24	8	6	2	2
% acumulado del total	31	58	82	90	96	98	100

Gráfico 1: Diagrama de Pareto para Asfaltos Chilenos S.A.
Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en el gráfico anterior, la mayor cantidad de errores se provocaron en la categoría de minorías vitales para la organización, mientras que la menor cantidad de errores sucedieron en la mayoría de participantes, que representa menor significancia para la organización. A continuación en la Figura 3 se muestran los principios en los que se basa la utilización del "Diagrama de Pareto".

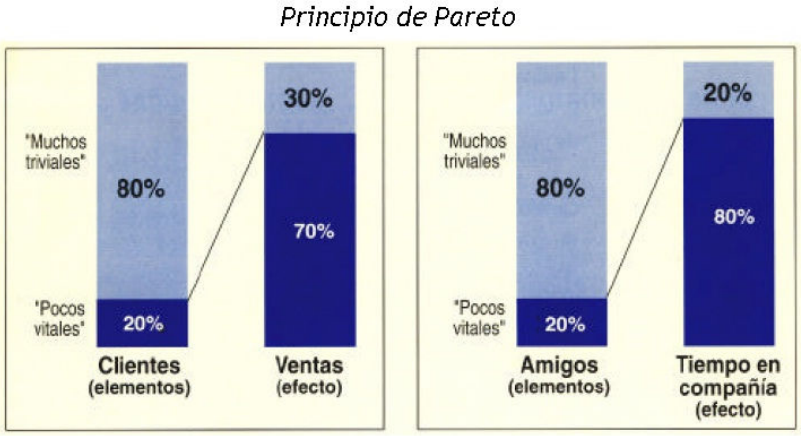


Figura 3: Principio de Pareto.
Fuente: www.fudibeq.org

Esta figura corrobora los principios en los que se basa el diagrama, ya que los "Pocos Vitales" corresponde a la minoría en la que se refleja un mayor porcentaje de ventas además de

una mayor utilización de tiempo por parte de la compañía. Por otra parte los "Muchos Triviales" corresponden a todo lo contrario en relación a la importancia que representan.

- **Beneficios.**
    - Permite priorizar las principales situaciones a abarcar, según la información proporcionada por un conjunto de elementos.
    - Resulta de utilidad para organizaciones que buscan mejorar la calidad.
    - Prioriza los elementos de mayor importancia dentro de un rango de solución.
    - Dirige su esfuerzo a la resolución de problemas hacia un objetivo prioritario común.
    - Ayuda a identificar las causales de interés y permite tomar decisiones basadas en datos y hechos objetivos y no en ideas subjetivas.
- **Desventajas.**
    - Existen ocasiones donde no es posible identificar los datos, ya que no se sabe si corresponden a datos de "Pocos Vitales" o "Muchos Triviales", dejándolos en un área denominada "Zona Dudosa" que no es capaz de entregar información de valor, por tal motivo es necesario realizar el análisis nuevamente.
    - Al dibujar el "Diagrama de Pareto", este no permite realizar una clara distinción entre los diferentes elementos o categorías que contribuyen a la solución, debido principalmente a que las barras son más o menos de la misma altura, además de requerir más de la mitad de categorías para establecer más del 60% del efecto total.
    - La información derivada de causas subjetivas, no significa un motivo de estudio para el método descrito.

Esquema de los 5 por qué.

Este método también es conocido como el "Know – why" o el "conocer – por qué. El esquema se caracteriza por identificar la causa raíz del problema a resolver. La técnica se basa principalmente en realizar preguntas que exploren las relaciones de causa-efecto que determina una problemática en particular.

Esta técnica se utilizó por primera vez en "Toyota" durante la evolución de sus metodologías de fabricación, y luego culminaron con el "Toyota Producción System" ó "TPS".

Por lo tanto el esquema de los "5 por qué" resulta de utilidad cuando se requiere encontrar una causa raíz, y la realización de un análisis más profundo donde existen muchas causas que provoquen un problema que se torne confuso. La Tabla 2 muestra un ejemplo de la aplicación de dicha metodología.

Pregunta	Respuesta
1) ¿Por qué existen problemas en determinar un plan de producción?	Porque existen métodos poco ortodoxos para planificar
2) ¿Por qué existen métodos poco ortodoxos para planificar?	Porque no se ha formalizado un método efectivo
3) ¿Por qué no se ha formalizado un método efectivo?	Porque existen distintos métodos para planificar
4) ¿Por qué existen distintos métodos para planificar?	Porque ningún método arroja resultados suficientemente óptimos
5) ¿Por qué ningún método arroja resultados suficientemente óptimos?	Porque se carece de un modelo de planificación de producción

Tabla 2: Ejemplo de la utilización de la técnica 5 Por qué.
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar este ejemplo podría seguir ampliándose, con la formulación de más preguntas, ya que el número 5 hace referencia al nombre de la técnica, no a un número fijo de preguntas, sino más bien al número de iteraciones que hay que realizar para encontrar una causa raíz.

- **Beneficios.**
  - Evita que al momento de realizar un análisis, el estudio se desvíe, ya que la técnica se basa en identificar causas cualitativas difíciles de identificar.
  - Además de proveer un análisis cualitativo, es capaz de incluir exploraciones cuantitativas que permiten desarrollar de mejor manera el estudio y búsqueda de soluciones.
- **Limitaciones.**
  - Es capaz de recoger un gran número de causas, pero no es capaz de priorizar entre los que realmente son significativos para la investigación.

Modelo TOC por Goldratt.

El método TOC (Theory of Constraints) o también conocido como "Teoría de las Restricciones", realizada por "Eliyahu Goldratt", es una metodología científica que permite enfocar las soluciones a problemas críticos de las organizaciones, sin importar su magnitud o el rubro de la compañía. Se enfoca en una aplicación la que busca acercarse a su objetivo mediante procesos de mejora contínua.

Actualmente se aplica en rubros como industrias, bancos, hospitales, universidades, importantes compañías a nivel internacional por mencionar algunos. Sus funciones abarcan áreas como marketing, ventas, recursos humanos, producción, finanzas, proyectos, distribución entre otros. Además entre sus principales competencias, busca satisfacer las necesidades de los accionistas, el mercado y trabajadores como metas de interés. Pero para lograr tal alcance debe definir en primera instancia dos tipos de restricciones a grandes rasgos, las cuales son: restricciones físicas y restricciones políticas de la compañía.

La metodología del TOC busca implantar en la organización una especie de pensamiento impulsado por métodos de aprendizaje, entre los que se encuentran; el "Método Aristotélico" describe que cada supuesto debe ser actualizado antes de que se vuelva obsoleto, ya que las mejoras se estancan con el tiempo y por ende declinan los resultados, además se nombra el "Método Socrático" que es un método de aprendizaje que motiva a las personas que lo ejecutan, a desarrollar respuestas a sus propias preguntas.

Así mismo el método TOC es provisto de distintas herramientas para la resolución de problemas, entre las que se distinguen por tipo de restricción a administrar. En este contexto y como ya se nombro anteriormente, se pondrá énfasis en las restricciones físicas y las restricciones políticas.

Para administrar las restricciones físicas se disponen de distintas herramientas, las que se nombran en la Tabla 3:

Tipo de metodología	Ámbito de la investigación
Metodología Drum Buffer Rope	Investigación de operaciones
Metodología de Cadena Critica o Ruta Critica	Administración de proyectos
Metodología Pull	Just In Time o justo a tiempo, problemas de distribución
Metodología de Costeo Totalmente Variable	Finanzas

Tabla 3: Tipo de metodologías aplicables a TOC dependiendo del ámbito de la investigación
Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de restricciones hacen referencia a limitaciones de instalaciones o equipos, y recursos humanos, que evitan que la organización cumpla con sus metas de negocios, en las que se propone lo siguiente:

- Agregar capacidad, como comprar equipos o alquilar, además de la contratación de personal.
- Aprovechar la capacidad del sistema al máximo, lo que se llama como "Gestión Eficiente".

A continuación se proceden a nombrar las herramientas aplicables por TOC, para administrar las restricciones de índole política en la organización.

- Árbol de realidad actual.
- Evaporación de la nube medular.
- Árbol de realidad futura.
- Árbol de pre – requisitos.
- Árbol de transición.

Estas últimas a grandes rasgos sirven para realizar supuestos sobre la posición en que se encuentra en la compañía, así mismo de las necesidades que se deben satisfacer, además de dar pautas a modo de ciclos de realización por medio de mapas simbólicos, como también para

administrar secuencias desde el inicio de una nueva idea, los objetivos a logar y los obstáculos a superar.

- **Beneficios.**
    - Identifica las restricciones del sistema a trabajar.
    - Es capaz de decidir como explotarlas.
    - Propone planes de mejora para superar las restricciones del sistema o dicho en otras palabras, elevar la capacidad.
    - Es capaz de identificar cuellos de botella del sistema y decidir como explotarlos de la mejor manera posible, por ejemplo en el caso de reducir los tiempos de entrega de producción.
    - Administra los inventarios de tal manera de lograr reducirlos.
    - Aumenta en cierta medida los ingresos por ventas.
    - Incrementa el número de entregas de producto terminado.

- **Desventajas.**
    - En ocasiones viola algunas restricciones referentes a capacidad, ya sea productiva o de carga y de recursos.
    - La metodología posee distintas interpretaciones que fluctúan en sus resultados.
    - Los conceptos que propone la metodología TOC para la toma de decisiones fueron inventados hace más de 50 años.
    - Los proceso de pensamiento para mitigar las restricciones de políticas, corresponden simplemente al proceso de verbalizar el sentido común.

Modelo cualitativo y cuantitativo.

Un modelo corresponde a una representación o abstracción de una situación u objeto real, y puede mostrar relaciones directas e indirectas, además de su interacción entre las mismas, como de la acción y reacción en términos de causa y efecto.

En la organización y los negocios, la mayor parte de los problemas comienzan con un análisis y definición de un modelo cualitativo, luego se avanza gradualmente hasta obtener un modelo cuantitativo. En el área de la investigación de operaciones, se desarrolla de forma sistemática el esquema de los modelos cualitativos, hasta que llegan al punto en donde pueden cuantificarse.

Luego de cuantificar la situación a estudiar, es posible construir un modelo matemático, en donde es permitido insertar cifras, símbolos y funciones, los que sirven para representar variables de decisión y sus relaciones. Estos permiten a su vez describir y analizar el comportamiento de un sistema. Por ejemplo; con una ecuación, fórmula o realización de matrices, diagramas, series de valores, etc. Lo anterior descrito corresponde a modelos cuantitativos que se obtienen mediante proceso matemáticos.

Cuando se realiza una investigación cualitativa, se hacen registros narrativos sobre los fenómenos a estudiar, mediante técnicas como la observación y entrevistas no estructuradas (nacen de la espontaneidad). Por tal motivo la diferencia entre ambos modelos es que el cualitativo analiza el sistema en contextos no estructurales y situacionales, mientras que el cuantitativo estudia la asociación o relación entre variables que pueden ser cuantificables.

Asimismo la investigación cualitativa trata de identificar la realidad, su sistema de relaciones y su dinámica y la investigación cuantitativa trata de establecer una generalización, determinación de un objetivo y búsqueda de resultados a través del estudio de la asociación o correlación. Ambos modelos deben funcionar en conjunto mediante la cooperación para obtener buenos resultados, en la Tabla 4 se muestran los enfoques de ambos métodos.

Enfoque cualitativo	Enfoque cuantitativo
✓ Los investigadores cualitativos participan en la investigación, interactuando con los grupos que estudian. ✓ Los investigadores cualitativos, registran de manera clara y escrita lo observado. ✓Inductiva. ✓ Perspectiva holística. ✓ No suele probar teorías o hipótesis. ✓ Hace uso de la observación y la entrevista como técnicas de recolección. ✓ Es de naturaleza flexible, intuitiva y recursiva. ✓ No permite un análisis estadístico. ✓Realidad dinámica. ✓ Subjetiva. ✓ Inferencias de los datos.	✓ Los investigadores cuantitativos estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas. ✓ Los investigadores cuantitativos, obtienen la información a base de muestras de la población. ✓ Hipotética, deductiva. ✓ Perspectiva particularista. ✓ La teoría es el elemento fundamental, ya que le aporta el origen, su marco y su fin. ✓ Parte de casos concretos para llegar a una descripción general o comprobar hipótesis causales. ✓ Es de naturaleza objetiva, unitaria, estática y reduccionista. ✓ Permite análisis estadístico. ✓ Objetiva. ✓ Inferencia más allá de los datos.

Tabla 4: Enfoque cualitativo y cuantitativo.
Fuente: Rodríguez, María Mercedes (1998). Investigación Pedagógica. Consultado en noviembre, 21, 2013 en http://www.monografias.com/trabajos38/investigacion-cualitativa/investigacion-cualitativa2.shtml. .

Luego en las tablas 5 y 6 se revela un pequeño ejemplo de su aplicación práctica, en la que se desea evaluar la gestión de distintas aéreas dentro de Asfaltos Chilenos S.A. En este caso se le da una calificación cualitativa a distintos parámetros que tendrán asociados un valor numérico cuantitativo, para así finalmente evaluar de forma objetiva la gestión integral de dicha organización.

Parámetros de calificación de evaluación integral

Tendencia	Nominación	Calificación	Parámetros
Excelente	E	10	90% - 100%
Buena	B	7	70% - 89%
Regular	R	4	50% - 69%
Mala	M	1	0% -49%

Tabla 5: Parámetros de calificación de evaluación integral.
Fuente: Elaboración propia.

Evaluación integral de gestión

Área	Porcentaje	Cualitativa
Producción	61%	Regular
Bodega materia prima	75%	Buena
Bodega productos terminados	73%	Buena
Mantenimiento	68%	Regular
Adquisiciones	81%	Buena
Gerencia de operaciones y planificación	40%	Mala
Administración de planta	50%	Regular

Tabla 6: Evaluación integral de gestión para Asfaltos Chilenos S.A.
Fuente: Elaboración propia.

- **Beneficios.**
  - Los modelos cuantitativos ofrecen soluciones a problemas a partir de muestras que representan la población.
  - El modelo una vez ejecutado, permite aceptar o rechazar una hipótesis, además de cuantificar los fenómenos, puede reducir los riesgos al momento de tomar decisiones.
  - La combinación de ambas técnicas permite determinar la magnitud y naturaleza de un fenómeno a estudiar, utilizando el método científico.
  - Describen la situación de forma subjetiva por medio de las características cualitativas y luego la plantea de forma objetiva por medio de la cuantificación.
  - Es capaz de describir la situación a partir de diferentes puntos de vista y luego obtener una solución.
  - El modelo explora la situación, describe sus componentes y luego deduce y confirma una solución.
- **Desventajas.**
  - Sólo se limita a preguntar sobre una situación determinada y luego responder.
  - El modelo cualitativo trata de generalizar los resultados, mientras que el modelo cuantitativo intenta particularizar sus soluciones, provocando conflictos.
  - Con la técnica cuantitativa y cualitativa se puede obtener una solución, sin embargo no se intenta escoger una alternativa óptima.

Modelo descriptivo y de optimización.

Cuando un modelo sólo constituye una descripción matemática de una condición real se llama “Descriptivo”. Esto sirve para representar una situación, y de esa forma evaluar las posibles alternativas a seguir, sin intentar escoger alguna alternativa de solución por el momento.

Cuando con la aplicación del modelo descriptivo se pasa a la siguiente etapa, la que consiste en buscar una solución, y ésta ultima va más allá de encontrarla por sí sola. Si no que el tema va en encontrar alguna “Solución Óptima”, de acuerdo a los criterios de entrada, se está hablando de un “Modelo de Optimización”.

Los modelos de optimización están diseñados para resolver problemas, en donde se desea encontrar valores que deben tomar las variables involucradas, para hacer óptima una determinada función objetivo, que al mismo tiempo debe satisfacer un conjunto de restricciones.

Existen varios “Modelos de Optimización” los que se pueden clasificar en; métodos clásicos, son los más habituales y existe basta información sobre la realización de aquellos. Los métodos metaheurísticos aparecen ligados a la inteligencia artificial imitando los comportamientos observados en la naturaleza.

Entre los métodos clásicos tenemos la optimización lineal, no lineal, entera, mixta, estocástica, dinámica, teorías de decisión y de juegos, también la teoría de colas y simulación, teoría de redes o de grafos, etc. Luego en los métodos metaheurísticos existen los algoritmos especializados, por ejemplo: algoritmo evolutivo, genético, recocido simulado, método aleatorio, algoritmo sistema hormiga, tabú, etc. Se puede decir en forma general que los métodos clásicos buscan encontrar un óptimo local y garantizan su alcance, mientras que los métodos metaheurísticos tratan de encontrar un óptimo global pero no garantizan su alcance.

Por otra parte la optimización es un factor relevante dentro del área de la investigación de operaciones, en donde se encuentran varias técnicas entre ellas tenemos; programación lineal, programación dinámica, destacando para el primero el método “Simplex, Simplex Dual y el Método de la Gran M”, los que poseen distintas características que algunas veces los hacen más apropiados para un problema determinado.

En resumen, la optimización consiste en seleccionar la mejor alternativa de un conjunto de ellas, por medio de una metodología matemática. En el Grafico 2 se muestra un ejemplo de minimización para una compañía que busca encontrar un óptimo global económico, además se incluyen las ubicaciones de soluciones factibles locales encontradas. El óptimo global corresponde a la mejor solución dentro de un universo de soluciones factibles.

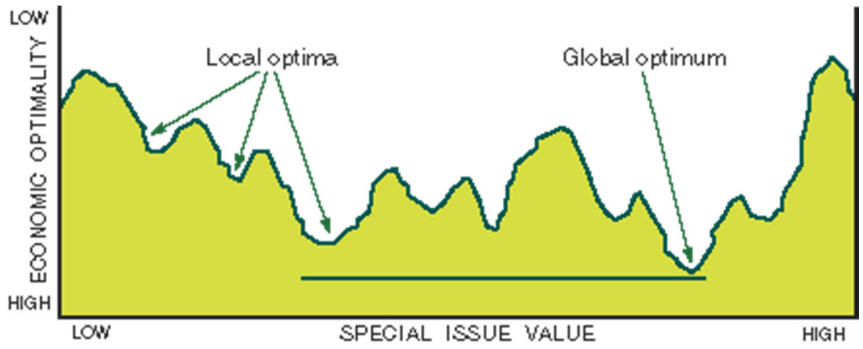


Gráfico 2: Optimo global y local para un problema económico de minimización.
Fuente: Marshall, Tomás (2006). Optimo global económico. Consultado en diciembre, 15, 2013 en http://www.bio.utexas.edu.

- **Beneficios.**
  - El modelo posee una gran cantidad de técnicas para encontrar una solución óptima.
  - Los modelos de optimización se pueden utilizar en distintos ámbitos de la vida humana, desde el social, estratégico, de economía y negocios.
  - Es capaz de determinar entre un conjunto de alternativas de solución, cuál es la mejor, si se acomoda a un objetivo en específico.
  - Puede calcular los beneficios máximos y costos mínimos, sujetos a unas determinadas restricciones.
  - En algunos casos los conocimientos matemáticos necesarios para realizar un modelo, se simplifican a los conceptos de inecuaciones.
  - Puede administrar una gran cantidad de variables de decisión, donde se puede actuar e influir en un objetivo determinado.
- **Desventajas.**

- Para modelar sistemas simples se debe conocer la función objetivo y las restricciones estrictas.
- Para problemas complejos con muchas variables, resulta necesario utilizar un software especializado, que tiene un costo monetario alto. Pero permite encontrar una solución óptima en un tiempo razonable.
- Como regla cada instrucción se ejecuta una vez que la anterior se haya realizado.
- En algunos casos se dificulta la comprensión de lectura de los modelos.

ANEXO IV: Marco teórico o estado del arte.

Metodología Business Process Management ó BPM.

BPM (Business Process Management) es un conjunto de métodos y herramientas utilizadas para proponer, diseñar, analizar, representar y controlar procesos de negocios en el ámbito de las operaciones tanto globales como especificas en una organización. De la misma forma puede representar la situación actual y proponer mejoras referentes al rendimiento de la compañía, en donde se mezclan tanto las tecnologías de información con metodologías de procesos y administración.

Se puede determinar que un BPM corresponde a la colaboración entre; personas, negocios y tecnología como parte fundamental del método. De ésta manera se procede a enumerar las principales características del BMP.

- Los administradores del negocio pueden medir, controlar y responder a todos los aspectos y elementos operacionales de los procesos de negocios.
- El encargado de aplicar la tecnología de información en la realización de un BPM, puede destinar de forma directa sus habilidades y recursos hacia las operaciones y procesos de negocios.
- Tanto la administración como los subordinados, pueden aprovechar el uso del BPM en mejorar los esfuerzos para lograr una misma meta, de modo de lograr una mayor productividad y rendimiento personal.

- Con la implementación del BPM en la organización, se pude responder de forma más rápida a los cambios del entorno empresarial, de manera de replantear los objetivos y metas a alcanzar.

Las tres dimensiones del BPM.

1. La dimensión del negocio ó la llamada dimensión de valor.

El negocio crea valor para los clientes como para los grupos de interés ó "Stakeholders", llámese a empleados, accionistas, proveedores, clientes, etc. que están interesados en provocar un desarrollo y crecimiento de la compañía.

2. La dimensión de los procesos ó la llamada dimensión de la transformación.

La dimensión de los procesos al igual que la dimensión del negocio también crea valor, a través de las distintas actividades estructuradas que se realizan. Los procesos son capaces de transformar recursos, materiales e información en productos y servicios para los clientes finales. Las tres principales acciones, que provoca un correcto tratamiento de procesos.

- Efectividad en los procesos: Los procesos de negocios se conforman de un conglomerado de tareas y actividades a coordinar, las que se formalizan para las personas y equipos involucrados en la organización con el fin de conseguir los objetivos y metas, aportando con lo siguiente:
    - Determina un proceso óptimo de producción y coordinación con los plazos de entrega de producto.
    - Ayuda a realizar los procesos de forma estructurada de manera simple y apropiada, favoreciendo la efectividad.
    - Estimula de manera contínua, la selección de buenas decisiones.
- Trasparencia en los procesos: Ésta propiedad radica precisamente en la visualización de buenas prácticas dentro de la compañía, ya que con la utilización del BPM se puede visualizar de forma concreta todos los elementos conformantes de los procesos, ya sea plasmados en un diagrama, un modelo o flujo de trabajo.
- Agilidad en los procesos: Los procesos empresariales demandan cada vez más cambios en el transcurso del tiempo, por tal motivo en las compañías debe existir la capacidad de

adaptación al cambio. El BPM define los procesos en tiempo real, integrando los sistemas de información y personas.

3. La dimensión de la gestión ó llamada dimensión de capacitación.
   Ésta dimensión provoca en las personas y sistemas, un desarrollo de buenos procesos en vías de lograr las metas y objetivos de la organización.

Descripción de los elementos utilizados, en la construcción de un BPM.

A continuación se procede a describir los elementos gráficos y su significado, para la elaboración de modelos de gestión y las tareas a ejecutar, además de los responsables de su ejecución y puesta en marcha. Los elementos principales del BPM son:

- Proceso: Se le llama a toda actividad ejecutada dentro de la compañía, pero además cada proceso está provisto de sus propios subprocesos. Su representación gráfica es un rectángulo con bordes redondeados.
- Subproceso: Se les llama así a las actividades compuestas, que tienen en detalle el flujo de las demás actividades. Su representación gráfica es un rectángulo con bordes redondeados dentro de un proceso.
- Tarea: Pequeña actividad dentro de un proceso. Su representación gráfica es un rectángulo con bordes redondeados dentro de un subproceso.

La Figura 4 muestra un resumen de las actividades mencionadas y se referencian los atributos especiales para subprocesos y tareas.

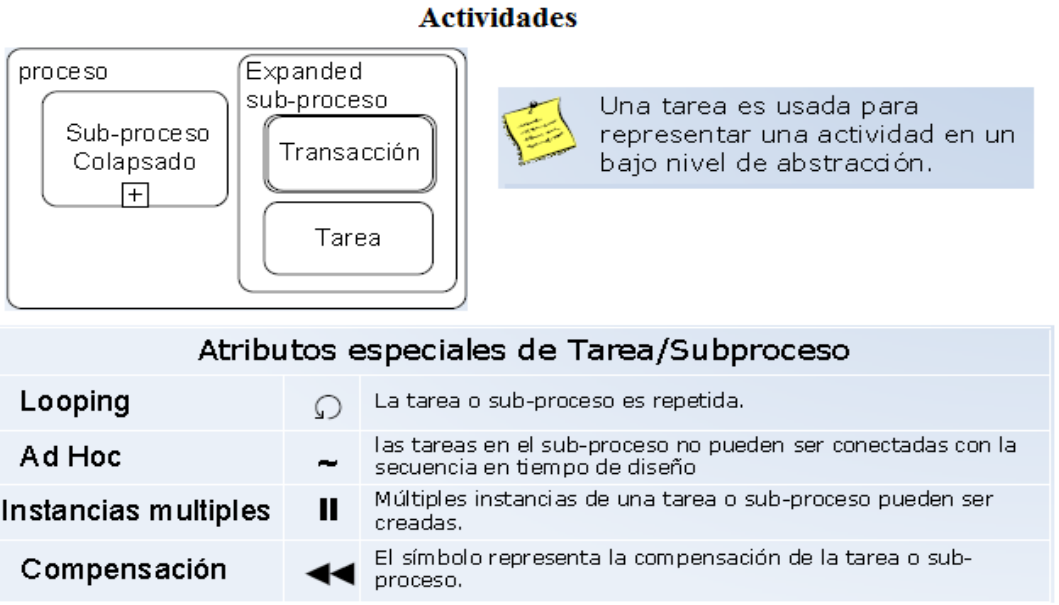


Figura 4: Representación de procesos, subprocesos y tareas en un diagrama BPM.
Fuente: http://www.auraportal.com/BPM.pdf.

- Evento: Se le llama a la situación derivada durante el transcurso de un proceso. Se caracterizan por afectar de manera significativa los flujos de procesos, además de poseer una causa y un efecto. También son clasificables según su secuencia temporal, ya que poseen un comienzo, fase intermedia y una final. Su representación gráfica es un círculo.
    - Comienzo: Indica el inicio de un proceso, además de no poseer flujos de secuencia de entrada, ya que si existe un evento final debe existir uno inicial.
    - Intermedios: Ocurre entre los eventos de inicio y final. Se utilizan para representar en forma gráfica los mensajes y retrasos dentro de los procesos. Pueden interrumpir los flujos normales a través de las excepciones. Su representación gráfica es un círculo dentro de otro círculo.
    - Fin: Muestra el final de un proceso, por tal motivo no existe alguna secuencia de salida que la acompañe, pero si pueden existir muchos eventos finales dentro de un mismo proceso. Su representación gráfica es un círculo dentro de otro círculo, pero con el borde relleno de color negro.

En la Figura 5 se detallan los distintos tipos de eventos con su respectivo flujo temporal y su descripción correspondiente.

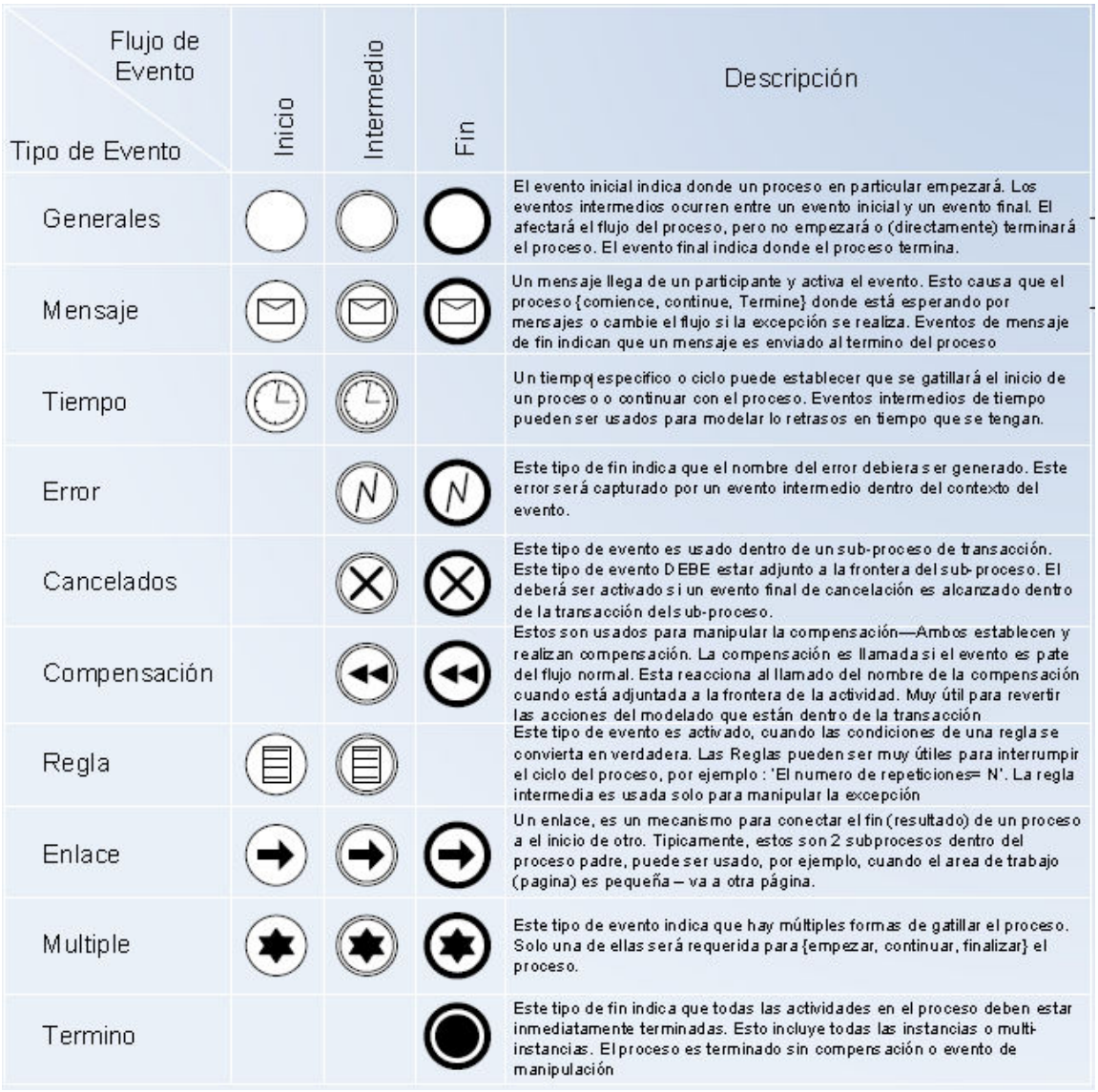


Figura 5: Tipo de eventos, según su flujo temporal en un diagrama BPM.
Fuente: http://www.auraportal.com/BPM.pdf

- Formas de compuerta o "Gateways": Son elementos pertenecientes al modelo que sirven para controlar la interacción de los flujos de una secuencia. Una compuerta es usada para dividir o fusionar múltiples flujos de procesos, por lo tanto determinará la ramificación, bifurcación y fusión de uno o varios caminos. Existen cuatro tipos:
    - Decisión exclusiva (XOR): Lugar dentro del proceso de negocios, donde los flujos de secuencia pueden tomar dos o más alternativas. Existen dos tipos; unos basados en datos y otros basados en eventos, los últimos generalmente corresponden a la recepción de mensajes.

- Decisión inclusiva (OR): Al igual que la anterior se basa en incluir datos o eventos.
- Decisiones complejas (COM-PLEX): Refleja condiciones complejas, esto quiere decir que se realiza una combinación de condiciones básicas.
- Decisiones paralelas y de unión (AND): Se expresan en ramificaciones paralelas y uniones sincronizadas.

Luego se procede a exponer en la figura 6 los distintos tipos de compuertas.

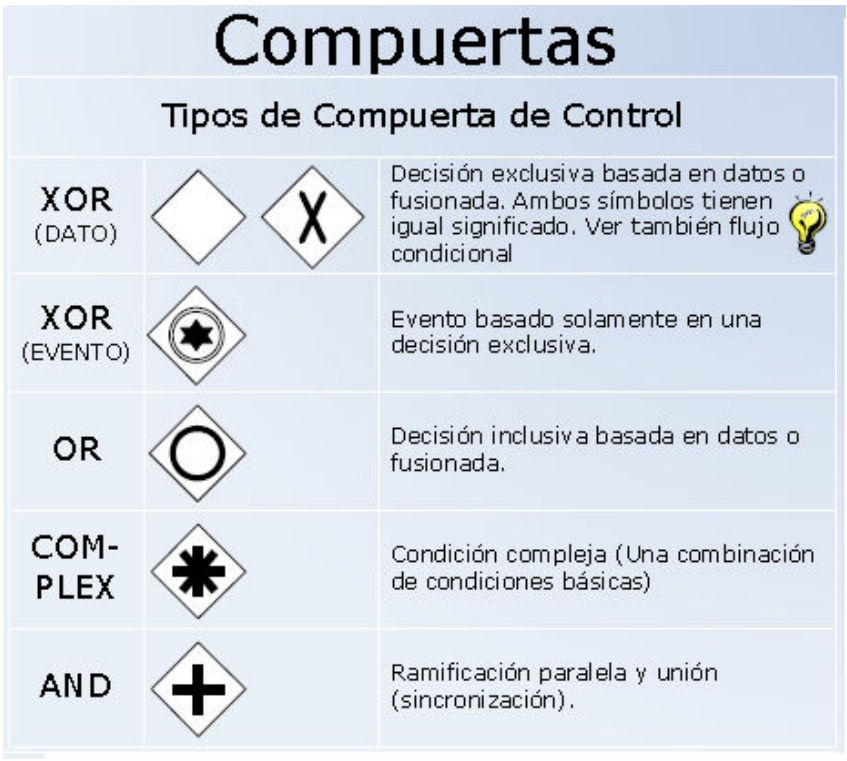


Figura 6: Tipo de compuertas en diagrama BPM.
Fuente: http://www.auraportal.com/BPM.pdf

Por último están los objetos conectores gráficos, usados para conectar objetos y para visualizar como progresan los flujos dentro de los procesos.

- Flujo de secuencia: Se utiliza para mostrar el orden de la ejecución de actividades. Posee una sola fuente y un sólo destino. Su representación gráfica es una flecha.

- Flujo de mensaje: Se utiliza para representar el flujo de mensajes entre dos entidades que están preparadas para mandar y recibir información. Su representación gráfica es una flecha con líneas segmentadas.
- Flujo de asociación: Se utiliza para asociar información y artefactos con los objetos del flujo. Su representación gráfica es una línea segmentada.

En la Figura 7 se muestran los respectivos objetos de conexión gráfica y su significado.

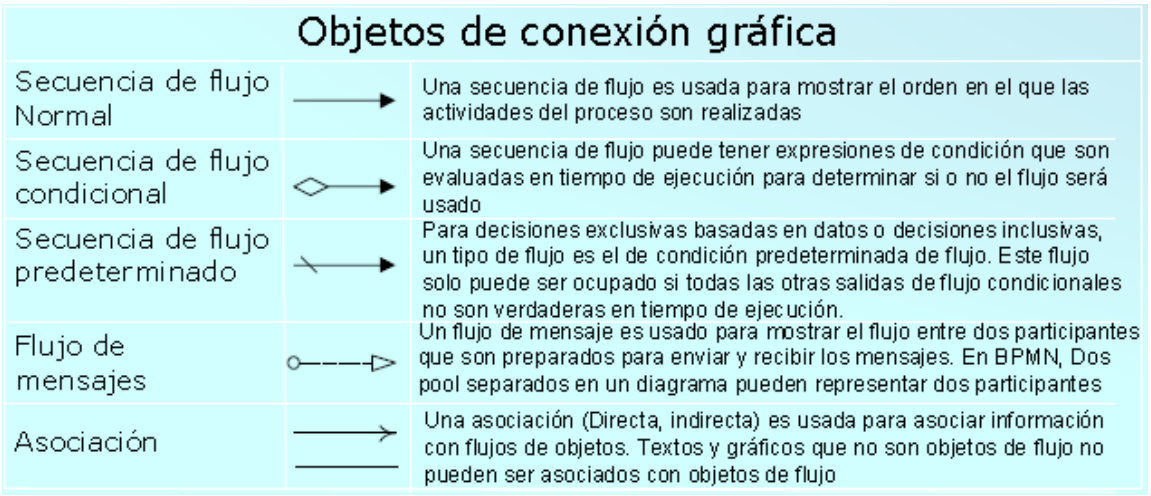


Figura 7: Objetos de conexión gráfica en el diagrama BPM.
Fuente: http://www.auraportal.com/BPM.pdf.

Metodología TOC ó teoría de las restricciones.

La llamada "Teoría de las Restricciones" ó simplificada por las siglas "TOC" que en inglés se traduce a "Theory of Constraints", es una filosofía administrativa que integra los conocimientos de las ciencias puras, para formular un método robusto capaz de gestionar sistemas con bases humanas y a organizacionales.

La metodología del "TOC" permite abarcar soluciones a problemas críticos que ocurren dentro de las organizaciones puesto que para este método, no es imprescindible ni el tamaño ó giro de ésta última.

Simplicidad inherente dentro de un sistema complejo.

Un sistema se vuelve cada vez más complejo, mientras más datos posean, por tal motivo cuesta más describirlo. Si por el contrario se pudiese relatar un sistema en pocas frases, sería un sistema simple.

Las nuevas organizaciones están focalizadas en reducir la variabilidad de los subsistemas y mejorar los procesos de conexión entre los subsistemas. TOC lo define como "Simplicidad Inherente" lo que significa que "Cada sistema complejo se basa en una simplicidad inherente". Mientras menos grados de libertad tenga un sistema es menos complejo, ya que muy pocos factores gobiernan el desempeño de un sistema. Finalmente mientras más complejo sea el sistema más profunda será su simplicidad inherente.

Los cinco pasos para logar una focalización, con la metodología TOC.

A continuación se enumeraran los pasos para lograr una focalización del sistema, por medio de la teoría de las restricciones, con sus respectivas definiciones.

1. Identificar las restricciones del sistema.

Cuando identificamos una restricción, quiere decir que ya tenemos alguna apreciación sobre su impacto en el desempeño de la compañía. Además existen varios postulantes a formar parte de las restricciones, ya sea; maquinas en mal estado, mayor solicitud de producción a maquinas con capacidad saturada, repuesto difíciles de adquirir, además de las restricciones de personas, etc. Una vez asumido lo anterior, se deben identificar los recursos internos que actúan como restricción, y calcular un determinado perfil de recursos en un horizonte de tiempo para elegir el que tenga mayor carga, de ésta manera se busca aliviar su carga y asignarlas a aquellos recursos que se encuentren con menor carga para obtener un equilibrio.

2. Explotar las restricciones del sistema para sacarles el mayor provecho posible.

Cuando se identifique una restricción, ya sea de cuello de botella, se puede actuar sobre ella sin incurrir en grandes gastos en modificar su capacidad, salvo que la situación sea extrema y lo amerite, en caso contrario se puede explotar dicha restricción haciendo mejoras como aprovechar

el 100% de maquinas y personas, ya que esto determinaría el ritmo de producción total. También se puede cambiar la combinación de productos o trabajos a realizar en vías de aprovechar los tiempos muertos así como la capacidad disponible por unidad de producción. En resumen las "No Restricciones" deben suministrar todo lo que necesitan consumir las "Restricciones", de ésta manera se aprovechan los recursos disponibles de mejor manera.

3. Subordinar.

Ya se sabe que podemos manipular las "No Restricciones" para suministrar lo que las "Restricciones" necesitan. Dentro de ésta perspectiva no nos sirve poner énfasis en el rendimiento total del sistema, ya que dentro de este plano los recursos aptos para suministrar a las restricciones, tratarán de alcanzar solamente un alto rendimiento local, desplazando nuestro objetivo global, lo que provocaría aumentos de inventario y gastos de operación.

4. Elevar las restricciones del sistema.

Cuando se habla de elevar, significa "Levantar las Limitaciones", en este paso hay que tener cuidado, ya que no debemos explotar nuestros recursos, si no que aprovechar lo mayor posible lo que ya se tiene en la organización.

5. Evitar la inercia.

La inercia es el proceso más peligroso en una organización, después de haber implantado propuestas de mejora se convierten en la principal restricción del sistema de tipo política. Tal inconveniente repercute sobre todo el comportamiento de los demás recursos involucrados, de ésta forma hay que subordinar al máximo el desempeño de las restricciones para evitar efectos indeseados. Una de las herramientas utilizadas para mitigar los efectos negativos de la inercia son los "Procesos de Pensamiento".

Procesos de pensamiento con TOC.

A lo largo de la estructura organizacional existen trabas que bloquean el normal funcionamiento del sistema, delimitando el desempeño óptimo de este último, que según lo planteado anteriormente, afecta a los 5 pasos. La estructura de pensamiento del TOC se utiliza para vencer los mencionados bloqueos o trabas, a través de la atenuación de la simplicidad inherente.

- Arbolo de realidad actual (ARA): Por medio de relaciones causa y efecto, detecta los "Problemas Raíz" ó "Problemas Medulares" que son generalmente escasos y se basan principalmente en restricciones políticas de la compañía, y son responsables de toda la gama de efectos indeseables dentro de la misma. La Figura 8 muestra un mapa a modo de ejemplo de su aplicación.

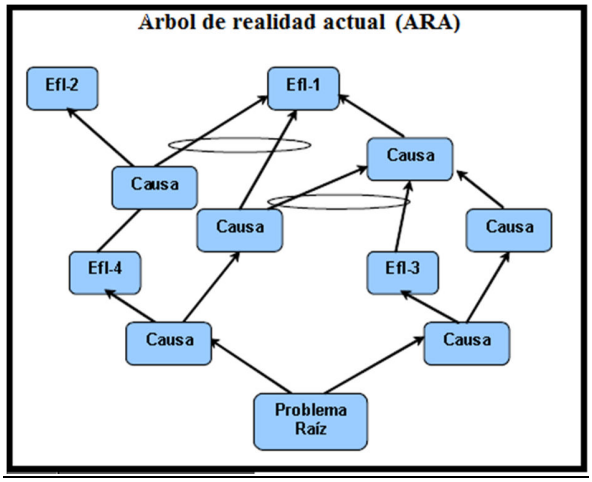


Figura 8: Árbol de realidad actual ARA.
Fuente: www.estrategiafocalizada.com.

- Nube o diagrama de conflicto (NDC): Es un método utilizado para resolver conflictos que vinculan las causas con las situaciones indeseables. Lo que busca ésta técnica es presentar el problema como un conflicto entre dos condiciones necesarias, que deberán ser neutralizadas y dar validez a un objetivo común. En la Figura 9 se representa la técnica.

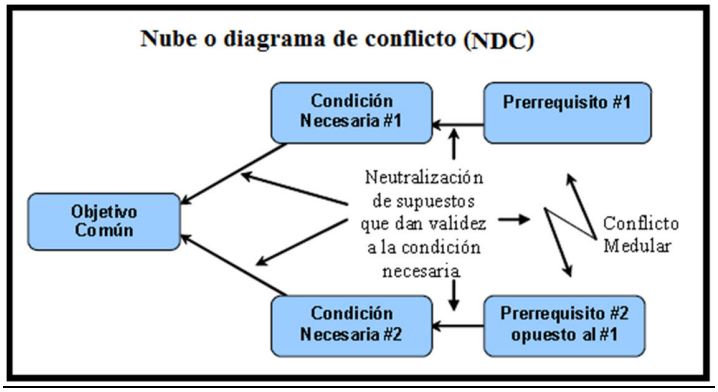


Figura 9: Nube o diagrama de conflicto (NDC).
Fuente: www.estrategiafocalizada.com.

- Árbol de realidad futura (ARF): Es un método complementario. Supone que algunas acciones ó inyecciones se eligen para resolver una causa raíz descubierta con anterioridad por el ARA. De ésta forma el método muestra los estados futuros del sistema por medio de supuestos y ayuda a identificar los posibles cambios negativos que se provocarán más adelante. Luego de identificar estos cambios negativos llamados "Ramas Negativas", se procede a cortarlos o extirparlos antes de que se lleven a cabo dichos cambios. En la Figura 10 se muestra el diagrama que se utiliza para aplicar el método.

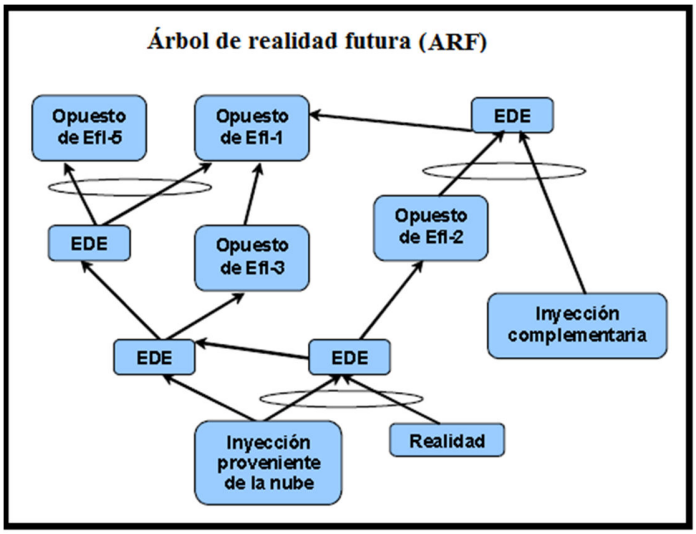


Figura 10: Árbol de realidad futura (ARF).
Fuente: www.estrategiafocalizada.com.

- Árbol de prerrequisitos (APR): Es un método utilizado para relacionarse con los obstáculos de implementación de una nueva solución, esto quiere decir que para cada nueva solución, se construye una nueva realidad. Puesto que el método promueve la inyección de nuevas soluciones obtenidas por la técnica que algunas veces resultan difíciles de aceptar por los miembros de la organización. La Figura 11 muestra el modo de realizar dicho método.

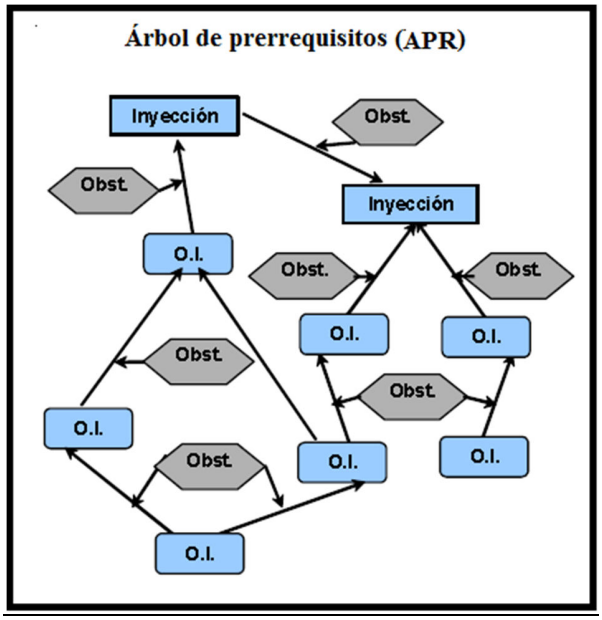


Figura 11: Árbol de prerrequisitos (APR).
Fuente: www.estrategiafocalizada.com.

- Árbol de transición (ATR): Es un método que materializa las tácticas a corto y mediano plazo, que permitirán finalmente la implementación de las soluciones obtenidas con éxito. Además ésta herramienta mide las necesidades monetarias y beneficios a obtener. También sirve como instrumento de seguimiento y control, puesto que contiene los efectos cuantitativos y cualitativos esperados en dicha solución. La Figura 12 muestra el modo de realización.

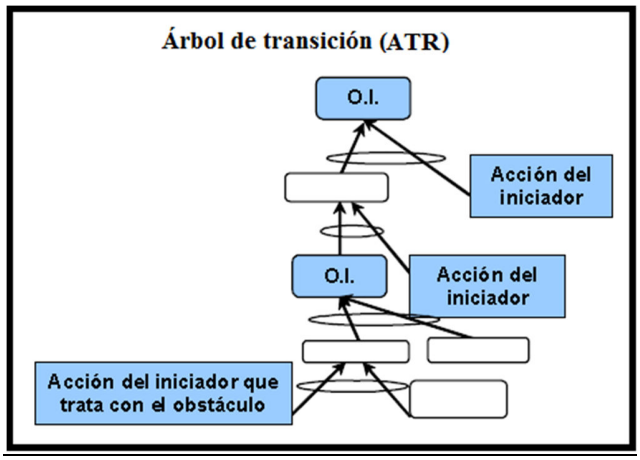


Figura 12: Árbol de transición (ATR).
Fuente: www.estrategiafocalizada.com.

Modelo descriptivo y de optimización.

El modelo descriptivo tiene la función de representar la situación a estudiar, para luego determinar un conjunto de soluciones, de los que se buscará la óptima. Para lograr determinar la mejor solución que se ajuste al problema a abordar, se utilizara la "Investigación de Operaciones" para formular un modelo de optimización.

La investigación de operaciones se define como una aplicación de métodos científicos que mejoran la efectividad de operaciones en la toma de decisiones y gestión de la organización [Robinson, 1999]. Además se le especifica como la ciencia aplicada a recursos disponibles, para conseguir una satisfacción óptima para lograr un objetivo especifico. Este objetivo puede ser relacionado en determinar políticas y actuaciones en forma científica. Para logar dicho objetivo se pueden aplicar diversas técnicas científicas seleccionadas de las matemáticas, ingeniería y ciencias de la administración.

El impulso del trabajo consiste en recoger y analizar datos, luego se procede a desarrollar y probar modelos matemáticos, además de proponer soluciones o recomendaciones, en definitiva proponer acciones de mejora. En resumen la optimización consiste en seleccionar la mejor alternativa de entre el conjunto de las demás alternativas posibles.

- Función objetivo: Es la medida cuantitativa del funcionamiento global de un sistema que se desea optimizar, refiérase a realizar un proceso de maximización o minimización.
- Variables: Las variable representan las decisiones que se pueden tomar para modificar el valor de la función objetivo, es decir la parte del sistema sobre la que se puede actuar. También desde el punto de vista funcional se pueden clasificar en variables independientes (poseen control principal del sistema) ó dependientes (son las auxiliares que representan un estado).
- Restricciones: Representan un conjunto de relaciones expresadas mediante ecuaciones e inecuaciones, en las que ciertas variables están obligadas a ser satisfechas. Dicho de otra forma son las limitaciones que posee un sistema.

Para resolver un problema de optimización se debe encontrar un valor que deben tomar las variables para hacer óptima la función objetivo, satisfaciendo de igual manera el conjunto de restricciones. Para lograr dicho objetivo existen métodos clásicos que son capaces de buscar y

garantizar un óptimo ya sea local ó global. Los nombres de estos métodos son; Programación Lineal, Programación lineal entera mixta, programación cuadrática y la programación no lineal.

Modelo y realización de modelado.

El modelo es un esquema teórico, generalmente en forma algebraica, de un sistema o de una realidad compleja (por ejemplo, la evolución económica de un país), que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento [Fuente: Real academia española.]

La palabra modelar significa construir un modelo, en donde el modelador (persona responsable de la creación de un modelo) más un experto de la realidad (persona que conoce el problema real) desarrollan un sistema que emula la realidad.

Modelar es una relación simultánea entre ciencia y arte. Es una ciencia ya que se basa en un conjunto de procesos estructurados, con la existencia de un análisis y la detección de relaciones entre datos, además del uso de algoritmos específicos de solución. Por otra parte se le llama arte porque materializa una interpretación de la realidad, en la que cada persona aplica su estilo en la especificación, desarrollo y documentación.

Formulación de problemas de optimización.

Los modelos de programación lineal son los más utilizados por los usuarios ya que abarcan cualquier tipo de actividad humana como: economía, finanzas, marketing, planificación de operaciones, organización de producción, asignación de tareas, química, ingeniería, etc. Los pasos para formular un problema de optimización son:

1. Organizar los datos y la información disponible del sistema.
2. Organizar la estructura del sistema a estudiar.
3. Internalizar la estructura organizativa de la organización.
4. Compartir supuestos sobre el medio a estudiar.
5. Indicar la dirección de mejora de las decisiones.

Etapas para desarrollar un modelo.

En los siguientes puntos se describe el ciclo de vida de un modelo.

1. Identificar el problema: Consiste en recolectar información relevante del sistema a modelar, para su posterior análisis. Los problemas reales suelen definirse en términos imprecisos, por tanto deben ser traducidos e interpretados en ecuaciones matemáticas.

2. Especificación matemática y formulación: Es la realización de la estructura matemática del problema a optimizar, en donde se definen sus variables, ecuaciones, función objetivo, parámetros y restricciones. En ésta etapa se analiza el tamaño del problema, su tipo y la técnica a utilizar.
3. Resolución: En ésta etapa se trata de implementar un algoritmo determinado, que debe ser capaz de entregar una solución óptima o suficientemente buena. Pueden existir diferentes métodos que entreguen una solución a un problema, por tal motivo la resolución del mismo variará dependiendo de la formulación del problema.

4. Verificación y validación: En ésta etapa se deben eliminar los errores de codificación, es decir hay que conseguir que el modelo realice lo que se le especificó matemáticamente. Para lograrlo se debe escribir la formulación del modelo en un lenguaje informático. Una vez obtenidos los resultados que conllevó la implementación informática del modelo, se debe proceder a validar las soluciones comprobándolo con situaciones coherentes que sucederían en la realidad. Finalmente la verificación y validación del modelo da lugar a nuevas necesidades de refinamiento del modelado, para mejorar la capacidad de representación del sistema.

5. Interpretación y análisis de resultados: En ésta etapa se deben proponer soluciones que permiten conocer el comportamiento del modelo. También se realiza un análisis con los parámetros de entrada, que posibiliten la identificación de soluciones alternativas y de ésta forma comprobar la robustez de la solución óptima.

6. Implementación, documentación y mantenimiento: En ésta etapa se garantiza la difusión del modelo, donde debe ser documentado de forma clara, precisa y completa. Luego se deben efectuar mantenimientos para asegurar el ciclo de vida del modelo.

Modelos para la planificación de producción.

El problema de la planificación de producción consiste en decidir, cuanto producir de cada producto en cada período de tiempo en un horizonte de planificación. En la literatura académica existe evidencia de que el problema de planificación de la producción es difícil de resolver de manera óptima. Incluso este tipo de problema pertenece a la categoría de problemas de la complejidad NP-Hard.

Existe una variante para el problema de planificación de producción llamado "Capacitated Lot Sizing Problem" (CLSP), este considera un horizonte de planificación discreto y finito, donde el problema radica en definir los tamaños de lotes de producción para un conjunto de productos en cada horizonte de planificación, dadas unas demandas conocidas y deterministicas, pero variables período a período. Esto significa que la demanda se materializa en forma instantánea al final de cada período. También los costos de set-up se consideran independientes de la secuencia y en algunos casos los tiempos de set-up pueden ser ignorados. De la misma forma los costos de inventarios sólo se concretan cuando los productos terminados se almacenan de un período al otro, en ese caso se debe pagar el costo correspondiente a todo el período. Asimismo se asume que la demanda y la capacidad de producción varían de período en período. El tipo CLSP desarrolla un algoritmo de orden polinomial de complejidad NP-Hard.

Existe una variante del CLSP llamada "Multi-Family Capacitated Lot Sizing Problem" (MFCLSP), donde los productos finales son agrupados en familias. De ésta forma los costos y/o tiempos de set-up son mayores cada vez que se prepara una máquina para iniciar la fabricación de una familia determinada, y un costo y/o tiempos de set-up menor pero no despreciable cada vez que se inicia la producción de un producto en particular. El supuesto de MFCLSP es que en cada período todos los productos programados pertenecientes a una familia, se fabrican juntos, por tanto cada familia se programa una vez por período.

La literatura plantea que ambos tipos de modelos, refiérase al CLSP y MFCLSP priorizan distintos ítems, siendo el más evidente el de los tiempos de set-up. Por tanto en este trabajo se busca abarcar la planificación de set-up, dándole una prioridad menor pero no despreciable. En cuanto a la demanda por período, será provista por otro estudio no inclusivo en este trabajo. La

razón es que el modelo del tipo CLSP, trabaja con una demanda determinística, en donde la parte aleatoria es deducida a partir de un algoritmo externo de pronósticos.

ANEXO V: Lay-out y levantamiento de procesos por medio de la metodología "BPM" para los procesos productivos de membranas y emulsiones asfálticas.

d) Realizar lay-out por familias, para la planta Concón.

CEMENTO ASFÁLTICO (C.A.).

Los subprocesos productivos son:

1) Descarga del C.A. desde el camión proveedor.
2) Almacenamiento y carga del camión.

1) **Descarga del C.A. desde el camión proveedor (tiempo estimado: 45 minutos):** El C.A. llega a la Planta en camiones de 25 [Ton], cuyo interior está siempre calefaccionado dentro de los 135°C aproximadamente. La descarga básicamente se realiza por gravedad, en un estanque de transición o provisorio U-26, abriendo primeramente la válvula de entrada para que ingrese el material.
2) **Almacenamiento y carga del camión:**
   - **Alternativa 1:** Se procede a bombear con B.26 C.A. a 135°C hasta los estanques U-1/U-2, abriendo las válvulas de entrada del estanque de almacenamiento y de salida de U-26. Al finalizar el proceso, se cierra la maniobra deteniendo la bomba y cerrando las válvulas. Luego, se bombeará con B.7 y B.4/B.26 a 135°C, hasta los reactores R3/R4/R5/R6, abriendo las válvulas de entrada de los respectivos reactores y de salida de U-1/U-2. Al finalizar, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando las válvulas. En los reactores R3/R4/R5/R6, se utiliza un sistema de quemador a gas Q3/Q4/Q5/Q6, que transmitirá calor por tubos de humo, elevando la temperatura hasta los 175°C. Para efectuar la carga del camión, el C.A. con temperatura de 175°C, se procede a bombear con B.3/B.4 hasta la ISLA DE CARGA 1, abriendo válvulas de carga provenientes de la ISLA DE CARGA 1 y de salida en los reactores R3/R4/R5/R6 respectivamente. Al finalizar la carga, se cierra la maniobra deteniendo las bombas y cerrando las válvulas.

   - **Alternativa 2:** El C.A. proveniente de U-1/U-2 se encuentre con la temperatura requerida. Se procede a bombear con B.26/B.7/B.2, desde U-1/U-2 hasta la ISLA DE

CARGA 1, abriendo las válvulas de carga en la ISLA DE CARGA 1 y de salida de U-1/U-2. Al finalizar la carga, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando las válvulas.

En la Figura 13 se muestra el layout para el cemento Asfáltico C.A.

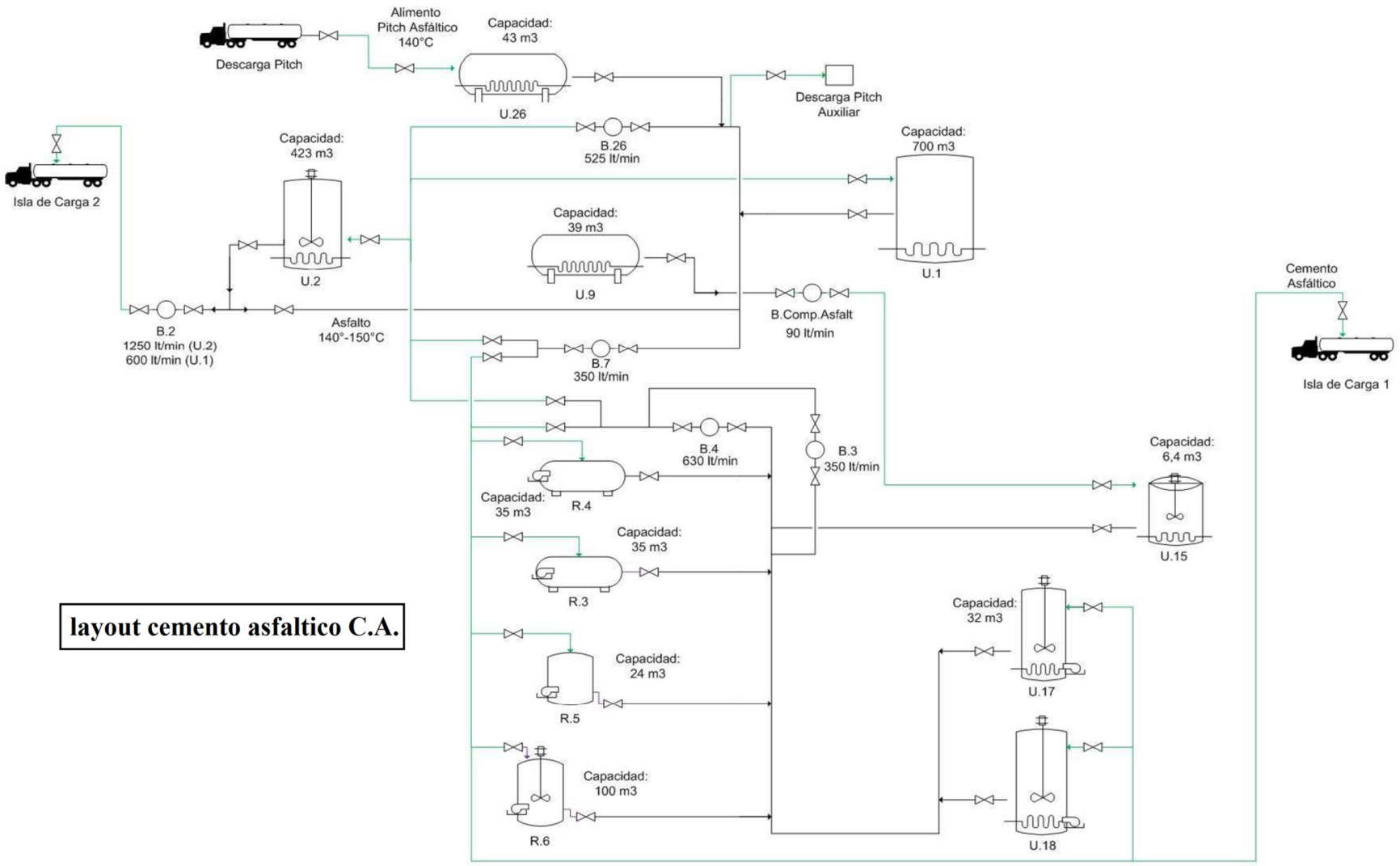


Figura 13: layout cemento Asfáltico C.A., planta Concón.
Fuente: Elaboración propia.

ASFALTO CORTADO.

Los subproceso productivos son:

1) Suministro de solvente.
2) Suministro de C.A.
3) Agitación y recirculación.
4) Almacenamiento de producto final
5) Carga de camión y tambores.

1) **Suministro de solvente (tiempo estimado: 40 minutos):** El solvente proviene de la zona de solventes, se bombea de su línea con B.SOLVENTE, desde los estanques E-16 A y B/E-17/ E-18/ E-19/ E-20, hasta el estanque agitador U-12, abriendo la válvula de entrada de U-12 y la válvula de salida del estanque que contiene el solvente. Cuando se finaliza el suministro, se detiene las bombas y se cierran las válvulas.
2) **Suministro de C.A. (tiempo estimado: 20 a 30 minutos):** El C.A. provendrá de los estanque de almacenamiento (zona de estanques) o de los reactores (zona de reactores). Lo anterior según la especificación de tipo que se requiera, que dependerá de la viscosidad del producto, que se mide con un ensayo llamado "Índice de Penetración".

2.1 Asfalto con índice de penetración ≤49: Es un asfalto diluido, por lo tanto será sometido a proceso de soplado (con un oxigenador), por 20 horas, de ésta manera se aumenta su viscosidad.

2.2 Asfalto con índice de penetración ≥61: Es un asfalto viscoso, por lo tanto se mezclará con una porción de componente Asfáltico para lograr diluirlo. Debido a éstas variantes, existen 3 alternativas de suministro:

- **Alternativa 1:** Si el C.A. cumple con especificaciones, con un índice de penetración entre 50 y 60. El C.A. a 150°C, proveniente de la zona de estanques, se bombeará con B.7/B.26 desde estanque U-1/U-2 hasta estanque agitador U-12, abriendo válvula de entrada de U-12 y válvula de salida de estanque U-1/U-2. Finalizado el suministro, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando válvulas.

- **Alternativa 2:** Si el C.A. se encuentra con un índice de penetración ≤49. El C.A. a 145° - 150°C, proveniente de la zona de estanque, se bombeará con B.7/B.26, desde estanque U-1/U-2 hasta reactor R3/R4/R5/R6, abriendo válvula de entrada a reactor y de salida en estanque proveedor. Al finalizar, se detendrá bomba y cerrarán válvulas. Se activará soplador (oxigenador) con el nombre de ROOTS 3-4/ROOTS 5/ ROOTS 6, dándole 20 horas de proceso de aireación. Finalmente, se bombeará con B.3/B.4, el contenido de los reactores R3/R4/R5/R6 hasta estanque agitador U-12, abriendo válvulas de entrada a U-12 y de salida del reactor. Al finalizar, se detendrán las bombas y cerrarán válvulas.

- **Alternativa 3:** Si el C.A. se encuentra con índice de penetración ≥61. Se bombeará, con la bomba B.COMP.ASFAL, una porción de componente asfáltico proveniente del estanque U-9 hasta el estanque agitador U-15, abriendo las válvulas de entrada de U-15 y de salida de U-9. Al completar la medida, se cerrará la maniobra deteniendo bomba y cerrando válvulas. Luego, se bombeará con B.7/B.26, C.A. a 145°-150°C, desde estanque U-1/U-2 hasta estanque agitador U-15, abriendo válvulas de entrada a U-15 y de salida de U-1/U-2. Al completar la medida, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando las válvulas. Cuando se alcance el nivel necesario requerido por U-15, se procede agitar por 10-15 minutos, luego se bombea con B.3/B.4 hasta los reactores R3/R4/R5/R6, abriendo las válvula de entrada a de los reactores y de salida del estanque. Al finalizar el suministro, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando válvulas. Luego, en R3/R4/R5/R6 se completará la medida final, con asfalto puro desde la misma unidad anterior (U-1/U-2). (recirculado) La base asfáltica a 145°-150°C, se bombeará con B.3/B.4, hasta el estanque agitador U-12, abriendo las válvulas de entrada a U-12 y de salida del reactor. Al completar el suministro, se medirá la cantidad, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando las válvulas.

3) **<u>Agitación y recirculación (tiempo estimado: 30 a 40 minutos):</u>** El contenido del estanque U-12 se mezclará, por 30 a 40 minutos, con agitación y recirculación. El agitador se activará una vez se encuentren ambos contenidos, y se procederá a recircular con la bomba B.12, abriendo las válvulas de entrada y salida del estanque agitador U-12. El producto final debe mantenerse a una temperatura de 80° a 100°C. Transcurrido el tiempo de agitado y recirculado, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas, el agitador y cerrando las válvulas.

4) **<u>Almacenamiento del producto final (tiempo estimado de bombeo: 30 minutos):</u>** El asfalto cortado con una temperatura entre 80° a 100°C, se bombeará con B.12/B.CORTADO, desde estanque agitador U-12 hasta los estanques U-21/U-22/U-23/U-27/U-28 en la zona de almacenamiento, abriendo las válvulas de entrada de los estanques de almacenamiento y la válvula de salida de U-12. Al finalizar el almacenamiento, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando las válvulas.

5) **<u>Carga de camión y tambores:</u>** El Asfalto Cortado con temperatura entre 80° a 100°C, se bombeará con B.12/B.CORTADO, desde los estanques de almacenamiento U-21/U-22/U-23/U-27/U-28 hasta ISLA DE CARGA 1, abriendo las válvulas de carga en ISLA DE CARGA 1 y de salida de estanque de almacenamiento. Al terminar la carga del camión o tambores, se cerrará la maniobra deteniendo las bombas y cerrando las válvulas. En la Figura 14 se presenta el esquema lay-out con los equipos que involucran la producción de Asfalto Cortado.

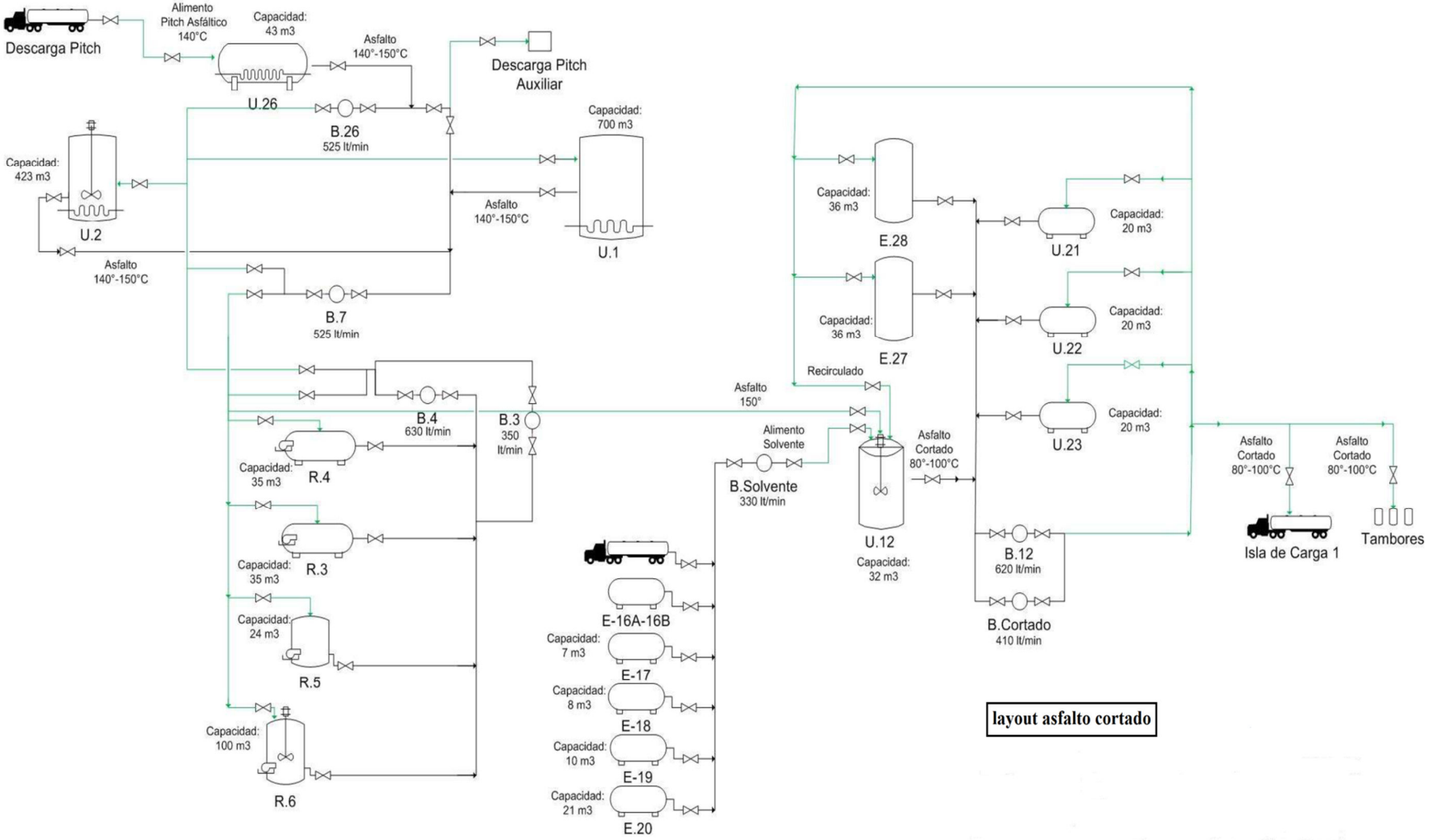


Figura 14: layout asfalto cortado, planta Concón.
Fuente: Elaboración propia.

CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO.

Los subprocesos productivos son:

1) Preparación de base asfáltica.
2) Levantamiento de temperatura de la base asfáltica.
3) Traspaso de base asfáltica a U-16 y agregado de polímeros y aceites, proceso llamado "Pre-Blending" (pre-mezcla).
4) Paso por molino coloidal.
5) Traspaso de pre-blending concentrado al estanque agitador U-17/U-18.
6) Incorporación de la base asfáltica, al pre-blending concentrado.
7) Agitación y recirculación.
8) Reposo y agitación final.
9) Carga de camión desde Isla de carga 1.

1) <u>Preparación de base asfáltica:</u> El proceso de preparación consiste en disminuir la viscosidad del C.A., mezclándolo con un 5% de componente asfáltico. Para tal efecto se disponen de 2 alternativas.

- **Alternativa 1**: Preparación de base asfáltica en el estanque agitador U-B, que se utiliza para generar grandes volúmenes de producción.

1. **Suministro de componente asfáltico:** Se procede a bombear con B.26, componente asfáltico desde el estanque U-9 hasta estanque agitador U-B, abriendo las válvulas de entrada de U-B y de salida en U-9. Al finalizar el suministro se detendrá bomba y cerrarán válvulas.
2. **Suministro de C.A.:** Se bombea con B.7/B.26, C.A. a 145°-150°C desde los estanques U-1/U-2 hasta estanque agitador U-B (que tiene 150 $[mt]^3$ de capacidad), abriendo válvulas de entrada a U-B y de salida de U-1/U-2. Al finalizar el suministro se detendrán las bombas y cerrarán válvulas.
3. **Agitación y recirculación (tiempo estimado 4 hrs.):** En el estanque agitador U-B se procede a recircular y agitar por 4 horas, el C.A. más el componente asfáltico, activando el agitador y recirculando con las bombas B.7/B.26, luego se abren las válvulas de entrada

y salida del estanque agitador. Transcurrido el tiempo estimado, se detendrá la bomba, el agitador y se cerraran las válvulas, quedando la base asfáltica entre los 140°-145°C.

- **Alternativa 2:** Preparación de base asfáltica en U-15.

1. **Suministro de componente asfáltico:** Se bombea con B.COMP.ASFAL., componente asfáltico desde estanque U-9 hasta el estanque agitador U-15, abriendo las válvulas de entrada de U-15 y de salida en U-9. Al finalizar el suministro se detendrá bomba y se cerrarán las válvulas.
2. **Suministro de C.A.:** Se procede a bombear con B.7/B.26, C.A. a 145°-150°C desde los estanques U-1/U-2 hasta el estanque agitador U-15, abriendo las válvulas de entrada a U-15 y de salida de U-1/U-2. Al finalizar el suministro se detendrán las bombas y se cerrarán las válvulas.
3. **Agitación:** En el estanque agitador U-15, el C.A. y componente asfáltico se agitaran por 10 a 15 minutos, quedando a 145°C la base asfáltica.

2) **<u>Levantamiento de temperatura de la base asfáltica:</u>** El proceso consiste en elevar la temperatura de la base asfáltica de 145°C hasta los intervalos de 185° a 190°C. Dependiendo del origen de preparación de la base asfáltica, existirán dos alternativas:

1. **Bombeo de base asfáltica a reactor:** La base asfáltica se puede bombear desde el estanque agitador U-B o estanque agitador U-15:

- **Alternativa 1:** Desde el estanque agitador U-B, se bombea con B.7 y B.4/B.26, base asfáltica a 145°C desde el estanque agitador U-B hasta reactor R3/R4, abriendo válvulas de entrada de los reactores y de salida de estanque agitador. Al finalizar, se detendrán bombas y cerrarán válvulas.

- **Alternativa 2:** Desde el estanque agitador U-15. Se bombeará con B.3/B.4, base asfáltica a 145°C desde el estanque agitador U-15 hasta los reactores R3/R4, abriendo las válvulas de entrada de los reactores y de salida de U-15. Al finalizar el proceso, se detendrán las bombas y se cerrarán las válvulas. Luego se completan los reactores R3/R4/R5/R6 con la

medida final, suministrando asfalto puro desde la misma unidad anterior que se cargo a U-15.

2. **Activación del quemador a gas:** Al completar las medidas predispuestas en el reactor, se activará el quemador a gas Q3/Q4, transmitiendo calor a través del tubo de humo, elevando la temperatura de 145°C al intervalo de 180° a 190°C. Al alcanzar tal temperatura, se apagará el quemador Q3/Q4.

3) <u>Traspaso de base asfáltica a U-16 y agregado de polímeros y aceite, proceso llamado "Pre-Blending" (pre-mezcla):</u> Del total de base asfáltica preparada y almacenada en los reactores R3/R4/R5/R6, por ejemplo 25 $[mt]^3$, se destinará un 48% (12 $[mt]^3$) para hacer un pre-blending (base asfáltica con polímeros y aceites concentrados) y el 52% restante (13 $[mt]^3$) se usará para completar la medida y disminuir la concentración del pre-blending. Al 48% se le incorporarán polímeros y aceites, dividiéndolo en tres batch (lotes) de 33% (4 litros) cada uno. El procedimiento es el siguiente:

1. **Bombeo de base asfáltica a estanque agitador U-16:** Para el primero, segundo y tercer batch**,** se bombea con B.3/B.4, los primeros 4 $[mt]^3$ base asfáltica a 190°C desde reactor R3/R4 hasta estanque agitador U-16, abriendo las válvulas de entrada de U-16 y de salida de los reactores R3/R4. Al finalizar el bombeo, se detendrán las bombas y cerrarán válvulas.

2. **Control de temperatura por medio de quemador a gas:** Se activa el quemador a gas Q16 del estanque agitador, transmitiendo calor por cámara de combustión, manteniendo la temperatura entre 185° a 190°C.

3. **Activación y regulación de velocidad de agitador:** Se activa el estanque agitador, regulando su velocidad para permitir agregar los elastómeros.

4. **Agregado de polímeros:** Luego de 30 [min] de agitación, se agregaran los sacos con polímeros y el tambor con aceite, por compuerta superior de estanque agitador U-16, mientras el agitador se encarga de mezclar los contenidos.

5. **Reajuste de velocidad de agitación:** Luego de 30 [min] de agitación se procede a agregar los polímeros y el aceite, mas tarde se ajusta nuevamente la velocidad de agitación, aumentándola. Para tal efecto se requieren 30 [min] más de agitación.

4) **<u>Paso por molino coloidal:</u>** El molino coloidal, tiene la función de disipar el contenido de base asfáltica con las partículas de polímeros, dejando el producto homogéneo. El proceso se divide en tres partes las que se detallan a continuación.

1. **Habilitación de línea a estanque de almacenamiento:** Se procede a abrir la válvula de entrada del estanque de almacenamiento U-17/U-18, puesto que a mientas la mezcla fluya por el molino, éste actuará como bomba, depositando la mezcla directamente a donde se direccione.

2. **Activación de molino elastómero:** Se abren las válvulas de entrada y salida de molino elastómero y de la bomba B.MOLINO ELASTÓMERO. Luego, se presiona el botón cerrar y se verifica que la presión llegue a 90 PSI.

3. **Paso de mezcla por molino elastómero:** Cuando fluya la mezcla a través de molino, se deberá ajustar la presión, entre 5 a 10 PSI. Inmediatamente comenzará el proceso de disipación homogénea de los elastómeros en la base asfáltica.

5) **<u>Traspaso de pre-blending concentrado al estanque agitador U-17/U-18:</u>** Luego de la homogenización realizada por el molino, este se irá depositando en los estanques agitadores U-17/U-18. Este proceso se repetirá en 3 batch, hasta completar pre-blending, por 3 ocasiones, completando el 48% de base asfáltica.

6) **<u>Incorporación de base asfáltica, al pre-blending concentrado:</u>** (Incorporación del 52% equivalente a 13 $[mt]^3$ réstantes de base asfáltica en el 48% de pre-blending). Luego se bombea con B.3/B.4, base asfáltica a 190°C desde los reactores R3/R4 hasta los estanques agitadores U-17/U-18, abriendo las válvulas de entrada de los estanques agitadores y de salida de los reactores. Al finalizar, se detendrán las bombas y cerraran válvulas.

7) **<u>Agitación y recirculación (tiempo estimado: 4 horas):</u>** La base asfáltica y el pre-blending se agitan y recirculan por 4 [hrs], activando el agitador del estanque y recirculando con la bomba B.MOLINO.ELASTÓMERO, abriendo las válvulas de entrada y de salida de los estanques agitadores U-17/U-18. Al finalizar, se detiene la bomba, los agitadores y se cierran las válvulas.

8) **<u>Reposo y agitación final (tiempo estimado: 3 horas y 30 minutos):</u>** El cemento Asfáltico modificado debe reposar por 30 [min]. Luego de transcurrido el tiempo, se reanudará la agitación por 3 [hrs]. Finalmente se detendrá agitador.

9) **<u>Carga de camión desde Isla de carga 1:</u>** Se procede a bombear con B.12/B.3/B.4, C.A. Modificado a 180°C desde los estanques agitadores U-17/U-18 hasta la ISLA DE CARGA 1, abriendo las válvulas de carga y de salida de los estanques agitadores. Al terminar la carga del camión, se detendrán las bombas y cerrarán las válvulas. En la Figura 15 se presenta un esquema lay-out con los equipos que involucra la producción de C.A. Modificado.

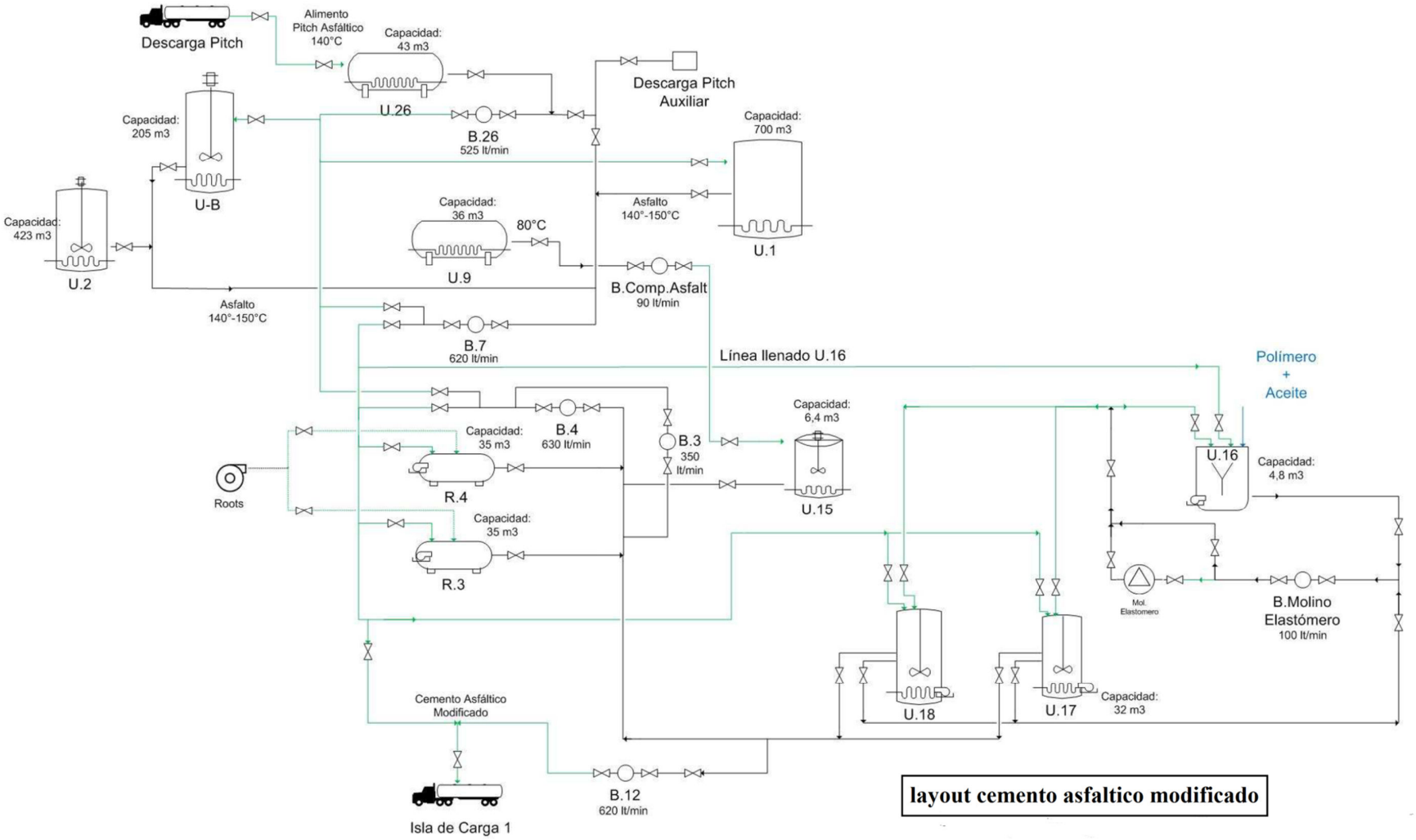


Figura 15: layout cemento Asfáltico modificado, planta Concón.
Fuente: Elaboración propia

e) Efectuar un levantamiento de procesos donde se estandaricen y documenten, las tareas y actividades para las familias de estudio, correspondientes a emulsiones y membranas.

EMULSIONES.

Los subprocesos productivos se dividen en:

1) Preparación de aguas para emulsiones (tiempo estimado: 1 hora).
2) Preparación de base asfáltica para emulsiones.
3) Elaboración de emulsión.
4) Almacenamiento.
5) Carga de camión y tambores.

1) **Preparación de aguas para emulsiones (tiempo estimado: 1 hora):** El proceso de preparación de aguas, consiste en agregar agua pura con cierta temperatura, agentes emulsionantes y aditivos, por medio de agitación y recirculación. Lo anterior está sujeto al tipo de emulsión a fabricar, por lo tanto se describirán las principales variaciones en preparación de aguas para emulsiones viscosas y diluidas.

- **Emulsiones viscosas:** (30 a 35% de aguas preparadas y 65 a70% de base asfáltica). Se calentará el 50% del estanque de agua con la ayuda del caldero HEATEC hasta alcanzar una temperatura entre los 45° a 50°C, luego se bombea con B.AGUA desde el Estanque de agua hasta los estanques agitadores E-6/E-7/E-8/E-9/E-10, abriendo las válvulas de entrada de los estanques agitadores y de salida en del Estanque de agua. Una vez se alcance la temperatura requerida, se pesarán los emulgadores y aditivos de forma manual, desde el conjunto de tambores de materia prima (sección emulgadores y aditivos), hasta los estanques agitadores mencionados anteriormente. Una vez ingresados los emulgadores y aditivos, se procederá a agitar permanentemente por 20 minutos, para la total disolución de las materias primas con el agua. Luego, se completará la medida de los estanques agitadores de aguas E-6/E-7/E-8/E-9/E-10, con agua pura y fría, manteniendo siempre la temperatura de 40°-50°C. Más tarde se procede a agregar acido clorhídrico a través de la bomba B.MUROL proveniente de la sección “Emulgadores y Aditivos”. La medida de acido que ingresa a los agitadores depende del nivel de PH definido en las

especificaciones de la emulsión. En caso de ser necesario se puede usar agua proveniente desde el estanque agitador E-11, siempre que esté a una temperatura de entre 45° a 50°C.

- **Emulsiones diluidas** (65 a 70% de agua preparada y 30 a 35% de base asfáltica). Se procede a llenar con agua pura a la medida que se desee elaborar, el estanque agitador de agua E-11, bombeando con B.AGUA desde el estanque de agua, abriendo válvulas de entrada a E-11 y de salida de E.AGUA. Más tarde, se calentará el agua en E-11 entre los 85°a 90°C, a través de un serpentín de aceite térmico (proveniente del Caldero FIELD) al interior del estanque. Se sacará agua pura de E- 11 a través de la bomba B.AGUA.EMULSIONES, hacia el Estanque Abierto Concentrado (E.A.C.). Una vez teniendo el agua pura en el estanque abierto concentrado, se verterán las cantidades específicas de emulgadores y aditivos provenientes del conjunto de tambores con materia prima, de forma manual. Por 5 minutos se recirculará la mezcla, con bomba B.ABIERTO.CONCENTRADO, abriendo válvulas de entrada y salida al estanque. Finalmente la mezcla de agua pura con el concentrado de emulgadores y aditivos se agitará por 15 minutos en la sección agitadores.

2) <u>Preparación de base asfáltica para emulsiones:</u>

- **Emulsiones viscosas:** Se recibirá cemento asfáltico del estanque U-26, y luego se bombeará con B.7/B.26 a 135°C, hasta U-1/U-2, abriendo válvulas de entrada a U-1/U-2 y de salida de U-26. Luego, se bombea con B.7/B.4 y B.26, asfalto puro desde U-1/U-2 hacia U-15, pero previamente se pasará una mezcla de componente Asfáltico desde U-9 en la sección de emulgadores y aditivos con la bomba B.COMP.ASFAL. hacia el mismo destino. Todo esto abriendo las respectivas válvulas de entrada a la unidad de destino y de salida del estanque proveedor. En U-15, la mezcla se agitará por 15 minutos, antes de ingresar al molino coloidal por medio de B.15 que provocará la mezcla entre las aguas preparadas, asfalto y componente Asfáltico.

- **Emulsiones diluidas:** Se recibe el cemento asfáltico proveniente del estanque U-26, y luego se bombea con B.7 y B.26 a 135°C, hasta U-1/U-2, abriendo las válvulas de entrada a U-1/U-2 y de salida de U-26. Con las bombas B.4/ B.7/B.26b, se bombeará cemento

Asfáltico hasta los reactores R3/R4/R5, y en estos se elevará la temperatura hasta los 190°C, usando los quemadores a gas que posee cada reactor, representado con las iníciales Q3/Q4/Q5 respectivamente, estos además funcionan por medio de tubos de humo para aumentar la temperatura y utilizan gas natural para tal efecto. Una vez alcanzada la temperatura del asfalto, se bombeará con B.R3/B.R4/B.R5 a las unidades destinadas para la elaboración U-17/U-18/ U-40, todas ellas de la sección producto final, abriendo las válvulas de entrada al destino y de salida de reactor.

3) <u>Elaboración de emulsión:</u>

- **Emulsiones viscosas:** Se mantiene el agua preparada a 40°-45°C en el estanque de agua, por otra parte se procede a recircular por 10 [min] las unidades donde se encuentra el asfalto U-26/U-1/U-2. Luego se limpiará el filtro de agua y se recirculará el "Agua Preparada" que proviene de los estanques agitadores E-6/E-7/E-8/E-9/E-10, previo ingreso de agua del "Estanque de Agua". Seguidamente se abren las válvulas de salida de los estanques agitadores, se dejará el Molino Coloidal en modo automático y se dirigen los flujos de aguas preparadas (estanques agitadores) por medio de la bomba B.E., más el asfalto (U-1/U-2) por B.7/B.4, B.26b y el componente Asfáltico de U-9 por medio de la bomba B.COMP.ASFAL., estos últimos se trasladan por B.15 (a excepción de las aguas preparadas) hacia el molino para que se produzca la mezcla, mediante la molienda. Luego se accionará "Partir Molino Principal", revisando flujos y niveles de los estanques y unidades durante la elaboración de la emulsión. Finalmente se abrirá la válvula de salida de emulsión, para bombearse a las unidades U-17/ U-18/ U-40 o a los reactores R3/R4/R5, con las bombas B.3/B.4, abriendo las respectivas válvulas de entrada a las unidades de destino y de salida de las bombas del molino. Luego en caso de ser requerido, se completará la mezcla en U-17/ U-18/ U-40/ R3/ R4/ R5, con una medida final de asfalto puro y se agitará U-17 y U-18 o recirculará U-40 por el período de 15 [min].

- **Emulsiones diluidas:** Se aumentará la temperatura proveniente del estanque agitador E-11 entre 85°-90°C, y se recirculará con B.AGUA.ELABORACIÓN por 15 [min], paralelamente se recirculará por 10 [min] el asfalto contenido en U-17/U-18/U-40. Luego se limpiará el filtro de agua para ingresar el contenido faltante hacia el estanque abierto

concentrado (E.A.C) desde E-11 por B.AGUA.EMULSIONES. Una vez ingresada dicha cantidad que varía según el tipo de emulsión a fabricar, se procederá a recircular por 15 [min] con B.ABIERTO.CONCENTRADO con el fin de mezclar el agua con la materia prima, siempre manteniendo una temperatura de 85°-90°C. Luego se abren las válvulas de salida de asfalto, con las bombas B.U17/ B.U18/ B.U40 y de solvente desde los estanques E-19/E-20 accionando la bomba B.SOLVENTE. Se deja el Molino Coloidal en modo automático y se dirigen los flujos de agua, asfalto y solvente al proceso de molienda. Finalmente se abren las válvulas de salida de emulsión, los que serán dirigidos a la sección de almacenaje en los estanques E-1/ E-2/ E-3/ E-4/ E-5/ E-24/ E-25/ E-29/ E-30/ E-31.

4) **Almacenamiento:** Obtenida la mezcla entre asfalto, componente Asfáltico, aguas preparadas y solventes según corresponda, la emulsión irá a depositarse directamente en los estanques de almacenamiento, E1/ E2/ E3/ E4/ E24/ E25/ E29/ E30/ E31 por las bombas B.U17, B.U18, B.U40 de las unidades y B.R3, B.R4, B.R5, por los reactores.

5) **Carga de camión y tambores:** Hay dos posibilidades de carga, desde la ISLA DE CARGA 1 o ISLA DE CARGA N. Las cargas desde la ISLA DE CARGA N, se realizarán con la bomba B.N desde los estanques E-1/E-2 de la zona de emulsiones. Previa apertura de válvula de salida de los estanques, hasta la válvula de carga en la ISLA DE CARGA N. Las cargas desde ISLA DE CARGA 1, se realizarán con las bombas B.EPRIME/ B.EMULSIONES desde los estanques E-3/E-4/E-5 o con las bombas B.25/B.CORTADO desde los estanques E-24/ E-25/ E-29/ E-30/ E31. Previa apertura de válvula de salida de los estanques hasta la válvula de carga en la ISLA DE CARGA 1. Sólo en el caso de fabricar emulsiones de tipo diluido, antes de proceder a cargar, se recirculará por 1 hora el producto, abriendo las válvulas de entrada y salida de los estanques de almacenamiento, activando bomba B.EPRIME.

La Figura 16 muestra el layout para emulsiones asfálticas. Asimismo las figuras 17 y 18 muestran el proceso completo de elaboración de emulsiones asfálticas con sus respectivas tareas que se deben realizar entre personas, maquinas y equipos, para las emulsiones viscosas y diluidas respectivamente. Además se detallan los nombres de las unidades, su capacidad de almacenaje, la temperatura adecuada a que deben trabajar, las bombas que transportan los materiales y productos por el circuito. En la parte superior se ve el nombre de cada sección y su respectivo desarrollo según el método “BPM”.

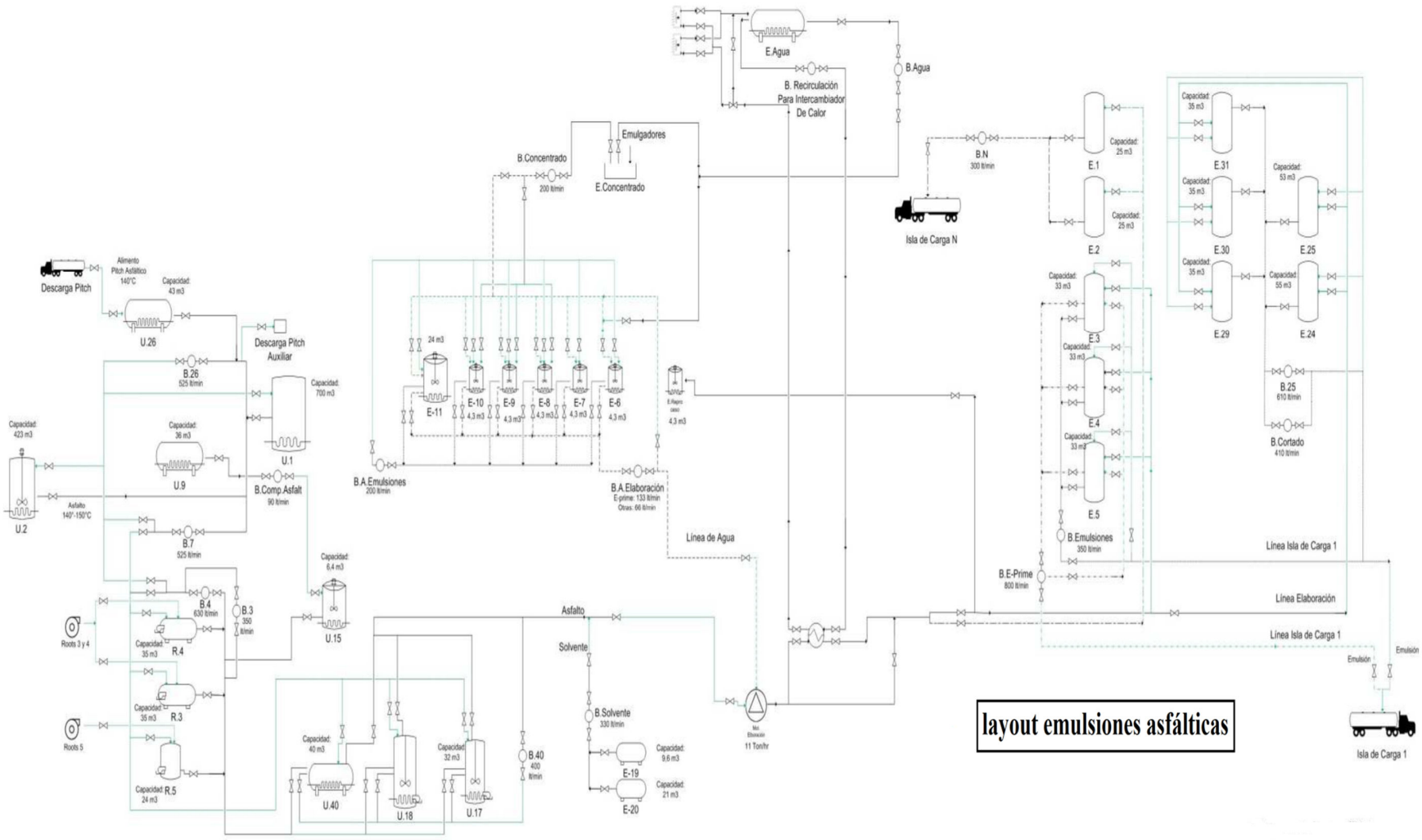


Figura 16: layout emulsiones asfálticas, planta Concón.
Fuente: Elaboración propia.

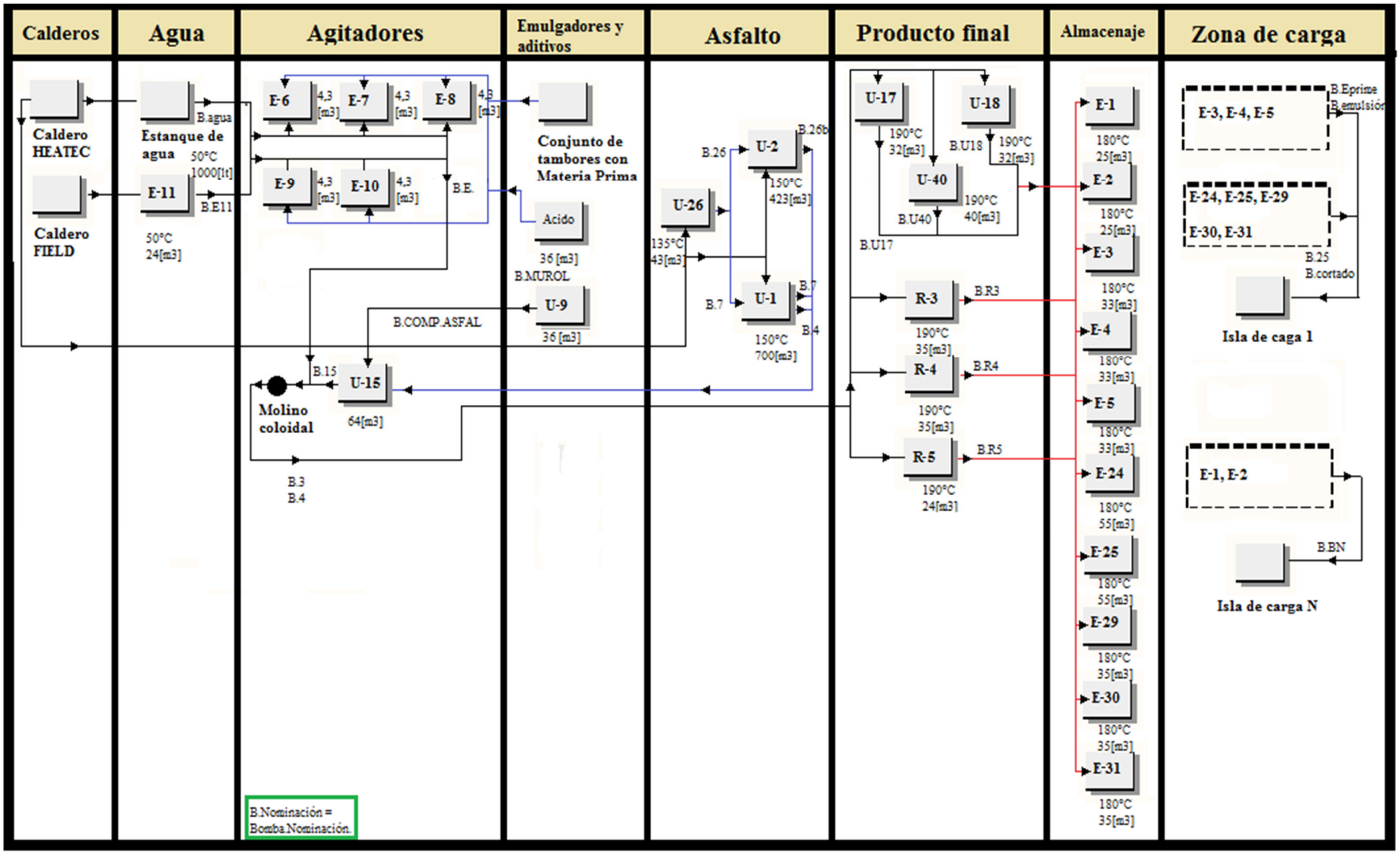


Figura 17: Formalización de procesos productivos para emulsiones viscosas, metodología BPM.
Fuente: Elaboración propia.

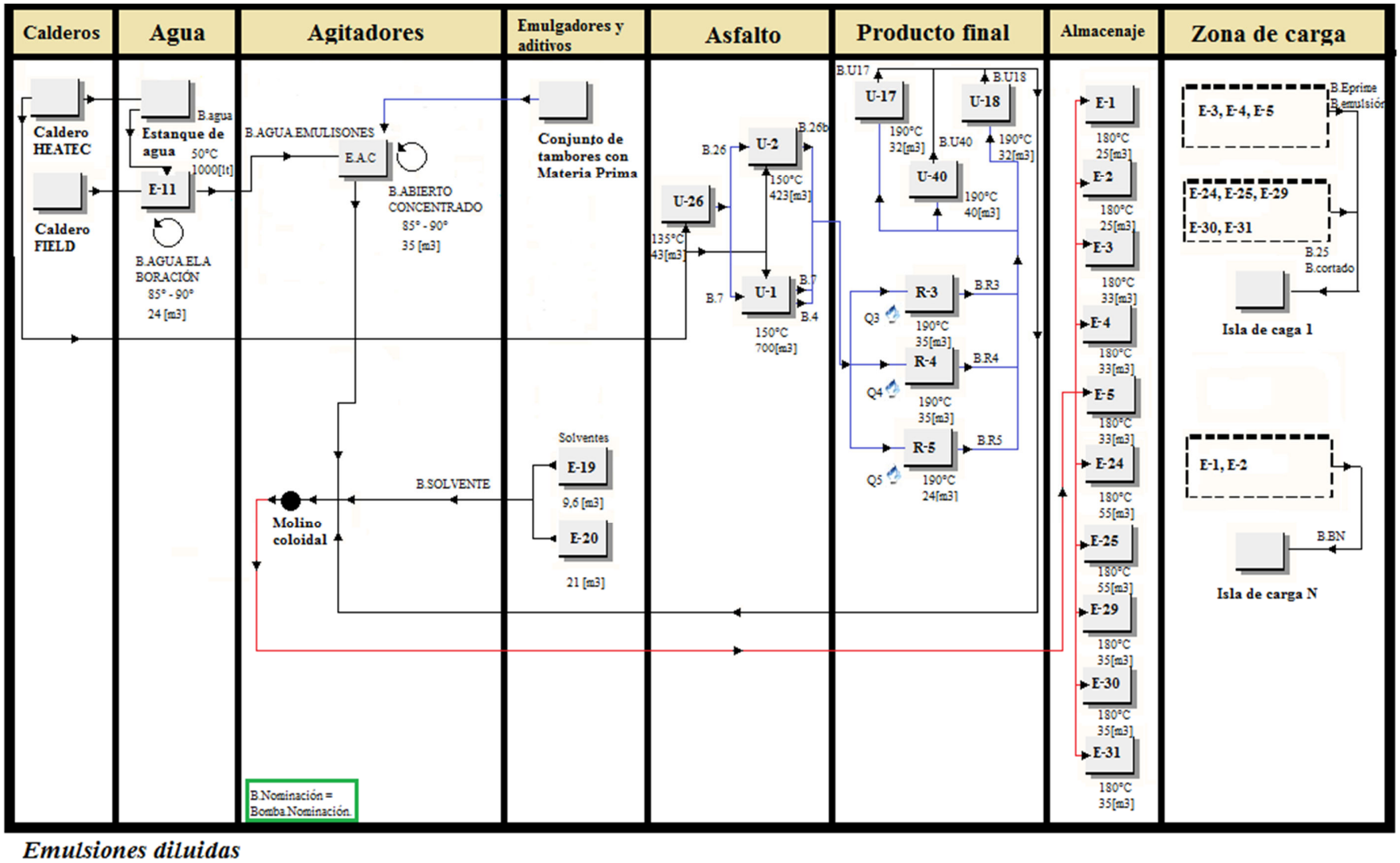


Figura 18: Formalización de procesos productivos para emulsiones diluidas, metodología BPM.
Fuente: Elaboración propia.

MEMBRANAS

Los subprocesos productivos se dividen en:

1) Preparación de asfalto.
2) Elaboración de mastic.
3) Mezcla, agitación y recirculación.
4) Mezcla final.
5) Unión de mezcla, terminación superficial y armadura.
6) Almacenamiento.

1) **<u>Preparación de asfalto:</u>** El asfalto refinado se prepara en la unidad U-1 y U-2 a una temperatura de 150°C que es provista por el caldero HEATEC y la circulación de aceites térmicos. Cada estanque tiene la capacidad de 700 $[mt]^3$ y 423 $[mt]^3$ respectivamente. Cuando el asfalto alcanza la temperatura acordada se procede a transportar por las válvulas de salida de las bombas "B.26" (U-1) y "B.7" (U-2) hacia U-14 y U-B individualmente, abriendo las válvulas de salida de U-1/U-2 y de entrada de U-14/U-B dirigidas a la sección de "Agitadores". Este proceso necesita entre 20 y 30 minutos, puesto que el asfalto siempre se mantiene a altas temperaturas para que no se solidifique y se mantenga viscoso.

2) **<u>Elaboración de mastic:</u>** En la sección "Mastic" se preparan los polímeros necesarios para fabricar el mastic. La materia prima de este se dispone en los llamados "Contenedores Mastic" CM-1/ CM-2/ CM-3/ CM-4/ CM-5/ CM-6/ CM-7/ CM-8, donde los trabajadores deben pesar y trasladar la cantidad necesaria según el producto a fabricar, hacia los agitadores de manera manual. Generalmente se dispone de un orden previo para la inclusión de materia prima proveniente de los contenedores de mastic, hacia los agitadores, donde la unidad U-14 recibe de los contenedores CM-1/ CM-2/ CM-3/ CM-4, mientras que la U-B recibe de CM-5/ CM-6/ CM-7/ CM-8.

Siguiendo con lo anterior, en el diagrama de procesos que se mostrará más adelante en la figura 20 sección "Mastic", aparecerá un símbolo "‖" lo que significa que múltiples instancias de una tarea pueden ser creadas, refiérase a que los contenedores de mastic pueden

proveer de material a U-14 ó U-B en cualquier orden, cualesquiera que lo necesite para un pedido determinado.

3) **Mezcla, agitación y recirculación:** La mezcla para producir el mastic se efectúa en las unidades U-14 y U-B ambas con 17 $[mt]^3$ de capacidad, donde se unen el asfalto y la materia prima de los contenedores, calentándose hasta los 170°C, más la agitación y re circulación de modo de homogeneizarse. Por otra parte se dispone de dos unidades más llamadas U-C y U-D ambas con 15 $[mt]^3$ de capacidad, que tienen la función de agitar y re circular las mezclas de materia prima, para fabricar las capas de terminación superficial. Éstas provienen de los contenedores abiertos llamados "Contenedores Superficiales (C.S.)" donde se disponen de 15 unidades, representadas por las siglas CS1/ CS2/ CS3/ CS4/ CS5/ CS6/ CS7/ CS8/ CS9/ CS10/ CS11/ CS12/ CS13/ CS14/ CS15.

   Generalmente el contenedor U-C recibe material proveniente de CS1 hasta CS8 y U-D desde CS9 hasta CS15, pero existe un atributo especial de instancias múltiples creadas para dicha tarea, por lo que algunos contenedores no correspondientes al intervalo general, pueden ser utilizados para cualquier unidad.

4) **Mezcla final:** Una vez agitado y re circulado el mastic proveniente de las unidades U-14 y U-B a 170°C, se bombea por B.U14 y B.UB hacia los "Contenedores Temporales" CT-1/ CT-2/ CT-3/ CT-4 de entre 10 a 12 $[mt]^3$ cada uno. Cada contenedor temporal dispone de quemadores en donde se aumenta la temperatura del mastic a 180°C. Además se pueden crear instancias múltiples en donde cada contenedor puede recibir material desde U-14 ó U-B, puesto que generalmente CT-1/CT-2 recibe de U-14 y CT-3/CT-4 de U-B.

   En los contenedores temporales CT-5/ CT-6/ CT-7/ CT-8 se recibe material desde U-C y U-D a 170°C por medio de las bombas "B.UC" y "B.UD". La temperatura debe mantenerse a los mismos 170°C por medio de quemadores y cada contendor tiene una capacidad entre 8 a 9 $[mt]^3$. Generalmente CT-5/CT-6 reciben material desde U-C y CT-7/CT-8 desde U-D, pero existe el mismo atributo de instancias múltiples donde puede variar el destino del material.

5) **Unión de mezcla, terminación superficial y armadura:** Cuando se termina con la preparación de materias primas, se procede a ingresarlas en las maquinas correspondientes. El proceso se inicia en la "Máquina 1" donde ingresan los diferentes "Tipos de Armadura" desde el contenedor de armaduras, que corresponde a la estructura física de la membrana, por medio

de un rodillo móvil que a su vez impregna de mastic que proviene de los contenedores temporales CT-1/ CT-2/ CT-3/ CT-4, la armadura.

Luego el mastic más la armadura ingresan en formato de rollos a la "Máquina 2", donde con la misma técnica se adhiere la respectiva capa de terminación superficial (en algunos casos tienen dos caras de distinto material), por medio de los contenedores temporales CT-5/ CT-6/ CT-7/ CT-8. Finalmente se enfría el producto por 20 minutos con la ayuda de un sistema de riego por goteo, incorporado en la maquina 2.

6) **Almacenamiento:** Cuando el producto es ensamblado y enfriado, se corta con la medida de 1 [mt] x10 [mt], se embala y se carga en pallets para transportarlos por medio de grúas horquillas a la bodega de productos terminados. Ésta bodega es techada, pero también dispone de un espacio para almacenarse a la intemperie bajo lonas protectoras especiales, si es que la bodega alcanza su límite.

La Figura 19 muestra el layout de las membranas asfálticas. Asimismo la Figura 20 muestra el proceso completo de elaboración de membranas asfálticas con sus respectivas tareas que se deben realizar entre personas, maquinas y equipos. Además se detallan los nombres de las unidades, su capacidad de almacenaje, la temperatura adecuada a que deben trabajar, las bombas que transportan los materiales y productos por el circuito. En la parte superior se ve el nombre de cada sección y su respectivo desarrollo según el método "BPM".

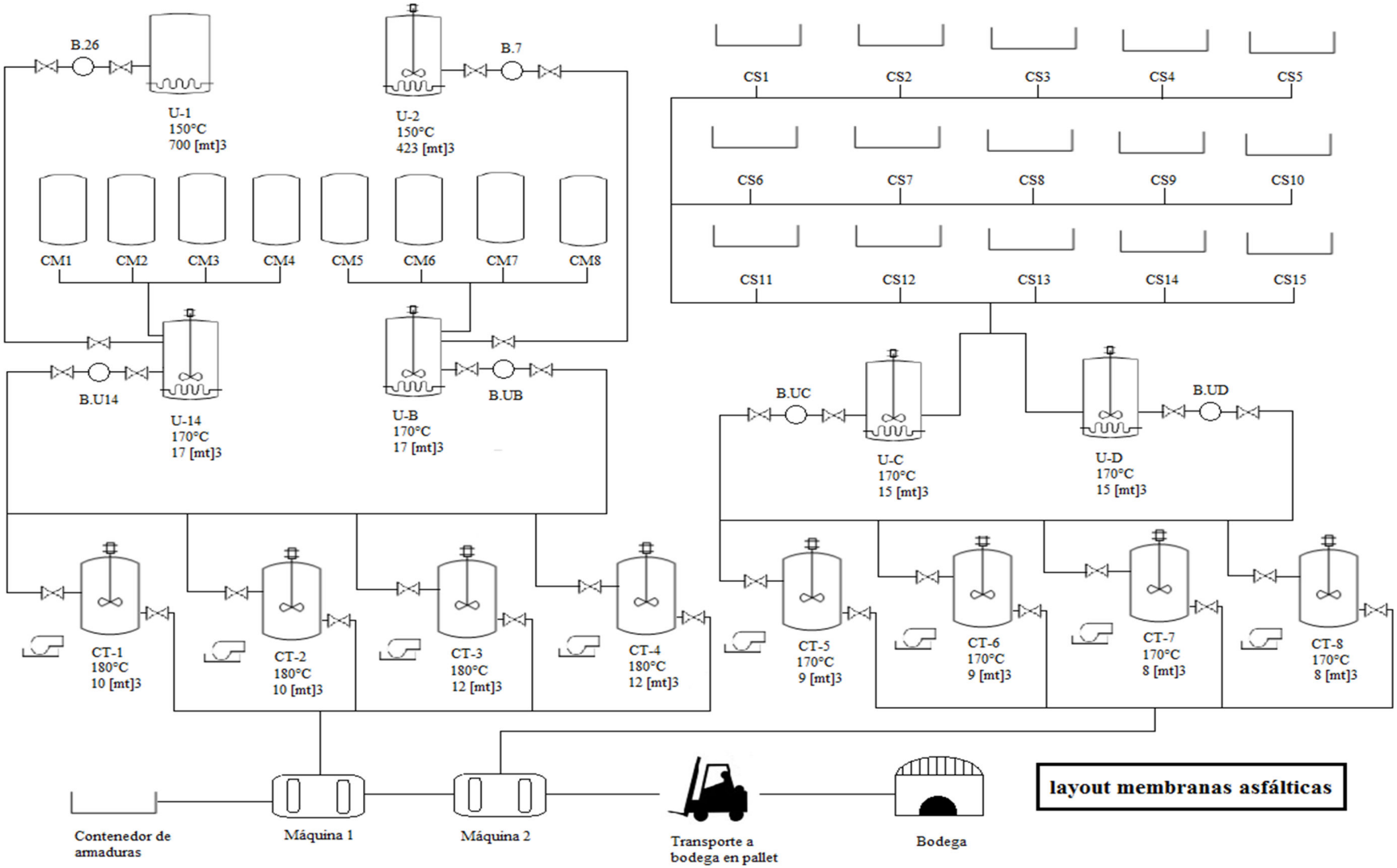


Figura 19: layout membranas asfálticas.
Fuente: Elaboración propia.

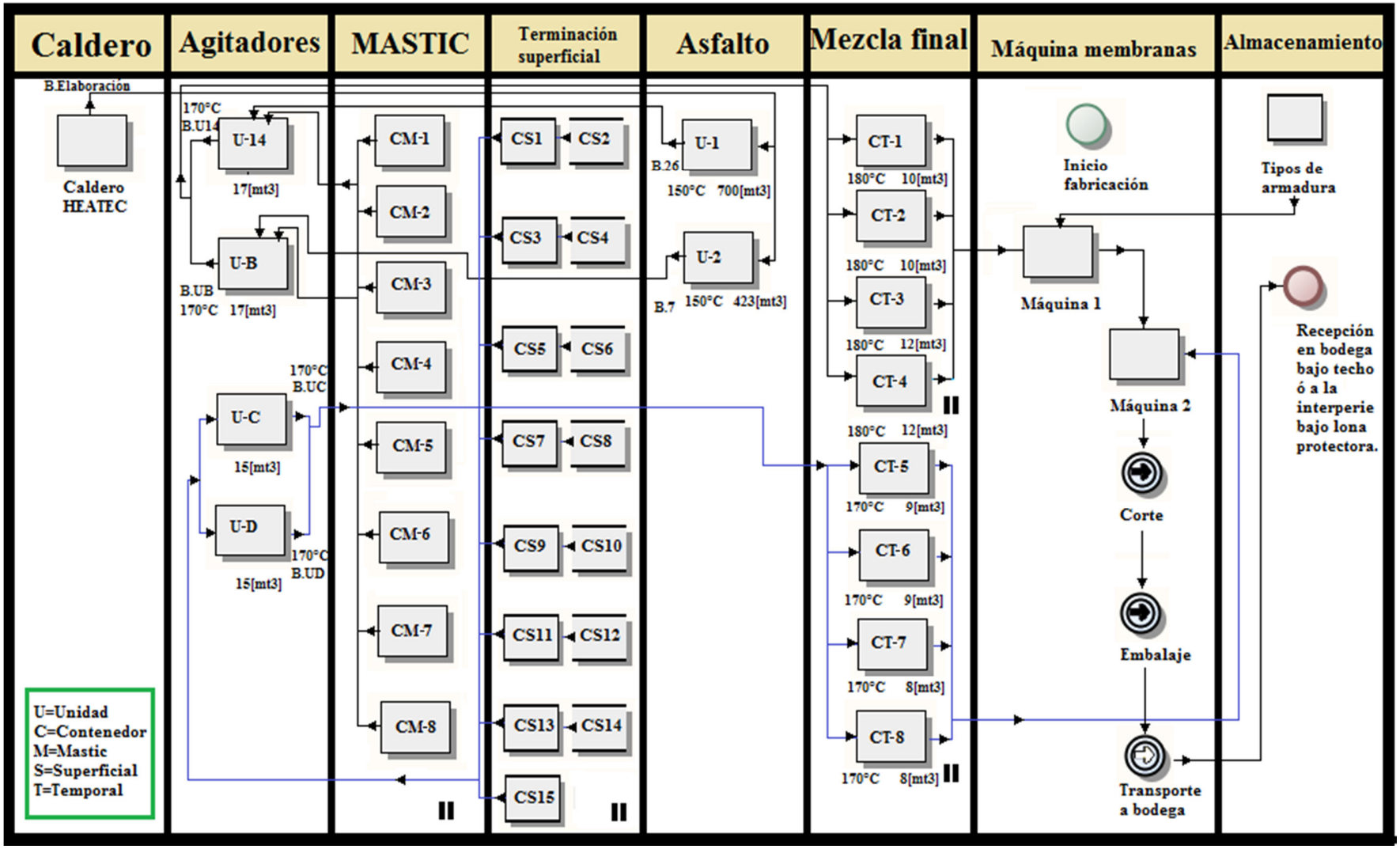


Figura 20: Formalización de procesos productivos para membranas, metodología BPM.
Fuente: Elaboración propia

ANEXO VI: Parámetros del modelo de planificación para el año 2013.

Distribución de los conjuntos pertenecientes a cada familia de estudio.

N° producto	Tipo de familia	Tipo de producto	Tipo de línea de producción	Tipo de materia prima	Períodos de estudio
1	Familia 1	TEP JP-3	Línea 1A	Asfalto elastomerico SBS. Asfalto elastomerico económico SBS. Asfalto plastomerico APP. Asfalto plástico. Poliester. Polietileno de alta densidad. Fibra de vidrio. Aluminio. Mica verde. Mica gris. ARBIA. Aluminio gofrado. Polietileno. Asfalto 1.	12 meses
2		TEP JP-TANK			
3		TEP JP-4			
4		TEP JP-2			
5		TEP Elastobond S-6			
6		TEP JP-2GG			
7		TEP Lamisan G-3 Aluminio			
8		TEP JP-3 Aluminio			
9		TEP JP-2 Aluminio			
10		TEP Flexo Mineral			
11		TEP Mondgum Mineral 4000			
12		TEP Mondgum Mineral			
13		TEP Mineral Elastobond			
14		TEP Flexo P			
15		TEP Lamiflex P			
16		TEP Lamiflex 2P			
17		TEP Morteplas			
18		TEP JP-3G			
19		TEP JP-2G			
20		TEP Lamisan G-3			
21		TEP Nordgum			
22		TEP JP-2G2			
23		TEP Lamisan G-4			
24		TEP Lamisan G-3-AL			
25		TEP Nordgum W2			
26		TEP ZW-400			
27		TEP 3R-Riego			
28		TEP 4R			
29		TEP 4R-Riego			
30		TEP 4GE			
31		TEP Bimastic 4HL	Línea 2A		
32		TEP Bimastic 4DL			
33		TEP Bimastic 4DH			
34		TEP Bimastic 4DD			
35		TEP Bimastic 3AA			
36		TEP Bimastic 3A			
37		TEP Bimastic 4D			
38		TEP Bimastic 4L			
39		TEP Faromin 4000			
40		TEP Arflex Min 4500			
41		TEP Mineral Isoband P			
42		TEP Poli 3/40			
43		TEP Poli 4/40 AL			
44		CRS-1		Asfalto 2. Agua. COCAL. REDI. LENTO. LUB.	
45		CRS-2			
46		CRS-3			
47		CRS-4			
48		CRS-1h			
49		CRS-2h			
50		CRS-3h			
51		CRS-4h			
52		CMS-1			
53		CMS-2			

54	Familia 2	CMS-3	Linea 1B	AS1. AS2. AS3. AS4.	12 meses
55		CMS-4			
56		CMS-1h			
57		CMS-2h			
58		CMS-3h			
59		CMS-4h			
60		CSS-1			
61		CSS-2			
62		CSS-3			
63		CSS-4			
64		CSS-1h			
65		CSS-2h			
66		CSS-3h			
67		CSS-4h			
68		RS-1	Linea 2B	Asfalto 2. Agua. GINA. NILDU. LENTO. LUB. BS1. BS2. BS3. BS4.	
69		RS-2			
70		RS-3			
71		RS-4			
72		RS-1h			
73		RS-2h			
74		RS-3h			
75		RS-4h			
76		MS-1			
77		MS-2			
78		MS-3			
79		MS-1h			
80		MS-2h			
81		MS-3h			
82		HFMS-1			
83		HFMS-2			
84		HFMS-3			
85		SS-1			
86		SS-2			
87		SS-3			
88		SS-1h			
89		SS-2h			
90		SS-3h			
91		CQS-1	Linea 3B	Asfalto 2. Agua. GINA. NILDU. COCAL. SPEED. BS1. BS2. BS3. BS4.	
92		CQS-2			
93		CQS-3			
94		CQS-4			
95		CQS-1h			
96		CQS-2h			
97		CQS-3h			
98		CQS-4h			

Parámetros.

A efectos de síntesis, los datos ó parámetros se encuentran en el Anexo VII de la sección "Data" del modelo de planificación por LINGO. Se leen de izquierda a derecha separados por comas, donde el primer dato corresponde al primer producto hasta llegar al último. Los datos propios de conjuntos derivados se leen como matrices. Los atributos más específicos se detallan en los siguientes párrafos.

Parámetros	Referencia	Valor
Factor de ponderación de demanda pendiente por producto.	98 productos (las dos familias)	2
Facto de ponderación de déficit de inventario por producto.	98 productos (las dos familias)	1.5
Ponderación de set-up de familia	Familia 1	1
	Familia 2	0.5
Ponderación de set-up de productos	Línea 1A	0.3
	Línea 2A	0.2
	Línea 1B	0.1
	Línea 2B	0.15
	Línea 3B	0.2
Valor de ponderación de set-up de familias respecto al tiempo de set-up.	Línea 1A	0.81
	Línea 2A	0.83
	Línea 1B	0.85
	Línea 2B	0.87
	Línea 3B	0.89
Capacidad efectiva en horas de una cuadrilla por período	1 cuadrilla equivale a 5 personas que trabajan 8 [hrs] al día por 6 días a la semana, durante 1 mes.	960 [hrs]
Número total de cuadrillas disponibles.	Para cada período	25

ANEXO VII: Modelo completo de planificación correspondiente a los datos reales del año 2013, en lenguaje LINGO.

```
TITLE:Modelo_de_planificación_de_producción_2_familias_completas_año_2013;

SETS:

! Conjuntos primitivos;

PRODUCTOS/ TEPJP_3, TEPJP_TANK, TEPJP_4, TEPJP_2, TEP_ELASTOBOND_S6,
TEPJP_2GG, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO, TEPJP_3_ALUMINIO, TEPJP_2_ALUMINIO,
TEP_FLEXO_MINERAL, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000, TEP_MONDGUM_MINERAL,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND, TEP_FLEXO_P, TEP_LAMIFLEX_P, TEP_LAMIFLEX_2P,
```

```
TEP_MORTEPLAS, TEPJP_3G, TEPJP_2G, TEP_LAMISAN_G3, TEP_NORDGUM, TEPJP_2G2,
TEP_LAMISAN_G4, TEP_LAMISAN_G3_AL, TEP_NORDGUM_VV2, TEP_ZW_400, TEP_3R_RIEGO,
TEP_4R, TEP_4R_RIEGO, TEP_4GE, TEP_BIMASTIC_4HL, TEP_BIMASTIC_4DL,
TEP_BIMASTIC_4DH, TEP_BIMASTIC_4DD, TEP_BIMASTIC_3AA, TEP_BIMASTIC_3A,
TEP_BIMASTIC_4D, TEP_BIMASTIC_4L, TEP_FAROMIN_4000, TEP_ARFLEX_MIN_4500,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P, TEP_POLI_3_40, TEP_POLI_4_40_AL, CRS_1, CRS_2, CRS_3,
CRS_4, CRS_1h, CRS_2h, CRS_3h, CRS_4h, CMS_1, CMS_2, CMS_3, CMS_4, CMS_1h,
CMS_2h, CMS_3h, CMS_4h, CSS_1, CSS_2, CSS_3, CSS_4, CSS_1h, CSS_2h, CSS_3h,
CSS_4h, RS_1, RS_2, RS_3, RS_4, RS_1h, RS_2h, RS_3h, RS_4h, MS_1, MS_2, MS_3,
MS_1h, MS_2h, MS_3h, HFMS_1, HFMS_2, HFMS_3, SS_1, SS_2, SS_3, SS_1h, SS_2h,
SS_3h, CQS_1, CQS_2, CQS_3, CQS_4, CQS_1h, CQS_2h, CQS_3h, CQS_4h /: IIi,
CSIi, Lmini, Lmaxi, ri, fi, gi;

FAMILIAS/FAMILIA_1, FAMILIA_2/: CSJj;

LINEAS/linea_1A, linea_2A, linea_1B, linea_2B, linea_3B/:;

MP /Asfalto_elastomerico_SBS, Asfalto_elastomerico_economico_SBS,
Asfalto_plastomerico_APP, Asfalto_plastico, Poliester,
Polietileno_de_alta_densidad, Fibra_de_vidrio, Aluminio, Mica_coloreada_verde,
Mica_coloreada_gris, ARBIA, Aluminio_gofrado, Polietileno, Asfalto_1,
Asfalto_2, Agua, COCAL, REDI, GINA, NILDU, SPEED, LENTO, LUB, AS1, AS2, AS3,
AS4, BS1, BS2, BS3, BS4/: IIMPr;

PERÍODOS /1..12/: CHCt, NTCDt;

! Conjuntos derivados;

PRODUCTOS_FAMILIAS(productos, familias)/ TEPJP_3 FAMILIA_1, TEPJP_TANK
FAMILIA_1, TEPJP_4 FAMILIA_1, TEPJP_2 FAMILIA_1, TEP_ELASTOBOND_S6 FAMILIA_1,
TEPJP_2GG FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO FAMILIA_1, TEPJP_3_ALUMINIO
FAMILIA_1, TEPJP_2_ALUMINIO FAMILIA_1, TEP_FLEXO_MINERAL FAMILIA_1,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 FAMILIA_1, TEP_MONDGUM_MINERAL FAMILIA_1,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND FAMILIA_1, TEP_FLEXO_P FAMILIA_1, TEP_LAMIFLEX_P
FAMILIA_1, TEP_LAMIFLEX_2P FAMILIA_1, TEP_MORTEPLAS FAMILIA_1, TEPJP_3G
FAMILIA_1, TEPJP_2G FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G3 FAMILIA_1, TEP_NORDGUM
FAMILIA_1, TEPJP_2G2 FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G4 FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G3_AL
FAMILIA_1, TEP_NORDGUM_VV2 FAMILIA_1, TEP_ZW_400 FAMILIA_1, TEP_3R_RIEGO
FAMILIA_1, TEP_4R FAMILIA_1, TEP_4R_RIEGO FAMILIA_1, TEP_4GE FAMILIA_1,
TEP_BIMASTIC_4HL FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4DL FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4DH
FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4DD FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_3AA FAMILIA_1,
TEP_BIMASTIC_3A FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4D FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4L
FAMILIA_1, TEP_FAROMIN_4000 FAMILIA_1, TEP_ARFLEX_MIN_4500 FAMILIA_1,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P FAMILIA_1, TEP_POLI_3_40 FAMILIA_1, TEP_POLI_4_40_AL
FAMILIA_1, CRS_1 FAMILIA_2, CRS_2 FAMILIA_2, CRS_3 FAMILIA_2, CRS_4 FAMILIA_2,
CRS_1h FAMILIA_2, CRS_2h FAMILIA_2, CRS_3h FAMILIA_2, CRS_4h FAMILIA_2, CMS_1
FAMILIA_2, CMS_2 FAMILIA_2, CMS_3 FAMILIA_2, CMS_4 FAMILIA_2, CMS_1h
FAMILIA_2, CMS_2h FAMILIA_2, CMS_3h FAMILIA_2, CMS_4h FAMILIA_2, CSS_1
FAMILIA_2, CSS_2 FAMILIA_2, CSS_3 FAMILIA_2, CSS_4 FAMILIA_2, CSS_1h
FAMILIA_2, CSS_2h FAMILIA_2, CSS_3h FAMILIA_2, CSS_4h FAMILIA_2, RS_1
FAMILIA_2, RS_2 FAMILIA_2, RS_3 FAMILIA_2, RS_4 FAMILIA_2, RS_1h FAMILIA_2,
RS_2h FAMILIA_2, RS_3h FAMILIA_2, RS_4h FAMILIA_2, MS_1 FAMILIA_2, MS_2
FAMILIA_2, MS_3 FAMILIA_2, MS_1h FAMILIA_2, MS_2h FAMILIA_2, MS_3h FAMILIA_2,
HFMS_1 FAMILIA_2, HFMS_2 FAMILIA_2, HFMS_3 FAMILIA_2, SS_1 FAMILIA_2, SS_2
FAMILIA_2, SS_3 FAMILIA_2, SS_1h FAMILIA_2, SS_2h FAMILIA_2, SS_3h FAMILIA_2,
CQS_1 FAMILIA_2, CQS_2 FAMILIA_2, CQS_3 FAMILIA_2, CQS_4 FAMILIA_2, CQS_1h
FAMILIA_2, CQS_2h FAMILIA_2, CQS_3h FAMILIA_2, CQS_4h FAMILIA_2 /:;
```

```
FAMILIAS_MP(familias, MP)/FAMILIA_1 Asfalto_elastomerico_SBS, FAMILIA_1
Asfalto_elastomerico_economico_SBS, FAMILIA_1 Asfalto_plastomerico_APP,
FAMILIA_1 Asfalto_plastico, FAMILIA_1 Poliester, FAMILIA_1
Polietileno_de_alta_densidad, FAMILIA_1 Fibra_de_vidrio, FAMILIA_1 Aluminio,
FAMILIA_1 Mica_coloreada_verde, FAMILIA_1 Mica_coloreada_gris, FAMILIA_1
ARBIA, FAMILIA_1 Aluminio_gofrado, FAMILIA_1 Polietileno, FAMILIA_1 Asfalto_1,
FAMILIA_2 Asfalto_2, FAMILIA_2 Agua, FAMILIA_2 COCAL, FAMILIA_2 REDI,
FAMILIA_2 GINA, FAMILIA_2 NILDU, FAMILIA_2 SPEED, FAMILIA_2 LENTO, FAMILIA_2
LUB, FAMILIA_2 AS1, FAMILIA_2 AS2, FAMILIA_2 AS3, FAMILIA_2 AS4, FAMILIA_2
BS1, FAMILIA_2 BS2, FAMILIA_2 BS3, FAMILIA_2 BS4 /:;

PRODUCTOS_LINEAS(productos, lineas)/TEPJP_3 linea_1A, TEPJP_TANK linea_1A,
TEPJP_4 linea_1A, TEPJP_2 linea_1A, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A, TEPJP_2GG
linea_1A, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A,
TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A, TEP_FLEXO_P linea_1A, TEP_LAMIFLEX_P
linea_1A, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A, TEP_MORTEPLAS linea_1A, TEPJP_3G linea_1A,
TEPJP_2G linea_1A, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A, TEP_NORDGUM linea_1A, TEPJP_2G2
linea_1A, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A, TEP_NORDGUM_VV2
linea_1A, TEP_ZW_400 linea_1A, TEP_3R_RIEGO linea_1A, TEP_4R linea_1A,
TEP_4R_RIEGO linea_1A, TEP_4GE linea_1A, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A,
TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A, TEP_BIMASTIC_4DD
linea_2A, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A, TEP_BIMASTIC_4D
linea_2A, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A, TEP_POLI_3_40
linea_2A, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A, CRS_1 linea_1B, CRS_2 linea_1B, CRS_3
linea_1B, CRS_4 linea_1B, CRS_1h linea_1B, CRS_2h linea_1B, CRS_3h linea_1B,
CRS_4h linea_1B, CMS_1 linea_1B, CMS_2 linea_1B, CMS_3 linea_1B, CMS_4
linea_1B, CMS_1h linea_1B, CMS_2h linea_1B, CMS_3h linea_1B, CMS_4h linea_1B,
CSS_1 linea_1B, CSS_2 linea_1B, CSS_3 linea_1B, CSS_4 linea_1B, CSS_1h
linea_1B, CSS_2h linea_1B, CSS_3h linea_1B, CSS_4h linea_1B, RS_1 linea_2B,
RS_2 linea_2B, RS_3 linea_2B, RS_4 linea_2B, RS_1h linea_2B, RS_2h linea_2B,
RS_3h linea_2B, RS_4h linea_2B, MS_1 linea_2B, MS_2 linea_2B, MS_3 linea_2B,
MS_1h linea_2B, MS_2h linea_2B, MS_3h linea_2B, HFMS_1 linea_2B, HFMS_2
linea_2B, HFMS_3 linea_2B, SS_1 linea_2B, SS_2 linea_2B, SS_3 linea_2B, SS_1h
linea_2B, SS_2h linea_2B, SS_3h linea_2B, CQS_1 linea_3B, CQS_2 linea_3B,
CQS_3 linea_3B, CQS_4 linea_3B, CQS_1h linea_3B, CQS_2h linea_3B, CQS_3h
linea_3B, CQS_4h linea_3B /:;

FAMILIAS_LINEAS(familias, lineas) /FAMILIA_1 linea_1A, FAMILIA_1 linea_2A,
FAMILIA_2 linea_1B, FAMILIA_2 linea_2B, FAMILIA_2 linea_3B /:;

PRODUCTOS_PERÍODOS(productos, períodos) : Ddait, Iminit, Imaxit, zit, DPit,
DIit, Xit, Sit;

LINEAS_PERÍODOS(lineas, períodos) : NMCDlt, TMSlt, TMRSlt, Nlt, ZZlt;

FAMILIAS_PERÍODOS(familias, períodos) : IMINJjt, yjt;

MP_PERÍODOS(MP, períodos): APrt, IMPrt;

PRODUCTOS_MP(productos, MP)/ TEPJP_3 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_3
Poliester, TEPJP_3 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_3 Asfalto_1,

TEPJP_TANK Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_TANK Poliester, TEPJP_TANK
Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_TANK Asfalto_1,
```

TEPJP_4 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_4 Poliester, TEPJP_4 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_4 Asfalto_1,

TEPJP_2 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2 Poliester, TEPJP_2 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_2 Asfalto_1,

TEP_ELASTOBOND_S6 Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_ELASTOBOND_S6 Poliester, TEP_ELASTOBOND_S6 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_ELASTOBOND_S6 Asfalto_1,

TEPJP_2GG Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2GG Poliester, TEPJP_2GG Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Poliester, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Aluminio, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Asfalto_1,

TEPJP_3_ALUMINIO Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_3_ALUMINIO Poliester, TEPJP_3_ALUMINIO Aluminio, TEPJP_3_ALUMINIO Asfalto_1,

TEPJP_2_ALUMINIO Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2_ALUMINIO Poliester, TEPJP_2_ALUMINIO Aluminio, TEPJP_2_ALUMINIO Asfalto_1,

TEP_FLEXO_MINERAL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_FLEXO_MINERAL Poliester, TEP_FLEXO_MINERAL Mica_coloreada_verde, TEP_FLEXO_MINERAL Mica_coloreada_gris, TEP_FLEXO_MINERAL Asfalto_1,

TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Poliester, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Mica_coloreada_verde, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Mica_coloreada_gris, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Asfalto_1,

TEP_MONDGUM_MINERAL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MONDGUM_MINERAL Poliester, TEP_MONDGUM_MINERAL Mica_coloreada_verde, TEP_MONDGUM_MINERAL Mica_coloreada_gris, TEP_MONDGUM_MINERAL Asfalto_1,

TEP_MINERAL_ELASTOBOND Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Poliester, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Mica_coloreada_verde, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Mica_coloreada_gris, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Asfalto_1,

TEP_FLEXO_P Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_FLEXO_P Poliester, TEP_FLEXO_P ARBIA, TEP_FLEXO_P Asfalto_1,

TEP_LAMIFLEX_P Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_LAMIFLEX_P Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMIFLEX_P Asfalto_1,

TEP_LAMIFLEX_2P Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_LAMIFLEX_2P Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMIFLEX_2P Asfalto_1,

TEP_MORTEPLAS Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MORTEPLAS Poliester, TEP_MORTEPLAS Polietileno_de_alta_densidad, TEP_MORTEPLAS Asfalto_1,

TEPJP_3G Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_3G Poliester, TEPJP_3G Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_3G Asfalto_1,

TEPJP_2G Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2G Poliester, TEPJP_2G Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_2G Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G3 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_LAMISAN_G3 Poliester, TEP_LAMISAN_G3 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMISAN_G3 Asfalto_1,

TEP_NORDGUM Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_NORDGUM Poliester, TEP_NORDGUM Polietileno_de_alta_densidad, TEP_NORDGUM Asfalto_1,

TEPJP_2G2 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2G2 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEPJP_2G2 Poliester, TEPJP_2G2 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_2G2 Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G4 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_LAMISAN_G4 Poliester, TEP_LAMISAN_G4 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMISAN_G4 Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G3_AL Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_LAMISAN_G3_AL Poliester, TEP_LAMISAN_G3_AL Aluminio_gofrado, TEP_LAMISAN_G3_AL Asfalto_1,

TEP_NORDGUM_VV2 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_NORDGUM_VV2 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_NORDGUM_VV2 Fibra_de_vidrio, TEP_NORDGUM_VV2 Asfalto_1,

TEP_ZW_400 Asfalto_plastomerico_APP, TEP_ZW_400 Poliester, TEP_ZW_400 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_ZW_400 Asfalto_1,

TEP_3R_RIEGO Asfalto_plastomerico_APP, TEP_3R_RIEGO Poliester, TEP_3R_RIEGO Polietileno_de_alta_densidad, TEP_3R_RIEGO Asfalto_1,

TEP_4R Asfalto_plastomerico_APP, TEP_4R Poliester, TEP_4R Polietileno_de_alta_densidad, TEP_4R Asfalto_1,

TEP_4R_RIEGO Asfalto_plastomerico_APP, TEP_4R_RIEGO Poliester, TEP_4R_RIEGO Polietileno_de_alta_densidad, TEP_4R_RIEGO Asfalto_1,

TEP_4GE Asfalto_plastomerico_APP, TEP_4GE Poliester, TEP_4GE Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4HL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4HL Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4HL Poliester, TEP_BIMASTIC_4HL Polietileno, TEP_BIMASTIC_4HL Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4DL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4DL Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4DL Poliester, TEP_BIMASTIC_4DL Polietileno, TEP_BIMASTIC_4DL Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4DH Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4DH Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4DH Poliester, TEP_BIMASTIC_4DH Polietileno, TEP_BIMASTIC_4DH Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4DD Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4DD Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4DD Poliester, TEP_BIMASTIC_4DD Polietileno, TEP_BIMASTIC_4DD Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_3AA Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_3AA Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_3AA Poliester, TEP_BIMASTIC_3AA Polietileno, TEP_BIMASTIC_3AA Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_3A Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_3A Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_3A Poliester, TEP_BIMASTIC_3A Polietileno, TEP_BIMASTIC_3A Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4D Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4D Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4D Poliester, TEP_BIMASTIC_4D Polietileno, TEP_BIMASTIC_4D Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4L Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4L Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4L Poliester, TEP_BIMASTIC_4L Polietileno, TEP_BIMASTIC_4L Asfalto_1,

TEP_FAROMIN_4000 Asfalto_plastomerico_APP, TEP_FAROMIN_4000 Poliester, TEP_FAROMIN_4000 Mica_coloreada_verde, TEP_FAROMIN_4000 Mica_coloreada_gris, TEP_FAROMIN_4000 Asfalto_1,

TEP_ARFLEX_MIN_4500 Asfalto_plastomerico_APP, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Poliester, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Mica_coloreada_verde, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Mica_coloreada_gris, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Asfalto_1,

TEP_MINERAL_ISOBAND_P Asfalto_plastomerico_APP, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Poliester, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Mica_coloreada_verde, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Mica_coloreada_gris, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Asfalto_1,

TEP_POLI_3_40 Asfalto_plastico, TEP_POLI_3_40 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_POLI_3_40 Asfalto_1,

TEP_POLI_4_40_AL Asfalto_plastico, TEP_POLI_4_40_AL Polietileno_de_alta_densidad, TEP_POLI_4_40_AL Aluminio, TEP_POLI_4_40_AL Asfalto_1,

CRS_1 Asfalto_2, CRS_1 Agua, CRS_1 COCAL, CRS_1 REDI, CRS_1 LENTO, CRS_1 LUB, CRS_1 AS1, CRS_1 AS2, CRS_1 AS3, CRS_1 AS4,

CRS_2 Asfalto_2, CRS_2 Agua, CRS_2 COCAL, CRS_2 REDI, CRS_2 LENTO, CRS_2 LUB, CRS_2 AS1, CRS_2 AS2, CRS_2 AS3, CRS_2 AS4,

CRS_3 Asfalto_2, CRS_3 Agua, CRS_3 COCAL, CRS_3 REDI, CRS_3 LENTO, CRS_3 LUB, CRS_3 AS1, CRS_3 AS2, CRS_3 AS3, CRS_3 AS4,

CRS_4 Asfalto_2, CRS_4 Agua, CRS_4 COCAL, CRS_4 REDI, CRS_4 LENTO, CRS_4 LUB, CRS_4 AS1, CRS_4 AS2, CRS_4 AS3, CRS_4 AS4,

CRS_1h Asfalto_2, CRS_1h Agua, CRS_1h COCAL, CRS_1h REDI, CRS_1h LENTO, CRS_1h LUB, CRS_1h AS1, CRS_1h AS2, CRS_1h AS3, CRS_1h AS4,

CRS_2h Asfalto_2, CRS_2h Agua, CRS_2h COCAL, CRS_2h REDI, CRS_2h LENTO, CRS_2h LUB, CRS_2h AS1, CRS_2h AS2, CRS_2h AS3, CRS_2h AS4,

CRS_3h Asfalto_2, CRS_3h Agua, CRS_3h COCAL, CRS_3h REDI, CRS_3h LENTO, CRS_3h LUB, CRS_3h AS1, CRS_3h AS2, CRS_3h AS3, CRS_3h AS4,

CRS_4h Asfalto_2, CRS_4h Agua, CRS_4h COCAL, CRS_4h REDI, CRS_4h LENTO, CRS_4h LUB, CRS_4h AS1, CRS_4h AS2, CRS_4h AS3, CRS_4h AS4,

CMS_1 Asfalto_2, CMS_1 Agua, CMS_1 COCAL, CMS_1 REDI, CMS_1 LENTO, CMS_1 LUB, CMS_1 AS1, CMS_1 AS2, CMS_1 AS3, CMS_1 AS4,

CMS_2 Asfalto_2, CMS_2 Agua, CMS_2 COCAL, CMS_2 REDI, CMS_2 LENTO, CMS_2 LUB, CMS_2 AS1, CMS_2 AS2, CMS_2 AS3, CMS_2 AS4,

CMS_3 Asfalto_2, CMS_3 Agua, CMS_3 COCAL, CMS_3 REDI, CMS_3 LENTO, CMS_3 LUB, CMS_3 AS1, CMS_3 AS2, CMS_3 AS3, CMS_3 AS4,

CMS_4 Asfalto_2, CMS_4 Agua, CMS_4 COCAL, CMS_4 REDI, CMS_4 LENTO, CMS_4 LUB, CMS_4 AS1, CMS_4 AS2, CMS_4 AS3, CMS_4 AS4,

CMS_1h Asfalto_2, CMS_1h Agua, CMS_1h COCAL, CMS_1h REDI, CMS_1h LENTO, CMS_1h LUB, CMS_1h AS1, CMS_1h AS2, CMS_1h AS3, CMS_1h AS4,

CMS_2h Asfalto_2, CMS_2h Agua, CMS_2h COCAL, CMS_2h REDI, CMS_2h LENTO, CMS_2h LUB, CMS_2h AS1, CMS_2h AS2, CMS_2h AS3, CMS_2h AS4,

CMS_3h Asfalto_2, CMS_3h Agua, CMS_3h COCAL, CMS_3h REDI, CMS_3h LENTO, CMS_3h LUB, CMS_3h AS1, CMS_3h AS2, CMS_3h AS3, CMS_3h AS4,

CMS_4h Asfalto_2, CMS_4h Agua, CMS_4h COCAL, CMS_4h REDI, CMS_4h LENTO, CMS_4h LUB, CMS_4h AS1, CMS_4h AS2, CMS_4h AS3, CMS_4h AS4,

CSS_1 Asfalto_2, CSS_1 Agua, CSS_1 COCAL, CSS_1 REDI, CSS_1 LENTO, CSS_1 LUB, CSS_1 AS1, CSS_1 AS2, CSS_1 AS3, CSS_1 AS4,

CSS_2 Asfalto_2, CSS_2 Agua, CSS_2 COCAL, CSS_2 REDI, CSS_2 LENTO, CSS_2 LUB, CSS_2 AS1, CSS_2 AS2, CSS_2 AS3, CSS_2 AS4,

CSS_3 Asfalto_2, CSS_3 Agua, CSS_3 COCAL, CSS_3 REDI, CSS_3 LENTO, CSS_3 LUB, CSS_3 AS1, CSS_3 AS2, CSS_3 AS3, CSS_3 AS4,

CSS_4 Asfalto_2, CSS_4 Agua, CSS_4 COCAL, CSS_4 REDI, CSS_4 LENTO, CSS_4 LUB, CSS_4 AS1, CSS_4 AS2, CSS_4 AS3, CSS_4 AS4,

CSS_1h Asfalto_2, CSS_1h Agua, CSS_1h COCAL, CSS_1h REDI, CSS_1h LENTO, CSS_1h LUB, CSS_1h AS1, CSS_1h AS2, CSS_1h AS3, CSS_1h AS4,

CSS_2h Asfalto_2, CSS_2h Agua, CSS_2h COCAL, CSS_2h REDI, CSS_2h LENTO, CSS_2h LUB, CSS_2h AS1, CSS_2h AS2, CSS_2h AS3, CSS_2h AS4,

CSS_3h Asfalto_2, CSS_3h Agua, CSS_3h COCAL, CSS_3h REDI, CSS_3h LENTO, CSS_3h LUB, CSS_3h AS1, CSS_3h AS2, CSS_3h AS3, CSS_3h AS4,

CSS_4h Asfalto_2, CSS_4h Agua, CSS_4h COCAL, CSS_4h REDI, CSS_4h LENTO, CSS_4h LUB, CSS_4h AS1, CSS_4h AS2, CSS_4h AS3, CSS_4h AS4,

RS_1 Asfalto_2, RS_1 Agua, RS_1 GINA, RS_1 NILDU, RS_1 LENTO, RS_1 LUB, RS_1 BS1, RS_1 BS2, RS_1 BS3, RS_1 BS4,

RS_2 Asfalto_2, RS_2 Agua, RS_2 GINA, RS_2 NILDU, RS_2 LENTO, RS_2 LUB, RS_2 BS1, RS_2 BS2, RS_2 BS3, RS_2 BS4,

RS_3 Asfalto_2, RS_3 Agua, RS_3 GINA, RS_3 NILDU, RS_3 LENTO, RS_3 LUB, RS_3 BS1, RS_3 BS2, RS_3 BS3, RS_3 BS4,

RS_4 Asfalto_2, RS_4 Agua, RS_4 GINA, RS_4 NILDU, RS_4 LENTO, RS_4 LUB, RS_4 BS1, RS_4 BS2, RS_4 BS3, RS_4 BS4,

RS_1h Asfalto_2, RS_1h Agua, RS_1h GINA, RS_1h NILDU, RS_1h LENTO, RS_1h LUB, RS_1h BS1, RS_1h BS2, RS_1h BS3, RS_1h BS4,

RS_2h Asfalto_2, RS_2h Agua, RS_2h GINA, RS_2h NILDU, RS_2h LENTO, RS_2h LUB, RS_2h BS1, RS_2h BS2, RS_2h BS3, RS_2h BS4,

RS_3h Asfalto_2, RS_3h Agua, RS_3h GINA, RS_3h NILDU, RS_3h LENTO, RS_3h LUB, RS_3h BS1, RS_3h BS2, RS_3h BS3, RS_3h BS4,

RS_4h Asfalto_2, RS_4h Agua, RS_4h GINA, RS_4h NILDU, RS_4h LENTO, RS_4h LUB, RS_4h BS1, RS_4h BS2, RS_4h BS3, RS_4h BS4,

MS_1 Asfalto_2, MS_1 Agua, MS_1 GINA, MS_1 NILDU, MS_1 LENTO, MS_1 LUB, MS_1 BS1, MS_1 BS2, MS_1 BS3, MS_1 BS4,
MS_2 Asfalto_2, MS_2 Agua, MS_2 GINA, MS_2 NILDU, MS_2 LENTO, MS_2 LUB, MS_2 BS1, MS_2 BS2, MS_2 BS3, MS_2 BS4,

MS_3 Asfalto_2, MS_3 Agua, MS_3 GINA, MS_3 NILDU, MS_3 LENTO, MS_3 LUB, MS_3 BS1, MS_3 BS2, MS_3 BS3, MS_3 BS4,

MS_1h Asfalto_2, MS_1h Agua, MS_1h GINA, MS_1h NILDU, MS_1h LENTO, MS_1h LUB, MS_1h BS1, MS_1h BS2, MS_1h BS3, MS_1h BS4,

MS_2h Asfalto_2, MS_2h Agua, MS_2h GINA, MS_2h NILDU, MS_2h LENTO, MS_2h LUB, MS_2h BS1, MS_2h BS2, MS_2h BS3, MS_2h BS4,

MS_3h Asfalto_2, MS_3h Agua, MS_3h GINA, MS_3h NILDU, MS_3h LENTO, MS_3h LUB, MS_3h BS1, MS_3h BS2, MS_3h BS3, MS_3h BS4,

HFMS_1 Asfalto_2, HFMS_1 Agua, HFMS_1 GINA, HFMS_1 NILDU, HFMS_1 LENTO, HFMS_1 LUB, HFMS_1 BS1, HFMS_1 BS2, HFMS_1 BS3, HFMS_1 BS4,

HFMS_2 Asfalto_2, HFMS_2 Agua, HFMS_2 GINA, HFMS_2 NILDU, HFMS_2 LENTO, HFMS_2 LUB, HFMS_2 BS1, HFMS_2 BS2, HFMS_2 BS3, HFMS_2 BS4,

HFMS_3 Asfalto_2, HFMS_3 Agua, HFMS_3 GINA, HFMS_3 NILDU, HFMS_3 LENTO, HFMS_3 LUB, HFMS_3 BS1, HFMS_3 BS2, HFMS_3 BS3, HFMS_3 BS4,

SS_1 Asfalto_2, SS_1 Agua, SS_1 GINA, SS_1 NILDU, SS_1 LENTO, SS_1 LUB, SS_1 BS1, SS_1 BS2, SS_1 BS3, SS_1 BS4,

SS_2 Asfalto_2, SS_2 Agua, SS_2 GINA, SS_2 NILDU, SS_2 LENTO, SS_2 LUB, SS_2 BS1, SS_2 BS2, SS_2 BS3, SS_2 BS4,

SS_3 Asfalto_2, SS_3 Agua, SS_3 GINA, SS_3 NILDU, SS_3 LENTO, SS_3 LUB, SS_3 BS1, SS_3 BS2, SS_3 BS3, SS_3 BS4,

SS_1h Asfalto_2, SS_1h Agua, SS_1h GINA, SS_1h NILDU, SS_1h LENTO, SS_1h LUB, SS_1h BS1, SS_1h BS2, SS_1h BS3, SS_1h BS4,

SS_2h Asfalto_2, SS_2h Agua, SS_2h GINA, SS_2h NILDU, SS_2h LENTO, SS_2h LUB, SS_2h BS1, SS_2h BS2, SS_2h BS3, SS_2h BS4,

SS_3h Asfalto_2, SS_3h Agua, SS_3h GINA, SS_3h NILDU, SS_3h LENTO, SS_3h LUB, SS_3h BS1, SS_3h BS2, SS_3h BS3, SS_3h BS4,

CQS_1 Asfalto_2, CQS_1 Agua, CQS_1 COCAL, CQS_1 GINA, CQS_1 NILDU, CQS_1 SPEED, CQS_1 BS1, CQS_1 BS2, CQS_1 BS3, CQS_1 BS4,

CQS_2 Asfalto_2, CQS_2 Agua, CQS_2 COCAL, CQS_2 GINA, CQS_2 NILDU, CQS_2 SPEED, CQS_2 BS1, CQS_2 BS2, CQS_2 BS3, CQS_2 BS4,

CQS_3 Asfalto_2, CQS_3 Agua, CQS_3 COCAL, CQS_3 GINA, CQS_3 NILDU, CQS_3 SPEED, CQS_3 BS1, CQS_3 BS2, CQS_3 BS3, CQS_3 BS4,

CQS_4 Asfalto_2, CQS_4 Agua, CQS_4 COCAL, CQS_4 GINA, CQS_4 NILDU, CQS_4 SPEED, CQS_4 BS1, CQS_4 BS2, CQS_4 BS3, CQS_4 BS4,

CQS_1h Asfalto_2, CQS_1h Agua, CQS_1h COCAL, CQS_1h GINA, CQS_1h NILDU, CQS_1h SPEED, CQS_1h BS1, CQS_1h BS2, CQS_1h BS3, CQS_1h BS4,

CQS_2h Asfalto_2, CQS_2h Agua, CQS_2h COCAL, CQS_2h GINA, CQS_2h NILDU, CQS_2h SPEED, CQS_2h BS1, CQS_2h BS2, CQS_2h BS3, CQS_2h BS4,
CQS_3h Asfalto_2, CQS_3h Agua, CQS_3h COCAL, CQS_3h GINA, CQS_3h NILDU, CQS_3h SPEED, CQS_3h BS1, CQS_3h BS2, CQS_3h BS3, CQS_3h BS4,

CQS_4h Asfalto_2, CQS_4h Agua, CQS_4h COCAL, CQS_4h GINA, CQS_4h NILDU, CQS_4h SPEED, CQS_4h BS1, CQS_4h BS2, CQS_4h BS3, CQS_4h BS4 /: air;

FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(familias, lineas, períodos)/ FAMILIA_1 linea_1A 1, FAMILIA_1 linea_1A 2, FAMILIA_1 linea_1A 3, FAMILIA_1 linea_1A 4, FAMILIA_1 linea_1A 5, FAMILIA_1 linea_1A 6, FAMILIA_1 linea_1A 7, FAMILIA_1 linea_1A 8, FAMILIA_1 linea_1A 9, FAMILIA_1 linea_1A 10, FAMILIA_1 linea_1A 11, FAMILIA_1 linea_1A 12, FAMILIA_1 linea_2A 1, FAMILIA_1 linea_2A 2, FAMILIA_1 linea_2A 3, FAMILIA_1 linea_2A 4, FAMILIA_1 linea_2A 5, FAMILIA_1 linea_2A 6, FAMILIA_1 linea_2A 7, FAMILIA_1 linea_2A 8, FAMILIA_1 linea_2A 9, FAMILIA_1 linea_2A 10, FAMILIA_1 linea_2A 11, FAMILIA_1 linea_2A 12, FAMILIA_2 linea_1B 1, FAMILIA_2 linea_1B 2, FAMILIA_2 linea_1B 3, FAMILIA_2 linea_1B 4, FAMILIA_2 linea_1B 5, FAMILIA_2 linea_1B 6, FAMILIA_2 linea_1B 7, FAMILIA_2 linea_1B 8, FAMILIA_2 linea_1B 9, FAMILIA_2 linea_1B 10, FAMILIA_2 linea_1B 11, FAMILIA_2 linea_1B 12, FAMILIA_2 linea_2B 1, FAMILIA_2 linea_2B 2, FAMILIA_2 linea_2B 3, FAMILIA_2 linea_2B 4, FAMILIA_2 linea_2B 5, FAMILIA_2 linea_2B 6, FAMILIA_2 linea_2B 7, FAMILIA_2 linea_2B 8, FAMILIA_2 linea_2B 9, FAMILIA_2 linea_2B 10, FAMILIA_2 linea_2B 11, FAMILIA_2 linea_2B 12, FAMILIA_2 linea_3B 1, FAMILIA_2 linea_3B 2, FAMILIA_2 linea_3B 3, FAMILIA_2 linea_3B 4, FAMILIA_2 linea_3B 5, FAMILIA_2 linea_3B 6, FAMILIA_2 linea_3B 7, FAMILIA_2 linea_3B 8, FAMILIA_2 linea_3B 9, FAMILIA_2 linea_3B 10, FAMILIA_2 linea_3B 11, FAMILIA_2 linea_3B 12 /: pond, NMSJjlt, NMRSJjlt, JZjlt;

PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(productos, lineas, períodos)/ TEPJP_3 linea_1A 1, TEPJP_3 linea_1A 2, TEPJP_3 linea_1A 3, TEPJP_3 linea_1A 4, TEPJP_3 linea_1A 5, TEPJP_3 linea_1A 6, TEPJP_3 linea_1A 7, TEPJP_3 linea_1A 8, TEPJP_3 linea_1A 9, TEPJP_3 linea_1A 10, TEPJP_3 linea_1A 11, TEPJP_3 linea_1A 12, TEPJP_TANK linea_1A 1, TEPJP_TANK linea_1A 2, TEPJP_TANK linea_1A 3, TEPJP_TANK linea_1A 4, TEPJP_TANK linea_1A 5, TEPJP_TANK linea_1A 6, TEPJP_TANK linea_1A 7, TEPJP_TANK linea_1A 8, TEPJP_TANK linea_1A 9, TEPJP_TANK linea_1A 10, TEPJP_TANK linea_1A 11, TEPJP_TANK linea_1A 12, TEPJP_4 linea_1A 1, TEPJP_4 linea_1A 2, TEPJP_4 linea_1A 3, TEPJP_4 linea_1A 4, TEPJP_4 linea_1A 5, TEPJP_4 linea_1A 6, TEPJP_4 linea_1A 7, TEPJP_4 linea_1A 8, TEPJP_4 linea_1A 9, TEPJP_4 linea_1A 10, TEPJP_4 linea_1A 11, TEPJP_4 linea_1A 12, TEPJP_2 linea_1A 1, TEPJP_2 linea_1A 2, TEPJP_2 linea_1A 3, TEPJP_2 linea_1A 4, TEPJP_2 linea_1A 5, TEPJP_2 linea_1A 6, TEPJP_2 linea_1A 7, TEPJP_2 linea_1A 8, TEPJP_2 linea_1A 9, TEPJP_2 linea_1A 10, TEPJP_2 linea_1A 11, TEPJP_2 linea_1A 12, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 1, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 2, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 3, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 4, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 5, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 6, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 7, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 8, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 9, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 10, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 11, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 12, TEPJP_2GG linea_1A 1, TEPJP_2GG linea_1A 2, TEPJP_2GG linea_1A 3, TEPJP_2GG linea_1A 4, TEPJP_2GG linea_1A 5, TEPJP_2GG linea_1A 6, TEPJP_2GG linea_1A 7, TEPJP_2GG linea_1A 8, TEPJP_2GG linea_1A 9, TEPJP_2GG linea_1A 10, TEPJP_2GG linea_1A 11, TEPJP_2GG linea_1A 12, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 2, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 4, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 6, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 8, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 10, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 12, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 1, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 2, TEPJP_3_ALUMINIO

linea_1A 3, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 4, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 5, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 6, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 7, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 8, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 9, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 10, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 11, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 12, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 1, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 2, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 3, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 4, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 5, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 6, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 7, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 8, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 9, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 10, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 11, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 12, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 1, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 2, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 3, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 4, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 5, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 6, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 7, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 8, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 9, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 10, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 11, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 12, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 1, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 2, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 3, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 4, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 5, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 6, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 7, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 8, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 9, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 10, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 11, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 12, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 1, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 2, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 3, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 4, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 5, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 6, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 7, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 8, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 9, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 10, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 11, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 12, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 1, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 2, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 3, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 4, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 5, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 6, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 7, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 8, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 9, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 10, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 11, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 12, TEP_FLEXO_P linea_1A 1, TEP_FLEXO_P linea_1A 2, TEP_FLEXO_P linea_1A 3, TEP_FLEXO_P linea_1A 4, TEP_FLEXO_P linea_1A 5, TEP_FLEXO_P linea_1A 6, TEP_FLEXO_P linea_1A 7, TEP_FLEXO_P linea_1A 8, TEP_FLEXO_P linea_1A 9, TEP_FLEXO_P linea_1A 10, TEP_FLEXO_P linea_1A 11, TEP_FLEXO_P linea_1A 12, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 1, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 2, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 3, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 4, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 5, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 6, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 7, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 8, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 9, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 10, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 11, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 12, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 1, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 2, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 3, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 4, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 5, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 6, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 7, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 8, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 9, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 10, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 11, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 12, TEP_MORTEPLAS linea_1A 1, TEP_MORTEPLAS linea_1A 2, TEP_MORTEPLAS linea_1A 3, TEP_MORTEPLAS linea_1A 4, TEP_MORTEPLAS linea_1A 5, TEP_MORTEPLAS linea_1A 6, TEP_MORTEPLAS linea_1A 7, TEP_MORTEPLAS linea_1A 8, TEP_MORTEPLAS linea_1A 9, TEP_MORTEPLAS linea_1A 10, TEP_MORTEPLAS linea_1A 11, TEP_MORTEPLAS linea_1A 12, TEPJP_3G linea_1A 1, TEPJP_3G linea_1A 2, TEPJP_3G linea_1A 3, TEPJP_3G linea_1A 4, TEPJP_3G linea_1A 5, TEPJP_3G linea_1A 6, TEPJP_3G linea_1A 7, TEPJP_3G linea_1A 8, TEPJP_3G linea_1A 9, TEPJP_3G linea_1A 10, TEPJP_3G linea_1A 11, TEPJP_3G linea_1A 12, TEPJP_2G linea_1A 1, TEPJP_2G linea_1A 2, TEPJP_2G linea_1A 3, TEPJP_2G linea_1A 4, TEPJP_2G linea_1A 5, TEPJP_2G linea_1A 6, TEPJP_2G linea_1A 7, TEPJP_2G linea_1A 8, TEPJP_2G linea_1A 9, TEPJP_2G linea_1A 10, TEPJP_2G linea_1A 11, TEPJP_2G linea_1A 12, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 2, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 4, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 6, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 8,

TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 10, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 12, TEP_NORDGUM linea_1A 1, TEP_NORDGUM linea_1A 2, TEP_NORDGUM linea_1A 3, TEP_NORDGUM linea_1A 4, TEP_NORDGUM linea_1A 5, TEP_NORDGUM linea_1A 6, TEP_NORDGUM linea_1A 7, TEP_NORDGUM linea_1A 8, TEP_NORDGUM linea_1A 9, TEP_NORDGUM linea_1A 10, TEP_NORDGUM linea_1A 11, TEP_NORDGUM linea_1A 12, TEPJP_2G2 linea_1A 1, TEPJP_2G2 linea_1A 2, TEPJP_2G2 linea_1A 3, TEPJP_2G2 linea_1A 4, TEPJP_2G2 linea_1A 5, TEPJP_2G2 linea_1A 6, TEPJP_2G2 linea_1A 7, TEPJP_2G2 linea_1A 8, TEPJP_2G2 linea_1A 9, TEPJP_2G2 linea_1A 10, TEPJP_2G2 linea_1A 11, TEPJP_2G2 linea_1A 12, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 2, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 4, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 6, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 8, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 10, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 12, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 2, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 4, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 6, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 8, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 10, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 12, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 1, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 2, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 3, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 4, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 5, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 6, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 7, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 8, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 9, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 10, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 11, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 12, TEP_ZW_400 linea_1A 1, TEP_ZW_400 linea_1A 2, TEP_ZW_400 linea_1A 3, TEP_ZW_400 linea_1A 4, TEP_ZW_400 linea_1A 5, TEP_ZW_400 linea_1A 6, TEP_ZW_400 linea_1A 7, TEP_ZW_400 linea_1A 8, TEP_ZW_400 linea_1A 9, TEP_ZW_400 linea_1A 10, TEP_ZW_400 linea_1A 11, TEP_ZW_400 linea_1A 12, TEP_3R_RIEGO linea_1A 1, TEP_3R_RIEGO linea_1A 2, TEP_3R_RIEGO linea_1A 3, TEP_3R_RIEGO linea_1A 4, TEP_3R_RIEGO linea_1A 5, TEP_3R_RIEGO linea_1A 6, TEP_3R_RIEGO linea_1A 7, TEP_3R_RIEGO linea_1A 8, TEP_3R_RIEGO linea_1A 9, TEP_3R_RIEGO linea_1A 10, TEP_3R_RIEGO linea_1A 11, TEP_3R_RIEGO linea_1A 12, TEP_4R linea_1A 1, TEP_4R linea_1A 2, TEP_4R linea_1A 3, TEP_4R linea_1A 4, TEP_4R linea_1A 5, TEP_4R linea_1A 6, TEP_4R linea_1A 7, TEP_4R linea_1A 8, TEP_4R linea_1A 9, TEP_4R linea_1A 10, TEP_4R linea_1A 11, TEP_4R linea_1A 12, TEP_4R_RIEGO linea_1A 1, TEP_4R_RIEGO linea_1A 2, TEP_4R_RIEGO linea_1A 3, TEP_4R_RIEGO linea_1A 4, TEP_4R_RIEGO linea_1A 5, TEP_4R_RIEGO linea_1A 6, TEP_4R_RIEGO linea_1A 7, TEP_4R_RIEGO linea_1A 8, TEP_4R_RIEGO linea_1A 9, TEP_4R_RIEGO linea_1A 10, TEP_4R_RIEGO linea_1A 11, TEP_4R_RIEGO linea_1A 12, TEP_4GE linea_1A 1, TEP_4GE linea_1A 2, TEP_4GE linea_1A 3, TEP_4GE linea_1A 4, TEP_4GE linea_1A 5, TEP_4GE linea_1A 6, TEP_4GE linea_1A 7, TEP_4GE linea_1A 8, TEP_4GE linea_1A 9, TEP_4GE linea_1A 10, TEP_4GE linea_1A 11, TEP_4GE linea_1A 12, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4DD

linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 11,
TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_3AA
linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 4,
TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_3AA
linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 9,
TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_3AA
linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 2,
TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_3A
linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 7,
TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_3A
linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 12,
TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4D
linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 5,
TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4D
linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 10,
TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4L
linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 3,
TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4L
linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 8,
TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4L
linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 12, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 1,
TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 2, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 3, TEP_FAROMIN_4000
linea_2A 4, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 5, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 6,
TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 7, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 8, TEP_FAROMIN_4000
linea_2A 9, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 10, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 11,
TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 12, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 1,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 2, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 3,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 4, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 5,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 6, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 7,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 8, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 9,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 10, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 11,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 12, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 1,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 2, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 3,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 4, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 5,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 6, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 7,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 8, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 9,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 10, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 11,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 12, TEP_POLI_3_40 linea_2A 1, TEP_POLI_3_40
linea_2A 2, TEP_POLI_3_40 linea_2A 3, TEP_POLI_3_40 linea_2A 4, TEP_POLI_3_40
linea_2A 5, TEP_POLI_3_40 linea_2A 6, TEP_POLI_3_40 linea_2A 7, TEP_POLI_3_40
linea_2A 8, TEP_POLI_3_40 linea_2A 9, TEP_POLI_3_40 linea_2A 10, TEP_POLI_3_40
linea_2A 11, TEP_POLI_3_40 linea_2A 12, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 1,
TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 2, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 3, TEP_POLI_4_40_AL
linea_2A 4, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 5, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 6,
TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 7, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 8, TEP_POLI_4_40_AL
linea_2A 9, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 10, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 11,
TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 12, CRS_1 linea_1B 1, CRS_1 linea_1B 2, CRS_1
linea_1B 3, CRS_1 linea_1B 4, CRS_1 linea_1B 5, CRS_1 linea_1B 6, CRS_1
linea_1B 7, CRS_1 linea_1B 8, CRS_1 linea_1B 9, CRS_1 linea_1B 10, CRS_1
linea_1B 11, CRS_1 linea_1B 12, CRS_2 linea_1B 1, CRS_2 linea_1B 2, CRS_2
linea_1B 3, CRS_2 linea_1B 4, CRS_2 linea_1B 5, CRS_2 linea_1B 6, CRS_2
linea_1B 7, CRS_2 linea_1B 8, CRS_2 linea_1B 9, CRS_2 linea_1B 10, CRS_2
linea_1B 11, CRS_2 linea_1B 12, CRS_3 linea_1B 1, CRS_3 linea_1B 2, CRS_3
linea_1B 3, CRS_3 linea_1B 4, CRS_3 linea_1B 5, CRS_3 linea_1B 6, CRS_3
linea_1B 7, CRS_3 linea_1B 8, CRS_3 linea_1B 9, CRS_3 linea_1B 10, CRS_3
linea_1B 11, CRS_3 linea_1B 12, CRS_4 linea_1B 1, CRS_4 linea_1B 2, CRS_4
linea_1B 3, CRS_4 linea_1B 4, CRS_4 linea_1B 5, CRS_4 linea_1B 6, CRS_4
linea_1B 7, CRS_4 linea_1B 8, CRS_4 linea_1B 9, CRS_4 linea_1B 10, CRS_4
linea_1B 11, CRS_4 linea_1B 12, CRS_1h linea_1B 1, CRS_1h linea_1B 2, CRS_1h

linea_1B 3, CRS_1h linea_1B 4, CRS_1h linea_1B 5, CRS_1h linea_1B 6, CRS_1h
linea_1B 7, CRS_1h linea_1B 8, CRS_1h linea_1B 9, CRS_1h linea_1B 10, CRS_1h
linea_1B 11, CRS_1h linea_1B 12, CRS_2h linea_1B 1, CRS_2h linea_1B 2, CRS_2h
linea_1B 3, CRS_2h linea_1B 4, CRS_2h linea_1B 5, CRS_2h linea_1B 6, CRS_2h
linea_1B 7, CRS_2h linea_1B 8, CRS_2h linea_1B 9, CRS_2h linea_1B 10, CRS_2h
linea_1B 11, CRS_2h linea_1B 12, CRS_3h linea_1B 1, CRS_3h linea_1B 2, CRS_3h
linea_1B 3, CRS_3h linea_1B 4, CRS_3h linea_1B 5, CRS_3h linea_1B 6, CRS_3h
linea_1B 7, CRS_3h linea_1B 8, CRS_3h linea_1B 9, CRS_3h linea_1B 10, CRS_3h
linea_1B 11, CRS_3h linea_1B 12, CRS_4h linea_1B 1, CRS_4h linea_1B 2, CRS_4h
linea_1B 3, CRS_4h linea_1B 4, CRS_4h linea_1B 5, CRS_4h linea_1B 6, CRS_4h
linea_1B 7, CRS_4h linea_1B 8, CRS_4h linea_1B 9, CRS_4h linea_1B 10, CRS_4h
linea_1B 11, CRS_4h linea_1B 12, CMS_1 linea_1B 1, CMS_1 linea_1B 2, CMS_1
linea_1B 3, CMS_1 linea_1B 4, CMS_1 linea_1B 5, CMS_1 linea_1B 6, CMS_1
linea_1B 7, CMS_1 linea_1B 8, CMS_1 linea_1B 9, CMS_1 linea_1B 10, CMS_1
linea_1B 11, CMS_1 linea_1B 12, CMS_2 linea_1B 1, CMS_2 linea_1B 2, CMS_2
linea_1B 3, CMS_2 linea_1B 4, CMS_2 linea_1B 5, CMS_2 linea_1B 6, CMS_2
linea_1B 7, CMS_2 linea_1B 8, CMS_2 linea_1B 9, CMS_2 linea_1B 10, CMS_2
linea_1B 11, CMS_2 linea_1B 12, CMS_3 linea_1B 1, CMS_3 linea_1B 2, CMS_3
linea_1B 3, CMS_3 linea_1B 4, CMS_3 linea_1B 5, CMS_3 linea_1B 6, CMS_3
linea_1B 7, CMS_3 linea_1B 8, CMS_3 linea_1B 9, CMS_3 linea_1B 10, CMS_3
linea_1B 11, CMS_3 linea_1B 12, CMS_4 linea_1B 1, CMS_4 linea_1B 2, CMS_4
linea_1B 3, CMS_4 linea_1B 4, CMS_4 linea_1B 5, CMS_4 linea_1B 6, CMS_4
linea_1B 7, CMS_4 linea_1B 8, CMS_4 linea_1B 9, CMS_4 linea_1B 10, CMS_4
linea_1B 11, CMS_4 linea_1B 12, CMS_1h linea_1B 1, CMS_1h linea_1B 2, CMS_1h
linea_1B 3, CMS_1h linea_1B 4, CMS_1h linea_1B 5, CMS_1h linea_1B 6, CMS_1h
linea_1B 7, CMS_1h linea_1B 8, CMS_1h linea_1B 9, CMS_1h linea_1B 10, CMS_1h
linea_1B 11, CMS_1h linea_1B 12, CMS_2h linea_1B 1, CMS_2h linea_1B 2, CMS_2h
linea_1B 3, CMS_2h linea_1B 4, CMS_2h linea_1B 5, CMS_2h linea_1B 6, CMS_2h
linea_1B 7, CMS_2h linea_1B 8, CMS_2h linea_1B 9, CMS_2h linea_1B 10, CMS_2h
linea_1B 11, CMS_2h linea_1B 12, CMS_3h linea_1B 1, CMS_3h linea_1B 2, CMS_3h
linea_1B 3, CMS_3h linea_1B 4, CMS_3h linea_1B 5, CMS_3h linea_1B 6, CMS_3h
linea_1B 7, CMS_3h linea_1B 8, CMS_3h linea_1B 9, CMS_3h linea_1B 10, CMS_3h
linea_1B 11, CMS_3h linea_1B 12, CMS_4h linea_1B 1, CMS_4h linea_1B 2, CMS_4h
linea_1B 3, CMS_4h linea_1B 4, CMS_4h linea_1B 5, CMS_4h linea_1B 6, CMS_4h
linea_1B 7, CMS_4h linea_1B 8, CMS_4h linea_1B 9, CMS_4h linea_1B 10, CMS_4h
linea_1B 11, CMS_4h linea_1B 12, CSS_1 linea_1B 1, CSS_1 linea_1B 2, CSS_1
linea_1B 3, CSS_1 linea_1B 4, CSS_1 linea_1B 5, CSS_1 linea_1B 6, CSS_1
linea_1B 7, CSS_1 linea_1B 8, CSS_1 linea_1B 9, CSS_1 linea_1B 10, CSS_1
linea_1B 11, CSS_1 linea_1B 12, CSS_2 linea_1B 1, CSS_2 linea_1B 2, CSS_2
linea_1B 3, CSS_2 linea_1B 4, CSS_2 linea_1B 5, CSS_2 linea_1B 6, CSS_2
linea_1B 7, CSS_2 linea_1B 8, CSS_2 linea_1B 9, CSS_2 linea_1B 10, CSS_2
linea_1B 11, CSS_2 linea_1B 12, CSS_3 linea_1B 1, CSS_3 linea_1B 2, CSS_3
linea_1B 3, CSS_3 linea_1B 4, CSS_3 linea_1B 5, CSS_3 linea_1B 6, CSS_3
linea_1B 7, CSS_3 linea_1B 8, CSS_3 linea_1B 9, CSS_3 linea_1B 10, CSS_3
linea_1B 11, CSS_3 linea_1B 12, CSS_4 linea_1B 1, CSS_4 linea_1B 2, CSS_4
linea_1B 3, CSS_4 linea_1B 4, CSS_4 linea_1B 5, CSS_4 linea_1B 6, CSS_4
linea_1B 7, CSS_4 linea_1B 8, CSS_4 linea_1B 9, CSS_4 linea_1B 10, CSS_4
linea_1B 11, CSS_4 linea_1B 12, CSS_1h linea_1B 1, CSS_1h linea_1B 2, CSS_1h
linea_1B 3, CSS_1h linea_1B 4, CSS_1h linea_1B 5, CSS_1h linea_1B 6, CSS_1h
linea_1B 7, CSS_1h linea_1B 8, CSS_1h linea_1B 9, CSS_1h linea_1B 10, CSS_1h
linea_1B 11, CSS_1h linea_1B 12, CSS_2h linea_1B 1, CSS_2h linea_1B 2, CSS_2h
linea_1B 3, CSS_2h linea_1B 4, CSS_2h linea_1B 5, CSS_2h linea_1B 6, CSS_2h
linea_1B 7, CSS_2h linea_1B 8, CSS_2h linea_1B 9, CSS_2h linea_1B 10, CSS_2h
linea_1B 11, CSS_2h linea_1B 12, CSS_3h linea_1B 1, CSS_3h linea_1B 2, CSS_3h
linea_1B 3, CSS_3h linea_1B 4, CSS_3h linea_1B 5, CSS_3h linea_1B 6, CSS_3h
linea_1B 7, CSS_3h linea_1B 8, CSS_3h linea_1B 9, CSS_3h linea_1B 10, CSS_3h
linea_1B 11, CSS_3h linea_1B 12, CSS_4h linea_1B 1, CSS_4h linea_1B 2, CSS_4h
linea_1B 3, CSS_4h linea_1B 4, CSS_4h linea_1B 5, CSS_4h linea_1B 6, CSS_4h
linea_1B 7, CSS_4h linea_1B 8, CSS_4h linea_1B 9, CSS_4h linea_1B 10, CSS_4h

linea_1B 11, CSS_4h linea_1B 12, RS_1 linea_2B 1, RS_1 linea_2B 2, RS_1 linea_2B 3, RS_1 linea_2B 4, RS_1 linea_2B 5, RS_1 linea_2B 6, RS_1 linea_2B 7, RS_1 linea_2B 8, RS_1 linea_2B 9, RS_1 linea_2B 10, RS_1 linea_2B 11, RS_1 linea_2B 12, RS_2 linea_2B 1, RS_2 linea_2B 2, RS_2 linea_2B 3, RS_2 linea_2B 4, RS_2 linea_2B 5, RS_2 linea_2B 6, RS_2 linea_2B 7, RS_2 linea_2B 8, RS_2 linea_2B 9, RS_2 linea_2B 10, RS_2 linea_2B 11, RS_2 linea_2B 12, RS_3 linea_2B 1, RS_3 linea_2B 2, RS_3 linea_2B 3, RS_3 linea_2B 4, RS_3 linea_2B 5, RS_3 linea_2B 6, RS_3 linea_2B 7, RS_3 linea_2B 8, RS_3 linea_2B 9, RS_3 linea_2B 10, RS_3 linea_2B 11, RS_3 linea_2B 12, RS_4 linea_2B 1, RS_4 linea_2B 2, RS_4 linea_2B 3, RS_4 linea_2B 4, RS_4 linea_2B 5, RS_4 linea_2B 6, RS_4 linea_2B 7, RS_4 linea_2B 8, RS_4 linea_2B 9, RS_4 linea_2B 10, RS_4 linea_2B 11, RS_4 linea_2B 12, RS_1h linea_2B 1, RS_1h linea_2B 2, RS_1h linea_2B 3, RS_1h linea_2B 4, RS_1h linea_2B 5, RS_1h linea_2B 6, RS_1h linea_2B 7, RS_1h linea_2B 8, RS_1h linea_2B 9, RS_1h linea_2B 10, RS_1h linea_2B 11, RS_1h linea_2B 12, RS_2h linea_2B 1, RS_2h linea_2B 2, RS_2h linea_2B 3, RS_2h linea_2B 4, RS_2h linea_2B 5, RS_2h linea_2B 6, RS_2h linea_2B 7, RS_2h linea_2B 8, RS_2h linea_2B 9, RS_2h linea_2B 10, RS_2h linea_2B 11, RS_2h linea_2B 12, RS_3h linea_2B 1, RS_3h linea_2B 2, RS_3h linea_2B 3, RS_3h linea_2B 4, RS_3h linea_2B 5, RS_3h linea_2B 6, RS_3h linea_2B 7, RS_3h linea_2B 8, RS_3h linea_2B 9, RS_3h linea_2B 10, RS_3h linea_2B 11, RS_3h linea_2B 12, RS_4h linea_2B 1, RS_4h linea_2B 2, RS_4h linea_2B 3, RS_4h linea_2B 4, RS_4h linea_2B 5, RS_4h linea_2B 6, RS_4h linea_2B 7, RS_4h linea_2B 8, RS_4h linea_2B 9, RS_4h linea_2B 10, RS_4h linea_2B 11, RS_4h linea_2B 12, MS_1 linea_2B 1, MS_1 linea_2B 2, MS_1 linea_2B 3, MS_1 linea_2B 4, MS_1 linea_2B 5, MS_1 linea_2B 6, MS_1 linea_2B 7, MS_1 linea_2B 8, MS_1 linea_2B 9, MS_1 linea_2B 10, MS_1 linea_2B 11, MS_1 linea_2B 12, MS_2 linea_2B 1, MS_2 linea_2B 2, MS_2 linea_2B 3, MS_2 linea_2B 4, MS_2 linea_2B 5, MS_2 linea_2B 6, MS_2 linea_2B 7, MS_2 linea_2B 8, MS_2 linea_2B 9, MS_2 linea_2B 10, MS_2 linea_2B 11, MS_2 linea_2B 12, MS_3 linea_2B 1, MS_3 linea_2B 2, MS_3 linea_2B 3, MS_3 linea_2B 4, MS_3 linea_2B 5, MS_3 linea_2B 6, MS_3 linea_2B 7, MS_3 linea_2B 8, MS_3 linea_2B 9, MS_3 linea_2B 10, MS_3 linea_2B 11, MS_3 linea_2B 12, MS_1h linea_2B 1, MS_1h linea_2B 2, MS_1h linea_2B 3, MS_1h linea_2B 4, MS_1h linea_2B 5, MS_1h linea_2B 6, MS_1h linea_2B 7, MS_1h linea_2B 8, MS_1h linea_2B 9, MS_1h linea_2B 10, MS_1h linea_2B 11, MS_1h linea_2B 12, MS_2h linea_2B 1, MS_2h linea_2B 2, MS_2h linea_2B 3, MS_2h linea_2B 4, MS_2h linea_2B 5, MS_2h linea_2B 6, MS_2h linea_2B 7, MS_2h linea_2B 8, MS_2h linea_2B 9, MS_2h linea_2B 10, MS_2h linea_2B 11, MS_2h linea_2B 12, MS_3h linea_2B 1, MS_3h linea_2B 2, MS_3h linea_2B 3, MS_3h linea_2B 4, MS_3h linea_2B 5, MS_3h linea_2B 6, MS_3h linea_2B 7, MS_3h linea_2B 8, MS_3h linea_2B 9, MS_3h linea_2B 10, MS_3h linea_2B 11, MS_3h linea_2B 12, HFMS_1 linea_2B 1, HFMS_1 linea_2B 2, HFMS_1 linea_2B 3, HFMS_1 linea_2B 4, HFMS_1 linea_2B 5, HFMS_1 linea_2B 6, HFMS_1 linea_2B 7, HFMS_1 linea_2B 8, HFMS_1 linea_2B 9, HFMS_1 linea_2B 10, HFMS_1 linea_2B 11, HFMS_1 linea_2B 12, HFMS_2 linea_2B 1, HFMS_2 linea_2B 2, HFMS_2 linea_2B 3, HFMS_2 linea_2B 4, HFMS_2 linea_2B 5, HFMS_2 linea_2B 6, HFMS_2 linea_2B 7, HFMS_2 linea_2B 8, HFMS_2 linea_2B 9, HFMS_2 linea_2B 10, HFMS_2 linea_2B 11, HFMS_2 linea_2B 12, HFMS_3 linea_2B 1, HFMS_3 linea_2B 2, HFMS_3 linea_2B 3, HFMS_3 linea_2B 4, HFMS_3 linea_2B 5, HFMS_3 linea_2B 6, HFMS_3 linea_2B 7, HFMS_3 linea_2B 8, HFMS_3 linea_2B 9, HFMS_3 linea_2B 10, HFMS_3 linea_2B 11, HFMS_3 linea_2B 12, SS_1 linea_2B 1, SS_1 linea_2B 2, SS_1 linea_2B 3, SS_1 linea_2B 4, SS_1 linea_2B 5, SS_1 linea_2B 6, SS_1 linea_2B 7, SS_1 linea_2B 8, SS_1 linea_2B 9, SS_1 linea_2B 10, SS_1 linea_2B 11, SS_1 linea_2B 12, SS_2 linea_2B 1, SS_2 linea_2B 2, SS_2 linea_2B 3, SS_2 linea_2B 4, SS_2 linea_2B 5, SS_2 linea_2B 6, SS_2 linea_2B 7, SS_2 linea_2B 8, SS_2 linea_2B 9, SS_2 linea_2B 10, SS_2 linea_2B 11, SS_2 linea_2B 12, SS_3 linea_2B 1, SS_3 linea_2B 2, SS_3 linea_2B 3, SS_3 linea_2B 4, SS_3 linea_2B 5, SS_3 linea_2B 6, SS_3 linea_2B 7, SS_3 linea_2B 8, SS_3 linea_2B 9, SS_3 linea_2B 10, SS_3 linea_2B 11, SS_3 linea_2B 12, SS_1h linea_2B 1, SS_1h linea_2B 2, SS_1h linea_2B 3, SS_1h linea_2B 4, SS_1h linea_2B 5, SS_1h

```
linea_2B 6, SS_1h linea_2B 7, SS_1h linea_2B 8, SS_1h linea_2B 9, SS_1h
linea_2B 10, SS_1h linea_2B 11, SS_1h linea_2B 12, SS_2h linea_2B 1, SS_2h
linea_2B 2, SS_2h linea_2B 3, SS_2h linea_2B 4, SS_2h linea_2B 5, SS_2h
linea_2B 6, SS_2h linea_2B 7, SS_2h linea_2B 8, SS_2h linea_2B 9, SS_2h
linea_2B 10, SS_2h linea_2B 11, SS_2h linea_2B 12, SS_3h linea_2B 1, SS_3h
linea_2B 2, SS_3h linea_2B 3, SS_3h linea_2B 4, SS_3h linea_2B 5, SS_3h
linea_2B 6, SS_3h linea_2B 7, SS_3h linea_2B 8, SS_3h linea_2B 9, SS_3h
linea_2B 10, SS_3h linea_2B 11, SS_3h linea_2B 12, CQS_1 linea_3B 1, CQS_1
linea_3B 2, CQS_1 linea_3B 3, CQS_1 linea_3B 4, CQS_1 linea_3B 5, CQS_1
linea_3B 6, CQS_1 linea_3B 7, CQS_1 linea_3B 8, CQS_1 linea_3B 9, CQS_1
linea_3B 10, CQS_1 linea_3B 11, CQS_1 linea_3B 12, CQS_2 linea_3B 1, CQS_2
linea_3B 2, CQS_2 linea_3B 3, CQS_2 linea_3B 4, CQS_2 linea_3B 5, CQS_2
linea_3B 6, CQS_2 linea_3B 7, CQS_2 linea_3B 8, CQS_2 linea_3B 9, CQS_2
linea_3B 10, CQS_2 linea_3B 11, CQS_2 linea_3B 12, CQS_3 linea_3B 1, CQS_3
linea_3B 2, CQS_3 linea_3B 3, CQS_3 linea_3B 4, CQS_3 linea_3B 5, CQS_3
linea_3B 6, CQS_3 linea_3B 7, CQS_3 linea_3B 8, CQS_3 linea_3B 9, CQS_3
linea_3B 10, CQS_3 linea_3B 11, CQS_3 linea_3B 12, CQS_4 linea_3B 1, CQS_4
linea_3B 2, CQS_4 linea_3B 3, CQS_4 linea_3B 4, CQS_4 linea_3B 5, CQS_4
linea_3B 6, CQS_4 linea_3B 7, CQS_4 linea_3B 8, CQS_4 linea_3B 9, CQS_4
linea_3B 10, CQS_4 linea_3B 11, CQS_4 linea_3B 12, CQS_1h linea_3B 1, CQS_1h
linea_3B 2, CQS_1h linea_3B 3, CQS_1h linea_3B 4, CQS_1h linea_3B 5, CQS_1h
linea_3B 6, CQS_1h linea_3B 7, CQS_1h linea_3B 8, CQS_1h linea_3B 9, CQS_1h
linea_3B 10, CQS_1h linea_3B 11, CQS_1h linea_3B 12, CQS_2h linea_3B 1, CQS_2h
linea_3B 2, CQS_2h linea_3B 3, CQS_2h linea_3B 4, CQS_2h linea_3B 5, CQS_2h
linea_3B 6, CQS_2h linea_3B 7, CQS_2h linea_3B 8, CQS_2h linea_3B 9, CQS_2h
linea_3B 10, CQS_2h linea_3B 11, CQS_2h linea_3B 12, CQS_3h linea_3B 1, CQS_3h
linea_3B 2, CQS_3h linea_3B 3, CQS_3h linea_3B 4, CQS_3h linea_3B 5, CQS_3h
linea_3B 6, CQS_3h linea_3B 7, CQS_3h linea_3B 8, CQS_3h linea_3B 9, CQS_3h
linea_3B 10, CQS_3h linea_3B 11, CQS_3h linea_3B 12, CQS_4h linea_3B 1, CQS_4h
linea_3B 2, CQS_4h linea_3B 3, CQS_4h linea_3B 4, CQS_4h linea_3B 5, CQS_4h
linea_3B 6, CQS_4h linea_3B 7, CQS_4h linea_3B 8, CQS_4h linea_3B 9, CQS_4h
linea_3B 10, CQS_4h linea_3B 11, CQS_4h linea_3B 12 /: NMSIilt, NMRSIilt,
IZilt;

!Conjuntos especiales o subconjuntos;

LINEA_1A_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_1A 1, linea_1A 2, linea_1A 3,
linea_1A 4, linea_1A 5, linea_1A 6, linea_1A 7, linea_1A 8, linea_1A 9,
linea_1A 10, linea_1A 11, linea_1A 12/;

LINEA_2A_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_2A 1, linea_2A 2, linea_2A 3,
linea_2A 4, linea_2A 5, linea_2A 6, linea_2A 7, linea_2A 8, linea_2A 9,
linea_2A 10, linea_2A 11, linea_2A 12/;

LINEA_1B_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_1B 1, linea_1B 2, linea_1B 3,
linea_1B 4, linea_1B 5, linea_1B 6, linea_1B 7, linea_1B 8, linea_1B 9,
linea_1B 10, linea_1B 11, linea_1B 12/;

LINEA_2B_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_2B 1, linea_2B 2, linea_2B 3,
linea_2B 4, linea_2B 5, linea_2B 6, linea_2B 7, linea_2B 8, linea_2B 9,
linea_2B 10, linea_2B 11, linea_2B 12/;

LINEA_3B_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_3B 1, linea_3B 2, linea_3B 3,
linea_3B 4, linea_3B 5, linea_3B 6, linea_3B 7, linea_3B 8, linea_3B 9,
linea_3B 10, linea_3B 11, linea_3B 12/;

FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/TEPJP_3 1, TEPJP_3 2,
TEPJP_3 3, TEPJP_3 4, TEPJP_3 5, TEPJP_3 6, TEPJP_3 7, TEPJP_3 8, TEPJP_3 9,
TEPJP_3 10, TEPJP_3 11, TEPJP_3 12, TEPJP_TANK 1, TEPJP_TANK 2, TEPJP_TANK 3,
```

TEPJP_TANK 4, TEPJP_TANK 5, TEPJP_TANK 6, TEPJP_TANK 7, TEPJP_TANK 8,
TEPJP_TANK 9, TEPJP_TANK 10, TEPJP_TANK 11, TEPJP_TANK 12, TEPJP_4 1, TEPJP_4
2, TEPJP_4 3, TEPJP_4 4, TEPJP_4 5, TEPJP_4 6, TEPJP_4 7, TEPJP_4 8, TEPJP_4
9, TEPJP_4 10, TEPJP_4 11, TEPJP_4 12, TEPJP_2 1, TEPJP_2 2, TEPJP_2 3,
TEPJP_2 4, TEPJP_2 5, TEPJP_2 6, TEPJP_2 7, TEPJP_2 8, TEPJP_2 9, TEPJP_2 10,
TEPJP_2 11, TEPJP_2 12, TEP_ELASTOBOND_S6 1, TEP_ELASTOBOND_S6 2,
TEP_ELASTOBOND_S6 3, TEP_ELASTOBOND_S6 4, TEP_ELASTOBOND_S6 5,
TEP_ELASTOBOND_S6 6, TEP_ELASTOBOND_S6 7, TEP_ELASTOBOND_S6 8,
TEP_ELASTOBOND_S6 9, TEP_ELASTOBOND_S6 10, TEP_ELASTOBOND_S6 11,
TEP_ELASTOBOND_S6 12, TEPJP_2GG 1, TEPJP_2GG 2, TEPJP_2GG 3, TEPJP_2GG 4,
TEPJP_2GG 5, TEPJP_2GG 6, TEPJP_2GG 7, TEPJP_2GG 8, TEPJP_2GG 9, TEPJP_2GG 10,
TEPJP_2GG 11, TEPJP_2GG 12, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 1, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO
2, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 3, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 4,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 5, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 6, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO
7, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 8, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 9,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 10, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 11,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 12, TEPJP_3_ALUMINIO 1, TEPJP_3_ALUMINIO 2,
TEPJP_3_ALUMINIO 3, TEPJP_3_ALUMINIO 4, TEPJP_3_ALUMINIO 5, TEPJP_3_ALUMINIO
6, TEPJP_3_ALUMINIO 7, TEPJP_3_ALUMINIO 8, TEPJP_3_ALUMINIO 9,
TEPJP_3_ALUMINIO 10, TEPJP_3_ALUMINIO 11, TEPJP_3_ALUMINIO 12,
TEPJP_2_ALUMINIO 1, TEPJP_2_ALUMINIO 2, TEPJP_2_ALUMINIO 3, TEPJP_2_ALUMINIO
4, TEPJP_2_ALUMINIO 5, TEPJP_2_ALUMINIO 6, TEPJP_2_ALUMINIO 7,
TEPJP_2_ALUMINIO 8, TEPJP_2_ALUMINIO 9, TEPJP_2_ALUMINIO 10, TEPJP_2_ALUMINIO
11, TEPJP_2_ALUMINIO 12, TEP_FLEXO_MINERAL 1, TEP_FLEXO_MINERAL 2,
TEP_FLEXO_MINERAL 3, TEP_FLEXO_MINERAL 4, TEP_FLEXO_MINERAL 5,
TEP_FLEXO_MINERAL 6, TEP_FLEXO_MINERAL 7, TEP_FLEXO_MINERAL 8,
TEP_FLEXO_MINERAL 9, TEP_FLEXO_MINERAL 10, TEP_FLEXO_MINERAL 11,
TEP_FLEXO_MINERAL 12, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 1, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 2,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 3, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 4,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 5, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 6,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 7, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 8,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 9, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 10,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 11, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 12, TEP_MONDGUM_MINERAL
1, TEP_MONDGUM_MINERAL 2, TEP_MONDGUM_MINERAL 3, TEP_MONDGUM_MINERAL 4,
TEP_MONDGUM_MINERAL 5, TEP_MONDGUM_MINERAL 6, TEP_MONDGUM_MINERAL 7,
TEP_MONDGUM_MINERAL 8, TEP_MONDGUM_MINERAL 9, TEP_MONDGUM_MINERAL 10,
TEP_MONDGUM_MINERAL 11, TEP_MONDGUM_MINERAL 12, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 1,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 2, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 3, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 4,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 5, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 6, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 7,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 8, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 9, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 10,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 11, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 12, TEP_FLEXO_P 1,
TEP_FLEXO_P 2, TEP_FLEXO_P 3, TEP_FLEXO_P 4, TEP_FLEXO_P 5, TEP_FLEXO_P 6,
TEP_FLEXO_P 7, TEP_FLEXO_P 8, TEP_FLEXO_P 9, TEP_FLEXO_P 10, TEP_FLEXO_P 11,
TEP_FLEXO_P 12, TEP_LAMIFLEX_P 1, TEP_LAMIFLEX_P 2, TEP_LAMIFLEX_P 3,
TEP_LAMIFLEX_P 4, TEP_LAMIFLEX_P 5, TEP_LAMIFLEX_P 6, TEP_LAMIFLEX_P 7,
TEP_LAMIFLEX_P 8, TEP_LAMIFLEX_P 9, TEP_LAMIFLEX_P 10, TEP_LAMIFLEX_P 11,
TEP_LAMIFLEX_P 12, TEP_LAMIFLEX_2P 1, TEP_LAMIFLEX_2P 2, TEP_LAMIFLEX_2P 3,
TEP_LAMIFLEX_2P 4, TEP_LAMIFLEX_2P 5, TEP_LAMIFLEX_2P 6, TEP_LAMIFLEX_2P 7,
TEP_LAMIFLEX_2P 8, TEP_LAMIFLEX_2P 9, TEP_LAMIFLEX_2P 10, TEP_LAMIFLEX_2P 11,
TEP_LAMIFLEX_2P 12, TEP_MORTEPLAS 1, TEP_MORTEPLAS 2, TEP_MORTEPLAS 3,
TEP_MORTEPLAS 4, TEP_MORTEPLAS 5, TEP_MORTEPLAS 6, TEP_MORTEPLAS 7,
TEP_MORTEPLAS 8, TEP_MORTEPLAS 9, TEP_MORTEPLAS 10, TEP_MORTEPLAS 11,
TEP_MORTEPLAS 12, TEPJP_3G 1, TEPJP_3G 2, TEPJP_3G 3, TEPJP_3G 4, TEPJP_3G 5,
TEPJP_3G 6, TEPJP_3G 7, TEPJP_3G 8, TEPJP_3G 9, TEPJP_3G 10, TEPJP_3G 11,
TEPJP_3G 12, TEPJP_2G 1, TEPJP_2G 2, TEPJP_2G 3, TEPJP_2G 4, TEPJP_2G 5,
TEPJP_2G 6, TEPJP_2G 7, TEPJP_2G 8, TEPJP_2G 9, TEPJP_2G 10, TEPJP_2G 11,
TEPJP_2G 12, TEP_LAMISAN_G3 1, TEP_LAMISAN_G3 2, TEP_LAMISAN_G3 3,
TEP_LAMISAN_G3 4, TEP_LAMISAN_G3 5, TEP_LAMISAN_G3 6, TEP_LAMISAN_G3 7,
TEP_LAMISAN_G3 8, TEP_LAMISAN_G3 9, TEP_LAMISAN_G3 10, TEP_LAMISAN_G3 11,

TEP_LAMISAN_G3 12, TEP_NORDGUM 1, TEP_NORDGUM 2, TEP_NORDGUM 3, TEP_NORDGUM 4, TEP_NORDGUM 5, TEP_NORDGUM 6, TEP_NORDGUM 7, TEP_NORDGUM 8, TEP_NORDGUM 9, TEP_NORDGUM 10, TEP_NORDGUM 11, TEP_NORDGUM 12, TEPJP_2G2 1, TEPJP_2G2 2, TEPJP_2G2 3, TEPJP_2G2 4, TEPJP_2G2 5, TEPJP_2G2 6, TEPJP_2G2 7, TEPJP_2G2 8, TEPJP_2G2 9, TEPJP_2G2 10, TEPJP_2G2 11, TEPJP_2G2 12, TEP_LAMISAN_G4 1, TEP_LAMISAN_G4 2, TEP_LAMISAN_G4 3, TEP_LAMISAN_G4 4, TEP_LAMISAN_G4 5, TEP_LAMISAN_G4 6, TEP_LAMISAN_G4 7, TEP_LAMISAN_G4 8, TEP_LAMISAN_G4 9, TEP_LAMISAN_G4 10, TEP_LAMISAN_G4 11, TEP_LAMISAN_G4 12, TEP_LAMISAN_G3_AL 1, TEP_LAMISAN_G3_AL 2, TEP_LAMISAN_G3_AL 3, TEP_LAMISAN_G3_AL 4, TEP_LAMISAN_G3_AL 5, TEP_LAMISAN_G3_AL 6, TEP_LAMISAN_G3_AL 7, TEP_LAMISAN_G3_AL 8, TEP_LAMISAN_G3_AL 9, TEP_LAMISAN_G3_AL 10, TEP_LAMISAN_G3_AL 11, TEP_LAMISAN_G3_AL 12, TEP_NORDGUM_VV2 1, TEP_NORDGUM_VV2 2, TEP_NORDGUM_VV2 3, TEP_NORDGUM_VV2 4, TEP_NORDGUM_VV2 5, TEP_NORDGUM_VV2 6, TEP_NORDGUM_VV2 7, TEP_NORDGUM_VV2 8, TEP_NORDGUM_VV2 9, TEP_NORDGUM_VV2 10, TEP_NORDGUM_VV2 11, TEP_NORDGUM_VV2 12, TEP_ZW_400 1, TEP_ZW_400 2, TEP_ZW_400 3, TEP_ZW_400 4, TEP_ZW_400 5, TEP_ZW_400 6, TEP_ZW_400 7, TEP_ZW_400 8, TEP_ZW_400 9, TEP_ZW_400 10, TEP_ZW_400 11, TEP_ZW_400 12, TEP_3R_RIEGO 1, TEP_3R_RIEGO 2, TEP_3R_RIEGO 3, TEP_3R_RIEGO 4, TEP_3R_RIEGO 5, TEP_3R_RIEGO 6, TEP_3R_RIEGO 7, TEP_3R_RIEGO 8, TEP_3R_RIEGO 9, TEP_3R_RIEGO 10, TEP_3R_RIEGO 11, TEP_3R_RIEGO 12, TEP_4R 1, TEP_4R 2, TEP_4R 3, TEP_4R 4, TEP_4R 5, TEP_4R 6, TEP_4R 7, TEP_4R 8, TEP_4R 9, TEP_4R 10, TEP_4R 11, TEP_4R 12, TEP_4R_RIEGO 1, TEP_4R_RIEGO 2, TEP_4R_RIEGO 3, TEP_4R_RIEGO 4, TEP_4R_RIEGO 5, TEP_4R_RIEGO 6, TEP_4R_RIEGO 7, TEP_4R_RIEGO 8, TEP_4R_RIEGO 9, TEP_4R_RIEGO 10, TEP_4R_RIEGO 11, TEP_4R_RIEGO 12, TEP_4GE 1, TEP_4GE 2, TEP_4GE 3, TEP_4GE 4, TEP_4GE 5, TEP_4GE 6, TEP_4GE 7, TEP_4GE 8, TEP_4GE 9, TEP_4GE 10, TEP_4GE 11, TEP_4GE 12 /;

FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/TEP_BIMASTIC_4HL 1, TEP_BIMASTIC_4HL 2, TEP_BIMASTIC_4HL 3, TEP_BIMASTIC_4HL 4, TEP_BIMASTIC_4HL 5, TEP_BIMASTIC_4HL 6, TEP_BIMASTIC_4HL 7, TEP_BIMASTIC_4HL 8, TEP_BIMASTIC_4HL 9, TEP_BIMASTIC_4HL 10, TEP_BIMASTIC_4HL 11, TEP_BIMASTIC_4HL 12, TEP_BIMASTIC_4DL 1, TEP_BIMASTIC_4DL 2, TEP_BIMASTIC_4DL 3, TEP_BIMASTIC_4DL 4, TEP_BIMASTIC_4DL 5, TEP_BIMASTIC_4DL 6, TEP_BIMASTIC_4DL 7, TEP_BIMASTIC_4DL 8, TEP_BIMASTIC_4DL 9, TEP_BIMASTIC_4DL 10, TEP_BIMASTIC_4DL 11, TEP_BIMASTIC_4DL 12, TEP_BIMASTIC_4DH 1, TEP_BIMASTIC_4DH 2, TEP_BIMASTIC_4DH 3, TEP_BIMASTIC_4DH 4, TEP_BIMASTIC_4DH 5, TEP_BIMASTIC_4DH 6, TEP_BIMASTIC_4DH 7, TEP_BIMASTIC_4DH 8, TEP_BIMASTIC_4DH 9, TEP_BIMASTIC_4DH 10, TEP_BIMASTIC_4DH 11, TEP_BIMASTIC_4DH 12, TEP_BIMASTIC_4DD 1, TEP_BIMASTIC_4DD 2, TEP_BIMASTIC_4DD 3, TEP_BIMASTIC_4DD 4, TEP_BIMASTIC_4DD 5, TEP_BIMASTIC_4DD 6, TEP_BIMASTIC_4DD 7, TEP_BIMASTIC_4DD 8, TEP_BIMASTIC_4DD 9, TEP_BIMASTIC_4DD 10, TEP_BIMASTIC_4DD 11, TEP_BIMASTIC_4DD 12, TEP_BIMASTIC_3AA 1, TEP_BIMASTIC_3AA 2, TEP_BIMASTIC_3AA 3, TEP_BIMASTIC_3AA 4, TEP_BIMASTIC_3AA 5, TEP_BIMASTIC_3AA 6, TEP_BIMASTIC_3AA 7, TEP_BIMASTIC_3AA 8, TEP_BIMASTIC_3AA 9, TEP_BIMASTIC_3AA 10, TEP_BIMASTIC_3AA 11, TEP_BIMASTIC_3AA 12, TEP_BIMASTIC_3A 1, TEP_BIMASTIC_3A 2, TEP_BIMASTIC_3A 3, TEP_BIMASTIC_3A 4, TEP_BIMASTIC_3A 5, TEP_BIMASTIC_3A 6, TEP_BIMASTIC_3A 7, TEP_BIMASTIC_3A 8, TEP_BIMASTIC_3A 9, TEP_BIMASTIC_3A 10, TEP_BIMASTIC_3A 11, TEP_BIMASTIC_3A 12, TEP_BIMASTIC_4D 1, TEP_BIMASTIC_4D 2, TEP_BIMASTIC_4D 3, TEP_BIMASTIC_4D 4, TEP_BIMASTIC_4D 5, TEP_BIMASTIC_4D 6, TEP_BIMASTIC_4D 7, TEP_BIMASTIC_4D 8, TEP_BIMASTIC_4D 9, TEP_BIMASTIC_4D 10, TEP_BIMASTIC_4D 11, TEP_BIMASTIC_4D 12, TEP_BIMASTIC_4L 1, TEP_BIMASTIC_4L 2, TEP_BIMASTIC_4L 3, TEP_BIMASTIC_4L 4, TEP_BIMASTIC_4L 5, TEP_BIMASTIC_4L 6, TEP_BIMASTIC_4L 7, TEP_BIMASTIC_4L 8, TEP_BIMASTIC_4L 9, TEP_BIMASTIC_4L 10, TEP_BIMASTIC_4L 11, TEP_BIMASTIC_4L 12, TEP_FAROMIN_4000 1, TEP_FAROMIN_4000 2, TEP_FAROMIN_4000 3, TEP_FAROMIN_4000 4, TEP_FAROMIN_4000 5, TEP_FAROMIN_4000 6, TEP_FAROMIN_4000 7, TEP_FAROMIN_4000 8, TEP_FAROMIN_4000 9, TEP_FAROMIN_4000 10, TEP_FAROMIN_4000 11, TEP_FAROMIN_4000 12, TEP_ARFLEX_MIN_4500 1, TEP_ARFLEX_MIN_4500 2, TEP_ARFLEX_MIN_4500 3, TEP_ARFLEX_MIN_4500 4, TEP_ARFLEX_MIN_4500 5,

TEP_ARFLEX_MIN_4500 6, TEP_ARFLEX_MIN_4500 7, TEP_ARFLEX_MIN_4500 8,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 9, TEP_ARFLEX_MIN_4500 10, TEP_ARFLEX_MIN_4500 11,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 12, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 1, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 2,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P 3, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 4, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 5,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P 6, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 7, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 8,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P 9, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 10, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 11,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P 12, TEP_POLI_3_40 1, TEP_POLI_3_40 2, TEP_POLI_3_40 3,
TEP_POLI_3_40 4, TEP_POLI_3_40 5, TEP_POLI_3_40 6, TEP_POLI_3_40 7,
TEP_POLI_3_40 8, TEP_POLI_3_40 9, TEP_POLI_3_40 10, TEP_POLI_3_40 11,
TEP_POLI_3_40 12, TEP_POLI_4_40_AL 1, TEP_POLI_4_40_AL 2, TEP_POLI_4_40_AL 3,
TEP_POLI_4_40_AL 4, TEP_POLI_4_40_AL 5, TEP_POLI_4_40_AL 6, TEP_POLI_4_40_AL
7, TEP_POLI_4_40_AL 8, TEP_POLI_4_40_AL 9, TEP_POLI_4_40_AL 10,
TEP_POLI_4_40_AL 11, TEP_POLI_4_40_AL 12 /;

FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/CRS_1 1, CRS_1 2, CRS_1
3, CRS_1 4, CRS_1 5, CRS_1 6, CRS_1 7, CRS_1 8, CRS_1 9, CRS_1 10, CRS_1 11,
CRS_1 12, CRS_2 1, CRS_2 2, CRS_2 3, CRS_2 4, CRS_2 5, CRS_2 6, CRS_2 7, CRS_2
8, CRS_2 9, CRS_2 10, CRS_2 11, CRS_2 12, CRS_3 1, CRS_3 2, CRS_3 3, CRS_3 4,
CRS_3 5, CRS_3 6, CRS_3 7, CRS_3 8, CRS_3 9, CRS_3 10, CRS_3 11, CRS_3 12,
CRS_4 1, CRS_4 2, CRS_4 3, CRS_4 4, CRS_4 5, CRS_4 6, CRS_4 7, CRS_4 8, CRS_4
9, CRS_4 10, CRS_4 11, CRS_4 12, CRS_1h 1, CRS_1h 2, CRS_1h 3, CRS_1h 4,
CRS_1h 5, CRS_1h 6, CRS_1h 7, CRS_1h 8, CRS_1h 9, CRS_1h 10, CRS_1h 11, CRS_1h
12, CRS_2h 1, CRS_2h 2, CRS_2h 3, CRS_2h 4, CRS_2h 5, CRS_2h 6, CRS_2h 7,
CRS_2h 8, CRS_2h 9, CRS_2h 10, CRS_2h 11, CRS_2h 12, CRS_3h 1, CRS_3h 2,
CRS_3h 3, CRS_3h 4, CRS_3h 5, CRS_3h 6, CRS_3h 7, CRS_3h 8, CRS_3h 9, CRS_3h
10, CRS_3h 11, CRS_3h 12, CRS_4h 1, CRS_4h 2, CRS_4h 3, CRS_4h 4, CRS_4h 5,
CRS_4h 6, CRS_4h 7, CRS_4h 8, CRS_4h 9, CRS_4h 10, CRS_4h 11, CRS_4h 12, CMS_1
1, CMS_1 2, CMS_1 3, CMS_1 4, CMS_1 5, CMS_1 6, CMS_1 7, CMS_1 8, CMS_1 9,
CMS_1 10, CMS_1 11, CMS_1 12, CMS_2 1, CMS_2 2, CMS_2 3, CMS_2 4, CMS_2 5,
CMS_2 6, CMS_2 7, CMS_2 8, CMS_2 9, CMS_2 10, CMS_2 11, CMS_2 12, CMS_3 1,
CMS_3 2, CMS_3 3, CMS_3 4, CMS_3 5, CMS_3 6, CMS_3 7, CMS_3 8, CMS_3 9, CMS_3
10, CMS_3 11, CMS_3 12, CMS_4 1, CMS_4 2, CMS_4 3, CMS_4 4, CMS_4 5, CMS_4 6,
CMS_4 7, CMS_4 8, CMS_4 9, CMS_4 10, CMS_4 11, CMS_4 12, CMS_1h 1, CMS_1h 2,
CMS_1h 3, CMS_1h 4, CMS_1h 5, CMS_1h 6, CMS_1h 7, CMS_1h 8, CMS_1h 9, CMS_1h
10, CMS_1h 11, CMS_1h 12, CMS_2h 1, CMS_2h 2, CMS_2h 3, CMS_2h 4, CMS_2h 5,
CMS_2h 6, CMS_2h 7, CMS_2h 8, CMS_2h 9, CMS_2h 10, CMS_2h 11, CMS_2h 12,
CMS_3h 1, CMS_3h 2, CMS_3h 3, CMS_3h 4, CMS_3h 5, CMS_3h 6, CMS_3h 7, CMS_3h
8, CMS_3h 9, CMS_3h 10, CMS_3h 11, CMS_3h 12, CMS_4h 1, CMS_4h 2, CMS_4h 3,
CMS_4h 4, CMS_4h 5, CMS_4h 6, CMS_4h 7, CMS_4h 8, CMS_4h 9, CMS_4h 10, CMS_4h
11, CMS_4h 12, CSS_1 1, CSS_1 2, CSS_1 3, CSS_1 4, CSS_1 5, CSS_1 6, CSS_1 7,
CSS_1 8, CSS_1 9, CSS_1 10, CSS_1 11, CSS_1 12, CSS_2 1, CSS_2 2, CSS_2 3,
CSS_2 4, CSS_2 5, CSS_2 6, CSS_2 7, CSS_2 8, CSS_2 9, CSS_2 10, CSS_2 11,
CSS_2 12, CSS_3 1, CSS_3 2, CSS_3 3, CSS_3 4, CSS_3 5, CSS_3 6, CSS_3 7, CSS_3
8, CSS_3 9, CSS_3 10, CSS_3 11, CSS_3 12, CSS_4 1, CSS_4 2, CSS_4 3, CSS_4 4,
CSS_4 5, CSS_4 6, CSS_4 7, CSS_4 8, CSS_4 9, CSS_4 10, CSS_4 11, CSS_4 12,
CSS_1h 1, CSS_1h 2, CSS_1h 3, CSS_1h 4, CSS_1h 5, CSS_1h 6, CSS_1h 7, CSS_1h
8, CSS_1h 9, CSS_1h 10, CSS_1h 11, CSS_1h 12, CSS_2h 1, CSS_2h 2, CSS_2h 3,
CSS_2h 4, CSS_2h 5, CSS_2h 6, CSS_2h 7, CSS_2h 8, CSS_2h 9, CSS_2h 10, CSS_2h
11, CSS_2h 12, CSS_3h 1, CSS_3h 2, CSS_3h 3, CSS_3h 4, CSS_3h 5, CSS_3h 6,
CSS_3h 7, CSS_3h 8, CSS_3h 9, CSS_3h 10, CSS_3h 11, CSS_3h 12, CSS_4h 1,
CSS_4h 2, CSS_4h 3, CSS_4h 4, CSS_4h 5, CSS_4h 6, CSS_4h 7, CSS_4h 8, CSS_4h
9, CSS_4h 10, CSS_4h 11, CSS_4h 12 /;

FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/RS_1 1, RS_1 2, RS_1 3,
RS_1 4, RS_1 5, RS_1 6, RS_1 7, RS_1 8, RS_1 9, RS_1 10, RS_1 11, RS_1 12,
RS_2 1, RS_2 2, RS_2 3, RS_2 4, RS_2 5, RS_2 6, RS_2 7, RS_2 8, RS_2 9, RS_2
10, RS_2 11, RS_2 12, RS_3 1, RS_3 2, RS_3 3, RS_3 4, RS_3 5, RS_3 6, RS_3 7,
RS_3 8, RS_3 9, RS_3 10, RS_3 11, RS_3 12, RS_4 1, RS_4 2, RS_4 3, RS_4 4,
RS_4 5, RS_4 6, RS_4 7, RS_4 8, RS_4 9, RS_4 10, RS_4 11, RS_4 12, RS_1h 1,

```
RS_1h 2, RS_1h 3, RS_1h 4, RS_1h 5, RS_1h 6, RS_1h 7, RS_1h 8, RS_1h 9, RS_1h
10, RS_1h 11, RS_1h 12, RS_2h 1, RS_2h 2, RS_2h 3, RS_2h 4, RS_2h 5, RS_2h 6,
RS_2h 7, RS_2h 8, RS_2h 9, RS_2h 10, RS_2h 11, RS_2h 12, RS_3h 1, RS_3h 2,
RS_3h 3, RS_3h 4, RS_3h 5, RS_3h 6, RS_3h 7, RS_3h 8, RS_3h 9, RS_3h 10, RS_3h
11, RS_3h 12, RS_4h 1, RS_4h 2, RS_4h 3, RS_4h 4, RS_4h 5, RS_4h 6, RS_4h 7,
RS_4h 8, RS_4h 9, RS_4h 10, RS_4h 11, RS_4h 12, MS_1 1, MS_1 2, MS_1 3, MS_1
4, MS_1 5, MS_1 6, MS_1 7, MS_1 8, MS_1 9, MS_1 10, MS_1 11, MS_1 12, MS_2 1,
MS_2 2, MS_2 3, MS_2 4, MS_2 5, MS_2 6, MS_2 7, MS_2 8, MS_2 9, MS_2 10, MS_2
11, MS_2 12, MS_3 1, MS_3 2, MS_3 3, MS_3 4, MS_3 5, MS_3 6, MS_3 7, MS_3 8,
MS_3 9, MS_3 10, MS_3 11, MS_3 12, MS_1h 1, MS_1h 2, MS_1h 3, MS_1h 4, MS_1h
5, MS_1h 6, MS_1h 7, MS_1h 8, MS_1h 9, MS_1h 10, MS_1h 11, MS_1h 12, MS_2h 1,
MS_2h 2, MS_2h 3, MS_2h 4, MS_2h 5, MS_2h 6, MS_2h 7, MS_2h 8, MS_2h 9, MS_2h
10, MS_2h 11, MS_2h 12, MS_3h 1, MS_3h 2, MS_3h 3, MS_3h 4, MS_3h 5, MS_3h 6,
MS_3h 7, MS_3h 8, MS_3h 9, MS_3h 10, MS_3h 11, MS_3h 12, HFMS_1 1, HFMS_1 2,
HFMS_1 3, HFMS_1 4, HFMS_1 5, HFMS_1 6, HFMS_1 7, HFMS_1 8, HFMS_1 9, HFMS_1
10, HFMS_1 11, HFMS_1 12, HFMS_2 1, HFMS_2 2, HFMS_2 3, HFMS_2 4, HFMS_2 5,
HFMS_2 6, HFMS_2 7, HFMS_2 8, HFMS_2 9, HFMS_2 10, HFMS_2 11, HFMS_2 12,
HFMS_3 1, HFMS_3 2, HFMS_3 3, HFMS_3 4, HFMS_3 5, HFMS_3 6, HFMS_3 7, HFMS_3
8, HFMS_3 9, HFMS_3 10, HFMS_3 11, HFMS_3 12, SS_1 1, SS_1 2, SS_1 3, SS_1 4,
SS_1 5, SS_1 6, SS_1 7, SS_1 8, SS_1 9, SS_1 10, SS_1 11, SS_1 12, SS_2 1,
SS_2 2, SS_2 3, SS_2 4, SS_2 5, SS_2 6, SS_2 7, SS_2 8, SS_2 9, SS_2 10, SS_2
11, SS_2 12, SS_3 1, SS_3 2, SS_3 3, SS_3 4, SS_3 5, SS_3 6, SS_3 7, SS_3 8,
SS_3 9, SS_3 10, SS_3 11, SS_3 12, SS_1h 1, SS_1h 2, SS_1h 3, SS_1h 4, SS_1h
5, SS_1h 6, SS_1h 7, SS_1h 8, SS_1h 9, SS_1h 10, SS_1h 11, SS_1h 12, SS_2h 1,
SS_2h 2, SS_2h 3, SS_2h 4, SS_2h 5, SS_2h 6, SS_2h 7, SS_2h 8, SS_2h 9, SS_2h
10, SS_2h 11, SS_2h 12, SS_3h 1, SS_3h 2, SS_3h 3, SS_3h 4, SS_3h 5, SS_3h 6,
SS_3h 7, SS_3h 8, SS_3h 9, SS_3h 10, SS_3h 11, SS_3h 12 /;

FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/CQS_1 1, CQS_1 2, CQS_1
3, CQS_1 4, CQS_1 5, CQS_1 6, CQS_1 7, CQS_1 8, CQS_1 9, CQS_1 10, CQS_1 11,
CQS_1 12, CQS_2 1, CQS_2 2, CQS_2 3, CQS_2 4, CQS_2 5, CQS_2 6, CQS_2 7, CQS_2
8, CQS_2 9, CQS_2 10, CQS_2 11, CQS_2 12, CQS_3 1, CQS_3 2, CQS_3 3, CQS_3 4,
CQS_3 5, CQS_3 6, CQS_3 7, CQS_3 8, CQS_3 9, CQS_3 10, CQS_3 11, CQS_3 12,
CQS_4 1, CQS_4 2, CQS_4 3, CQS_4 4, CQS_4 5, CQS_4 6, CQS_4 7, CQS_4 8, CQS_4
9, CQS_4 10, CQS_4 11, CQS_4 12, CQS_1h 1, CQS_1h 2, CQS_1h 3, CQS_1h 4,
CQS_1h 5, CQS_1h 6, CQS_1h 7, CQS_1h 8, CQS_1h 9, CQS_1h 10, CQS_1h 11, CQS_1h
12, CQS_2h 1, CQS_2h 2, CQS_2h 3, CQS_2h 4, CQS_2h 5, CQS_2h 6, CQS_2h 7,
CQS_2h 8, CQS_2h 9, CQS_2h 10, CQS_2h 11, CQS_2h 12, CQS_3h 1, CQS_3h 2,
CQS_3h 3, CQS_3h 4, CQS_3h 5, CQS_3h 6, CQS_3h 7, CQS_3h 8, CQS_3h 9, CQS_3h
10, CQS_3h 11, CQS_3h 12, CQS_4h 1, CQS_4h 2, CQS_4h 3, CQS_4h 4, CQS_4h 5,
CQS_4h 6, CQS_4h 7, CQS_4h 8, CQS_4h 9, CQS_4h 10, CQS_4h 11, CQS_4h 12 /;

FAMILIA_1_PERÍODOS(FAMILIAS_PERÍODOS)/FAMILIA_1 1, FAMILIA_1 2, FAMILIA_1 3,
FAMILIA_1 4, FAMILIA_1 5, FAMILIA_1 6, FAMILIA_1 7, FAMILIA_1 8, FAMILIA_1 9,
FAMILIA_1 10, FAMILIA_1 11, FAMILIA_1 12/;

FAMILIA_2_PERÍODOS(FAMILIAS_PERÍODOS)/FAMILIA_2 1, FAMILIA_2 2, FAMILIA_2 3,
FAMILIA_2 4, FAMILIA_2 5, FAMILIA_2 6, FAMILIA_2 7, FAMILIA_2 8, FAMILIA_2 9,
FAMILIA_2 10, FAMILIA_2 11, FAMILIA_2 12/;

ENDSETS

DATA:

IIi = 7, 10, 7, 8, 11, 2, 13, 12, 11, 10, 13, 14, 7, 5, 14, 20, 16, 21, 15,
14, 12, 13, 8, 5, 4, 12, 11, 10, 13, 11, 12, 15, 18, 16, 17, 8, 7, 9, 11, 10,
12, 13, 14,
```

```
      15, 6, 5, 4, 8, 7, 9, 10, 8, 11, 12, 11, 10, 7, 13, 9, 10, 11, 10, 12,
8, 9, 6, 5, 2, 1, 2, 5, 6, 8, 10, 14, 12, 10, 11, 8, 9, 9, 8, 6, 9, 10, 11,
12, 0, 10, 1, 2, 4, 3, 6, 5, 8, 3, 2;

CSIi = 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3,
0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3,
0.3, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2,
       0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1,
0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15,
0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15,
0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2;

Lmini = 8, 5, 6, 7, 8, 7, 6, 5, 9, 7, 8, 10, 9, 8, 7, 9, 7, 6, 9, 5, 6, 8, 9,
6, 7, 9, 6, 6, 8, 7, 7, 8, 7, 9, 8, 6, 5, 5, 7, 8, 9, 10, 11,
        9, 8, 8, 8, 9, 9, 8, 6, 9, 8, 9, 9, 8, 8, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9,
8, 8, 9, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 9, 7, 9, 8, 7, 7, 7, 7, 6, 8, 9, 7, 7,
8, 9, 9, 9, 8, 7;

Lmaxi = 103, 90, 91, 92, 104, 103, 107, 96, 98, 98, 90, 91, 92, 105, 94, 93,
91, 100, 91, 92, 97, 98, 97, 99, 99, 96, 96, 101, 91, 103, 94, 98, 99, 96, 94,
93, 92, 90, 91, 90, 109, 108, 101,
        150, 153, 152, 145, 146, 145, 140, 140, 139, 138, 137, 136, 138, 139,
140, 143, 142, 141, 142, 149, 138, 147, 147, 146, 148, 147, 147, 145, 144,
141, 143, 142, 141, 140, 140, 140, 140, 142, 145, 148, 145, 144, 141, 142,
147, 142, 148, 147, 145, 146, 143, 142, 144, 149, 147;

ri =0.33125, 0.33136, 0.33525, 0.33625, 0.33125, 0.33134, 0.33345, 0.33145,
0.33425, 0.331256, 0.33125, 0.33167, 0.33178, 0.33175, 0.331265, 0.33189,
0.33199, 0.33167, 0.33147, 0.33138, 0.33455, 0.33168, 0.33567, 0.33890,
0.33543, 0.33134, 0.33124, 0.33124, 0.33179, 0.33145, 0.14354123, 0.14354165,
0.14354134, 0.14354678, 0.143541678, 0.143541623, 0.143541656, 0.143541689,
0.143541623, 0.143541656, 0.143541689, 0.143541632, 0.143541678, 0.265, 0.266,
0.267, 0.263, 0.264, 0.268, 0.265, 0.269, 0.265, 0.263, 0.262, 0.261, 0.265,
0.260, 0.262, 0.261, 0.262, 0.263, 0.262, 0.265, 0.264, 0.265, 0.264, 0.265,
0.253958, 0.253959, 0.253945, 0.253968, 0.253945, 0.253946, 0.253957,
0.253968, 0.253947, 0.253958, 0.25369, 0.253979, 0.253970, 0.253967, 0.253935,
0.253964, 0.253957, 0.253958, 0.253958, 0.253937, 0.253957, 0.253939,
0.253929, 0.088334, 0.088424, 0.088335, 0.08833, 0.088353, 0.088346, 0.088463,
0.088346;

fi = 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
     2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
2, 2, 2, 2, 2;

gi = 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5,
1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5,
1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5,
      1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5,
1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5,
1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5,
1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5;

CSJj = 1,
       0.5;

pond = 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81,
0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83,
```

```
0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.87,
0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.89, 0.89,
0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89;

IIMPr = 15, 22, 16, 13, 10, 24, 7, 11, 25, 24, 7, 4, 8, 50, 400, 2000, 27, 35,
38, 40, 42, 41, 39, 27, 26, 32, 19, 33, 29, 27, 17;

CHCt = 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960;

NTCDt = 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25;

Ddait = 75, 73, 60, 55, 49, 35, 33, 30, 31, 40, 50, 67,
        74, 72, 61, 54, 48, 32, 30, 34, 35, 44, 51, 60,
        73, 72, 63, 54, 47, 33, 32, 35, 32, 43, 51, 66,
        73, 70, 64, 50, 47, 31, 33, 30, 28, 39, 49, 49,
        69, 68, 61, 53, 44, 33, 30, 30, 28, 35, 40, 44,
        68, 70, 66, 49, 47, 39, 38, 37, 33, 40, 50, 65,
        71, 70, 65, 48, 50, 33, 26, 33, 33, 40, 52, 55,
        70, 69, 64, 47, 49, 32, 25, 32, 32, 39, 51, 57,
        69, 68, 63, 46, 48, 31, 27, 31, 32, 41, 50, 56,
        66, 67, 63, 45, 48, 33, 28, 31, 35, 42, 53, 58,
        65, 71, 65, 45, 47, 34, 28, 32, 36, 45, 49, 57,
        63, 73, 66, 46, 45, 35, 30, 33, 36, 46, 48, 59,
        64, 75, 62, 47, 46, 35, 39, 34, 37, 47, 48, 60,
        68, 68, 61, 48, 43, 37, 29, 35, 37, 47, 49, 62,
        67, 67, 67, 49, 41, 36, 34, 34, 38, 46, 47, 63,
        66, 68, 66, 51, 42, 37, 35, 35, 38, 45, 51, 64,
        69, 69, 68, 53, 40, 37, 36, 35, 39, 46, 55, 62,
        70, 71, 69, 45, 45, 33, 35, 32, 39, 48, 53, 64,
        72, 66, 61, 54, 46, 34, 34, 33, 36, 48, 52, 65,
        71, 65, 65, 53, 43, 35, 32, 32, 37, 49, 54, 64,
        72, 67, 63, 52, 39, 32, 33, 36, 38, 48, 55, 62,
        71, 69, 64, 51, 38, 32, 31, 37, 37, 45, 55, 63,
        66, 68, 62, 50, 38, 31, 30, 38, 36, 46, 48, 64,
        67, 70, 61, 50, 39, 30, 33, 39, 35, 47, 45, 66,
        69, 70, 62, 47, 40, 29, 34, 38, 34, 48, 44, 66,
        68, 67, 67, 46, 41, 27, 35, 37, 33, 49, 49, 65,
        66, 68, 66, 45, 43, 28, 37, 36, 34, 44, 50, 68,
        64, 69, 69, 47, 43, 29, 38, 35, 35, 43, 51, 64,
        69, 71, 68, 46, 42, 30, 39, 33, 36, 42, 54, 64,
        67, 72, 66, 57, 45, 32, 33, 34, 36, 43, 53, 67,
        70, 73, 65, 49, 46, 34, 34, 34, 37, 43, 52, 68,
        71, 69, 63, 50, 47, 35, 33, 32, 38, 43, 51, 69,
        73, 65, 64, 44, 49, 31, 36, 33, 37, 41, 51, 63,
        72, 66, 62, 43, 43, 37, 36, 37, 36, 42, 50, 65,
        68, 66, 63, 46, 48, 39, 33, 32, 33, 45, 55, 66,
        67, 65, 61, 48, 41, 39, 31, 30, 36, 46, 47, 64,
        69, 67, 62, 47, 42, 33, 35, 31, 37, 46, 48, 66,
        66, 68, 62, 51, 46, 37, 34, 36, 38, 48, 50, 61,
        69, 68, 62, 43, 47, 37, 34, 29, 40, 49, 51, 60,
        66, 69, 64, 42, 43, 31, 33, 28, 41, 50, 49, 61,
        65, 70, 65, 44, 39, 25, 38, 27, 39, 51, 49, 59,
        63, 73, 67, 41, 38, 27, 39, 30, 38, 52, 47, 58,
        71, 72, 68, 40, 42, 26, 39, 31, 37, 48, 47, 62,
        130, 125, 120, 115, 110, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110,
        131, 122, 121, 116, 115, 95, 84, 91, 94, 101, 105, 111,
        132, 123, 122, 115, 114, 87, 89, 91, 95, 100, 104, 112,
        133, 123, 121, 114, 112, 88, 90, 92, 93, 100, 104, 121,
        132, 122, 119, 115, 113, 86, 91, 99, 99, 99, 103, 123,
```

```
        133, 121, 126, 116, 121, 89, 88, 98, 101, 98, 107, 117,
        131, 119, 123, 117, 109, 81, 87, 97, 102, 102, 109, 118,
        129, 118, 121, 114, 108, 78, 98, 89, 104, 107, 110, 116,
        128, 118, 122, 113, 109, 80, 97, 88, 105, 109, 111, 114,
        127, 119, 123, 111, 104, 80, 96, 89, 107, 110, 112, 101,
        128, 120, 125, 112, 108, 81, 93, 89, 110, 111, 113, 99,
        129, 120, 127, 111, 106, 79, 94, 91, 90, 107, 115, 98,
        131, 121, 128, 111, 112, 76, 95, 92, 97, 100, 98, 102,
        131, 122, 126, 112, 103, 82, 94, 93, 95, 109, 99, 104,
        132, 123, 127, 112, 118, 86, 91, 94, 96, 101, 100, 103,
        133, 123, 125, 115, 116, 84, 94, 94, 93, 97, 102, 110,
        129, 124, 123, 116, 114, 99, 92, 93, 111, 98, 103, 111,
        127, 124, 124, 117, 110, 98, 91, 92, 112, 99, 104, 112,
        126, 125, 122, 117, 111, 92, 90, 91, 112, 92, 105, 113,
        125, 125, 120, 120, 112, 94, 99, 90, 113, 93, 105, 117,
        124, 125, 122, 121, 113, 95, 95, 95, 99, 93, 106, 118,
        123, 120, 120, 109, 111, 84, 96, 99, 97, 92, 107, 116,
        130, 118, 120, 108, 112, 93, 97, 98, 94, 91, 110, 115,
        131, 118, 119, 116, 113, 85, 99, 97, 93, 91, 109, 115,
        131, 119, 118, 117, 114, 92, 89, 99, 92, 90, 108, 114,
        132, 120, 119, 111, 109, 91, 84, 96, 91, 90, 107, 109,
        130, 121, 118, 112, 107, 97, 83, 95, 90, 97, 98, 107,
        133, 122, 117, 113, 107, 98, 85, 94, 90, 96, 100, 108,
        133, 123, 116, 112, 104, 99, 81, 90, 91, 103, 100, 107,
        129, 123, 115, 114, 105, 101, 84, 90, 99, 104, 100, 104,
        128, 124, 114, 115, 106, 104, 87, 91, 96, 105, 101, 105,
        127, 125, 113, 114, 103, 105, 85, 89, 93, 117, 103, 106,
        126, 126, 114, 116, 102, 102, 86, 87, 100, 106, 104, 102,
        128, 127, 124, 117, 105, 102, 88, 87, 100, 91, 110, 103,
        129, 127, 126, 118, 107, 101, 87, 84, 101, 93, 111, 111,
        131, 126, 127, 116, 105, 101, 82, 85, 102, 95, 112, 101,
        132, 128, 128, 115, 101, 105, 83, 83, 104, 97, 101, 116,
        133, 129, 124, 114, 101, 99, 83, 93, 93, 99, 96, 115,
        133, 130, 112, 116, 102, 99, 84, 95, 95, 98, 93, 112,
        133, 131, 113, 117, 103, 98, 88, 88, 95, 96, 110, 111,
        132, 132, 113, 119, 103, 96, 85, 87, 102, 94, 116, 101,
        131, 127, 113, 120, 104, 97, 85, 82, 107, 92, 115, 110,
        129, 128, 114, 121, 107, 94, 88, 94, 108, 91, 118, 118,
        128, 122, 115, 111, 109, 90, 89, 96, 101, 91, 120, 119,
        127, 128, 116, 110, 108, 91, 85, 98, 99, 107, 110, 120,
        128, 129, 113, 110, 105, 94, 91, 97, 94, 108, 121, 122,
        129, 131, 115, 112, 112, 93, 94, 99, 95, 109, 122, 123,
        131, 130, 114, 123, 117, 92, 89, 88, 96, 100, 123, 130,
        130, 132, 120, 122, 118, 99, 92, 87, 91, 101, 122, 112,
        130, 123, 126, 113, 112, 99, 84, 86, 91, 98, 122, 107,
        130, 132, 127, 112, 104, 104, 91, 87, 92, 91, 121, 109,
        131, 129, 128, 111, 103, 105, 91, 83, 95, 89, 120, 104,
        132, 130, 129, 110, 111, 101, 91, 81, 103, 89, 110, 104,
        133, 127, 123, 119, 101, 101, 82, 80, 103, 90, 111, 103,
        132, 126, 132, 118, 101, 103, 85, 91, 104, 91, 109, 102;


Iminit = 8, 7, 6, 6, 5, 4, 3, 3, 3, 4, 5, 7,
         7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6,
         7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 4, 3, 4, 5, 7,
         7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 5,
         7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4,
         7, 7, 7, 5, 5, 4, 4, 4, 3, 4, 5, 7,
         7, 7, 7, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6,
```

7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
6, 7, 7, 5, 5, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
6, 8, 6, 5, 5, 4, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 4, 3, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 6,
7, 7, 7, 5, 5, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 7,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 3, 5, 4, 7,
7, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 4, 3, 5, 5, 7,
7, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 4, 3, 4, 5, 7,
6, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 3, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 7, 6, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 7, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 6, 4, 5, 3, 4, 3, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 6, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 5, 4, 3, 3, 3, 5, 6, 7,
7, 7, 6, 5, 4, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 5, 4, 3, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 4, 5, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 4, 4, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
6, 7, 7, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
13, 13, 12, 12, 11, 8, 9, 9, 10, 10, 11, 11,
13, 12, 12, 12, 12, 10, 8, 9, 9, 10, 11, 11,
13, 12, 12, 12, 11, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 11,
13, 12, 12, 11, 11, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 12,
13, 12, 12, 12, 11, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 12,
13, 12, 13, 12, 12, 9, 9, 10, 10, 10, 11, 12,
13, 12, 12, 12, 11, 8, 9, 10, 10, 10, 11, 12,
13, 12, 12, 11, 11, 8, 10, 9, 10, 11, 11, 12,
13, 12, 12, 11, 11, 8, 10, 9, 11, 11, 11, 11,
13, 12, 12, 11, 10, 8, 10, 9, 11, 11, 11, 10,
13, 12, 13, 11, 11, 8, 9, 9, 11, 11, 11, 10,
13, 12, 13, 11, 11, 8, 9, 9, 9, 11, 12, 10,
13, 12, 13, 11, 11, 8, 10, 9, 10, 10, 10, 10,
13, 12, 13, 11, 10, 8, 9, 9, 10, 11, 10, 10,
13, 12, 13, 11, 12, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10,
13, 12, 13, 12, 12, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 11,
13, 12, 12, 12, 11, 10, 9, 9, 11, 10, 10, 11,
13, 12, 12, 12, 11, 10, 9, 9, 11, 10, 10, 11,
13, 13, 12, 12, 11, 9, 9, 9, 11, 9, 11, 11,
13, 13, 12, 12, 11, 9, 10, 9, 11, 9, 11, 12,
12, 13, 12, 12, 11, 10, 10, 10, 10, 9, 11, 12,
12, 12, 12, 11, 11, 8, 10, 10, 10, 9, 11, 12,
13, 12, 12, 11, 11, 9, 10, 10, 9, 9, 11, 12,

```
          13, 12, 12, 12, 11, 9, 10, 10, 9, 9, 11, 12,
          13, 12, 12, 12, 11, 9, 9, 10, 9, 9, 11, 11,
          13, 12, 12, 11, 11, 9, 8, 10, 9, 9, 11, 11,
          13, 12, 12, 11, 11, 10, 8, 10, 9, 10, 10, 11,
          13, 12, 12, 11,11, 10, 9, 9, 9, 10, 10, 11,
          13, 12, 12, 11, 10, 10, 8, 9, 9, 10, 10, 11,
          13, 12, 12, 11, 11, 10, 8, 9, 10, 10, 10, 10,
          13, 12, 11, 12, 11, 10, 9, 9, 10, 11, 10, 11,
          13, 13, 11, 11, 10, 11, 9, 9, 9, 12, 10, 11,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 11, 10, 10,
          13, 13, 12, 12, 11, 10, 9, 9, 10, 9, 11, 10,
          13, 13, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 10, 9, 11, 11,
          13, 13, 13, 12, 11, 10, 8, 9, 10, 10, 11, 10,
          13, 13, 13, 12, 10, 11, 8, 8, 10, 10, 10, 12,
          13, 13, 12, 11, 10, 10, 8, 9, 9, 10, 10, 12,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 8, 10, 10, 10, 9, 11,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 10, 11, 11,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 9, 12, 10,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 8, 11, 9, 12, 11,
          13, 13, 11, 12, 11, 9, 9, 9, 11, 9, 12, 12,
          13, 12, 12, 11, 11, 9, 9, 10, 10, 9, 12, 12,
          13, 13, 12, 11, 11, 9, 9, 10, 10, 11, 11, 12,
          13, 13, 11, 11, 11, 9, 9, 10, 9, 11, 12, 12,
          13, 13, 12, 11, 11, 9, 9, 10, 10, 11, 12, 12,
          13, 13, 11, 12, 12, 9, 9, 9, 10, 10, 12, 13,
          13, 13, 12, 12, 12, 10, 9, 9, 9, 10, 12, 11,
          13, 12, 13, 11, 11, 10, 8, 9, 9, 10, 12, 11,
          13, 13, 13, 11, 10, 10, 9, 9, 9, 9, 12, 11,
          13, 13, 13, 11, 10, 11, 9, 8, 10, 9, 12, 10,
          13, 13, 13, 11, 11, 10, 9, 8, 10, 9, 11, 10,
          13, 13, 12, 12, 10, 10, 8, 8, 10, 9, 11, 10,
          13, 13, 13, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 9, 11, 10;

Imaxit = 138, 134, 112, 104, 93, 92, 96, 95, 94, 98, 100, 124,
          136, 132, 114, 102, 92, 64, 61, 68, 70, 85, 97, 112,
          134, 132, 117, 102, 90, 66, 64, 70, 64, 83, 97, 122,
          134, 129, 119, 95, 90, 63, 66, 61, 58, 76, 93, 93,
          127, 126, 114, 100, 85, 66, 61, 61, 58, 70, 78, 85,
          126, 129, 122, 93, 90, 76, 75, 73, 66, 78, 95, 121,
          131, 129, 121, 92, 95, 66, 54, 66, 66, 78, 98, 104,
          129, 127, 119, 90, 93, 64, 53, 64, 64, 76, 97, 107,
          127, 126, 117, 88, 92, 63, 56, 63, 64, 80, 95, 105,
          122, 124, 117, 87, 92, 66, 58, 63, 70, 81, 100, 109,
          121, 131, 121, 87, 90, 68, 58, 64, 71, 87, 93, 107,
          117, 134, 122, 88, 87, 70, 61, 66, 71, 88, 92, 110,
          119, 138, 115, 90, 88, 70, 76, 68, 73, 90, 92, 112,
          126, 126, 114, 92, 83, 73, 59, 70, 73, 90, 93, 115,
          124, 124, 124, 93, 80, 71, 68, 68, 75, 88, 90, 117,
          122, 126, 122, 97, 81, 73, 70, 70, 75, 87, 97, 119,
          127, 127, 126, 100, 78, 73, 71, 70, 76, 88, 104, 115,
          129, 131, 127, 87, 87, 66, 70, 64, 76, 92, 100, 119,
          132, 122, 114, 102, 88, 68, 68, 66, 71, 92, 98, 121,
          131, 121, 121, 100, 83, 70, 64, 64, 73, 93, 102, 119,
          132, 124, 117, 98, 76, 64, 66, 71, 75, 92, 104, 115,
          131, 127, 119, 97, 75, 64, 63, 73, 73, 87, 104, 117,
          122, 126, 115, 95, 75, 63, 61, 75, 71, 88, 92, 119,
          124, 129, 114, 95, 76, 61, 66, 76, 70, 90, 87, 122,
          127, 129, 115, 90, 78, 59, 68, 75, 68, 92, 85, 122,
          126, 124, 124, 88, 80, 56, 70, 73, 66, 93, 93, 121,
```

122, 126, 122, 87, 83, 58, 73, 71, 68, 85, 95, 126,
119, 127, 127, 90, 83, 59, 75, 70, 70, 83, 97, 119,
127, 131, 126, 88, 81, 61, 76, 66, 71, 81, 102, 119,
124, 132, 122, 107, 87, 64, 66, 68, 71, 83, 100, 124,
129, 134, 121, 93, 88, 68, 68, 68, 73, 83, 98, 126,
131, 127, 117, 95, 90, 70, 66, 64, 75, 83, 97, 127,
134, 121, 119, 85, 93, 63, 71, 66, 73, 80, 97, 117,
132, 122, 115, 83, 83, 73, 71, 73, 71, 81, 95, 121,
126, 122, 117, 88, 92, 76, 66, 64, 66, 87, 104, 122,
124, 121, 114, 92, 80, 76, 63, 61, 71, 88, 90, 119,
127, 124, 115, 90, 81, 66, 70, 63, 73, 88, 92, 122,
122, 126, 115, 97, 88, 73, 68, 71, 75, 92, 95, 114,
127, 126, 115, 83, 90, 73, 68, 59, 78, 93, 97, 112,
122, 127, 119, 81, 83, 63, 66, 58, 80, 95, 93, 114,
121, 129, 121, 85, 76, 53, 75, 56, 76, 97, 93, 110,
117, 134, 124, 80, 75, 56, 76, 61, 75, 98, 90, 109,
131, 132, 126, 78, 81, 54, 76, 63, 73, 92, 90, 115,
231, 223, 214, 206, 197, 146, 155, 163, 172, 180, 189, 197,
233, 217, 216, 207, 206, 172, 153, 165, 170, 182, 189, 199,
234, 217, 217, 206, 204, 158, 161, 165, 172, 180, 187, 200,
236, 219, 216, 204, 200, 160, 163, 166, 168, 180, 187, 216,
234, 217, 212, 206, 202, 156, 165, 178, 178, 178, 185, 219,
236, 216, 224, 207, 216, 161, 160, 177, 182, 177, 192, 209,
233, 212, 219, 209, 195, 148, 158, 175, 183, 183, 195, 211,
229, 211, 216, 204, 194, 143, 177, 161, 187, 192, 197, 207,
228, 211, 217, 202, 195, 146, 175, 160, 189, 195, 199, 204,
226, 212, 219, 199, 187, 146, 173, 161, 192, 197, 200, 182,
228, 214, 223, 200, 194, 148, 168, 161, 197, 199, 202, 178,
229, 214, 226, 199, 190, 144, 170, 165, 163, 192, 206, 177,
238, 216, 228, 199, 200, 139, 172, 166, 175, 180, 177, 183,
233, 217, 224, 200, 185, 149, 170, 168, 172, 195, 178, 187,
234, 219, 226, 200, 211, 156, 165, 170, 173, 182, 180, 185,
236, 219, 223, 206, 207, 153, 170, 170, 168, 175, 183, 197,
229, 221, 219, 207, 204, 178, 166, 168, 199, 177, 185, 199,
226, 221, 221, 209, 197, 177, 165, 166, 200, 178, 187, 200,
224, 223, 217, 209, 199, 166, 163, 165, 200, 166, 189, 202,
223, 223, 214, 214, 200, 170, 178, 163, 202, 168, 189, 209,
221, 223, 217, 216, 202, 172, 172, 172, 178, 168, 190, 211,
219, 214, 214, 195, 199, 153, 173, 178, 175, 166, 192, 207,
231, 211, 214, 194, 200, 168, 175, 177, 170, 165, 197, 206,
233, 211, 212, 207, 202, 155, 178, 175, 168, 165, 195, 206,
233, 212, 211, 209, 204, 166, 161, 178, 166, 163, 194, 204,
234, 214, 212, 199, 195, 165, 153, 173, 165, 163, 192, 195,
231, 216, 211, 200, 192, 175, 151, 172, 163, 175, 177, 192,
236, 217, 209, 202, 192, 177, 155, 170, 163, 173, 180, 194,
236, 219, 207, 200, 187, 178, 148, 163, 165, 185, 180, 192,
229, 219, 206, 204, 189, 182, 153, 163, 178, 187, 180, 187,
228, 221, 204, 206, 190, 187, 158, 165, 173, 189, 182, 189,
226, 223, 202, 204, 185, 189, 155, 161, 168, 209, 185, 190,
224, 224, 204, 207, 183, 183, 156, 158, 180, 190, 187, 183,
228, 226, 221, 209, 189, 183, 160, 158, 180, 165, 197, 185,
229, 226, 224, 211, 192, 182, 158, 153, 182, 168, 199, 199,
233, 224, 226, 207, 189, 182, 149, 155, 183, 172, 200, 182,
234, 228, 228, 206, 182, 189, 151, 151, 187, 175, 182, 207,
236, 229, 221, 204, 182, 178, 151, 168, 168, 178, 173, 206,
236, 231, 200, 207, 183, 178, 153, 172, 172, 177, 168, 200,
236, 233, 202, 209, 185, 177, 160, 160, 172, 173, 197, 199,
234, 234, 202, 212, 185, 173, 155, 158, 183, 170, 207, 182,
233, 226, 202, 214, 187, 175, 155, 149, 192, 166, 206, 197,

```
          229, 228, 204, 216, 192, 170, 160, 170, 194, 165, 211, 211,
          228, 217, 206, 199, 195, 163, 161, 173, 182, 165, 214, 212,
          226, 228, 207, 197, 194, 165, 155, 177, 178, 192, 197, 214,
          228, 229, 202, 197, 189, 170, 165, 175, 170, 194, 216, 217,
          229, 233, 206, 200, 200, 168, 170, 178, 172, 195, 217, 219,
          233, 231, 204, 219, 209, 166, 161, 160, 173, 180, 219, 231,
          231, 234, 214, 217, 211, 178, 166, 158, 165, 182, 217, 200,
          231, 219, 224, 202, 200, 178, 153, 156, 165, 177, 217, 192,
          231, 234, 226, 200, 187, 187, 165, 158, 166, 165, 216, 195,
          233, 229, 228, 199, 185, 189, 165, 151, 172, 161, 214, 187,
          234, 231, 229, 197, 199, 182, 165, 148, 185, 161, 197, 187,
          236, 226, 219, 212, 182, 182, 149, 146, 185, 163, 199, 185,
          234, 224, 234, 211, 182, 185, 155, 165, 187, 165, 195, 183;

NMCDlt = 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7,
         6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
         7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7,
         7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7,
         6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6;

TMSlt = 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
        5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5,
        6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
        6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
        3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3;

TMRSlt = 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5;


IMINJjt = 308, 312, 286, 220, 203, 150, 154, 154, 170, 207, 227, 279,
           723, 696, 675, 644, 606, 524, 503, 514, 552, 554, 607, 619;

APrt = 20004, 21645, 19513, 14892, 13955, 10334, 9910, 10149, 10867, 13445,
15776, 19124, 5072, 5106, 4680, 3786, 3091, 2299, 2512, 2671, 2756, 3668,
3869, 4961, 9676, 10596, 9813, 6937, 6629, 4865, 5431, 5118, 5666, 7076, 7786,
10203, 1436, 1727, 1571, 962, 950, 597, 671, 912, 949, 1260, 1177, 1405,
28542, 30564, 27984, 20919, 19399, 14271, 14724, 14486, 15794, 19571, 22616,
27962, 16233, 17821, 16263, 12318, 10766, 7983, 8706, 8578, 9253, 12024,
12995, 16328, 792, 770, 660, 539, 440, 297, 363, 462, 363, 528, 495, 748,
2719, 2962, 2741, 1851, 1921, 1354, 1299, 1367, 1430, 1843, 2175, 2446, 3379,
3818, 3459, 2435, 2528, 1781, 1734, 1694, 2079, 2556, 2789, 3287,
3972, 4535, 4104, 2877, 2982, 2104, 2037, 2015, 2450, 3016, 3289, 3883,
840, 912, 732, 540, 552, 408, 456, 408, 456, 576, 576, 732, 690, 680, 620,
480, 370, 300, 320, 370, 360, 470, 490, 660, 3570, 3822, 3514, 2590, 2499,
1925, 1890, 1806, 2093, 2464, 2891, 3766, 27615, 29880, 27182, 20286, 18702,
13659, 14297, 14199, 15379, 19501, 21789, 27037, 431495, 394125, 381265,
361510, 340930, 289730, 283310, 287580, 315225, 311280, 347485, 351805,
350645, 317040, 308070, 291690, 276460, 232175, 228115, 233640, 252080, 253825,
278510, 285620, 74553, 66120, 65869, 60212, 58472, 46613, 48332, 47762, 52939,
53142, 59001, 59564, 17303, 14548, 14774, 13370, 13196, 9617, 10818, 10828,
11766, 12339, 12713, 13750, 93421, 85640, 80684, 78560, 72473, 66264, 59008,
61996, 65861, 66845, 75170, 75099, 69704, 64973, 60149, 58539, 53730, 49468,
43980, 45535, 50255, 49502, 57886, 56725, 9545, 8877, 8209, 7964, 7715, 6567,
6174, 6093, 6404, 6816, 8473, 7834, 106933, 98615, 95288, 90941, 85457, 72019,
71695, 73234, 80211, 78304, 86134, 88938, 92340, 83997, 82605, 78250, 74178,
```

```
61948, 62012, 63352, 68248, 67375, 72958,75903, 50251, 45939, 46645, 42980,
127671, 31844, 35370, 34819, 38868,37650, 40007, 42043, 41029, 36926, 37725,
34366, 33762, 25538, 28874, 28464, 30946,30415, 32560, 33957, 11373, 9945,
10254, 9276, 9077, 6620, 7713, 7539, 8415, 8524, 8972, 9257, 29913, 25087,
25307, 22979, 22712, 16700, 18513, 18632,20070, 21012, 21684, 23770, 3191,
2976, 2764, 2675, 2450, 2277, 2011, 2084, 2308, 2262, 2640, 2579, 54101, 50381,
46827, 45410, 41478, 38754, 33993, 35260,38792, 38566, 44240, 43576, 21142,
19651, 18320, 18149, 16574, 15108,  13643, 14049, 15300, 15183, 17447, 17142,
31730, 28706, 27199, 26354, 24729,  22020, 19905, 21227, 22019, 22563, 25531,
25729;

air = 14, 10, 11, 12,
      13, 11, 10, 11,
      14, 10, 11, 11,
      12, 13, 10, 12,
      12.5, 11.5, 9, 11,
      14.5, 19.5, 11,
      18.5, 6.5, 9, 9,
      14, 9.5, 11, 12,
      10.5, 11.5, 11, 11,
      8.5, 10, 9, 8, 9,
      15.5, 8, 6, 9, 8,
      10.5, 8, 7, 10, 9,
      12, 6.5, 7, 11, 9,
      12.5, 9.5, 12, 11,
      12.5, 22.5, 11,
      12, 23, 11,
      13, 12, 11, 11,
      12, 13, 11, 11,
      13, 11, 10, 10,
      15, 11, 10, 11,
      14.5, 9.5, 10, 11,
      8, 8.5, 10.5, 8, 9,
      10.5, 13, 11, 12,
      13, 10, 10, 11,
      14, 10, 11, 11,
      13.5, 9, 10, 11,
      13.5, 10, 11.5, 11,
      12.5, 10, 11, 11,
      11.5, 11, 12, 12,
      10.5, 23.5, 11,
      8, 6.5, 14, 7, 7,
      8, 7.5, 13, 7, 7,
      7, 8.5, 15, 7, 7,
      6, 10, 14, 7, 7,
      7, 9, 16, 7, 7,
      7, 7, 16.5, 7, 7,
      7, 8, 13.5, 7, 7,
      6.5, 8, 15, 7, 8,
      9, 9, 9, 10, 10,
      9, 8, 9, 8, 9,
      10, 9, 8, 9, 9,
      12.5, 22, 11,
      11.5, 12, 11, 12,
      50, 55, 27, 15.5, 5.75, 4, 6.5, 3.5, 5.25, 27.75,
      50, 55, 26, 14.5, 6.75, 5, 7.25, 4.5, 4.25, 26.75,
      50, 55, 25, 13.5, 7.75, 6, 8.25, 5.5, 3.25, 25.75,
      50, 55, 24, 12.5, 8.75, 7, 9.25, 6.5, 2.25, 24.75,
      45, 60, 23, 11.5, 9.75, 8, 10.25, 7.5, 1.25, 23.75,
```

```
       45, 60, 22, 10.5, 10.75, 9, 11.25, 8.5, 0.25, 22.75,
       45, 60, 21, 9.5, 11.75, 10, 12.25, 9.5, 10.5, 10.5,
       45, 60, 20, 8.5, 12.75, 11, 13.25, 10.5, 9.5, 9.5,
       60, 45, 19, 7.5, 13.75, 12, 14.25, 11.5, 8.5, 8.5,
       60, 45, 18, 6.5, 14.75, 13, 15.25, 12.5, 7.5, 7.5,
       60, 45, 17, 5.5, 15.75, 14, 16.25, 13.5, 6.5, 6.5,
       60, 45, 16, 4.5, 16.75, 15, 17.25, 14.5, 5.5, 5.5,
       55, 50, 15, 3.5, 17.75, 16, 18.25, 15.5, 4.5, 4.5,
       55, 50, 14, 2.5, 18.75, 17, 19.25, 16.5, 3.5, 3.5,
       55, 50, 13, 1.5, 19.75, 18, 20.25, 17.5, 2.5, 2.5,
       55, 50, 12, 0.5, 20.75, 19, 21.25, 18.5, 1.5, 1.5,
       70, 35, 11, 0, 21.75, 20, 22.25, 19.5, 0.25, 0.25,
       70, 35, 10, 0, 22.75, 21, 23.25, 17, 0.5, 0.5,
       70, 35, 9, 0, 23.75, 22, 24.25, 14.5, 0.75, 0.75,
       70, 35, 8, 0, 24.75, 23, 25.25, 12, 1, 1,
       65, 40, 7, 0, 25.75, 24, 26.25, 9.5, 1.25, 1.25,
       65, 40, 6, 0, 26.75, 25, 27.25, 7, 1.5, 1.5,
       65, 40, 5, 0, 27.75, 26, 7.25, 25.5, 1.75, 1.75,
       65, 40, 4, 0, 28.75, 27, 4.75, 26.5, 2,2,
       50, 55, 35, 3.5, 5.75, 24.75, 0.15, 3.5, 15.9, 6.45,
       50, 55, 34, 4.5, 6.75, 23.75, 0.2, 4.5, 4.25, 17.05,
       50, 55, 33, 5.5, 7.75, 22.75, 0.25, 5.5, 3.5, 16.75,
       50, 55, 32, 6.5, 8.75, 21.75, 0.3, 6.5, 2.25, 16.95,
       45, 60, 31, 7.5, 9.75, 20.75, 0.35, 7.5, 1.25, 16.9,
       45, 60, 30, 8.5, 10.75, 19.75, 0.4, 8.5, 0.25, 16.85,
       45, 60, 29, 9.5, 11.75, 18.75, 0.45, 9.5, 10.5, 5.55,
       45, 60, 28, 10.5, 12.75, 17.75, 0.5, 10.5, 9.5, 5.5,
       60, 45, 27, 11.5, 13.75, 16.75, 0.55, 11.5, 5.54, 8.41,
       60, 45, 26, 12.5, 14.75, 15.75, 0.6, 12.5, 7.5, 5.4,
       60, 45, 25, 13.5, 15.75, 14.75, 0.65, 13.5, 5.35, 6.5,
       60, 45, 24, 14.5, 16.75, 13.75, 0.7, 14.5, 5.3, 5.5,
       55, 60, 23, 15.5, 17.75, 12.75, 0.75, 15.5, 5.25, 4.5,
       55, 50, 22, 16.5, 18.75, 11.75, 0.8, 16.5, 3.5, 5.2,
       55, 50, 21, 17.5, 19.75, 10.75, 0.85, 17.5, 5.15, 2.5,
       55, 50, 20, 18.5, 20.75, 9.75, 0.9, 18.5, 1.5, 5.1,
       70, 35, 19, 19.5, 21.75, 8.75, 0.95, 19.5, 5.3, 0.25,
       70, 35, 18, 20.5, 22.75, 7.75, 1,17, 7.5, 0.5,
       70, 35, 17, 21.5, 23.75, 6.75, 1.05, 14.5, 9.7, 0.75,
       70, 35, 16, 22.5, 24.75, 5.75, 1.1, 12, 11.9, 1,
       65, 40, 15, 23.5, 25.75, 4.75, 1.15, 9.5, 1.25, 14.1,
       65, 40, 14, 24.5, 26.75, 3.75, 1.2, 7, 1.5, 16.3,
       65, 40, 13, 25.5, 27.75, 2.75, 1.25, 21.25, 1.75, 1.75,
       50, 55, 18.75, 16.5, 22, 11.75, 0.8, 16.5, 3.5, 5.2,
       45, 60, 19.75, 8.5, 30, 10.75, 0.4, 8.5, 0.25, 16.85,
       60, 45, 11.75, 29, 9.5, 18.75, 0.45, 9.5, 10.5, 5.55,
       55, 50, 17.75, 23, 15.5, 12.75, 0.75, 15.5, 5.25, 4.5,
       70, 35, 21.75, 19, 19.5, 8.75, 0.95, 19.5, 5.3, 0.25,
       65, 40, 25.75, 15, 23.5, 4.75, 1.15, 9.5, 1.25, 14.1,
       80, 25, 29.75, 11, 27.5, 0.75, 1.35, 20.15, 2.25, 2.25,
       75, 30, 30.75, 10, 28.5, 0.25, 1.4, 19.6, 2.5, 2.5;

NMSJjlt = 5,5,5,4,4,4,4,4,4,4,4,4,
          3,3,3,3,3,3,4,4,4,4,4,3,
          4,4,4,3,3,3,3,3,3,3,3,3,
          5,5,4,4,4,3,3,4,4,5,5,5,
          4,5,4,5,5,4,3,3,3,3,3,3;

NMRSJjlt = 4,4,4,3,3,3,3,3,3,3,3,3,
           2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3,2,
```

```
             3,3,3,2,2,2,2,2,2,2,2,2,
             4,4,3,3,3,2,2,3,3,4,4,4,
             3,4,3,4,4,3,2,2,2,2,2,2;

NMSIilt = 11, 11, 10, 10, 10, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10,
          
```

```
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10;

NMRSIilt = 8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
            8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,
```

8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7,

```
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            9, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7,
            10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 7, 7, 7;

ENDDATA

!Funcion objetivo;

MIN = @SUM(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): fi(i)*DPit(i,t) + gi(i)*DIit(i,t) + Sit(i,
t)) + @SUM(LINEAS_PERÍODOS(l,t):ZZlt(l, t)) + @SUM(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j,
l, t): JZjlt(j, l, t) * pond) + @SUM(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i, l, t):
IZilt);

!Restricción 1;

@FOR(PERÍODOS(t)| t#EQ#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): IIi(i) + Xit(i, t) -
Sit(i, t) = Ddait(i, t) - DPit(i, t)));

!Restricción 2;

@FOR(PERÍODOS(t)| t#NE#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Sit(i, t-1) + Xit(i, t)
- Sit(i, t)= Ddait(i, t)-DPit(i, t)+ DPit(i, t-1)));

!Restricción 3;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Sit(i, t) >= Iminit(i, t) - DIit(i, t));

!Restricción 4;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Sit(i, t) <= Imaxit(i, t));

!Restricción 5;

@FOR(LINEA_1A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));
@FOR(LINEA_2A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));
```

```
@FOR(LINEA_1B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));
@FOR(LINEA_2B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));
@FOR(LINEA_3B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));

!Restricción 6;

@FOR(PERÍODOS(t):@SUM(LINEAS_PERÍODOS(l, t):Nlt(l, t)) <= NTCDt(t));

!Restricción 7;

@FOR(LINEAS_PERÍODOS(l, t): Nlt(l, t) <= NMCDlt(l, t));

!Restricción 8;

@FOR(PERÍODOS(t)|t#EQ#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):@FOR(PRODUCTOS_MP(i,
r):@FOR(MP_PERÍODOS(r,t): IIMPr(r) + APrt(r, t) - IMPrt(r, t) = air(i, r) *
Xit(i, t)))));

!Restricción 9;

@FOR(PERÍODOS(t)|t#NE#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):@FOR(PRODUCTOS_MP(i,
r):@FOR(MP_PERÍODOS(r,t): IMPrt(r, t-1) + APrt(r, t) - IMPrt(r, t) = air(i, r)
* Xit(i, t)))));

!Restricción 10a;

@FOR(LINEA_1A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));
@FOR(LINEA_2A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));

@FOR(LINEA_1B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));
@FOR(LINEA_2B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));
@FOR(LINEA_3B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));

!Restricción 10b;

@FOR(LINEA_1A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));
@FOR(LINEA_2A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));


@FOR(LINEA_1B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));
```

```
@FOR(LINEA_2B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));
@FOR(LINEA_3B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));

!Restricción 10c;

@FOR(LINEAS_PERÍODOS(l, t): ZZlt(l, t) <= TMSlt(l, t) - TMRSlt(l, t));

!Restricción 11a;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j,l,t) :@SUM(FAMILIAS_PERÍODOS(j,t): yjt(j, t))
<= NMSJjlt(j, l, t));

!Restricción 11b;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j,l,t) :@SUM(FAMILIAS_PERÍODOS(j,t): yjt(j, t))
<= NMRSJjlt(j, l, t) + JZjlt(j, l, t));

!Restricción 11c;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j, l, t): JZjlt(j, l, t) <= NMSJjlt(j, l, t) -
NMRSJjlt(j, l, t));

!Restricción 12a;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i,l,t): @SUM(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): zit(i,
t)) <= NMSIilt(i, l, t));

!Restricción 12b;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i, l, t): @SUM(PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t): zit(i,
t)) <= NMRSIilt(i, l, t) + IZilt(i, l, t));

!Restricción 12c;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i,l,t): IZilt(i, l, t) <= NMSIilt(i, l, t) -
NMRSIilt(i, l, t));

!Restricción 13;

@FOR(PERÍODOS(t):@FOR(PRODUCTOS_FAMILIAS(i,j): zit(i, t) <= yjt(j, t)));

!Restricción 14;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Xit(i, t) >= Lmini(i)*zit(i, t));

!Restricción 15;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Xit(i, t) <= Lmaxi(i)*zit(i, t));

!Restricción 16;

@FOR(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));
@FOR(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));
```

```
@FOR(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));
@FOR(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));
@FOR(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));

!Restricción 17;

@FOR(FAMILIAS_PERÍODOS(j,t): @BIN(yjt(j, t)));

!Restricción 18;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @BIN(zit(i, t)));

!Restricción 26;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j, l, t): @GIN(JZjlt(j, l, t)));

!Restricción 27;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i, l, t): @GIN(IZilt(i, l, t)));

!restricciones de números enteros;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(DPit(i, t)));
@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(DIit(i, t)));
@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(xit(i, t)));
@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(Sit(i, t)));
@FOR(LINEAS_PERÍODOS(l,t): @GIN(Nlt(l, t)));
```

ANEXO VIII: Explicación de modelado en lenguaje de programación LINGO.

Para desarrollar el modelo se escogió el software LINGO 14.0, donde se ingresaron los datos con el lenguaje de programación pertinente. Primero se ingresa el título del trabajo con el comando “TITLE:” que puede tener hasta 31 caracteres, luego se integran los conjuntos del modelo con el comando “SETS:”. Ésta forma de ingresar la información del modelo, permite expresar grupos de muchas restricciones que comparten una estructura similar y así no se hace necesario tipiar de forma repetitiva cada término. Por lo tanto los conjuntos permiten definir y trabajar con grupos de objetos que necesitan ser procesados de formas similares, utilizando sentencias simples, para expresar formulaciones largas y complejas de manera ordenada y consistente. Existen tres tipos de conjuntos que se utilizan para el desarrollo del modelo; conjuntos primitivos, derivados densos, derivados no densos y subconjuntos.

- **Conjunto primitivo:** Representan los objetos fundamentales del modelo y no pueden ser desmenuzados en componentes más pequeños. Contiene el nombre del conjunto, sus miembros y opcionalmente cualquier atributo que contenga cada miembro. Los atributos se definen como las características específicas de cada conjunto, por ejemplo un atributo de un producto es su inventario, que puede representarse mediante números. Otro ejemplo es la demanda que es un atributo de la unión de los conjuntos productos-períodos y también puede representarse mediante números. La sintaxis para ingresar un conjunto primitivo es la siguiente:
    - Nombre de conjunto / lista de sus miembros / : lista atributos ;
- **Conjunto derivado denso:** Estos se crean a partir de los conjuntos primitivos y representan el resultado de la unión de dos o más conjuntos primitivos. LINGO crea automáticamente todas las posibles uniones o combinaciones entre sus conjuntos primitivos. Su sintaxis es la siguiente:
    - Nombre del nuevo conjunto (lista de conjuntos primitivos) : lista de atributos;
- **Conjunto derivado no denso:** Poseen la misma definición que el conjunto derivado denso, a diferencia que la lista de sus miembros se especifica manualmente, de forma que LINGO no cree la lista automáticamente. Su sintaxis es la siguiente:
    - Nombre del nuevo conjunto (lista de conjuntos primitivos) / lista de sus miembros / : lista de atributos;
- **Subconjuntos:** Representan una fracción de un conjunto, ya sea primitivo, derivado denso o no denso. Su sintaxis es la siguiente:
    - Nombre del subconjunto (lista de conjuntos primitivos o derivados) / lista de sus miembros /;

En la Figura 21 se muestra el comando del título y el ingreso de los conjuntos primitivos por medio del comando "SETS" (subrayados con color rojo), donde tenemos los productos, familias, líneas, materia prima (MP) y períodos, cada uno con su respectivo nombre de conjunto, lista de miembros y atributos a excepción de las líneas que no posee atributos (recordar que estos son opcionales).

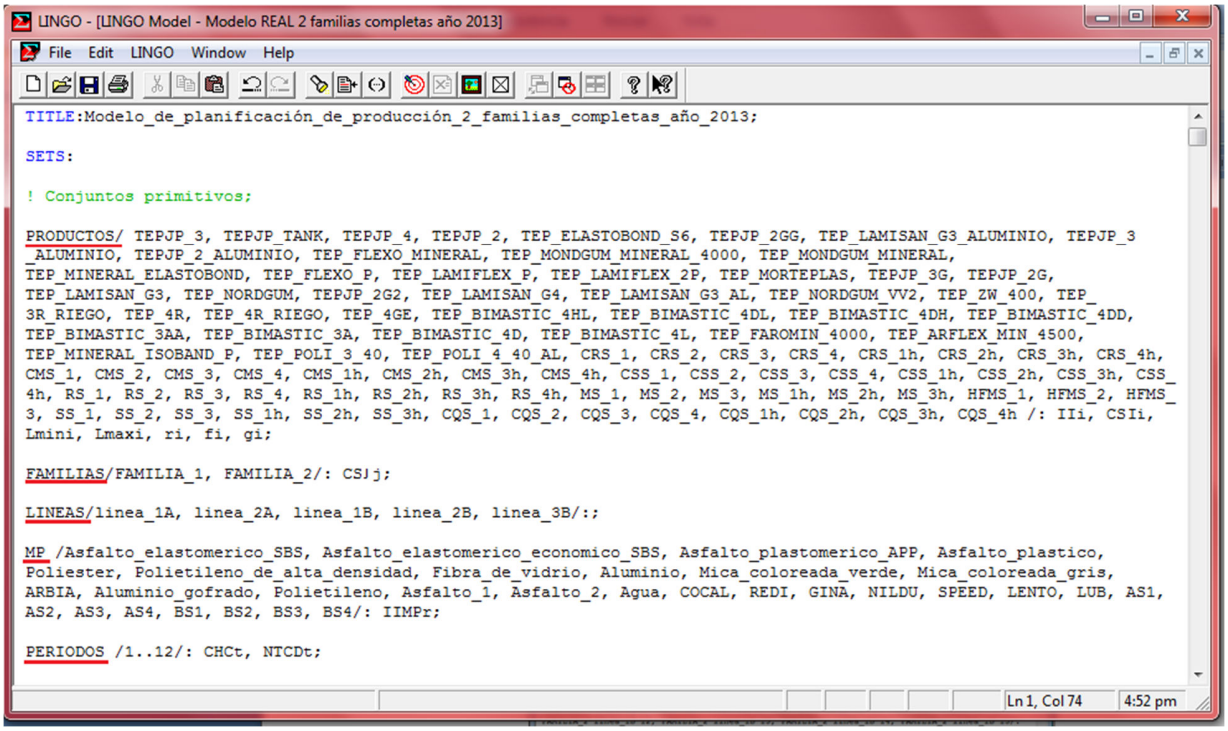


Figura 21: Ingreso de título y conjuntos primitivos para modelo de planificación año 2013.
Fuente: Elaboración propia.

Para el conjunto de productos, los miembros son todos los productos valga la redundancia incluyéndose las dos familias completas, y los atributos son; el inventario inicial de un producto determinado (IIi), costo de set-up de producto (CSIi), lote mínimo y máximo de producción (Lmini, Lmaxi), rendimiento del producto (ri), factor de ponderación de demanda pendiente y déficit de inventarios (fi y gi). Cada atributo es representa mediante un valor numérico, bajo su unidad de medida correspondiente en la sección "DATA" que se explicará más adelante. Para los siguientes conjuntos se sigue la misma lógica a excepción del conjunto de líneas, como se ve en la Figura 21 ésta carece de atributos, puesto que las líneas no disponen de un valor numérico asignable que actué como atributo ó parámetro, pero si sirve para dar coherencia y lógica al desarrollo, calculo y comprensión del modelo.

Luego se procede a ingresar los conjuntos derivados como se muestra en la Figura 22.

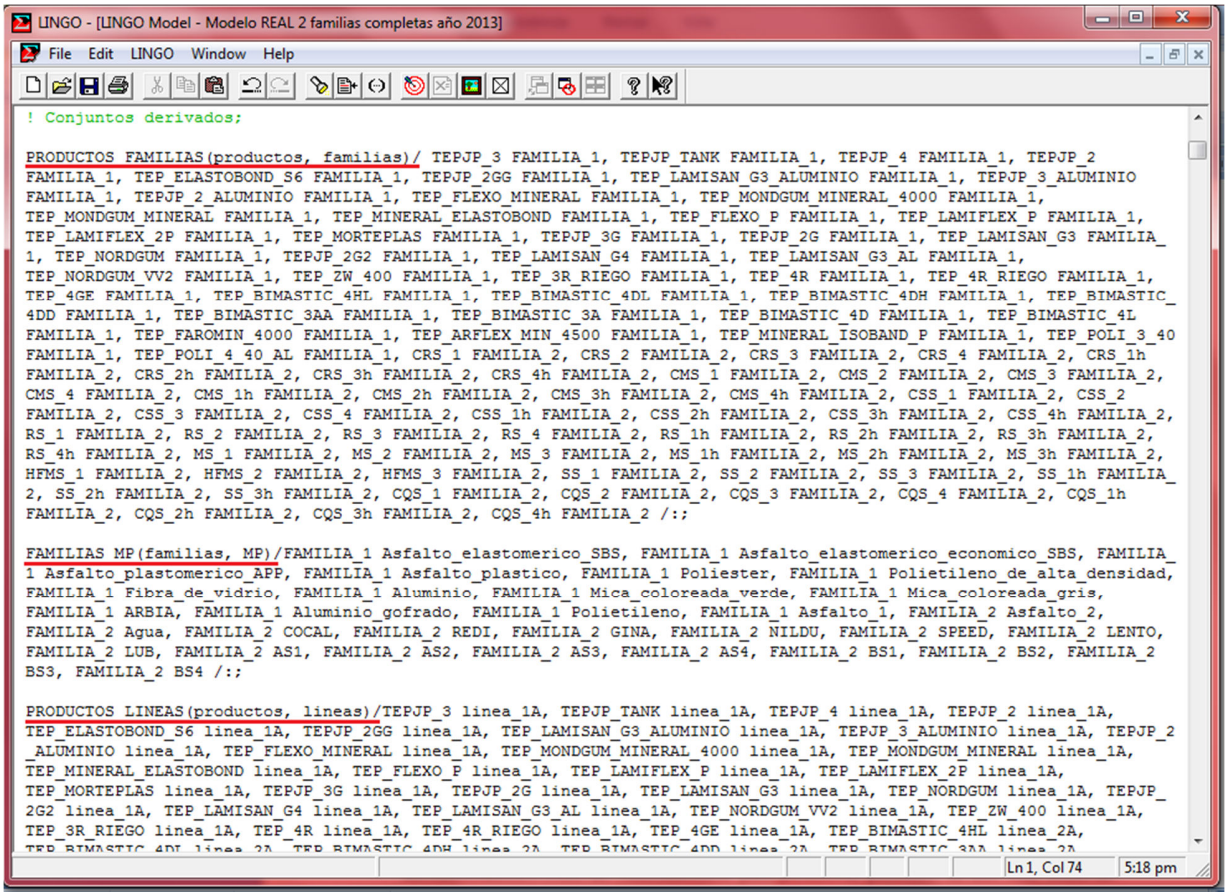


Figura 22: Ingreso de conjuntos derivados densos y no densos para modelo de planificación, año 2013
Fuente: Elaboración propia.

Primero se define el conjunto derivado no denso para productos y familias (primer fragmento subrayado con rojo), donde se ingresan manualmente los miembros, puesto que si no los ingresamos LINGO creará automáticamente combinaciones no lógicas como por ejemplo TEPJP_3/FAMILIA_2 y CRS_1/ FAMILIA_1 y éstas no corresponden a lo que planteó en un principio, puesto que los productos TEP pertenecen a la Familia 1 y los CRS a la Familia 2. Para el conjunto de FAMILIAS y MP (materia prima) que es el segundo fragmento subrayado, se realiza el mismo procedimiento, hay que recordar que la materia prima utilizable para cada familia es distinta, y en este conjunto se define así, para que el software no confunda los planteamientos que se instauraron en un principio, asimismo para el caso de "PRODUCTOS_ LÍNEAS" (tercer fragmento subrayado) y "FAMILIAS_LÍNEAS", donde cada línea se destina a un conjunto de productos pertenecientes a una familia en especifico. El conjunto de "PRODUCTOS_ PERÍODOS", es de tipo derivado denso, donde LINGO crea automáticamente

todas las combinaciones para PRODUCTOS_PERÍODOS, en este caso todas las combinaciones sirven y son congruentes con el planteamiento inicial, lo mismo sucede para LÍNEAS_PERÍODOS, FAMILIAS_PERÍODOS y MP_PERÍODOS. También tenemos el conjunto derivado de PRODUCTOS_MP donde se especifican todos los componentes materiales que requiere cada producto para ser fabricado. Finalmente se definen los conjuntos compuesto por tres tipos de conjuntos primitivos, llámese FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS y PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS, donde se especifica a que producto pertenece cada línea en un período determinado, asimismo con las familias. Hay que poner atención en que cada atributo, corresponde a un parámetro o variable en el caso de existir. Finalmente se ingresan los subconjuntos o conjuntos especiales que se ven en la Figura 23.

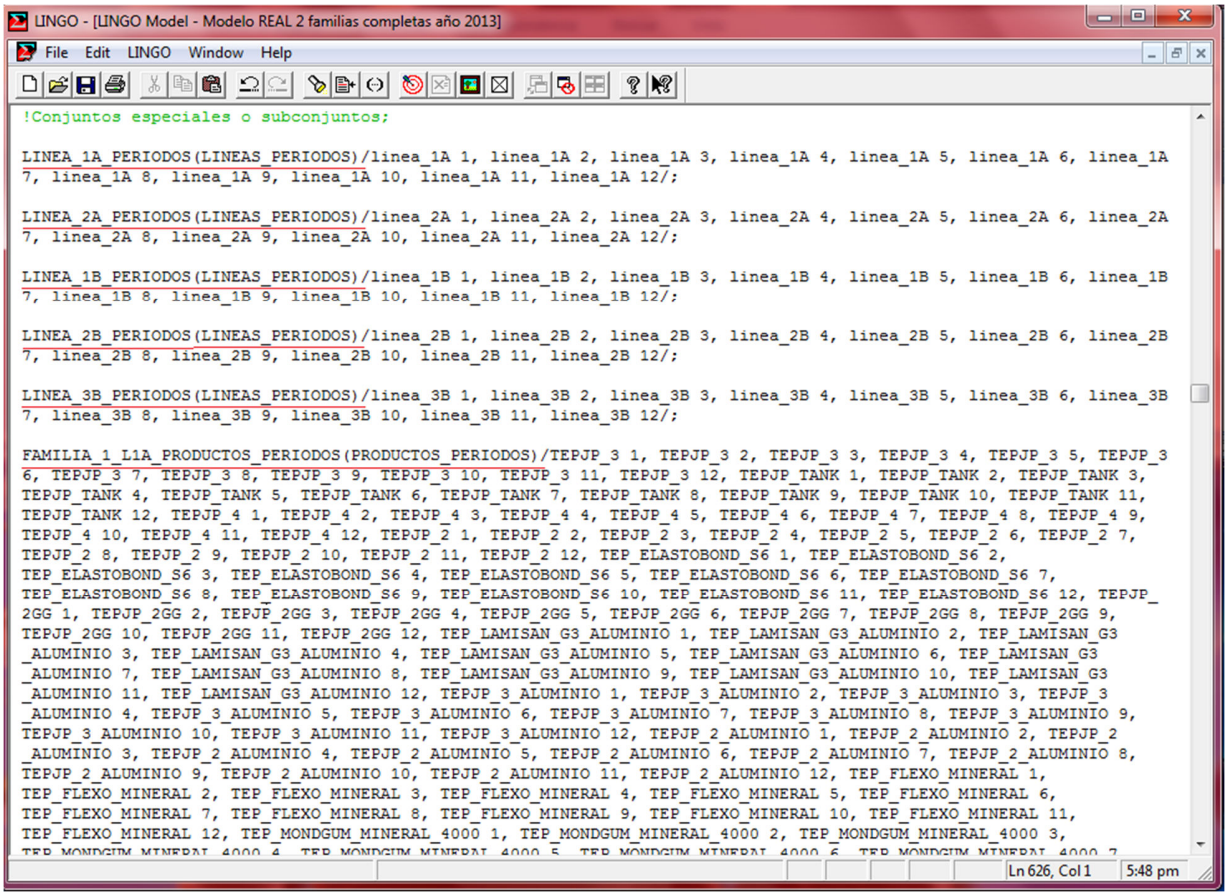
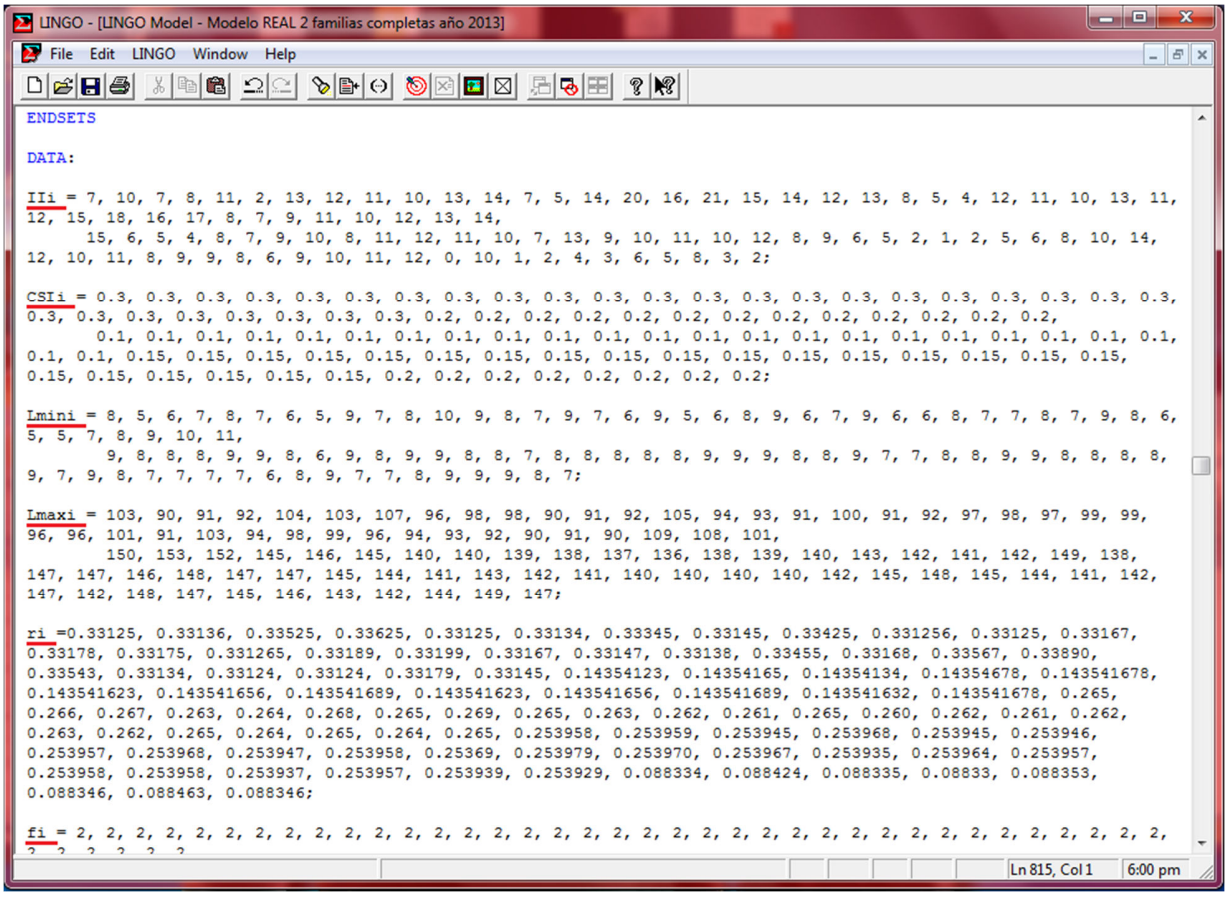


Figura 23: Ingreso de subconjuntos para el modelo de planificación año 2013
Fuente: Elaboración propia.

A los subconjuntos se les da un nombre, seguido de los conjuntos primitivos a los que pertenecen entre paréntesis (trazo subrayado), luego se ingresan los miembros que en este caso no

poseen atributos. Se realiza de ésta forma, para que al momento de ingresar instrucciones como; sumatorias, para todo "∀", intervalos, etc. LINGO genere las ecuaciones e inecuaciones correctas para la función objetivo y restricciones, con sus correspondientes miembros, esto sucede en las restricciones 10.a y 10.b específicamente. Una vez ingresados todos los tipos de conjuntos, se cierra la instrucción con el comando "ENDSETS", para dejar paso a la instrucción "DATA" donde se ingresaron los datos numéricos para cada atributo que sea parámetro (los nombres de cada atributo están subrayados), las variables de decisión no se ingresan en la sección DATA y LINGO lo entiende automáticamente como variable. En la Figura 24 se muestra la forma de ingresar los datos, en donde cada uno se separa por una coma y termina con un punto y coma";"al finalizar se anota "ENDDATA".


LINGO - [LINGO Model - Modelo REAL 2 familias completas año 2013]
File Edit LINGO Window Help
ENDSETS
DATA:
IIi = 7, 10, 7, 8, 11, 2, 13, 12, 11, 10, 13, 14, 7, 5, 14, 20, 16, 21, 15, 14, 12, 13, 8, 5, 4, 12, 11, 10, 13, 11, 12, 15, 18, 16, 17, 8, 7, 9, 11, 10, 12, 13, 14,
15, 6, 5, 4, 8, 7, 9, 10, 8, 11, 12, 11, 10, 7, 13, 9, 10, 11, 10, 12, 8, 9, 6, 5, 2, 1, 2, 5, 6, 8, 10, 14, 12, 10, 11, 8, 9, 9, 8, 6, 9, 10, 11, 12, 0, 10, 1, 2, 4, 3, 6, 5, 8, 3, 2;
CSIi = 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2,
0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2;
Lmini = 8, 5, 6, 7, 8, 7, 6, 5, 9, 7, 8, 10, 9, 8, 7, 9, 7, 6, 9, 5, 6, 8, 9, 6, 7, 9, 6, 6, 8, 7, 7, 8, 7, 9, 8, 6, 5, 5, 7, 8, 9, 10, 11,
9, 8, 8, 8, 9, 9, 8, 6, 9, 8, 9, 9, 8, 8, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 8, 8, 9, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 9, 7, 9, 8, 7, 7, 7, 7, 6, 8, 9, 7, 7, 8, 9, 9, 9, 8, 7;
Lmaxi = 103, 90, 91, 92, 104, 103, 107, 96, 98, 98, 90, 91, 92, 105, 94, 93, 91, 100, 91, 92, 97, 98, 97, 99, 99, 96, 96, 101, 91, 103, 94, 98, 99, 96, 94, 93, 92, 90, 91, 90, 109, 108, 101,
150, 153, 152, 145, 146, 145, 140, 140, 139, 138, 137, 136, 138, 139, 140, 143, 142, 141, 142, 149, 138, 147, 147, 146, 148, 147, 147, 145, 144, 141, 143, 142, 141, 140, 140, 140, 140, 142, 145, 148, 145, 144, 141, 142, 147, 142, 148, 147, 145, 146, 143, 142, 144, 149, 147;
ri =0.33125, 0.33136, 0.33525, 0.33625, 0.33125, 0.33134, 0.33345, 0.33145, 0.33425, 0.331256, 0.33125, 0.33167, 0.33178, 0.33175, 0.331265, 0.33189, 0.33199, 0.33167, 0.33147, 0.33138, 0.33455, 0.33168, 0.33567, 0.33890, 0.33543, 0.33134, 0.33124, 0.33124, 0.33179, 0.33145, 0.14354123, 0.14354165, 0.14354134, 0.14354678, 0.143541678, 0.143541623, 0.143541656, 0.143541689, 0.143541623, 0.143541656, 0.143541689, 0.143541632, 0.143541678, 0.265, 0.266, 0.267, 0.263, 0.264, 0.268, 0.265, 0.269, 0.265, 0.263, 0.262, 0.261, 0.265, 0.260, 0.262, 0.261, 0.262, 0.263, 0.262, 0.265, 0.264, 0.265, 0.264, 0.265, 0.253958, 0.253959, 0.253945, 0.253968, 0.253945, 0.253946, 0.253957, 0.253968, 0.253947, 0.253958, 0.25369, 0.253979, 0.253970, 0.253967, 0.253935, 0.253964, 0.253957, 0.253958, 0.253958, 0.253937, 0.253957, 0.253939, 0.253929, 0.088334, 0.088424, 0.088335, 0.08833, 0.088353, 0.088346, 0.088463, 0.088346;
fi = 2, 2, 2,

Inmediatamente después de ingresar los datos, se procede a ingresar primero la función objetivo, seguido de las restricciones. Cada ecuación se ingresa con el formato de conjuntos y el lenguaje es muy parecido a la notación matemática tradicional donde sus significados son:

- MIN = Minimizar.
- @SUM = Sumatoria.
- @FOR = Para todo.
- (Letra de conjunto o atributo)#EQ# (valor numérico) = intervalo equivalente al valor numérico.
- (Letra de conjunto o atributo)#NE# (valor numérico) = intervalo distinto al valor numérico.
- (>=) = Mayor o igual.
- (<=) = Menor o igual.
- (=) = Igual.
- @BIN = Entrega valores binarios.
- @GIN = Entrega valores enteros.

En la Figura 25 se muestra la función objetivo y algunas restricciones ingresadas con el lenguaje LINGO para el modelo de planificación del año 2013.

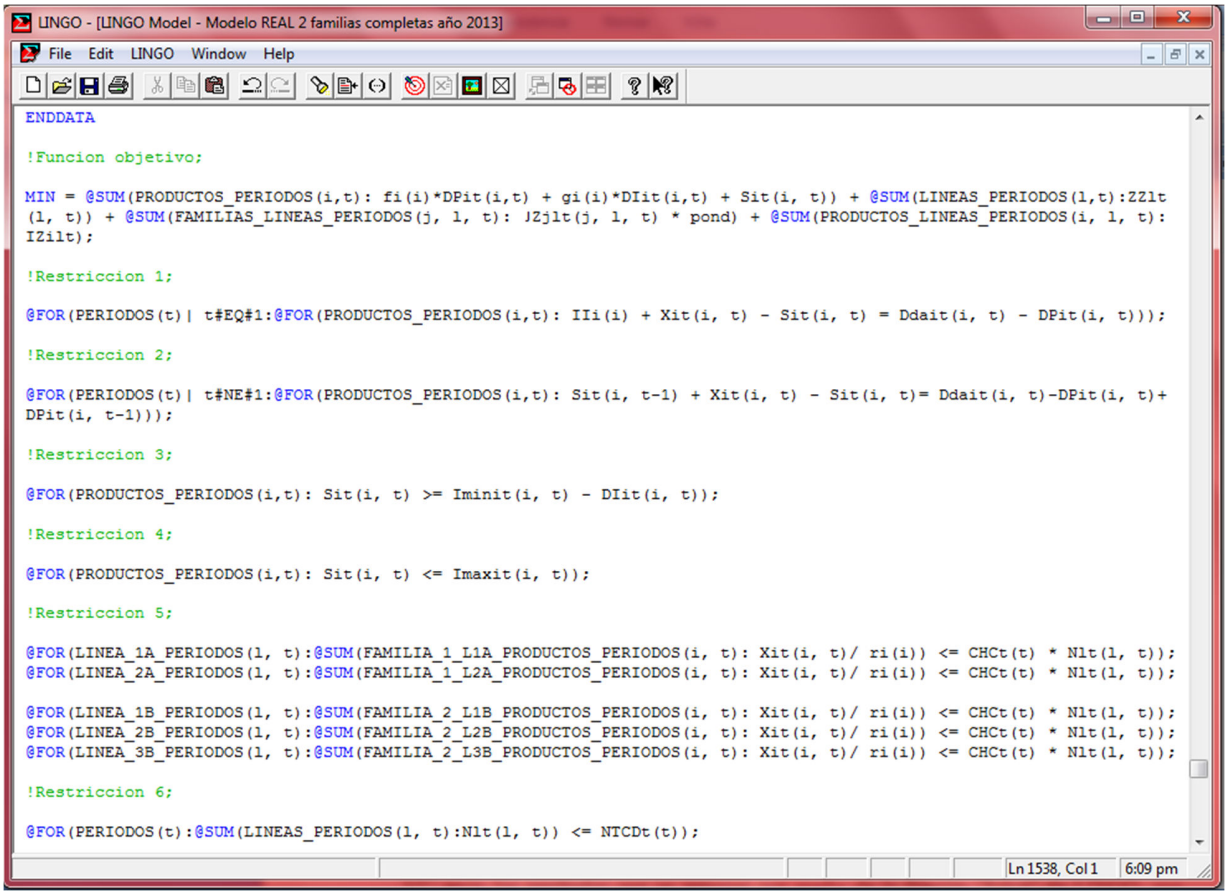


Figura 25: Ingreso de función objetivo y restricciones para el modelo de planificación año 2013
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente y para recapitular, En el "Anexo VII" se muestra el modelo completo de planificación que comprende los parámetros utilizados en el año 2013, ingresados bajo el lenguaje de programación del software LINGO. Asimismo en el "Anexo VI" se encuentran dichos datos o parámetros, con su determinado factor de ponderación, ya sea en el ámbito de set-up de familias y productos, relacionados a prioridad y cantidad, para demanda pendiente y déficit de inventarios. Después de introducir el modelo, se puede comprobar con una función de LINGO llamada "Display Model" que genera cada una de las ecuaciones e inecuaciones pertenecientes a las sumatorias de la función objetivo y las restricciones, de ésta forma es posible comprobar que cada elemento introducido al software, corresponde a la instrucción matemática original del modelo planteado. Ésta tarea se realiza en el transcurso de la realización del modelado, para asegurarse que todo sea congruente según lo planteado.

Resultados entregados por lingo, para el modelo de planificación para año 2013.

Luego de ingresar el modelo con el formato de programación correcto, se procede a activar la función "Solve" donde LINGO resuelve el modelo y entrega la mejor solución posible. En la Figura 26 se muestra el resultado entregado por el modelo de planificación de producción con los parámetros utilizados del año 2013.

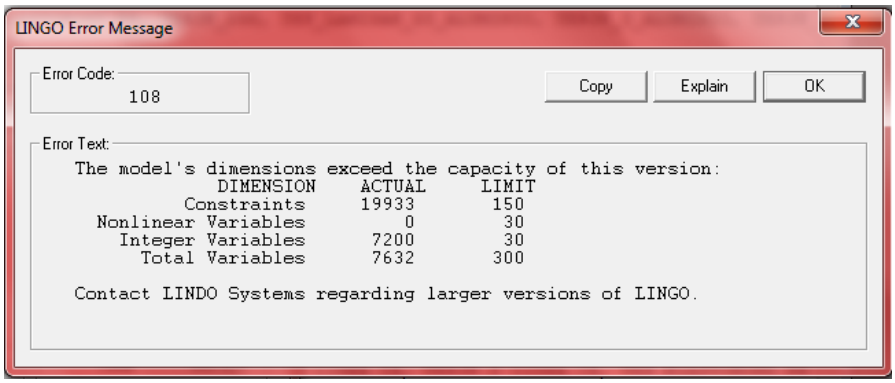


Figura 26: "LINGO Error Message" o mensaje de error de LINGO.
Fuente: Elaboración propia.

El solver de LINGO arrojó un mensaje de error que dice; "las dimensiones del modelo exceden la capacidad de ésta versión", esto se debe a que se superó ampliamente el límite de restricciones y variables a calcular, que ofrece la versión gratuita de LINGO. Dado el caso se hace necesario buscar otra alternativa, que afronte la magnitud del problema y sea capaz a su vez de entregar una solución. Por tanto se propone utilizar los servicios "NEOS Server", el que ofrece un sistema de optimización habilitado en la red, además es gratuito y sólo se necesita una conexión a internet para resolver problemas de optimización. Una de sus ventajas es la gran variedad de interfaces para acceder a los solucionadores. Primero se selecciona un solucionador según el tipo de problema a optimizar en las que se diferencian según sea un problema de optimo global, programación lineal entera o mixta asimismo no lineal, etc. Luego de identificar el solucionador apropiado, NEOS Server pide la información del modelo en un formato determinado, para así poder calcular y entregar una solución final. En la Figura 27 se muestra cómo funciona el servicio.

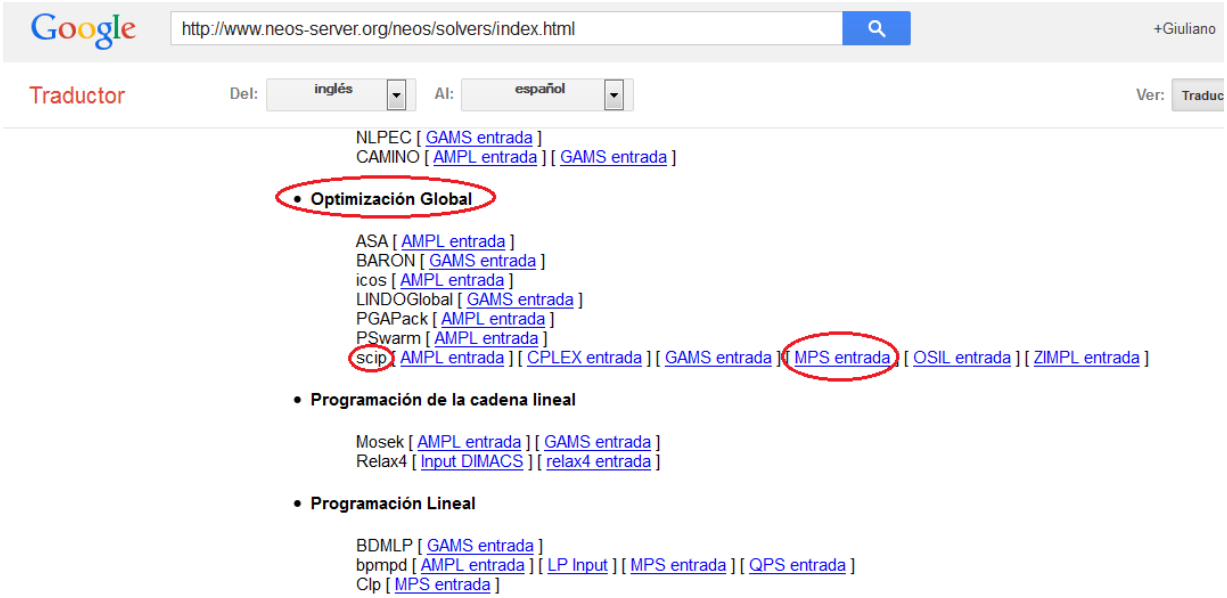


Figura 27: Selección de tipo de problema a optimizar, mas el formato de entrada que permite el servicio libre "NEOS Server"
Fuente: Elaboración propia.

En este caso se seleccionó el tipo de problema como; "Optimización Global" por las características del modelo propuesto, además se escogió el servidor "SCIP" puesto que en las entradas de formato permitido, acepta el tipo ".MPS" y LINGO puede exportar su archivo nativo ".lg4" al formato ".mps ó .mpi" según se disponga. En la Figura 28 se muestra la forma de hacerlo.

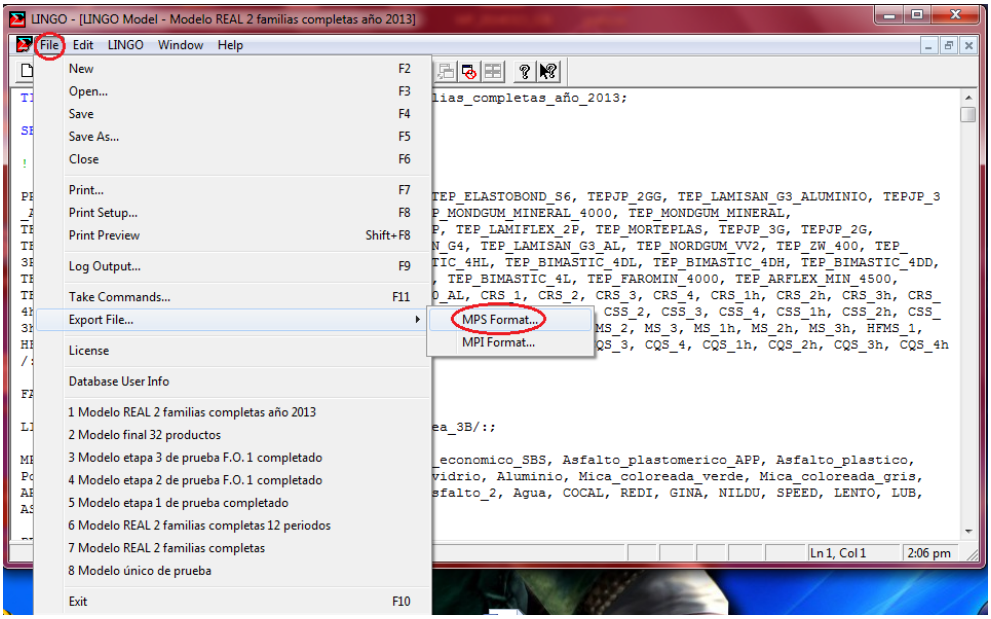
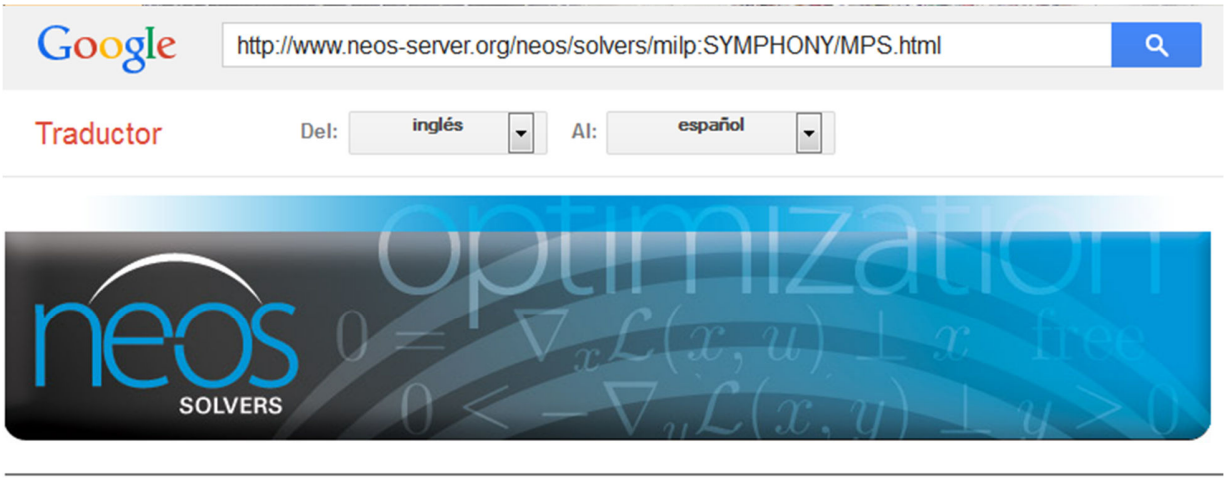


Figura 28: Transformar el archivo nativo de LINGO al formato .MPS permitido por NEOS Server
Fuente: Elaboración propia.

Con la ventana abierta de LINGO, primero se selecciona “File” y luego “Export File”, ahí aparecen las dos opciones mencionadas anteriormente y se selecciona la primera (encerrada en un círculo rojo), de ésta forma se dispone del formato que requiere el servidor SCIP, tipo .MPS para ingresar y calcular el modelo de forma gratuita. En la Figura 29 se muestra la forma de realizarlo.

Figura 29: Ingreso del archivo .MPS al servidor gratuito NEOS.
Fuente: Elaboración propia.

En la sección de datos de SCIP se carga el archivo en formato ".mps", luego si se desea se agrega un comentario, y más abajo el correo electrónico para obtener el resultado vía privada, finalmente se presiona "Presentar a NEOS" y el servidor procede a calcular los valores que debe arrojar el modelo, como se muestra en la Figura 30.




```
************************************************************

   NEOS Server Version 5.0
   Job#      : 2950007
   Password  : YDVHWdeS
   Solver    : go:scip:MPS
   Start     : 2014-03-17 20:26:13
   End       : 2014-03-17 20:26:22
   Host      : plato.asu.edu

   Disclaimer:

   This information is provided without any express or
   implied warranty. In particular, there is no warranty
   of any kind concerning the fitness of this
   information  for any particular purpose.
************************************************************
```

Figura 30: Calculo de resultados por parte del servidor NEOS.
Fuente: Elaboración propia.

Cuando aparece ésta ventana el servidor está ejecutando la información y no se debe recargar la página web, luego sucede lo siguiente como se ve en la Figura 31.

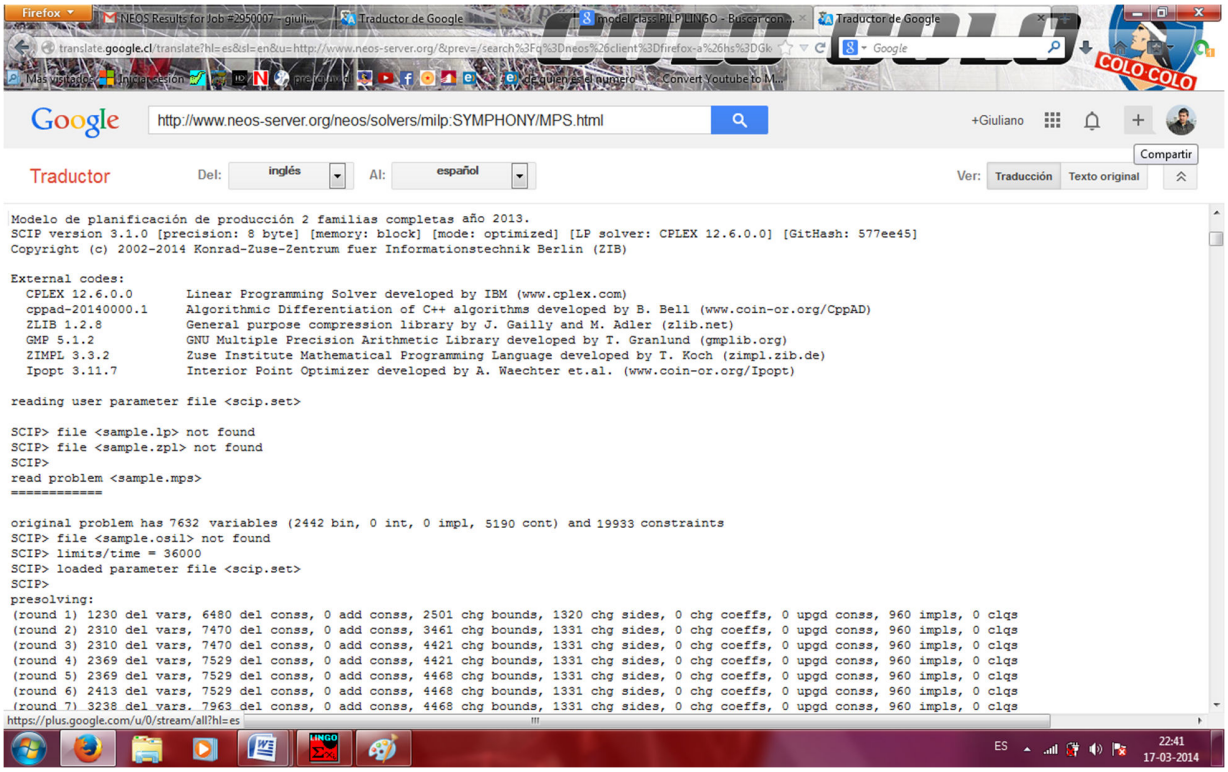


Figura 31: Informe de resultados por el servidor NEOS.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, se detectó el modelo como tipo optimización, asimismo los parámetros van incluidos todos en el modelo, por lo que no fue necesario crear un archivo exclusivo para ingresarlos, como se ve en la parte de lectura de parámetros (file <simple.lp> not found). También se reconocieron en el informe, el número total de variables que constituye la suma de variables binarias para el caso de la realización o no, de set-up de familias y productos, más la contabilización del número de restricciones. Finalmente obtenemos los resultados del modelo en la Figura 32.

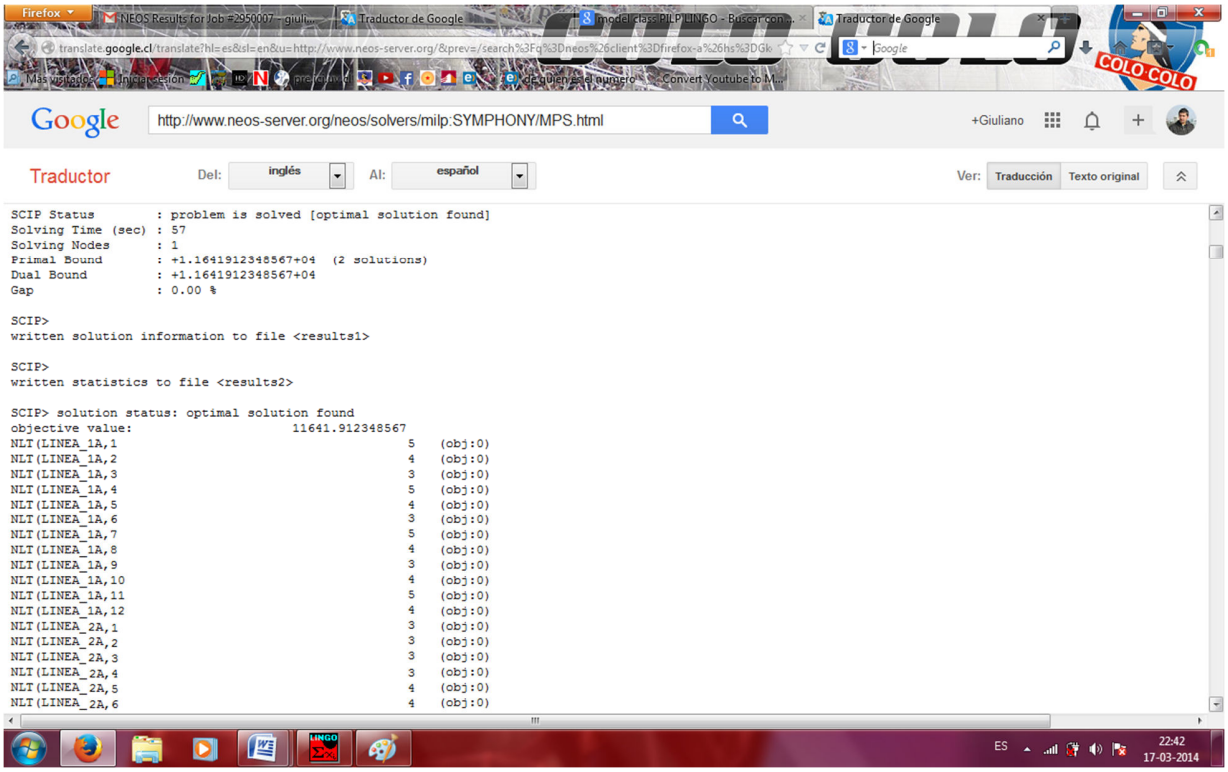


Figura 32: Entrega de resultados detallados por parte del servidor NEOS
Fuente: Elaboración propia.

El cálculo alcanzó un resultado óptimo bajo dos límites de búsqueda con un 0% de brecha o diferencia, utilizando 57 [Seg] para encontrarlo. El valor objetivo se traduce en unidades de producto ponderadas para demanda pendiente, déficit de inventario y nivel de inventarios (unidad dimensional), por 12 meses (unidad temporal), para dos familias. Más las unidades de cantidad y tiempos de set-up para cinco líneas productivas (unidad dimensional), en 12 meses (unidad temporal), que sumados hacen 11.641,91.

En el "Anexo X", se detallan los resultados de las variables para los parámetros del año 2013, que posteriormente se compararán con el sistema de planificación que efectuó la compañía y se encuentran en el "Anexo IX". El software especifica en el lado izquierdo el nombre de las variables, luego los resultados numéricos se exponen en la columna "Valor".

El modelo también permite ser modificado durante cualquier período que uno considere pertinente. Por ejemplo, si por factores no controlables no se puede seguir el plan de producción propuesto, tal cual como lo muestran los números, se puede asignar un valor a la variable seguido

de “Comas”. Este valor es considerado un parámetro y los espacios vacios entre las comas indican a LINGO que se trata de variables a calcular, de ésta forma se puede re-calcular el plan de producción período a período. En la Figura 33 se muestra la forma de realizar dicho procedimiento.

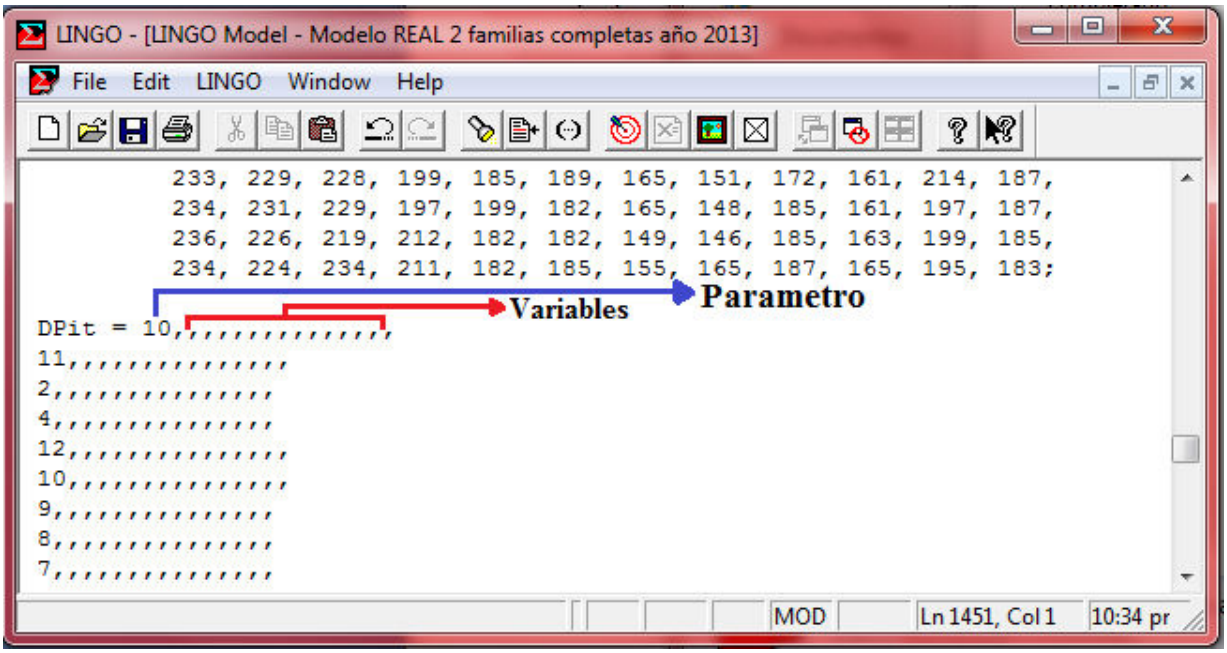


Figura 33: Ingreso de variables en la sección data.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 33 el parámetro indicado corresponde al primer período, pero se puede modificar para ingresarlo como parámetro en cualquier período que se desee y en los productos que se requieran. Como observación, en ambos tipos de planificación se garantizó que las cantidades producidas respetasen los límites máximos y mínimos de producción por período.

ANEXO IX: Resultados de las variables entregados por el sistema de planificación propuesto por la compañía, para el año 2013.

Para las cantidades a producir, inventarios de productos terminados, déficit de inventario y demanda pendiente por período, estos son los valores que obtuvo la compañía con su sistema de planificación y se detallan en las siguientes tablas.

	Períodos [meses]											
Cantidad a producir por período (Xit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	71	62	69	57	40	36	41	22	29	51	47	73
TEPJP_TANK	72	70	58	45	63	31	22	41	19	54	48	62
TEPJP_4	60	57	77	49	51	25	26	40	40	43	48	53
TEPJP_2	67	69	60	62	41	28	42	35	22	53	47	70
TEP_ELASTOBOND_S6	65	56	72	50	38	42	21	42	24	34	56	51
TEPJP_2GG	68	67	53	56	53	19	42	30	25	35	32	56
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	65	58	75	44	41	42	30	46	39	36	42	75
TEPJP_3_ALUMINIO	56	79	52	59	44	38	14	45	27	39	45	72
TEPJP_2_ALUMINIO	65	62	68	35	57	37	9	46	17	55	49	46
TEP_FLEXO_MINERAL	63	63	67	45	31	45	28	21	43	40	40	67
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	50	76	46	58	48	19	43	28	39	30	65	59
TEP_MONDGUM_MINERAL	55	58	67	53	49	33	15	46	31	49	34	74
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	56	77	69	45	32	41	35	27	43	35	58	62
TEP_FLEXO_P	64	70	73	37	54	21	43	42	38	31	63	58
TEP_LAMIFLEX_P	60	70	43	62	41	27	38	35	39	48	35	77
TEP_LAMIFLEX_2P	47	57	82	48	39	28	43	36	26	55	49	64
TEP_MORTEPLAS	57	62	72	50	39	29	47	34	32	41	64	55
TEPJP_3G	55	70	51	69	38	23	50	34	42	30	69	61
TEPJP_2G	64	60	81	38	36	45	34	21	49	50	55	49
TEP_LAMISAN_G3	58	73	60	51	34	45	34	19	34	65	48	72
TEP_NORDGUM	67	55	72	43	55	21	43	32	37	39	66	49
TEPJP_2G2	53	77	55	45	53	32	22	46	39	37	59	59
TEP_LAMISAN_G4	65	69	60	42	39	33	38	28	35	59	53	53
TEP_LAMISAN_G3_AL	69	64	55	59	25	40	34	36	37	35	59	68
TEP_NORDGUM_VV2	70	57	75	49	25	36	39	25	50	48	44	54
TEP_ZW_400	62	72	57	36	52	25	37	27	45	41	42	70
TEP_3R_RIEGO	62	64	69	43	32	36	35	38	22	61	48	56
TEP_4R	57	68	70	42	31	40	37	24	45	47	49	59
TEP_4R_RIEGO	63	66	72	32	55	28	27	47	34	44	51	53
TEP_4GE	59	75	64	44	32	43	39	20	50	39	42	80
TEP_BIMASTIC_4HL	63	74	51	71	28	46	21	46	32	35	66	68
TEP_BIMASTIC_4DL	58	74	57	60	45	21	41	38	26	48	59	61
TEP_BIMASTIC_4DH	62	61	71	36	57	35	28	27	49	43	38	81
TEP_BIMASTIC_4DD	63	66	60	33	61	18	44	36	38	32	61	59
TEP_BIMASTIC_3AA	57	67	47	55	44	21	51	36	35	43	49	63
TEP_BIMASTIC_3A	66	57	72	31	56	32	44	18	49	43	56	64
TEP_BIMASTIC_4D	69	63	48	61	37	42	26	23	47	49	44	52
TEP_BIMASTIC_4L	58	74	60	38	49	36	19	43	34	52	50	60
TEP_FAROMIN_4000	65	56	72	49	47	25	46	35	39	37	60	64
TEP_ARFLEX_MIN_4500	63	68	49	53	47	37	21	40	43	49	38	73
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	60	68	61	41	30	46	32	28	42	33	62	68

TEP_POLI_3_40	44	83	62	44	23	39	39	8	59	46	56	47
TEP_POLI_4_40_AL	64	73	58	36	49	27	26	42	38	54	36	70
CRS_1	125	54	83	33	34	34	43	22	45	37	58	65
CRS_2	138	103	136	111	100	79	94	92	96	94	112	96
CRS_3	138	124	118	98	134	87	84	85	97	112	105	92
CRS_4	141	122	123	115	94	103	77	99	100	89	113	108
CRS_1h	134	112	134	106	106	99	90	74	109	103	98	117
CRS_2h	139	121	100	133	114	72	97	92	113	91	97	138
CRS_3h	135	117	121	111	132	68	104	103	88	99	121	94
CRS_4h	127	116	131	116	101	70	102	89	114	84	116	130
CMS_1	133	115	115	110	119	73	96	84	115	90	130	115
CMS_2	129	105	114	132	105	76	93	98	95	114	118	101
CMS_3	129	108	133	100	113	73	92	99	99	108	117	108
CMS_4	131	108	124	115	115	79	77	106	112	103	108	105
CMS_1h	134	119	115	118	102	67	114	84	97	107	93	119
CMS_2h	132	121	123	107	116	69	108	92	90	109	87	105
CMS_3h	132	121	126	93	111	84	101	92	96	91	117	103
CMS_4h	137	113	125	124	109	73	101	95	98	107	94	111
CSS_1	132	106	116	139	103	90	99	92	89	95	105	105
CSS_2	129	123	114	126	113	86	98	99	103	93	108	119
CSS_3	129	115	119	130	109	90	86	96	120	88	112	108
CSS_4	125	126	119	103	124	93	83	91	121	83	104	114
CSS_1h	128	124	101	139	112	86	94	96	110	101	99	123
CSS_2h	126	117	117	134	104	101	96	81	114	91	108	111
CSS_3h	135	113	119	119	90	102	96	89	99	94	114	105
CSS_4h	139	113	115	116	94	105	94	106	87	98	91	136
RS_1	139	112	108	134	94	102	97	93	87	103	92	135
RS_2	141	121	108	124	106	94	96	96	78	101	114	116
RS_3	141	103	135	91	128	80	88	102	90	79	111	110
RS_4	138	124	117	110	101	90	92	99	83	100	90	120
RS_1h	136	122	112	115	100	102	94	81	83	115	98	110
RS_2h	133	114	110	129	94	105	72	92	97	101	88	123
RS_3h	126	125	117	96	118	103	79	83	107	102	94	118
RS_4h	126	115	107	129	91	110	93	78	99	105	113	105
MS_1	121	113	118	127	81	124	79	74	114	118	96	110
MS_2	124	121	116	113	102	106	86	74	118	102	95	110
MS_3	120	123	134	113	90	121	73	103	94	99	94	110
MS_1h	136	112	140	109	116	87	93	89	85	109	105	111
MS_2h	136	126	125	105	110	100	87	80	96	100	119	87
MS_3h	137	128	128	106	92	120	83	59	128	97	90	119
HFMS_1	138	118	135	113	80	119	79	77	112	98	83	122
HFMS_2	140	128	98	114	109	107	84	72	117	99	71	133
HFMS_3	135	132	111	107	101	109	82	91	84	110	103	117

SS_1	132	122	116	127	101	85	80	102	103	86	118	108
SS_2	131	118	101	141	101	97	76	84	113	92	100	114
SS_3	129	129	110	114	103	99	82	102	113	75	127	125
SS_1h	138	109	120	118	95	103	69	108	95	100	111	136
SS_2h	131	115	117	120	89	98	89	104	88	115	117	99
SS_3h	138	132	112	90	123	93	85	92	106	91	129	132
CQS_1	142	120	106	130	93	110	90	85	117	99	123	118
CQS_2	133	134	106	132	102	99	93	90	74	119	129	115
CQS_3	140	122	128	100	136	88	99	93	76	110	121	120
CQS_4	133	105	147	100	124	77	100	83	97	92	131	93
CQS_1h	134	135	120	102	120	98	82	96	82	105	125	90
CQS_2h	137	120	127	119	97	103	90	90	93	77	138	102
CQS_3h	132	123	133	119	113	82	108	67	98	109	104	96
CQS_4h	141	129	111	121	108	90	87	84	95	93	119	89

	Períodos [meses]											
Inventario de productos (Sit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	7	4	8	3	5	3	3	3	2	4	5	7
TEPJP_TANK	8	8	3	5	7	3	3	3	3	5	3	3
TEPJP_4	6	3	7	6	5	3	3	3	5	4	3	5
TEPJP_2	7	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3
TEP_ELASTOBOND_S6	7	5	6	5	3	3	3	3	2	4	5	3
TEPJP_2GG	7	7	6	3	5	3	3	3	3	3	5	4
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	7	7	4	5	4	3	3	2	3	3	5	4
TEPJP_3_ALUMINIO	6	7	7	5	3	4	4	4	3	2	3	7
TEPJP_2_ALUMINIO	7	7	4	5	5	5	3	3	3	4	5	6
TEP_FLEXO_MINERAL	7	4	6	5	3	2	3	4	4	3	5	4
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	7	7	3	5	5	3	4	4	5	3	5	6
TEP_MONDGUM_MINERAL	6	4	7	3	5	4	3	5	4	4	3	6
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	6	3	7	6	5	3	3	3	4	4	3	6
TEP_FLEXO_P	7	8	7	4	5	2	3	3	4	5	3	6
TEP_LAMIFLEX_P	7	9	4	5	3	4	5	3	4	5	3	6
TEP_LAMIFLEX_2P	5	4	6	5	3	4	4	6	4	3	5	6
TEP_MORTEPLAS	7	8	4	3	4	3	4	3	3	5	6	4
TEPJP_3G	7	7	3	6	4	4	4	3	6	5	4	3
TEPJP_2G	7	7	8	4	4	4	3	5	4	4	6	3
TEP_LAMISAN_G3	7	8	7	4	5	3	3	3	2	5	5	7
TEP_NORDGUM	7	7	6	5	6	4	3	3	3	6	5	4
TEPJP_2G2	7	5	3	5	4	4	5	3	4	4	4	6
TEP_LAMISAN_G4	7	7	3	5	5	4	3	3	4	6	4	6
TEP_LAMISAN_G3_AL	7	3	7	5	4	4	5	3	4	5	4	8
TEP_NORDGUM_VV2	7	3	6	5	4	3	3	3	4	5	4	7

TEP_ZW_400	6	8	3	5	5	4	3	4	3	5	5	8
TEP_3R_RIEGO	7	4	6	3	4	3	3	4	4	5	4	7
TEP_4R	6	3	7	4	4	4	4	4	3	6	5	7
TEP_4R_RIEGO	7	4	7	5	4	3	6	4	3	4	4	7
TEP_4GE	7	7	3	5	4	4	4	4	5	2	3	6
TEP_BIMASTIC_4HL	5	7	4	6	4	3	4	3	5	4	4	5
TEP_BIMASTIC_4DL	7	3	8	6	5	4	5	3	4	4	4	8
TEP_BIMASTIC_4DH	7	7	7	5	3	3	3	4	4	4	3	7
TEP_BIMASTIC_4DD	7	8	4	5	5	3	3	3	4	5	5	3
TEP_BIMASTIC_3AA	6	7	6	4	5	3	4	3	5	3	5	4
TEP_BIMASTIC_3A	7	3	7	4	4	4	5	3	6	4	5	3
TEP_BIMASTIC_4D	7	7	4	5	4	4	3	4	3	6	6	3
TEP_BIMASTIC_4L	7	8	6	5	4	7	3	3	3	6	8	4
TEP_FAROMIN_4000	7	7	5	3	4	3	4	3	4	4	3	7
TEP_ARFLEX_MIN_4500	7	7	6	4	5	4	3	4	5	5	4	6
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	7	6	3	4	5	4	4	3	4	4	3	7
TEP_POLI_3_40	4	7	6	4	5	3	3	1	4	3	6	6
TEP_POLI_4_40_AL	7	7	3	4	4	4	3	3	3	5	6	6
CRS_1	11	3	7	4	4	3	4	2	3	8	5	6
CRS_2	13	3	7	3	3	3	5	3	4	3	5	3
CRS_3	13	13	12	3	11	3	3	9	3	11	11	4
CRS_4	12	11	12	12	3	10	8	4	9	11	11	3
CRS_1h	13	12	12	4	12	9	9	3	10	10	4	11
CRS_2h	13	12	3	11	12	9	4	9	11	3	10	12
CRS_3h	13	13	4	12	10	3	10	10	3	11	12	4
CRS_4h	11	12	13	12	4	9	8	3	12	10	3	13
CMS_1	13	12	4	12	11	10	4	10	10	3	13	12
CMS_2	13	11	4	11	10	3	10	9	11	4	11	3
CMS_3	13	13	12	11	13	3	11	9	3	11	4	11
CMS_4	13	12	12	3	10	8	4	9	11	3	11	4
CMS_1h	13	12	14	11	3	5	11	4	11	11	3	10
CMS_2h	10	12	4	10	3	8	9	9	4	11	12	3
CMS_3h	13	12	13	4	11	3	10	9	10	4	10	9
CMS_4h	13	3	13	13	4	8	9	3	13	11	4	12
CSS_1	13	12	3	11	10	4	9	14	3	10	4	7
CSS_2	13	12	3	13	12	4	6	12	9	10	3	11
CSS_3	13	4	12	12	11	3	9	4	10	11	10	3
CSS_4	13	13	12	4	9	10	3	9	12	4	11	3
CSS_1h	12	13	4	11	11	3	9	4	11	9	3	11
CSS_2h	12	4	11	12	4	9	10	4	12	9	11	4
CSS_3h	11	13	3	13	4	10	10	3	13	4	11	12
CSS_4h	13	12	3	11	4	8	12	10	3	10	3	12
RS_1	10	4	4	11	4	9	7	4	9	9	3	12

RS_2	12	12	4	9	11	3	10	7	9	4	12	12
RS_3	13	12	12	3	11	9	4	10	9	7	3	11
RS_4	13	13	12	11	4	9	8	10	3	9	11	11
RS_1h	13	13	4	11	11	3	12	10	4	11	13	11
RS_2h	12	3	12	14	4	10	9	3	9	10	4	11
RS_3h	13	12	12	3	10	9	4	9	9	3	10	12
RS_4h	13	4	12	11	11	3	8	9	4	10	10	10
MS_1	13	3	11	13	4	10	9	3	10	11	4	10
MS_2	13	13	3	11	10	4	10	4	9	12	10	4
MS_3	10	13	11	4	3	10	7	9	3	11	10	3
MS_1h	13	13	12	4	12	10	4	9	4	9	13	3
MS_2h	13	13	11	12	11	4	9	8	10	3	10	12
MS_3h	13	13	13	4	11	10	10	3	10	10	11	4
HFMS_1	13	13	13	12	3	11	10	4	10	10	10	3
HFMS_2	13	11	12	11	4	10	10	3	9	10	4	12
HFMS_3	13	13	11	3	11	10	4	10	9	10	3	11
SS_1	11	13	4	12	10	10	3	9	10	10	4	11
SS_2	13	13	4	13	10	10	9	3	9	9	3	10
SS_3	13	14	10	3	10	4	11	8	11	9	4	11
SS_1h	13	13	3	13	11	9	5	4	11	4	12	12
SS_2h	13	3	13	11	3	9	3	9	10	9	13	3
SS_3h	13	13	12	4	10	9	3	10	10	4	11	11
CQS_1	13	3	11	11	4	9	7	3	13	11	4	12
CQS_2	11	11	3	12	11	4	8	10	3	11	13	12
CQS_3	13	3	11	3	12	9	3	9	7	3	12	13
CQS_4	13	3	13	12	12	3	9	3	9	3	12	11
CQS_1h	13	11	4	11	11	4	8	4	9	8	12	4
CQS_2h	13	13	3	11	12	10	3	9	9	3	13	11
CQS_3h	13	4	11	11	10	4	8	8	4	9	3	10
CQS_4h	11	13	13	3	11	10	4	8	10	3	11	9

	Períodos [meses]											
Déficit de inventarios (DIit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	1	3	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0
TEPJP_TANK	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	2	3
TEPJP_4	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
TEPJP_2	0	4	3	0	2	0	0	0	0	1	2	2
TEP_ELASTOBOND_S6	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
TEPJP_2GG	0	0	1	2	0	1	1	1	0	1	0	3
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	0	0	3	0	1	0	0	1	0	1	0	2
TEPJP_3_ALUMINIO	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0
TEPJP_2_ALUMINIO	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEP_FLEXO_MINERAL	0	3	0	0	2	1	0	0	0	1	0	2

TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0
TEP_MONDGUM_MINERAL	0	3	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	0	5	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0
TEP_FLEXO_P	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0
TEP_LAMIFLEX_P	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	2	0
TEP_LAMIFLEX_2P	2	3	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0
TEP_MORTEPLAS	0	0	3	2	0	1	0	1	1	0	0	2
TEPJP_3G	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	3
TEPJP_2G	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4
TEP_LAMISAN_G3	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0
TEP_NORDGUM	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2
TEPJP_2G2	0	2	3	0	0	0	0	1	0	1	2	0
TEP_LAMISAN_G4	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0
TEP_LAMISAN_G3_AL	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
TEP_NORDGUM_VV2	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TEP_ZW_400	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TEP_3R_RIEGO	0	3	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0
TEP_4R	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
TEP_4R_RIEGO	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
TEP_4GE	0	0	4	1	1	0	0	0	0	2	2	1
TEP_BIMASTIC_4HL	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1	2
TEP_BIMASTIC_4DL	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TEP_BIMASTIC_4DH	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0
TEP_BIMASTIC_4DD	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	4
TEP_BIMASTIC_3AA	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	3
TEP_BIMASTIC_3A	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
TEP_BIMASTIC_4D	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	4
TEP_BIMASTIC_4L	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2
TEP_FAROMIN_4000	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0
TEP_ARFLEX_MIN_4500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	0	1	4	0	0	0	0	0	0	1	2	0
TEP_POLI_3_40	2	0	1	0	0	0	1	2	0	2	0	0
TEP_POLI_4_40_AL	0	0	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0
CRS_1	2	4	2	0	0	5	5	7	7	2	6	5
CRS_2	0	9	5	9	9	7	3	6	5	7	6	8
CRS_3	0	0	0	9	0	6	6	0	7	0	0	7
CRS_4	1	1	0	0	8	0	1	5	0	0	0	9
CRS_1h	0	0	0	8	0	0	0	7	0	0	6	1
CRS_2h	0	0	10	1	0	0	5	1	0	7	1	0
CRS_3h	0	0	8	0	1	5	0	0	7	0	0	8
CRS_4h	2	0	0	0	7	0	2	6	0	1	8	0
CMS_1	0	0	8	0	0	0	6	0	1	8	0	0
CMS_2	0	1	8	0	0	5	0	0	0	7	0	7

CMS_3	0	0	1	0	0	5	0	0	8	0	7	0
CMS_4	0	0	1	8	1	0	5	0	0	8	1	6
CMS_1h	0	0	0	0	8	3	0	5	0	0	7	0
CMS_2h	3	0	9	1	7	0	0	0	6	0	0	7
CMS_3h	0	0	0	7	1	6	0	0	0	6	0	1
CMS_4h	0	9	0	0	8	0	0	6	0	0	6	0
CSS_1	0	0	9	1	1	6	0	0	8	0	6	4
CSS_2	0	0	9	0	0	6	3	0	2	0	7	0
CSS_3	0	9	0	0	0	6	0	5	1	0	1	8
CSS_4	0	0	0	8	2	0	7	0	0	5	0	9
CSS_1h	0	0	8	1	0	7	1	6	0	0	8	1
CSS_2h	0	8	1	0	7	0	0	6	0	0	0	8
CSS_3h	2	0	9	0	7	0	0	7	0	5	0	0
CSS_4h	0	0	9	1	7	1	0	0	6	0	8	0
RS_1	3	8	8	1	7	0	2	6	0	0	8	0
RS_2	1	0	8	2	0	6	0	3	0	5	0	0
RS_3	0	0	0	8	0	1	4	0	0	3	7	0
RS_4	0	0	0	0	7	1	1	0	6	1	0	0
RS_1h	0	0	8	0	0	7	0	0	5	0	0	0
RS_2h	1	9	0	0	7	0	0	6	1	0	6	0
RS_3h	0	0	0	9	1	1	5	0	1	8	0	0
RS_4h	0	9	0	0	0	8	1	0	5	2	0	1
MS_1	0	10	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0
MS_2	0	0	9	1	1	6	0	5	1	0	1	6
MS_3	3	0	2	8	8	0	2	0	7	0	1	8
MS_1h	0	0	1	8	0	0	4	0	6	1	0	7
MS_2h	0	0	2	0	0	7	0	0	0	7	0	0
MS_3h	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	0	8
HFMS_1	0	0	0	0	7	0	0	6	0	0	0	8
HFMS_2	0	2	0	1	6	0	0	6	1	0	7	0
HFMS_3	0	0	0	9	0	0	5	0	1	0	9	0
SS_1	2	0	7	0	0	0	6	0	1	0	8	0
SS_2	0	0	7	0	1	0	0	6	2	0	9	2
SS_3	0	0	2	8	1	5	0	2	0	0	8	1
SS_1h	0	0	9	0	0	0	4	6	0	7	0	0
SS_2h	0	10	0	0	8	0	6	1	0	2	0	9
SS_3h	0	0	0	7	1	0	6	0	0	7	1	1
CQS_1	0	10	0	1	8	0	2	6	0	0	8	1
CQS_2	2	2	9	0	1	6	1	0	6	0	0	0
CQS_3	0	9	2	8	0	1	5	0	2	7	0	0
CQS_4	0	10	0	0	0	7	0	6	0	6	0	0
CQS_1h	0	2	9	0	0	7	1	4	1	1	0	6
CQS_2h	0	0	10	0	0	0	6	0	1	6	0	0

CQS_3h	0	9	1	1	0	6	0	0	6	0	8	0
CQS_4h	2	0	0	9	0	0	5	1	0	6	0	1

	Períodos [meses]											
Demanda pendiente (DPit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	4	12	7	0	11	8	0	8	9	0	4	0
TEPJP_TANK	0	3	0	12	0	0	11	0	12	0	0	5
TEPJP_4	12	12	0	4	0	5	9	3	0	0	2	11
TEPJP_2	5	4	7	5	5	10	0	0	10	0	4	0
TEP_ELASTOBOND_S6	0	12	5	4	11	0	12	0	3	10	4	0
TEPJP_2GG	5	6	13	7	0	12	0	0	3	3	13	0
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	0	12	0	6	11	7	15	5	0	4	14	3
TEPJP_3_ALUMINIO	8	0	13	0	4	0	12	0	5	5	13	0
TEPJP_2_ALUMINIO	0	7	0	13	5	0	14	0	15	0	3	15
TEP_FLEXO_MINERAL	0	2	0	0	15	0	0	11	0	0	12	0
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	9	0	13	2	2	14	0	3	0	10	0	0
TEP_MONDGUM_MINERAL	0	11	12	0	0	0	12	0	4	0	14	0
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	7	0	1	1	13	5	0	6	0	11	0	0
TEP_FLEXO_P	6	12	0	7	0	11	8	0	0	17	0	5
TEP_LAMIFLEX_P	0	0	13	0	0	11	3	1	0	0	12	0
TEP_LAMIFLEX_2P	4	13	0	0	0	9	0	0	10	0	0	0
TEP_MORTEPLAS	3	10	0	0	4	11	0	0	6	12	0	7
TEPJP_3G	1	0	13	0	0	14	0	0	0	15	0	0
TEPJP_2G	0	11	0	3	12	0	0	13	2	0	0	12
TEP_LAMISAN_G3	6	0	0	0	13	0	0	14	15	1	5	0
TEP_NORDGUM	0	10	2	11	0	12	0	0	0	13	0	14
TEPJP_2G2	12	0	6	15	0	0	12	0	0	11	7	12
TEP_LAMISAN_G4	0	0	0	11	10	8	0	9	12	0	0	12
TEP_LAMISAN_G3_AL	0	0	11	0	12	3	0	0	0	12	0	0
TEP_NORDGUM_VV2	2	11	0	0	13	6	0	14	0	0	0	15
TEP_ZW_400	0	0	0	13	1	4	0	12	0	9	11	10
TEP_3R_RIEGO	0	0	0	0	10	0	0	0	11	0	0	12
TEP_4R	3	0	0	0	12	0	0	12	0	0	0	11
TEP_4R_RIEGO	0	0	0	13	0	0	14	0	0	0	0	14
TEP_4GE	4	0	0	4	13	0	0	13	0	0	13	0
TEP_BIMASTIC_4HL	0	0	12	0	15	0	13	0	6	13	0	0
TEP_BIMASTIC_4DL	5	0	13	0	0	12	6	0	12	7	0	11
TEP_BIMASTIC_4DH	0	8	0	12	0	0	5	11	0	0	12	4
TEP_BIMASTIC_4DD	0	0	0	12	0	11	3	0	0	10	0	2
TEP_BIMASTIC_3AA	0	0	14	0	0	14	0	0	3	0	3	4
TEP_BIMASTIC_3A	0	5	0	12	4	11	1	13	0	0	0	0
TEP_BIMASTIC_4D	0	2	12	0	3	0	4	12	0	0	3	12
TEP_BIMASTIC_4L	6	0	0	8	0	0	12	0	3	0	0	2

TEP_FAROMIN_4000	0	12	0	0	0	11	0	0	0	11	0	1
TEP_ARFLEX_MIN_4500	0	0	12	0	1	0	12	2	0	0	12	1
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	0	0	0	2	16	0	1	0	0	17	3	0
TEP_POLI_3_40	10	0	2	0	17	1	0	17	0	4	0	12
TEP_POLI_4_40_AL	0	0	5	11	0	0	12	0	0	0	12	0
CRS_1	1	11	0	4	12	3	0	7	0	16	2	0
CRS_2	0	12	0	0	10	11	4	0	0	5	0	12
CRS_3	2	0	2	11	0	0	0	12	3	0	0	12
CRS_4	0	0	0	0	11	2	12	0	0	13	4	0
CRS_1h	3	13	0	0	14	0	0	12	3	0	0	11
CRS_2h	0	0	10	0	0	11	0	12	0	0	13	0
CRS_3h	0	4	0	13	0	14	5	0	6	13	0	15
CRS_4h	3	7	0	0	0	16	0	3	0	16	2	0
CMS_1	0	2	0	12	0	4	0	11	0	10	0	0
CMS_2	0	11	12	0	3	0	11	0	12	0	0	5
CMS_3	0	11	0	10	3	0	12	0	2	12	0	0
CMS_4	0	11	12	0	0	0	12	0	0	0	13	0
CMS_1h	0	0	14	4	0	14	0	0	0	0	14	0
CMS_2h	2	4	1	11	0	12	0	0	2	0	12	0
CMS_3h	0	0	1	11	10	0	0	0	0	12	0	0
CMS_4h	0	0	12	0	0	17	8	1	9	1	0	0
CSS_1	0	16	16	0	12	0	0	7	0	9	0	8
CSS_2	0	0	0	0	0	5	1	1	6	12	0	0
CSS_3	0	0	13	0	0	0	11	2	0	12	3	0
CSS_4	1	0	2	8	0	0	0	6	0	1	9	0
CSS_1h	0	2	12	0	0	0	11	0	10	0	0	2
CSS_2h	0	0	12	0	1	0	0	8	1	0	0	0
CSS_3h	0	9	0	0	12	0	0	3	11	0	0	12
CSS_4h	0	4	0	0	11	3	10	0	0	0	12	0
RS_1	0	0	11	0	12	0	0	1	12	0	11	0
RS_2	2	0	2	0	10	0	0	0	16	0	2	0
RS_3	0	16	0	11	0	9	0	0	0	9	1	8
RS_4	3	0	0	1	0	12	2	0	0	3	13	0
RS_1h	4	4	0	5	12	0	0	11	12	0	4	0
RS_2h	0	0	15	0	0	0	8	0	0	3	9	0
RS_3h	5	2	0	9	3	0	0	12	4	0	13	1
RS_4h	0	0	15	0	15	1	0	14	6	12	0	0
MS_1	6	8	11	0	13	0	5	14	0	0	0	2
MS_2	7	12	0	11	10	0	6	13	0	7	14	0
MS_3	8	15	3	0	14	2	14	0	0	0	15	1
MS_1h	0	15	0	1	0	12	0	0	11	0	10	0
MS_2h	0	0	0	12	6	0	0	4	12	0	0	16
MS_3h	0	0	0	0	16	0	0	17	0	0	12	2

HFMS_1	0	11	0	0	12	0	3	13	0	1	14	0
HFMS_2	0	0	15	16	2	0	0	16	0	0	16	3
HFMS_3	1	0	0	2	12	0	0	3	13	0	0	2
SS_1	0	12	0	0	0	11	9	0	0	8	0	0
SS_2	0	9	12	0	0	0	8	0	0	0	9	12
SS_3	0	0	0	0	11	0	13	2	0	14	0	0
SS_1h	2	15	0	3	15	0	16	3	16	0	17	0
SS_2h	0	3	12	0	11	10	0	0	12	3	0	11
SS_3h	3	0	0	12	0	0	0	12	0	11	10	0
CQS_1	0	1	18	0	12	0	2	12	0	8	0	13
CQS_2	4	0	0	0	14	0	0	0	15	4	0	14
CQS_3	0	0	0	14	5	13	0	0	13	0	10	3
CQS_4	4	11	0	12	0	13	3	0	0	0	0	13
CQS_1h	5	0	0	17	1	0	13	0	15	0	0	11
CQS_2h	0	9	0	0	7	7	1	0	2	8	0	0
CQS_3h	11	9	12	3	0	13	0	14	15	0	0	15
CQS_4h	0	0	12	0	1	11	0	0	10	0	0	12

Productos involucrados por materia prima.

En la tabla, los datos con la celda coloreada celeste corresponden a los arribos ó llegadas de materia prima en [kg] para cada período, donde existen doce arribos por materia prima, que representan a cada mes del año. Los datos que le siguen en dicha columna hacia abajo para las celdas blancas, corresponden a la utilización sistemática de materiales, por la cantidad a producir de cada producto que utilice dicho material. En síntesis, a medida que se avanza hacia el final de la columna, se está avanzando hacia el último mes de estudio que corresponde a diciembre (cada celda coloreada celeste representa un mes del año). La forma de organizar la información referente a variables de materia prima, se repetirá en los Anexos X y XIV.

A efectos de espacio en la tabla de variables, se agruparon las materias primas con la sigla "tipo n", donde la letra "n" corresponde a un número que identifica a cada tipo de materia prima, y se especifica en la siguiente tabla.

Asfalto elastomerico SBS	Tipo 1	**Aluminio gofrado**	Tipo 12	**LENTO**	Tipo 22
Asfalto elastomerico economico SBS	Tipo 2	**Polietileno**	Tipo 13	**LUB**	Tipo 23
Asfalto plastomerico APP	Tipo 3	**Asfalto 1**	Tipo 14	**AS1**	Tipo 24
Asfalto plastico	Tipo 4	**Asfalto 2**	Tipo 15	**AS2**	Tipo 25
Poliester	Tipo 5	**Agua**	Tipo 16	**AS3**	Tipo 26
Polietileno de alta densidad	Tipo 6	**COCAL**	Tipo 17	**AS4**	Tipo 27
Fibra de vidrio	Tipo 7	**REDI**	Tipo 18	**BS1**	Tipo 28

Aluminio	Tipo 8	**GINA**	Tipo 19	**BS2**	Tipo 29
Mica coloreada verde	Tipo 9	**NILDU**	Tipo 20	**BS3**	Tipo 30
Mica coloreada gris	Tipo 10	**SPEED**	Tipo 21	**BS4**	Tipo 31
Arbia	Tipo 11				

tipo 1	tipo 2	tipo 3	tipo 4	tipo 5	tipo 6	tipo 7	tipo 8	tipo 9	tipo 10	tipo 11	tipo 12	tipo 13	tipo 14	tipo 15
19066	4889	9489	1299	27490	15403	788	2644	3297	3827	788	711	3497	26520	425632
18072	4019	8652	749	26780	14622	18	2059	2730	3323	20	21	3056	25668	419382
17136	3047,5	7815	13	25988	13902	650	1443	2430	2873	878	677	2650	24876	412482
16128	2597	7102,5	1880	25268	13110	23	728	2045	2323	38	37	2216	24084	405582
15324	1914,5	6378	842,5	24397	12440	851	24	1653	1707	887	579	1775	23280	398532
14511,5	1017,5	5758,5	3	23649,5	11855	26	2898	1068	1057	11	29	1376	22565	392502
13525,5	37,5	5349	1455	22323,5	10505	546	2376	501	553	467	600	914	21817	386247
12323	4936	4914	680	21901	9424	7	1507	21	13	23	10	431	21232	380172
11539	3841	4387	13	21369	8797	289	825	3658	4349	668	286	25	20560	374457
10856,5	3043,5	3757	969	20621,5	8192	14	22	3091	3845	20	36	3775	19845	366477
10321	2389	3244	419	19991,5	7552	402	2657	2635	3161	272	423	3257	19278	358737
9546	1664,5	2782	5	19591,5	6972	6	1982	2229	2581	20	23	2739	18878	350997
8968,5	832,5	2230	858	19151,5	6302	447	1410	1690	1734	545	366	2312	18383	343137
8296,5	34,5	1766	570,5	18787,5	5878	18	662	1186	1174	29	26	1850	17879	335767
7496,5	4824	1181	7	18179,5	5163	302	24	574	630	528	373	1381	17175	328507
6746,5	3924	614	805	17495,5	4463	27	1843	30	18	24	13	982	16515	321247
6182,5	2880	14	317,5	16780,5	3843	565	1447	3419	4065	488	381	541	15998	313712
5441,5	2412,5	10365	7	16076,5	3130	15	798	2816	3529	32	11	23	15371	304472
4781,5	1782,5	9393	790	15438,5	2503	539	413	2540	3115	399	361	3277	14766	295442
3949,5	1067,5	8529	302,5	14802	1747	11	17	2071	2445	27	11	2920	14126	286412
3525,5	17,5	7679	3,5	14245,5	779	499	2029	1588	1686	784	599	2521	13488	277662
3021,5	3688	6920	595	13400,5	11	15	1660	940	966	28	9	2024	12751	269342
2557,5	2923	6132,5	495	12710,5	17089	604	1176	499	574	712	695	1604	12274	261152
2123,5	2299,5	5651,5	12	12152,5	16407	10	549	11	25	16	15	1275	11494	252377
1745,5	1917	5096,5	1190	11532,5	15707		10	2699	3203			771	10735	243342
1346,5	1476	4578	452,5	10962,5	15080		1528	2294	2843			435	9965	236392
884,5	709	3918	15,5	10269,5	14390		1150	1946	2321			15	9283	229342
401,5	23	3315	1199	8883	13886		732	1575	1791			2714	8601	222292
24,5	2887	2916	624	8001	12311		325	1260	1296			2217	7974	215392
20445	2377	2412	3	7247	11000		28	819	806			1797	7218	209272
19577	1579,5	1820	1118	6317	10318		1011	342	382			1545	6569	203287
18667	1129	1316	418	5435	9548		741	14	13			1314	6128	197617
17869	719,5	704	4	4523	8948		587	2235	2669			929	5722	191947
17041	394,5	24	1398	3434	8218		488	1956	2421			712	5288	184687
16341	44,5	9538	810,5	2502,5	7668		202	1668	1989			285	4847	177247
15369,5	2651	8768,5	5,5	1632,5	7052		1889	1325	1499			19	4448	170047

14296,5	1976	7837		1047,5	6293		1475	1101	1147			2666	3986	161887
13190,5	1671,5	6962		543,5	5723		980	678	677			2470	3503	154407
12539,5	1399,5	6134		3,5	5003		474	255	301			2155	3039	146872
12004	1053	5462		29440	4267		12	15	31			1756	2389	139282
10826	533	5130,5		28820	3519		1269	1989	2295			1329	1822	131582
10217	29	4703		28050	2727		918	1584	1935			1021	1282	122132
9293	2719	4099,5		27480	901		621	1470	1764			629	798	112892
8418	2209	3499,5		26583	25		434	1239	1434			370	30	103722
7543	1585,5	3076,5		25939	16697		16	952	983			27	28622	94692
6859	1398,5	2572,5		24632,5	15938		1987	727	733			1787	27878	85722
6053	999,5	2188,5		24255,5	15358		1663	394	437			1465	27108	77207
5213	557,5	1708,5		23505	14511		1234	26	23			1318	26481	68237
4433	11,5	1060,5		22792	13911		629	1734	2098			1073	25653	61137
3817	2266	619,5		22162	13263		35	1482	1874			947	25037	55152
3225	1981	9,5		21554	12295,5		1819	1224	1487			800	24300	46752
2633	1517	6812		21090	10409,5		1441	1119	1337			576	23778	39437
2206	1126	6326		20589,5	9617,5		946	874	952			282	22830	30057
1810	832	5745,5		19924,5	9056,5		407	460	492			30	22148	21152
1341	364	5220,5		19180,5	8246,5		11	271	324			1934	21581	10592
942	14	4852,5		18270,5	7646,5		2765	15	36			1787	20973	17
501	2945	4390,5		17610,5	6926,5		2090	1787	2122			1500	20451	376789
20	2435	3929		16807,5	6486,5		1298	1598	1954			1304	19758	374089
19599	1898,5	3479		16285	5826,5		792	1430	1702			996	18988	368939
18633	1567	3173		15476,5	5076,5		22	1108	1242			639	18218	362739
17879	1199,5	2843		14579,5	4506,5			919	945			331	17591	356639
16801	718,5	2348		13939,5	3713			604	595			149	16909	351599
16081	18,5	2131		13291,5	2943			244	275			16	16139	346154
15181	3614	1643		12651,5	2079			20	23			1889	15539	340889
14412,5	2639	1339		11971,5	715			2229	2610			1567	14736	335669
13025	2073,5	898		11245,5	19			1842	2266			1301	14131	328769
12297	1759	421		9483	12244			1608	1915			1112	13438	322469
11583	1139,5	11		8447	11617			1391	1605			860	12610	315989
11013,5	684,5	6745		7485	11167			1090	1132			608	11906	309509
10300,5	12,5	6043		6570	10628			739	742			482	11279	302964
9597	4128	5611		5646	10008			352	398			321	10487	296309
8769	3408	5223,5		4574	9558			16	20			20	9783	289654
7856,5	2451	4591		3633,5	8163			2188	2544			2188	9035	283439
7319	1949,5	4255		2783	7059			1828	2224			1964	8243	276019
6335	1393	4073		1673	6509			1648	1954			1782	7418	267409
5399	626	3735,5		1169	5750			1305	1464			1439	6900	259359
4787	10	3251		625	5370			1060	1079			1173	6382	250539
3734	4499	2641		13	4860			727	709			928	5955	242479
3294	3419	2245		27530	4430			286	317			585	5493	234874

2886	2708,5	1853		26840	4070			22	20			256	5024	227529
2430	2207	1557		26202	3608			2786	3378			18	4625	220184
1933	1650,5	1165		25432	3118			2426	3058			2432	4184	214584
1573	766,5	742		24652	2758			2036	2473			2187	3592	208534
1244	10,5	319		23824	2263,5			1798	2133			1851	3032	203384
740		19		22790,5	1801,5			1392	1495			1550	2420	197184
404		5098		22303	1417,5			852	895			1326	1808	191694
14		4760,5		21809	449,5			510	591			1025	895	186564
15560		4274,5		21027	17,5			14	33			724	19	180939
14762		3774,5		20357	10398			3698	4365			381	27245	175764
14177		3452,5		19989	9958			3095	3829			17	26417	168984
13491		3001		19453	9328			2741	3298			2986	25779	161724
12747		2702		19004,5	8767			2223	2558			2524	24932	154344
12122		2544,5		18311	8357			1789	1876			2111	24212	147624
11310		2247		17447	8015			1213	1236			1845	23420	140694
10496		2067		16784	7092,5			556	652			1418	22837	133654
9670		1878		15893	6195,5			12	40			1075	22162	127164
9302,5		1654		15233	5766,5							683	21538	120124
8920		1318		14549	5348,5							375	20790	110884
8021		1030		13971,5	4988,5							25	20187	102344
7464,5		805		13191,5	4648,5							3578	19819	94084
6924,5		472		12641,5	4098,5							3102	19216	85054
6462		12		12128,5	3674,5							2675	18595	77969
5687		5349		11438,5	3245,5							2108	17792	70494
5111		4849,5		10738,5	2995,5							1695	17319	61914
4461		4377		9946,5	2475,5							1254	16417	55914
3633		3914,5		8442,5	2107,5							806	15625	49884
3139		3604		7728,5	1766,5							442	15064	42564
2779		3194,5		6987,5	1106,5							22	14254	36789
2211		3058		5922,5	600,5								13594	27339
1731		2750,5		5082,5	12,5								12802	19539
1479		2512,5		4330,5	8197								12307	9699
1281		2072,5		3142,5	7801								11587	24
896		1613,5		2494,5	7491								10982	378564
679		1305,5		1594,5	7216								10157	374414
252		1097,5		946,5	6936								9530	367614
5		945,5		554,5	6558								8771	361714
13866		531,5		5,5	5950,5								8001	355564
13306		342,5		21122	5306,5								7137	349534
12487		22,5		20552	4987,5								6433	345034
11773		5045		20057	4734,5								6076	339589
11281		4680,5		19567	4284,5								5677	333694
10806		4167,5		18761	3834,5								5180	326794

10037,5		3867,5		18186	3624,5								4760	319954
9279		3327		17094	3368,5								4431	311974
8663		3117		16808	3005,5								3927	304534
8064,5		2818		16247,5	2645,5								3591	298209
7801		2533		15845	2395,5								3111	291444
7057		2303,5		15395	1981,5								2391	284514
6542,5		1943,5		14931	1541,5								1950	277639
6158,5		1619,5		14507	1205,5								1401	269519
5483,5		1493,5		14214,5	347,5								719	261539
4971		1309,5		13863	23,5								23	253209
4503		965,5		13263	9260								20500	244879
3996		650,5		12366	8809								19816	238314
3540		290,5		11948	8589								19321	230709
3072		10,5		11387	8303								18782	222974
2648		6076		10978,5	7883								18038	215499
2424		5468,5		10506	7694								17488	210099
2064		5171,5		9960	6839								16872	204699
1665		4609		9370	5850								16476	197949
1299		4218		9046	5333								15768	192099
991		3693		8616	4783								15383	187059
599		3485		8196	4443								14978	182109
340		3290		7844	4103								14514	176844
21,5		2873,5		6810	3673								14037	172029
9835		2493,5		5816	3497								13632	164949
9331		2178,5		5036	3079								13225	157989
8928		1835,5		4496	2689								12543	149949
8578		1459,5		4034	2319								12015	141549
8242		1187,5		3154	1916,5								11465	134674
7717		836,5		2642,5	1509,5								10706	127634
7441,5		449,5		1819	1185,5								10326	120209
6664,5		29,5		1249	327,5								9765	114819
6132,5		6767		808	15,5								9292	107049
5744		6213,5		384	8068								8887	98929
5361,5		5390		15	7826								8383	91859
5067		4802,5		19399	7416								7734	84159
4720,5		4296,5		18999	6976								7195	76359
4228,5		3887		18306	6626								6799	68754
3966		3659,5		17796	6248								6326	61474
3628,5		3299,5		17263	5460,5								5864	56174
3292,5		2934		16826	4632,5								5480	51404
2915,5		2614		15792,5	4258,5								4996	43724
2639,5		2227		15526	3884,5								4499	35639
2054,5		1926		15108	3674,5								4079	27239

1798,5		1534		14452,5	3484,5								3827	18984
1430,5		1118		14142,5	3164,5								3596	8344
1262,5		785		13758,5	2796,5								3211	19
1017,5		344		13366,5	2488,5								2994	367276
909,5		14		13158,5	2238,5								2567	365626
762,5		7755		12645,5	1968,5								2263	360076
538,5		7188		12177,5	1531,5								1773	355176
244,5		6540		11683,5	1267,5								1296	349426
10,5		5927,5		11287,5	703,5								927	344656
10245		5341		10913,5	527,5								443	338671
9671		4900		10391	23,5								11	333676
9385		4471		9834,5	9468								18299	328456
9021		4028,5		9327,5	9149								17819	321856
8517		3705,5		9077,5	8959								17126	313936
8254,5		3095,5		8609,5	8519								16565	307936
7645,5		2654,5		8289,5	8299								16073	301036
7090,5		2262,5		7979,5	8083								15655	294546
6894,5		1910,5		7374,5	7205,5								15072	288661
6800		1510,5		6622,5	6607,5								14703	283546
6562		970,5		6230,5	6255,5								14175	276726
5895,5		628,5		5645,5	5793,5								13548	266996
5738		8,5		4790,5	5303,5								13269	258176
5318		9899		3936,5	4963,5								12885	249076
4780,5		8954		3232,5	4593,5								12444	241866
4305,5		8198		2308,5	4281,5								12156	232831
3789,5		7460,5		1809	3896,5								11562	224121
3178,5		6851		1074	3396,5								11111	216386
2578,5		6011		651	2946,5								10682	208846
2136,5		5569		275	2693,5								10253	202146
1960,5		5111,5		5	2198,5								9835	195946
1792,5		4423		14480	1790,5								9475	191396
1464,5		3833		14120	492,5								9101	185896
1268,5		3266		13779	36,5								8496	180721
1004,5		2818		13529	12345								8019	174916
647,5		2402		13165	11784								7551	170596
339,5		1922		12682	11244								7276	164791
157,5		1346		12311,5	10771								7001	157171
34		689		12038,5	10241								6429	150391
10963		9		11677,5	9935								6077	143611
10655				11252	8855								5736	137071
10122				10802	7590								5076	131296
9562				10650	7139								4724	125466
9142				10386	6809								4528	119251

8617				10119,5	6309								4213	112981
8182				9920	5659								3814	105491
7331				9572	5269								3387	96601
6701				9273	4973								3079	86731
6218				8778	4324								2687	78751
6039,5				8283	3844								2428	71081
5605,5				8083,5	3434								2036	63281
5122,5				7747,5	2732,5								1566	57431
4798,5				7318,5	2215,5								1143	50931
4273,5				6918,5	1687,5								873	44991
3836				6693,5	675,5								620	38991
3404				6333,5	27,5								32	33491
2962				5933,5	12859								14122	26351
2554				5625,5	12342								13690	18616
2281				4615	11862								13349	9096
1913				3971	11334								13074	21
1545				3698	10864								12738	336015
1241				3173	10360								12276	334315
1052				2921	9572,5								12067	329315
836				2585	8445,5								11689	322615
584				2057	7741,5								11233	317915
458				1490	6982,5								10826	313145
297				950	6432,5								10421	308015
17,5				725	5952,5								10269	302075
10588				429	5292,5								9972	297530
10182				15	4820,5								9603	290390
9935				14954	4237,5								9372	284090
9375				14544	3797,5								9075	277310
9111				14302	3377,5								8767	270410
8811				14042	2825,5								8448	264800
8448,5				13496	2286,5								8195	258420
7727				13254,5	1674,5								7745	252315
7349				12435,5	442,5								7250	246320
7170,5				12240,5	10,5								7019	239110
6805				12107,5	15465								6731	231200
6200,5				12004	14662								6335	223570
5875				11724	14042								5895	214890
5359				11380	13459								5499	207610
4884				11260	12759								5224	200850
4396,5				11032,5	12300								4828	195000
4084,5				10624	10567,5								4388	188890
3668,5				10060	9095,5								4052	184190
3164,5				9410	8490,5								3579	178890

2527,5				9036	7819,5								3257	172490
2215,5				8662	7329,5								3110	167440
1959,5				8253,5	6609,5								2865	162940
1751,5				8022,5	6119,5								2739	158710
1408,5				7528,5	5647,5								2592	153400
1180,5				7188,5	5064,5								2368	149305
935,5				6855,5	4524,5								2074	144445
592,5				6505,5	3824,5								1786	138325
263,5				6135,5	3180,5								1536	132925
42,5				5838,5	2531,5								1203	125965
13050				4922	1895,5								789	119915
12336				4628	861,5								360	114855
11634				4095	21,5								36	110455
11032				3675									14472	104460
10396				3059									13980	97390
9971				2243									13738	90320
9463,5				1517									13452	83250
8797,5				1166									12948	76040
8251,5				881									12717	69865
7674				467									12255	64080
7334				299									11985	56085
6869				11									11817	51435
6354,5				14647									11718	46845
5934,5				14427									11466	38685
5547				13976									11122	31865
4947				13576									10987	23465
4287				13121									10672	17160
3754				12638									10199	8120
3394				12053									9781	20
2744				11754									9308	294755
2448				11326,5									8791	293055
2168				10797,5									8241	289105
1784				10587,5									7901	284755
1483				10363,5									7527	279605
1291				9995,5									7054	275150
990				9820									6856	271910
689				9421									6400	268850
346				9013									6026	265700
8				8571									5597	261320
15699				8340									5190	256760
15041				8131									4805	252380
14417				7827									4398	247640
13745				7344									4074	243955

13181				6980									3645	240160
12481				6620									3498	235540
12017				6377									3211	231525
11240				5997									3015	225225
10610				5757									2707	219205
10095,5				5240									2350	212905
9755,5				4770									2042	206395
8748				4126									1860	200805
8391				3632									1708	194240
7695				3227									1248	187610
6907,5				2723									1059	180785
6470				2147									771	175685
5882				1850									342	170985
5050				1539,5									30	166985
4222				894,5									14322	162485
3507				579,5									14058	157895
3035				259,5									13607	153170
2507				7,5									13167	148535
2035				15998									12747	143585
1769				15708									12285	136145
1403				15499									11955	129785
1060				15099									11541	122525
668				14813									11001	117305
360				14537									10495	111805
35				14049,5									10306	105205
19376				13796									10082	98660
18354				13539,5									9668	92775
17548				13344									9425	85145
16806				12914									8963	79195
15966				12602									8578	72405
15328,5				12354									8182	65475
14516,5				12074,5									7808	58780
13129				11713,5									7434	52410
12121				11329,5									7224	46365
11638				10783,5									7015	40865
11068,5				10244,5									6663	36410
10154				9870,5									6249	31130
9377				9519									5913	26895
8633				9109,5									5517	20035
7908				8654,5									5242	13340
6945,5				8284,5									4945	6780
6177,5				7879,5									4527	30
5462,5				7659,5									4263	284831

4730,5				7209,5									3699	282681
4093,5				6835,5									3479	277981
3621,5				5660,5									3157	273781
3077,5				5212,5									2891	269931
2589,5				4874,5									2702	265881
2022,5				4139,5									2450	261516
1668,5				3607,5									2198	256836
1227,5				3047,5									2072	252246
779,5				2239									1911	246486
415,5				1604,5									1567	240906
25,5				1094,5									1217	235386
				743,5									857	230766
				399,5									605	224496
				21,5									517	218556
				19039									13	213001
				18529									15643	207446
				17935									15295	200516
				17505									15086	193656
				16816									14646	187636
				16425									14382	181826
				15742,5									14118	175716
				15508,5									13843	169476
				15138									13492	163236
				14505,5									13168	157126
				14105,5									12981	152276
				13865,5									12594	147476
				13473,5									12282	143076
				13246									12003	138476
				12951,5									11616	134246
				12459,5									11198	131006
				12069,5									10769	127451
				11519,5									10483	123266
				10804,5									10131	118526
				10434									9669	113366
				10045,5									9179	108986
				9278,5									8805	103406
				8928,5									8398	98621
				8559,5									8047	94056
				7949,5									7627	89711
				7479,5									7220	85091
				6995,5									6670	79351
				6079									6175	73751
				5589									5933	68431

				4965									5438	62691
				4320									5030	58206
				3872									4480	52421
				3184									4256	46896
				2474,5									4074	42396
				1813									3731	38211
				1033									3465	32271
				700									3220	26771
				308									2877	21031
				11									2548	15181
				22595									2276	6541
				22125									1886	16
				21597									1499	284588
				21117									1121	283488
				20506									472	278888
				19862									16	274638
				19238									19024	269688
				18965									18412	266358
				18537,5									17818	262218
				17974									17345	257583
				17574									16709	253578
				17054									16335	248538
				16782									15950	242658
				16405									15626	236718
				15806,5									15158	230358
				15038,5									14553	225738
				14141,5									14193	220678
				13536,5									13953	215618
				13008,5									13512	210393
				12381,5									13197	203953
				11762									12856	197023
				11073									12328	190303
				10483									11723	183933
				10105									11272	177693
				9625									10942	172428
				9135									10442	166643
				8574									9727	159753
				7587									9298	155103
				6663									8965	150303
				5896									8257	145203
				5326									7872	140253
				4472									7344	136608
				3688									6893	132468

				2764									6222	128733
				2170									5705	125223
				1420									5177	120783
				880									4748	116343
				576									4503	110163
				18									4167	104823
				27646									3866	100423
				26916									3642	97178
				26234									3341	92943
				25704									3040	88983
				24794									2697	82613
				24207,5									2281	75473
				23115,5									1911	69593
				22628									1470	62453
				21944									1173	55433
				21415									667	48673
				20745									19	42693
				20273									21689	38443
				19681									21125	34393
				19278									20597	28813
				18727									20069	24248
				18067									19505	17528
				17274									18889	11678
				16735									18537	6318
				15943									18159	18
				15477,5									17619	316545
				14858									17080	314295
				14169									16720	309495
				13489									16200	304645
				12859									15894	299645
				12299									15372	294740
				11709									14679	289655
				11126									14294	285695
				9246									13755	280565
				8294									13051	273665
				7501									12292	267965
				6286									11742	262025
				5460									11214	255305
				4452									10488	249970
				3396									9957	245020
				2694									9321	239740
				1794									8672	234350
				1218									8188	228120

				634									7726	220910
				22									7198	212510
													6659	204040
													6047	196890
													5585	189480
													5123	183045
													4710	177390
													4444	173040
													4017	169140
													3674	164640
													3282	160490
													2974	156755
													2574	152390
													1974	147575
													1632	143120
													1074	136280
													458	129200
													26	123560
													26755	118460
													25879	113180
													25197	106140
													24614	99980
													23774	93545
													23213	87665
													22597	80455
													21922	72545
													21058	64635
													20552	58460
													19949	52740
													19477	45850
													18811	40000
													18253	36670
													17615	32110
													16768	26775
													16064	21035
													15459	14990
													14788	7150
													14298	25
													13506	312197
													12967	310347
													12436	305647
													11800	300047
													11052	295597

													10458	290962
													9688	286867
													9072	282412
													8423	278632
													7787	273232
													6907	266392
													6431	259912
													6004	253732
													5437	247847
													5024	241852
													4583	236847
													4135	230962
													3771	224312
													3291	217802
													2651	211642
													1994	205832
													1382	199267
													865	193352
													25	187242

tipo 16	tipo 17	tipo 18	tipo 19	tipo 20	tipo 21	tipo 22	tipo 23	tipo 24	tipo 25	tipo 26	tipo 27	tipo 28	tipo 29	tipo 30	tipo 31
345944	73466	17145	91722	68408	9398	105905	91266	49988	40799	11290	29623	3145	53067	20770	31168
339069	70091	15207,5	86857	67921,5	7729,5	105186,25	90766	49175,5	40361,5	10633,75	26154,25	3124,15	52580,5	18559,9	30271,45
331479	66503	13206,5	82063	67287	6299,75	104254,75	90076	48175	39740,5	10047,25	22462,75	3095,95	51946	17960,65	27867,4
323889	63053	11343,5	77410	66511,5	3674,75	103185,25	89248	47036,5	38981,5	9598,75	18909,25	3060,7	51170,5	17467,15	25505,65
316134	59669	9581	72994	65614,5	1979	101951,5	88261	45732,25	38065	9281,5	15419,5	3019,3	50273,5	17156,65	23166,55
308094	56587	8040	68778	64594,5	806,5	100645	87189	44358,75	37060	9114	12237	2971,7	49253,5	16986,65	20868,15
299754	53529	6580,5	64788	63464	155,75	99150,75	85938	42795	35878,5	9079,25	9074,75	2918,5	48123	16953,4	18627,1
291654	50694	5298	61134	62267	56,75	97564,5	84588	41141,25	34596	7661,75	7657,25	2861,8	46926	15630,4	17927,8
284034	48154	4218,5	57606	60944	21,5	95945,25	83191	39458,5	33262,5	6455,25	6450,75	2798,8	45603	14433,4	17234,8
278049	45627	3221	54339	59552,5	8376	94116,5	81595	37563,25	31733	5324,75	5320,25	2732,25	44211,5	13763,06	16217,19
272244	43305	2382,5	51115	58002,5	6966	92213,75	79918	35596	30120,5	4357,25	4352,75	2657,85	42661,5	12833,06	15547,59
266439	41112	1673	48115	56382,5	5525,5	90182	78112	33499,75	28379	3518,75	3514,25	2579,85	41041,5	12191,06	14767,59
260544	39016	1083,5	44851	54410,5	3238	87987,75	76147	31240	26479,5	2798,25	2793,75	2484,65	39069,5	11470,26	14019,59
253844	37006	614,5	41723	52302,5	1899,25	85609,25	74003	28794,5	24402,5	2195,25	2190,75	2382,65	36961,5	10756,26	13407,59
247244	35158	284,5	38709	50042	718	83134,25	71759	26253,5	22224,5	1733,25	1728,75	2273,05	34701	10276,76	12695,19
240644	33442	86,5	35811	47627	148	80527,25	69383	23580,5	19914,5	1403,25	1398,75	2155,75	32286	9566,06	12350,19
233794	31798	18	33011	45037	55,75	77684,5	66780	20669,25	17380	1197,75	1193,25	2029,75	29696	9356,06	11636,19
229174	30346	18	30446	42404,5	23,5	74813,5	64140	17732,25	14806	1164,75	1160,25	1901,5	27063,5	8640,56	11602,44

224659	29056	18	28070	39698,5	8463	71878,75	61431	14733	12613	1100,25	1095,75	1769,5	24819,5	7650,56	11536,44
220144	27895	18	25843	36882	7217,5	68815	58593	11604,75	10742,5	1003,5	999	1631,95	22920	6379,86	11438,19
215769	26895	18	23779	33979,5	6078	65721,25	55718	8448,5	9242,5	878,5	874	1490,05	21372	4844,76	11309,19
210649	25999	18	21709	30736,5	3678	62425,25	52646	5088,5	8026,5	718,5	714	1331,35	20061	4672,26	9363,39
205609	25243	18	19875	27527	1803,75	59054,75	49496	1655	7144,5	529,5	525	1174,15	19144	4475,76	7228,09
200209	24568	18	18081	24008	753,75	55308,5	45986	676,25	3702	293,25	288,75	1001,65	16211,5	4234,26	6986,59
194649	24012	18	15738	20884	150,5	51312,25	42233	16	18,5	15,25	10,75	888,05	13868,5	3737,26	6248,19
187004	21349,5	13780	14607,5	16894	50,75	50513	38792,75	43937	35266	9456	23768	834,85	12738	3704,01	4007,14
179249	18722,75	12943	10547,5	15564	23	49561,25	35444	43586	35077	9172,5	22269,5	771,85	11408	2234,01	3230,14
171494	17077,75	11449,5	7488,5	13502,5	7693	48468,5	32236,25	42839,25	34613,5	8734,75	19514,25	672,1	9346,5	1535,76	2631,64
163904	14717	9775,5	4942,5	10889,5	6165,5	47261	29234,75	41816,25	33931,5	8331,75	16321,25	544,8	6733,5	825,56	2598,14
155744	11802,5	8250,5	2887,5	7670	4746,5	45935	26412,75	40687,75	33138,5	8057,25	13301,75	387,25	5432	654,31	666,44
147764	8274,75	6962,5	1435,5	4040	2871,5	44505,25	23786	39539,75	32298,5	7917,25	10641,75	209,05	2772,2	357,31	369,44
140204	4347,75	5692	25,5	21,5	1596,5	43024,75	21423,5	38178,5	31270	7887	7889	11,65	8,6	4,81	16,94
132644	12	4580,5	81988	62427	704	41418,25	19187	36745,25	30158,5	6658,5	6660,5	2867	48428	18804	27449
127199	63121	3594,5	78068	62035	138,75	39754,5	17160,25	35208,25	28940,5	5556,5	5558,5	2850,2	48036	17023,2	26726,6
121619	61663	2732	73954	61490,5	49,5	37925,5	15207,25	33569,5	27618	4579	4581	2826	47491,5	16508,95	24663,55
116219	58985	2049,5	70555	60924	19,25	36035,5	13437,25	31968,25	26305,5	3791,5	3793,5	2800,25	46925	16148,45	22938,3
110099	55885	1455,5	66587	60118	7964	33757,5	11567,25	30213,25	24847,5	3089,5	3091,5	2763,05	46119	15869,45	20836,5
101939	52957	969,5	62805	59203	6871,25	31343,5	9833,25	28350,25	23281,5	2495,5	2497,5	2720,35	45204	15716,95	18774,7
95089	50381	553	59385	58234	5774,75	28774,75	8223,5	26178,5	21437	1960	1962	2674,75	44235	15688,45	16853,8
88189	47719	250,5	55760	57046,5	3224,75	26049,25	6740	23849,25	19440,5	1536,5	1538,5	2618,5	43047,5	14375,95	16160,05
81189	45262	69	52540	55839	1643,75	23144,25	5375	21399	17323	1234	1236	2561	41840	13283,45	15527,55
76464	42942	12,5	49489	54539,5	593,75	20208	4193,75	18997,75	15232,5	1064,5	1066,5	2498,85	40540,5	12657,43	14577,22
71844	40757	12,5	46343	53027	133	17205	3170,75	16639,25	13165,5	1038	1040	2426,25	39028	11749,93	13923,82
67259	38867	12,5	43268	51366,5	48,25	14093,75	2286,5	13779,5	11074,5	976,5	978,5	2346,3	37367,5	11091,88	13124,32
62744	37031	12,5	40580	49742,5	21,25	10901	1544,75	10990,75	9407	890,25	892,25	2267,9	35743,5	10498,28	12508,32
57224	35303	12,5	37682	47789,5	6444	7347,5	889,25	7809,25	7895	764,25	766,25	2173,4	33790,5	9836,78	11941,32
51984	33518	12,5	34866	45677,5	5151,5	3843,25	398	4554,25	6717	609,25	611,25	2071	31678,5	9388,78	11275,72
46464	31824	12,5	32388	43612,5	4087,25	13,75	18,5	1366	5898	433,75	435,75	1970,7	29613,5	8781,08	10980,72
38654	30251	12,5	29828	41244,5	2437,25	94376	80542	546,75	3016,5	236	238	1855,5	27245,5	8589,08	10327,92
30674	28895	12,5	27320	38670,5	1455,5	94065,5	80326	10	22	10	12	1730,1	24671,5	7889,48	10294,92
24374	27729	15121	25124	36169,5	598	93370,25	79811	45097	36623	10261	25887	1608,1	22597,5	6974,48	10233,92
17724	26499	13834,5	23118	33632,5	108,75	92409,25	79067	44557,5	36332,5	9825,25	23583,75	1484,2	20886,5	5829,88	10145,42
13034	25464	11862,5	21054	30730	47,25	91341,75	78213	43571,5	35720,5	9247,25	19945,75	1342,3	19338,5	4294,78	10016,42

7554	24456	10269,5	19419	28168,5	24,75	90249,75	77317	42598	35071,5	8863,75	16907,25	1216,95	18303	4158,53	8479,52
4254	23588	8732	17809	25351	6454	88949	76228	41460,25	34272	8587	13863	1078,95	17498	3986,03	6605,02
24	22886	7191	16093	21985	5396,5	87574,25	75058	40086,75	33267	8419,5	10680,5	913,95	14693	3755,03	6374,02
303454	22321	6141	14113	19345	4396,75	86095,25	73782	38961,75	32417	8394,5	8405,5	817,95	12713	3335,03	5750,02
300484	21869	4991,5	12974	15325	2540,5	84514	72402	37479,5	31267,5	7124	7135	764,35	11574	3301,53	3492,12
294819	19619	3878	9436	14166	1265,5	82965,25	71037	35743,75	29892	5879,5	5890,5	709,45	10415	2020,53	2815,02
287999	16972,5	3015,5	7021	12538,5	548	81264,25	69525	34105	28569,5	4902	4913	630,7	8787,5	1469,28	2342,52
281289	15539	2274,5	4456	9906	120,5	79455,25	67905	32366,5	27144,5	4047	4058	502,45	6155	753,78	2308,77
274569	13675,25	1543	2656	7086	39,5	77343	66001	30205,25	25349	3182,5	3193,5	364,45	5015	603,78	616,77
267309	10739	985	1303	3703,5	17,75	75074,25	63944	28066,25	23551	2500,5	2511,5	198,4	2536,55	327,03	340,02
260289	7649	582,5	13	27	6123	72684,5	61766	25967,5	21768,5	1983	1994	17,8	8,15	4,53	17,52
253329	3989,75	275	81298	60155	5124,25	70339,75	59619	23599,75	19739	1552,5	1563,5	2788	47066	18417	27279
248154	23	86	77518	59777	4156,75	68034,25	57499	21048,25	17534	1237,5	1248,5	2771,8	46688	16699,8	26582,4
243429	65548	23,5	73846	59291	2413	65236	54916	18392	15221,5	1050	1061	2750,2	46202	16240,8	24741
238569	63307	23,5	69391	58548,5	1354,75	62504,75	52386	15811	12959,5	1021	1032	2716,45	45459,5	15768,3	22479,75
233709	59771	23,5	65647	57788	514,75	59386,25	49488	13160,5	11021,5	964	975	2681,35	44699	15505,05	20496,6
227759	56821	23,5	62175	56948	87,25	56193,25	46512	10274,75	9296	874,75	885,75	2642,15	43859	15365,05	18603,8
221709	53869	23,5	58875	56013	37	53063,5	43587	7270	7868	755,75	766,75	2598,15	42924	15337,55	16750,3
215659	50787	23,5	55482	54901,5	16	49927,75	40649	4618,75	6908,5	629,5	640,5	2545,5	41812,5	14109,05	16100,95
210009	48587	23,5	52486	53778	6098	46679	37598	1430,5	6089,5	454	465	2492	40689	13092,55	15512,45
206299	46046	23,5	49300	52421	4723,25	46035	34826	567,75	3055	245,75	256,75	2427,1	39332	12438,83	14520,07
201994	43426	23,5	46284	50971	3927,75	45218,25	31952,25	21,5	7,5	15,75	26,75	2357,5	37882	11568,83	13893,67
197969	41241	13197	42934	49162	2502,75	44420	29609	44790	35899	9311	22722	2270,4	36073	10851,93	13022,67
193559	39189	12685,5	39574	47132	1266	43335	26912	44575,5	35783,5	9137,75	21806,25	2172,4	34043	10109,93	12252,67
188599	36928	11076	36699	45194,5	548,5	42145,5	24380,5	43770,75	35284	8666	18837	2078,65	32105,5	9453,68	11690,17
183919	34944	9753	33883	43082,5	106,75	40920	22129	42962,25	34745	8347,5	16313,5	1976,25	29993,5	9005,68	11024,57
179399	33219	8315,5	31048	40720	33,25	39451,25	19785,25	41898,5	33997,5	8088,75	13467,25	1861,5	27631	8310,43	10687,07
174879	31497	7096,5	29088	38907	9,5	37985	17744	40812	33202,5	7956,25	10949,75	1773,3	25818	8163,43	10187,27
168719	29859	5700	26979	36742,5	7090	36431,25	15851,25	39315,75	32072	7923	7924	1667,85	23653,5	7575,13	10159,52
162064	28359	4645,5	24891	34364,5	5926,75	34646,5	13945,5	37956	31017,5	6757,5	6758,5	1551,85	21681,5	6705,13	10101,52
156399	27083	3659,5	23174	32193	4647,5	32709,25	12131,25	36419	29799,5	5655,5	5656,5	1445,8	20217	5725,43	10025,77
149579	25943	2834,5	21414	29718	2585	30833,25	10591,25	34851,5	28534,5	4720,5	4721,5	1324,8	18897	4416,43	9915,77
142259	24872	1976,5	19614	26898	1412	28596,75	8984,75	32838,5	26884,5	3730,5	3731,5	1186,8	17757	4266,43	8223,77
135419	23920	1426,5	17976	24031,5	493,25	26196,75	7480,75	31213,5	25534,5	3080,5	3081,5	1046,4	16938	4090,93	6316,67
127919	23213	909	16520	21175,5	127,5	23866,25	6212,25	29229,75	23867	2448	2449	906,4	14558	3894,93	6120,67

121019	22511	496	14771	18843,5	45,75	21210,25	4964,25	27076,25	22038	1917	1918	821,6	12809	3523,93	5569,47
115934	21916	228,5	13870	15663,5	22,5	18339,25	3809,25	25016,5	20272,5	1542,5	1543,5	779,2	11908	3497,43	3783,37
110489	21456	89	10158	14447,5	8653	15563,75	2863,75	23133,25	18645	1310	1311	721,6	10692	2153,43	3072,97
104954	19468,5	27	6777	12169	7207,75	12761,25	2067,25	20498,25	16351	1124	1125	611,35	8413,5	1381,68	2411,47
99914	17375	27	4497	9829	5821	9568,5	1325,5	17405,5	13640,5	1089,25	1090,25	497,35	6073,5	745,68	2381,47
92354	15871	27	2592	6844,5	3552,25	6761,75	807,75	14476	11498,5	1026,25	1027,25	351,3	4867	586,93	590,77
85954	13261,75	27	1129	3187	1882	3685,5	376,5	11323,5	9613,5	928,75	929,75	171,75	2187,05	287,68	291,52
80054	10651,75	27	19	23,5	788,25	22,5	13,5	8722,75	8377,5	825,75	826,75	16,35	11,45	10,18	14,02
73654	7381,5	27	78369	59056	132,75	94018	81152	5074	7057	652	653	2698	45109	18099	26899
69034	3424,75	27	73679	58587	54,75	93540,75	80820	1422,5	6119	451	452	2677,9	44640	15968,4	26034,7
64764	11,5	27	69463	58029	25	92622,75	80140	559,75	3084,5	242,75	243,75	2653,1	44082	15441,4	23920,5
60634	61156	27	66460	57528,5	7451	91708,25	79432	8,75	10,5	10,75	11,75	2630,35	43581,5	15122,9	22396,25
56119	60265	13096	62940	56813,5	6064,5	90632	78571	41598	32905	9166	22265	2597,35	42866,5	14875,4	20531,75
51759	57379	12569	59375	55951	4828,25	89325,5	77499	41377	32786	8987,5	21321,5	2557,1	42004	14731,65	18588,25
47159	54929	11119	55505	54854,5	2578,25	88250,5	76599	40652	32336	8562,5	18646,5	2505,5	40907,5	14699,4	16414,6
41879	52169	9310	52721	53942,5	1392,5	86828,75	75389	39546,5	31599	8127	15196	2462,3	39995,5	13691,4	15881,8
35279	49731	8135	49109	52588	605	85158,5	73948	38677	30988	7915,5	12869,5	2397,8	38641	12465,9	15172,3
27239	46805	6916	45680	51127,5	120,5	83577,25	72568	37590,5	30193	7783	10352	2327,95	37180,5	11762,32	14104,23
21749	44474	5719	42742	49715	48,5	81895,75	71086	36308	29224	7754,5	7758,5	2260,15	35768	10914,82	13494,03
16499	42154	4465	39917	48189,5	26,25	79801	69224	34691	27970	6368,5	6372,5	2186,7	34242,5	10310,27	12759,53
11774	40064	3606,5	37301	46609		77724	67364	33352,75	26909,5	5409	5413	2110,4	32662	9732,57	12160,03
6974	37688	2714	34886	44981,5		75682,75	65524	31657	25541	4397,5	4401,5	2031,65	31034,5	9181,32	11687,53
3899	35988	2031,5	32554	43232,5		73376,5	63433	30055,75	24228,5	3610	3614	1946,85	29285,5	8810,32	11136,33
29	34148	1410	30181	41255		70888	61165	28219,5	22703	2875,5	2879,5	1850,8	27308	8228,37	10853,83
306697	32378	892,5	27901	39146		68294,25	58790	26235,75	21035,5	2243	2247	1748,2	25199	8057,37	10272,43
302132	30880	535,5	25868	37059,5		65771,25	56470	24374,25	19454,5	1784	1788	1646,55	23112,5	7490,27	10245,68
294652	29671	245,5	23582	34456		63177,75	54076	22141,25	17540,5	1378	1382	1519,55	20953,5	6537,77	10182,18
288162	28183	79	21185	31424,5		60351,5	51458	19893,5	15598	1100,5	1104,5	1371,5	18909	5170,07	10076,43
281397	26654	24,5	19361	28859,5		57406,25	48721	17577,25	13581,5	937	941	1246,1	17541	3813,47	9962,43
273357	25394	24,5	17591	26086,5		54805,5	46297	15285,5	11573	911,25	915,25	1110,4	16420	3665,97	8298,63
267357	24224	24,5	15911	23146,5		51675,75	43372	12658,25	9652	854,75	858,75	966,4	15580	3485,97	6342,63
260097	23400	24,5	14741	20851,5		48373,5	40278	10015	8071,5	773	777	853,9	13667,5	3328,47	6185,13
252237	22427	24,5	12596	17991,5		45067,25	37173	6884	6583,5	649	653	749,9	11522,5	2873,47	5509,13
247062	21623	24,5	11474	14031,5		44446,25	34500	3944	5519,5	509	513	697,1	10400,5	2840,47	3284,93
241932	21028	24,5	8574	13081,5		43717,25	31935	1110	4791,5	353	357	652,1	9450,5	1790,47	2729,93

235947	20564	24,5	6274	11531,5		42671	28863,75	457,5	2496,5	195,5	199,5	577,1	7900,5	1265,47	2279,93
230367	18126,5	24,5	4336	9542,5		41647,25	26319	11	5,5	7,5	11,5	480,2	5911,5	724,87	2254,43
224617	15519,5	9658	2551	6746		40555,25	23995	31396	25833	6399	17063	343,35	4781	576,12	576,53
218467	14344,5	9131	1242	3473,5		39372,75	21822,5	31175	25714	6220,5	16119,5	182,7	2383,15	308,37	308,78
212167	12569,5	7985,5	32	25		37998	19628,75	30602,25	25358,5	5884,75	14006,25	13,3	11,55	5,87	6,28
205917	10351	6811	71177	52758		36633,75	17729,5	29884,5	24880	5602	11766	2434	41345	16346	23596
201857	7286,75	5523,5	67887	52429		35011,25	15753	28931,75	24210,5	5370,25	9216,75	2419,9	41016	14851,4	22989,7
197867	3746,5	4385	64283	51952		33300,25	13926	27917	23468	5246,5	6865,5	2398,7	40539	14400,9	21182,4
193702	25,75	3629	60059	51248		31189,75	11949,5	27107	22856	5228,5	5227,5	2366,7	39835	13952,9	19038,4
189537	180777	2983	56827	50591,5		28844,75	10024,5	26274	22210	4514,5	4513,5	2336,4	39178,5	13725,65	17326,45
185497	179859	2388	53727	49841,5		26626	8430,75	25346,5	21475	3849,5	3848,5	2301,4	38428,5	13600,65	15636,45
180817	177259	1840,5	50907	49042,5		24226	6926,75	24306,25	20635,5	3229	3228	2263,8	37629,5	13577,15	14052,55
176057	173909	1346,5	47485	47921,5		21559,75	5475,5	23147,25	19685,5	2659	2658	2210,7	36508,5	12338,15	13397,65
171457	171653	945	44937	46966		19526,25	4520	21961	18700	2184,5	2183,5	2165,2	35553	11473,65	12897,15
165517	169215	589,5	42750	46034,5		17112	3548,75	20598,25	17554,5	1750	1749	2120,65	34621,5	11024,91	12215,94
159577	166707	355	40098	44759,5		14473	2649,75	19375,5	16516	1448,5	1447,5	2059,45	33346,5	10259,91	11665,14
152152	163935	182,5	37848	43544,5		12074,25	1968	18047,25	15377,5	1207	1206	2000,95	32131,5	9778,41	11080,14
145717	161915	56,5	35064	41862,5		9351,75	1335,5	16346,25	13907,5	997	996	1919,75	30449,5	9163,61	10442,14
138997	159654	20	32534	40157,5		6261,75	765,5	14795	12557	887,5	886,5	1837,25	28744,5	8586,11	9947,14
132397	157764	20	30510	38639,5		3132	326,75	12792,5	10802	865	864	1763,65	27226,5	8264,11	9468,74
125377	155843	20	28830	37239,5		24	18,75	10793	9340	822	821	1695,65	25826,5	7852,11	9268,74
118957	154003	20	26650	35223		92923	80499	8610,5	8035	754,5	753,5	1597,55	23810	7688,61	8712,84
113647	152473	20	24731	33253,5		92733,25	80367	6262,25	6919	661,5	660,5	1501,6	21840,5	7153,31	8687,59
108427	150849	20	22913	31183		91984	79812	4004,75	6102	554	553	1400,6	20123,5	6395,81	8637,09
102397	149406	20	21196	29011,5		91224,5	79224	1252,5	5395	402,5	401,5	1294,55	18659	5416,11	8561,34
96097	148098	20	19548	26694		90218,25	78419	513	2794	224	223	1181,25	17423	4190,41	8458,34
88597	146965	20	18123	24461,5		89184,75	77571	14,25	11,5	14	13	1072	16520,5	4071,66	7118,84
82197	145835	11099	16877	22281		87755	76374	35870	29253	7945	18867	965,2	15897,5	3938,16	5668,14
75447	144854	10432,5	15278	19144,5		86450,75	75264	35590,5	29102,5	7719,25	17673,75	811,45	13283,75	3722,91	5452,89
70547	143862	9069,5	13743,5	17098,5		84971,75	73988	34909	28679,5	7319,75	15159,25	737,05	11749,25	3397,41	4969,29
66662	143078	7935,5	12876,5	14038,5		83459,25	72668	34216	28217,5	7046,75	12996,25	696,25	10882,25	3371,91	3250,59
62602	142454	6973	8932,5	12746,5		81512,25	70952	33503,75	27717	6873,5	11090,5	635,05	9590,25	1943,91	2495,79
59067	142004	5938	6080,5	10824,5		79937,25	69552	32581,25	27042	6761	8953	542,05	7668,25	1292,91	1937,79
55217	141628	4919,5	3800,5	8484,5		78011	67827	31490	26217,5	6736,75	6746,25	428,05	5328,25	656,91	1907,79
50417	139884,25	3931,5	2345,5	6205		75916,5	65939	30216	25229,5	5644,75	5654,25	316,5	4406,75	535,66	540,09

45737	137869,75	3064,5	1102,5	3097,5		73910,25	64120	28864,5	24158,5	4675,75	4685,25	163,95	2129,8	281,41	285,84
41257	136271,75	2344,5	22,5	19,5		72073,5	62446	27496,5	23054,5	3859,75	3869,25	12,75	13	11,41	15,84
35427	134070,75	1740	68634	50797		69500,5	60090	26078,25	21892	3162,25	3171,75	2338	39646	15675	23023
29067	131460,75	1234	65064	50440		66477,25	57310	24583,25	20650	2564,25	2573,75	2322,7	39289	14053,2	22365,1
23307	128963	887,5	61868	50017		63610,75	54664	23255	19533,5	2140,75	2150,25	2303,9	38866	13653,7	20762,4
15957	125601,25	488,5	59228	49577		60523,25	51804	21174,5	17766,5	1627,75	1637,25	2283,9	38426	13373,7	19422,4
11757	122280,25	218,5	56348	48992		57974	49435	19095,5	15984,5	1249,75	1259,25	2256,9	37841	13171,2	17896,9
6677	45479	67	53186	48227		54394,75	46099	17050,25	14217	997,25	1006,75	2221,2	37076	13043,7	16173,1
3352	44561	16,5	50036	47334,5		50810,25	42749	14904	12348,5	845,75	855,25	2179,2	36183,5	13017,45	14403,85
22	42507	16,5	47049	46356		47508	39655	12701,25	10418	821	830,5	2132,85	35205	11935,95	13832,2
294897	40332	16,5	43969	45201		44173	36523	10422,75	8752	772	781,5	2077,85	34050	10890,95	13227,2
293082	37860	16,5	40621	43775		43402,5	33206,5	8337,25	7505	707,5	717	2009,65	32624	10203,99	12184,36
286977	35583	16,5	37865	42450		42565,5	30261,5	6241,5	6509	624,5	634	1946,05	31299	9408,99	11611,96
281587	33999	16,5	34840	40816,5		41860,25	28191,25	3774	5616	507	516,5	1867,4	29665,5	8761,64	10825,46
275262	32571	16,5	32752	39555		40897,75	25798,75	1158	4944	363	372,5	1806,5	28404	8300,54	10346,96
268902	31171	16,5	30452	38005		39776,5	23412,5	462	2496	195	204,5	1731,5	26854	7775,54	9896,96
260922	29784	16,5	27812	36025		38389,75	20864,75	15,5	5	7	16,5	1635,5	24874	7355,54	9272,96
254262	28416	10633	25313	33942,5		37261,75	19064,75	34840	28643	7656	18099	1534,35	22791,5	6742,69	8975,46
247302	27175	10292	23173	31963		35617	16775	34697	28566	7540,5	17488,5	1438,05	20812	6582,19	8429,76
242352	25911	8958	21102	29837,5		33870,75	14647,75	34030	28152	7149,5	15027,5	1334,5	18686,5	6004,49	8402,51
236412	24906	7810,5	19572	28095		32204	12868	33328,75	27684,5	6873,25	12838,75	1249,5	17241,5	5366,99	8360,01
231912	23940	6573	17923	26009,5		30424,25	11201,25	32413	27041	6650,5	10388,5	1147,65	15835	4426,09	8287,26
226737	22848	5722	16339	23782		28598,5	9702,5	31654,5	26486	6558	8631	1038,75	14647	3247,99	8188,26
220837	21972	4756	14794	21361,5		26734,75	8363,75	30619,5	25704	6535	6538	920,3	13668,5	3119,24	6735,96
215487	20982	3777,5	13422	18960,5		24747,25	7118,25	29357,75	24725,5	5453,5	5456,5	802,7	12982,5	2972,24	5138,56
210837	20122	3021	12213	16589		22515,5	5903,5	28178,5	23791	4608	4611	686,45	11006,25	2809,49	4975,81
204637	19312	2391	10398	14169		20150	4792	26981,5	22825	3894	3897	598,45	9191,25	2424,49	4403,81
199772	18568	1754	9556,5	11199		17822,75	3855,75	25487	21600	3159	3162	558,85	8349,75	2399,74	2735,66
195362	17966	1209,5	7004,5	10363		14933,5	2871,5	23878,25	20263,5	2515,5	2518,5	519,25	7513,75	1475,74	2247,26
190812	17360	732,5	5233,5	9169,5		11584,75	1919,75	22049,75	18726,5	1932,5	1935,5	461,5	6320,25	1071,49	1900,76
187207	16850	438,5	3371,5	7258,5		8763,25	1264,25	20516,75	17424,5	1554,5	1557,5	368,4	4409,25	552,09	1876,26
181647	16430	208,5	1826,5	4838		5724,75	703,75	18745,75	15906,5	1232,5	1235,5	249,95	3430,75	423,34	423,96
176287	14367,5	70,5	924,5	2583		2514,75	253,75	16882,75	14296,5	1002,5	1005,5	139,25	1778,45	238,84	239,46
171527	12412,25	23	24,5	18		17,25	6,25	14864	12539	860	863	13,25	14,45	13,84	14,46
166887	11378,25	23	59487	43999		83363	72107	12817	10745	837	840	2015	34114	13598	20178

159517	10011,5	23	56092	43659,5		83167,5	71971	10515,25	9062	787,5	790,5	2000,45	33774,5	12055,7	19552,35
152697	7880	23	52828	43227,5		82492,5	71471	8187,25	7670	715,5	718,5	1981,25	33342,5	11647,7	17915,55
147692	5227,75	23	49924	42743,5		81454	70667	5889,5	6578	624,5	627,5	1959,25	32858,5	11339,7	16441,55
141642	2788,25	23	46980	42145,5		80631,5	70009	3369,5	5666	504,5	507,5	1931,65	32260,5	11132,7	14882,15
134742	20,75	23	44066	41440,5		79598	69161	1162,25	5099	383	386	1898,75	31555,5	11015,2	13293,55
127002	50092	23	41906	40828,5		78372,5	68135	517	2829,5	227,25	230,25	1869,95	30943,5	10997,2	12080,35
121242	48931	23	39615	40078		76821,5	66815	13,5	20,5	15,25	18,25	1834,4	30193	10167,7	11641,9
113502	46487	12189	37011	39101,5		75533,75	65704	39320	30896	8399	21004	1787,9	29216,5	9284,2	11130,4
107787	44387	11491,5	34878	38193		73897,5	64276	39027,5	30738,5	8162,75	19755,25	1744,45	28308	8846,54	10466,01
102702	42539	10099,5	32642	37118		72348,75	62911	38331,5	30306,5	7754,75	17187,25	1692,85	27233	8201,54	10001,61
97617	40469	8790	30817	36132,5		70569	61329	37531,25	29773	7439,5	14689,5	1645,4	26247,5	7810,99	9527,11
92712	38335	7540	28585	34784		68642,75	59604	36606,25	29123	7214,5	12214,5	1580,3	24899	7318,09	9015,61
86412	36151	6286,5	26584	33435,5		66832,25	57972	35489	28305,5	7078,25	9625,75	1515,05	23550,5	6861,34	8624,11
81112	34111	5100	24758	32066		64657,25	56000	34217,75	27345	7050	7055	1448,65	22181	6570,84	8192,51
75462	32287	4264	23099	30683,5		62465	54002	33139,75	26509	6126	6131	1381,5	20798,5	6163,99	7995,01
69762	30613	3295	21419	29129,5		60203,25	51931	31629,25	25312	5043	5048	1305,9	19244,5	6037,99	7566,61
66017	29049	2432,5	19861	27530,5		57963	49871	29990,5	23989,5	4065,5	4070,5	1228	17645,5	5603,39	7546,11
61572	27817	1815	18421	25890,5		55392,25	47498	28541,75	22802	3353	3358	1148	16285,5	5003,39	7506,11
56637	26107	1270,5	17129	24256,5		52803,5	45100	26933	21465,5	2709,5	2714,5	1068,2	15183,5	4266,19	7449,11
52647	24595	766,5	15817	22411,5		49734,5	42248	25001	19841,5	2093,5	2098,5	978	14199,5	3290,39	7367,11
47927	23282	427	14782	20790		46850,5	39560	23230,75	18338	1657	1662	898,65	13544	3204,14	6394,21
43127	22070	202	13536	18609,5		44068,5	36960	21498,25	16853	1342	1347	791,85	12921	3070,64	4943,51
39527	20981	58	12431	16442		41571	34620	19554,25	15173	1102	1107	685,6	11114,75	2921,89	4794,76
32377	20001	9	10946	14462		38868,5	32082	17471,75	13360	955	960	613,6	9629,75	2606,89	4326,76
24457	19227	9	10155,5	11672		38328	29755,5	15491,5	11624,5	932,75	937,75	576,4	8839,25	2583,64	2759,71
19957	18563	9	7284,5	10731,5		37612,5	27238	13096,75	9873,5	881,25	886,25	531,85	7898,75	1544,14	2210,26
14957	17905	9	4984,5	9181,5		36620,5	24326	10186,75	8133,5	791,25	796,25	456,85	6348,75	1019,14	1760,26
11387	17329	9	3426,5	7582,5		35736,75	22129,25	7131,5	6681,5	670,25	675,25	378,95	4749,75	584,54	1739,76
6627	16849	9	2076,5	5467,5		34761,75	20054,25	4244	5636,5	532,75	537,75	275,45	3894,75	472,04	470,76
3652	16473	9	888,5	2497,5		33751,25	18197,75	1137,5	4838,5	361,75	366,75	129,65	1718,55	229,04	227,76
22	14785,5	9	18,5	18		32364,75	15985,25	419,75	2314	188,5	193,5	7,85	13,35	11,54	10,26
269310	12948,75	9	60187	44695		31204,5	14370	6,5	8,5	14,5	19,5	2068	34042	13776	20968
263810	11785,5	11676	56932	44369,5		30090,75	13013,25	36582	29866	8138	19978	2054,05	33716,5	12297,3	20368,15
256440	10010,5	11102,5	53668	43937,5		28586,25	11406,75	36341,5	29736,5	7943,75	18951,25	2034,85	33284,5	11889,3	18731,35
251270	8227	9739,5	50302	43376,5		27168,75	10079,25	35660	29313,5	7544,25	16436,75	2009,35	32723,5	11532,3	17022,85

244910	5909,5	8227,5	47134	42733		25225,75	8484,25	34736	28697,5	7180,25	13552,75	1979,65	32080	11309,55	15344,8
238070	2696,5	7115	44623	42125,5		23273,25	7081,75	33912,75	28119	6980	11350	1951,3	31472,5	11208,3	13975,9
230150	21,25	5930,5	41863	41343,5		21548,25	6000,75	32857	27346,5	6851,25	8903,75	1914,5	30690,5	11185,3	12425,7
224090	47351	4975	39456	40555		19968,25	5140,75	31833,25	26573	6828,5	6833,5	1877,15	29902	10313,8	11965,05
218735	46757	4034,5	37272	39736		17706,5	4078	30620,5	25632,5	5789	5794	1838,15	29083	9572,8	11536,05
214010	44365	3320,5	35274	38885		15509,75	3194,25	29507,5	24750,5	4991	4996	1797,45	28232	9162,84	10913,71
208925	42240	2645,5	33350	37960		13212	2411,5	28225	23715,5	4226	4231	1753,05	27307	8607,84	10514,11
203750	39864	1904,5	30775	36569,5		10813,25	1729,75	26486,5	22290,5	3371	3376	1686,1	25916,5	8056,79	9844,61
198650	38162	1310,5	28639	35279		8264	1137,5	24731,5	20832,5	2669	2674	1623,8	24626	7585,09	9355,11
192850	36138	847	26799	34039		5817,75	686,25	22954,75	19339	2102,5	2107,5	1563,8	23386	7165,09	8995,11
187300	33975	472,5	25501	33065,5		3437	352,5	21002	17680,5	1621	1626	1516,6	22412,5	6958,59	8688,31
181850	32195	200	23884	31718		23,75	14,25	18903,75	15882	1239,5	1244,5	1451,15	21065	6562,04	8495,81
178245	30599	63,5	22444	30386		74623	63987	17061	14289,5	1012	1017	1386,35	19733	6454,04	8128,61
174290	28835	10	20715	28611,5		74427,5	63851	14787,25	12310	851,5	856,5	1299,9	17958,5	5971,74	8105,86
170475	27152	10	18879	26520,5		73894,25	63456	12673,5	10457,5	827,75	832,75	1197,9	16224,5	5206,74	8054,86
166135	25456	10	17451	24714,5		73220	62934	10511,25	8876,5	781,25	786,25	1109,7	15006,5	4391,94	7991,86
161655	24196	10	15819	22419,5		72318,75	62213	8377,25	7600,5	715,25	720,25	997,5	13782,5	3178,14	7889,86
157495	22908	10	14199	19881,5		71353,5	61421	6281,5	6604,5	632,25	637,25	873,3	12756,5	3043,14	6367,06
153895	21712	10	12743	17333,5		70579,5	60773	3630,25	5645	506	511	748,5	12028,5	2887,14	4671,86
150135	20572	10	11547	14987,5		69780,5	60093	1150,5	5008	369,5	374,5	633,5	10073,5	2726,14	4510,86
144965	19560	10	10144,5	13117,5		68888	59323	469	2611	205	210	565,5	8671	2428,64	4068,86
139135	18570	10	9379,5	10417,5		67884,25	58447	3,5	14	9	14	529,5	7906	2406,14	2552,36
132095	17706	13278	6682,5	9534		66763,25	57459	40372	32505	9343	22462	487,65	7022,5	1429,64	2036,21
126540	16978	12379	4773,5	8247,5		65613,5	56437	39995	32302	9038,5	20852,5	425,4	5736	993,89	1662,71
120540	16306	10755	2949,5	6375,5		64290,25	55252	39183	31798	8562,5	17856,5	334,2	3864	485,09	1638,71
114900	15820	9337,5	1599,5	4260,5		63101	54180	38316,75	31220,5	8221,25	15152,75	230,7	3009	372,59	369,71
107820	15375	7925	862,5	2418		61807,25	53007	37271,5	30486	7967	12356	140,25	1658,95	221,84	218,96
102360	14951	6798	22,5	24		60148,25	51495	36267	29751	7844,5	10028,5	22,65	12,55	11,84	8,96
98715	13357,25	5779,5	66144	50246		58633,5	50108	35175,75	28926,5	7820,25	7821,75	2339	39476	15439	21378
94125	11579,75	4630	63099	49941,5		56676	48308	33693,5	27777	6549,75	6551,25	2325,95	39171,5	14055,7	20816,85
90075	10487	3644	60447	49590,5		54719,5	46502	32156,5	26559	5447,75	5449,25	2310,35	38820,5	13724,2	19486,95
84855	9013,75	2669	57477	49095,5		52582	44522	30304	25064	4342,75	4344,25	2287,85	38325,5	13409,2	17979,45
78255	6925,75	1902	54821	48556		50280,25	42383	28504,5	23589	3457,75	3459,25	2262,95	37786	13222,45	16572,6
73655	4608,25	1258,5	52248	47933,5		48065,75	40319	26603,25	22009,5	2697,25	2698,75	2233,9	37163,5	13118,7	15169,9
69655	2615	772,5	49338	47109		45364	37794	24740,25	20443,5	2103,25	2104,75	2195,1	36339	13094,45	13535,45

64205	32	447	46235	46092,5		42533,5	35142	23043	19002	1684,75	1686,25	2146,95	35322,5	11970,95	12941,6
60670	52819	229,5	43463	45053		39514,75	32307	21368,25	17566,5	1380,25	1381,75	2097,45	34283	11030,45	12397,1
57135	51604	54	40385	43742		38928,25	29782,5	18999	15519	1087,75	1089,25	2034,75	32972	10398,89	11438,36
53600	49108	7	37317	42267		38293,75	27550	17001,5	13780	946,75	948,25	1963,95	31497	9513,89	10801,16
49995	46683	7	34967	40998		37673,75	25730	14665,25	11732,5	920,5	922	1902,85	30228	9010,99	10190,16
46195	44283	7	32927	39765,5		36886,25	23772,5	12154,25	9896,5	866,5	868	1843,35	28995,5	8560,49	9722,66
42635	41776	7	30719	38277,5		35891,75	21656	9438,25	8272,5	782,5	784	1771,35	27507,5	8056,49	9290,66
37715	39290	7	27903	36165,5		34763	19582,25	6812,25	7024,5	678,5	680	1668,95	25395,5	7608,49	8625,06
32600	37442	7	25551	34205,5		33552,75	17651	4213,5	6084	554,75	556,25	1573,75	23435,5	7031,69	8345,06
26480	35162	7	23211	32041		32150,25	15698,5	1270,5	5328	392,75	394,25	1468,45	21271	6856,19	7748,36
20360	32977	7	21615	30403		30445,25	13621,5	444	2421	193,25	194,75	1388,65	19633	6410,99	7727,36
14160	31267	7	19761	28291,5		28881,75	11952	11,75	9,5	11,25	12,75	1285,65	17882	5638,49	7675,86
9960	29584	13279	17840	25862		26976	10167,25	42156	34414	9099	22963	1167	16243,5	4542,39	7591,11
6080	27792	12271,5	16032	23319,5		25518,75	8971	41733,5	34186,5	8757,75	21159,25	1042,7	14887,5	3197,69	7478,11
3255	26337	10879,5	14607	21087		23743,75	7696	41037,5	33754,5	8349,75	18591,25	933,45	13985	3078,94	6138,61
15	25077	9637,5	13375	18931		21493,75	6286	40278,5	33248,5	8050,75	16222,25	827,85	13369	2946,94	4704,21
235727	23829	8287,5	11997	16228		19143,5	5006,75	39279,5	32546,5	7807,75	13549,25	695,35	11116,5	2761,44	4518,71
231382	22653	6942	10066,5	13654		16923,25	3963,5	38080,25	31669	7661,5	10770,5	601,75	9186	2351,94	3910,31
226597	21674	5493	9437,5	11434		14552,5	3009,75	36527,75	30496	7627	7631	572,15	8557	2333,44	2663,41
220932	20644	4600	7233,5	10712		12618,75	2351	35376,25	29603	6640	6644	537,95	7835	1535,44	2241,61
214992	19564	3495	5002,5	9208,5		10315	1696,25	33653,75	28238	5405	5409	465,2	6331,5	1026,19	1805,11
210672	18596	2632,5	3444,5	7609,5		7864,75	1127	32015	26915,5	4427,5	4431,5	387,3	4732,5	591,59	1784,61
206592	17826	1976	2049,5	5424		5212,5	637,75	30474,75	25653	3670	3674	280,35	3849	475,34	473,31
202392	17142	1382	971,5	2729		2591	270,25	28719,75	24195	2968	2972	148,05	1874,3	254,84	252,81
199107	16647	909,5	21,5	21,5		10,25	14,5	26908,5	22672,5	2390,5	2394,5	15,05	12,3	17,34	15,31
195687	16299	493	68687	50757		70994	62377	24736,75	20828	1855	1859	2317	39399	15478	23488
192402	14105,25	230,5	65082	50396,5		70746,75	62205	22715,5	19095,5	1487,5	1491,5	2301,55	39038,5	13840,3	22823,65
188847	12643,75	76	61648	49942		70112,25	61735	20629,75	17293	1230	1234	2281,35	38584	13411,05	21101,6
185497	11750,75	20,5	59041	49507,5		69461,25	61231	18271	15239,5	1063,5	1067,5	2261,6	38149,5	13134,55	19778,35
182047	10029	20,5	55841	48857,5		68787,5	60692	15934,75	13192	1037,25	1041,25	2231,6	37499,5	12909,55	18083,35
177847	8245,5	20,5	52276	47995		67910	59972	13168	11169	977,75	981,75	2191,35	36637	12765,8	16139,85
174197	5850,75	20,5	49246	47136,5		66867,25	59099	10549	9603	896,75	900,75	2150,95	35778,5	12740,55	14438
171047	2935,25	20,5	46288	46167,5		65645,25	58059	7670,5	8235	782,75	786,75	2105,05	34809,5	11669,55	13871,9
168037	14	20,5	43348	45065		64344,75	56937	4441,75	7066,5	629	633	2052,55	33707	10672,05	13294,4
164887	52424	20,5	40162	43708		63024,75	55785	1417	6289,5	462,5	466,5	1987,65	32350	10018,33	12302,02

161632	51425	20,5	37510	42433		61653	54576	655,75	3612	278,75	282,75	1926,45	31075	9253,33	11751,22
158192	48981	20,5	35035	41096,5		60204	53288	9,75	8	6,75	10,75	1862,1	29738,5	8723,68	11107,72
154152	46181		32419	39516		58914,25	52133					1785,8	28158	8145,98	10508,22
150072	44045		30119	37966		56890,75	50309					1710,8	26608	7620,98	10058,22
145872	41676		27985	36365,5		54865,75	48473					1633,2	25007,5	7281,48	9553,82
140262	39674		25927	34650,5		52871	46655					1549,9	23292,5	6776,78	9308,82
135092	37595		23947	32819		50775,25	44736					1460,8	21461	6628,28	8803,92
130692	35915		21857	30674		48622	42756					1356,3	19316	6045,28	8776,42
125742	34205		20309	28911		46392,5	40698					1270,3	17854	5400,28	8733,42
119622	32153		18745	26933		44350	38806					1173,7	16520	4507,88	8664,42
113322	30317		17545	25245,5		42295,75	36897					1091,2	15620	3615,38	8589,42
107142	28669		16045	22895,5		39875,25	34641					976,2	14670	3490,38	7179,42
100542	27064		14435	20078		37307,25	32241					838,2	13865	3317,88	5304,92
94962	25538		13252	17757,5		34643,25	29745					724,45	11931,25	3158,63	5145,67
90192	24355		11618,5	15579,5		31940,75	27207					645,25	10297,75	2812,13	4630,87
84747	23071		10607	12009,5		31383	24806,25					597,65	9286,25	2782,38	2625,72
80832	22026		7417	10964,5		30735	22526,25					548,15	8241,25	1627,38	2015,22
74832	21096		5301	9538,5		30053	20524,25					479,15	6815,25	1144,38	1601,22
68832	20304		3306	7491		29248	18523,25					379,4	4767,75	587,88	1574,97
62882	19640		2151	5681,5		28331,5	16572,75					290,85	4036,25	491,63	489,27
57532	18933		952	2684		27557,5	15150,75					143,7	1839,9	246,38	244,02
53717	18387		22	33,5		26629,25	13669,5					13,5	17,1	13,88	11,52
50742	17917		72265	56682		25443,5	12018,75					2589	42869	16776	24868
47347	17525		69045	56360		24357,25	10695,5					2575,2	42547	15313,2	24274,6
43882	15668,75		65169	55847		23088,75	9341					2552,4	42034	14828,7	22330,9
39762	13318,5		61506	55236,5		21939	8264,25					2524,65	41423,5	14440,2	20471,65
35842	12026		58626	54651,5		20381,25	6985,5					2497,65	40838,5	14237,7	18946,15
32122	10393		55588	53916,5		18837	5876,25					2463,35	40103,5	14115,2	17289,95
26072	8109,25		52948	53168,5		17280,75	4901					2428,15	39355,5	14093,2	15807,15
20132	6126,5		50222	52275,5		15720,5	4051,75					2385,85	38462,5	13106,2	15285,45
16172	2883,75		47058	51089		13977,5	3232,75					2329,35	37276	12032,7	14663,95
12322	24		44466	49985		12194	2515,25					2276,55	36172	11500,86	13856,59
8892	60622		41996	48797,5		10374	1895,25					2219,55	34984,5	10788,36	13343,59
4772	59056		39646	47528,5		8569	1382,25					2158,45	33715,5	10285,46	12732,59
2722	56144		37126	46006		6539,5	910,75					2084,95	32193	9728,96	12155,09

22	53519		34389	44161,5		4762,75	583					1995,7	30348,5	9104,21	11619,59
228846	50807		32409	42676,5		2382	249,25					1923,7	28863,5	8789,21	11151,59
223676	48553		30666	41224		23,25	15,5					1853,15	27411	8361,76	10944,09
219056	46419		29246	39910,5		72513	62229					1789,25	26097,5	8255,26	10581,99
214821	43878		27289	37902		72386,5	62141					1691,4	24089	7709,36	10556,24
209421	41558		25165	35483		71765,5	61681					1573,4	22083	6824,36	10497,24
203601	39088		23465	33333		71106,75	61171					1468,4	20633	5854,36	10422,24
197361	36964		21433	30475,5		70240,5	60478					1328,7	19109	4343,06	10295,24
191241	34975		19768	27867		69519	59886					1201,05	18054,5	4204,31	8730,14
186921	33247		18130	25000,5		68530	59058					1060,65	17235,5	4028,81	6823,04
182736	31852		16453	21711		67319,75	58028					899,4	14494,25	3803,06	6597,29
178596	30634		14423,5	19005		66185	57049					801	12464,75	3372,56	5957,69
175131	29113		13327	15135		65030	56041					749,4	11368,25	3340,31	3784,04
169431	27985		9818	13985,5		63584,5	54767					694,95	10218,75	2069,81	3112,49
164031	26830		6805	11955		62025,25	53381					596,7	8188,25	1382,06	2522,99
158981	25750		4430	9517,5		60249,75	51791					477,95	5750,75	719,56	2491,74
153931	24742		2360	6274,5		58758,75	50447					319,25	4439,75	547,06	545,94
150466	23910		1216	3414,5		57033,75	48883					178,85	2344,15	313,06	311,94
147036	23217		26	23		55216,75	47227					12,25	11,75	15,56	14,44
144026	22569		77686	56832		53245,5	45422					2610	44099	17828	26329
141121	21999		72961	56359,5		51244,5	43582					2589,75	43626,5	15681,5	25458,25
137361	21635		69017	55837,5		48992,25	41503					2566,55	43104,5	15188,5	23480,45
133521	19328,75		65387	55232,5		46712,25	39391					2539,05	42499,5	14803,5	21637,95
129681	16781		61547	54452,5		44460	37298					2503,05	41719,5	14533,5	19603,95
125921	15359,25		58137	53627,5		41988	34994					2464,55	40894,5	14396	17744,95
120586	13034		54447	52582		39821,25	32969					2415,35	39849	14365,25	15672,4
115306	10315,25		51025	51461		37351,5	30655					2362,25	38728	13126,25	15017,5
110466	6761,75		48085	50358,5		34304	27793					2309,75	37625,5	12128,75	14440
105406	3667,75		45115	49093,5		33769,25	25491,25					2249,25	36360,5	11519,35	13514,9
99766	8,5		42255	47718,5		33121,25	23211,25					2183,25	34985,5	10694,35	12920,9
95446	57454		39505	46233,5		32330,75	20890,75					2111,75	33500,5	10105,85	12205,9
90706	55699		36841	44624		31464,5	18737,5					2034,05	31891	9517,55	11595,4
85126	53203		34840	43275,5		30674,75	17056,75					1968,8	30542,5	9060,8	11203,9
815771	50903		32222	41312		29685,75	15239,75					1873,6	28579	8644,3	10585,1
777071	48311		29660	39177		28710,5	13683,5					1769,9	26444	8016	10280,1

74416	45620		27000	36716,5		27716	12299					1650,2	23983,5	7816,5	9601,8
70231	42584		24777	34435		26698,5	11059,5					1539,05	21702	7196,4	9572,55
65011	40610		22833	32221		25607	9894					1431,05	19866	6386,4	9518,55
60861	38010		20895	29770		23984,75	8374,75					1311,35	18213	5280,6	9433,05
56911	35825		18895	26957,5		22494	7151					1173,85	16713	3793,1	9308,05
52711	34007		16855	23761,5		21074	6131					1017,45	15421	3623,1	7390,45
49841	32171		15469	21336		19967,75	5437,75					898,65	14728	3474,6	5776,75
47041	30491		13753	17970		18447	4610					733,65	11923	3243,6	5545,75
44381	28706		11806	15374		16953	3908					639,25	9976	2830,6	4932,15
41511	27236		10828,5	11924		14973,75	3111,75					593,25	8998,5	2801,85	2994,4
38751	25897		7348,5	10784		12653,25	2321,25					539,25	7858,5	1541,85	2328,4
35191	24565		5209,5	9342,5		10658,25	1754,25					469,5	6417	1053,6	1909,9
31791	23410		3499,5	7587,5		8133,75	1167,75					384	4662	576,6	1887,4
26841	22220		1969,5	5190,5		5352,75	654,75					266,7	3693	449,1	449,2
21261	21248		913,5	2550,5		2570,75	264,75					137,1	1758,6	233,1	233,2
16806	20336		23,5	14		17,75	11,75					12,5	14,2	10,6	10,7
11806	19475					81498	68789								
8936	18809					81239,25	68609								
5336	18284					80591,25	68129								
2636	17740					79839,5	67547								
26	15527,5					78964,5	66847								
227334	13256,25					77901,75	65975								
222274	11846,25					76687	64958								
217599	10195,5					75653	64078								
212154	8238					74199,5	62824								
207714	5611,5					72618,25	61444								
202194	2755,5					71217	60209								
196014	18,75					69657,75	58823								
190674						67781,75	57143								
186894						66060	55591								
182484						64372,5	54061								
178029						62476,5	52333								
173259						60443	50471								
169059						58507,25	48691								
164459						56164	46528								
1598						53314	43888								

59															
155109						50319,25	41105								
151889						47486,75	38465								
148424						44437,25	35615								
145064						41690	33041								
141879						39188,75	30692								
138039						38688,5	28538,75								
134799						38162	26686,25								
131239						37464,5	24638,75								
126999						36738,25	22833,5								
121884						35929	21111,25								
116604						34886,25	19195,5								
110994						33629	17189,25								
105549						32366,75	15432								
100689						30799,25	13522,5								
95169						29058,75	11664								
90189						27578,25	10277,5								
85509						26154,5	9108,75								
82179						24450,5	7884,75								
78849						22050,5	6380,75								
74214						19838,5	5176,75								
70209						17410,75	4036								
65409						15583,75	3301								
62459						13240,5	2502,75								
58609						10556,75	1740								
55009						7760	1090,25								
51824						5313,75	639								
48254						2959,75	309								
45314						18,25	17,5								
41744						77994	67723								
37424						77781,25	67575								
33264						77146,75	67105								
29584						76278,75	66433								
24909						75500	65810								
19509						74495,75	64986								

15324						73517,5	64167								
11174						72354,25	63177								
7814						71283,25	62253								
4214						70045,75	61173								
2539						68364,25	59691								
19						66663,25	58179								
252036						64938	56634								
246756						63038,75	54922								
241421						60995	53069								
235921						59197,75	51431								
229381						56977,5	49398								
222601						54911,25	47498								
217321						52795,5	45545								
210481						50705,5	43609								
205306						48651,25	41700								
201031						46050,5	39276								
196576						43616,25	37001								
191536						41007,75	34557								
186686						38190,25	31911								
182186						37598	29361,75								
177386						36916,25	26963								
172486						36304	25165,75								
169371						35429	22990,75								
165766						34307,75	20604,5								
161566						33222	18609,75								
157331						32023,5	16697,25								
152931						30684,75	14833,5								
148371						29062,25	12857								
144411						27557,75	11250,5								
140931						25998,5	9790,25								
136146						24172,75	8291,5								
131856						22397,75	7016,5								
126906						20579	5876,75								
122341						18643,5	4823,25								
117361						16589,25	3858								

111541						14196,75	2895,5									
105121						12240,25	2229									
99181						10055,25	1608									
94051						8199	1176,75									
88741						5624	701,75									
84511						2547,75	270,5									
80686						22,5	20,25									
74926						83999	70946									
68526						83665,5	70714									
62926						82909,5	70154									
57076						82095,75	69524									
54136						81107	68733									
50531						80151,5	67949									
46576						79108,75	67076									
42621						77687	65866									
38821						76208	64590									
35301						74420,5	63030									
31061						72680	61496									
24626						70837,25	59858									
20186						69028,25	58238									
16766						67377,5	56750									
11916						65746,25	55271									
9046						63435,5	53165									
5326						61485	51379									
2876						59201,25	49279									
26						56744,25	47011									
251928						54084,25	44547									
246758						51510,25	42155									
240598						48961	39779									
235703						46072	37079									
229523						42908,5	34115									
224063						40292,25	31658									
218123						39763,25	29381									
213083						38993,75	26673,5									
209033						38133,5	24148,25									
2039						37346	22190,									

03							75								
199043						36390,5	20157,25								
194408						35444,5	18419,25								
189058						34340	16656,75								
183608						32899,25	14651								
179058						31579,25	13043								
173708						30178	11546,75								
170383						28697,5	10160,25								
167128						26938,75	8716,5								
164048						24826,5	7199,25								
161143						23139	6141,75								
157103						21499,75	5249,5								
153463						20026,5	4557,25								
149703						17786,25	3656								
145783						15101,75	2741,5								
140118						12726,75	2066,5								
134563						9583,5	1336,25								
130218						6725,25	809								
124718						3595,5	370,25								
117818						15,75	15,5								
111758						91243	78338								
105638						90869,25	78078								
99338						90221,25	77598								
94028						89508,25	77046								
89438						88563,25	76290								
84983						87422,5	75354								
80078						85939	74112								
74078						84834,5	73172								
69228						83177	71742								
64328						81595,75	70362								
59378						80106	69049								
55528						78405	67537								
52518						76646,25	65962								
49298						74534	64058								
46673						72565,25	62273								

42673						70531	60419								
38073						68227,75	58310								
34433						65944	56210								
28988						63236,75	53711								
21848						60671,75	51335								
16898						57850,25	48713								
12298						54683	45761								
8623						51713,75	42986								
5543						48800	40256								
2818						44890	36584								
28						44113,75	33242,75								
271797						43330,75	30487,75								
265637						42478,25	27985,25								
259862						41428,25	25375,25								
253647						40355,75	23092,75								
247767						39033,5	20663,5								
241947						37647	18451								
234687						36308,25	16587,25								
227727						34795,75	14744,75								
221877						33173,25	13012,25								
216567						31440,75	11389,75								
211302						29581,5	9863,5								
206442						28037,25	8754,25								
201792						25806	7356								
197442						23396,5	6044,5								
191592						20636,75	4747,75								
186892						18092	3724								
183217						15635	2887								
179437						12927,5	2117,5								
175517						9833,75	1398,75								
171877						6331,75	752,75								
167917						3683,5	381,5								
163597						20,5	18,5								
159037															
155397															
1503															

37															
144067															
137962															
133012															
127132															
121852															
116212															
109432															
105112															
100837															
96607															
91882															
84742															
80242															
76092															
72542															
68937															
64807															
61307															
56862															
52422															
47742															
42582															
35817															
28077															
22632															
16082															
11707															
6187															
3587															
17															
285087															
279807															
274747															
268807															
261787															

253507															
247867															
240067															
234892															
230347															
225487															
220762															
214812															
209562															
204412															
198862															
195187															
191022															
187242															
183252															
178332															
173892															
169692															
164252															
156827															
150447															
144397															
137797															
131197															
123817															
116737															
110437															
105487															
100537															
95587															
90592															
85372															
79422															
73322															
66672															

62577															
58797															
54807															
50432															
44992															
41032															
35752															
29262															
22362															
16962															
12312															
9162															
5082															
2682															
12															

Luego se recuerdan los significados de las siguientes siglas que se aplican también para los Anexos X y XIV.

Simbología	Significado
TMSl,t	Tiempo máximo de set-up en horas para la línea l por período t.
TMRSl,t	Tiempo máximo razonable de set-up en horas para la línea l por período t.
ZZl,t	Tiempo extra en horas de set-up requeridos en la línea l por período t
NMSJj,l,t	Número máximo de set-up de familias j en la línea l por período t.
NMSJj,l,t	Número máximo razonable de set-up de familias j en la línea l por período t.
JZj,l,t	Número de set-up de familias extras en la línea l por período t
NMSIi,l,t	Número máximo de set-up de productos i en la línea l para el período t
NMRSIi,l,t	Número máximo razonable de set-up de productos i en la línea l para el período t
IZi,l,t	Número de set-up de productos extras en la línea l por período t
Nl,t	Número de cuadrillas asignadas a la línea l por período t.
zi,t	Realización de set-up de producto por período t.
yj,t	Realización de set-up de familia por período t.

	Períodos [meses]											
Familia 1	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TMS1A,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS2A,t	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TMRS1A,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS2A,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ZZ1A,t	7	4	0	7	4	6	0	5	6	6	5	0
ZZ2A,t	2	6	0	6	5	0	6	0	8	0	2	4
Familia 2												
TMS1B,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS2B,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS3B,t	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TMRS1B,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS2B,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS3B,t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ZZ1B,t	4	7	0	6	9	0	5	0	6	0	7	2
ZZ2B,t	8	1	3	0	9	0	4	5	0	6	7	7
ZZ3B,t	0	0	3	1	0	2	0	2	0	2	1	1
Familia 1												
NMSJ1,1A,t	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
NMSJ1,2A,t	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3
NMRSJ1,1A,t	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
NMRSJ1,2A,t	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2
JZ1,1A,t	4	0	0	5	0	6	4	0	5	1	3	0
JZ1,2A,t	1	3	0	0	2	0	3	0	0	3	3	3
Familia 2												
NMSJ2,1B,t	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
NMSJ2,2B,t	5	5	4	4	4	3	3	4	4	5	5	5
NMSJ2,3B,t	4	5	4	5	5	4	3	3	3	3	3	3
NMRSJ2,1B,t	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
NMRSJ2,2B,t	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4
NMRSJ2,3B,t	3	4	3	4	4	3	2	2	2	2	2	2
JZ2,1B,t	0	4	1	0	5	0	3	4	0	3	2	0
JZ2,2B,t	0	4	0	6	0	0	6	0	4	0	4	0
JZ2,3B,t	0	2	1	3	2	0	4	0	0	3	2	0
Familia 1												
NMSI1,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI2,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI3,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI4,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI5,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI6,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI7,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI8,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI9,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI10,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI11,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI12,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI13,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10

NMSI14,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI15,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI16,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI17,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI18,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI19,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI20,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI21,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI22,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI23,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI24,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI25,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI26,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI27,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI28,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI29,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI30,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI31,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI32,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI33,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI34,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI35,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI36,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI37,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI38,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI39,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI40,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI41,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI42,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI43,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMRSI1,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI2,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI3,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI4,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI5,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI6,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI7,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI8,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI9,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI10,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI11,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI12,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI13,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7

NMRSI14,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI15,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI16,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI17,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI18,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI19,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI20,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI21,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI22,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI23,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI24,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI25,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI26,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI27,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI28,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI29,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI30,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI31,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI32,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI33,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI34,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI35,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI36,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI37,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI38,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI39,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI40,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI41,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI42,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI43,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
Iz1,1A,t	5	4	2	12	7	2	9	6	4	3	12	5
Iz2,1A,t	13	3	0	5	2	0	0	11	12	10	11	2
Iz3,1A,t	1	13	10	1	11	8	5	1	5	10	8	12
Iz4,1A,t	4	9	10	1	9	4	9	7	8	8	7	7
Iz5,1A,t	0	13	3	6	10	12	4	3	10	2	10	5
Iz6,1A,t	2	13	3	13	1	12	0	9	9	6	13	5
Iz7,1A,t	7	5	8	1	2	4	9	1	6	4	9	6
Iz8,1A,t	8	1	2	11	3	6	2	0	4	1	10	9
Iz9,1A,t	11	11	7	12	11	7	0	2	1	10	13	9
Iz10,1A,t	8	2	12	13	10	8	0	4	9	10	4	4
Iz11,1A,t	10	3	1	1	5	5	3	10	2	8	7	7
Iz12,1A,t	4	12	8	10	4	4	8	12	5	7	10	13
Iz13,1A,t	4	1	0	10	2	5	12	10	6	10	5	10

Iz14,1A,t	12	6	2	5	2	8	11	8	0	13	7	5
Iz15,1A,t	10	11	2	4	6	6	4	11	4	3	6	11
Iz16,1A,t	8	6	0	6	0	7	0	13	6	1	9	3
Iz17,1A,t	5	0	9	1	5	12	3	5	13	5	5	13
Iz18,1A,t	3	0	12	10	6	3	5	8	1	3	1	8
Iz19,1A,t	6	3	5	6	13	6	3	4	1	12	7	10
Iz20,1A,t	10	8	1	4	4	11	7	5	1	3	9	6
Iz21,1A,t	2	12	13	11	8	9	5	11	13	8	4	13
Iz22,1A,t	10	8	10	12	8	5	11	10	10	0	8	3
Iz23,1A,t	0	4	2	0	7	2	0	12	10	5	12	12
Iz24,1A,t	10	3	1	13	4	1	2	2	12	7	4	10
Iz25,1A,t	13	1	6	9	2	7	1	1	12	8	3	4
Iz26,1A,t	7	9	10	4	2	6	2	10	10	2	1	6
Iz27,1A,t	11	1	6	3	10	5	13	11	2	12	0	8
Iz28,1A,t	6	2	8	10	7	1	10	12	10	9	1	4
Iz29,1A,t	4	13	1	8	7	11	2	3	4	3	5	9
Iz30,1A,t	9	6	2	0	13	6	0	4	10	7	4	0
Iz31,2A,t	11	6	11	4	7	9	10	5	10	8	8	4
Iz32,2A,t	8	4	5	5	1	5	1	1	4	0	13	10
Iz33,2A,t	5	7	8	1	4	10	2	4	10	12	13	12
Iz34,2A,t	6	3	6	12	11	9	2	12	5	6	8	1
Iz35,2A,t	5	2	1	13	9	7	9	3	7	12	6	2
Iz36,2A,t	11	2	10	7	2	1	8	13	7	3	11	11
Iz37,2A,t	3	5	13	5	8	12	6	4	5	4	5	13
Iz38,2A,t	2	7	8	13	8	12	10	9	0	0	13	3
Iz39,2A,t	10	3	3	10	5	11	4	6	10	10	5	0
Iz40,2A,t	1	1	13	6	2	0	3	11	13	13	10	6
Iz41,2A,t	4	0	0	7	8	6	3	11	4	3	12	6
Iz42,2A,t	2	2	9	1	0	4	7	0	4	8	8	3
Iz43,2A,t	6	3	4	1	3	11	0	10	12	6	5	10
Familia 2												
NMSI44,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI45,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI46,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI47,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI48,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI49,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI50,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI51,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI52,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI53,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI54,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI55,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11

NMSI56,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI57,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI58,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI59,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI60,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI61,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI61,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI63,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI64,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI65,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI66,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI67,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI68,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI69,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI70,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI71,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI72,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI73,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI74,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI75,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI76,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI77,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI78,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI79,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI80,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI81,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI82,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI83,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI84,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI85,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI86,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI87,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI88,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI89,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI90,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI91,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI92,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI93,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI94,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI95,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI96,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI97,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI98,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10

NMRSI44,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI45,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI46,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI47,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI48,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI49,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI50,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI51,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI52,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI53,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI54,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI55,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI56,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI57,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI58,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI59,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI60,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI61,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI61,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI63,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI64,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI65,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI66,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI67,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI68,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI69,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI70,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI71,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI72,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI73,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI74,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI75,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI76,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI77,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI78,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI79,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI80,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI81,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI82,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI83,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI84,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI85,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI86,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8

NMRSI87,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI88,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI89,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI90,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI91,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI92,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI93,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI94,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI95,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI96,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI97,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI98,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
Iz44,1B,t	9	4	1	3	2	9	3	5	5	3	6	3
Iz45,1B,t	4	3	2	5	3	2	6	11	2	4	8	4
Iz46,1B,t	5	11	2	6	10	11	1	8	2	6	6	2
Iz47,1B,t	5	8	2	4	11	4	0	4	5	8	7	10
Iz48,1B,t	3	1	5	2	6	4	4	0	4	6	10	5
Iz49,1B,t	0	6	9	4	4	6	1	9	5	4	7	8
Iz50,1B,t	6	11	4	5	10	8	1	11	0	4	2	9
Iz51,1B,t	11	1	10	8	5	1	0	11	1	9	8	4
Iz52,1B,t	7	5	10	0	1	10	8	4	6	5	9	8
Iz53,1B,t	9	2	10	10	2	11	9	4	9	3	10	9
Iz54,1B,t	7	6	9	4	3	7	9	0	10	8	0	0
Iz55,1B,t	11	4	6	1	8	0	7	2	3	8	6	11
Iz56,1B,t	2	0	5	6	5	9	0	4	2	11	3	9
Iz57,1B,t	9	2	4	6	6	1	5	6	4	8	5	2
Iz58,1B,t	3	2	3	11	11	10	4	10	9	0	11	11
Iz59,1B,t	10	1	10	4	5	8	10	9	5	5	4	1
Iz60,1B,t	8	4	5	10	7	9	5	4	3	5	8	4
Iz61,1B,t	7	3	9	7	3	8	3	3	2	3	10	5
Iz62,1B,t	0	4	6	2	1	9	1	4	5	0	11	5
Iz63,1B,t	3	7	5	7	6	11	4	8	11	2	2	6
Iz64,1B,t	8	7	10	7	1	1	6	8	1	5	7	0
Iz65,1B,t	0	3	11	3	4	4	6	0	5	8	8	6
Iz66,1B,t	9	4	10	2	6	2	8	4	0	2	10	5
Iz67,1B,t	1	0	3	7	5	0	5	4	11	9	10	11
Iz68,2B,t	3	10	10	5	2	8	4	6	1	2	2	10
Iz69,2B,t	8	7	5	6	5	11	9	2	2	0	2	3
Iz70,2B,t	6	10	5	6	11	11	6	9	0	3	2	2
Iz71,2B,t	6	8	1	9	10	8	2	4	7	7	4	6
Iz72,2B,t	4	1	4	7	8	3	5	8	7	8	2	9
Iz73,2B,t	7	2	7	11	0	6	4	0	6	5	10	7
Iz74,2B,t	4	6	3	11	5	6	10	9	3	2	3	1

Iz75,2B,t	6	9	7	7	3	5	0	7	5	11	9	9
Iz76,2B,t	6	9	2	10	11	2	10	2	4	1	2	7
Iz77,2B,t	9	11	3	4	5	1	4	2	3	4	10	5
Iz78,2B,t	0	11	9	8	5	10	7	5	9	5	1	6
Iz79,2B,t	8	9	3	9	11	2	7	0	2	5	2	10
Iz80,2B,t	9	7	5	1	4	9	10	1	3	4	6	11
Iz81,2B,t	5	5	11	10	4	4	3	9	9	2	11	10
Iz82,2B,t	3	0	6	1	8	7	5	3	8	0	6	4
Iz83,2B,t	5	6	9	3	3	9	11	9	11	3	0	10
Iz84,2B,t	11	6	7	10	11	10	6	9	4	3	7	0
Iz85,2B,t	5	5	10	2	9	7	3	1	6	10	3	8
Iz86,2B,t	4	9	6	6	9	2	11	2	2	2	3	6
Iz87,2B,t	9	8	7	8	2	1	0	11	1	1	2	10
Iz88,2B,t	5	3	3	7	1	10	9	0	10	9	8	0
Iz89,2B,t	4	5	10	10	10	9	9	0	1	9	5	9
Iz90,2B,t	0	11	0	7	1	2	11	11	6	9	10	5
Iz91,3B,t	6	7	4	8	11	11	9	8	2	1	10	1
Iz92,3B,t	2	10	4	5	10	8	7	7	7	6	6	9
Iz93,3B,t	1	2	10	10	1	6	6	4	7	7	11	6
Iz94,3B,t	6	3	4	5	4	1	5	6	0	6	7	0
Iz95,3B,t	0	9	1	0	4	8	9	6	8	2	5	9
Iz96,3B,t	7	2	8	11	3	1	1	4	1	7	0	10
Iz97,3B,t	10	0	11	1	1	11	1	6	1	2	10	11
Iz98,3B,t	2	9	0	2	5	10	8	10	10	1	4	2
N1A,t	5	5	6	5	6	5	6	4	6	8	8	5
N2A,t	4	7	5	8	8	6	7	6	7	4	5	5
N1B,t	5	6	6	6	5	4	6	5	8	8	7	4
N2B,t	4	6	6	6	6	5	5	4	7	7	5	7
N3B,t	7	8	8	4	4	7	8	6	6	7	4	5
z1,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z2,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z3,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z4,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z5,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z6,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z7,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z8,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z9,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z10,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z11,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z12,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

z13,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z14,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z15,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z16,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z17,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z18,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z19,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z20,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z21,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z22,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z23,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z24,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z25,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z26,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z27,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z28,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z29,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z30,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z31,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z32,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z33,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z34,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z35,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z36,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z37,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z38,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z39,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z40,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z41,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z42,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z43,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z44,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z45,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z46,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z47,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z48,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z49,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z50,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z51,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z52,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z53,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z54,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z55,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

z56,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z57,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z58,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z59,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z60,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z61,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z62,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z63,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z64,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z65,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z66,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z67,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z68,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z69,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z70,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z71,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z72,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z73,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z74,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z75,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z76,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z77,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z78,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z79,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z80,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z81,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z82,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z83,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z84,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z85,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z86,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z87,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z88,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z89,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z90,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z91,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z92,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z93,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z94,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z95,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z96,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z97,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z98,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

y1,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
y2,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ANEXO X: Resultados entregados por el servidor NEOS, para el período de planificación del año 2013.

Los resultados para las siguientes variables corresponden primero a la cantidad a producir de cada producto por período, seguido del inventario de productos terminados por período.

	Períodos [meses]											
Cantidad a producir por período (Xit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	76	72	61	55	48	36	32	30	31	41	51	69
TEPJP_TANK	72	73	58	54	51	31	33	30	32	41	50	68
TEPJP_4	73	72	61	53	47	33	27	34	37	43	52	63
TEPJP_2	72	72	62	57	43	31	34	33	33	43	52	67
TEP_ELASTOBOND_S6	65	70	63	49	48	28	33	31	27	40	50	51
TEPJP_2GG	73	68	60	53	43	31	30	30	28	36	41	45
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	65	70	65	48	46	38	38	37	33	41	51	64
TEPJP_3_ALUMINIO	65	70	65	46	50	32	26	33	32	41	55	55
TEPJP_2_ALUMINIO	65	69	64	45	49	32	23	32	32	40	53	57
TEP_FLEXO_MINERAL	63	68	61	44	48	31	29	30	37	41	54	59
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	59	68	61	44	48	31	29	30	37	41	54	59
TEP_MONDGUM_MINERAL	55	72	65	43	47	32	28	34	35	45	50	58
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	63	74	66	45	44	33	30	33	37	48	47	60
TEP_FLEXO_P	70	76	61	45	46	34	38	34	38	48	48	61
TEP_LAMIFLEX_P	60	70	58	47	43	36	30	33	38	48	51	61
TEP_LAMIFLEX_2P	53	67	66	48	40	36	33	37	36	47	47	64
TEP_MORTEPLAS	60	69	65	49	41	37	34	35	39	46	52	64
TEPJP_3G	56	69	68	52	38	37	36	35	41	45	55	63
TEPJP_2G	64	71	70	42	44	33	35	33	38	49	54	64
TEP_LAMISAN_G3	64	67	60	52	46	32	37	30	37	49	52	67
TEP_NORDGUM	67	65	64	52	44	32	32	32	38	51	53	66
TEPJP_2G2	65	67	64	49	38	32	34	34	39	49	56	62
TEP_LAMISAN_G4	65	69	63	50	38	30	31	38	37	47	55	63
TEP_LAMISAN_G3_AL	69	68	62	48	37	30	32	37	36	47	49	66
TEP_NORDGUM_VV2	72	70	60	49	40	27	33	42	33	48	45	68
TEP_ZW_400	63	71	60	46	40	27	34	39	34	49	44	69
TEP_3R_RIEGO	62	67	66	46	39	26	35	38	34	49	48	68
TEP_4R	60	71	64	43	42	29	36	36	33	47	49	70
TEP_4R_RIEGO	63	69	69	46	41	28	41	33	34	44	53	65

TEP_4GE	63	71	70	42	41	29	40	33	37	41	55	65
TEP_BIMASTIC_4HL	65	72	66	56	43	31	34	33	38	42	54	68
TEP_BIMASTIC_4DL	63	73	66	47	45	32	36	32	38	43	53	71
TEP_BIMASTIC_4DH	62	69	63	48	47	33	34	31	39	43	52	71
TEP_BIMASTIC_4DD	63	67	61	43	49	31	34	33	38	43	50	65
TEP_BIMASTIC_3AA	58	66	61	42	43	35	37	36	38	41	51	66
TEP_BIMASTIC_3A	66	66	63	43	48	39	34	32	34	43	56	68
TEP_BIMASTIC_4D	69	65	62	45	41	38	30	30	36	49	47	65
TEP_BIMASTIC_4L	64	68	60	46	41	36	31	31	38	48	50	64
TEP_FAROMIN_4000	65	68	61	51	44	36	38	32	39	49	52	61
TEP_ARFLEX_MIN_4500	63	68	61	43	46	36	33	30	41	49	51	61
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	60	69	65	38	44	30	34	26	42	51	50	62
TEP_POLI_3_40	56	71	64	42	41	22	38	27	40	52	50	59
TEP_POLI_4_40_AL	64	73	67	38	38	28	38	29	39	53	48	58
CRS_1	128	66	68	38	41	25	40	30	38	52	44	63
CRS_2	138	120	119	112	110	79	87	88	96	101	105	111
CRS_3	140	122	120	116	114	92	85	91	95	102	105	111
CRS_4	142	122	122	115	115	84	87	92	95	102	104	112
CRS_1h	137	122	121	114	112	85	90	93	93	100	104	123
CRS_2h	139	121	119	114	114	83	91	99	101	98	103	125
CRS_3h	135	121	125	116	120	87	89	98	101	99	108	117
CRS_4h	132	118	124	116	110	77	87	98	104	100	110	120
CMS_1	133	117	121	114	107	77	97	90	104	107	113	115
CMS_2	129	117	122	112	108	78	99	87	107	109	111	115
CMS_3	129	119	122	110	106	75	99	87	111	108	114	99
CMS_4	131	119	126	110	107	79	98	85	112	111	113	101
CMS_1h	134	119	129	108	106	76	97	91	90	107	115	97
CMS_2h	137	120	129	109	112	73	96	92	97	102	99	100
CMS_3h	132	121	127	112	101	79	96	92	96	109	99	104
CMS_4h	137	122	128	112	115	84	92	94	100	99	99	105
CSS_1	132	122	126	113	117	81	94	99	89	97	102	110
CSS_2	129	123	124	116	113	95	93	96	108	99	103	112
CSS_3	129	123	124	117	109	98	89	92	114	99	103	113
CSS_4	126	125	121	117	110	91	90	90	115	90	106	114
CSS_1h	128	126	119	120	111	92	99	90	115	91	107	117
CSS_2h	126	126	121	121	113	92	96	94	102	90	108	120
CSS_3h	137	120	119	110	109	83	96	99	100	88	109	117
CSS_4h	139	118	119	107	112	90	101	96	94	91	111	116
RS_1	142	117	119	115	113	83	100	97	92	91	111	116
RS_2	144	118	118	117	113	92	88	99	91	92	109	114
RS_3	141	119	119	112	107	89	84	97	90	90	109	109
RS_4	141	121	117	111	107	95	82	97	90	96	100	107
RS_1h	140	122	116	112	107	97	87	92	89	98	102	106

RS_2h	134	122	116	114	101	98	80	90	93	102	100	108
RS_3h	131	122	115	113	104	101	82	91	99	105	100	106
RS_4h	126	123	114	114	106	103	85	92	97	105	101	105
MS_1	127	124	112	116	101	104	84	89	94	118	103	106
MS_2	131	126	112	116	101	103	85	86	100	109	102	103
MS_3	131	127	122	118	103	102	87	87	101	92	109	103
MS_1h	136	127	125	118	107	99	86	84	102	92	115	108
MS_2h	136	126	127	115	104	100	81	84	104	94	114	102
MS_3h	137	128	128	114	100	104	83	82	105	97	102	115
HFMS_1	138	129	124	113	99	100	82	91	95	99	96	117
HFMS_2	140	130	111	115	101	99	84	94	95	99	93	114
HFMS_3	136	131	111	118	102	97	86	90	95	96	110	112
SS_1	134	132	111	120	101	96	84	88	102	94	117	101
SS_2	131	127	111	122	101	97	84	86	104	91	118	108
SS_3	129	129	111	122	105	94	89	91	111	89	121	117
SS_1h	140	122	113	113	107	88	89	96	103	89	123	119
SS_2h	131	127	117	108	108	89	85	99	99	106	114	119
SS_3h	141	129	112	109	105	92	91	98	94	109	121	124
CQS_1	142	131	113	112	112	91	94	100	98	107	123	123
CQS_2	139	130	113	123	116	90	89	89	96	101	125	129
CQS_3	140	132	118	123	118	96	94	85	92	101	124	113
CQS_4	137	123	126	112	112	97	83	86	91	99	124	106
CQS_1h	139	132	127	110	104	103	89	91	89	92	123	108
CQS_2h	137	129	128	109	104	103	90	83	95	89	124	102
CQS_3h	143	130	129	108	110	104	87	80	105	88	113	102
CQS_4h	143	127	123	119	99	100	81	79	105	92	110	102

	Períodos [meses]											
Inventario de productos (Sit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	8	7	8	6	5	6	3	3	3	4	5	7
TEPJP_TANK	8	8	6	5	7	3	3	3	4	5	5	6
TEPJP_4	7	7	7	6	5	6	3	3	5	4	5	8
TEPJP_2	7	7	6	9	5	3	5	3	4	4	5	6
TEP_ELASTOBOND_S6	7	7	6	5	6	3	3	4	3	4	5	7
TEPJP_2GG	7	7	6	6	5	3	3	3	3	4	5	6
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	7	7	6	5	4	3	3	3	3	4	5	4
TEPJP_3_ALUMINIO	7	7	7	5	5	4	4	4	3	4	7	7
TEPJP_2_ALUMINIO	7	7	7	5	5	5	3	3	3	4	6	6
TEP_FLEXO_MINERAL	7	7	6	5	6	3	3	3	4	4	5	6
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	7	8	6	5	5	3	4	3	5	4	5	6
TEP_MONDGUM_MINERAL	6	7	7	5	5	3	3	5	4	4	5	6
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	6	7	7	6	5	3	3	3	4	6	5	6

TEP_FLEXO_P	7	8	7	5	5	4	3	3	4	5	5	6
TEP_LAMIFLEX_P	7	9	6	5	5	4	5	3	4	5	7	6
TEP_LAMIFLEX_2P	7	7	6	5	4	4	3	6	4	5	5	6
TEP_MORTEPLAS	7	8	7	5	4	4	3	3	4	5	6	6
TEPJP_3G	7	7	7	6	4	4	4	4	6	5	5	6
TEPJP_2G	7	7	8	5	4	4	4	5	4	5	6	6
TEP_LAMISAN_G3	7	8	7	5	5	3	6	3	4	5	5	7
TEP_NORDGUM	7	7	6	5	6	3	3	3	4	6	5	7
TEPJP_2G2	7	7	8	5	4	4	5	3	4	5	6	6
TEP_LAMISAN_G4	7	7	6	5	5	3	3	4	4	6	6	6
TEP_LAMISAN_G3_AL	7	7	7	5	4	3	5	4	4	5	6	8
TEP_NORDGUM_VV2	7	7	6	5	6	3	3	6	4	5	5	7
TEP_ZW_400	7	8	6	5	5	3	3	4	4	5	5	8
TEP_3R_RIEGO	7	7	6	6	4	3	3	4	5	5	4	7
TEP_4R	6	9	7	5	4	5	4	4	3	6	5	7
TEP_4R_RIEGO	7	7	7	6	4	3	6	4	3	4	6	7
TEP_4GE	7	7	9	5	4	3	4	4	5	4	5	6
TEP_BIMASTIC_4HL	7	7	7	6	4	3	4	3	5	4	5	6
TEP_BIMASTIC_4DL	7	7	8	6	5	3	5	3	4	4	5	8
TEP_BIMASTIC_4DH	7	7	7	5	5	3	4	3	4	4	5	7
TEP_BIMASTIC_4DD	7	9	6	5	5	5	3	3	4	6	5	7
TEP_BIMASTIC_3AA	7	7	6	5	5	3	4	3	5	4	5	6
TEP_BIMASTIC_3A	7	7	7	4	4	4	5	5	6	4	5	7
TEP_BIMASTIC_4D	7	7	8	5	5	4	3	3	3	6	6	7
TEP_BIMASTIC_4L	7	8	6	5	4	7	3	3	4	6	8	6
TEP_FAROMIN_4000	7	7	6	6	4	3	7	3	4	5	7	7
TEP_ARFLEX_MIN_4500	7	7	6	6	5	4	3	4	5	5	5	6
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	7	7	8	4	5	4	5	3	4	5	6	7
TEP_POLI_3_40	6	7	6	4	6	3	3	3	4	5	6	6
TEP_POLI_4_40_AL	7	7	7	4	4	5	4	3	4	5	6	6
CRS_1	13	7	7	5	4	3	4	3	4	8	5	6
CRS_2	13	8	7	4	4	3	5	3	4	5	5	6
CRS_3	13	13	12	12	11	8	9	9	10	11	11	11
CRS_4	13	12	12	12	13	10	8	9	9	11	11	11
CRS_1h	13	12	12	12	12	9	9	10	10	10	10	12
CRS_2h	13	12	12	11	12	9	9	9	11	10	10	12
CRS_3h	13	13	12	12	11	9	10	10	10	11	12	12
CRS_4h	13	12	13	12	13	9	9	10	12	10	11	13
CMS_1	13	12	12	12	11	10	9	10	10	10	13	12
CMS_2	13	12	12	11	10	8	10	9	11	11	11	12
CMS_3	13	13	12	11	13	8	11	9	13	11	13	11
CMS_4	13	12	13	11	10	8	13	9	11	11	11	13
CMS_1h	13	12	14	11	11	8	11	11	11	11	11	10

CMS_2h	13	12	13	11	11	8	9	9	9	11	12	10
CMS_3h	13	12	13	13	11	8	10	9	10	10	10	10
CMS_4h	13	12	13	13	10	8	9	9	13	11	10	12
CSS_1	13	12	13	11	12	9	9	14	10	10	10	10
CSS_2	13	12	13	13	12	8	9	12	9	10	10	11
CSS_3	13	12	12	12	11	11	9	9	11	11	10	11
CSS_4	13	13	12	12	11	10	10	9	12	10	11	12
CSS_1h	12	13	12	12	11	9	9	9	11	9	11	11
CSS_2h	12	13	12	12	12	9	10	9	12	9	11	13
CSS_3h	13	13	12	13	11	10	10	10	13	9	11	12
CSS_4h	13	13	12	11	11	8	12	10	10	10	11	12
RS_1	13	12	12	11	11	9	10	10	9	9	11	12
RS_2	13	12	12	12	11	11	10	10	9	11	12	12
RS_3	13	12	12	13	11	9	9	10	9	9	11	11
RS_4	13	13	12	11	11	9	8	10	10	9	11	11
RS_1h	13	13	12	11	11	10	12	10	9	11	13	11
RS_2h	13	12	12	14	11	10	9	9	11	10	10	11
RS_3h	13	12	12	11	10	10	8	9	9	10	10	12
RS_4h	13	12	12	11	11	10	8	9	10	10	10	10
MS_1	13	12	11	13	11	10	9	9	10	11	11	11
MS_2	13	13	11	11	10	11	10	9	9	12	10	11
MS_3	13	13	11	12	10	10	9	9	10	11	10	10
MS_1h	13	13	12	12	12	10	9	9	10	9	13	10
MS_2h	13	13	13	12	11	10	9	8	10	9	11	12
MS_3h	13	13	13	12	11	10	10	9	10	10	11	10
HFMS_1	13	13	13	12	10	11	10	8	10	10	10	12
HFMS_2	13	13	12	11	10	10	10	9	9	10	10	12
HFMS_3	13	13	11	12	11	10	8	10	10	10	10	11
SS_1	13	13	11	12	10	10	9	10	10	10	11	11
SS_2	13	13	11	13	10	10	9	13	10	9	12	10
SS_3	13	14	11	12	10	10	11	8	11	9	12	11
SS_1h	13	13	11	13	11	9	9	9	11	9	12	12
SS_2h	13	12	13	11	11	9	9	10	10	9	13	12
SS_3h	13	13	12	11	11	9	9	10	10	11	11	13
CQS_1	13	13	11	11	11	9	9	10	13	11	12	12
CQS_2	13	13	12	12	11	9	9	10	10	11	13	12
CQS_3	13	13	11	12	12	9	11	9	10	10	12	13
CQS_4	13	13	13	12	12	10	9	9	9	10	12	11
CQS_1h	13	13	13	11	11	10	8	12	9	10	12	11
CQS_2h	13	13	13	11	12	10	9	9	9	9	13	11
CQS_3h	13	13	13	11	10	13	9	8	10	9	12	10
CQS_4h	13	13	13	13	11	10	9	8	10	12	11	10

Los resultados de la demanda pendiente y déficit de inventarios por productos y por período, es de cero para todos los casos.

Para la siguiente tabla se detallan los inventarios de materia prima por período en [kg], utilizando la misma lógica que en el Anexo anterior.

.

tipo 1	tipo 2	tipo 3	tipo 4	tipo 5	tipo 6	tipo 7	tipo 8	tipo 9	tipo 10	tipo 11	tipo 12	tipo 13	tipo 14	tipo 15
20004	5072	9676	1436	28542	16233	792	2719	3379	3972	840	690	3570	27615	431495
18940	4112	8825,5	736	27782	15397	0	2134	2812	3468	0	0	3115	26703	425095
18004	3140,5	7988,5	0	26990	14677	770	1419	2458	2937	912	680	2674	25911	418195
16982	2588	7238,5	1727	26260	13874	0	704	2073	2387	0	0	2240	25108	411195
16118	1905,5	6514	839,5	25324	13154	660	0	1632	1694	732	620	1799	24244	404095
15305,5	1008,5	5852,5	0	24576,5	12569	0	2962	1047	1044	0	0	1393	23529	397930
14247	0,5	5430	1570,5	23153	11219	539	2332	480	540	540	480	931	22726	391675
13044,5	5106	4957,5	770,5	22730,5	10000	0	1562	0	0	0	0	448	22141	385600
12134,5	4101	4430,5	0	22113	9340	440	803	3818	4535	552	370	0	21361	379660
11452	3158,5	3800,5	962	21365,5	8724	0	0	3206	3991	0	0	3822	20646	371680
10916,5	2589	3278,5	437	20735,5	8084	297	2741	2798	3379	408	300	3318	20079	363940
10002	1864,5	2816,5	0	20263,5	7444	0	2156	2294	2659	0	0	2807	19607	356200
9424,5	980,5	2264,5	949,5	19823,5	6774	363	1441	1776	1845	456	320	2324	19112	348340
8668,5	0,5	1752,5	437	19414	6254	0	737	1164	1165	0	0	1855	18545	340970
7793,5	4680	1167,5	0	18749	5539	462	0	552	621	408	370	1393	17775	333435
7043,5	3780	600,5	597	18029	4849	0	1851	0	0	0	0	931	17115	326175
6407,5	2852	0,5	322	17301	4129	363	1419	3459	4104	456	360	476	16532	318640
5627,5	2308	10596	0	16597	3416	0	913	2901	3608	0	0	0	15872	309400
4955,5	1646,5	9637,5	912	15893	2756	528	418	2535	3059	576	470	3514	15256	300370
4123,5	840,5	8733	437	15256,5	2000	0	0	2080	2409	0	0	3052	14616	291340
3603,5	0,5	7845,5	0	14574	768	495	1921	1618	1683	576	490	2590	13912	282520
3083,5	3786	7052	671	13729	0	0	1507	1069	1073	0	0	2149	13175	274200
2579,5	3006	6306,5	333,5	13039	17821	748	957	520	585	732	660	1722	12590	266010
2145,5	2252	5838,5	0	12472	17029	0	418	0	0	0	0	1295	11810	257105
1767,5	1835,5	5291	948,5	11852	16299		0	2435	2877			854	11051	248070
1361,5	1310,5	4704,5	448,5	11252	15507		1354	2030	2517			420	10259	240970
899,5	686,5	4034,5	0	10559	14787		1012	1766	2121			0	9566	233770
416,5	0,5	3440,5	1259,5	9078,5	14157		660	1465	1691			2590	8884	226720
0,5	3091	2978,5	609,5	8168,5	12582		308	1150	1196			2198	8224	219670
21645	2401	2458,5	0	7349,5	11041		0	691	686			1869	7468	213370
20637	1763	1914,5	1177	6419,5	10282		1299	304	342			1533	6775	207340
19688	1440	1302,5	552	5537,5	9523		957	0	0			1232	6320	201445
18680	1041	690,5	0	4609,5	8813		671	2528	2982			938	5879	195775
17816	560	0,5	1404,5	3520,5	8143		418	2087	2590			637	5445	188155
16941	0	9813	667	2589	7493		0	1799	2158			322	5004	180295

15955	2299	9003	0	1629	6957		1367	1470	1688			0	4598	172435
14660	1819	8112		1044	6198		1034	1162	1204			2499	4136	164275
13680	1355	7312		540	5518		671	766	764			2198	3653	156795
12955,5	1083	6518,5		0	4818		319	352	396			1883	3141	149260
12377,5	768	5783,5		30564	4047,5		0	0	0			1554	2491	141670
11323,5	378	5354,5		29844	3266,5		1430	1781	2104			1211	1924	133970
10567,5	0	4859,5		29041	2438,5		1133	1529	1880			910	1384	124450
9679,5	2512	4324		28321	876,5		781	1343	1601			574	768	115070
8729,5	1957	3714		27385	0,5		429	1119	1281			287	0	105900
7854,5	1493	3165		26580	16263		0	888	918			0	29880	96870
7050,5	1204	2724		25254	15592		1843	564	558			1925	29016	87770
6153,5	878,5	2228		24799	15012		1474	240	270			1708	28213	79255
5325,5	462,5	1748		24134	14341		1023	0	0			1484	27421	70090
4402,5	0,5	1199		23340,5	13721		583	1734	2037			1253	26557	62990
3866,5	2671	650		22660,5	13154		0	1491	1821			1036	25787	56735
3290,5	2221	0		22116,5	11849		2175	1317	1560			791	25039	48335
2706,5	1757	6937		21540,5	10331		1716	1121	1280			518	24409	40800
2223,5	1468	6316		21059,5	9616		1111	911	950			252	23569	31070
1821,5	1069	5695		20337,5	8868		528	569	570			0	22810	22165
1359,5	588	5157,5		19509,5	8168		0	272	306			1890	22198	10725
897,5	0	4628,5		18612,5	7568		2446	0	0			1652	21654	0
442,5	2756	4187,5		17831,5	6928		1870	1694	2015			1400	21006	394125
0,5	2201	3823,5		17094,5	6416		1265	1415	1767			1162	20340	390825
19513	1650	3471		16477	5723		638	1235	1497			924	19504	384825
18659	1318,5	3063		15773,5	5103		0	997	1157			665	18734	378725
17905	930	2633		14876,5	4503			766	794			427	17997	372625
17051	462	2255		14196,5	3744			478	474			217	17238	367135
16307	0	1954		13557,5	3040			208	234			0	16479	361690
15519,5	3668	1594		12887,5	2212			0	0			1806	15769	356245
14649,5	2933	1226		12177,5	804			2079	2450			1575	15032	350935
13447	2193,5	767		11418,5	0			1782	2186			1351	14317	343915
12537	1777	380		9750	12318			1560	1853			1134	13714	336895
11865	1283,5	0		8742	11713			1315	1503			903	12886	329755
11338	672,5	6629		7793	11173			1056	1096			651	12138	322615
10392,5	0,5	6089		6758	10590			705	706			427	11368	316070
9710	3869	5562,5		5820	10020			336	378			217	10587	309470
8918	3089	5037,5		4764	9579			0	0			0	9850	302815
8155,5	2320,5	4566		3675	8521,5			2556	3016			2093	9069	296105
7430,5	1844,5	4135,5		2797,5	7417,5			2187	2688			1827	8241	287565
6638,5	1267	3856		1777,5	6878,5			1941	2319			1561	7460	278955
5793,5	630	3518,5		1165,5	6306,5			1626	1869			1288	6956	270345
4977,5	0	3119		621,5	5886,5			1290	1341			1022	6445	261595
4067,5	4961	2629		0,5	5366,5			849	851			756	5962	253405

3555,5	3956	2242		27984	4846,5			408	459			518	5493	245215
3027,5	2999	1906		27374	4454,5			0	0			266	5031	237415
2499,5	2472	1578		26736	3904,5			2789	3289			0	4569	229745
2058,5	1810,5	1250		26126	3424,5			2330	2881			2464	4114	223895
1692,5	952,5	854		25320	2934,5			2006	2395			2170	3570	217995
1265,5	0,5	440		24595,5	2405,5			1656	1895			1869	2890	212045
824,5		0		23425,5	1932,5			1327	1378			1568	2278	205995
390,5		4865		23003	1380,5			859	858			1267	1657	200505
0,5		4500,5		22385,5	456,5			400	450			980	876	195015
14892		4149,5		21649,5	0,5			0	0			679	0	189525
14122		3787		21029,5	10766			3287	3883			336	27182	183990
13420		3465		20541,5	10238			2774	3427			0	26450	176550
12678		3160,5		20021,5	9728			2420	2896			2891	25812	168990
11994		2959		19592,5	9211			2014	2316			2513	25141	161370
11381,5		2719		19013	8781			1594	1656			2142	24397	153750
10613		2438,5		18233	8349			1045	1046			1778	23704	146820
9725		2128,5		17349	7381,5			496	558			1428	23044	139780
9081		1813,5		16579	6461,5			0	0			1071	22459	132685
8608,5		1540,5		15919	6010,5							679	21679	125535
8226		1236,5		15311	5592,5							350	20975	116365
7544		948,5		14639	5152,5							0	20417	107125
7092,5		624,5		13820	4692,5							3766	19929	98235
6552,5		300,5		13200	4252,5							3290	19344	89205
5990		0,5		12660	3948,5							2793	18750	81275
5402,5		5431		12000	3530,5							2296	18079	73020
4826,5		4972		11360	3160,5							1841	17441	64635
4189,5		4499,5		10601	2760,5							1379	16715	58085
3565,5		4049,5		8956	2312							903	16000	52235
3019,5		3578		8032	1850							448	15252	44315
2627,5		3158		7174	1358							0	14552	37550
2179,5		2937		6229	456								13892	28310
1803,5		2667		5375	0								13188	19925
1467,5		2378		4399	7983								12612	9525
1209,5		2038		3359,5	7587								11856	0
915,5		1705		2522,5	7277								11174	381265
614,5		1467		1622,5	6914								10514	377865
299,5		1227		1073,5	6604								9854	371915
0,5		979		585,5	6352								9128	365915
13955		637		0,5	5542								8424	359815
13283		340		20919	4714								7596	354370
12620		0		20369	4307								6826	349015
11962		5118		19775	3900								6364	343390
11446		4591,5		19245	3570								5902	337810

10846		4078,5		18504	3250								5461	330550
10222,5		3628,5		17940,5	2930								5034	323230
9371,5		3249		16907	2674								4607	315910
8671,5		2902,5		16595	2344								4166	308350
8157		2688		16158	2044								3732	301255
7740,5		2448		15640,5	1774								3252	294160
6996,5		2184,5		15190,5	1475								2642	287175
6503		1854,5		14838,5	1156								2093	280135
5975		1530,5		14494,5	820								1508	271315
5400		1306,5		14202	336								804	262635
4862,5		1066,5		13774,5	0								0	253955
4382,5		818,5		13186,5	8706								20286	245485
3849,5		530,5		12510,5	8354								19626	237750
3393,5		260,5		12048,5	8024								19032	229885
2821,5		0,5		11476,5	7727								18449	222150
2517,5		5666		10982,5	7387								17765	214415
2173,5		5207		10468	7090								17226	208465
1813,5		4748		9818	6415								16643	202565
1484,5		4335,5		9338	5656								16211	196615
1190,5		3944,5		8924	5282								15659	190765
889,5		3556		8464	4886								15164	185545
553,5		3309		8034	4536								14759	180325
266,5		3024		7528	4166								14407	175150
0		2692,5		6541	3846								14020	170020
10334		2312,5		5757	3574								13615	163300
9830		1970,5		5146	3233								13120	156580
9427		1732,5		4426	2913								12603	149260
8965		1444,5		3824	2583								12075	141760
8593		1140,5		3152	2180,5								11536	134775
8243		789,5		2442,5	1784,5								10964	127735
7793,5		420,5		1835	1292,5								10544	120915
7090,5		0,5		1145	456,5								9972	114810
6642,5		7076		686	0,5								9400	107040
6306,5		6414,5		342	8578								8959	99270
6068,5		5753		0	8248								8359	91500
5588		5165,5		19399	7948								7831	83730
5252		4659,5		18919	7574								7292	76385
4856		4229		18358	7244								6786	68780
4431		3956		17888	6965								6280	61500
3981		3633,5		17329	6222,5								5807	55850
3549		3268		16777	5371,5								5255	50765
3068		2838		15938,5	4986,5								4793	43685
2624		2469		15639,5	4601,5								4401	36755

2195		2168		15164,5	4271,5								4072	27865
1939		1776		14601	3971,5								3736	19545
1691		1392		14111	3651,5								3435	9225
1435		951		13727	3379,5								3141	0
1204		510		13351	2961,5								2840	361510
1018		0		13065	2591,5								2525	359610
773		7786		12628	2171,5								2157	354010
500		7192		12136	1734,5								1647	348210
234		6544		11642	1338,5								1260	342460
0		5931,5		11158	942,5								918	337330
9910		5322		10652	348,5								456	332200
9462		4744,5		10234	0,5								0	326980
9033		4393,5		9835	9253								18702	321760
8655		3996		9341	8912								18126	314920
8247		3554		8971	8592								17565	308200
7834,5		3054		8611	8185								17048	301600
7399,5		2595		8221	7855								16532	295000
6696,5		2203		7801	7612								16004	289060
6332,5		1827		7350	6757								15531	283065
6091		1427		6386,5	5929								15117	276905
5861,5		959		5784,5	5500								14517	270745
5412		500		5199,5	5049								13978	262835
5118		0		4494,5	4669								13537	254715
4758		10203		3808,5	4299								13153	246525
4283		9271,5		3120,5	3919								12730	238335
3908		8353,5		2328,5	3607								12334	230535
3512		7478,5		1775	3200								11828	222670
3070		6731		1160	2840								11355	215520
2638		6048,5		764	2510								10915	208565
2183		5606,5		396	2119								10464	202815
1911		5074		0	1756								10046	196965
1639		4470,5		14271	1348								9606	191365
1351		3820,5		13911	468								9100	185815
1113		3226,5		13570	0								8616	180775
909		2750,5		13240	12024								8274	175645
650		2230,5		12837	11573								7818	170560
412		1718,5		12515	11163								7411	165430
202		1169,5		11910,5	10690								6971	158470
0,5		620,5		11663,5	10260								6531	151510
10149		0,5		11359,5	9900								6102	144430
9729				10991,5	8820								5640	137350
9339				10711,5	7739								5148	131025
8863				10463,5	7233								4697	124755

8467				10207,5	6738								4396	118540
8079,5				9993	6248								4081	112215
7644,5				9670	5758								3752	103955
6960				9226	5248								3409	95555
6498				8745	4856								3108	87015
6162				8382	4339								2772	78475
5898,5				8030	3869								2485	71130
5433,5				7726	3389								2157	64110
5076,5				7390	2825,5								1717	57025
4680,5				7000	2308,5								1303	51425
4255,5				6700	1780,5								907	45890
3843				6457	636,5								456	38510
3399				6197	0,5								0	32350
2944				5907	12995								13659	24650
2524				5599	12434								13227	17565
2095				4917,5	11934								12886	8925
1823				4483,5	11362								12523	0
1559				4067,5	10842								12151	340930
1303				3572,5	10392								11843	338880
1086				3138,5	9244,5								11502	333380
888				2578,5	8163,5								11160	327680
636				1935	7591,5								10776	321930
412				1422	6986,5								10424	316890
202				882	6446,5								10172	311760
0,5				558	5926,5								9924	306360
10867				270	5396,5								9636	301410
10433				0	4948,5								9339	294990
10017				14724	4343,5								8965	288510
9499				14404	3853,5								8569	282150
9103				14041	3403,5								8173	275730
8765,5				13771	2851,5								7766	269900
8359,5				13329	2312,5								7359	263740
7749				12949,5	1676,5								7029	258185
7301				12364,5	576,5								6677	251860
6965				12117,5	0,5								6325	243670
6684,5				11870,5	16328								6037	235760
6111				11606	15569								5677	228130
5743,5				11336	14889								5347	220430
5299,5				11104	14196								5050	213215
4824,5				10880	13526								4753	205870
4349,5				10685	13067								4467	198785
3917,5				10324	11694,5								4148	191505
3410,5				9916	10222,5								3812	185855

2918,5				9448	9518,5								3493	180205
2424,5				9063	8825,5								3276	174855
2112,5				8656	8185,5								3052	169505
1808,5				8352	7515,5								2821	164690
1504,5				7995	6855,5								2604	160145
1231,5				7592	6359,5								2359	155465
1003,5				7272	5666,5								2086	150695
737,5				6966	5006,5								1820	144635
499,5				6616	4326,5								1532	138575
247,5				6256	3544,5								1172	132395
0,5				5805	2774,5								848	125975
13445				4865	1994,5								578	120255
12871				4389	696,5								336	114755
12338				3921	0,5								0	109310
11736				3411									14297	103755
11220				2935									13913	96615
10720				2343									13550	89545
10198				1782									13253	82475
9439,5				1377									12845	75125
8865,5				912									12482	68170
8445,5				570									12152	61150
8097				306									11810	54325
7461,5				0									11498	48725
6989				14486									11245	43505
6413				14186									11002	36425
5813				13856									10770	30265
5213				13516									10518	22985
4649				13087									10248	16225
4051				12730,5									9830	7425
3511				12145,5									9500	0
2874				11905									9137	289730
2482				11591,5									8763	288480
2146				11223,5									8367	284530
1802				10913,5									8017	279930
1501				10673,5									7610	275730
1243				10401,5									7258	271905
956				10187									6952	268170
655				9864									6580	264255
312				9444									6228	260790
0				8989									5865	256170
15776				8626									5491	251490
15062				8296									5106	246990
14412				7992									4710	242250

13684				7635									4218	238070
13060				7141									3778	234055
12435				6771									3540	229710
11840,5				6420									3288	225090
10897				6040									3050	219420
10127				5680									2812	212770
9570,5				5317									2553	205910
9137				4541,5									2315	199540
8300				4079,5									2105	193560
7775				3663,5									1857	187580
7211				3198,5									1477	182185
6611				2736,5									1180	176335
5973,5				2160,5									874	172185
5409,5				1632,5									456	167585
4733,5				1227,5									0	163135
4073,5				762,5									14199	158385
3371,5				474,5									13839	154020
2923,5				234,5									13509	149610
2491,5				0,5									13135	145065
2067,5				15794									12739	140430
1703,5				15484									12398	134190
1403,5				15132									12068	128010
1046,5				14762									11735	121890
654,5				14333									11339	115950
325,5				14022,5									10987	110450
0,5				13476,5									10708	104730
19124				13262									10468	99230
18158				12958									10162	93785
17274				12590									9865	86995
16392				12260									9491	80275
15588				11964									9128	73485
14950,5				11684									8721	66905
14298				11443,5									8336	61185
13114				11082,5									7951	55400
12344				10614,5									7621	49420
11745,5				10081,5									7291	44870
11261				9663,5									6939	40820
10346,5				9256,5									6633	35060
9737,5				8895,5									6177	29725
9017,5				8486									5770	22515
8255				8005									5308	15820
7492,5				7645									4879	7500
6724,5				7339									4461	0

5892,5				6999									4065	283310
5136,5				6669									3669	281310
4304,5				6295									3306	276960
3808,5				5425,5									3075	272710
3264,5				4893,5									2851	268360
2696,5				4399,5									2634	264310
2199,5				3814,5									2403	260215
1809,5				3282,5									2151	256210
1347,5				2674,5									1927	252295
871,5				2113,5									1717	246475
416,5				1627,5									1469	240535
0,5				1057,5									1149	234595
				706,5									879	228715
				378,5									645	223380
				0,5									348	218100
				19571									0	212820
				19161									15379	207760
				18710									15007	201180
				18280									14655	194670
				17721									14248	188440
				17261									13852	182140
				16559									13555	175705
				16292,5									13247	169465
				15903									12950	163225
				15443									12566	156660
				15033									12214	151660
				14705									11917	147260
				14345									11621	143060
				14033									11306	138960
				13577									10973	135045
				13025									10555	131445
				12440									10137	127755
				11901									9741	123930
				11362									9312	118890
				10877,5									8861	113790
				10363									8481	108570
				9752									8074	103410
				9282									7656	98955
				8841									7305	94390
				8351									6861	89880
				7881									6465	85260
				7397									6102	79240
				6433,5									5728	73360

				5845,5									5354	67480
				5286,5									4991	61250
				4641,5									4583	55465
				4039,5									4176	49940
				3383,5									3910	44025
				2674									3644	39325
				2012,5									3371	35320
				1292,5									3105	29680
				851,5									2839	25115
				459,5									2601	18885
				0,5									2349	13035
				22616									2045	6075
				22106									1655	0
				21556									1286	287580
				21036									908	286080
				20360									468	281680
				19785									0	277130
				18985,5									19501	272530
				18654									19009	268345
				18131,5									18558	263890
				17522									18085	259480
				17012									17569	255070
				16580									17129	249670
				16180									16733	244450
				15874,5									16364	239230
				15418,5									15872	234130
				14794,5									15432	229125
				14079,5									15063	224065
				13485,5									14735	219005
				12913,5									14330	213835
				12410									13898	206905
				11822									13370	200185
				11107									12842	193745
				10617									12325	187445
				10221									11819	181595
				9741									11324	175485
				9251									10834	169050
				8668									10295	162810
				7375,5									9734	157960
				6619,5									9293	153010
				5930,5									8729	148160
				5150,5									8212	143310
				4450,5									7684	139170

				3634,5									7145	135120
				2710,5									6606	131025
				2076									6089	126885
				1326									5561	121545
				858									5110	116385
				450									4816	111165
				0									4515	106125
				27962									4214	101505
				27272									3913	96995
				26524									3626	91990
				25894									3325	86820
				25023									2982	80520
				24436,5									2598	74360
				23559									2108	68340
				23143									1667	61970
				22620,5									1208	55730
				21965									636	49295
				21395									0	42925
				20923									21789	37925
				20459									21177	33920
				20069									20627	28820
				19489,5									20055	24090
				18721,5									19431	17720
				17902,5									18881	12325
				17198,5									18430	5925
				16461,5									17971	0
				15834,5									17311	315225
				15183,5									16728	313325
				14364,5									16269	308525
				13704,5									15837	303775
				13083,5									15387	299025
				12403,5									14964	294840
				11703,5									14436	290295
				10988,5									13875	285750
				9461									13358	281070
				8509									12786	274830
				7586									12181	268410
				6521									11641	261750
				5611									11069	255030
				4555									10486	250080
				3433									9982	244745
				2555,5									9322	239465
				1595,5									8783	233965

				1046,5									8288	227735
				558,5									7804	220175
				0,5									7276	212195
													6737	204145
													6101	196670
													5496	190040
													5118	183540
													4747	177430
													4383	172830
													4033	168280
													3676	163780
													3284	159280
													2955	155275
													2555	151090
													2035	146635
													1576	142270
													1126	136630
													576	130630
													0	124570
													27037	118450
													26209	112730
													25461	106955
													24768	101730
													23964	96505
													23403	89855
													22908	82715
													22332	75435
													21672	67665
													21045	60970
													20532	54535
													20060	48425
													19538	43525
													18998	39205
													18327	33685
													17656	28680
													16952	22450
													16248	16275
													15555	7875
													14915	0
													14178	311280
													13452	308680
													12894	303630
													12138	298530

													11412	293430
													10664	288930
													9905	284520
													9157	280065
													8387	275565
													7607	269145
													6892	262605
													6416	256125
													5919	249465
													5422	243580
													4967	237970
													4505	231975
													4029	226530
													3574	219740
													3062	212810
													2452	205880
													1903	199580
													1345	193665
													696	187815
													0	182095
														176180
														171630
														167030
														162530
														157730
														153320
														148730
														144005
														139280
														132200
														125660
														120140
														114620
														109450
														104115
														98670
														93225
														86505
														79925
														73555
														67325
														61540
														54650

														47565
														42215
														37670
														31610
														26165
														19725
														13940
														6900
														0
														347485
														345285
														340035
														334785
														329585
														324905
														320270
														315410
														310460
														303680
														297020
														290180
														283400
														277075
														271630
														266185
														260740
														253600
														246390
														239180
														231760
														224805
														217785
														210700
														203485
														197935
														192485
														187035
														182035
														177445
														172945
														168445
														163900
														157720

														151600
														145060
														138160
														131890
														126280
														121000
														115885
														108185
														99995
														91735
														83265
														75270
														67860
														59995
														53845
														48220
														40780
														33960
														25350
														17290
														8250
														0
														351805
														348655
														343105
														337555
														331955
														326420
														320795
														315530
														310130
														303230
														296330
														290390
														284330
														278995
														273495
														267775
														262000
														254300
														246460
														238550
														230570

														222965
														215165
														207560
														200020
														194220
														188520
														183070
														177720
														172950
														168090
														163320
														158595
														152235
														146055
														139875
														133395
														127785
														121460
														115025
														108755
														100915
														93845
														86285
														78095
														70360
														62625
														54565
														48415
														42610
														35830
														30000
														22440
														15810
														7650
														0

tipo 16	**tipo 17**	**tipo 18**	**tipo 19**	**tipo 20**	**tipo 21**	**tipo 22**	**tipo 23**	**tipo 24**	**tipo 25**	**tipo 26**	**tipo 27**	**tipo 28**	**tipo 29**	**tipo 30**	**tipo 31**
350645	74553	17303	93421	69704	9545	106933	92340	50251	41029	11373	29913	3191	54101	21142	31730
343605	71097	15319	88451	69207	7876,5	106197	91828	49419	40581	10701	26361	3169,7	53604	18884,2	30814,1
336015	67509	13318	83555	68559	6382,25	105265,5	91138	48418,5	39960	10114,5	22669,5	3140,9	52956	18272,2	28358,9
328315	64009	11428	78902	67783,5	3757,25	104180,5	90298	47263,5	39190	9659,5	19064,5	3105,65	52180,5	17778,7	25997,15

32005	60601	9653	74390	66867	2010,5	102938	89304	45950	38267	9340	15550	3063,35	51264	17461,45	23607,2
31285	57450	8077,5	70050	65817	794,25	101602,25	88208	44545,75	37239,5	9168,75	12296,25	3014,35	50214	17286,45	21241,2
30395	54392	6618	66030	64678	143,5	100108	86957	42982	36058	9134	9134	2960,75	49075	17252,95	18983,3
29585	51557	5335,5	62231	63433,5	36,25	98521,75	85607	41328,25	34775,5	7716,5	7716,5	2901,8	47830,5	15877,45	18256,25
28792	48917	4213,5	58703	62110,5	0,5	96838,75	84155	39579,25	33389,5	6462,5	6462,5	2838,8	46507,5	14680,45	17563,25
28194	46390	3216	55274	60650	8877	95010	82559	37684	31860	5332	5332	2768,95	45047	13976,87	16495,18
27613	44068	2377,5	51868	59012,5	7337,75	93107,25	80882	35716,75	30247,5	4364,5	4364,5	2690,35	43409,5	12994,37	15787,78
27033	41875	1668	48593	57244	5940,25	91075,5	79076	33620,5	28506	3526	3526	2605,2	41641	12293,52	14936,28
26443	39779	1078,5	45329	55272	3465,25	88881,25	77111	31360,75	26606,5	2805,5	2805,5	2510	39669	11572,72	14188,28
25773	37769	609,5	42201	53164	1897	86502,75	74967	28915,25	24529,5	2202,5	2202,5	2408	37561	10858,72	13576,28
25085	35851	267	39187	50903,5	742	83934	72638	26278	22269	1723	1723	2298,4	35300,5	10379,22	12863,88
24285	34135	69	36289	48488,5	129,25	81327	70262	23605	19959	1393	1393	2181,1	32885,5	9668,52	12518,88
23735	32491	0,5	33489	45898,5	31,75	78484,25	67659	20693,75	17424,5	1187,5	1187,5	2055,1	30295,5	9458,52	11804,88
23215	31039	0,5	30905	43246,5	0	75613,25	65019	17756,75	14850,5	1154,5	1154,5	1925,9	27643,5	8737,72	11770,88
22830	29749	0,5	28493	40499,5	8209	72678,5	62310	14757,5	12657,5	1090	1090	1791,9	25365,5	7732,72	11703,88
22385	28588	0,5	26266	37683	6881,25	69614,75	59472	11629,25	10787	993,25	993,25	1654,35	23466	6462,02	11605,63
21935	27580	0,5	24202	34780,5	5666,5	66496,25	56574	8447,75	9275	867,25	867,25	1512,45	21918	4926,92	11476,63
21425	26684	0,5	22102	31490,5	3454	63200,25	53502	5087,75	8059	707,25	707,25	1351,45	20588	4751,92	9502,63
20925	25928	0,5	20268	28281	1847,5	59829,75	50352	1654,25	7177	518,25	518,25	1194,25	19671	4555,42	7367,33
20375	25243	0,5	18435	24685,5	736,25	56028	46790	661	3683,5	278,5	278,5	1018	16674,75	4308,67	7120,58
19817	24687	0,5	16092	21561,5	128,25	52031,75	43037	0,75	0	0,5	0,5	904,4	14331,75	3811,67	6382,18
19036	22024,5	14548	14910,5	17391,5	31,5	51215,25	39522,5	45939	36926	9945	25087	848,8	13150,25	3776,92	4040,03
18245	19279,25	13525	10850,5	16061,5	0,75	50243,25	36102,5	45510	36695	9598,5	23255,5	785,8	11820,25	2306,92	3263,03
17469	17634,25	11785	7699,5	13938	7964	49150,5	32894,75	44640	36155	9088,5	20045,5	683,05	9696,75	1587,67	2646,53
16693	15202,5	10138	5058,5	11227,5	6648	47916,75	29828	43633,5	35484	8692	16904	551	6986,25	850,97	2611,78
15853	12179,25	8613	3003,5	8008	5325,75	46551,75	26923	42505	34691	8417,5	13884,5	393,45	5684,75	679,72	680,08
15049	8651,5	7210	1430,5	4075,5	3019,5	45111,25	24276,5	41254,5	33776	8265	10987	200,4	2803,3	357,97	358,33
14263	4397,25	5939,5	0,5	0	1591,5	43572	21820,25	39893,25	32747,5	8234,75	8234,25	0,2	0,5	0,47	0,83
13507	0	4790	85640	64973	629	41965,5	19583,75	38411	31598	6964,25	6963,75	2976	50381	19651	28706
12960	66120	3787	81545	64563,5	111,25	40219,25	17456,5	36847,5	30359	5843,25	5842,75	2958,45	49971,5	17790,7	27951,35
12346	64338	2909,5	77533	64032,5	30,25	38287	15393,25	35180,25	29013,5	4848,75	4848,25	2934,85	49440,5	17289,2	25939,45
11757	61218	2149	73606	63378	0,5	36223,75	13461	33396	27551	3971,25	3970,75	2905,1	48786	16872,7	23946,2
11145	58168	1494,5	69734	62591,5	7715	33945,75	11591	31462,25	25944,5	3197,75	3197,25	2868,8	47999,5	16600,45	21895,25
10329	55240	959	65952	61676,5	6399	31531,75	9857	29409,5	24219	2543,25	2542,75	2826,1	47084,5	16447,95	19833,45
96440	52434	542,5	62292	60639,5	5152	28963	8247,25	27237,75	22374,5	2007,75	2007,25	2777,3	46047,5	16417,45	17777,75

89540	49772	242,5	58754	59480,5	2939,5	26237,5	6763,75	24927,75	20394,5	1587,75	1587,25	2722,4	44888,5	15136,45	17100,65
82540	47231	61	55310	58189	1511,5	23332,5	5398,75	22477,5	18277	1285,25	1284,75	2660,9	43597	13967,95	16424,15
77780	44871	0	51962	56763	601,5	20374,5	4208,75	19885	16020	1102,25	1101,75	2592,7	42171	13280,99	15381,31
73090	42648	0	48686	55188	107,5	17326	3170,25	17170,5	13641	1071,75	1071,25	2517,1	40596	12335,99	14700,91
68505	40542	0	45511	53473,5	25	14214,75	2286	14310,75	11550	1010,25	1009,75	2434,55	38881,5	11656,54	13875,41
63990	38519	0	42463	51632	0,25	11022	1544,25	11328	9766,5	918	917,5	2345,65	37040	10983,44	13176,91
58390	36615	0	39565	49679	6567	7417	879,25	8171,75	8266,5	793	792,5	2251,15	35087	10321,94	12609,91
53150	34830	0	36749	47567	5497,75	3912,75	388	4864,25	7069,5	635,5	635	2148,75	32975	9873,94	11944,31
47510	33150	0	34040	45309,5	4530,25	0	0,25	1430,75	6187,5	446,5	446	2039,1	30717,5	9209,59	11621,81
39700	31577	0	31440	42904,5	2730,25	98615	83997	560,75	3127,5	236,5	236	1922,1	28312,5	9014,59	10958,81
31360	30113	0	28951	40350	1493,5	98235,5	83733	0,25	0,5	0,5	0	1797,65	25758	8320,29	10926,06
25060	28771	14774	26575	37644	592,25	97425,5	83133	46645	37725	10254	25307	1665,65	23514	7330,29	10860,06
18210	27541	13720	24416	34913,5	103	96480	82401	46203	37487	9897	23420	1532,3	21672,5	6098,39	10764,81
13345	26434	11994,5	22352	32011	25	95412,5	81547	45340,25	36951,5	9391,25	20236,75	1390,4	20124,5	4563,29	10635,81
7865	25434	10374,5	20522	29144	0	94223	80571	44350,25	36291,5	9001,25	17146,75	1250,1	18965,5	4410,79	8915,61
4290	24552	8849,5	18744	26032,5	6174	92922,25	79482	43221,75	35498,5	8726,75	14127,25	1097,7	18076,5	4220,29	6845,51
0	23796	7458	17067	22743	5069,5	91500,5	78272	41981,5	34591	8575,5	11253,5	936,45	15335,25	3994,54	6619,76
317040	23196	6208,5	14905,5	19861	4112,75	89996	76974	40642,75	33579,5	8545,75	8546,25	831,65	13173,75	3536,04	5938,56
313410	22724	5021	13800,5	15961	2350,25	88387,25	75570	39111,5	32392	7233,25	7233,75	779,65	12068,75	3503,54	3748,06
306810	20267,75	3967	9972,5	14707	1292	86661,5	74049	37468,5	31090	6055,25	6055,75	720,25	10814,75	2117,54	3015,46
300100	17700,25	3059,5	7143,5	12800,5	513,25	84787,25	72383	35744,25	29698,5	5026,75	5027,25	628	8908,25	1471,79	2461,96
293390	16149,25	2266,5	4635,5	10226,5	85,75	82794	70598	33883,75	28173,5	4111,75	4112,25	502,6	6334,25	772,19	2428,96
286070	13966	1595,5	2700,5	7195	20,5	80681,75	68694	31901,25	26526,5	3318,75	3319,25	354,25	5108,75	610,94	610,06
278810	11095	1028,5	1270,5	3620	0,25	78431,75	66654	29727,75	24699,5	2625,75	2626,25	178,75	2489,25	318,44	317,56
271550	7773,25	577	0,5	0,5	6093	76042	64476	27373,5	22700	2045,25	2045,75	0,95	0,05	0,94	0,06
264470	3905,75	254,5	80684	60149	4918	73510,5	62158	24890,25	20571,5	1593,75	1594,25	2764	46827	18320	27199
259205	0,5	64	76519	59732,5	3961,25	70857	59718	22318,5	18349	1276,25	1276,75	2746,15	46410,5	16427,9	26431,45
253940	65869	0	72507	59201,5	2367,5	68058,75	57135	19598,5	15981	1084,25	1084,75	2722,55	45879,5	15926,4	24419,55
248585	64033	0	68580	58547	1271	65137,5	54429	16795	13524	1052,75	1053,25	2692,8	45225	15509,9	22426,3
243230	60939	0	64836	57786,5	474,75	62043,75	51554	13912	11416	990,75	991,25	2657,7	44464,5	15246,65	20443,15
237280	57939	0	61240	56916,5	80,5	58799,25	48530	10905	9618	897,75	898,25	2617,1	43594,5	15101,65	18482,75
231280	55011	0	57760	55930,5	20,5	55428,75	45380	7849,75	8166	776,75	777,25	2570,7	42608,5	15072,65	16528,15
225230	52228	0	54425	54838	0,75	52098,75	42260	4726	7035,5	628	628,5	2518,95	41516	13865,15	15889,9
219130	49610	0	51233	53641	6404	48706,25	39074	1428,75	6188,5	446,5	447	2461,95	40319	12782,15	15262,9
214860	46985	0	48209	52353	5252,5	48033,5	36178,25	566	3154	238,25	238,75	2400,35	39031	12161,67	14320,98

210555	44505	0	45297	50953	4220,5	47237	33375,75	0,75	0,5	0,25	0,75	2333,15	37631	11321,67	13716,18
206250	42206	13370	42247	49306	2495,5	46314,75	30668,5	42980	34366	9276	22979	2253,85	35984	10668,97	12923,18
201875	40010	12781	39247	47493,5	1335,25	45256	28036,75	42733	34233	9076,5	21924,5	2166,35	34171,5	10006,47	12235,68
196835	37936	11157	36326	45525	556,5	44066,5	25505,25	41921	33729	8600,5	18928,5	2071,1	32203	9339,72	11664,18
191795	35920	9591	33510	43413	105,25	42755	23095,75	40964	33091	8223,5	15941,5	1968,7	30091	8891,72	10998,58
186995	33985	8153,5	30906	41243	26,5	41321,5	20808,25	39900,25	32343,5	7964,75	13095,25	1863,3	27921	8253,12	10688,58
182275	32179	6842,5	28686	39189,5	0,25	39753,25	18625	38731,75	31488,5	7822,25	10387,75	1763,4	25867,5	8086,62	10122,48
175840	30528	5645,5	26577	37025	6816	38048,25	16548	37449,25	30519,5	7793,75	7794,25	1657,95	23703	7498,32	10094,73
169350	28992	4543,5	24579	34749,5	5558,75	36189,75	14563,5	36028,25	29417,5	6575,75	6576,25	1546,95	21816	6665,82	10039,23
162805	27606	3557,5	22692	32363	4473	34189,5	12690,25	34491,25	28199,5	5473,75	5474,25	1430,4	20206,5	5589,12	9955,98
156150	26366	2702,5	20916	29865,5	2579,25	32062,25	10944	32866,75	26888,5	4504,75	4505,25	1308,3	18874,5	4268,22	9844,98
148830	25250	1974,5	19221	27210	1317	29825,75	9337,5	31158,75	25488,5	3664,75	3665,25	1178,35	17801	4126,97	8251,68
141510	24282	1369,5	17583	24343,5	512	27425,75	7833,5	29371,25	24003,5	2949,75	2950,25	1037,95	16982	3951,47	6344,58
134190	23449	874,5	16127	21487,5	89,25	24878	6446,75	27473,75	22408,5	2344,75	2345,25	897,95	14602	3755,47	6148,58
126810	22723	496,5	14262,5	19001,5	23,25	22180,5	5179,25	25502,75	20734,5	1858,75	1859,25	807,55	12737,5	3359,97	5560,98
121230	22128	224	13302	15611,5	0,25	19331,25	4033	23404,5	18936	1477,25	1477,75	762,35	11777	3331,72	3656,93
115560	21652	56	9880	14490,5	8473	16328,25	3010	21136,5	16976	1197,25	1197,75	709,25	10656	2092,72	3002,03
109845	19533,25	0	6982	12537,5	7027,75	13312	2152,75	18756,5	14904	1029,25	1029,75	614,75	8703	1431,22	2435,03
104130	17301,5	0	4569	10061	5684	10119,25	1411	16242,25	12700,5	1001	1001,5	494,1	6226,5	758,12	2403,28
96570	15915	0	2649	7053	3359	6977,75	831,5	13545,25	10728,5	943	943,5	346,9	5010,5	598,12	598,48
90170	13678,5	0	1230	3505,5	1778	3580,5	355,25	10708	9032	855,25	855,75	172,75	2411,15	307,87	308,23
83720	10916,25	0	0	0	701,75	0,75	0,5	7753,75	7628	738,25	738,75	0,55	0,35	0,37	0,73
77220	7620,25	0	78560	58539	112,75	95288	82605	4603,75	6488	588,25	588,75	2675	45410	18149	26354
72635	3782,5	0	74535	58136,5	28	94897	82333	1306,5	5641	406,75	407,25	2657,75	45007,5	16320,5	25612,25
68015	0,25	0	70557	57610	0,5	94093,75	81738	509	2836	214,25	214,75	2634,35	44481	15823,25	23617,4
63570	60212	0	66861	56994	7834	93163,75	81018	0,75	0,5	0,25	0,75	2606,35	43865	15431,25	21741,4
59055	59186	13196	63309	56272,5	6388,75	92096,25	80164	127671	33762	9077	22712	2573,05	43143,5	15181,5	19859,95
54175	56274	12560,5	59837	55432,5	5002	90916,5	79196	127404,5	33618,5	8861,75	21574,25	2533,85	42303,5	15041,5	17967,15
49095	53374	10965,5	56417	54463,5	2883,25	89637,25	78125	126607	33123,5	8394,25	18631,75	2488,25	41334,5	15013	16046,25
43935	50614	9426,5	53140	53390	1531,75	88168,5	76875	125666,5	32496,5	8023,75	15696,25	2437,4	40261	13826,5	15419,1
36730	47992	7989	49948	52193	586,75	86587,5	75511	124602,75	31749	7765	12850	2380,4	39064	12743,5	14792,1
28930	45484	6701	46816	50859	102,25	84923,75	74059	123454,75	30909	7625	10190	2316,6	37730	12100,86	13816,54
22990	43048	5504	43800	49409	25,75	83124,25	72473	122172,25	29940	7596,5	7596,5	2247	36280	11230,86	13190,14
16840	40728	4364	40850	47816	0,25	81202,75	70765	120702,25	28800	6336,5	6336,5	2170,3	34687	10599,56	12423,14
12220	38562	3429	38018	46105		79092,25	68875	119244,75	27645	5291,5	5291,5	2087,7	32976	9974,16	11774,14

7060	36546	2626,5	35373	44322,5		76802,5	66811	117720	26414,5	4382	4382	2001,45	31193,5	9370,41	11256,64
3810	34676	1924,5	32865	42441,5		74383,75	64618	116073	25064,5	3572	3572	1910,25	29312,5	8971,41	10663,84
0	32916	1341,5	30492	40464		71875,5	62332	114350,5	23633,5	2883	2883	1814,2	27335	8389,46	10381,34
308070	31296	860	28192	38336,5		69219,5	59900	112504,75	22082	2294,5	2294,5	1710,7	25207,5	8216,96	9794,84
304330	29770	489	25950	36035,5		66479	57380	110570,25	20439	1817,5	1817,5	1598,6	22906,5	7591,56	9765,34
297785	28314	209	23790	33575,5		63658	54776	108414,25	18591	1425,5	1425,5	1478,6	20866,5	6691,56	9705,34
291185	26970	57,5	21716	30952,5		60713	52048	106369	16823,5	1173	1173	1350,5	19097,5	5508,16	9613,84
284475	25727	0	19764	28207,5		57718,25	49265	103925,25	14696	1000,5	1000,5	1216,3	17633,5	4056,36	9491,84
277215	24567	0	18069	25552		54654	46409	101322	12414,5	971,25	971,25	1086,35	16560	3915,11	7898,54
270075	23514	0	16557	22906		51417,25	43384	98694,75	10493,5	914,75	914,75	956,75	15804	3753,11	6138,14
262575	22578	0	15140	20126,5		48115	40290	96051,5	8913	833	833	820,5	13487,75	3562,36	5947,39
255135	21738	0	13292	17662,5		44693,75	37077	93274	7593	723	723	730,9	11639,75	3170,36	5364,99
249690	21012	0	12246,5	13972,5		44009,5	34131,75	90360,25	6538,5	584,25	584,25	681,7	10594,25	3139,61	3292,44
244200	20462	0	8679,5	12804		43213	31329,25	87281	5747,5	414,75	414,75	626,35	9425,75	1848,11	2609,79
238710	20034	0	6103,5	11068		42290,75	28622	86490,75	2968	224	224	542,35	7689,75	1260,11	2105,79
233040	17934	0	4013,5	8923		41267	26077,25	85958,75	0	0	0	437,85	5544,75	677,11	2078,29
226590	15504,75	9617	2378,5	6361,5		40136	23670,25	31844	25538	6620	16700	312,5	4509,25	540,86	541,39
220140	14059,5	9229,5	1190,5	3391,5		38889	21379,25	31681,5	25450,5	6488,75	16006,25	166,7	2333,05	297,86	298,39
213790	12071,5	8084	0,5	0		37537,75	19223	31108,75	25095	6153	13893	0,1	0,65	0,36	0,89
207390	9679	6842	72473	53730		36084,25	17199,5	30349,75	24589	5854	11524	2450	41478	16574	24729
202980	6872,25	5792	68518	53334,5		34544,25	15323,5	29572,75	24043	5665	9445	2433,05	41082,5	14777,3	24000,15
198640	3659,25	4814,5	64676	52826		32892,25	13559,5	28701,5	23405,5	5558,75	7426,25	2410,45	40574	14297,05	22073,5
194300	0	3943	61145	52237,5		30970,75	11760	27767,75	22700	5538	5538	2383,7	39985,5	13922,55	20281,25
190065	58472	3116,5	57721	51542		28877	10041,25	26702	21873,5	4624,5	4624,5	2351,6	39290	13681,8	18467,6
185305	57365	2462	54404	50739,5		26622,75	8422	25681,75	21065	3893	3893	2314,15	38487,5	13548,05	16659,3
180465	54505	1884,5	51374	49881		24222,75	6918	24584,5	20179,5	3238,5	3238,5	2273,75	37629	13522,8	14957,45
175705	51655	1377,5	48358	48893		21773,75	5585	23395	19204,5	2653,5	2653,5	2226,95	36641	12430,8	14380,25
170945	48895	965	45390	47780		19470,5	4502,75	22176,25	18192	2166	2166	2173,95	35528	11423,8	13797,25
164400	46319	609,5	42663	46618,5		17056,25	3531,5	20813,5	17046,5	1731,5	1731,5	2118,4	34366,5	10864,26	12947,84
157910	43811	343,5	40037	45356		14531	2671,25	19426,5	15868,5	1389,5	1389,5	2057,8	33104	10106,76	12402,44
151365	41291	161	37462	43965,5		11894,75	1922	18021,25	14664	1134	1134	1990,85	31713,5	9555,71	11732,94
144930	39091	42,5	34894	42414		9147,5	1283,75	16421,5	13281,5	936,5	936,5	1915,95	30162	8988,61	11144,44
137970	37058	0,5	32502	40802		6237,75	747	14636,5	11727,5	810,5	810,5	1837,95	28550	8442,61	10676,44
131010	35114	0,5	30302	39152		3108	308,25	12834,25	10148	790,25	790,25	1757,95	26900	8092,61	10156,44
124110	33312	0,5	28223	37419,5		0	0,25	10625,5	8533	742,75	742,75	1673,8	25167,5	7582,76	9908,94

117270	31600	0,5	26203	35551		90941	78250	8249	7112	669,25	669,25	1582,9	23299	7431,26	9393,84
112230	30010	0,5	24265	33562		90722,5	78098	5951,25	6020	578,25	578,25	1486	21310	6890,66	9368,34
107190	28442	0,5	22447	31491,5		89966,5	77538	3536,25	5146	463,25	463,25	1385	19593	6133,16	9317,84
101700	27129	0,5	20730	29320		89067,5	76842	1029,25	4502	325,25	325,25	1278,95	18128,5	5153,46	9242,09
96075	25749	0,5	19050	26957,5		88061,25	76037	427,5	2385,5	180	180	1163,45	16868,5	3903,96	9137,09
88455	24462	0,5	17445	24443		86949,75	75125	0	0,5	0	0	1040,4	15852	3770,21	7628,39
82055	23332	10818	15933	21797		85724,25	74099	35370	28874	7713	18513	910,8	15096	3608,21	5867,99
75855	22351	10198	14568	19119,5		84361,25	72939	35110	28734	7503	17403	779,55	12864,75	3424,46	5684,24
70305	21471	8936,5	12720	16655,5		82882,25	71663	34479,25	28342,5	7133,25	15075,75	689,95	11016,75	3032,46	5101,84
66420	20694	7789	11734	13175,5		81314,75	70295	33778	27875	6857	12887	643,55	10030,75	3003,46	3147,24
62535	20016	6701,5	8312	12054,5		79662,75	68839	32973,25	27309,5	6661,25	10733,75	590,45	8909,75	1764,46	2492,34
58650	19471	5666,5	5736	10318,5		77930,25	67299	32050,75	26634,5	6548,75	8596,25	506,45	7173,75	1176,46	1988,34
54765	19023	4711	3760	8290,5		76087,75	65649	31027	25861	6526	6526	407,65	5145,75	625,26	1962,34
50245	16923	3865,5	2200	5846,5		74170,75	63921	29936,75	25015,5	5591,5	5591,5	288,05	4157,75	495,26	495,94
45565	14632	3126	990	2821,5		72127	62068	28784	24102	4765	4765	139,55	1941,25	247,76	248,44
41085	13245,5	2398,5	0	0		69915	60052	27401,75	22986,5	3940,5	3940,5	0,95	0,85	0,26	0,94
34870	11257,5	1755	66264	49468		67591	57924	25892	21749	3198	3198	2277	38754	15108	22020
28090	8995,5	1210,5	63359	49177,5		65133,25	55664	24283,25	20412,5	2554,5	2554,5	2264,55	38463,5	13788,3	21484,65
22780	6317,5	769,5	60231	48763,5		62494,25	53228	22592,75	18991,5	2015,5	2015,5	2246,15	38049,5	13397,3	19916,05
16480	3045	430	57294	48274		59715,5	50654	20822,5	17488	1579	1579	2223,9	37560	13085,8	18425,3
12035	0,75	190	54254	47656,5		56819,75	47963	18974,5	15904	1243	1243	2195,4	36942,5	12872,05	16815,05
6915	46613	46	51247	46929		53729,75	45083	17030,5	14224	1003	1003	2161,45	36215	12750,8	15175,75
3690	45938	0	48307	46096		50493	42058	15075,5	12522	865	865	2122,25	35382	12726,3	13524,45
0	43884	0	45378	45136,5		47440,5	39198	12984	10689	841,5	841,5	2076,8	34422,5	11665,8	12963,9
291690	41584	0	42494	44055		44364,25	36309	10821,75	9108	795	795	2025,3	33341	10687,3	12397,4
289600	39568	0	39686	42859		43703	33462,75	8663,5	7817,5	728,25	728,25	1968,1	32145	10111,14	11522,76
283440	37613	0	37008	41571,5		42913,25	30684	6391	6737,5	638,25	638,25	1906,3	30857,5	9338,64	10966,56
277060	35787	0	34458	40194,5		42045,25	28136	3792,25	5797	514,5	514,5	1840	29480,5	8792,94	10303,56
270735	33960	0	32082	38759		41074	25721,75	1176,25	5125	370,5	370,5	1770,7	28045	8268,24	9759,06
263895	32420	0	29782	37209		39982	23397,75	480,25	2677	202,5	202,5	1695,7	26495	7743,24	9309,06
257055	30957	0	27494	35493		38756,5	21146,25	0,5	0,5	0,5	0,5	1612,5	24779	7379,24	8768,26
250095	29553	10828	25394	33743		37428,75	19027,5	34819	28464	7539	18632	1527,5	23029	6864,24	8518,26
243135	28278	10363	23414	31911,5		35975,25	17004	34624	28359	7381,5	17799,5	1438,4	21197,5	6715,74	8013,36
238005	27014	9087	21571	30020		34380,25	15061	33986	27963	7007,5	15445,5	1346,25	19306	6201,64	7989,11
232965	25874	7858,5	19843	28052		32669,25	13234	33235,25	27462,5	6711,75	13102,25	1250,25	17674	5481,64	7941,11

228015	24852	6708,5	18194	25966,5		30810,75	11493,5	32384,25	26864,5	6504,75	10825,25	1148,4	16267,5	4540,74	7868,36
223065	23825	5639	16690	23851,5		28834,25	9871	31431	26167	6388,5	8616,5	1045	15139,5	3422,14	7774,36
217665	22817	4599,5	15370	21783,5		26793	8404,75	30317,25	25325,5	6363,75	6364,25	943,8	14303,5	3312,14	6533,56
212215	21926	3668,5	14124	19603		24655,5	7065,25	29116,75	24394,5	5334,75	5335,25	837	13680,5	3178,64	5082,86
206615	20976	2835,5	12928	17257		22423,75	5850,5	27818,25	23365,5	4403,75	4404,25	722	11725,5	3017,64	4921,86
201015	20094	2160,5	11426,5	15255		20037,5	4729,25	26535,75	22330,5	3638,75	3639,25	649,2	10224	2699,14	4448,66
197060	19366	1595	10661,5	12555		17471	3696,75	25209	21243	2986,25	2986,75	613,2	9459	2676,64	2932,16
193000	18722	1116,5	7877,5	11643		14741	2766,75	23795,25	20068,5	2420,75	2421,25	570	8547	1668,64	2399,36
188905	18170	734	5646,5	10139,5		11843,5	1943,25	22329	18836	1953,25	1953,75	497,25	7043,5	1159,39	1962,86
184810	17755	415,5	3689,5	8131		8824	1241,75	20668,25	17425,5	1543,75	1544,25	399,4	5035	613,49	1937,11
180010	17395	185,5	2144,5	5710,5		5914,25	705	18897,25	15907,5	1221,75	1222,25	280,95	4056,5	484,74	484,81
175170	15688,75	47,5	1000,5	2850,5		3025,25	300	17034,25	14297,5	991,75	992,25	140,55	1960,9	250,74	250,81
170770	13911,25	0,5	0,5	0,5		0,5	0,25	15036,75	12558,5	850,75	851,25	0,55	0,9	0,74	0,81
166490	12783,25	0,5	59008	43980		85457	74178	12834	10628	826	826,5	2011	33993	13643	19905
160165	11061,5	0,5	55508	43630		85221,25	74014	10602	8996	778	778,5	1996	33643	12053	19260
153730	8821,25	0,5	52516	43234		84478,75	73464	8371	7662	709	709,5	1978,4	33247	11679	17759,6
147570	6169	0,5	49744	42772		83595,25	72780	6098,5	6582	619	619,5	1957,4	32785	11385	16352,6
141465	3075	0,5	47120	42239		82589	71975	3736	5727	506,5	507	1932,8	32252	11200,5	14962,7
134745	0	0,5	44423	41586,5		81497	71079	1174,5	5069	365,5	366	1902,35	31599,5	11091,75	13492,4
127905	48332	0,5	42023	40906,5		80271,5	70053	456,75	2544,5	192,25	192,75	1870,35	30919,5	11071,75	12144,4
121125	47252	0,5	39645	40127,5		78861,5	68853	0,75	0,5	0,25	0,75	1833,45	30140,5	10210,75	11689,3
114285	44990	11766	37265	39235		77459	67643	38868	30946	8415	20070	1790,95	29248	9403,25	11221,8
109065	42865	11177	34997	38269		75987,75	66359	38621	30813	8215,5	19015,5	1744,75	28282	8937,89	10515,36
103845	40777	9785	32787	37206,5		74394,75	64955	37925	30381	7807,5	16447,5	1693,75	27219,5	8300,39	10056,36
98535	38707	8502,5	30612	36032		72725,25	63471	37141,25	29858,5	7498,75	14001,25	1637,2	26045	7834,94	9490,86
93225	36705	7315	28548	34785		70933	61866	36262,5	29241	7285	11650	1577	24798	7379,14	9017,86
86325	34836	6245,5	26685	33529,5		69051,5	60170	35309,25	28543,5	7168,75	9441,25	1516,25	23542,5	6953,89	8653,36
80625	33096	5185	24859	32160		66951,5	58266	34173	27685	7143,5	7143,5	1449,85	22173	6663,39	8221,76
74975	31253	4225,5	23137	30725		64956,75	56448	32935,75	26725,5	6083	6083	1380,15	20738	6241,09	8016,76
69225	29471	3341,5	21457	29171		62570,5	54263	31557,75	25633,5	5095	5095	1304,55	19184	6115,09	7588,36
65095	27788	2561,5	19823	27494		60025,75	51923	30075,75	24437,5	4211	4211	1222,85	17507	5659,29	7566,86
60895	26220	1866	18311	25772		57455	49550	28444	23100	3408,5	3408,5	1138,85	16079	5029,29	7524,86
56625	24765	1255,5	16883	23966		54866,25	47152	26640,25	21601,5	2687	2687	1050,65	14861	4214,49	7461,86
52355	23421	751,5	15459	21963,5		52143,75	44622	24708,25	19977,5	2071	2071	952,75	13793	3155,39	7372,86
47835	22173	436,5	14124	19872		49285,5	41958	23065,75	18582,5	1666	1666	850,4	12947,5	3044,14	6117,96

43515	21069	194	12934	17789,5		46262,75	39133	21198,5	16982	1326,5	1326,5	748,4	12352,5	2916,64	4732,46
39155	20035	50	11751	15469		43238	36299	19254,5	15302	1086,5	1086,5	634,65	10418,75	2757,39	4573,21
32995	19105	0	10200	13401		40018	33275	17129,5	13452	936,5	936,5	559,45	8867,75	2428,39	4084,41
25615	18304	0	9443,5	10731		39368,25	30478,25	15149,25	11716,5	914,25	914,25	523,85	8111,25	2406,14	2584,76
20080	17584	0	6717,5	9838		38605,5	27794,5	12638,25	9880,5	860,25	860,25	481,55	7218,25	1419,14	2063,06
14480	16891	0	4808,5	8551,5		37776,25	25360,25	9873,75	8227,5	774,75	774,75	419,3	5931,75	983,39	1689,56
10630	16315	0	3117,5	6816		36840	23033	6970	6847,5	659,75	659,75	334,75	4196,25	511,69	1667,31
6270	15835	0	1767,5	4701		35796,75	20812,75	3951,25	5755	516	516	231,25	3341,25	399,19	398,31
3570	15431	0	810,5	2308,5		34711	18818	1171,75	5041	363	363	113,8	1588,2	203,44	202,56
0	13668,5	0	0,5	0		33489	16868	446,75	2491	188	188	0,4	0,6	0,94	0,06
276460	11910,75	0	61996	45535		32137,5	14986,5	0,25	0	0	0	2084	35260	14049	21227
274205	10806,25	12339	58601	45195,5		30748,75	13294,75	37650	30415	8524	21012	2069,45	34920,5	12506,7	20601,35
268155	9333	11533	55235	44750		29259	11704	37312	30233	8251	19569	2049,65	34475	12085,95	18913,4
261885	7397,25	10068,5	52034	44216,5		27636,75	10184,75	36579,75	29778,5	7821,75	16867,25	2025,4	33941,5	11746,45	17288,65
255560	5079,75	8691,5	48930	43586		25844,5	8713,5	35738,25	29217,5	7490,25	14240,75	1996,3	33311	11528,2	15644,5
248840	2491,5	7416,5	46078	42896		23998,5	7387,5	34794,75	28554,5	7260,75	11716,25	1964,1	32621	11413,2	14089,7
242000	0,75	6266,5	43378	42131		22123,5	6212,5	33769,75	27804,5	7135,75	9341,25	1928,1	31856	11390,7	12573,2
234800	47762	5237,5	40739	41266,5		20168,25	5148,25	32667,25	26971,5	7111,25	7111,75	1887,15	30991,5	10435,2	12068,15
228200	46952	4297	38163	40300,5		18072,5	4163,5	31454,5	26031	6071,75	6072,25	1841,15	30025,5	9561,2	11562,15
223385	44664	3447	35760	39277		15854	3271	30129,5	24981	5121,75	5122,25	1792,2	29002	9068,14	10813,66
218525	42389	2644,5	33524	38202		13556,25	2488,25	28604,75	23750,5	4212,25	4212,75	1740,6	27927	8423,14	10349,26
213755	40181	1936	31349	37027,5		11157,5	1806,5	26942,5	22388	3394,75	3395,25	1684,05	26752,5	7957,69	9783,76
208940	38042	1342	29333	35809,5		8558,75	1202,75	25187,5	20930	2692,75	2693,25	1625,25	25534,5	7512,49	9321,76
203640	35864	842,5	27401	34507,5		5803,5	694,5	23272,75	19320,5	2082,25	2082,75	1562,25	24232,5	7071,49	8943,76
198040	33806	468	25597	33154,5		2914,5	289,5	21320	17662	1600,75	1601,25	1496,65	22879,5	6784,49	8517,36
192990	31846	213	23686	31562		0,75	0,75	19356,5	15979	1243,75	1244,25	1419,3	21287	6315,84	8289,86
187240	30136	49,5	21806	29823		72019	61948	17149,25	14071,5	971,25	971,75	1334,7	19548	6174,84	7810,46
183145	28570	0	20096	28068		71875,25	61848	15045,5	12240	822,75	823,25	1249,2	17793	5697,84	7787,96
179190	27091	0	18512	26264		71342	61453	12887,25	10348,5	798,5	799	1161,2	16297	5037,84	7743,96
175375	25731	0	17050	24415		70629	60901	10585,5	8665,5	749	749,5	1070,9	15050	4203,64	7679,46
171525	24366	0	15594	22367,5		69894	60313	8184,75	7230	674,75	675,25	970,8	13958	3120,74	7588,46
167085	23078	0	14154	20111,5		69065,25	59633	5912,25	6150	584,75	585,25	860,4	13046	3000,74	6234,86
162565	21882	0	12768	17686		68173	58886	3523,5	5285,5	471	471,5	741,6	12353	2852,24	4621,16
158205	20754	0	11494	15187		67150,75	58016	1071	4655,5	336	336,5	619,1	10270,5	2680,74	4449,66
153725	19665	0	9844	12987		66169	57169	433	2411,5	182	182,5	539,1	8620,5	2330,74	3929,66

147510	18705	0	9087,5	10317		65110,25	56245	0,75	0	0	0,5	503,5	7864	2308,49	2430,01
141295	17877	12713	6622,5	9509,5		63959,75	55231	40007	32560	8972	21684	465,25	7056,5	1415,99	1958,26
135410	17157	12031	4644,5	8176,5		62778,5	54181	39721	32406	8741	20463	400,75	5723,5	964,49	1571,26
129525	16527	10508,5	2915,5	6402		61455,25	52996	38959,75	31933,5	8294,75	17654,25	314,3	3949	482,19	1548,51
123105	15963	9091	1670,5	4451,5		60106,25	51780	38093,5	31356	7953,5	14950,5	218,85	3160,5	378,44	378,21
117045	15468	7791	790,5	2251,5		58737,5	50539	37131,5	30680	7719,5	12376,5	110,85	1548,5	198,44	198,21
110805	15084	6595	0,5	0		57177,25	49117	36065,5	29900	7589,5	9906,5	0,25	0,1	0,94	0,71
104445	13209	5513,5	65861	50255		55434,25	47521	34906,75	29024,5	7563,75	7563,25	2308	38792	15300	22019
999000	11451,25	4487,5	62641	49933		53672,5	45901	33583,75	27998,5	6429,75	6429,25	2294,2	38470	13837,2	21425,6
95355	10452,5	3552,5	59547	49523,5		51511,25	43906	32126,25	26843,5	5384,75	5384,25	2276	38060,5	13450,45	19874,05
90720	8926	2705	56577	49028,5		49183,75	41750	30516	25544	4424,25	4423,75	2253,5	37565,5	13135,45	18366,55
85905	6946,75	1983,5	53697	48443,5		46931,5	39657	28823,25	24156,5	3591,75	3591,25	2226,5	36980,5	12932,95	16841,05
79665	4809,5	1356,5	50938	47776		44562,5	37449	26970,75	22617,5	2850,75	2850,25	2195,35	36313	12821,7	15336,95
74665	2429,5	848	48148	46985,5		42101,5	35149	25021,5	20979	2229,25	2228,75	2158,15	35522,5	12798,45	13769,9
69715	0,25	445,5	45277	46045		39798,25	32991	22922,75	19196,5	1711,75	1711,25	2113,6	34582	11758,95	13220,45
64665	52939	198	42561	45026,5		37210,75	30561	21017	17563	1365,25	1364,75	2065,1	33563,5	10837,45	12686,95
61095	51913	49,5	40023	43945,5		36733,5	28506,75	19012,25	15830,5	1117,75	1117,25	2013,4	32482,5	10316,69	11896,41
57560	49417	0	37423	42695,5		36112,5	26321,75	16908,5	13999	969,25	968,75	1953,4	31232,5	9566,69	11356,41
54025	47042	0	34898	41332		35422,75	24297	14639	12010	943,75	943,25	1887,75	29869	9026,34	10699,91
50350	44762	0	32450	39853		34591,5	22230,75	12244,25	10259	892,25	891,75	1816,35	28390	8485,74	10138,91
46070	42623	0	30058	38241		33645,75	20218	9746,5	8765,5	815	814,5	1738,35	26778	7939,74	9670,91
41750	40401	0	27748	36508,5		32592,25	18282,5	7070	7493,5	709	708,5	1654,35	25045,5	7572,24	9124,91
37550	38280	0	25753	34846		31405,5	16388,75	4261,25	6477	575,25	574,75	1573,6	23383	7082,99	8887,41
31390	36200	0	23853	33088,5		30092,25	14560,5	1318,25	5721	413,25	412,75	1488,1	21625,5	6940,49	8402,91
24430	34224	0	22048	31236		28662,25	12818,5	528	2941,5	222,5	222	1397,85	19773	6436,99	8379,16
19120	32298	0	20212	29145		27143	11196,25	0,75	0	0,5	0	1295,85	18039	5671,99	8328,16
13520	30411	13750	18444	26909		25536,5	9691,75	42043	33957	9257	23770	1186,65	16531	4663,19	8250,16
9880	28619	12773,5	16668	24411,5		23878,25	8330,5	41633,5	33736,5	8926,25	22021,75	1064,55	15199	3342,29	8139,16
5720	27269	11164	15123	21991		22103,25	7055,5	40828,75	33237	8454,5	19052,5	946,1	14220,5	3213,54	6686,86
2970	25911	9665,5	13737	19565,5		20153,25	5833,5	39913	32626,5	8093,75	16194,25	827,3	13527,5	3065,04	5073,16
0	24663	8265,5	12515	17168,5		18178,25	4758,5	38877	31898,5	7841,75	13422,25	709,8	11530	2900,54	4908,66
232175	23463	6851	10898	15012,5		16124	3793,25	37616,25	30976	7688	10501	631,4	9913	2557,54	4399,06
230800	22484	5538,5	10082	12132,5		14014,25	2944,5	36210	29913,5	7656,75	7657,25	593	9097	2533,54	2781,46
226455	21404	4427	7414	11258,5		11830,25	2200,5	34776,75	28802	6428,25	6428,75	551,6	8223	1567,54	2270,86
221395	20378	3407	5321	9848		9526,5	1545,75	33186,75	27542	5288,25	5288,75	483,35	6812,5	1089,79	1861,36

216775	19458	2544,5	3630	8112,5		7200	1005,25	31548	26219,5	4310,75	4311,25	398,8	5077	618,09	1839,11
211675	18653	1797	2205	5880		4934	587,25	29794,25	24782	3448,25	3448,75	289,55	4174,5	499,34	499,61
206695	18041	1252,5	1050	2992,5		2553,25	253,5	28185,5	23445,5	2804,75	2805,25	147,8	2058,75	263,09	263,36
201475	17541	798	0	0		0,25	0,5	26443,25	21981	2249,25	2249,75	0,8	0,75	0,59	0,86
196855	17165	458,5	66845	49502		71695	62012	24673	20477,5	1812,75	1813,25	2262	38566	15183	22563
193390	15327,5	208,5	63660	49183,5		71465	61852	22748	18827,5	1462,75	1463,25	2248,35	38247,5	13736,1	21976,05
189880	13431,5	52,5	60532	48769,5		70877,75	61417	20642	17007,5	1202,75	1203,25	2229,95	37833,5	13345,1	20407,45
186505	12350,5	0	57562	48274,5		70219	60907	18410,75	15065	1045,25	1045,75	2207,45	37338,5	13030,1	18899,95
182950	10735,25	0	54490	47650,5		69457,75	60298	15963,25	12920	1017,75	1018,25	2178,65	36714,5	12814,1	17272,75
179150	8799,5	0	51452	46915,5		68580,25	59578	13359,25	11016	961,75	962,25	2144,35	35979,5	12691,6	15616,55
175500	6353,25	0	48392	46048,5		67602	58759	10619	9377,5	877	877,5	2103,55	35112,5	12666,1	13897,85
171550	3229,5	0	45347	45051		66556,25	57869	7740,5	8009,5	763	763,5	2056,3	34115	11563,6	13315,1
167350	0,75	0	42407	43948,5		65447	56912	4669,25	6898	616,75	617,25	2003,8	33012,5	10566,1	12737,6
164515	53142	0	39221	42591,5		64113,25	55748	1399,25	6058	436,75	437,25	1938,9	31655,5	9912,38	11745,22
161190	51738	0	36387	41229		62653	54461	551	3074,5	232	232,5	1873,5	30293	9094,88	11156,62
157760	49112	0	34087	39987		61093,75	53075	0	0,5	0	0,5	1813,7	29051	8602,68	10558,62
154575	46562		31879	38653		59452,25	51605					1749,3	27717	8115,08	10052,62
150895	44114		29717	37196		57730,5	50053					1678,8	26260	7621,58	9629,62
147215	41814		27583	35595,5		55930,5	48421					1601,2	24659,5	7282,08	9125,22
143895	39658		25504	33863		54034,5	46693					1517,05	22927	6772,23	8877,72
140295	37579		23524	32031,5		52125,5	44945					1427,95	21095,5	6623,73	8372,82
135730	35579		21700	30159,5		50081	43065					1336,75	19223,5	6114,93	8348,82
130670	33546		20008	28232,5		47965,25	41112					1242,75	17625,5	5409,93	8301,82
125775	31584		18461	26276		45851,5	39154					1147,2	16306	4527,23	8233,57
120550	29748		17037	24273,5		43624	37084					1049,3	15238	3468,13	8144,57
114730	27972		15702	22182		41074,75	34708					946,95	14392,5	3356,88	6889,67
108850	26367		14218	19585		38506,75	32308					819,75	13650,5	3197,88	5161,87
102790	24939		12801	16805,5		35842,75	29812					683,5	11334,25	3007,13	4971,12
96610	23522		11035,5	14451,5		32939	27085					597,9	9568,75	2632,63	4414,72
91930	22334		10177	11421,5		32364	24610					557,5	8710,25	2607,38	2712,87
87295	21267		7248	10462		31770	22520					512,05	7750,75	1546,88	2152,32
82705	20277		4971	8927,5		31119	20609					437,8	6216,25	1027,13	1706,82
78250	19386		3223	7133,5		30401,5	18825,5					350,4	4422,25	539,53	1683,82
72250	18666		1888	5042		29553,25	17020,25					248,05	3576,75	428,28	428,92
67050	18029		920	2622		28693,25	15440,25					129,25	1803,55	230,28	230,92

62050	17489		0	0		27729,75	13902,75					0,45	0,35	0,28	0,92
57100	17049		75170	57886		26646	12394					2640	44240	17447	25531
53705	16685		71285	57497,5		25491	10987					2623,35	43851,5	15682,1	24815,05
50345	14678,75		67579	57007		24237,25	9648,25					2601,55	43361	15218,85	22956,6
46950	12684		63982	56407,5		22867	8365					2574,3	42761,5	14837,35	21130,85
43660	11497,25		60782	55757,5		21426,5	7182,5					2544,3	42111,5	14612,35	19435,85
40140	9740		57620	54992,5		19988,75	6149,75					2508,6	41346,5	14484,85	17712,05
36580	7739		54620	54142,5		18432,5	5174,5					2468,6	40496,5	14459,85	16027,05
32900	5447,25		51720	53192,5		16813	4293					2423,6	39546,5	13409,85	15472,05
27895	2829,25		48892	52132		15070	3474					2373,1	38486	12450,35	14916,55
22495	0,25		46111	50947,5		13199,5	2721,5					2316,45	37301,5	11879,73	14050,32
18175	59001		43459	49672,5		11288,5	2070,5					2255,25	36026,5	11114,73	13499,52
13325	57813		40734	48201		9293,5	1503,5					2184,4	34555	10531,58	12791,02
9720	55083		37974	46533,5		7090,75	991,75					2103,9	32887,5	9922,08	12158,52
5600	52458		35352	44766,5		4799	569					2018,4	31120,5	9323,58	11645,52
3000	49962		33108	43083,5		2525,25	250,25					1936,8	29437,5	8966,58	11115,12
0	47570		31092	41403,5		0	0					1855,2	27757,5	8472,18	10875,12
228115	45304		29232	39683		73234	63352					1771,5	26037	8332,68	10400,82
225915	43036		27142	37538		73061,5	63232					1667	23892	7749,68	10373,32
221130	40836		25036	35139,5		72467,5	62792					1550	21903	6872,18	10314,82
216455	38689		23030	32602,5		71762,25	62246					1426,1	20192	5727,58	10226,32
211670	36691		21094	29880		70957,25	61602					1293	18740	4287,68	10105,32
206270	34753		19249	26989,5		70050,5	60858					1151,55	17571,5	4133,93	8371,02
200810	32945		17653	24196,5		68986,25	59967					1014,75	16773,5	3962,93	6512,82
195470	31220		16080	21111		67834,75	58987					863,5	14202,25	3751,18	6301,07
190250	29834		14050,5	18405		66585,25	57909					765,1	12172,75	3320,68	5661,47
185885	28547		12988	14655		65347,75	56829					715,1	11110,25	3289,43	3555,22
181430	27359		9392	13477		64064,5	55698					659,3	9932,25	1987,43	2867,02
176975	26237		6540	11555		62694,25	54480					566,3	8010,25	1336,43	2309,02
172565	25207		4203	9156,5		61270,5	53205					449,45	5611,75	684,53	2278,27
167715	24280		2343	6242,5		59655,25	51749					306,85	4433,75	529,53	529,87
162915	23432		1100	3135		57930,25	50185					154,3	2156,8	275,28	275,62
158115	22683		0	0		56113,25	48529					0,3	0,8	0,28	0,62
153515	22035		75099	56725		54162,75	46743					2579	43576	17142	25729
150225	21490		71039	56319		52009,5	44763					2561,6	43170	15297,6	24980,8

146970	21046		67163	55806		49825,5	42747					2538,8	42657	14813,1	23037,1
143855	18739,75		63566	55206,5		47640,5	40723					2511,55	42057,5	14431,6	21211,35
140705	16271		60142	54511		45413	38653					2479,45	41362	14190,85	19397,7
136745	14814		56856	53716		43095,5	36493					2442,35	40567	14058,35	17606,3
132905	12613		53616	52798		40581	34143					2399,15	39649	14031,35	15786,5
129065	9937,75		50542	51791		37833,75	31569					2351,45	38642	12918,35	15198,2
125025	6744,75		47602	50688,5		35073,75	28977					2298,95	37539,5	11920,85	14620,7
119525	3383		44740	49469,5		34516	26576,25					2240,65	36320,5	11333,61	13729,24
114685	0,5		42062	48182		33847,75	24225					2178,85	35033	10561,11	13173,04
110065	59564		39487	46791,5		33096	22018,25					2111,9	33642,5	10010,06	12503,54
105555	57863		36895	45225,5		32247,25	19908,5					2036,3	32076,5	9437,66	11909,54
100335	54977		34549	43644,5		31350,25	17999,5					1959,8	30495,5	8902,16	11450,54
95535	52202		32019	41747		30382,75	16222					1867,8	28598	8499,66	10852,54
90615	49514		29562	39699,5		29313,5	14515,75					1768,35	26550,5	7897,11	10560,04
85515	46685		27282	37590,5		28140,5	12882,75					1665,75	24441,5	7726,11	9978,64
81735	43935		25154	35406,5		26916,75	11392					1559,35	22257,5	7132,51	9950,64
77910	41478		23336	33336		25648,25	10037,5					1458,35	20540,5	6375,01	9900,14
73995	39078		21500	31014		24278	8754,25					1344,95	18974,5	5327,41	9819,14
70125	36893		19628	28381,5		22871	7599,25					1216,25	17570,5	3935,11	9702,14
65265	34823		17843	25585		21380	6528,25					1079,4	16440	3786,36	8024,24
61115	33140		16177	22669,5		19842,5	5564,75					936,6	15607	3607,86	6084,54
57015	31524		14565	19507,5		18045,25	4586,5					781,6	12972	3390,86	5867,54
52815	30069		12535,5	16801,5		16094,75	3670					683,2	10942,5	2960,36	5227,94
49805	28669		11439	12931,5		14137,25	2882,5					631,6	9846	2928,11	3054,29
46865	27317		8162	11858		12135,25	2200,5					580,75	8772,5	1741,61	2427,14
43925	26057		5724	10215		10092,75	1620					501,25	7129,5	1185,11	1950,14
40810	24847		3672	8109		7840,5	1096,75					398,65	5023,5	612,71	1923,14
37250	23727		2142	5712		5368,5	640,75					281,35	4054,5	485,21	484,94
33850	22710		1020	2907		2720,25	269,5					143,65	1999,2	255,71	255,44
30210	21798		0	0		0,75	0					0,85	0	0,71	0,44
25040	20979					80211	68248								
19700	20259					79992,5	68096								
15470	19674					79344,5	67616								
11320	19210					78608,25	67046								
8205	16903,75					77777	66381								

4605	14356					76870,25	65637								
2430	13028,25					75784,5	64728								
0	11146,75					74597,75	63718								
233640	8797,75					73271,75	62574								
231990	6171,25					71841,75	61326								
227150	3136,75					70263,5	59935								
222145	0,25					68515,25	58381								
217085						66639,25	56701								
211505						65041,75	55261								
205565						63223	53612								
199685						61327	51884								
193805						59252	49984								
189755						57316,25	48204								
185840						54859,25	45936								
181925						52151,75	43428								
178100						49305,5	40783								
173550						46344,25	38023								
168950						43615,75	35473								
164350						40840,75	32873								
159650						38138,25	30335								
156185						37609,25	28058								
152825						36995	25896,75								
149605						36297,5	23849,25								
146455						35510	21891,75								
142855						34642,25	20045								
139095						33642,5	18208,25								
135135						32479,25	16352								
131295						31242,5	14630,25								
125960						29950	13055,75								
120515						28475	11480,75								
115180						26884,25	9991								
109845						25175,75	8588,5								
104325						23329,75	7262,5								
98925						21361	6028,75								
93465						19484,75	5007,5								

87945						17513,5	4081,25								
83940						15447,25	3250								
80070						13126,75	2459,5								
76155						10656,75	1757,5								
72375						7909,5	1119,25								
67335						5257,25	630								
63235						2609	258,75								
58685						0,5	0,25								
53985						78304	67375								
50835						78005	67167								
47755						77323,25	66662								
44745						76532,75	66050								
41560						75640,25	65336								
37720						74665,25	64536								
33760						73611,75	63654								
29840						72448,5	62664								
24340						71173,5	61564								
19000						69702,25	60280								
15175						68094,5	58863								
10875						66393,5	57351								
7690						64534,25	55686								
4370						62635	53974								
2370						60722,5	52240								
0						58569,75	50278								
252080						56515,5	48397								
249990						54405,75	46457								
244710						52153,5	44378								
239485						49802,25	42200								
234260						47574,75	40130								
228680						45231,5	37946								
222620						42824	35696								
216560						40382	33408								
210320						37765,75	30951								
205640						37242,5	28698,75								
200825						36621,5	26513,75								
1958						35924	24466,								

30							25								
190790						35084	22378,25								
186290						34128,5	20344,75								
181440						33032	18330,25								
176640						31798,25	16361,5								
171640						30459,5	14497,75								
168525						28837	12521,25								
164745						27229,25	10804,5								
160755						25780,25	9447,5								
156730						24239,25	8182,5								
152130						22570,75	6984								
148050						20752	5844,25								
144050						18796,75	4780								
140290						16742,5	3814,75								
135230						14654,5	2974,75								
130225						12516	2246,25								
125275						10354,75	1632								
120325						8152	1120,25								
114985						5860,25	697,5								
109405						3024,75	300								
103465						0	0,25								
97645						86134	72958								
93415						85881	72782								
88915						85172,25	72257								
84370						84358,5	71627								
79780						83448,5	70899								
73540						82434,5	70067								
68290						81327,25	69140								
63540						80058,25	68060								
58790						78655,75	66850								
55465						77102	65494								
51895						75464,75	64051								
48255						73669,25	62455								
44370						71776,5	60760								
40250						69735,25	58920								

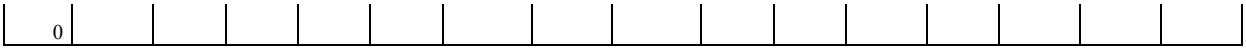
36290						67879	57237								
32530						65923,75	55455								
27140						63869,5	53574								
21380						61651	51534								
17240						59307,75	49371								
12690						56861,5	47105								
9575						54238	44667								
5775						51482,75	42099								
3150						48593,75	39399								
0						45569	36565								
253825						42377,75	33568								
250965						41739,5	30820,75								
245410						41003,75	28232								
239800						40159	25752,25								
234190						39284	23577,25								
228190						38289,5	21460,75								
222310						37214,5	19485,75								
216370						36039,5	17610,75								
210370						34751,75	15818								
205555						33335,5	14092,75								
200650						31831	12486,25								
195790						30114,25	10878,5								
190795						28188	9297,25								
185445						26164,5	7843,75								
180345						24252	6645,25								
174895						22356	5613,25								
169945						20426,25	4706,5								
166550						18033,75	3744								
163085						15372	2837,25								
159620						12569,5	2040,75								
156470						9574,75	1345								
152830						6407,5	760,75								
149230						3358	333,25								
145710						0,25	0,5								
142070						88938	75903								
1370						88575,7	75651								

65						5									
132005						87826,5	75096								
127055						86966,25	74430								
121775						85986,25	73646								
115895						84787	72662								
109775						83443,25	71537								
103475						82068,5	70367								
97175						80538,5	69047								
91865						78957,25	67667								
86960						77261	66172								
82820						75701,75	64786								
78680						74010	63271								
73040						72288,25	61719								
68190						70413,25	60019								
63240						68359,25	58147								
58290						66180,5	56152								
54930						63788	53952								
51640						61240	51600								
48455						58556,25	49114								
45340						55734,75	46492								
41780						52722	43684								
37540						49512	40684								
33180						46265,25	37642								
27295						42930,25	34510								
21235						42263,25	31639								
16690						41493,75	28931,5								
11740						40649	26451,75								
8520						39712,75	24124,5								
4960						38679,25	21925								
2760						37518,25	19792								
0						36272,75	17804,5								
278510						34934	15940,75								
276090						33476,5	14165,25								
270315						31957,25	12543								
264540						30335	11023,75								

258820						28526	9538,75								
252580						26715,5	8238,25								
246400						24559,25	6887								
239920						22248,5	5629,25								
233320						19883	4517,75								
228235						17447	3537,75								
223240						15149,25	2755								
218110						12584,25	2026								
213025						9688,5	1353,25								
207275						6624,25	788								
202325						3441	341,75								
197375						0	0,75								
192425															
188855															
185250															
181645															
177935															
173655															
169335															
164975															
160535															
154430															
148435															
142440															
136940															
130820															
124820															
118820															
112760															
108125															
103535															
98630															
93455															
86615															
81515															

76715															
72065															
68215															
64120															
59990															
55755															
50835															
46275															
41435															
34670															
27170															
21590															
15390															
11085															
6125															
3300															
0															
285620															
282155															
276050															
269945															
263785															
256405															
248905															
241885															
234685															
229510															
224335															
219880															
215335															
210485															
205485															
200285															
195035															
191185															
187265															

183310															
179320															
174640															
169840															
165160															
160520															
154140															
147870															
141875															
135990															
129630															
123150															
116790															
110490															
105720															
101085															
96450															
91590															
85470															
79720															
73870															
68170															
64250															
60715															
56935															
52840															
48080															
43320															
38360															
31595															
23855															
18770															
13470															
9690															
5610															
3060															



Luego tenemos los tiempos y cantidades de set-up más la decisión de realizarlas o no, además de las cuadrillas utilizadas por línea en cada período.

	Períodos [meses]											
Familia 1	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TMS1A,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS2A,t	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TMRS1A,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS2A,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ZZ1A,t	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ZZ2A,t	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Familia 2												
TMS1B,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS2B,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS3B,t	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TMRS1B,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS2B,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS3B,t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ZZ1B,t	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
ZZ2B,t	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
ZZ3B,t	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia 1												
NMSJ1,1A,t	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
NMSJ1,2A,t	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3
NMRSJ1,1A,t	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
NMRSJ1,2A,t	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2
JZ1,1A,t	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
JZ1,2A,t	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia 2												
NMSJ2,1B,t	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
NMSJ2,2B,t	5	5	4	4	4	3	3	4	4	5	5	5
NMSJ2,3B,t	4	5	4	5	5	4	3	3	3	3	3	3
NMRSJ2,1B,t	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
NMRSJ2,2B,t	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4
NMRSJ2,3B,t	3	4	3	4	4	3	2	2	2	2	2	2
JZ2,1B,t	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
JZ2,2B,t	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
JZ2,3B,t	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia 1												

NMSI1,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI2,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI3,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI4,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI5,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI6,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI7,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI8,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI9,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI10,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI11,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI12,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI13,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI14,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI15,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI16,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI17,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI18,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI19,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI20,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI21,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI22,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI23,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI24,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI25,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI26,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI27,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI28,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI29,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI30,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI31,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI32,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI33,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI34,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI35,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI36,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI37,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI38,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI39,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI40,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI41,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI42,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI43,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10

NMRSI1,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI2,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI3,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI4,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI5,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI6,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI7,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI8,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI9,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI10,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI11,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI12,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI13,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI14,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI15,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI16,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI17,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI18,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI19,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI20,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI21,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI22,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI23,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI24,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI25,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI26,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI27,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI28,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI29,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI30,1A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI31,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI32,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI33,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI34,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI35,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI36,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI37,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI38,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI39,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI40,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI41,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI42,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7
NMRSI43,2A,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7

Iz1,1A,t	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	3	3
Iz2,1A,t	0	2	3	0	0	0	0	3	2	1	3	3
Iz3,1A,t	3	2	2	3	1	3	0	2	3	0	2	2
Iz4,1A,t	2	3	1	2	3	3	3	1	3	3	2	0
Iz5,1A,t	3	1	2	2	1	0	1	2	0	2	1	0
Iz6,1A,t	2	2	0	0	1	3	0	1	2	2	0	3
Iz7,1A,t	1	0	3	3	1	3	2	3	1	0	0	2
Iz8,1A,t	1	3	2	3	2	0	0	3	1	3	0	2
Iz9,1A,t	1	1	1	1	0	2	1	2	0	1	3	1
Iz10,1A,t	3	1	1	0	0	3	0	0	1	2	0	3
Iz11,1A,t	3	3	2	0	1	0	0	1	0	2	0	1
Iz12,1A,t	3	3	1	0	3	2	2	0	1	0	0	3
Iz13,1A,t	0	1	2	3	2	1	0	0	1	3	2	0
Iz14,1A,t	0	2	2	0	2	1	0	2	2	1	3	3
Iz15,1A,t	0	1	1	3	0	1	1	1	2	3	0	2
Iz16,1A,t	1	3	1	2	0	2	0	0	0	1	0	1
Iz17,1A,t	2	2	0	3	0	3	2	3	2	1	0	1
Iz18,1A,t	1	2	2	2	1	2	2	3	0	2	2	3
Iz19,1A,t	1	2	3	1	3	2	1	1	0	2	3	1
Iz20,1A,t	3	0	0	2	3	3	0	1	0	2	1	0
Iz21,1A,t	2	0	3	1	1	2	2	3	3	0	2	3
Iz22,1A,t	2	2	2	0	3	3	2	1	2	2	3	1
Iz23,1A,t	1	0	0	2	2	3	3	2	3	3	3	2
Iz24,1A,t	3	0	3	2	0	3	2	3	3	0	1	2
Iz25,1A,t	2	3	3	1	1	0	0	0	3	3	2	3
Iz26,1A,t	0	1	1	0	2	2	2	2	2	3	2	0
Iz27,1A,t	2	0	1	2	0	2	1	1	1	1	0	1
Iz28,1A,t	3	2	3	2	1	1	3	0	2	0	1	1
Iz29,1A,t	2	0	3	3	3	3	3	0	0	1	2	0
Iz30,1A,t	2	0	3	1	2	3	2	2	1	2	2	0
Iz31,2A,t	2	0	3	2	0	1	2	0	2	2	0	2
Iz32,2A,t	3	3	1	1	1	3	3	2	0	0	1	2
Iz33,2A,t	2	3	1	0	0	2	3	1	1	3	0	1
Iz34,2A,t	0	2	3	2	2	2	1	2	3	3	1	3
Iz35,2A,t	1	1	2	2	3	0	1	0	0	1	3	0
Iz36,2A,t	2	0	0	2	3	1	2	3	0	2	2	2
Iz37,2A,t	3	1	0	1	0	0	3	0	0	3	2	1
Iz38,2A,t	1	1	0	0	2	2	3	0	1	3	2	3
Iz39,2A,t	1	0	0	2	2	3	0	3	3	3	1	1
Iz40,2A,t	1	3	1	3	2	2	2	2	1	0	2	3
Iz41,2A,t	2	3	3	0	0	0	0	1	1	1	3	1
Iz42,2A,t	0	1	0	3	0	3	1	2	0	2	2	1
Iz43,2A,t	2	2	1	3	0	2	1	3	0	3	1	1

Familia 2												
NMSI44,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI45,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI46,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI47,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI48,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI49,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI50,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI51,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI52,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI53,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI54,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI55,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI56,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI57,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI58,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI59,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI60,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI61,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI61,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI63,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI64,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI65,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI66,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI67,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI68,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI69,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI70,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI71,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI72,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI73,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI74,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI75,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI76,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI77,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI78,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI79,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI80,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI81,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI82,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI83,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI84,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI85,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11

NMSI86,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI87,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI88,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI89,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI90,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI91,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI92,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI93,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI94,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI95,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI96,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI97,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI98,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMRSI44,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI45,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI46,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI47,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI48,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI49,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI50,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI51,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI52,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI53,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI54,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI55,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI56,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI57,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI58,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI59,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI60,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI61,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI61,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI63,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI64,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI65,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI66,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI67,1B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI68,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI69,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI70,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI71,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI72,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI73,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8

NMRSI74,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI75,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI76,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI77,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI78,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI79,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI80,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI81,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI82,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI83,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI84,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI85,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI86,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI87,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI88,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI89,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI90,2B,t	9	9	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
NMRSI91,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI92,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI93,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI94,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI95,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI96,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI97,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
NMRSI98,3B,t	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
Iz44,1B,t	3	0	1	2	3	2	2	0	3	3	0	2
Iz45,1B,t	1	0	2	0	1	2	3	2	2	3	2	0
Iz46,1B,t	2	2	3	0	2	3	1	1	2	2	3	2
Iz47,1B,t	3	3	0	2	1	3	2	0	3	0	1	3
Iz48,1B,t	0	1	1	1	3	3	1	3	3	2	1	0
Iz49,1B,t	0	2	0	1	3	2	0	2	0	3	2	2
Iz450,1B,t	3	2	0	2	1	0	1	0	2	3	1	3
Iz51,1B,t	0	3	3	1	1	0	3	3	0	3	0	3
Iz52,1B,t	2	0	2	2	0	1	0	0	2	1	3	1
Iz53,1B,t	1	0	0	2	2	1	3	0	1	0	2	3
Iz54,1B,t	3	3	2	0	1	2	2	2	2	2	1	0
Iz55,1B,t	0	1	0	3	2	3	0	2	1	3	3	3
Iz56,1B,t	1	0	3	0	1	0	2	1	1	1	1	1
Iz57,1B,t	3	0	3	0	3	3	3	2	2	0	0	3
Iz58,1B,t	1	3	1	1	0	2	0	1	2	1	0	2
Iz59,1B,t	0	3	3	3	2	3	0	2	3	3	0	1
Iz60,1B,t	1	2	0	3	0	0	0	2	2	3	3	1
Iz61,1B,t	0	0	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1

Iz62,1B,t	3	2	1	0	3	1	3	2	1	3	3	3
Iz63,1B,t	1	0	0	2	3	3	1	2	1	1	3	3
Iz64,1B,t	0	2	0	2	2	3	3	1	1	0	3	0
Iz65,1B,t	3	2	3	0	3	1	0	0	3	2	2	0
Iz66,1B,t	3	3	1	0	2	2	1	2	0	3	1	1
Iz67,1B,t	1	2	1	3	3	0	2	0	1	0	3	1
Iz68,2B,t	0	0	1	0	1	0	2	3	1	1	2	2
Iz69,2B,t	2	3	0	0	2	1	1	0	1	3	2	0
Iz70,2B,t	1	0	0	2	3	3	0	2	1	3	0	2
Iz71,2B,t	1	2	1	3	3	2	0	0	2	2	0	0
Iz72,2B,t	3	0	3	3	1	2	3	3	0	3	1	0
Iz73,2B,t	2	3	3	0	0	0	0	1	3	0	3	2
Iz74,2B,t	0	1	0	3	2	2	0	2	1	3	1	1
Iz75,2B,t	3	3	1	3	3	2	1	1	3	1	1	3
Iz76,2B,t	0	0	1	3	2	2	1	2	2	3	0	1
Iz77,2B,t	0	1	2	2	3	3	1	3	1	1	0	3
Iz78,2B,t	3	1	3	0	1	1	3	3	2	3	2	3
Iz79,2B,t	2	1	1	1	2	1	3	3	2	3	3	1
Iz80,2B,t	3	3	2	2	0	1	3	0	1	3	1	2
Iz81,2B,t	1	1	3	2	1	2	1	3	1	2	1	0
Iz82,2B,t	1	1	1	1	2	1	3	0	1	1	1	2
Iz83,2B,t	2	0	3	1	2	0	2	3	1	2	2	1
Iz84,2B,t	0	2	0	2	0	0	0	2	2	0	2	1
Iz85,2B,t	2	1	2	1	3	2	3	1	2	2	0	0
Iz86,2B,t	1	2	3	3	2	3	3	2	0	2	3	0
Iz87,2B,t	0	2	2	1	2	1	3	0	1	3	3	0
Iz88,2B,t	3	0	2	1	3	3	0	1	1	0	2	2
Iz89,2B,t	0	3	1	2	1	0	1	1	3	2	0	1
Iz90,2B,t	3	3	0	2	1	0	2	2	0	2	0	0
Iz91,3B,t	2	2	3	0	3	0	3	1	0	3	0	3
Iz92,3B,t	0	2	3	0	3	3	3	3	3	3	3	0
Iz93,3B,t	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	0
Iz94,3B,t	1	1	0	1	2	1	3	3	0	0	2	3
Iz95,3B,t	2	3	2	2	2	0	3	3	3	1	0	3
Iz96,3B,t	1	3	0	0	2	2	1	0	1	1	0	1
Iz97,3B,t	0	0	2	2	2	2	0	3	1	3	3	2
Iz98,3B,t	1	1	2	1	2	0	2	3	0	0	1	0
N1A,t	5	4	3	5	4	3	5	4	3	4	5	4
N2A,t	3	3	3	3	4	4	5	4	3	3	5	5
N1B,t	4	3	4	3	3	3	4	5	5	3	5	5
N2B,t	5	5	3	3	3	4	4	5	3	4	3	4
N3B,t	5	5	3	5	5	3	3	3	3	5	3	5

z1,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z2,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z3,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z4,t	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
z5,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z6,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z7,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z8,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z9,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z10,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z11,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z12,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z13,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z14,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z15,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z16,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z17,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z18,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z19,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z20,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z21,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z22,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z23,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z24,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z25,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z26,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z27,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z28,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z29,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z30,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z31,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z32,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z33,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z34,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z35,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z36,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z37,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z38,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z39,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z40,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z41,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z42,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

z43,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z44,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z45,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z46,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z47,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z48,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z49,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z50,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z51,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z52,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z53,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z54,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z55,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z56,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z57,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z58,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z59,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z60,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z61,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z62,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z63,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z64,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z65,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z66,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z67,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z68,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z69,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z70,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z71,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z72,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z73,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z74,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z75,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z76,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z77,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z78,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z79,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z80,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z81,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z82,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z83,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z84,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z85,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

z86,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z87,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z88,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z89,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z90,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z91,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z92,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z93,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z94,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z95,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z96,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z97,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z98,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
y1,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
y2t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ANEXO XI: Gráficos de las muestras de cada línea, para los niveles de inventario de producto terminado, por planificación de la compañía año 2103 versus la propuesta para el mismo año con modelo.

Los siguientes gráficos muestran la comparación faltante, de las muestras de inventarios de productos terminados para las líneas 2A, 1B, 2B y 3B.

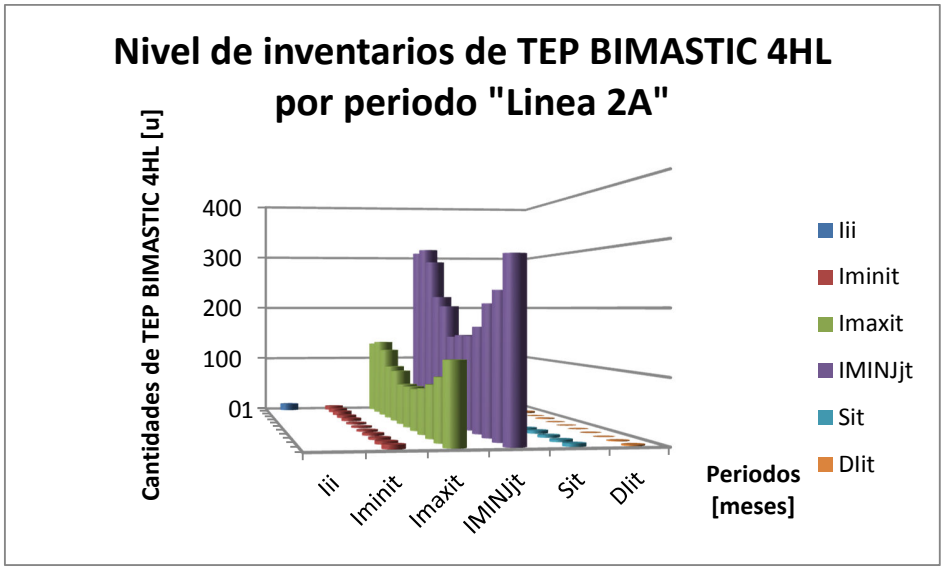


Gráfico 3: Cantidad de TEP Bimastic 4HL por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013
Fuente: Elaboración propia.

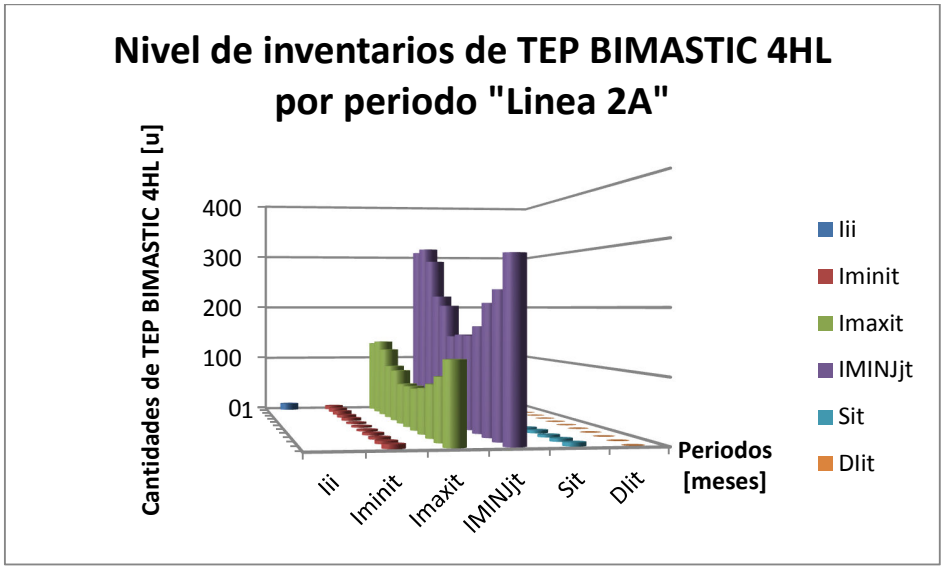


Gráfico 4: Cantidad de TEP Bimastic 4HL por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013
Fuente: Elaboración propia.

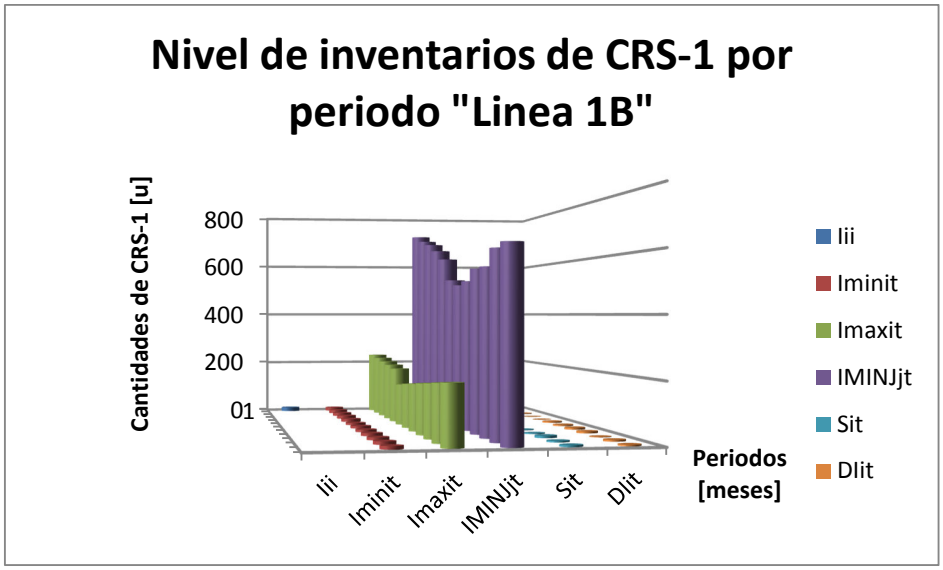


Gráfico 5: Cantidad de CRS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013
Fuente: Elaboración propia.

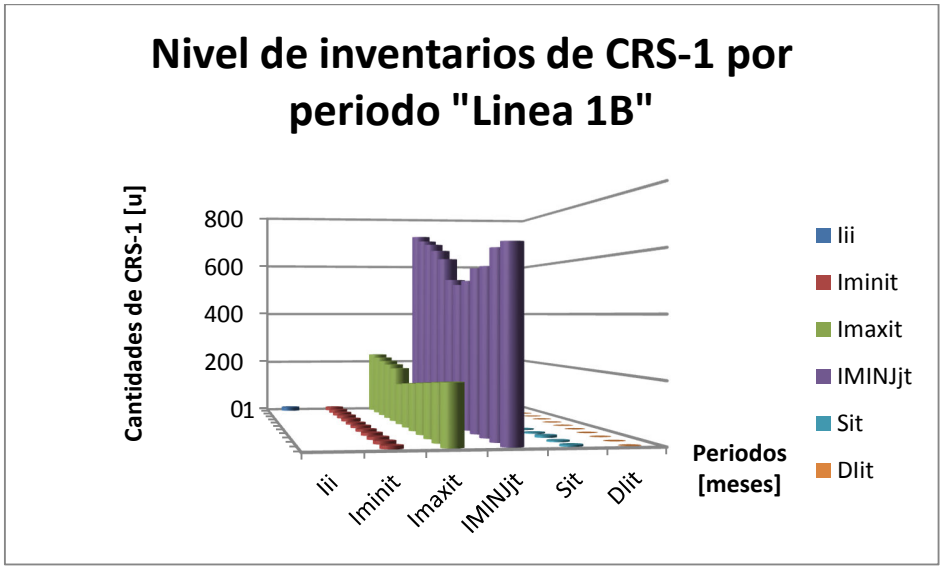


Gráfico 6: Cantidad de CRS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013
Fuente: Elaboración propia.

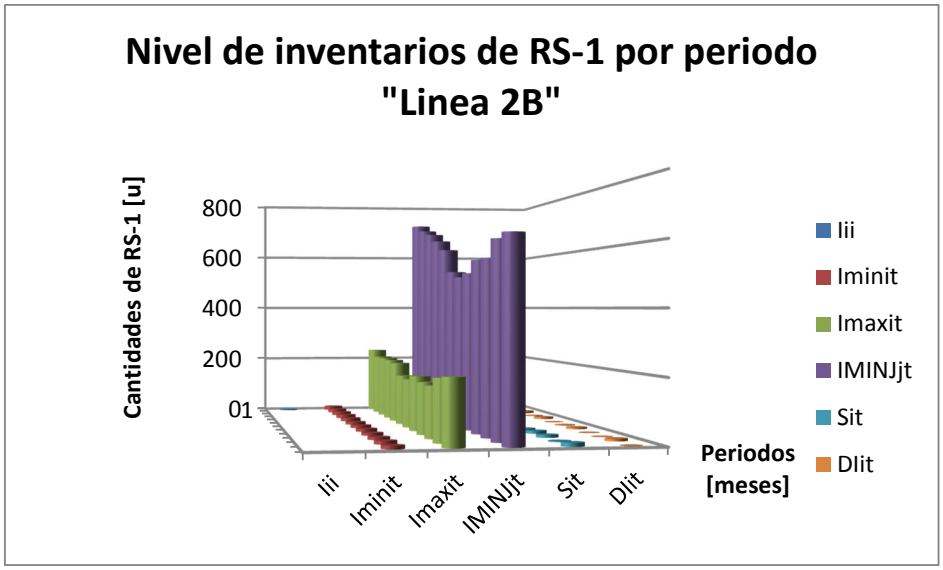


Gráfico 7: Cantidad de RS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013
Fuente: Elaboración propia.

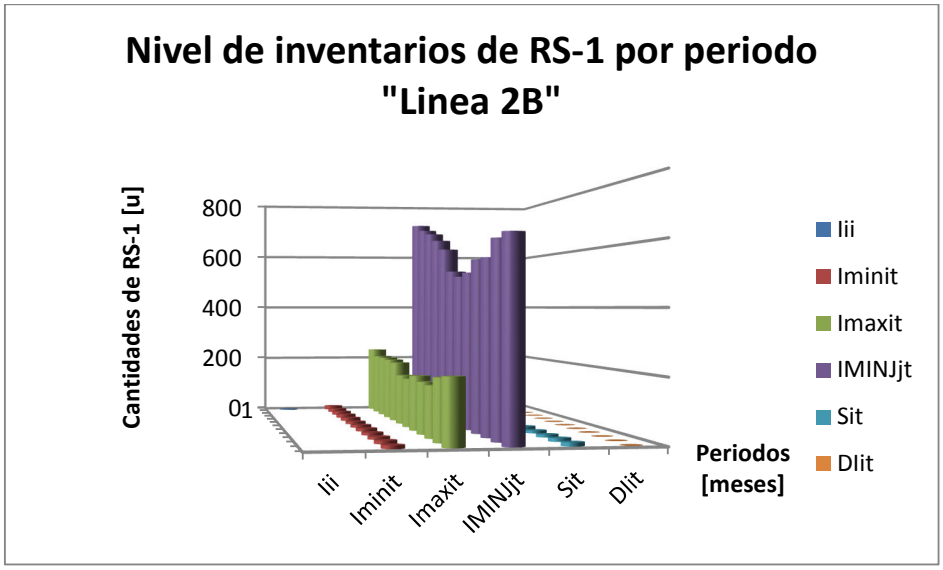


Gráfico 8: Cantidad de RS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013
Fuente: Elaboración propia.

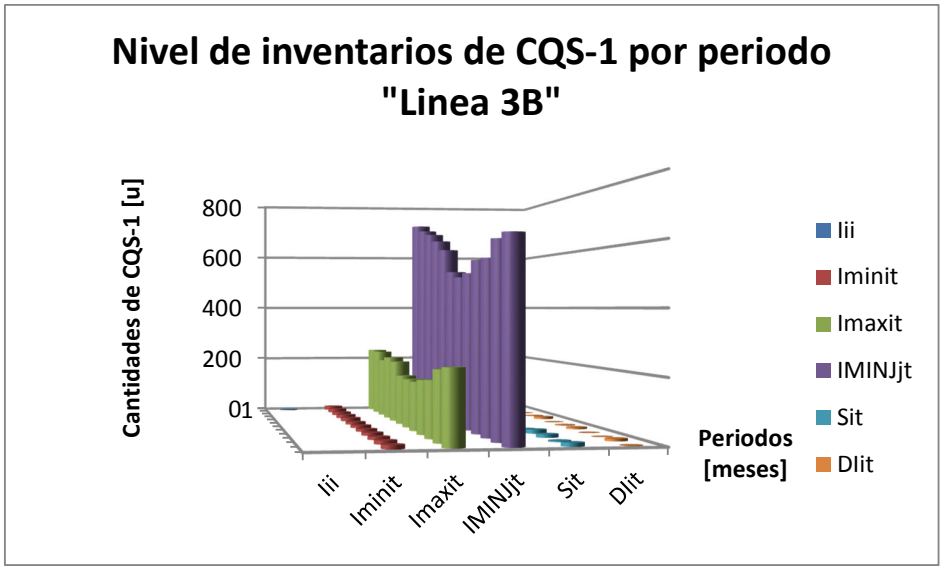


Gráfico 9: Cantidad de CQS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por la compañía año 2013
Fuente: Elaboración propia.

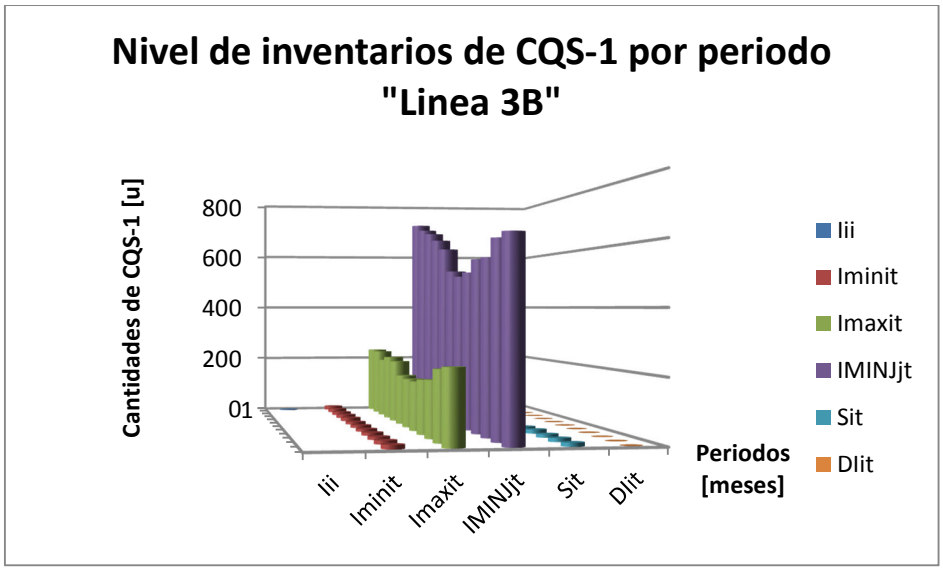


Gráfico 10: Cantidad de CQS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo año 2013
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XII: Parámetros del modelo de planificación para el año 2015.

Parámetros.

A efectos de síntesis, los datos ó parámetros se encuentran en el "Anexo XIII" de la sección "Data" del modelo de planificación por LINGO. Se leen de izquierda a derecha separados por comas, donde el primer dato corresponde al primer producto hasta llegar al último. Los datos propios de conjuntos derivados, se leen como matrices. Los atributos más específicos se detallan en los siguientes párrafos.

Parámetros	Referencia	Valor
Factor de ponderación de demanda pendiente por producto.	98 productos (las dos familias)	2
Facto de ponderación de déficit de inventario por producto.	98 productos (las dos familias)	1
Ponderación de set-up de familia	Familia 1	1.5
	Familia 2	1
Ponderación de set-up de productos	Línea 1A	0.3
	Línea 2A	0.2
	Línea 1B	0.2
	Línea 2B	0.1
	Línea 3B	0.15
Valor de ponderación de set-up de familias respecto al tiempo de set-up.	Línea 1A	0.81
	Línea 2A	0.83
	Línea 1B	0.85
	Línea 2B	0.87
	Línea 3B	0.89
Capacidad efectiva en horas de una cuadrilla por período	1 cuadrilla equivale a 5 personas que trabajan 8 [hrs] al día por 6 días a la semana, durante 1 mes.	960 [hrs]
Número total de cuadrillas disponibles.	Para cada período	25

ANEXO XIII: Modelo completo de planificación correspondiente a los datos reales del año 2015, en lenguaje LINGO.

```
TITLE:Modelo_de_planificación_de_producción_2_familias_completas_año_2015;

SETS:

! Conjuntos primitivos;
```

```
PRODUCTOS/ TEPJP_3, TEPJP_TANK, TEPJP_4, TEPJP_2, TEP_ELASTOBOND_S6,
TEPJP_2GG, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO, TEPJP_3_ALUMINIO, TEPJP_2_ALUMINIO,
TEP_FLEXO_MINERAL, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000, TEP_MONDGUM_MINERAL,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND, TEP_FLEXO_P, TEP_LAMIFLEX_P, TEP_LAMIFLEX_2P,
TEP_MORTEPLAS, TEPJP_3G, TEPJP_2G, TEP_LAMISAN_G3, TEP_NORDGUM, TEPJP_2G2,
TEP_LAMISAN_G4, TEP_LAMISAN_G3_AL, TEP_NORDGUM_VV2, TEP_ZW_400, TEP_3R_RIEGO,
TEP_4R, TEP_4R_RIEGO, TEP_4GE, TEP_BIMASTIC_4HL, TEP_BIMASTIC_4DL,
TEP_BIMASTIC_4DH, TEP_BIMASTIC_4DD, TEP_BIMASTIC_3AA, TEP_BIMASTIC_3A,
TEP_BIMASTIC_4D, TEP_BIMASTIC_4L, TEP_FAROMIN_4000, TEP_ARFLEX_MIN_4500,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P, TEP_POLI_3_40, TEP_POLI_4_40_AL, CRS_1, CRS_2, CRS_3,
CRS_4, CRS_1h, CRS_2h, CRS_3h, CRS_4h, CMS_1, CMS_2, CMS_3, CMS_4, CMS_1h,
CMS_2h, CMS_3h, CMS_4h, CSS_1, CSS_2, CSS_3, CSS_4, CSS_1h, CSS_2h, CSS_3h,
CSS_4h, RS_1, RS_2, RS_3, RS_4, RS_1h, RS_2h, RS_3h, RS_4h, MS_1, MS_2, MS_3,
MS_1h, MS_2h, MS_3h, HFMS_1, HFMS_2, HFMS_3, SS_1, SS_2, SS_3, SS_1h, SS_2h,
SS_3h, CQS_1, CQS_2, CQS_3, CQS_4, CQS_1h, CQS_2h, CQS_3h, CQS_4h /: IIi,
CSIi, Lmini, Lmaxi, ri, fi, gi;

FAMILIAS/FAMILIA_1, FAMILIA_2/: CSJj;

LINEAS/linea_1A, linea_2A, linea_1B, linea_2B, linea_3B/:;

MP /Asfalto_elastomerico_SBS, Asfalto_elastomerico_economico_SBS,
Asfalto_plastomerico_APP, Asfalto_plastico, Poliester,
Polietileno_de_alta_densidad, Fibra_de_vidrio, Aluminio, Mica_coloreada_verde,
Mica_coloreada_gris, ARBIA, Aluminio_gofrado, Polietileno, Asfalto_1,
Asfalto_2, Agua, COCAL, REDI, GINA, NILDU, SPEED, LENTO, LUB, AS1, AS2, AS3,
AS4, BS1, BS2, BS3, BS4/: IIMPr;

PERÍODOS /1..12/: CHCt, NTCDt;

! Conjuntos derivados;

PRODUCTOS_FAMILIAS(productos, familias)/ TEPJP_3 FAMILIA_1, TEPJP_TANK
FAMILIA_1, TEPJP_4 FAMILIA_1, TEPJP_2 FAMILIA_1, TEP_ELASTOBOND_S6 FAMILIA_1,
TEPJP_2GG FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO FAMILIA_1, TEPJP_3_ALUMINIO
FAMILIA_1, TEPJP_2_ALUMINIO FAMILIA_1, TEP_FLEXO_MINERAL FAMILIA_1,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 FAMILIA_1, TEP_MONDGUM_MINERAL FAMILIA_1,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND FAMILIA_1, TEP_FLEXO_P FAMILIA_1, TEP_LAMIFLEX_P
FAMILIA_1, TEP_LAMIFLEX_2P FAMILIA_1, TEP_MORTEPLAS FAMILIA_1, TEPJP_3G
FAMILIA_1, TEPJP_2G FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G3 FAMILIA_1, TEP_NORDGUM
FAMILIA_1, TEPJP_2G2 FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G4 FAMILIA_1, TEP_LAMISAN_G3_AL
FAMILIA_1, TEP_NORDGUM_VV2 FAMILIA_1, TEP_ZW_400 FAMILIA_1, TEP_3R_RIEGO
FAMILIA_1, TEP_4R FAMILIA_1, TEP_4R_RIEGO FAMILIA_1, TEP_4GE FAMILIA_1,
TEP_BIMASTIC_4HL FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4DL FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4DH
FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4DD FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_3AA FAMILIA_1,
TEP_BIMASTIC_3A FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4D FAMILIA_1, TEP_BIMASTIC_4L
FAMILIA_1, TEP_FAROMIN_4000 FAMILIA_1, TEP_ARFLEX_MIN_4500 FAMILIA_1,
TEP_MINERAL_ISOBAND_P FAMILIA_1, TEP_POLI_3_40 FAMILIA_1, TEP_POLI_4_40_AL
FAMILIA_1, CRS_1 FAMILIA_2, CRS_2 FAMILIA_2, CRS_3 FAMILIA_2, CRS_4 FAMILIA_2,
CRS_1h FAMILIA_2, CRS_2h FAMILIA_2, CRS_3h FAMILIA_2, CRS_4h FAMILIA_2, CMS_1
FAMILIA_2, CMS_2 FAMILIA_2, CMS_3 FAMILIA_2, CMS_4 FAMILIA_2, CMS_1h
FAMILIA_2, CMS_2h FAMILIA_2, CMS_3h FAMILIA_2, CMS_4h FAMILIA_2, CSS_1
FAMILIA_2, CSS_2 FAMILIA_2, CSS_3 FAMILIA_2, CSS_4 FAMILIA_2, CSS_1h
FAMILIA_2, CSS_2h FAMILIA_2, CSS_3h FAMILIA_2, CSS_4h FAMILIA_2, RS_1
FAMILIA_2, RS_2 FAMILIA_2, RS_3 FAMILIA_2, RS_4 FAMILIA_2, RS_1h FAMILIA_2,
RS_2h FAMILIA_2, RS_3h FAMILIA_2, RS_4h FAMILIA_2, MS_1 FAMILIA_2, MS_2
FAMILIA_2, MS_3 FAMILIA_2, MS_1h FAMILIA_2, MS_2h FAMILIA_2, MS_3h FAMILIA_2,
HFMS_1 FAMILIA_2, HFMS_2 FAMILIA_2, HFMS_3 FAMILIA_2, SS_1 FAMILIA_2, SS_2
FAMILIA_2, SS_3 FAMILIA_2, SS_1h FAMILIA_2, SS_2h FAMILIA_2, SS_3h FAMILIA_2,
```

```
CQS_1 FAMILIA_2, CQS_2 FAMILIA_2, CQS_3 FAMILIA_2, CQS_4 FAMILIA_2, CQS_1h
FAMILIA_2, CQS_2h FAMILIA_2, CQS_3h FAMILIA_2, CQS_4h FAMILIA_2 /:;

FAMILIAS_MP(familias, MP)/FAMILIA_1 Asfalto_elastomerico_SBS, FAMILIA_1
Asfalto_elastomerico_economico_SBS, FAMILIA_1 Asfalto_plastomerico_APP,
FAMILIA_1 Asfalto_plastico, FAMILIA_1 Poliester, FAMILIA_1
Polietileno_de_alta_densidad, FAMILIA_1 Fibra_de_vidrio, FAMILIA_1 Aluminio,
FAMILIA_1 Mica_coloreada_verde, FAMILIA_1 Mica_coloreada_gris, FAMILIA_1
ARBIA, FAMILIA_1 Aluminio_gofrado, FAMILIA_1 Polietileno, FAMILIA_1 Asfalto_1,
FAMILIA_2 Asfalto_2, FAMILIA_2 Agua, FAMILIA_2 COCAL, FAMILIA_2 REDI,
FAMILIA_2 GINA, FAMILIA_2 NILDU, FAMILIA_2 SPEED, FAMILIA_2 LENTO, FAMILIA_2
LUB, FAMILIA_2 AS1, FAMILIA_2 AS2, FAMILIA_2 AS3, FAMILIA_2 AS4, FAMILIA_2
BS1, FAMILIA_2 BS2, FAMILIA_2 BS3, FAMILIA_2 BS4 /:;

PRODUCTOS_LINEAS(productos, lineas)/TEPJP_3 linea_1A, TEPJP_TANK linea_1A,
TEPJP_4 linea_1A, TEPJP_2 linea_1A, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A, TEPJP_2GG
linea_1A, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A,
TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A, TEP_FLEXO_P linea_1A, TEP_LAMIFLEX_P
linea_1A, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A, TEP_MORTEPLAS linea_1A, TEPJP_3G linea_1A,
TEPJP_2G linea_1A, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A, TEP_NORDGUM linea_1A, TEPJP_2G2
linea_1A, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A, TEP_NORDGUM_VV2
linea_1A, TEP_ZW_400 linea_1A, TEP_3R_RIEGO linea_1A, TEP_4R linea_1A,
TEP_4R_RIEGO linea_1A, TEP_4GE linea_1A, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A,
TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A, TEP_BIMASTIC_4DD
linea_2A, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A, TEP_BIMASTIC_4D
linea_2A, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A,
TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A, TEP_POLI_3_40
linea_2A, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A, CRS_1 linea_1B, CRS_2 linea_1B, CRS_3
linea_1B, CRS_4 linea_1B, CRS_1h linea_1B, CRS_2h linea_1B, CRS_3h linea_1B,
CRS_4h linea_1B, CMS_1 linea_1B, CMS_2 linea_1B, CMS_3 linea_1B, CMS_4
linea_1B, CMS_1h linea_1B, CMS_2h linea_1B, CMS_3h linea_1B, CMS_4h linea_1B,
CSS_1 linea_1B, CSS_2 linea_1B, CSS_3 linea_1B, CSS_4 linea_1B, CSS_1h
linea_1B, CSS_2h linea_1B, CSS_3h linea_1B, CSS_4h linea_1B, RS_1 linea_2B,
RS_2 linea_2B, RS_3 linea_2B, RS_4 linea_2B, RS_1h linea_2B, RS_2h linea_2B,
RS_3h linea_2B, RS_4h linea_2B, MS_1 linea_2B, MS_2 linea_2B, MS_3 linea_2B,
MS_1h linea_2B, MS_2h linea_2B, MS_3h linea_2B, HFMS_1 linea_2B, HFMS_2
linea_2B, HFMS_3 linea_2B, SS_1 linea_2B, SS_2 linea_2B, SS_3 linea_2B, SS_1h
linea_2B, SS_2h linea_2B, SS_3h linea_2B, CQS_1 linea_3B, CQS_2 linea_3B,
CQS_3 linea_3B, CQS_4 linea_3B, CQS_1h linea_3B, CQS_2h linea_3B, CQS_3h
linea_3B, CQS_4h linea_3B /:;

FAMILIAS_LINEAS(familias, lineas) /FAMILIA_1 linea_1A, FAMILIA_1 linea_2A,
FAMILIA_2 linea_1B, FAMILIA_2 linea_2B, FAMILIA_2 linea_3B /:;

PRODUCTOS_PERÍODOS(productos, períodos) : Ddait, Iminit, Imaxit, zit, DPit,
DIit, Xit, Sit;

LINEAS_PERÍODOS(lineas, períodos) : NMCDlt, TMSlt, TMRSlt, Nlt, ZZlt;

FAMILIAS_PERÍODOS(familias, períodos) : IMINJjt, yjt;

MP_PERÍODOS(MP, períodos): APrt, IMPrt;

PRODUCTOS_MP(productos, MP)/ TEPJP_3 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_3
Poliester, TEPJP_3 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_3 Asfalto_1,
```

TEPJP_TANK Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_TANK Poliester, TEPJP_TANK Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_TANK Asfalto_1,

TEPJP_4 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_4 Poliester, TEPJP_4 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_4 Asfalto_1,

TEPJP_2 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2 Poliester, TEPJP_2 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_2 Asfalto_1,

TEP_ELASTOBOND_S6 Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_ELASTOBOND_S6 Poliester, TEP_ELASTOBOND_S6 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_ELASTOBOND_S6 Asfalto_1,

TEPJP_2GG Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2GG Poliester, TEPJP_2GG Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Poliester, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Aluminio, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO Asfalto_1,

TEPJP_3_ALUMINIO Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_3_ALUMINIO Poliester, TEPJP_3_ALUMINIO Aluminio, TEPJP_3_ALUMINIO Asfalto_1,

TEPJP_2_ALUMINIO Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2_ALUMINIO Poliester, TEPJP_2_ALUMINIO Aluminio, TEPJP_2_ALUMINIO Asfalto_1,

TEP_FLEXO_MINERAL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_FLEXO_MINERAL Poliester, TEP_FLEXO_MINERAL Mica_coloreada_verde, TEP_FLEXO_MINERAL Mica_coloreada_gris, TEP_FLEXO_MINERAL Asfalto_1,

TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Poliester, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Mica_coloreada_verde, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Mica_coloreada_gris, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 Asfalto_1,

TEP_MONDGUM_MINERAL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MONDGUM_MINERAL Poliester, TEP_MONDGUM_MINERAL Mica_coloreada_verde, TEP_MONDGUM_MINERAL Mica_coloreada_gris, TEP_MONDGUM_MINERAL Asfalto_1,

TEP_MINERAL_ELASTOBOND Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Poliester, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Mica_coloreada_verde, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Mica_coloreada_gris, TEP_MINERAL_ELASTOBOND Asfalto_1,

TEP_FLEXO_P Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_FLEXO_P Poliester, TEP_FLEXO_P ARBIA, TEP_FLEXO_P Asfalto_1,

TEP_LAMIFLEX_P Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_LAMIFLEX_P Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMIFLEX_P Asfalto_1,

TEP_LAMIFLEX_2P Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_LAMIFLEX_2P Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMIFLEX_2P Asfalto_1,

TEP_MORTEPLAS Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_MORTEPLAS Poliester, TEP_MORTEPLAS Polietileno_de_alta_densidad, TEP_MORTEPLAS Asfalto_1,

TEPJP_3G Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_3G Poliester, TEPJP_3G Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_3G Asfalto_1,

TEPJP_2G Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2G Poliester, TEPJP_2G Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_2G Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G3 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_LAMISAN_G3 Poliester, TEP_LAMISAN_G3 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMISAN_G3 Asfalto_1,

TEP_NORDGUM Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_NORDGUM Poliester, TEP_NORDGUM Polietileno_de_alta_densidad, TEP_NORDGUM Asfalto_1,

TEPJP_2G2 Asfalto_elastomerico_SBS, TEPJP_2G2 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEPJP_2G2 Poliester, TEPJP_2G2 Polietileno_de_alta_densidad, TEPJP_2G2 Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G4 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_LAMISAN_G4 Poliester, TEP_LAMISAN_G4 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_LAMISAN_G4 Asfalto_1,

TEP_LAMISAN_G3_AL Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_LAMISAN_G3_AL Poliester, TEP_LAMISAN_G3_AL Aluminio_gofrado, TEP_LAMISAN_G3_AL Asfalto_1,

TEP_NORDGUM_VV2 Asfalto_elastomerico_economico_SBS, TEP_NORDGUM_VV2 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_NORDGUM_VV2 Fibra_de_vidrio, TEP_NORDGUM_VV2 Asfalto_1,

TEP_ZW_400 Asfalto_plastomerico_APP, TEP_ZW_400 Poliester, TEP_ZW_400 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_ZW_400 Asfalto_1,

TEP_3R_RIEGO Asfalto_plastomerico_APP, TEP_3R_RIEGO Poliester, TEP_3R_RIEGO Polietileno_de_alta_densidad, TEP_3R_RIEGO Asfalto_1,

TEP_4R Asfalto_plastomerico_APP, TEP_4R Poliester, TEP_4R Polietileno_de_alta_densidad, TEP_4R Asfalto_1,

TEP_4R_RIEGO Asfalto_plastomerico_APP, TEP_4R_RIEGO Poliester, TEP_4R_RIEGO Polietileno_de_alta_densidad, TEP_4R_RIEGO Asfalto_1,

TEP_4GE Asfalto_plastomerico_APP, TEP_4GE Poliester, TEP_4GE Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4HL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4HL Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4HL Poliester, TEP_BIMASTIC_4HL Polietileno, TEP_BIMASTIC_4HL Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4DL Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4DL Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4DL Poliester, TEP_BIMASTIC_4DL Polietileno, TEP_BIMASTIC_4DL Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4DH Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4DH Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4DH Poliester, TEP_BIMASTIC_4DH Polietileno, TEP_BIMASTIC_4DH Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4DD Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4DD Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4DD Poliester, TEP_BIMASTIC_4DD Polietileno, TEP_BIMASTIC_4DD Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_3AA Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_3AA Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_3AA Poliester, TEP_BIMASTIC_3AA Polietileno, TEP_BIMASTIC_3AA Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_3A Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_3A Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_3A Poliester, TEP_BIMASTIC_3A Polietileno, TEP_BIMASTIC_3A Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4D Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4D Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4D Poliester, TEP_BIMASTIC_4D Polietileno, TEP_BIMASTIC_4D Asfalto_1,

TEP_BIMASTIC_4L Asfalto_elastomerico_SBS, TEP_BIMASTIC_4L Asfalto_plastomerico_APP, TEP_BIMASTIC_4L Poliester, TEP_BIMASTIC_4L Polietileno, TEP_BIMASTIC_4L Asfalto_1,

TEP_FAROMIN_4000 Asfalto_plastomerico_APP, TEP_FAROMIN_4000 Poliester, TEP_FAROMIN_4000 Mica_coloreada_verde, TEP_FAROMIN_4000 Mica_coloreada_gris, TEP_FAROMIN_4000 Asfalto_1,

TEP_ARFLEX_MIN_4500 Asfalto_plastomerico_APP, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Poliester, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Mica_coloreada_verde, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Mica_coloreada_gris, TEP_ARFLEX_MIN_4500 Asfalto_1,

TEP_MINERAL_ISOBAND_P Asfalto_plastomerico_APP, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Poliester, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Mica_coloreada_verde, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Mica_coloreada_gris, TEP_MINERAL_ISOBAND_P Asfalto_1,

TEP_POLI_3_40 Asfalto_plastico, TEP_POLI_3_40 Polietileno_de_alta_densidad, TEP_POLI_3_40 Asfalto_1,

TEP_POLI_4_40_AL Asfalto_plastico, TEP_POLI_4_40_AL Polietileno_de_alta_densidad, TEP_POLI_4_40_AL Aluminio, TEP_POLI_4_40_AL Asfalto_1,

CRS_1 Asfalto_2, CRS_1 Agua, CRS_1 COCAL, CRS_1 REDI, CRS_1 LENTO, CRS_1 LUB, CRS_1 AS1, CRS_1 AS2, CRS_1 AS3, CRS_1 AS4,

CRS_2 Asfalto_2, CRS_2 Agua, CRS_2 COCAL, CRS_2 REDI, CRS_2 LENTO, CRS_2 LUB, CRS_2 AS1, CRS_2 AS2, CRS_2 AS3, CRS_2 AS4,

CRS_3 Asfalto_2, CRS_3 Agua, CRS_3 COCAL, CRS_3 REDI, CRS_3 LENTO, CRS_3 LUB, CRS_3 AS1, CRS_3 AS2, CRS_3 AS3, CRS_3 AS4,

CRS_4 Asfalto_2, CRS_4 Agua, CRS_4 COCAL, CRS_4 REDI, CRS_4 LENTO, CRS_4 LUB, CRS_4 AS1, CRS_4 AS2, CRS_4 AS3, CRS_4 AS4,

CRS_1h Asfalto_2, CRS_1h Agua, CRS_1h COCAL, CRS_1h REDI, CRS_1h LENTO, CRS_1h LUB, CRS_1h AS1, CRS_1h AS2, CRS_1h AS3, CRS_1h AS4,

CRS_2h Asfalto_2, CRS_2h Agua, CRS_2h COCAL, CRS_2h REDI, CRS_2h LENTO, CRS_2h LUB, CRS_2h AS1, CRS_2h AS2, CRS_2h AS3, CRS_2h AS4,

CRS_3h Asfalto_2, CRS_3h Agua, CRS_3h COCAL, CRS_3h REDI, CRS_3h LENTO, CRS_3h LUB, CRS_3h AS1, CRS_3h AS2, CRS_3h AS3, CRS_3h AS4,

CRS_4h Asfalto_2, CRS_4h Agua, CRS_4h COCAL, CRS_4h REDI, CRS_4h LENTO, CRS_4h LUB, CRS_4h AS1, CRS_4h AS2, CRS_4h AS3, CRS_4h AS4,

CMS_1 Asfalto_2, CMS_1 Agua, CMS_1 COCAL, CMS_1 REDI, CMS_1 LENTO, CMS_1 LUB, CMS_1 AS1, CMS_1 AS2, CMS_1 AS3, CMS_1 AS4,

CMS_2 Asfalto_2, CMS_2 Agua, CMS_2 COCAL, CMS_2 REDI, CMS_2 LENTO, CMS_2 LUB, CMS_2 AS1, CMS_2 AS2, CMS_2 AS3, CMS_2 AS4,

CMS_3 Asfalto_2, CMS_3 Agua, CMS_3 COCAL, CMS_3 REDI, CMS_3 LENTO, CMS_3 LUB, CMS_3 AS1, CMS_3 AS2, CMS_3 AS3, CMS_3 AS4,

CMS_4 Asfalto_2, CMS_4 Agua, CMS_4 COCAL, CMS_4 REDI, CMS_4 LENTO, CMS_4 LUB, CMS_4 AS1, CMS_4 AS2, CMS_4 AS3, CMS_4 AS4,

CMS_1h Asfalto_2, CMS_1h Agua, CMS_1h COCAL, CMS_1h REDI, CMS_1h LENTO, CMS_1h LUB, CMS_1h AS1, CMS_1h AS2, CMS_1h AS3, CMS_1h AS4,

CMS_2h Asfalto_2, CMS_2h Agua, CMS_2h COCAL, CMS_2h REDI, CMS_2h LENTO, CMS_2h LUB, CMS_2h AS1, CMS_2h AS2, CMS_2h AS3, CMS_2h AS4,

CMS_3h Asfalto_2, CMS_3h Agua, CMS_3h COCAL, CMS_3h REDI, CMS_3h LENTO, CMS_3h LUB, CMS_3h AS1, CMS_3h AS2, CMS_3h AS3, CMS_3h AS4,

CMS_4h Asfalto_2, CMS_4h Agua, CMS_4h COCAL, CMS_4h REDI, CMS_4h LENTO, CMS_4h LUB, CMS_4h AS1, CMS_4h AS2, CMS_4h AS3, CMS_4h AS4,

CSS_1 Asfalto_2, CSS_1 Agua, CSS_1 COCAL, CSS_1 REDI, CSS_1 LENTO, CSS_1 LUB, CSS_1 AS1, CSS_1 AS2, CSS_1 AS3, CSS_1 AS4,

CSS_2 Asfalto_2, CSS_2 Agua, CSS_2 COCAL, CSS_2 REDI, CSS_2 LENTO, CSS_2 LUB, CSS_2 AS1, CSS_2 AS2, CSS_2 AS3, CSS_2 AS4,

CSS_3 Asfalto_2, CSS_3 Agua, CSS_3 COCAL, CSS_3 REDI, CSS_3 LENTO, CSS_3 LUB, CSS_3 AS1, CSS_3 AS2, CSS_3 AS3, CSS_3 AS4,

CSS_4 Asfalto_2, CSS_4 Agua, CSS_4 COCAL, CSS_4 REDI, CSS_4 LENTO, CSS_4 LUB, CSS_4 AS1, CSS_4 AS2, CSS_4 AS3, CSS_4 AS4,

CSS_1h Asfalto_2, CSS_1h Agua, CSS_1h COCAL, CSS_1h REDI, CSS_1h LENTO, CSS_1h LUB, CSS_1h AS1, CSS_1h AS2, CSS_1h AS3, CSS_1h AS4,

CSS_2h Asfalto_2, CSS_2h Agua, CSS_2h COCAL, CSS_2h REDI, CSS_2h LENTO, CSS_2h LUB, CSS_2h AS1, CSS_2h AS2, CSS_2h AS3, CSS_2h AS4,

CSS_3h Asfalto_2, CSS_3h Agua, CSS_3h COCAL, CSS_3h REDI, CSS_3h LENTO, CSS_3h LUB, CSS_3h AS1, CSS_3h AS2, CSS_3h AS3, CSS_3h AS4,

CSS_4h Asfalto_2, CSS_4h Agua, CSS_4h COCAL, CSS_4h REDI, CSS_4h LENTO, CSS_4h LUB, CSS_4h AS1, CSS_4h AS2, CSS_4h AS3, CSS_4h AS4,

RS_1 Asfalto_2, RS_1 Agua, RS_1 GINA, RS_1 NILDU, RS_1 LENTO, RS_1 LUB, RS_1 BS1, RS_1 BS2, RS_1 BS3, RS_1 BS4,

RS_2 Asfalto_2, RS_2 Agua, RS_2 GINA, RS_2 NILDU, RS_2 LENTO, RS_2 LUB, RS_2 BS1, RS_2 BS2, RS_2 BS3, RS_2 BS4,

RS_3 Asfalto_2, RS_3 Agua, RS_3 GINA, RS_3 NILDU, RS_3 LENTO, RS_3 LUB, RS_3 BS1, RS_3 BS2, RS_3 BS3, RS_3 BS4,

RS_4 Asfalto_2, RS_4 Agua, RS_4 GINA, RS_4 NILDU, RS_4 LENTO, RS_4 LUB, RS_4 BS1, RS_4 BS2, RS_4 BS3, RS_4 BS4,

RS_1h Asfalto_2, RS_1h Agua, RS_1h GINA, RS_1h NILDU, RS_1h LENTO, RS_1h LUB, RS_1h BS1, RS_1h BS2, RS_1h BS3, RS_1h BS4,

RS_2h Asfalto_2, RS_2h Agua, RS_2h GINA, RS_2h NILDU, RS_2h LENTO, RS_2h LUB, RS_2h BS1, RS_2h BS2, RS_2h BS3, RS_2h BS4,

RS_3h Asfalto_2, RS_3h Agua, RS_3h GINA, RS_3h NILDU, RS_3h LENTO, RS_3h LUB, RS_3h BS1, RS_3h BS2, RS_3h BS3, RS_3h BS4,

RS_4h Asfalto_2, RS_4h Agua, RS_4h GINA, RS_4h NILDU, RS_4h LENTO, RS_4h LUB, RS_4h BS1, RS_4h BS2, RS_4h BS3, RS_4h BS4,

MS_1 Asfalto_2, MS_1 Agua, MS_1 GINA, MS_1 NILDU, MS_1 LENTO, MS_1 LUB, MS_1 BS1, MS_1 BS2, MS_1 BS3, MS_1 BS4,

MS_2 Asfalto_2, MS_2 Agua, MS_2 GINA, MS_2 NILDU, MS_2 LENTO, MS_2 LUB, MS_2 BS1, MS_2 BS2, MS_2 BS3, MS_2 BS4,

MS_3 Asfalto_2, MS_3 Agua, MS_3 GINA, MS_3 NILDU, MS_3 LENTO, MS_3 LUB, MS_3 BS1, MS_3 BS2, MS_3 BS3, MS_3 BS4,

MS_1h Asfalto_2, MS_1h Agua, MS_1h GINA, MS_1h NILDU, MS_1h LENTO, MS_1h LUB, MS_1h BS1, MS_1h BS2, MS_1h BS3, MS_1h BS4,

MS_2h Asfalto_2, MS_2h Agua, MS_2h GINA, MS_2h NILDU, MS_2h LENTO, MS_2h LUB, MS_2h BS1, MS_2h BS2, MS_2h BS3, MS_2h BS4,

MS_3h Asfalto_2, MS_3h Agua, MS_3h GINA, MS_3h NILDU, MS_3h LENTO, MS_3h LUB, MS_3h BS1, MS_3h BS2, MS_3h BS3, MS_3h BS4,

HFMS_1 Asfalto_2, HFMS_1 Agua, HFMS_1 GINA, HFMS_1 NILDU, HFMS_1 LENTO, HFMS_1 LUB, HFMS_1 BS1, HFMS_1 BS2, HFMS_1 BS3, HFMS_1 BS4,

HFMS_2 Asfalto_2, HFMS_2 Agua, HFMS_2 GINA, HFMS_2 NILDU, HFMS_2 LENTO, HFMS_2 LUB, HFMS_2 BS1, HFMS_2 BS2, HFMS_2 BS3, HFMS_2 BS4,

HFMS_3 Asfalto_2, HFMS_3 Agua, HFMS_3 GINA, HFMS_3 NILDU, HFMS_3 LENTO, HFMS_3 LUB, HFMS_3 BS1, HFMS_3 BS2, HFMS_3 BS3, HFMS_3 BS4,

SS_1 Asfalto_2, SS_1 Agua, SS_1 GINA, SS_1 NILDU, SS_1 LENTO, SS_1 LUB, SS_1 BS1, SS_1 BS2, SS_1 BS3, SS_1 BS4,

SS_2 Asfalto_2, SS_2 Agua, SS_2 GINA, SS_2 NILDU, SS_2 LENTO, SS_2 LUB, SS_2 BS1, SS_2 BS2, SS_2 BS3, SS_2 BS4,

SS_3 Asfalto_2, SS_3 Agua, SS_3 GINA, SS_3 NILDU, SS_3 LENTO, SS_3 LUB, SS_3 BS1, SS_3 BS2, SS_3 BS3, SS_3 BS4,

SS_1h Asfalto_2, SS_1h Agua, SS_1h GINA, SS_1h NILDU, SS_1h LENTO, SS_1h LUB, SS_1h BS1, SS_1h BS2, SS_1h BS3, SS_1h BS4,

SS_2h Asfalto_2, SS_2h Agua, SS_2h GINA, SS_2h NILDU, SS_2h LENTO, SS_2h LUB, SS_2h BS1, SS_2h BS2, SS_2h BS3, SS_2h BS4,

SS_3h Asfalto_2, SS_3h Agua, SS_3h GINA, SS_3h NILDU, SS_3h LENTO, SS_3h LUB, SS_3h BS1, SS_3h BS2, SS_3h BS3, SS_3h BS4,

CQS_1 Asfalto_2, CQS_1 Agua, CQS_1 COCAL, CQS_1 GINA, CQS_1 NILDU, CQS_1 SPEED, CQS_1 BS1, CQS_1 BS2, CQS_1 BS3, CQS_1 BS4,

CQS_2 Asfalto_2, CQS_2 Agua, CQS_2 COCAL, CQS_2 GINA, CQS_2 NILDU, CQS_2 SPEED, CQS_2 BS1, CQS_2 BS2, CQS_2 BS3, CQS_2 BS4,

CQS_3 Asfalto_2, CQS_3 Agua, CQS_3 COCAL, CQS_3 GINA, CQS_3 NILDU, CQS_3 SPEED, CQS_3 BS1, CQS_3 BS2, CQS_3 BS3, CQS_3 BS4,

CQS_4 Asfalto_2, CQS_4 Agua, CQS_4 COCAL, CQS_4 GINA, CQS_4 NILDU, CQS_4 SPEED, CQS_4 BS1, CQS_4 BS2, CQS_4 BS3, CQS_4 BS4,

CQS_1h Asfalto_2, CQS_1h Agua, CQS_1h COCAL, CQS_1h GINA, CQS_1h NILDU, CQS_1h SPEED, CQS_1h BS1, CQS_1h BS2, CQS_1h BS3, CQS_1h BS4,

CQS_2h Asfalto_2, CQS_2h Agua, CQS_2h COCAL, CQS_2h GINA, CQS_2h NILDU, CQS_2h SPEED, CQS_2h BS1, CQS_2h BS2, CQS_2h BS3, CQS_2h BS4,

CQS_3h Asfalto_2, CQS_3h Agua, CQS_3h COCAL, CQS_3h GINA, CQS_3h NILDU, CQS_3h SPEED, CQS_3h BS1, CQS_3h BS2, CQS_3h BS3, CQS_3h BS4,

CQS_4h Asfalto_2, CQS_4h Agua, CQS_4h COCAL, CQS_4h GINA, CQS_4h NILDU, CQS_4h SPEED, CQS_4h BS1, CQS_4h BS2, CQS_4h BS3, CQS_4h BS4 /: air;

FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(familias, lineas, períodos)/ FAMILIA_1 linea_1A 1, FAMILIA_1 linea_1A 2, FAMILIA_1 linea_1A 3, FAMILIA_1 linea_1A 4, FAMILIA_1 linea_1A 5, FAMILIA_1 linea_1A 6, FAMILIA_1 linea_1A 7, FAMILIA_1 linea_1A 8, FAMILIA_1 linea_1A 9, FAMILIA_1 linea_1A 10, FAMILIA_1 linea_1A 11, FAMILIA_1 linea_1A 12, FAMILIA_1 linea_2A 1, FAMILIA_1 linea_2A 2, FAMILIA_1 linea_2A 3, FAMILIA_1 linea_2A 4, FAMILIA_1 linea_2A 5, FAMILIA_1 linea_2A 6, FAMILIA_1 linea_2A 7, FAMILIA_1 linea_2A 8, FAMILIA_1 linea_2A 9, FAMILIA_1 linea_2A 10, FAMILIA_1 linea_2A 11, FAMILIA_1 linea_2A 12, FAMILIA_2 linea_1B 1, FAMILIA_2 linea_1B 2, FAMILIA_2 linea_1B 3, FAMILIA_2 linea_1B 4, FAMILIA_2 linea_1B 5, FAMILIA_2 linea_1B 6, FAMILIA_2 linea_1B 7, FAMILIA_2 linea_1B 8, FAMILIA_2 linea_1B 9, FAMILIA_2 linea_1B 10, FAMILIA_2 linea_1B 11, FAMILIA_2 linea_1B 12, FAMILIA_2 linea_2B 1, FAMILIA_2 linea_2B 2, FAMILIA_2 linea_2B 3, FAMILIA_2 linea_2B 4, FAMILIA_2 linea_2B 5, FAMILIA_2 linea_2B 6, FAMILIA_2 linea_2B 7, FAMILIA_2 linea_2B 8, FAMILIA_2 linea_2B 9, FAMILIA_2 linea_2B 10, FAMILIA_2 linea_2B 11, FAMILIA_2 linea_2B 12, FAMILIA_2 linea_3B 1, FAMILIA_2 linea_3B 2, FAMILIA_2 linea_3B 3, FAMILIA_2 linea_3B 4, FAMILIA_2 linea_3B 5, FAMILIA_2 linea_3B 6, FAMILIA_2 linea_3B 7, FAMILIA_2 linea_3B 8, FAMILIA_2 linea_3B 9, FAMILIA_2 linea_3B 10, FAMILIA_2 linea_3B 11, FAMILIA_2 linea_3B 12 /: pond, NMSJjlt, NMRSJjlt, JZjlt;

PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(productos, lineas, períodos)/ TEPJP_3 linea_1A 1, TEPJP_3 linea_1A 2, TEPJP_3 linea_1A 3, TEPJP_3 linea_1A 4, TEPJP_3 linea_1A 5, TEPJP_3 linea_1A 6, TEPJP_3 linea_1A 7, TEPJP_3 linea_1A 8, TEPJP_3 linea_1A 9, TEPJP_3 linea_1A 10, TEPJP_3 linea_1A 11, TEPJP_3 linea_1A 12, TEPJP_TANK linea_1A 1, TEPJP_TANK linea_1A 2, TEPJP_TANK linea_1A 3, TEPJP_TANK linea_1A 4, TEPJP_TANK linea_1A 5, TEPJP_TANK linea_1A 6, TEPJP_TANK linea_1A 7, TEPJP_TANK linea_1A 8, TEPJP_TANK linea_1A 9, TEPJP_TANK linea_1A 10, TEPJP_TANK linea_1A 11, TEPJP_TANK linea_1A 12, TEPJP_4 linea_1A 1, TEPJP_4 linea_1A 2, TEPJP_4 linea_1A 3, TEPJP_4 linea_1A 4, TEPJP_4 linea_1A 5, TEPJP_4 linea_1A 6, TEPJP_4 linea_1A 7, TEPJP_4 linea_1A 8, TEPJP_4 linea_1A 9, TEPJP_4 linea_1A 10, TEPJP_4 linea_1A 11, TEPJP_4 linea_1A 12, TEPJP_2 linea_1A 1, TEPJP_2 linea_1A 2, TEPJP_2 linea_1A 3, TEPJP_2 linea_1A 4, TEPJP_2 linea_1A 5, TEPJP_2 linea_1A 6, TEPJP_2 linea_1A 7, TEPJP_2 linea_1A 8, TEPJP_2 linea_1A 9, TEPJP_2 linea_1A 10, TEPJP_2 linea_1A 11, TEPJP_2 linea_1A 12, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 1, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 2, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 3, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 4, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 5, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 6, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 7, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 8, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 9, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 10, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 11, TEP_ELASTOBOND_S6 linea_1A 12, TEPJP_2GG linea_1A 1, TEPJP_2GG linea_1A 2, TEPJP_2GG linea_1A 3, TEPJP_2GG linea_1A 4, TEPJP_2GG linea_1A 5, TEPJP_2GG linea_1A 6, TEPJP_2GG linea_1A 7, TEPJP_2GG linea_1A 8, TEPJP_2GG linea_1A 9, TEPJP_2GG linea_1A 10, TEPJP_2GG linea_1A 11, TEPJP_2GG linea_1A 12,

TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 2,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 4,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 6,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 8,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 10,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO linea_1A 12,
TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 1, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 2, TEPJP_3_ALUMINIO
linea_1A 3, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 4, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 5,
TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 6, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 7, TEPJP_3_ALUMINIO
linea_1A 8, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 9, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 10,
TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 11, TEPJP_3_ALUMINIO linea_1A 12, TEPJP_2_ALUMINIO
linea_1A 1, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 2, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 3,
TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 4, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 5, TEPJP_2_ALUMINIO
linea_1A 6, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 7, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 8,
TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 9, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 10, TEPJP_2_ALUMINIO
linea_1A 11, TEPJP_2_ALUMINIO linea_1A 12, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 1,
TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 2, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 3, TEP_FLEXO_MINERAL
linea_1A 4, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 5, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 6,
TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 7, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 8, TEP_FLEXO_MINERAL
linea_1A 9, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 10, TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 11,
TEP_FLEXO_MINERAL linea_1A 12, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 1,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 2, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 3,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 4, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 5,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 6, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 7,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 8, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 9,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 10, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 11,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 linea_1A 12, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 1,
TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 2, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 3,
TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 4, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 5,
TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 6, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 7,
TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 8, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 9,
TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 10, TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 11,
TEP_MONDGUM_MINERAL linea_1A 12, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 1,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 2, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 3,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 4, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 5,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 6, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 7,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 8, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 9,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 10, TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 11,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND linea_1A 12, TEP_FLEXO_P linea_1A 1, TEP_FLEXO_P
linea_1A 2, TEP_FLEXO_P linea_1A 3, TEP_FLEXO_P linea_1A 4, TEP_FLEXO_P
linea_1A 5, TEP_FLEXO_P linea_1A 6, TEP_FLEXO_P linea_1A 7, TEP_FLEXO_P
linea_1A 8, TEP_FLEXO_P linea_1A 9, TEP_FLEXO_P linea_1A 10, TEP_FLEXO_P
linea_1A 11, TEP_FLEXO_P linea_1A 12, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 1,
TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 2, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 3, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A
4, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 5, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 6, TEP_LAMIFLEX_P
linea_1A 7, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 8, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 9,
TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 10, TEP_LAMIFLEX_P linea_1A 11, TEP_LAMIFLEX_P
linea_1A 12, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 1, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 2,
TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 3, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 4, TEP_LAMIFLEX_2P
linea_1A 5, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 6, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 7,
TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 8, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 9, TEP_LAMIFLEX_2P
linea_1A 10, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 11, TEP_LAMIFLEX_2P linea_1A 12,
TEP_MORTEPLAS linea_1A 1, TEP_MORTEPLAS linea_1A 2, TEP_MORTEPLAS linea_1A 3,
TEP_MORTEPLAS linea_1A 4, TEP_MORTEPLAS linea_1A 5, TEP_MORTEPLAS linea_1A 6,
TEP_MORTEPLAS linea_1A 7, TEP_MORTEPLAS linea_1A 8, TEP_MORTEPLAS linea_1A 9,
TEP_MORTEPLAS linea_1A 10, TEP_MORTEPLAS linea_1A 11, TEP_MORTEPLAS linea_1A
12, TEPJP_3G linea_1A 1, TEPJP_3G linea_1A 2, TEPJP_3G linea_1A 3, TEPJP_3G
linea_1A 4, TEPJP_3G linea_1A 5, TEPJP_3G linea_1A 6, TEPJP_3G linea_1A 7,
TEPJP_3G linea_1A 8, TEPJP_3G linea_1A 9, TEPJP_3G linea_1A 10, TEPJP_3G

linea_1A 11, TEPJP_3G linea_1A 12, TEPJP_2G linea_1A 1, TEPJP_2G linea_1A 2, TEPJP_2G linea_1A 3, TEPJP_2G linea_1A 4, TEPJP_2G linea_1A 5, TEPJP_2G linea_1A 6, TEPJP_2G linea_1A 7, TEPJP_2G linea_1A 8, TEPJP_2G linea_1A 9, TEPJP_2G linea_1A 10, TEPJP_2G linea_1A 11, TEPJP_2G linea_1A 12, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 2, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 4, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 6, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 8, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 10, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G3 linea_1A 12, TEP_NORDGUM linea_1A 1, TEP_NORDGUM linea_1A 2, TEP_NORDGUM linea_1A 3, TEP_NORDGUM linea_1A 4, TEP_NORDGUM linea_1A 5, TEP_NORDGUM linea_1A 6, TEP_NORDGUM linea_1A 7, TEP_NORDGUM linea_1A 8, TEP_NORDGUM linea_1A 9, TEP_NORDGUM linea_1A 10, TEP_NORDGUM linea_1A 11, TEP_NORDGUM linea_1A 12, TEPJP_2G2 linea_1A 1, TEPJP_2G2 linea_1A 2, TEPJP_2G2 linea_1A 3, TEPJP_2G2 linea_1A 4, TEPJP_2G2 linea_1A 5, TEPJP_2G2 linea_1A 6, TEPJP_2G2 linea_1A 7, TEPJP_2G2 linea_1A 8, TEPJP_2G2 linea_1A 9, TEPJP_2G2 linea_1A 10, TEPJP_2G2 linea_1A 11, TEPJP_2G2 linea_1A 12, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 2, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 4, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 6, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 8, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 10, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G4 linea_1A 12, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 1, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 2, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 3, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 4, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 5, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 6, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 7, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 8, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 9, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 10, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 11, TEP_LAMISAN_G3_AL linea_1A 12, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 1, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 2, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 3, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 4, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 5, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 6, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 7, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 8, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 9, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 10, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 11, TEP_NORDGUM_VV2 linea_1A 12, TEP_ZW_400 linea_1A 1, TEP_ZW_400 linea_1A 2, TEP_ZW_400 linea_1A 3, TEP_ZW_400 linea_1A 4, TEP_ZW_400 linea_1A 5, TEP_ZW_400 linea_1A 6, TEP_ZW_400 linea_1A 7, TEP_ZW_400 linea_1A 8, TEP_ZW_400 linea_1A 9, TEP_ZW_400 linea_1A 10, TEP_ZW_400 linea_1A 11, TEP_ZW_400 linea_1A 12, TEP_3R_RIEGO linea_1A 1, TEP_3R_RIEGO linea_1A 2, TEP_3R_RIEGO linea_1A 3, TEP_3R_RIEGO linea_1A 4, TEP_3R_RIEGO linea_1A 5, TEP_3R_RIEGO linea_1A 6, TEP_3R_RIEGO linea_1A 7, TEP_3R_RIEGO linea_1A 8, TEP_3R_RIEGO linea_1A 9, TEP_3R_RIEGO linea_1A 10, TEP_3R_RIEGO linea_1A 11, TEP_3R_RIEGO linea_1A 12, TEP_4R linea_1A 1, TEP_4R linea_1A 2, TEP_4R linea_1A 3, TEP_4R linea_1A 4, TEP_4R linea_1A 5, TEP_4R linea_1A 6, TEP_4R linea_1A 7, TEP_4R linea_1A 8, TEP_4R linea_1A 9, TEP_4R linea_1A 10, TEP_4R linea_1A 11, TEP_4R linea_1A 12, TEP_4R_RIEGO linea_1A 1, TEP_4R_RIEGO linea_1A 2, TEP_4R_RIEGO linea_1A 3, TEP_4R_RIEGO linea_1A 4, TEP_4R_RIEGO linea_1A 5, TEP_4R_RIEGO linea_1A 6, TEP_4R_RIEGO linea_1A 7, TEP_4R_RIEGO linea_1A 8, TEP_4R_RIEGO linea_1A 9, TEP_4R_RIEGO linea_1A 10, TEP_4R_RIEGO linea_1A 11, TEP_4R_RIEGO linea_1A 12, TEP_4GE linea_1A 1, TEP_4GE linea_1A 2, TEP_4GE linea_1A 3, TEP_4GE linea_1A 4, TEP_4GE linea_1A 5, TEP_4GE linea_1A 6, TEP_4GE linea_1A 7, TEP_4GE linea_1A 8, TEP_4GE linea_1A 9, TEP_4GE linea_1A 10, TEP_4GE linea_1A 11, TEP_4GE linea_1A 12, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4HL linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4DL linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 3,

TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4DH linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4DD linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_3AA linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_3A linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4D linea_2A 12, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 1, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 2, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 3, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 4, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 5, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 6, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 7, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 8, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 9, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 10, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 11, TEP_BIMASTIC_4L linea_2A 12, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 1, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 2, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 3, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 4, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 5, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 6, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 7, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 8, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 9, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 10, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 11, TEP_FAROMIN_4000 linea_2A 12, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 1, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 2, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 3, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 4, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 5, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 6, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 7, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 8, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 9, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 10, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 11, TEP_ARFLEX_MIN_4500 linea_2A 12, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 1, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 2, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 3, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 4, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 5, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 6, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 7, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 8, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 9, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 10, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 11, TEP_MINERAL_ISOBAND_P linea_2A 12, TEP_POLI_3_40 linea_2A 1, TEP_POLI_3_40 linea_2A 2, TEP_POLI_3_40 linea_2A 3, TEP_POLI_3_40 linea_2A 4, TEP_POLI_3_40 linea_2A 5, TEP_POLI_3_40 linea_2A 6, TEP_POLI_3_40 linea_2A 7, TEP_POLI_3_40 linea_2A 8, TEP_POLI_3_40 linea_2A 9, TEP_POLI_3_40 linea_2A 10, TEP_POLI_3_40 linea_2A 11, TEP_POLI_3_40 linea_2A 12, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 1, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 2, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 3, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 4, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 5, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 6, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 7, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 8, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 9, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 10, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 11, TEP_POLI_4_40_AL linea_2A 12, CRS_1 linea_1B 1, CRS_1 linea_1B 2, CRS_1 linea_1B 3, CRS_1 linea_1B 4, CRS_1 linea_1B 5, CRS_1 linea_1B 6, CRS_1 linea_1B 7, CRS_1 linea_1B 8, CRS_1 linea_1B 9, CRS_1 linea_1B 10, CRS_1 linea_1B 11, CRS_1 linea_1B 12, CRS_2 linea_1B 1, CRS_2 linea_1B 2, CRS_2 linea_1B 3, CRS_2 linea_1B 4, CRS_2 linea_1B 5, CRS_2 linea_1B 6, CRS_2 linea_1B 7, CRS_2 linea_1B 8, CRS_2 linea_1B 9, CRS_2 linea_1B 10, CRS_2

linea_1B 11, CRS_2 linea_1B 12, CRS_3 linea_1B 1, CRS_3 linea_1B 2, CRS_3
linea_1B 3, CRS_3 linea_1B 4, CRS_3 linea_1B 5, CRS_3 linea_1B 6, CRS_3
linea_1B 7, CRS_3 linea_1B 8, CRS_3 linea_1B 9, CRS_3 linea_1B 10, CRS_3
linea_1B 11, CRS_3 linea_1B 12, CRS_4 linea_1B 1, CRS_4 linea_1B 2, CRS_4
linea_1B 3, CRS_4 linea_1B 4, CRS_4 linea_1B 5, CRS_4 linea_1B 6, CRS_4
linea_1B 7, CRS_4 linea_1B 8, CRS_4 linea_1B 9, CRS_4 linea_1B 10, CRS_4
linea_1B 11, CRS_4 linea_1B 12, CRS_1h linea_1B 1, CRS_1h linea_1B 2, CRS_1h
linea_1B 3, CRS_1h linea_1B 4, CRS_1h linea_1B 5, CRS_1h linea_1B 6, CRS_1h
linea_1B 7, CRS_1h linea_1B 8, CRS_1h linea_1B 9, CRS_1h linea_1B 10, CRS_1h
linea_1B 11, CRS_1h linea_1B 12, CRS_2h linea_1B 1, CRS_2h linea_1B 2, CRS_2h
linea_1B 3, CRS_2h linea_1B 4, CRS_2h linea_1B 5, CRS_2h linea_1B 6, CRS_2h
linea_1B 7, CRS_2h linea_1B 8, CRS_2h linea_1B 9, CRS_2h linea_1B 10, CRS_2h
linea_1B 11, CRS_2h linea_1B 12, CRS_3h linea_1B 1, CRS_3h linea_1B 2, CRS_3h
linea_1B 3, CRS_3h linea_1B 4, CRS_3h linea_1B 5, CRS_3h linea_1B 6, CRS_3h
linea_1B 7, CRS_3h linea_1B 8, CRS_3h linea_1B 9, CRS_3h linea_1B 10, CRS_3h
linea_1B 11, CRS_3h linea_1B 12, CRS_4h linea_1B 1, CRS_4h linea_1B 2, CRS_4h
linea_1B 3, CRS_4h linea_1B 4, CRS_4h linea_1B 5, CRS_4h linea_1B 6, CRS_4h
linea_1B 7, CRS_4h linea_1B 8, CRS_4h linea_1B 9, CRS_4h linea_1B 10, CRS_4h
linea_1B 11, CRS_4h linea_1B 12, CMS_1 linea_1B 1, CMS_1 linea_1B 2, CMS_1
linea_1B 3, CMS_1 linea_1B 4, CMS_1 linea_1B 5, CMS_1 linea_1B 6, CMS_1
linea_1B 7, CMS_1 linea_1B 8, CMS_1 linea_1B 9, CMS_1 linea_1B 10, CMS_1
linea_1B 11, CMS_1 linea_1B 12, CMS_2 linea_1B 1, CMS_2 linea_1B 2, CMS_2
linea_1B 3, CMS_2 linea_1B 4, CMS_2 linea_1B 5, CMS_2 linea_1B 6, CMS_2
linea_1B 7, CMS_2 linea_1B 8, CMS_2 linea_1B 9, CMS_2 linea_1B 10, CMS_2
linea_1B 11, CMS_2 linea_1B 12, CMS_3 linea_1B 1, CMS_3 linea_1B 2, CMS_3
linea_1B 3, CMS_3 linea_1B 4, CMS_3 linea_1B 5, CMS_3 linea_1B 6, CMS_3
linea_1B 7, CMS_3 linea_1B 8, CMS_3 linea_1B 9, CMS_3 linea_1B 10, CMS_3
linea_1B 11, CMS_3 linea_1B 12, CMS_4 linea_1B 1, CMS_4 linea_1B 2, CMS_4
linea_1B 3, CMS_4 linea_1B 4, CMS_4 linea_1B 5, CMS_4 linea_1B 6, CMS_4
linea_1B 7, CMS_4 linea_1B 8, CMS_4 linea_1B 9, CMS_4 linea_1B 10, CMS_4
linea_1B 11, CMS_4 linea_1B 12, CMS_1h linea_1B 1, CMS_1h linea_1B 2, CMS_1h
linea_1B 3, CMS_1h linea_1B 4, CMS_1h linea_1B 5, CMS_1h linea_1B 6, CMS_1h
linea_1B 7, CMS_1h linea_1B 8, CMS_1h linea_1B 9, CMS_1h linea_1B 10, CMS_1h
linea_1B 11, CMS_1h linea_1B 12, CMS_2h linea_1B 1, CMS_2h linea_1B 2, CMS_2h
linea_1B 3, CMS_2h linea_1B 4, CMS_2h linea_1B 5, CMS_2h linea_1B 6, CMS_2h
linea_1B 7, CMS_2h linea_1B 8, CMS_2h linea_1B 9, CMS_2h linea_1B 10, CMS_2h
linea_1B 11, CMS_2h linea_1B 12, CMS_3h linea_1B 1, CMS_3h linea_1B 2, CMS_3h
linea_1B 3, CMS_3h linea_1B 4, CMS_3h linea_1B 5, CMS_3h linea_1B 6, CMS_3h
linea_1B 7, CMS_3h linea_1B 8, CMS_3h linea_1B 9, CMS_3h linea_1B 10, CMS_3h
linea_1B 11, CMS_3h linea_1B 12, CMS_4h linea_1B 1, CMS_4h linea_1B 2, CMS_4h
linea_1B 3, CMS_4h linea_1B 4, CMS_4h linea_1B 5, CMS_4h linea_1B 6, CMS_4h
linea_1B 7, CMS_4h linea_1B 8, CMS_4h linea_1B 9, CMS_4h linea_1B 10, CMS_4h
linea_1B 11, CMS_4h linea_1B 12, CSS_1 linea_1B 1, CSS_1 linea_1B 2, CSS_1
linea_1B 3, CSS_1 linea_1B 4, CSS_1 linea_1B 5, CSS_1 linea_1B 6, CSS_1
linea_1B 7, CSS_1 linea_1B 8, CSS_1 linea_1B 9, CSS_1 linea_1B 10, CSS_1
linea_1B 11, CSS_1 linea_1B 12, CSS_2 linea_1B 1, CSS_2 linea_1B 2, CSS_2
linea_1B 3, CSS_2 linea_1B 4, CSS_2 linea_1B 5, CSS_2 linea_1B 6, CSS_2
linea_1B 7, CSS_2 linea_1B 8, CSS_2 linea_1B 9, CSS_2 linea_1B 10, CSS_2
linea_1B 11, CSS_2 linea_1B 12, CSS_3 linea_1B 1, CSS_3 linea_1B 2, CSS_3
linea_1B 3, CSS_3 linea_1B 4, CSS_3 linea_1B 5, CSS_3 linea_1B 6, CSS_3
linea_1B 7, CSS_3 linea_1B 8, CSS_3 linea_1B 9, CSS_3 linea_1B 10, CSS_3
linea_1B 11, CSS_3 linea_1B 12, CSS_4 linea_1B 1, CSS_4 linea_1B 2, CSS_4
linea_1B 3, CSS_4 linea_1B 4, CSS_4 linea_1B 5, CSS_4 linea_1B 6, CSS_4
linea_1B 7, CSS_4 linea_1B 8, CSS_4 linea_1B 9, CSS_4 linea_1B 10, CSS_4
linea_1B 11, CSS_4 linea_1B 12, CSS_1h linea_1B 1, CSS_1h linea_1B 2, CSS_1h
linea_1B 3, CSS_1h linea_1B 4, CSS_1h linea_1B 5, CSS_1h linea_1B 6, CSS_1h
linea_1B 7, CSS_1h linea_1B 8, CSS_1h linea_1B 9, CSS_1h linea_1B 10, CSS_1h
linea_1B 11, CSS_1h linea_1B 12, CSS_2h linea_1B 1, CSS_2h linea_1B 2, CSS_2h
linea_1B 3, CSS_2h linea_1B 4, CSS_2h linea_1B 5, CSS_2h linea_1B 6, CSS_2h

linea_1B 7, CSS_2h linea_1B 8, CSS_2h linea_1B 9, CSS_2h linea_1B 10, CSS_2h linea_1B 11, CSS_2h linea_1B 12, CSS_3h linea_1B 1, CSS_3h linea_1B 2, CSS_3h linea_1B 3, CSS_3h linea_1B 4, CSS_3h linea_1B 5, CSS_3h linea_1B 6, CSS_3h linea_1B 7, CSS_3h linea_1B 8, CSS_3h linea_1B 9, CSS_3h linea_1B 10, CSS_3h linea_1B 11, CSS_3h linea_1B 12, CSS_4h linea_1B 1, CSS_4h linea_1B 2, CSS_4h linea_1B 3, CSS_4h linea_1B 4, CSS_4h linea_1B 5, CSS_4h linea_1B 6, CSS_4h linea_1B 7, CSS_4h linea_1B 8, CSS_4h linea_1B 9, CSS_4h linea_1B 10, CSS_4h linea_1B 11, CSS_4h linea_1B 12, RS_1 linea_2B 1, RS_1 linea_2B 2, RS_1 linea_2B 3, RS_1 linea_2B 4, RS_1 linea_2B 5, RS_1 linea_2B 6, RS_1 linea_2B 7, RS_1 linea_2B 8, RS_1 linea_2B 9, RS_1 linea_2B 10, RS_1 linea_2B 11, RS_1 linea_2B 12, RS_2 linea_2B 1, RS_2 linea_2B 2, RS_2 linea_2B 3, RS_2 linea_2B 4, RS_2 linea_2B 5, RS_2 linea_2B 6, RS_2 linea_2B 7, RS_2 linea_2B 8, RS_2 linea_2B 9, RS_2 linea_2B 10, RS_2 linea_2B 11, RS_2 linea_2B 12, RS_3 linea_2B 1, RS_3 linea_2B 2, RS_3 linea_2B 3, RS_3 linea_2B 4, RS_3 linea_2B 5, RS_3 linea_2B 6, RS_3 linea_2B 7, RS_3 linea_2B 8, RS_3 linea_2B 9, RS_3 linea_2B 10, RS_3 linea_2B 11, RS_3 linea_2B 12, RS_4 linea_2B 1, RS_4 linea_2B 2, RS_4 linea_2B 3, RS_4 linea_2B 4, RS_4 linea_2B 5, RS_4 linea_2B 6, RS_4 linea_2B 7, RS_4 linea_2B 8, RS_4 linea_2B 9, RS_4 linea_2B 10, RS_4 linea_2B 11, RS_4 linea_2B 12, RS_1h linea_2B 1, RS_1h linea_2B 2, RS_1h linea_2B 3, RS_1h linea_2B 4, RS_1h linea_2B 5, RS_1h linea_2B 6, RS_1h linea_2B 7, RS_1h linea_2B 8, RS_1h linea_2B 9, RS_1h linea_2B 10, RS_1h linea_2B 11, RS_1h linea_2B 12, RS_2h linea_2B 1, RS_2h linea_2B 2, RS_2h linea_2B 3, RS_2h linea_2B 4, RS_2h linea_2B 5, RS_2h linea_2B 6, RS_2h linea_2B 7, RS_2h linea_2B 8, RS_2h linea_2B 9, RS_2h linea_2B 10, RS_2h linea_2B 11, RS_2h linea_2B 12, RS_3h linea_2B 1, RS_3h linea_2B 2, RS_3h linea_2B 3, RS_3h linea_2B 4, RS_3h linea_2B 5, RS_3h linea_2B 6, RS_3h linea_2B 7, RS_3h linea_2B 8, RS_3h linea_2B 9, RS_3h linea_2B 10, RS_3h linea_2B 11, RS_3h linea_2B 12, RS_4h linea_2B 1, RS_4h linea_2B 2, RS_4h linea_2B 3, RS_4h linea_2B 4, RS_4h linea_2B 5, RS_4h linea_2B 6, RS_4h linea_2B 7, RS_4h linea_2B 8, RS_4h linea_2B 9, RS_4h linea_2B 10, RS_4h linea_2B 11, RS_4h linea_2B 12, MS_1 linea_2B 1, MS_1 linea_2B 2, MS_1 linea_2B 3, MS_1 linea_2B 4, MS_1 linea_2B 5, MS_1 linea_2B 6, MS_1 linea_2B 7, MS_1 linea_2B 8, MS_1 linea_2B 9, MS_1 linea_2B 10, MS_1 linea_2B 11, MS_1 linea_2B 12, MS_2 linea_2B 1, MS_2 linea_2B 2, MS_2 linea_2B 3, MS_2 linea_2B 4, MS_2 linea_2B 5, MS_2 linea_2B 6, MS_2 linea_2B 7, MS_2 linea_2B 8, MS_2 linea_2B 9, MS_2 linea_2B 10, MS_2 linea_2B 11, MS_2 linea_2B 12, MS_3 linea_2B 1, MS_3 linea_2B 2, MS_3 linea_2B 3, MS_3 linea_2B 4, MS_3 linea_2B 5, MS_3 linea_2B 6, MS_3 linea_2B 7, MS_3 linea_2B 8, MS_3 linea_2B 9, MS_3 linea_2B 10, MS_3 linea_2B 11, MS_3 linea_2B 12, MS_1h linea_2B 1, MS_1h linea_2B 2, MS_1h linea_2B 3, MS_1h linea_2B 4, MS_1h linea_2B 5, MS_1h linea_2B 6, MS_1h linea_2B 7, MS_1h linea_2B 8, MS_1h linea_2B 9, MS_1h linea_2B 10, MS_1h linea_2B 11, MS_1h linea_2B 12, MS_2h linea_2B 1, MS_2h linea_2B 2, MS_2h linea_2B 3, MS_2h linea_2B 4, MS_2h linea_2B 5, MS_2h linea_2B 6, MS_2h linea_2B 7, MS_2h linea_2B 8, MS_2h linea_2B 9, MS_2h linea_2B 10, MS_2h linea_2B 11, MS_2h linea_2B 12, MS_3h linea_2B 1, MS_3h linea_2B 2, MS_3h linea_2B 3, MS_3h linea_2B 4, MS_3h linea_2B 5, MS_3h linea_2B 6, MS_3h linea_2B 7, MS_3h linea_2B 8, MS_3h linea_2B 9, MS_3h linea_2B 10, MS_3h linea_2B 11, MS_3h linea_2B 12, HFMS_1 linea_2B 1, HFMS_1 linea_2B 2, HFMS_1 linea_2B 3, HFMS_1 linea_2B 4, HFMS_1 linea_2B 5, HFMS_1 linea_2B 6, HFMS_1 linea_2B 7, HFMS_1 linea_2B 8, HFMS_1 linea_2B 9, HFMS_1 linea_2B 10, HFMS_1 linea_2B 11, HFMS_1 linea_2B 12, HFMS_2 linea_2B 1, HFMS_2 linea_2B 2, HFMS_2 linea_2B 3, HFMS_2 linea_2B 4, HFMS_2 linea_2B 5, HFMS_2 linea_2B 6, HFMS_2 linea_2B 7, HFMS_2 linea_2B 8, HFMS_2 linea_2B 9, HFMS_2 linea_2B 10, HFMS_2 linea_2B 11, HFMS_2 linea_2B 12, HFMS_3 linea_2B 1, HFMS_3 linea_2B 2, HFMS_3 linea_2B 3, HFMS_3 linea_2B 4, HFMS_3 linea_2B 5, HFMS_3 linea_2B 6, HFMS_3 linea_2B 7, HFMS_3 linea_2B 8, HFMS_3 linea_2B 9, HFMS_3 linea_2B 10, HFMS_3 linea_2B 11, HFMS_3 linea_2B 12, SS_1 linea_2B 1, SS_1 linea_2B 2, SS_1 linea_2B 3, SS_1 linea_2B 4, SS_1 linea_2B 5, SS_1 linea_2B 6, SS_1 linea_2B 7, SS_1 linea_2B 8, SS_1 linea_2B 9, SS_1 linea_2B 10, SS_1

```
linea_2B 11, SS_1 linea_2B 12, SS_2 linea_2B 1, SS_2 linea_2B 2, SS_2 linea_2B
3, SS_2 linea_2B 4, SS_2 linea_2B 5, SS_2 linea_2B 6, SS_2 linea_2B 7, SS_2
linea_2B 8, SS_2 linea_2B 9, SS_2 linea_2B 10, SS_2 linea_2B 11, SS_2 linea_2B
12, SS_3 linea_2B 1, SS_3 linea_2B 2, SS_3 linea_2B 3, SS_3 linea_2B 4, SS_3
linea_2B 5, SS_3 linea_2B 6, SS_3 linea_2B 7, SS_3 linea_2B 8, SS_3 linea_2B
9, SS_3 linea_2B 10, SS_3 linea_2B 11, SS_3 linea_2B 12, SS_1h linea_2B 1,
SS_1h linea_2B 2, SS_1h linea_2B 3, SS_1h linea_2B 4, SS_1h linea_2B 5, SS_1h
linea_2B 6, SS_1h linea_2B 7, SS_1h linea_2B 8, SS_1h linea_2B 9, SS_1h
linea_2B 10, SS_1h linea_2B 11, SS_1h linea_2B 12, SS_2h linea_2B 1, SS_2h
linea_2B 2, SS_2h linea_2B 3, SS_2h linea_2B 4, SS_2h linea_2B 5, SS_2h
linea_2B 6, SS_2h linea_2B 7, SS_2h linea_2B 8, SS_2h linea_2B 9, SS_2h
linea_2B 10, SS_2h linea_2B 11, SS_2h linea_2B 12, SS_3h linea_2B 1, SS_3h
linea_2B 2, SS_3h linea_2B 3, SS_3h linea_2B 4, SS_3h linea_2B 5, SS_3h
linea_2B 6, SS_3h linea_2B 7, SS_3h linea_2B 8, SS_3h linea_2B 9, SS_3h
linea_2B 10, SS_3h linea_2B 11, SS_3h linea_2B 12, CQS_1 linea_3B 1, CQS_1
linea_3B 2, CQS_1 linea_3B 3, CQS_1 linea_3B 4, CQS_1 linea_3B 5, CQS_1
linea_3B 6, CQS_1 linea_3B 7, CQS_1 linea_3B 8, CQS_1 linea_3B 9, CQS_1
linea_3B 10, CQS_1 linea_3B 11, CQS_1 linea_3B 12, CQS_2 linea_3B 1, CQS_2
linea_3B 2, CQS_2 linea_3B 3, CQS_2 linea_3B 4, CQS_2 linea_3B 5, CQS_2
linea_3B 6, CQS_2 linea_3B 7, CQS_2 linea_3B 8, CQS_2 linea_3B 9, CQS_2
linea_3B 10, CQS_2 linea_3B 11, CQS_2 linea_3B 12, CQS_3 linea_3B 1, CQS_3
linea_3B 2, CQS_3 linea_3B 3, CQS_3 linea_3B 4, CQS_3 linea_3B 5, CQS_3
linea_3B 6, CQS_3 linea_3B 7, CQS_3 linea_3B 8, CQS_3 linea_3B 9, CQS_3
linea_3B 10, CQS_3 linea_3B 11, CQS_3 linea_3B 12, CQS_4 linea_3B 1, CQS_4
linea_3B 2, CQS_4 linea_3B 3, CQS_4 linea_3B 4, CQS_4 linea_3B 5, CQS_4
linea_3B 6, CQS_4 linea_3B 7, CQS_4 linea_3B 8, CQS_4 linea_3B 9, CQS_4
linea_3B 10, CQS_4 linea_3B 11, CQS_4 linea_3B 12, CQS_1h linea_3B 1, CQS_1h
linea_3B 2, CQS_1h linea_3B 3, CQS_1h linea_3B 4, CQS_1h linea_3B 5, CQS_1h
linea_3B 6, CQS_1h linea_3B 7, CQS_1h linea_3B 8, CQS_1h linea_3B 9, CQS_1h
linea_3B 10, CQS_1h linea_3B 11, CQS_1h linea_3B 12, CQS_2h linea_3B 1, CQS_2h
linea_3B 2, CQS_2h linea_3B 3, CQS_2h linea_3B 4, CQS_2h linea_3B 5, CQS_2h
linea_3B 6, CQS_2h linea_3B 7, CQS_2h linea_3B 8, CQS_2h linea_3B 9, CQS_2h
linea_3B 10, CQS_2h linea_3B 11, CQS_2h linea_3B 12, CQS_3h linea_3B 1, CQS_3h
linea_3B 2, CQS_3h linea_3B 3, CQS_3h linea_3B 4, CQS_3h linea_3B 5, CQS_3h
linea_3B 6, CQS_3h linea_3B 7, CQS_3h linea_3B 8, CQS_3h linea_3B 9, CQS_3h
linea_3B 10, CQS_3h linea_3B 11, CQS_3h linea_3B 12, CQS_4h linea_3B 1, CQS_4h
linea_3B 2, CQS_4h linea_3B 3, CQS_4h linea_3B 4, CQS_4h linea_3B 5, CQS_4h
linea_3B 6, CQS_4h linea_3B 7, CQS_4h linea_3B 8, CQS_4h linea_3B 9, CQS_4h
linea_3B 10, CQS_4h linea_3B 11, CQS_4h linea_3B 12 /: NMSIilt, NMRSIilt,
IZilt;

!Conjuntos especiales o subconjuntos;

LINEA_1A_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_1A 1, linea_1A 2, linea_1A 3,
linea_1A 4, linea_1A 5, linea_1A 6, linea_1A 7, linea_1A 8, linea_1A 9,
linea_1A 10, linea_1A 11, linea_1A 12/;

LINEA_2A_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_2A 1, linea_2A 2, linea_2A 3,
linea_2A 4, linea_2A 5, linea_2A 6, linea_2A 7, linea_2A 8, linea_2A 9,
linea_2A 10, linea_2A 11, linea_2A 12/;

LINEA_1B_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_1B 1, linea_1B 2, linea_1B 3,
linea_1B 4, linea_1B 5, linea_1B 6, linea_1B 7, linea_1B 8, linea_1B 9,
linea_1B 10, linea_1B 11, linea_1B 12/;

LINEA_2B_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_2B 1, linea_2B 2, linea_2B 3,
linea_2B 4, linea_2B 5, linea_2B 6, linea_2B 7, linea_2B 8, linea_2B 9,
linea_2B 10, linea_2B 11, linea_2B 12/;
```

LINEA_3B_PERÍODOS(LINEAS_PERÍODOS)/linea_3B 1, linea_3B 2, linea_3B 3,
linea_3B 4, linea_3B 5, linea_3B 6, linea_3B 7, linea_3B 8, linea_3B 9,
linea_3B 10, linea_3B 11, linea_3B 12/;

FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/TEPJP_3 1, TEPJP_3 2,
TEPJP_3 3, TEPJP_3 4, TEPJP_3 5, TEPJP_3 6, TEPJP_3 7, TEPJP_3 8, TEPJP_3 9,
TEPJP_3 10, TEPJP_3 11, TEPJP_3 12, TEPJP_TANK 1, TEPJP_TANK 2, TEPJP_TANK 3,
TEPJP_TANK 4, TEPJP_TANK 5, TEPJP_TANK 6, TEPJP_TANK 7, TEPJP_TANK 8,
TEPJP_TANK 9, TEPJP_TANK 10, TEPJP_TANK 11, TEPJP_TANK 12, TEPJP_4 1, TEPJP_4
2, TEPJP_4 3, TEPJP_4 4, TEPJP_4 5, TEPJP_4 6, TEPJP_4 7, TEPJP_4 8, TEPJP_4
9, TEPJP_4 10, TEPJP_4 11, TEPJP_4 12, TEPJP_2 1, TEPJP_2 2, TEPJP_2 3,
TEPJP_2 4, TEPJP_2 5, TEPJP_2 6, TEPJP_2 7, TEPJP_2 8, TEPJP_2 9, TEPJP_2 10,
TEPJP_2 11, TEPJP_2 12, TEP_ELASTOBOND_S6 1, TEP_ELASTOBOND_S6 2,
TEP_ELASTOBOND_S6 3, TEP_ELASTOBOND_S6 4, TEP_ELASTOBOND_S6 5,
TEP_ELASTOBOND_S6 6, TEP_ELASTOBOND_S6 7, TEP_ELASTOBOND_S6 8,
TEP_ELASTOBOND_S6 9, TEP_ELASTOBOND_S6 10, TEP_ELASTOBOND_S6 11,
TEP_ELASTOBOND_S6 12, TEPJP_2GG 1, TEPJP_2GG 2, TEPJP_2GG 3, TEPJP_2GG 4,
TEPJP_2GG 5, TEPJP_2GG 6, TEPJP_2GG 7, TEPJP_2GG 8, TEPJP_2GG 9, TEPJP_2GG 10,
TEPJP_2GG 11, TEPJP_2GG 12, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 1, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO
2, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 3, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 4,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 5, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 6, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO
7, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 8, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 9,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 10, TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 11,
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO 12, TEPJP_3_ALUMINIO 1, TEPJP_3_ALUMINIO 2,
TEPJP_3_ALUMINIO 3, TEPJP_3_ALUMINIO 4, TEPJP_3_ALUMINIO 5, TEPJP_3_ALUMINIO
6, TEPJP_3_ALUMINIO 7, TEPJP_3_ALUMINIO 8, TEPJP_3_ALUMINIO 9,
TEPJP_3_ALUMINIO 10, TEPJP_3_ALUMINIO 11, TEPJP_3_ALUMINIO 12,
TEPJP_2_ALUMINIO 1, TEPJP_2_ALUMINIO 2, TEPJP_2_ALUMINIO 3, TEPJP_2_ALUMINIO
4, TEPJP_2_ALUMINIO 5, TEPJP_2_ALUMINIO 6, TEPJP_2_ALUMINIO 7,
TEPJP_2_ALUMINIO 8, TEPJP_2_ALUMINIO 9, TEPJP_2_ALUMINIO 10, TEPJP_2_ALUMINIO
11, TEPJP_2_ALUMINIO 12, TEP_FLEXO_MINERAL 1, TEP_FLEXO_MINERAL 2,
TEP_FLEXO_MINERAL 3, TEP_FLEXO_MINERAL 4, TEP_FLEXO_MINERAL 5,
TEP_FLEXO_MINERAL 6, TEP_FLEXO_MINERAL 7, TEP_FLEXO_MINERAL 8,
TEP_FLEXO_MINERAL 9, TEP_FLEXO_MINERAL 10, TEP_FLEXO_MINERAL 11,
TEP_FLEXO_MINERAL 12, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 1, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 2,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 3, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 4,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 5, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 6,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 7, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 8,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 9, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 10,
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 11, TEP_MONDGUM_MINERAL_4000 12, TEP_MONDGUM_MINERAL
1, TEP_MONDGUM_MINERAL 2, TEP_MONDGUM_MINERAL 3, TEP_MONDGUM_MINERAL 4,
TEP_MONDGUM_MINERAL 5, TEP_MONDGUM_MINERAL 6, TEP_MONDGUM_MINERAL 7,
TEP_MONDGUM_MINERAL 8, TEP_MONDGUM_MINERAL 9, TEP_MONDGUM_MINERAL 10,
TEP_MONDGUM_MINERAL 11, TEP_MONDGUM_MINERAL 12, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 1,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 2, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 3, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 4,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 5, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 6, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 7,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 8, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 9, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 10,
TEP_MINERAL_ELASTOBOND 11, TEP_MINERAL_ELASTOBOND 12, TEP_FLEXO_P 1,
TEP_FLEXO_P 2, TEP_FLEXO_P 3, TEP_FLEXO_P 4, TEP_FLEXO_P 5, TEP_FLEXO_P 6,
TEP_FLEXO_P 7, TEP_FLEXO_P 8, TEP_FLEXO_P 9, TEP_FLEXO_P 10, TEP_FLEXO_P 11,
TEP_FLEXO_P 12, TEP_LAMIFLEX_P 1, TEP_LAMIFLEX_P 2, TEP_LAMIFLEX_P 3,
TEP_LAMIFLEX_P 4, TEP_LAMIFLEX_P 5, TEP_LAMIFLEX_P 6, TEP_LAMIFLEX_P 7,
TEP_LAMIFLEX_P 8, TEP_LAMIFLEX_P 9, TEP_LAMIFLEX_P 10, TEP_LAMIFLEX_P 11,
TEP_LAMIFLEX_P 12, TEP_LAMIFLEX_2P 1, TEP_LAMIFLEX_2P 2, TEP_LAMIFLEX_2P 3,
TEP_LAMIFLEX_2P 4, TEP_LAMIFLEX_2P 5, TEP_LAMIFLEX_2P 6, TEP_LAMIFLEX_2P 7,
TEP_LAMIFLEX_2P 8, TEP_LAMIFLEX_2P 9, TEP_LAMIFLEX_2P 10, TEP_LAMIFLEX_2P 11,
TEP_LAMIFLEX_2P 12, TEP_MORTEPLAS 1, TEP_MORTEPLAS 2, TEP_MORTEPLAS 3,
TEP_MORTEPLAS 4, TEP_MORTEPLAS 5, TEP_MORTEPLAS 6, TEP_MORTEPLAS 7,
TEP_MORTEPLAS 8, TEP_MORTEPLAS 9, TEP_MORTEPLAS 10, TEP_MORTEPLAS 11,

TEP_MORTEPLAS 12, TEPJP_3G 1, TEPJP_3G 2, TEPJP_3G 3, TEPJP_3G 4, TEPJP_3G 5,
TEPJP_3G 6, TEPJP_3G 7, TEPJP_3G 8, TEPJP_3G 9, TEPJP_3G 10, TEPJP_3G 11,
TEPJP_3G 12, TEPJP_2G 1, TEPJP_2G 2, TEPJP_2G 3, TEPJP_2G 4, TEPJP_2G 5,
TEPJP_2G 6, TEPJP_2G 7, TEPJP_2G 8, TEPJP_2G 9, TEPJP_2G 10, TEPJP_2G 11,
TEPJP_2G 12, TEP_LAMISAN_G3 1, TEP_LAMISAN_G3 2, TEP_LAMISAN_G3 3,
TEP_LAMISAN_G3 4, TEP_LAMISAN_G3 5, TEP_LAMISAN_G3 6, TEP_LAMISAN_G3 7,
TEP_LAMISAN_G3 8, TEP_LAMISAN_G3 9, TEP_LAMISAN_G3 10, TEP_LAMISAN_G3 11,
TEP_LAMISAN_G3 12, TEP_NORDGUM 1, TEP_NORDGUM 2, TEP_NORDGUM 3, TEP_NORDGUM 4,
TEP_NORDGUM 5, TEP_NORDGUM 6, TEP_NORDGUM 7, TEP_NORDGUM 8, TEP_NORDGUM 9,
TEP_NORDGUM 10, TEP_NORDGUM 11, TEP_NORDGUM 12, TEPJP_2G2 1, TEPJP_2G2 2,
TEPJP_2G2 3, TEPJP_2G2 4, TEPJP_2G2 5, TEPJP_2G2 6, TEPJP_2G2 7, TEPJP_2G2 8,
TEPJP_2G2 9, TEPJP_2G2 10, TEPJP_2G2 11, TEPJP_2G2 12, TEP_LAMISAN_G4 1,
TEP_LAMISAN_G4 2, TEP_LAMISAN_G4 3, TEP_LAMISAN_G4 4, TEP_LAMISAN_G4 5,
TEP_LAMISAN_G4 6, TEP_LAMISAN_G4 7, TEP_LAMISAN_G4 8, TEP_LAMISAN_G4 9,
TEP_LAMISAN_G4 10, TEP_LAMISAN_G4 11, TEP_LAMISAN_G4 12, TEP_LAMISAN_G3_AL 1,
TEP_LAMISAN_G3_AL 2, TEP_LAMISAN_G3_AL 3, TEP_LAMISAN_G3_AL 4,
TEP_LAMISAN_G3_AL 5, TEP_LAMISAN_G3_AL 6, TEP_LAMISAN_G3_AL 7,
TEP_LAMISAN_G3_AL 8, TEP_LAMISAN_G3_AL 9, TEP_LAMISAN_G3_AL 10,
TEP_LAMISAN_G3_AL 11, TEP_LAMISAN_G3_AL 12, TEP_NORDGUM_VV2 1, TEP_NORDGUM_VV2
2, TEP_NORDGUM_VV2 3, TEP_NORDGUM_VV2 4, TEP_NORDGUM_VV2 5, TEP_NORDGUM_VV2 6,
TEP_NORDGUM_VV2 7, TEP_NORDGUM_VV2 8, TEP_NORDGUM_VV2 9, TEP_NORDGUM_VV2 10,
TEP_NORDGUM_VV2 11, TEP_NORDGUM_VV2 12, TEP_ZW_400 1, TEP_ZW_400 2, TEP_ZW_400
3, TEP_ZW_400 4, TEP_ZW_400 5, TEP_ZW_400 6, TEP_ZW_400 7, TEP_ZW_400 8,
TEP_ZW_400 9, TEP_ZW_400 10, TEP_ZW_400 11, TEP_ZW_400 12, TEP_3R_RIEGO 1,
TEP_3R_RIEGO 2, TEP_3R_RIEGO 3, TEP_3R_RIEGO 4, TEP_3R_RIEGO 5, TEP_3R_RIEGO
6, TEP_3R_RIEGO 7, TEP_3R_RIEGO 8, TEP_3R_RIEGO 9, TEP_3R_RIEGO 10,
TEP_3R_RIEGO 11, TEP_3R_RIEGO 12, TEP_4R 1, TEP_4R 2, TEP_4R 3, TEP_4R 4,
TEP_4R 5, TEP_4R 6, TEP_4R 7, TEP_4R 8, TEP_4R 9, TEP_4R 10, TEP_4R 11, TEP_4R
12, TEP_4R_RIEGO 1, TEP_4R_RIEGO 2, TEP_4R_RIEGO 3, TEP_4R_RIEGO 4,
TEP_4R_RIEGO 5, TEP_4R_RIEGO 6, TEP_4R_RIEGO 7, TEP_4R_RIEGO 8, TEP_4R_RIEGO
9, TEP_4R_RIEGO 10, TEP_4R_RIEGO 11, TEP_4R_RIEGO 12, TEP_4GE 1, TEP_4GE 2,
TEP_4GE 3, TEP_4GE 4, TEP_4GE 5, TEP_4GE 6, TEP_4GE 7, TEP_4GE 8, TEP_4GE 9,
TEP_4GE 10, TEP_4GE 11, TEP_4GE 12 /;

FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/TEP_BIMASTIC_4HL 1,
TEP_BIMASTIC_4HL 2, TEP_BIMASTIC_4HL 3, TEP_BIMASTIC_4HL 4, TEP_BIMASTIC_4HL
5, TEP_BIMASTIC_4HL 6, TEP_BIMASTIC_4HL 7, TEP_BIMASTIC_4HL 8,
TEP_BIMASTIC_4HL 9, TEP_BIMASTIC_4HL 10, TEP_BIMASTIC_4HL 11, TEP_BIMASTIC_4HL
12, TEP_BIMASTIC_4DL 1, TEP_BIMASTIC_4DL 2, TEP_BIMASTIC_4DL 3,
TEP_BIMASTIC_4DL 4, TEP_BIMASTIC_4DL 5, TEP_BIMASTIC_4DL 6, TEP_BIMASTIC_4DL
7, TEP_BIMASTIC_4DL 8, TEP_BIMASTIC_4DL 9, TEP_BIMASTIC_4DL 10,
TEP_BIMASTIC_4DL 11, TEP_BIMASTIC_4DL 12, TEP_BIMASTIC_4DH 1, TEP_BIMASTIC_4DH
2, TEP_BIMASTIC_4DH 3, TEP_BIMASTIC_4DH 4, TEP_BIMASTIC_4DH 5,
TEP_BIMASTIC_4DH 6, TEP_BIMASTIC_4DH 7, TEP_BIMASTIC_4DH 8, TEP_BIMASTIC_4DH
9, TEP_BIMASTIC_4DH 10, TEP_BIMASTIC_4DH 11, TEP_BIMASTIC_4DH 12,
TEP_BIMASTIC_4DD 1, TEP_BIMASTIC_4DD 2, TEP_BIMASTIC_4DD 3, TEP_BIMASTIC_4DD
4, TEP_BIMASTIC_4DD 5, TEP_BIMASTIC_4DD 6, TEP_BIMASTIC_4DD 7,
TEP_BIMASTIC_4DD 8, TEP_BIMASTIC_4DD 9, TEP_BIMASTIC_4DD 10, TEP_BIMASTIC_4DD
11, TEP_BIMASTIC_4DD 12, TEP_BIMASTIC_3AA 1, TEP_BIMASTIC_3AA 2,
TEP_BIMASTIC_3AA 3, TEP_BIMASTIC_3AA 4, TEP_BIMASTIC_3AA 5, TEP_BIMASTIC_3AA
6, TEP_BIMASTIC_3AA 7, TEP_BIMASTIC_3AA 8, TEP_BIMASTIC_3AA 9,
TEP_BIMASTIC_3AA 10, TEP_BIMASTIC_3AA 11, TEP_BIMASTIC_3AA 12, TEP_BIMASTIC_3A
1, TEP_BIMASTIC_3A 2, TEP_BIMASTIC_3A 3, TEP_BIMASTIC_3A 4, TEP_BIMASTIC_3A 5,
TEP_BIMASTIC_3A 6, TEP_BIMASTIC_3A 7, TEP_BIMASTIC_3A 8, TEP_BIMASTIC_3A 9,
TEP_BIMASTIC_3A 10, TEP_BIMASTIC_3A 11, TEP_BIMASTIC_3A 12, TEP_BIMASTIC_4D 1,
TEP_BIMASTIC_4D 2, TEP_BIMASTIC_4D 3, TEP_BIMASTIC_4D 4, TEP_BIMASTIC_4D 5,
TEP_BIMASTIC_4D 6, TEP_BIMASTIC_4D 7, TEP_BIMASTIC_4D 8, TEP_BIMASTIC_4D 9,
TEP_BIMASTIC_4D 10, TEP_BIMASTIC_4D 11, TEP_BIMASTIC_4D 12, TEP_BIMASTIC_4L 1,
TEP_BIMASTIC_4L 2, TEP_BIMASTIC_4L 3, TEP_BIMASTIC_4L 4, TEP_BIMASTIC_4L 5,

TEP_BIMASTIC_4L 6, TEP_BIMASTIC_4L 7, TEP_BIMASTIC_4L 8, TEP_BIMASTIC_4L 9, TEP_BIMASTIC_4L 10, TEP_BIMASTIC_4L 11, TEP_BIMASTIC_4L 12, TEP_FAROMIN_4000 1, TEP_FAROMIN_4000 2, TEP_FAROMIN_4000 3, TEP_FAROMIN_4000 4, TEP_FAROMIN_4000 5, TEP_FAROMIN_4000 6, TEP_FAROMIN_4000 7, TEP_FAROMIN_4000 8, TEP_FAROMIN_4000 9, TEP_FAROMIN_4000 10, TEP_FAROMIN_4000 11, TEP_FAROMIN_4000 12, TEP_ARFLEX_MIN_4500 1, TEP_ARFLEX_MIN_4500 2, TEP_ARFLEX_MIN_4500 3, TEP_ARFLEX_MIN_4500 4, TEP_ARFLEX_MIN_4500 5, TEP_ARFLEX_MIN_4500 6, TEP_ARFLEX_MIN_4500 7, TEP_ARFLEX_MIN_4500 8, TEP_ARFLEX_MIN_4500 9, TEP_ARFLEX_MIN_4500 10, TEP_ARFLEX_MIN_4500 11, TEP_ARFLEX_MIN_4500 12, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 1, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 2, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 3, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 4, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 5, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 6, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 7, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 8, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 9, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 10, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 11, TEP_MINERAL_ISOBAND_P 12, TEP_POLI_3_40 1, TEP_POLI_3_40 2, TEP_POLI_3_40 3, TEP_POLI_3_40 4, TEP_POLI_3_40 5, TEP_POLI_3_40 6, TEP_POLI_3_40 7, TEP_POLI_3_40 8, TEP_POLI_3_40 9, TEP_POLI_3_40 10, TEP_POLI_3_40 11, TEP_POLI_3_40 12, TEP_POLI_4_40_AL 1, TEP_POLI_4_40_AL 2, TEP_POLI_4_40_AL 3, TEP_POLI_4_40_AL 4, TEP_POLI_4_40_AL 5, TEP_POLI_4_40_AL 6, TEP_POLI_4_40_AL 7, TEP_POLI_4_40_AL 8, TEP_POLI_4_40_AL 9, TEP_POLI_4_40_AL 10, TEP_POLI_4_40_AL 11, TEP_POLI_4_40_AL 12 /;

FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/CRS_1 1, CRS_1 2, CRS_1 3, CRS_1 4, CRS_1 5, CRS_1 6, CRS_1 7, CRS_1 8, CRS_1 9, CRS_1 10, CRS_1 11, CRS_1 12, CRS_2 1, CRS_2 2, CRS_2 3, CRS_2 4, CRS_2 5, CRS_2 6, CRS_2 7, CRS_2 8, CRS_2 9, CRS_2 10, CRS_2 11, CRS_2 12, CRS_3 1, CRS_3 2, CRS_3 3, CRS_3 4, CRS_3 5, CRS_3 6, CRS_3 7, CRS_3 8, CRS_3 9, CRS_3 10, CRS_3 11, CRS_3 12, CRS_4 1, CRS_4 2, CRS_4 3, CRS_4 4, CRS_4 5, CRS_4 6, CRS_4 7, CRS_4 8, CRS_4 9, CRS_4 10, CRS_4 11, CRS_4 12, CRS_1h 1, CRS_1h 2, CRS_1h 3, CRS_1h 4, CRS_1h 5, CRS_1h 6, CRS_1h 7, CRS_1h 8, CRS_1h 9, CRS_1h 10, CRS_1h 11, CRS_1h 12, CRS_2h 1, CRS_2h 2, CRS_2h 3, CRS_2h 4, CRS_2h 5, CRS_2h 6, CRS_2h 7, CRS_2h 8, CRS_2h 9, CRS_2h 10, CRS_2h 11, CRS_2h 12, CRS_3h 1, CRS_3h 2, CRS_3h 3, CRS_3h 4, CRS_3h 5, CRS_3h 6, CRS_3h 7, CRS_3h 8, CRS_3h 9, CRS_3h 10, CRS_3h 11, CRS_3h 12, CRS_4h 1, CRS_4h 2, CRS_4h 3, CRS_4h 4, CRS_4h 5, CRS_4h 6, CRS_4h 7, CRS_4h 8, CRS_4h 9, CRS_4h 10, CRS_4h 11, CRS_4h 12, CMS_1 1, CMS_1 2, CMS_1 3, CMS_1 4, CMS_1 5, CMS_1 6, CMS_1 7, CMS_1 8, CMS_1 9, CMS_1 10, CMS_1 11, CMS_1 12, CMS_2 1, CMS_2 2, CMS_2 3, CMS_2 4, CMS_2 5, CMS_2 6, CMS_2 7, CMS_2 8, CMS_2 9, CMS_2 10, CMS_2 11, CMS_2 12, CMS_3 1, CMS_3 2, CMS_3 3, CMS_3 4, CMS_3 5, CMS_3 6, CMS_3 7, CMS_3 8, CMS_3 9, CMS_3 10, CMS_3 11, CMS_3 12, CMS_4 1, CMS_4 2, CMS_4 3, CMS_4 4, CMS_4 5, CMS_4 6, CMS_4 7, CMS_4 8, CMS_4 9, CMS_4 10, CMS_4 11, CMS_4 12, CMS_1h 1, CMS_1h 2, CMS_1h 3, CMS_1h 4, CMS_1h 5, CMS_1h 6, CMS_1h 7, CMS_1h 8, CMS_1h 9, CMS_1h 10, CMS_1h 11, CMS_1h 12, CMS_2h 1, CMS_2h 2, CMS_2h 3, CMS_2h 4, CMS_2h 5, CMS_2h 6, CMS_2h 7, CMS_2h 8, CMS_2h 9, CMS_2h 10, CMS_2h 11, CMS_2h 12, CMS_3h 1, CMS_3h 2, CMS_3h 3, CMS_3h 4, CMS_3h 5, CMS_3h 6, CMS_3h 7, CMS_3h 8, CMS_3h 9, CMS_3h 10, CMS_3h 11, CMS_3h 12, CMS_4h 1, CMS_4h 2, CMS_4h 3, CMS_4h 4, CMS_4h 5, CMS_4h 6, CMS_4h 7, CMS_4h 8, CMS_4h 9, CMS_4h 10, CMS_4h 11, CMS_4h 12, CSS_1 1, CSS_1 2, CSS_1 3, CSS_1 4, CSS_1 5, CSS_1 6, CSS_1 7, CSS_1 8, CSS_1 9, CSS_1 10, CSS_1 11, CSS_1 12, CSS_2 1, CSS_2 2, CSS_2 3, CSS_2 4, CSS_2 5, CSS_2 6, CSS_2 7, CSS_2 8, CSS_2 9, CSS_2 10, CSS_2 11, CSS_2 12, CSS_3 1, CSS_3 2, CSS_3 3, CSS_3 4, CSS_3 5, CSS_3 6, CSS_3 7, CSS_3 8, CSS_3 9, CSS_3 10, CSS_3 11, CSS_3 12, CSS_4 1, CSS_4 2, CSS_4 3, CSS_4 4, CSS_4 5, CSS_4 6, CSS_4 7, CSS_4 8, CSS_4 9, CSS_4 10, CSS_4 11, CSS_4 12, CSS_1h 1, CSS_1h 2, CSS_1h 3, CSS_1h 4, CSS_1h 5, CSS_1h 6, CSS_1h 7, CSS_1h 8, CSS_1h 9, CSS_1h 10, CSS_1h 11, CSS_1h 12, CSS_2h 1, CSS_2h 2, CSS_2h 3, CSS_2h 4, CSS_2h 5, CSS_2h 6, CSS_2h 7, CSS_2h 8, CSS_2h 9, CSS_2h 10, CSS_2h 11, CSS_2h 12, CSS_3h 1, CSS_3h 2, CSS_3h 3, CSS_3h 4, CSS_3h 5, CSS_3h 6, CSS_3h 7, CSS_3h 8, CSS_3h 9, CSS_3h 10, CSS_3h 11, CSS_3h 12, CSS_4h 1, CSS_4h 2, CSS_4h 3, CSS_4h 4, CSS_4h 5, CSS_4h 6, CSS_4h 7, CSS_4h 8, CSS_4h 9, CSS_4h 10, CSS_4h 11, CSS_4h 12 /;

```
FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/RS_1 1, RS_1 2, RS_1 3,
RS_1 4, RS_1 5, RS_1 6, RS_1 7, RS_1 8, RS_1 9, RS_1 10, RS_1 11, RS_1 12,
RS_2 1, RS_2 2, RS_2 3, RS_2 4, RS_2 5, RS_2 6, RS_2 7, RS_2 8, RS_2 9, RS_2
10, RS_2 11, RS_2 12, RS_3 1, RS_3 2, RS_3 3, RS_3 4, RS_3 5, RS_3 6, RS_3 7,
RS_3 8, RS_3 9, RS_3 10, RS_3 11, RS_3 12, RS_4 1, RS_4 2, RS_4 3, RS_4 4,
RS_4 5, RS_4 6, RS_4 7, RS_4 8, RS_4 9, RS_4 10, RS_4 11, RS_4 12, RS_1h 1,
RS_1h 2, RS_1h 3, RS_1h 4, RS_1h 5, RS_1h 6, RS_1h 7, RS_1h 8, RS_1h 9, RS_1h
10, RS_1h 11, RS_1h 12, RS_2h 1, RS_2h 2, RS_2h 3, RS_2h 4, RS_2h 5, RS_2h 6,
RS_2h 7, RS_2h 8, RS_2h 9, RS_2h 10, RS_2h 11, RS_2h 12, RS_3h 1, RS_3h 2,
RS_3h 3, RS_3h 4, RS_3h 5, RS_3h 6, RS_3h 7, RS_3h 8, RS_3h 9, RS_3h 10, RS_3h
11, RS_3h 12, RS_4h 1, RS_4h 2, RS_4h 3, RS_4h 4, RS_4h 5, RS_4h 6, RS_4h 7,
RS_4h 8, RS_4h 9, RS_4h 10, RS_4h 11, RS_4h 12, MS_1 1, MS_1 2, MS_1 3, MS_1
4, MS_1 5, MS_1 6, MS_1 7, MS_1 8, MS_1 9, MS_1 10, MS_1 11, MS_1 12, MS_2 1,
MS_2 2, MS_2 3, MS_2 4, MS_2 5, MS_2 6, MS_2 7, MS_2 8, MS_2 9, MS_2 10, MS_2
11, MS_2 12, MS_3 1, MS_3 2, MS_3 3, MS_3 4, MS_3 5, MS_3 6, MS_3 7, MS_3 8,
MS_3 9, MS_3 10, MS_3 11, MS_3 12, MS_1h 1, MS_1h 2, MS_1h 3, MS_1h 4, MS_1h
5, MS_1h 6, MS_1h 7, MS_1h 8, MS_1h 9, MS_1h 10, MS_1h 11, MS_1h 12, MS_2h 1,
MS_2h 2, MS_2h 3, MS_2h 4, MS_2h 5, MS_2h 6, MS_2h 7, MS_2h 8, MS_2h 9, MS_2h
10, MS_2h 11, MS_2h 12, MS_3h 1, MS_3h 2, MS_3h 3, MS_3h 4, MS_3h 5, MS_3h 6,
MS_3h 7, MS_3h 8, MS_3h 9, MS_3h 10, MS_3h 11, MS_3h 12, HFMS_1 1, HFMS_1 2,
HFMS_1 3, HFMS_1 4, HFMS_1 5, HFMS_1 6, HFMS_1 7, HFMS_1 8, HFMS_1 9, HFMS_1
10, HFMS_1 11, HFMS_1 12, HFMS_2 1, HFMS_2 2, HFMS_2 3, HFMS_2 4, HFMS_2 5,
HFMS_2 6, HFMS_2 7, HFMS_2 8, HFMS_2 9, HFMS_2 10, HFMS_2 11, HFMS_2 12,
HFMS_3 1, HFMS_3 2, HFMS_3 3, HFMS_3 4, HFMS_3 5, HFMS_3 6, HFMS_3 7, HFMS_3
8, HFMS_3 9, HFMS_3 10, HFMS_3 11, HFMS_3 12, SS_1 1, SS_1 2, SS_1 3, SS_1 4,
SS_1 5, SS_1 6, SS_1 7, SS_1 8, SS_1 9, SS_1 10, SS_1 11, SS_1 12, SS_2 1,
SS_2 2, SS_2 3, SS_2 4, SS_2 5, SS_2 6, SS_2 7, SS_2 8, SS_2 9, SS_2 10, SS_2
11, SS_2 12, SS_3 1, SS_3 2, SS_3 3, SS_3 4, SS_3 5, SS_3 6, SS_3 7, SS_3 8,
SS_3 9, SS_3 10, SS_3 11, SS_3 12, SS_1h 1, SS_1h 2, SS_1h 3, SS_1h 4, SS_1h
5, SS_1h 6, SS_1h 7, SS_1h 8, SS_1h 9, SS_1h 10, SS_1h 11, SS_1h 12, SS_2h 1,
SS_2h 2, SS_2h 3, SS_2h 4, SS_2h 5, SS_2h 6, SS_2h 7, SS_2h 8, SS_2h 9, SS_2h
10, SS_2h 11, SS_2h 12, SS_3h 1, SS_3h 2, SS_3h 3, SS_3h 4, SS_3h 5, SS_3h 6,
SS_3h 7, SS_3h 8, SS_3h 9, SS_3h 10, SS_3h 11, SS_3h 12 /;

FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(PRODUCTOS_PERÍODOS)/CQS_1 1, CQS_1 2, CQS_1
3, CQS_1 4, CQS_1 5, CQS_1 6, CQS_1 7, CQS_1 8, CQS_1 9, CQS_1 10, CQS_1 11,
CQS_1 12, CQS_2 1, CQS_2 2, CQS_2 3, CQS_2 4, CQS_2 5, CQS_2 6, CQS_2 7, CQS_2
8, CQS_2 9, CQS_2 10, CQS_2 11, CQS_2 12, CQS_3 1, CQS_3 2, CQS_3 3, CQS_3 4,
CQS_3 5, CQS_3 6, CQS_3 7, CQS_3 8, CQS_3 9, CQS_3 10, CQS_3 11, CQS_3 12,
CQS_4 1, CQS_4 2, CQS_4 3, CQS_4 4, CQS_4 5, CQS_4 6, CQS_4 7, CQS_4 8, CQS_4
9, CQS_4 10, CQS_4 11, CQS_4 12, CQS_1h 1, CQS_1h 2, CQS_1h 3, CQS_1h 4,
CQS_1h 5, CQS_1h 6, CQS_1h 7, CQS_1h 8, CQS_1h 9, CQS_1h 10, CQS_1h 11, CQS_1h
12, CQS_2h 1, CQS_2h 2, CQS_2h 3, CQS_2h 4, CQS_2h 5, CQS_2h 6, CQS_2h 7,
CQS_2h 8, CQS_2h 9, CQS_2h 10, CQS_2h 11, CQS_2h 12, CQS_3h 1, CQS_3h 2,
CQS_3h 3, CQS_3h 4, CQS_3h 5, CQS_3h 6, CQS_3h 7, CQS_3h 8, CQS_3h 9, CQS_3h
10, CQS_3h 11, CQS_3h 12, CQS_4h 1, CQS_4h 2, CQS_4h 3, CQS_4h 4, CQS_4h 5,
CQS_4h 6, CQS_4h 7, CQS_4h 8, CQS_4h 9, CQS_4h 10, CQS_4h 11, CQS_4h 12 /;

FAMILIA_1_PERÍODOS(FAMILIAS_PERÍODOS)/FAMILIA_1 1, FAMILIA_1 2, FAMILIA_1 3,
FAMILIA_1 4, FAMILIA_1 5, FAMILIA_1 6, FAMILIA_1 7, FAMILIA_1 8, FAMILIA_1 9,
FAMILIA_1 10, FAMILIA_1 11, FAMILIA_1 12/;

FAMILIA_2_PERÍODOS(FAMILIAS_PERÍODOS)/FAMILIA_2 1, FAMILIA_2 2, FAMILIA_2 3,
FAMILIA_2 4, FAMILIA_2 5, FAMILIA_2 6, FAMILIA_2 7, FAMILIA_2 8, FAMILIA_2 9,
FAMILIA_2 10, FAMILIA_2 11, FAMILIA_2 12/;

ENDSETS
```

DATA:

```
IIi = 8, 11, 8, 6, 14, 5, 14, 11, 13, 7, 12, 16, 8, 3, 7, 21, 15, 23, 15, 14,
11, 14, 8, 5, 7, 12, 12, 10, 13, 9, 13, 18, 12, 12, 14, 10, 11, 8, 12, 11, 13,
13, 14,
      16, 10, 7, 6, 9, 3, 7, 10, 7, 10, 8, 12, 13, 7, 13, 9, 11, 13, 9, 11, 7,
9, 6, 5, 3, 1, 4, 7, 7, 8, 11, 15, 13, 11, 12, 5, 9, 9, 4, 6, 10, 10, 14, 12,
5, 11, 1, 2, 4, 2, 2, 5, 8, 3, 4;

CSIi = 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3,
0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3,
0.3, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2,
       0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2,
0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1,
0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1,
0.1, 0.1, 0.1, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15;

Lmini = 9, 4, 5, 5, 8, 7, 6, 5, 9, 7, 10, 10, 9, 8, 7, 11, 7, 6, 12, 5, 6, 11,
9, 6, 5, 9, 6, 6, 10, 7, 7, 8, 9, 9, 8, 9, 5, 5, 9, 8, 7, 10, 12,
        7, 6, 8, 6, 9, 9, 8, 8, 9, 8, 9, 9, 8, 6, 7, 8, 8, 8, 5, 7, 9, 9, 9,
8, 7, 9, 7, 7, 8, 6, 9, 9, 8, 8, 8, 5, 9, 7, 9, 8, 4, 7, 7, 7, 3, 8, 9, 7, 5,
8, 6, 6, 9, 8, 6;

Lmaxi = 101, 97, 94, 91, 104, 103, 107, 96, 100, 97, 90, 91, 92, 99, 99, 96,
97, 104, 93, 92, 94, 97, 92, 93, 99, 96, 96, 101, 97, 103, 95, 99, 99, 96, 84,
97, 97, 98, 94, 94, 107, 108, 107,
        156, 153, 155, 145, 147, 135, 133, 140, 139, 148, 137, 133, 138, 144,
140, 143, 147, 141, 142, 151, 138, 147, 151, 146, 135, 142, 143, 142, 147,
145, 145, 142, 141, 143, 139, 140, 141, 139, 131, 131, 145, 142, 141, 145,
143, 146, 142, 139, 140, 143, 143, 142, 141, 145, 147;

ri = 0.33125, 0.33136, 0.33525, 0.33625, 0.33125, 0.33134, 0.33345, 0.33145,
0.33425, 0.331256, 0.33125, 0.33167, 0.33178, 0.33175, 0.331265, 0.33189,
0.33199, 0.33167, 0.33147, 0.33138, 0.33455, 0.33168, 0.33567, 0.33890,
0.33543, 0.33134, 0.33124, 0.33124, 0.33179, 0.33145, 0.14354123, 0.14354165,
0.14354134, 0.14354678, 0.143541678, 0.143541623, 0.143541656, 0.143541689,
0.143541623, 0.143541656, 0.143541689, 0.143541632, 0.143541678, 0.265, 0.266,
0.267, 0.263, 0.264, 0.268, 0.265, 0.269, 0.265, 0.263, 0.262, 0.261, 0.265,
0.260, 0.262, 0.261, 0.262, 0.263, 0.262, 0.265, 0.264, 0.265, 0.264, 0.265,
0.253958, 0.253959, 0.253945, 0.253968, 0.253945, 0.253946, 0.253957,
0.253968, 0.253947, 0.253958, 0.25369, 0.253979, 0.253970, 0.253967, 0.253935,
0.253964, 0.253957, 0.253958, 0.253958, 0.253937, 0.253957, 0.253939,
0.253929, 0.088334, 0.088424, 0.088335, 0.08833, 0.088353, 0.088346, 0.088463,
0.088346;

fi = 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
     2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
2, 2, 2, 2, 2;

gi = 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
      1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1;

CSJj = 1.5,
       1;
```

```
pond = 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81, 0.81,
0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83, 0.83,
0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.85, 0.87,
0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.87, 0.89, 0.89,
0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89, 0.89;

IIMPr = 13, 19, 17, 10, 7, 15, 10, 7, 21, 25, 9, 3, 7, 55, 342, 1897, 20, 28,
23, 32, 44, 32,
27, 21, 28, 29, 22, 25, 23, 21, 19;

CHCt = 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960, 960;

NTCDt = 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25;

Ddait = 76, 74, 62, 57, 45, 36, 37, 31, 31, 42, 55, 66,
        65, 75, 64, 58, 47, 37, 37, 32, 35, 43, 54, 60,
        75, 75, 65, 56, 47, 38, 35, 34, 32, 45, 53, 66,
        76, 76, 66, 54, 48, 39, 38, 36, 28, 36, 42, 49,
        79, 67, 63, 55, 45, 34, 38, 37, 28, 37, 42, 44,
        88, 78, 66, 46, 44, 33, 38, 38, 33, 40, 53, 65,
        76, 76, 63, 47, 53, 32, 24, 35, 33, 40, 55, 55,
        71, 65, 66, 45, 43, 32, 23, 35, 32, 39, 56, 57,
        62, 63, 68, 43, 45, 35, 22, 34, 32, 41, 57, 56,
        63, 64, 68, 42, 46, 33, 21, 34, 35, 42, 57, 58,
        65, 76, 65, 43, 47, 34, 22, 32, 36, 45, 43, 54,
        66, 78, 63, 44, 48, 35, 33, 38, 36, 46, 40, 53,
        64, 75, 65, 46, 48, 35, 40, 36, 37, 47, 43, 60,
        72, 65, 68, 46, 45, 37, 24, 35, 37, 47, 44, 62,
        65, 67, 68, 47, 44, 38, 32, 34, 38, 46, 47, 63,
        68, 68, 69, 55, 44, 37, 31, 34, 38, 45, 51, 64,
        71, 65, 68, 53, 44, 36, 32, 36, 39, 46, 55, 63,
        73, 73, 66, 45, 42, 35, 33, 37, 39, 45, 53, 64,
        72, 64, 64, 54, 42, 32, 35, 36, 36, 48, 55, 65,
        74, 66, 65, 53, 42, 33, 36, 35, 37, 49, 54, 64,
        75, 65, 67, 52, 34, 34, 37, 34, 38, 43, 55, 64,
        73, 69, 68, 51, 39, 35, 38, 35, 37, 43, 55, 63,
        68, 69, 65, 50, 39, 33, 30, 36, 36, 46, 48, 64,
        65, 79, 65, 50, 36, 30, 33, 38, 35, 47, 45, 66,
        71, 79, 64, 47, 44, 29, 34, 39, 34, 44, 44, 66,
        67, 66, 63, 45, 43, 27, 35, 39, 33, 45, 47, 65,
        65, 64, 65, 45, 43, 28, 34, 30, 34, 46, 50, 64,
        63, 65, 67, 47, 45, 22, 39, 35, 35, 46, 57, 64,
        73, 77, 64, 47, 46, 33, 33, 33, 36, 42, 54, 64,
        64, 78, 63, 58, 42, 32, 33, 33, 36, 43, 53, 67,
        75, 75, 62, 49, 41, 34, 32, 34, 37, 43, 55, 65,
        72, 64, 63, 57, 41, 35, 32, 35, 38, 43, 51, 69,
        74, 63, 64, 46, 44, 31, 35, 36, 37, 46, 51, 64,
        75, 66, 66, 45, 47, 32, 35, 37, 36, 42, 54, 63,
        70, 64, 66, 44, 48, 38, 34, 35, 33, 46, 55, 66,
        69, 66, 67, 46, 49, 38, 33, 34, 36, 46, 43, 64,
        69, 64, 62, 47, 46, 37, 34, 34, 37, 46, 44, 66,
        69, 63, 65, 58, 42, 37, 35, 33, 38, 47, 56, 61,
        69, 65, 64, 48, 41, 38, 36, 39, 40, 49, 51, 65,
        66, 66, 64, 48, 49, 39, 35, 24, 41, 50, 49, 61,
        65, 75, 65, 46, 33, 28, 34, 26, 39, 57, 47, 59,
        63, 73, 67, 41, 32, 27, 33, 36, 38, 52, 47, 54,
        73, 74, 68, 40, 42, 26, 35, 36, 37, 48, 47, 65;
        136, 124, 120, 115, 110, 84, 85, 90, 95, 103, 105, 116,
```

```
          136, 122, 121, 116, 115, 95, 84, 91, 94, 103, 105, 116,
          134, 123, 122, 115, 114, 87, 89, 91, 95, 102, 104, 116,
          134, 124, 121, 114, 112, 84, 90, 92, 93, 102, 104, 125,
          133, 122, 119, 115, 113, 86, 91, 99, 99, 99, 103, 124,
          135, 124, 126, 116, 121, 88, 88, 98, 101, 92, 107, 115,
          137, 119, 123, 117, 109, 81, 87, 97, 102, 103, 109, 117,
          128, 118, 121, 114, 108, 78, 98, 89, 104, 104, 110, 115,
          126, 114, 122, 114, 109, 88, 97, 88, 105, 105, 111, 114,
          124, 119, 123, 111, 104, 80, 96, 89, 107, 110, 112, 104,
          123, 120, 125, 112, 108, 81, 93, 89, 110, 111, 113, 99,
          124, 120, 127, 111, 106, 79, 94, 91, 90, 106, 115, 98,
          135, 124, 128, 113, 112, 76, 95, 92, 97, 104, 98, 102,
          136, 122, 126, 112, 103, 82, 94, 93, 95, 105, 99, 104,
          137, 123, 127, 112, 118, 86, 91, 94, 96, 101, 100, 103,
          134, 123, 125, 115, 116, 84, 94, 94, 93, 97, 102, 110,
          124, 124, 123, 116, 114, 99, 92, 93, 111, 98, 103, 171,
          124, 124, 124, 116, 110, 96, 91, 92, 112, 95, 104, 112,
          124, 126, 122, 117, 111, 92, 90, 91, 112, 92, 105, 113,
          125, 125, 120, 120, 112, 94, 99, 90, 113, 93, 105, 113,
          124, 126, 122, 121, 113, 95, 95, 95, 99, 93, 106, 118,
          123, 120, 120, 107, 111, 85, 96, 99, 97, 95, 107, 113,
          137, 117, 120, 108, 112, 93, 97, 98, 94, 91, 110, 115,
          131, 118, 119, 116, 113, 85, 99, 97, 93, 91, 109, 113,
          131, 116, 118, 117, 114, 92, 89, 99, 92, 90, 108, 114,
          138, 120, 119, 111, 109, 91, 84, 96, 91, 94, 107, 107,
          130, 121, 118, 116, 107, 94, 83, 95, 90, 97, 98, 107,
          133, 126, 117, 114, 107, 98, 85, 94, 90, 97, 100, 108,
          138, 123, 116, 112, 104, 99, 81, 90, 91, 103, 100, 107,
          129, 127, 115, 114, 105, 101, 84, 90, 99, 102, 100, 108,
          128, 124, 114, 115, 106, 104, 87, 91, 96, 105, 101, 105,
          128, 125, 113, 114, 103, 105, 85, 89, 93, 117, 103, 106,
          126, 128, 114, 114, 102, 102, 86, 87, 100, 106, 104, 108,
          128, 127, 124, 117, 105, 104, 88, 87, 100, 92, 110, 103,
          129, 127, 126, 118, 107, 101, 87, 84, 101, 93, 111, 111,
          131, 129, 127, 116, 105, 104, 82, 85, 102, 95, 112, 103,
          138, 128, 128, 115, 101, 105, 83, 83, 104, 97, 101, 116,
          133, 129, 124, 114, 101, 97, 83, 93, 93, 99, 96, 115,
          133, 139, 112, 116, 102, 99, 84, 95, 95, 98, 93, 114,
          133, 131, 113, 115, 103, 98, 88, 88, 95, 96, 110, 111,
          138, 139, 113, 119, 103, 97, 85, 87, 102, 94, 117, 101,
          131, 127, 113, 120, 104, 97, 85, 82, 107, 92, 115, 115,
          129, 128, 114, 121, 107, 94, 88, 94, 108, 91, 119, 118,
          128, 122, 115, 111, 109, 90, 89, 96, 101, 91, 120, 115,
          128, 128, 116, 110, 108, 96, 85, 98, 99, 107, 110, 120,
          128, 124, 113, 112, 105, 94, 91, 97, 94, 108, 123, 122,
          129, 136, 115, 112, 112, 93, 94, 99, 95, 109, 122, 123,
          133, 130, 114, 123, 117, 92, 89, 88, 96, 100, 123, 130,
          130, 132, 120, 122, 118, 96, 92, 87, 91, 101, 122, 116,
          132, 123, 126, 113, 112, 99, 84, 86, 91, 98, 122, 105,
          130, 132, 127, 117, 104, 104, 91, 87, 92, 91, 121, 109,
          132, 129, 128, 117, 103, 105, 91, 83, 95, 89, 123, 104,
          132, 137, 129, 110, 111, 101, 91, 81, 103, 89, 114, 104,
          133, 127, 123, 119, 101, 101, 82, 80, 103, 90, 113, 102,
          132, 126, 132, 118, 101, 103, 85, 91, 104, 91, 109, 102;


Iminit = 8, 7, 6, 6, 5, 4, 3, 3, 3, 4, 5, 7,
         8, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6,
         7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 4, 3, 4, 5, 7,
```

7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 5,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4,
7, 7, 7, 5, 5, 4, 4, 4, 3, 4, 5, 7,
7, 7, 7, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
6, 7, 7, 5, 5, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
6, 8, 6, 5, 5, 4, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 4, 3, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 6,
7, 7, 7, 5, 5, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 7,
7, 7, 7, 5, 4, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 4, 3, 5, 4, 7,
7, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 4, 3, 5, 5, 7,
7, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 4, 3, 4, 5, 7,
6, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 7, 5, 4, 3, 4, 3, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 7, 6, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 7, 5, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 5, 4, 3, 3, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 6, 4, 5, 3, 4, 3, 4, 4, 5, 6,
7, 7, 6, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 5, 4, 3, 3, 3, 5, 6, 7,
7, 7, 6, 5, 4, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 5, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 7,
7, 7, 6, 5, 5, 4, 3, 4, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 4, 5, 4, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 6, 4, 4, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
6, 7, 7, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
7, 7, 7, 4, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 6,
13, 13, 12, 12, 11, 8, 9, 9, 10, 10, 11, 11,
13, 12, 12, 12, 12, 10, 8, 9, 9, 10, 11, 11,
13, 12, 12, 12, 11, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 11,
13, 12, 12, 11, 11, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 12,
13, 12, 12, 12, 11, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 12,
13, 12, 13, 12, 12, 9, 9, 10, 10, 10, 11, 12,
13, 12, 12, 12, 11, 8, 9, 10, 10, 10, 11, 12,
13, 12, 12, 11, 11, 8, 10, 9, 10, 11, 11, 12,
13, 12, 12, 11, 11, 8, 10, 9, 11, 11, 11, 11,
13, 12, 12, 11, 10, 8, 10, 9, 11, 11, 11, 10,
13, 12, 13, 11, 11, 8, 9, 9, 11, 11, 11, 10,
13, 12, 13, 11, 11, 8, 9, 9, 9, 11, 12, 10,
13, 12, 13, 11, 11, 8, 10, 9, 10, 10, 10, 10,
13, 12, 13, 11, 10, 8, 9, 9, 10, 11, 10, 10,
13, 12, 13, 11, 12, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10,
13, 12, 13, 12, 12, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 11,
13, 12, 12, 12, 11, 10, 9, 9, 11, 10, 10, 11,
13, 12, 12, 12, 11, 10, 9, 9, 11, 10, 10, 11,
13, 13, 12, 12, 11, 9, 9, 9, 11, 9, 11, 11,

```
          13, 13, 12, 12, 11, 9, 10, 9, 11, 9, 11, 12,
          12, 13, 12, 12, 11, 10, 10, 10, 10, 9, 11, 12,
          12, 12, 12, 11, 11, 8, 10, 10, 10, 9, 11, 12,
          13, 12, 12, 11, 11, 9, 10, 10, 9, 9, 11, 12,
          13, 12, 12, 12, 11, 9, 10, 10, 9, 9, 11, 12,
          13, 12, 12, 12, 11, 9, 9, 10, 9, 9, 11, 11,
          13, 12, 12, 11, 11, 9, 8, 10, 9, 9, 11, 11,
          13, 12, 12, 11, 11, 10, 8, 10, 9, 10, 10, 11,
          13, 12, 12, 11,11, 10, 9, 9, 9, 10, 10, 11,
          13, 12, 12, 11, 10, 10, 8, 9, 9, 10, 10, 11,
          13, 12, 12, 11, 11, 10, 8, 9, 10, 10, 10, 10,
          13, 12, 11, 12, 11, 10, 9, 9, 10, 11, 10, 11,
          13, 13, 11, 11, 10, 11, 9, 9, 9, 12, 10, 11,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 11, 10, 10,
          13, 13, 12, 12, 11, 10, 9, 9, 10, 9, 11, 10,
          13, 13, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 10, 9, 11, 11,
          13, 13, 13, 12, 11, 10, 8, 9, 10, 10, 11, 10,
          13, 13, 13, 12, 10, 11, 8, 8, 10, 10, 10, 12,
          13, 13, 12, 11, 10, 10, 8, 9, 9, 10, 10, 12,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 8, 10, 10, 10, 9, 11,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 10, 11, 11,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 9, 12, 10,
          13, 13, 11, 12, 10, 10, 9, 8, 11, 9, 12, 11,
          13, 13, 11, 12, 11, 9, 9, 9, 11, 9, 12, 12,
          13, 12, 12, 11, 11, 9, 9, 10, 10, 9, 12, 12,
          13, 13, 12, 11, 11, 9, 9, 10, 10, 11, 11, 12,
          13, 13, 11, 11, 11, 9, 9, 10, 9, 11, 12, 12,
          13, 13, 12, 11, 11, 9, 9, 10, 10, 11, 12, 12,
          13, 13, 11, 12, 12, 9, 9, 9, 10, 10, 12, 13,
          13, 13, 12, 12, 12, 10, 9, 9, 9, 10, 12, 11,
          13, 12, 13, 11, 11, 10, 8, 9, 9, 10, 12, 11,
          13, 13, 13, 11, 10, 10, 9, 9, 9, 9, 12, 11,
          13, 13, 13, 11, 10, 11, 9, 8, 10, 9, 12, 10,
          13, 13, 13, 11, 11, 10, 9, 8, 10, 9, 11, 10,
          13, 13, 12, 12, 10, 10, 8, 8, 10, 9, 11, 10,
          13, 13, 13, 12, 10, 10, 9, 9, 10, 9, 11, 10;

Imaxit = 138, 134, 112, 104, 93, 92, 96, 95, 94, 98, 100, 124,
          136, 132, 114, 102, 92, 64, 61, 68, 70, 85, 97, 112,
          134, 132, 117, 102, 90, 66, 64, 70, 64, 83, 97, 122,
          134, 129, 119, 95, 90, 63, 66, 61, 58, 76, 93, 93,
          127, 126, 114, 100, 85, 66, 61, 61, 58, 70, 78, 85,
          126, 129, 122, 93, 90, 76, 75, 73, 66, 78, 95, 121,
          131, 129, 121, 92, 95, 66, 54, 66, 66, 78, 98, 104,
          129, 127, 119, 90, 93, 64, 53, 64, 64, 76, 97, 107,
          127, 126, 117, 88, 92, 63, 56, 63, 64, 80, 95, 105,
          122, 124, 117, 87, 92, 66, 58, 63, 70, 81, 100, 109,
          121, 131, 121, 87, 90, 68, 58, 64, 71, 87, 93, 107,
          117, 134, 122, 88, 87, 70, 61, 66, 71, 88, 92, 110,
          119, 138, 115, 90, 88, 70, 76, 68, 73, 90, 92, 112,
          126, 126, 114, 92, 83, 73, 59, 70, 73, 90, 93, 115,
          124, 124, 124, 93, 80, 71, 68, 68, 75, 88, 90, 117,
          122, 126, 122, 97, 81, 73, 70, 70, 75, 87, 97, 119,
          127, 127, 126, 100, 78, 73, 71, 70, 76, 88, 104, 115,
          129, 131, 127, 87, 87, 66, 70, 64, 76, 92, 100, 119,
          132, 122, 114, 102, 88, 68, 68, 66, 71, 92, 98, 121,
          131, 121, 121, 100, 83, 70, 64, 64, 73, 93, 102, 119,
          132, 124, 117, 98, 76, 64, 66, 71, 75, 92, 104, 115,
          131, 127, 119, 97, 75, 64, 63, 73, 73, 87, 104, 117,
```

122, 126, 115, 95, 75, 63, 61, 75, 71, 88, 92, 119,
124, 129, 114, 95, 76, 61, 66, 76, 70, 90, 87, 122,
127, 129, 115, 90, 78, 59, 68, 75, 68, 92, 85, 122,
126, 124, 124, 88, 80, 56, 70, 73, 66, 93, 93, 121,
122, 126, 122, 87, 83, 58, 73, 71, 68, 85, 95, 126,
119, 127, 127, 90, 83, 59, 75, 70, 70, 83, 97, 119,
127, 131, 126, 88, 81, 61, 76, 66, 71, 81, 102, 119,
124, 132, 122, 107, 87, 64, 66, 68, 71, 83, 100, 127,
129, 134, 121, 93, 88, 68, 68, 68, 73, 83, 98, 126,
131, 127, 117, 95, 90, 70, 66, 64, 75, 83, 97, 127,
134, 121, 119, 85, 93, 63, 71, 66, 73, 80, 97, 117,
132, 122, 115, 83, 83, 73, 71, 73, 71, 81, 95, 121,
126, 122, 117, 88, 92, 76, 66, 64, 66, 87, 104, 122,
124, 121, 114, 92, 80, 76, 63, 61, 71, 88, 90, 119,
127, 124, 115, 90, 81, 66, 70, 63, 73, 88, 92, 122,
122, 126, 115, 97, 88, 73, 68, 71, 75, 92, 95, 114,
127, 126, 115, 83, 90, 73, 68, 59, 78, 93, 97, 112,
122, 127, 119, 81, 83, 63, 66, 58, 80, 95, 93, 114,
121, 129, 121, 85, 76, 53, 75, 56, 76, 97, 93, 110,
117, 134, 124, 80, 75, 56, 76, 61, 75, 98, 90, 109,
131, 132, 126, 78, 81, 54, 76, 63, 73, 92, 90, 115,
231, 223, 214, 206, 197, 146, 155, 163, 172, 180, 189, 197,
233, 217, 216, 207, 206, 172, 153, 165, 170, 182, 189, 199,
234, 217, 217, 206, 204, 158, 161, 165, 172, 180, 187, 200,
236, 219, 216, 204, 200, 160, 163, 166, 168, 180, 187, 216,
234, 217, 212, 206, 202, 156, 165, 178, 178, 178, 185, 219,
236, 216, 224, 207, 216, 161, 160, 177, 182, 177, 192, 209,
233, 212, 219, 209, 195, 148, 158, 175, 183, 183, 195, 211,
229, 211, 216, 204, 194, 143, 177, 161, 187, 192, 197, 207,
228, 211, 217, 202, 195, 146, 175, 160, 189, 195, 199, 204,
226, 212, 219, 199, 187, 146, 173, 161, 192, 197, 200, 182,
228, 214, 223, 200, 194, 148, 168, 161, 197, 199, 202, 178,
229, 214, 226, 199, 190, 144, 170, 165, 163, 192, 206, 177,
238, 216, 228, 199, 200, 139, 172, 166, 175, 180, 177, 183,
233, 217, 224, 200, 185, 149, 170, 168, 172, 195, 178, 187,
234, 219, 226, 200, 211, 156, 165, 170, 173, 182, 180, 185,
236, 219, 223, 206, 207, 153, 170, 170, 168, 175, 183, 197,
229, 221, 219, 207, 204, 178, 166, 168, 199, 177, 185, 199,
226, 221, 221, 209, 197, 177, 165, 166, 200, 178, 187, 200,
224, 223, 217, 209, 199, 166, 163, 165, 200, 166, 189, 202,
223, 223, 214, 214, 200, 170, 178, 163, 202, 168, 189, 209,
221, 223, 217, 216, 202, 172, 172, 172, 178, 168, 190, 211,
219, 214, 214, 195, 199, 153, 173, 178, 175, 166, 192, 207,
231, 211, 214, 194, 200, 168, 175, 177, 170, 165, 197, 206,
233, 211, 212, 207, 202, 155, 178, 175, 168, 165, 195, 206,
233, 212, 211, 209, 204, 166, 161, 178, 166, 163, 194, 204,
234, 214, 212, 199, 195, 165, 153, 173, 165, 163, 192, 195,
231, 216, 211, 200, 192, 175, 151, 172, 163, 175, 177, 192,
236, 217, 209, 202, 192, 177, 155, 170, 163, 173, 180, 194,
236, 219, 207, 200, 187, 178, 148, 163, 165, 185, 180, 192,
229, 219, 206, 204, 189, 182, 153, 163, 178, 187, 180, 187,
228, 221, 204, 206, 190, 187, 158, 165, 173, 189, 182, 189,
226, 223, 202, 204, 185, 189, 155, 161, 168, 209, 185, 190,
224, 224, 204, 207, 183, 183, 156, 158, 180, 190, 187, 183,
228, 226, 221, 209, 189, 183, 160, 158, 180, 165, 197, 185,
229, 226, 224, 211, 192, 182, 158, 153, 182, 168, 199, 199,
233, 224, 226, 207, 189, 182, 149, 155, 183, 172, 200, 182,
234, 228, 228, 206, 182, 189, 151, 151, 187, 175, 182, 207,
236, 229, 221, 204, 182, 178, 151, 168, 168, 178, 173, 206,

```
          236, 231, 200, 207, 183, 178, 153, 172, 172, 177, 168, 200,
          236, 233, 202, 209, 185, 177, 160, 160, 172, 173, 197, 199,
          234, 234, 202, 212, 185, 173, 155, 158, 183, 170, 207, 182,
          233, 226, 202, 214, 187, 175, 155, 149, 192, 166, 206, 197,
          229, 228, 204, 216, 192, 170, 160, 170, 194, 165, 211, 211,
          228, 217, 206, 199, 195, 163, 161, 173, 182, 165, 214, 212,
          226, 228, 207, 197, 194, 165, 155, 177, 178, 192, 197, 214,
          228, 229, 202, 197, 189, 170, 165, 175, 170, 194, 216, 217,
          229, 233, 206, 200, 200, 168, 170, 178, 172, 195, 217, 219,
          233, 231, 204, 219, 209, 166, 161, 160, 173, 180, 219, 231,
          231, 234, 214, 217, 211, 178, 166, 158, 165, 182, 217, 200,
          231, 219, 224, 202, 200, 178, 153, 156, 165, 177, 217, 192,
          231, 234, 226, 200, 187, 187, 165, 158, 166, 165, 216, 195,
          233, 229, 228, 199, 185, 189, 165, 151, 172, 161, 214, 187,
          234, 231, 229, 197, 199, 182, 165, 148, 185, 161, 197, 187,
          236, 226, 219, 212, 182, 182, 149, 146, 185, 163, 199, 185,
          234, 224, 234, 211, 182, 185, 155, 165, 187, 165, 195, 183;

NMCDlt = 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7,
         6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
         7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7,
         7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7,
         6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6;

TMSlt = 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
        5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5,
        6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
        6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
        3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3;


TMRSlt = 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,
         1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5;


IMINJjt = 299, 300, 301, 216, 189, 144, 151, 151, 167, 201, 225, 275,
          720, 690, 671, 642, 602, 523, 512, 514, 548, 549, 599, 612;

APrt = 21455, 21644, 19970, 14840, 13933,10524,  9769,  10785,  10851,  13665,
15843,  19025,  5179,  5392,  4858,  3725,  2873,  2376,  2609,  2781,  2731,  3524,
3789,  4971,  9824, 10436,  9845,  7143,  6681,  4802,  5353,  5134,  5663,  7202,  7969,
10101,  1459,  1776,  1620,  901, 883,  613,  839,  840,  925,  1226,  1128,  1447,
29369, 30641, 28362, 21156, 19177, 14487,14661,  15265,  15760,  19895,  22795,
27997, 16505, 17965, 16746, 12272, 10686,8215,  8824,  8928,  9187,  11784,  13017,
16152,  781,  869,  693,  506,  473,  308,  374,  440,  363,  506,  473,  759,
2709,  2897,  2767,  1758,  1907,  1238,  1118,  1448,  1419,  1810,  2286,  2495,
3359,  3903,  3529,  2396,  2460,  1841,  1723,  1785,  2129,  2692,  2644,  3298,
3953,  4686,  4163,  2827,  2918,  2175,  2053,  2140,  2507,  3178,  3060,  3873,
912,  780,  804,  540,  528,  444,  276,  432,  444,  576,  528,  756,
670,  790,  640,  490,  350,  290,  340,  380,  350,  480,  450,  680,
3724,  3668,  3556,  2667,  2499,  1918,  1883,  1932,  2079,  2548,  2898,  3710,  28229,
30068, 27742, 20291, 18467, 13894,  14187, 14888, 15355, 19566, 21851,  27005,
433280, 398660, 385010, 365675, 343985, 294280, 284285, 91360, 318880,  312975,
351935, 359300, 353015, 322090, 311675, 296125, 279970, 237030, 229545, 237200,
255165, 256885, 282015, 291515, 75017, 67748, 67762,  62771,    60009,    48520,
49501, 49403, 54840, 54024, 60656,  61636, 17492, 15433, 15666, 14575,  14227,
```

```
10549, 11595, 11850, 12662, 13173, 13676, 14757, 93976, 86476, 80985, 78471,
72077, 66987, 57986, 61964, 66261, 66960,75186, 75171, 69919, 65638, 60426,
58897, 53742, 49707, 43847, 45644, 50471, 49503, 58256, 56769, 9684, 8824,
8491, 7917, 7575, 6724, 5997, 5890, 6450, 6566, 8476, 7586,   107341,   99423,
95438, 91159, 86246, 72466, 72064, 74024,80202, 78832, 87067, 91076, 92790,
84574, 82719, 78430, 74482, 62556, 68277, 61762, 63757, 67682, 73256, 77440,
50352, 46272, 46935, 43250, 42238, 32264, 35770, 35323, 39093, 37693, 40499,
43782, 41249, 37038, 37904, 34785, 34143, 25963, 29054, 28644, 31102, 30397,
32842, 35348, 11471, 10186, 10529, 9653, 9331, 6904, 8029, 7830, 8650, 8869,
9260, 9502, 30259, 26701, 26932, 25155, 24676, 18379, 19864, 20542, 21655,
22437, 23457, 25680, 3201, 3006, 2771, 2691, 2447, 2285, 2004, 2095, 2324,
2263, 2659, 2594, 54417, 50961, 46957, 45765, 41339, 38918,   33779,   35286,
39172, 38285, 44647, 43715, 21240, 19632, 18466, 18028, 16508, 15240, 13352,
14165, 15312, 15071, 17558, 17191, 31825,29129, 27305, 26286, 24677, 22366,
19636, 21126, 22026, 23033, 25253, 25604;


air = 14, 10, 11, 12,
      13, 11, 10, 11,
      14, 10, 11, 11,
      12, 13, 10, 12,
      12.5, 11.5, 9, 11,
      14.5, 19.5, 11,
      18.5, 6.5, 9, 9,
      14, 9.5, 11, 12,
      10.5, 11.5, 11, 11,
      8.5, 10, 9, 8, 9,
      15.5, 8, 6, 9, 8,
      10.5, 8, 7, 10, 9,
      12, 6.5, 7, 11, 9,
      12.5, 9.5, 12, 11,
      12.5, 22.5, 11,
      12, 23, 11,
      13, 12, 11, 11,
      12, 13, 11, 11,
      13, 11, 10, 10,
      15, 11, 10, 11,
      14.5, 9.5, 10, 11,
      8, 8.5, 10.5, 8, 9,
      10.5, 13, 11, 12,
      13, 10, 10, 11,
      14, 10, 11, 11,
      13.5, 9, 10, 11,
      13.5, 10, 11.5, 11,
      12.5, 10, 11, 11,
      11.5, 11, 12, 12,
      10.5, 23.5, 11,
      8, 6.5, 14, 7, 7,
      8, 7.5, 13, 7, 7,
      7, 8.5, 15, 7, 7,
      6, 10, 14, 7, 7,
      7, 9, 16, 7, 7,
      7, 7, 16.5, 7, 7,
      7, 8, 13.5, 7, 7,
      6.5, 8, 15, 7, 8,
      9, 9, 9, 10, 10,
      9, 8, 9, 8, 9,
      10, 9, 8, 9, 9,
      12.5, 22, 11,
```

```
       11.5, 12, 11, 12,
       50, 55, 27, 15.5, 5.75, 4, 6.5, 3.5, 5.25, 27.75,
       50, 55, 26, 14.5, 6.75, 5, 7.25, 4.5, 4.25, 26.75,
       50, 55, 25, 13.5, 7.75, 6, 8.25, 5.5, 3.25, 25.75,
       50, 55, 24, 12.5, 8.75, 7, 9.25, 6.5, 2.25, 24.75,
       45, 60, 23, 11.5, 9.75, 8, 10.25, 7.5, 1.25, 23.75,
       45, 60, 22, 10.5, 10.75, 9, 11.25, 8.5, 0.25, 22.75,
       45, 60, 21, 9.5, 11.75, 10, 12.25, 9.5, 10.5, 10.5,
       45, 60, 20, 8.5, 12.75, 11, 13.25, 10.5, 9.5, 9.5,
       60, 45, 19, 7.5, 13.75, 12, 14.25, 11.5, 8.5, 8.5,
       60, 45, 18, 6.5, 14.75, 13, 15.25, 12.5, 7.5, 7.5,
       60, 45, 17, 5.5, 15.75, 14, 16.25, 13.5, 6.5, 6.5,
       60, 45, 16, 4.5, 16.75, 15, 17.25, 14.5, 5.5, 5.5,
       55, 50, 15, 3.5, 17.75, 16, 18.25, 15.5, 4.5, 4.5,
       55, 50, 14, 2.5, 18.75, 17, 19.25, 16.5, 3.5, 3.5,
       55, 50, 13, 1.5, 19.75, 18, 20.25, 17.5, 2.5, 2.5,
       55, 50, 12, 0.5, 20.75, 19, 21.25, 18.5, 1.5, 1.5,
       70, 35, 11, 0, 21.75, 20, 22.25, 19.5, 0.25, 0.25,
       70, 35, 10, 0, 22.75, 21, 23.25, 17, 0.5, 0.5,
       70, 35, 9, 0, 23.75, 22, 24.25, 14.5, 0.75, 0.75,
       70, 35, 8, 0, 24.75, 23, 25.25, 12, 1, 1,
       65, 40, 7, 0, 25.75, 24, 26.25, 9.5, 1.25, 1.25,
       65, 40, 6, 0, 26.75, 25, 27.25, 7, 1.5, 1.5,
       65, 40, 5, 0, 27.75, 26, 7.25, 25.5, 1.75, 1.75,
       65, 40, 4, 0, 28.75, 27, 4.75, 26.5, 2,2,
       50, 55, 35, 3.5, 5.75, 24.75, 0.15, 3.5, 15.9, 6.45,
       50, 55, 34, 4.5, 6.75, 23.75, 0.2, 4.5, 4.25, 17.05,
       50, 55, 33, 5.5, 7.75, 22.75, 0.25, 5.5, 3.5, 16.75,
       50, 55, 32, 6.5, 8.75, 21.75, 0.3, 6.5, 2.25, 16.95,
       45, 60, 31, 7.5, 9.75, 20.75, 0.35, 7.5, 1.25, 16.9,
       45, 60, 30, 8.5, 10.75, 19.75, 0.4, 8.5, 0.25, 16.85,
       45, 60, 29, 9.5, 11.75, 18.75, 0.45, 9.5, 10.5, 5.55,
       45, 60, 28, 10.5, 12.75, 17.75, 0.5, 10.5, 9.5, 5.5,
       60, 45, 27, 11.5, 13.75, 16.75, 0.55, 11.5, 5.54, 8.41,
       60, 45, 26, 12.5, 14.75, 15.75, 0.6, 12.5, 7.5, 5.4,
       60, 45, 25, 13.5, 15.75, 14.75, 0.65, 13.5, 5.35, 6.5,
       60, 45, 24, 14.5, 16.75, 13.75, 0.7, 14.5, 5.3, 5.5,
       55, 60, 23, 15.5, 17.75, 12.75, 0.75, 15.5, 5.25, 4.5,
       55, 50, 22, 16.5, 18.75, 11.75, 0.8, 16.5, 3.5, 5.2,
       55, 50, 21, 17.5, 19.75, 10.75, 0.85, 17.5, 5.15, 2.5,
       55, 50, 20, 18.5, 20.75, 9.75, 0.9, 18.5, 1.5, 5.1,
       70, 35, 19, 19.5, 21.75, 8.75, 0.95, 19.5, 5.3, 0.25,
       70, 35, 18, 20.5, 22.75, 7.75, 1,17, 7.5, 0.5,
       70, 35, 17, 21.5, 23.75, 6.75, 1.05, 14.5, 9.7, 0.75,
       70, 35, 16, 22.5, 24.75, 5.75, 1.1, 12, 11.9, 1,
       65, 40, 15, 23.5, 25.75, 4.75, 1.15, 9.5, 1.25, 14.1,
       65, 40, 14, 24.5, 26.75, 3.75, 1.2, 7, 1.5, 16.3,
       65, 40, 13, 25.5, 27.75, 2.75, 1.25, 21.25, 1.75, 1.75,
       50, 55, 18.75, 16.5, 22, 11.75, 0.8, 16.5, 3.5, 5.2,
       45, 60, 19.75, 8.5, 30, 10.75, 0.4, 8.5, 0.25, 16.85,
       60, 45, 11.75, 29, 9.5, 18.75, 0.45, 9.5, 10.5, 5.55,
       55, 50, 17.75, 23, 15.5, 12.75, 0.75, 15.5, 5.25, 4.5,
       70, 35, 21.75, 19, 19.5, 8.75, 0.95, 19.5, 5.3, 0.25,
       65, 40, 25.75, 15, 23.5, 4.75, 1.15, 9.5, 1.25, 14.1,
       80, 25, 29.75, 11, 27.5, 0.75, 1.35, 20.15, 2.25, 2.25,
       75, 30, 30.75, 10, 28.5, 0.25, 1.4, 19.6, 2.5, 2.5;

NMSJjlt = 4,4,4,3,3,3,3,3,3,3,3,3,
          2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3,2,
```

```
           3,3,3,2,2,2,2,2,2,2,2,2,
           4,4,3,3,3,2,2,3,3,4,4,4,
           3,4,3,4,4,3,2,2,2,2,2,2;


NMRSJjlt = 3,3,3,2,2,2,2,2,2,2,2,2,
           1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,1,
           2,2,2,1,1,1,1,1,1,1,1,1,
           3,3,2,2,2,1,1,2,2,3,3,3,
           2,3,2,3,3,2,1,1,1,1,1,1;


NMSIilt = 11, 11, 10, 10, 10, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10,
          
```

```
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            12, 12, 11, 11, 11, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10,
            13, 13, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 10, 10;

NMRSIilt = 6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
            6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
            6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
            6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
            6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
            6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
            6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
```

6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,
6,6,5,5,5,4,4,4,4,5,5,5,

```
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            7,7,6,6,6,5,5,5,5,6,6,6,
            8,8,7,7,7,6,6,6,6,5,5,5,
            8,8,7,7,7,6,6,6,6,5,5,5,
            8,8,7,7,7,6,6,6,6,5,5,5,
            8,8,7,7,7,6,6,6,6,5,5,5,
            8,8,7,7,7,6,6,6,6,5,5,5,
            8,8,7,7,7,6,6,6,6,5,5,5,
            8,8,7,7,7,6,6,6,6,5,5,5;
ENDDATA

!Funcion objetivo;

MIN = @SUM(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): fi(i)*DPit(i,t) + gi(i)*DIit(i,t) + Sit(i,
t)) + @SUM(LINEAS_PERÍODOS(l,t):ZZlt(l, t)) + @SUM(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j,
l, t): JZjlt(j, l, t) * pond) + @SUM(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i, l, t):
IZilt);

!Restricción 1;

@FOR(PERÍODOS(t)| t#EQ#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): IIi(i) + Xit(i, t) -
Sit(i, t) = Ddait(i, t) - DPit(i, t)));

!Restricción 2;

@FOR(PERÍODOS(t)| t#NE#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Sit(i, t-1) + Xit(i, t)
- Sit(i, t)= Ddait(i, t)-DPit(i, t)+ DPit(i, t-1)));

!Restricción 3;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Sit(i, t) >= Iminit(i, t) - DIit(i, t));

!Restricción 4;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Sit(i, t) <= Imaxit(i, t));
```

```
!Restricción 5;

@FOR(LINEA_1A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));
@FOR(LINEA_2A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));

@FOR(LINEA_1B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));
@FOR(LINEA_2B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));
@FOR(LINEA_3B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):
Xit(i, t)/ ri(i)) <= CHCt(t) * Nlt(l, t));

!Restricción 6;

@FOR(PERÍODOS(t):@SUM(LINEAS_PERÍODOS(l, t):Nlt(l, t)) <= NTCDt(t));

!Restricción 7;

@FOR(LINEAS_PERÍODOS(l, t): Nlt(l, t) <= NMCDlt(l, t));

!Restricción 8;

@FOR(PERÍODOS(t)|t#EQ#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):@FOR(PRODUCTOS_MP(i,
r):@FOR(MP_PERÍODOS(r,t): IIMPr(r) + APrt(r, t) - IMPrt(r, t) = air(i, r) *
Xit(i, t)))));

!Restricción 9;

@FOR(PERÍODOS(t)|t#NE#1:@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t):@FOR(PRODUCTOS_MP(i,
r):@FOR(MP_PERÍODOS(r,t): IMPrt(r, t-1) + APrt(r, t) - IMPrt(r, t) = air(i, r)
* Xit(i, t)))));

!Restricción 10a;

@FOR(LINEA_1A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));
@FOR(LINEA_2A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));

@FOR(LINEA_1B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));
@FOR(LINEA_2B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));
@FOR(LINEA_3B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMSlt(l, t));

!Restricción 10b;

@FOR(LINEA_1A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));
```

```
@FOR(LINEA_2A_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));


@FOR(LINEA_1B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));
@FOR(LINEA_2B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));
@FOR(LINEA_3B_PERÍODOS(l, t):@SUM(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): CSJj(j) * yjt(j,
t)) + @SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): CSIi(i) * zit(i, t)) <=
TMRSlt(l, t) + ZZlt(l,t));

!Restricción 10c;

@FOR(LINEAS_PERÍODOS(l, t): ZZlt(l, t) <= TMSlt(l, t) - TMRSlt(l, t));

!Restricción 11a;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j,l,t) :@SUM(FAMILIAS_PERÍODOS(j,t): yjt(j, t))
<= NMSJjlt(j, l, t));

!Restricción 11b;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j,l,t) :@SUM(FAMILIAS_PERÍODOS(j,t): yjt(j, t))
<= NMRSJjlt(j, l, t) + JZjlt(j, l, t));

!Restricción 11c;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j, l, t): JZjlt(j, l, t) <= NMSJjlt(j, l, t) -
NMRSJjlt(j, l, t));

!Restricción 12a;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i,l,t): @SUM(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): zit(i,
t)) <= NMSIilt(i, l, t));

!Restricción 12b;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i, l, t): @SUM(PRODUCTOS_PERÍODOS(i, t): zit(i,
t)) <= NMRSIilt(i, l, t) + IZilt(i, l, t));

!Restricción 12c;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i,l,t): IZilt(i, l, t) <= NMSIilt(i, l, t) -
NMRSIilt(i, l, t));

!Restricción 13;

@FOR(PERÍODOS(t):@FOR(PRODUCTOS_FAMILIAS(i,j): zit(i, t) <= yjt(j, t)));

!Restricción 14;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Xit(i, t) >= Lmini(i)*zit(i, t));

!Restricción 15;
```

```
@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): Xit(i, t) <= Lmaxi(i)*zit(i, t));

!Restricción 16;

@FOR(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_1_L1A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));
@FOR(FAMILIA_1_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_1_L2A_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));

@FOR(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_2_L1B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));
@FOR(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_2_L2B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));
@FOR(FAMILIA_2_PERÍODOS(j,t): @SUM(FAMILIA_2_L3B_PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t):
Sit(i, t) / ri(i)) >= IMINJjt(j, t));

!Restricción 17;

@FOR(FAMILIAS_PERÍODOS(j,t): @BIN(yjt(j, t)));

!Restricción 18;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @BIN(zit(i, t)));

!Restricción 26;

@FOR(FAMILIAS_LINEAS_PERÍODOS(j, l, t): @GIN(JZjlt(j, l, t)));

!Restricción 27;

@FOR(PRODUCTOS_LINEAS_PERÍODOS(i, l, t): @GIN(IZilt(i, l, t)));

!restricciones de números enteros;

@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(DPit(i, t)));
@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(DIit(i, t)));
@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(xit(i, t)));
@FOR(PRODUCTOS_PERÍODOS(i,t): @GIN(Sit(i, t)));
@FOR(LINEAS_PERÍODOS(l,t): @GIN(Nlt(l, t)));
```

ANEXO XIV: Resultados entregados por el servidor NEOS, para el período de planificación del año 2015.

Cantidades a producir e inventarios de productos terminados por período.

	Períodos [meses]											
Cantidad a producir por período (Xit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	76	74	60	57	44	35	36	32	30	43	57	67
TEPJP_TANK	62	74	63	57	47	35	37	32	36	43	55	61
TEPJP_4	74	75	64	55	47	38	33	35	31	46	54	70
TEPJP_2	77	76	65	53	48	37	39	35	28	37	43	49
TEP_ELASTOBOND_S6	72	67	62	54	44	33	38	37	29	37	42	44

TEPJP_2GG	90	78	66	44	44	32	38	39	31	41	54	67
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	70	75	63	45	53	30	24	35	33	41	56	56
TEPJP_3_ALUMINIO	67	65	65	44	43	30	23	35	32	40	57	58
TEPJP_2_ALUMINIO	56	63	67	42	45	33	23	33	32	42	58	57
TEP_FLEXO_MINERAL	63	64	67	41	46	31	21	35	35	42	58	59
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	60	76	65	41	47	34	20	32	37	46	43	55
TEP_MONDGUM_MINERAL	56	79	63	42	48	34	32	38	37	47	40	55
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	62	77	63	45	48	34	40	35	38	48	44	60
TEP_FLEXO_P	76	65	67	45	44	37	23	36	37	48	44	63
TEP_LAMIFLEX_P	65	67	68	45	43	38	31	34	39	47	47	64
TEP_LAMIFLEX_2P	54	68	69	53	43	37	31	34	38	46	51	65
TEP_MORTEPLAS	63	65	68	51	43	36	32	36	39	47	56	64
TEPJP_3G	57	73	66	43	42	33	34	36	40	46	53	65
TEPJP_2G	64	64	63	53	42	30	35	36	37	49	55	67
TEP_LAMISAN_G3	68	67	63	51	41	33	35	35	38	50	54	65
TEP_NORDGUM	71	65	66	51	33	33	37	35	38	44	56	64
TEPJP_2G2	66	69	67	50	38	35	37	36	37	44	56	63
TEP_LAMISAN_G4	67	69	64	49	38	32	30	37	36	47	48	65
TEP_LAMISAN_G3_AL	67	79	64	49	35	29	34	38	35	48	45	68
TEP_NORDGUM_VV2	71	79	63	46	43	28	34	40	33	46	43	69
TEP_ZW_400	62	67	62	43	42	26	36	39	32	47	47	67
TEP_3R_RIEGO	60	64	65	43	42	27	35	30	33	47	51	66
TEP_4R	59	66	67	45	44	21	40	35	35	46	58	65
TEP_4R_RIEGO	67	77	64	45	45	32	34	32	37	42	55	65
TEP_4GE	62	78	64	56	41	30	33	33	37	43	54	69
TEP_BIMASTIC_4HL	69	75	62	47	41	32	32	34	38	43	56	67
TEP_BIMASTIC_4DL	61	64	62	56	41	34	31	35	39	43	52	71
TEP_BIMASTIC_4DH	69	63	63	44	45	29	36	35	38	46	52	65
TEP_BIMASTIC_4DD	70	66	65	43	47	32	35	37	36	42	55	65
TEP_BIMASTIC_3AA	63	64	65	43	48	37	33	35	33	48	56	67
TEP_BIMASTIC_3A	66	66	66	45	48	38	33	33	37	47	43	65
TEP_BIMASTIC_4D	66	63	61	46	45	36	35	33	38	47	44	68
TEP_BIMASTIC_4L	68	63	64	57	42	36	34	34	38	48	56	62
TEP_FAROMIN_4000	64	65	63	46	43	36	35	39	41	50	51	66
TEP_ARFLEX_MIN_4500	62	66	63	46	49	38	35	24	42	51	49	62
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	59	75	65	43	33	27	35	25	40	58	47	60
TEP_POLI_3_40	56	74	67	38	32	26	34	35	39	53	47	55
TEP_POLI_4_40_AL	66	74	68	37	42	25	36	35	38	49	47	66
CRS_1	133	124	119	115	109	81	86	91	95	103	106	116
CRS_2	139	121	121	116	115	93	82	92	94	104	106	116
CRS_3	140	122	122	115	113	85	89	91	96	102	104	117
CRS_4	141	123	121	113	112	82	90	92	93	103	104	127
CRS_1h	137	121	119	115	112	84	91	100	99	99	103	126

CRS_2h	145	123	127	115	121	85	88	99	101	92	108	117
CRS_3h	143	118	123	117	108	78	88	98	102	103	110	118
CRS_4h	132	116	121	113	108	75	100	88	105	105	110	116
CMS_1	132	113	122	113	109	85	99	87	107	105	111	114
CMS_2	127	118	123	110	103	78	98	88	109	110	112	103
CMS_3	128	119	126	110	108	78	94	89	112	111	113	98
CMS_4	125	119	128	109	106	76	96	90	90	108	116	96
CMS_1h	135	123	129	111	112	73	97	91	98	104	98	102
CMS_2h	142	121	127	110	102	80	95	93	96	106	98	105
CMS_3h	137	122	128	110	119	83	91	94	97	101	100	103
CMS_4h	138	122	127	113	116	80	95	94	93	98	102	111
CSS_1	126	123	123	116	113	98	91	93	113	97	103	172
CSS_2	124	123	124	116	111	93	90	92	114	94	104	113
CSS_3	128	126	121	117	110	90	90	91	114	90	107	113
CSS_4	127	125	119	120	111	92	100	89	115	91	107	114
CSS_1h	129	127	121	121	112	94	95	95	99	92	108	119
CSS_2h	126	120	120	106	111	82	98	99	98	93	109	114
CSS_3h	144	116	120	107	112	91	98	98	93	91	112	116
CSS_4h	140	116	119	116	112	83	100	97	92	91	111	114
RS_1	141	115	118	117	113	90	89	101	90	90	110	114
RS_2	150	119	119	110	109	89	83	98	90	94	109	107
RS_3	139	120	118	115	107	93	81	97	89	98	98	108
RS_4	139	125	117	113	107	97	84	94	90	98	100	109
RS_1h	144	122	116	111	103	99	79	91	91	104	100	108
RS_2h	134	126	115	113	105	100	82	91	100	102	100	108
RS_3h	130	123	113	116	105	103	86	91	97	106	101	105
RS_4h	126	125	111	114	102	106	83	89	93	120	101	107
MS_1	126	128	112	115	100	102	85	87	101	107	103	108
MS_2	130	127	123	117	104	103	87	87	101	91	112	102
MS_3	130	127	126	117	106	100	86	83	103	92	113	111
MS_1h	140	128	127	115	104	103	80	86	103	95	113	102
MS_2h	142	129	127	114	99	106	80	83	106	97	101	118
MS_3h	137	129	123	113	100	97	81	94	93	100	96	117
HFMS_1	142	139	110	117	100	99	82	97	95	98	92	116
HFMS_2	140	131	111	116	101	98	87	88	96	96	111	111
HFMS_3	141	139	111	120	101	97	84	87	103	93	120	99
SS_1	134	127	111	121	102	97	84	81	110	90	118	114
SS_2	128	128	112	122	106	92	88	94	110	89	123	117
SS_3	129	121	115	110	109	88	89	97	101	90	123	115
SS_1h	136	128	115	109	108	94	85	99	99	108	110	121
SS_2h	130	124	111	112	105	92	91	98	93	110	124	122
SS_3h	141	136	114	111	112	91	94	100	95	110	123	123
CQS_1	144	130	112	124	117	89	89	88	97	100	125	131

CQS_2	139	132	119	122	118	94	91	87	91	102	124	115
CQS_3	143	122	129	109	112	98	82	87	91	99	124	104
CQS_4	141	132	127	115	103	104	90	87	92	91	124	108
CQS_1h	140	129	128	115	102	106	89	82	97	88	126	102
CQS_2h	137	137	129	108	111	100	90	80	105	88	116	103
CQS_3h	143	127	122	119	99	101	80	80	105	89	115	101
CQS_4h	141	126	132	118	98	103	84	91	105	90	111	101

	Períodos [meses]											
Inventario de productos (Sit)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TEPJP_3	8	8	6	6	5	4	3	4	3	4	6	7
TEPJP_TANK	8	7	6	5	5	3	3	3	4	4	5	6
TEPJP_4	7	7	6	5	5	5	3	4	3	4	5	9
TEPJP_2	7	7	6	5	5	3	4	3	3	4	5	5
TEP_ELASTOBOND_S6	7	7	6	5	4	3	3	3	4	4	4	4
TEPJP_2GG	7	7	7	5	5	4	4	5	3	4	5	7
TEP_LAMISAN_G3_ALUMINIO	8	7	7	5	5	3	3	3	3	4	5	6
TEPJP_3_ALUMINIO	7	7	6	5	5	3	3	3	3	4	5	6
TEPJP_2_ALUMINIO	7	7	6	5	5	3	4	3	3	4	5	6
TEP_FLEXO_MINERAL	7	7	6	5	5	3	3	4	4	4	5	6
TEP_MONDGUM_MINERAL_4000	7	7	7	5	5	5	3	3	4	5	5	6
TEP_MONDGUM_MINERAL	6	7	7	5	5	4	3	3	4	5	5	7
TEP_MINERAL_ELASTOBOND	6	8	6	5	5	4	4	3	4	5	6	6
TEP_FLEXO_P	7	7	6	5	4	4	3	4	4	5	5	6
TEP_LAMIFLEX_P	7	7	7	5	4	4	3	3	4	5	5	6
TEP_LAMIFLEX_2P	7	7	7	5	4	4	4	4	4	5	5	6
TEP_MORTEPLAS	7	7	7	5	4	4	4	4	4	5	6	7
TEPJP_3G	7	7	7	5	5	3	4	3	4	5	5	6
TEPJP_2G	7	7	6	5	5	3	3	3	4	5	5	7
TEP_LAMISAN_G3	8	9	7	5	4	4	3	3	4	5	5	6
TEP_NORDGUM	7	7	6	5	4	3	3	4	4	5	6	6
TEPJP_2G2	7	7	6	5	4	4	3	4	4	5	6	6
TEP_LAMISAN_G4	7	7	6	5	4	3	3	4	4	5	5	6
TEP_LAMISAN_G3_AL	7	7	6	5	4	3	4	4	4	5	5	7
TEP_NORDGUM_VV2	7	7	6	5	4	3	3	4	3	5	4	7
TEP_ZW_400	7	8	7	5	4	3	4	4	3	5	5	7
TEP_3R_RIEGO	7	7	7	5	4	3	4	4	3	4	5	7
TEP_4R	6	7	7	5	4	3	4	4	4	4	5	6
TEP_4R_RIEGO	7	7	7	5	4	3	4	3	4	4	5	6
TEP_4GE	7	7	8	6	5	3	3	3	4	4	5	7
TEP_BIMASTIC_4HL	7	7	7	5	5	3	3	3	4	4	5	7
TEP_BIMASTIC_4DL	7	7	6	5	5	4	3	3	4	4	5	7

TEP_BIMASTIC_4DH	7	7	6	4	5	3	4	3	4	4	5	6
TEP_BIMASTIC_4DD	7	7	6	4	4	4	4	4	4	4	5	7
TEP_BIMASTIC_3AA	7	7	6	5	5	4	3	3	3	5	6	7
TEP_BIMASTIC_3A	7	7	6	5	4	4	4	3	4	5	5	6
TEP_BIMASTIC_4D	8	7	6	5	4	3	4	3	4	5	5	7
TEP_BIMASTIC_4L	7	7	6	5	5	4	3	4	4	5	5	6
TEP_FAROMIN_4000	7	7	6	4	6	4	3	3	4	5	5	6
TEP_ARFLEX_MIN_4500	7	7	6	4	4	3	3	3	4	5	5	6
TEP_MINERAL_ISOBAND_P	7	7	7	4	4	3	4	3	4	5	5	6
TEP_POLI_3_40	6	7	7	4	4	3	4	3	4	5	5	6
TEP_POLI_4_40_AL	7	7	7	4	4	3	4	3	4	5	5	6
CRS_1	13	13	12	12	11	8	9	10	10	10	11	11
CRS_2	13	12	12	12	12	10	8	9	9	10	11	11
CRS_3	13	12	12	12	11	9	9	9	10	10	10	11
CRS_4	13	12	12	11	11	9	9	9	9	10	10	12
CRS_1h	13	12	12	12	11	9	9	10	10	10	10	12
CRS_2h	13	12	13	12	12	9	9	10	10	10	11	13
CRS_3h	13	12	12	12	11	8	9	10	10	10	11	12
CRS_4h	14	12	12	11	11	8	10	9	10	11	11	12
CMS_1	13	12	12	11	11	8	10	9	11	11	11	11
CMS_2	13	12	12	11	10	8	10	9	11	11	11	10
CMS_3	13	12	13	11	11	8	9	9	11	11	11	10
CMS_4	13	12	13	11	11	8	10	9	9	11	12	10
CMS_1h	13	12	13	11	11	8	10	9	10	10	10	10
CMS_2h	13	12	13	11	10	8	9	9	10	11	10	11
CMS_3h	13	12	13	11	12	9	9	9	10	10	10	10
CMS_4h	13	12	14	12	12	8	9	9	9	10	10	11
CSS_1	13	12	12	12	11	10	9	9	11	10	10	11
CSS_2	13	12	12	12	13	10	9	9	11	10	10	11
CSS_3	13	13	12	12	11	9	9	9	11	9	11	11
CSS_4	13	13	12	12	11	9	10	9	11	9	11	12
CSS_1h	12	13	12	12	11	10	10	10	10	9	11	12
CSS_2h	12	12	12	11	11	8	10	10	11	9	11	12
CSS_3h	13	12	12	11	11	9	10	10	9	9	11	12
CSS_4h	14	12	12	12	11	9	10	10	9	9	11	12
RS_1	13	12	12	12	11	9	9	11	9	9	11	11
RS_2	13	12	12	11	11	9	8	10	9	9	11	11
RS_3	13	12	12	11	11	10	8	10	9	10	10	11
RS_4	13	12	12	11	11	10	9	9	9	10	10	11
RS_1h	13	12	12	11	10	10	8	9	9	10	10	11
RS_2h	13	12	12	11	11	10	8	9	10	10	10	10
RS_3h	13	12	11	12	11	10	9	9	10	11	11	11
RS_4h	13	13	11	11	10	11	9	9	9	12	10	11

MS_1	13	13	11	12	10	10	9	9	10	11	10	10
MS_2	13	13	12	12	11	10	9	9	10	9	11	10
MS_3	13	13	13	12	11	10	9	8	10	9	11	11
MS_1h	14	13	13	12	11	10	8	9	10	10	11	10
MS_2h	13	14	13	12	10	11	8	8	10	10	10	12
MS_3h	13	13	12	11	10	10	8	9	9	10	10	12
HFMS_1	13	13	11	12	10	10	8	10	10	10	9	11
HFMS_2	13	13	11	12	10	10	9	9	10	10	11	11
HFMS_3	13	13	11	12	10	10	9	9	10	9	12	10
SS_1	13	13	11	12	10	10	9	8	11	9	12	11
SS_2	13	13	11	12	11	9	9	9	11	9	13	12
SS_3	13	12	12	11	11	9	9	10	10	9	12	12
SS_1h	13	13	12	11	11	9	9	10	10	11	11	12
SS_2h	13	13	11	11	11	9	9	10	9	11	12	12
SS_3h	13	13	12	11	11	9	9	10	10	11	12	12
CQS_1	13	13	11	12	12	9	9	9	10	10	12	13
CQS_2	13	13	12	12	12	10	9	9	9	10	12	11
CQS_3	13	12	15	11	11	10	8	9	9	10	12	11
CQS_4	13	13	13	11	10	10	9	9	9	9	12	11
CQS_1h	13	13	13	11	10	11	9	8	10	9	12	10
CQS_2h	13	13	13	11	11	10	9	8	10	9	11	10
CQS_3h	13	13	12	12	10	10	8	8	10	9	11	10
CQS_4h	13	13	13	13	10	10	9	9	10	9	11	10

Para el caso del déficit de inventario y demanda pendiente de productos por período, el resultado fue cero para todos los casos. En la siguiente tabla se exponen los inventarios de materia prima por período en [kg].

tipo 1	tipo 2	tipo 3	tipo 4	tipo 5	tipo 6	tipo 7	tipo 8	tipo 9	tipo 10	tipo 11	tipo 12	tipo 13	tipo 14	tipo 15
21455	5179	9824	1459	29369	16505	781	2709	3359	3953	912	670	3724	28229	433280
20391	4159	8987	759	28609	15669	0	2079	2792	3449	0	0	3241	27317	426630
19455	3129,5	8177	0	27927	15049	869	1342	2432	2909	780	790	2814	26635	419680
18433	2568,5	7439,5	1776	27187	14235	0	726	2040	2349	0	0	2331	25821	412680
17569	1865	6669	851	26186	13465	693	0	1606	1667	804	640	1841	24897	405630
16756,5	994	6018	0	25358	12817	0	2897	1030	1027	0	0	1400	24105	399465
15698	0	5569,5	1620	23603	11354,5	506	2222	472	531	540	490	938	23115	392940
14495,5	5392	5112	782,5	23148	10112,5	0	1507	0	0	0	0	476	22485	386505
13585,5	4387	4525,5	0,5	22511,5	9419,5	473	814	3903	4686	528	350	0	21681	380565
12903	3444,5	3825,5	901	21867,5	8792,5	0	0	3327	4174	0	0	3668	21065	372645
12367,5	2858	3258,5	426	21237,5	8152,5	308	2767	2871	3490	444	290	3143	20498	365025
11453	2133,5	2796,5	0,5	20757,5	7472,5	0	2200	2318	2700	0	0	2695	20018	357345
10655	1106,5	2268,5	883	20309,5	6762,5	374	1485	1779	1853	276	340	2254	19514	349845

9911	0,5	1724,5	483	19906,5	6234,5	0	748	1194	1203	0	0	1792	18956	342420
8986	4858	1148,5	0	19184,5	5497,5	440	0	600	675	432	380	1344	18120	334610
8023,5	3913	590,5	613	18428,5	4787,5	0	1758	0	0	0	0	882	17405	327075
7159,5	2956	0,5	288	17687,5	4167,5	363	1353	3529	4163	444	350	441	16811	319485
5989,5	2386,5	10436	0,5	16983,5	3477,5	0	869	2926	3627	0	0	0	16118	310665
5149,5	1714,5	9531,5	839	16235,5	2828,5	506	407	2536	3042	576	480	3556	15491	301985
4278,5	882,5	8667,5	414	15561	2024,5	0	0	2095	2412	0	0	3122	14851	293025
3750,5	0,5	7842,5	0	14868	792,5	473	1907	1654	1719	528	450	2688	14103	284135
3198,5	3725	6957	840	13997	0,5	0	1430	1087	1089	0	0	2247	13322	275750
2710,5	2960	6138	402,5	13327	17965	759	957	520	585	756	680	1792	12728	267560
2227,5	2220,5	5650,5	0	12769	17151	0	462	0	0	0	0	1337	11924	258200
1807,5	1795,5	5170,5	925	12169	16411		0	2396	2827			875	11187	249100
1366,5	1281	4635	437,5	11579	15586		1238	2027	2499			448	10406	242050
904,5	644	3975	0,5	10842	14826		968	1781	2130			0	9724	234550
442,5	0	3399	1226	9385	14223		638	1487	1710			2667	9064	227600
0,5	2873	2937	563,5	8419	12715,5		275	1172	1215			2338	8415	220650
21644	2258	2433	0	7626	11151,5		0	758	755			1946	7611	214170
20608	1779,5	1929	1128	6591	10436,5		1118	344	387			1638	6929	208140
19646	1456,5	1344	540,5	5611	9633,5		902	0	0			1337	6446	202290
18596	1057,5	750	0	4603	8993,5		649	2460	2918			1036	6019	196620
17684	602,5	0	1446,5	3514	8323,5		396	2046	2550			721	5536	189060
16846,5	0,5	9845	759	2623	7673,5		0	1764	2127			399	5046	181260
15715,5	2376	9008	0	1603	7121,5		1448	1428	1647			0	4605	173460
14328	1881	8130,5		1027	6362,5		1133	1092	1119			2499	4143	165060
13418	1402,5	7293		531	5572,5		748	705	689			2212	3681	157250
12756,5	1105	6557		0	4902,5		385	264	297			1925	3137	149715
12212,5	769	5885		30641	4166,5		0	0	0			1610	2497	141905
11034,5	392	5482		29901	3440,5		1419	1841	2175			1281	1939	134205
10205	0	5017		29087	2516,5		1122	1562	1927			945	1408	124335
9281	2609	4481,5		28337	888,5		770	1358	1621			609	792	114955
8468,5	2084	3831,5		27349	0,5		418	1120	1281			294	0	105995
7631	1547,5	3246,5		26578,5	16746		0	882	907			0	30068	96965
6815	1233	2784,5		25057,5	16086		1810	558	547			1918	29180	88125
5970	918	2296,5		24570	15456		1441	216	243			1694	28366	79675
5094	476	1784,5		23952,5	14752		1001	0	0			1456	27541	70510
4262	0	1217,5		23228	14102		539	1723	2053			1253	26629	63310
3710	2781	650,5		22588	13544		0	1534	1885			1029	25892	57055
3110	2256	0,5		21980	12014		2286	1414	1705			770	25034	48475
2598	1748,5	7143		21348	10427		1782	1190	1385			504	24359	40720
2157	1442,5	6562,5		20847,5	9679		1155	910	945			252	23579	30920
1761	1054	5982		20230	8953		517	595	595			0	22886	22015
1313	560	5419,5		19450	8323		0	280	315			1883	22310	10575
851	0	4902		18501	7693		2495	0	0			1659	21702	0

410	2731	4314		17797	7033		1991	1785	2140			1442	20991	398660
0,5	2161	4008,5		17060	6497		1353	1470	1860			1190	20298	392460
19970	1610	3588,5		16442,5	5793		726	1278	1572			945	19583	386410
19130	1295,5	3214,5		15718	5163		0	1012	1192			714	18846	380310
18311	917,5	2784,5		14821	4543			767	807			483	18098	374160
17415	462,5	2397,5		14031	3795,5			416	417			238	17383	368715
16635	0,5	2082,5		13428	3058,5			200	225			0	16580	363180
15860	3524	1714,5		12788	2290,5			0	0			1932	15940	357870
14903	2774	1258,5		12128	816,5			2129	2507			1694	15203	352650
13737,5	2136	844,5		11281	0,5			1814	2227			1449	14488	345870
12827,5	1762	430,5		9448	12272			1592	1894			1204	13867	338790
12124	1268,5	0,5		8398	11645			1333	1524			945	13039	331650
11554,5	644,5	6681		7566	11075			1067	1106			700	12170	324510
10547	0,5	6114		6621	10470			698	696			469	11301	317745
9885,5	3789	5547		5697	9940			320	360			238	10564	311090
9129,5	2979	4997		4673	9454			0	0			0	9860	304380
8292	2167	4479,5		3584	8441,5			2692	3178			2079	9134	297670
7442	1691	4049		2733,5	7222,5			2314	2842			1813	8210	289060
6614	1187	3782,5		1788,5	6661,5			2038	2428			1540	7352	280450
5730	602	3475		1203,5	6188,5			1709	1958			1274	6827	271630
4938	0	3092,5		675,5	5658,5			1373	1430			1022	6379	262880
4119	4971	2622,5		0,5	5148,5			923	930			791	5938	254625
3583	3996	2190,5		28362	4638,5			464	522			532	5476	246825
3087	3068	1854,5		27762	4238,5			0	0			266	5028	239285
2591	2532,5	1494,5		27069	3699,5			2644	3060			0	4566	231745
2150	1850	1158,5		26429	3239,5			2122	2596			2548	4125	225995
1760	966	771,5		25584	2809,5			1864	2209			2247	3621	220045
1305	0	330,5		24871	2315			1584	1809			1946	2971	214045
843		0,5		23584	1820			1276	1325			1624	2377	207795
416		4802		23174,5	1280			817	815			1330	1702	202305
0		4451		22557	444			376	423			994	888	196635
14840		4086,5		21786,5	0			0	0			665	0	191100
14042		3824		21116,5	10686			3298	3873			336	27742	185475
13301		3456		20596,5	10202			2767	3401			0	27022	177795
12531		3141		20092,5	9732			2437	2906			2898	26329	170175
11895		2933		19683	9215			2052	2356			2506	25625	162555
11220		2678		19046,5	8735			1632	1696			2142	24845	154875
10582		2431,5		18230,5	8339			1038	1036			1778	24163	147780
9749,5		2111,5		17372,5	7371,5			480	540			1393	23437	140685
9133,5		1778,5		16679,5	6382,5			0	0			1001	22870	133040
8692,5		1512,5		15986,5	5909,5							700	22090	125835
8344		1224,5		15359,5	5447,5							392	21353	116105
7708,5		936,5		14656	5027,5							0	20750	107215

7267,5		612,5		13824	4617,5							3710	20230	98255
6727,5		270,5		13184	4287,5							3241	19663	89785
6165		0,5		12626	3983,5							2744	19096	81465
5602,5		5353		11976	3565,5							2289	18359	73405
4966,5		4867		11306	3135,5							1834	17611	64565
4303,5		4394,5		10602	2715,5							1365	16852	58065
3787,5		3894,5		9098	2232,5							910	16104	52125
3098,5		3503,5		8230	1748,5							434	15378	44805
2698,5		3157		7424	1208,5							0	14748	37545
2322,5		2949		6479	504,5								14055	28515
1874,5		2716,5		5569	0,5								13329	19610
1566,5		2410,5		4529	8215								12726	9450
1308,5		2060,5		3440	7830								11958	0
1007,5		1763,5		2616,5	7480								11254	385010
692,5		1532,5		1656,5	7062								10561	379060
370,5		1252,5		1089,5	6692								9879	373010
0		980,5		585,5	6395								9164	366910
13933		665,5		0,5	5540								8427	360860
13317		350,5		21156	4689								7659	355505
12706		0,5		20586	4293								6955	349790
12048		5134		19959	3930								6521	344255
11472		4607,5		19409	3630								6087	338810
10922		4202,5		18720	3300								5646	331490
10284		3765		18099	2970								5191	324110
9303,5		3397		17241	2690								4736	316550
8701,5		3050,5		16948,5	2338								4274	308870
8229		2829,5		16530,5	2058								3847	301775
7838		2567		16047,5	1798								3335	294790
7109,5		2269,5		15637,5	1487,5								2705	287750
6605,5		1899,5		15309,5	1256,5								2138	280765
6029,5		1584,5		14973,5	872,5								1553	272155
5479,5		1353,5		14681	300,5								816	263475
4942		1089,5		14253,5	0,5								0	255005
4426		817,5		13641,5	8824								20291	246675
3867		466,5		13082,5	8428								19607	238810
3363		250,5		12499,5	8058								18980	231010
2817		0,5		11938,5	7695								18375	223210
2513		5663		11454	7305								17739	215475
2185		5231		10929	6963								17145	209575
1857		4785,5		10292	6265,5								16661	203625
1542		4348		9802	5552,5								16256	197725
1260		3922,5		9415	5200,5								15728	191875
924		3534		8985	4826,5								15266	186655

588		3287		8535	4476,5								14897	181480
273		2994,5		8040	4126,5								14569	176395
0		2671,5		6724	3756,5								14191	171400
10524		2311,5		6066	3460,5								13786	164680
10034		2014,5		5338	3130,5								13291	157300
9579		1755,5		4678	2790,5								12796	149740
9047		1451,5		4076	2430,5								12213	142120
8603		1147,5		3388	2028								11652	135135
8190,5		778,5		2645,5	1588								11179	128370
7726,5		400,5		2024,5	1180								10649	122320
7171,5		0,5		1169,5	432								10088	116215
6751,5		7202		755,5	0								9527	108445
6405		6567,5		387,5	8928								9077	100675
6141,5		5933		0,5	8576								8489	92835
5614,5		5358		19177	8256								7950	84785
5257,5		4875		18737	7871								7444	77310
4849,5		4423,5		18220	7521								6971	70095
4387		4144		17750	7188								6498	62685
3912		3821,5		17126	6423								6003	57085
3468		3430,5		16620	5641								5463	51730
3000		3010,5		15762	5245								4847	43990
2604		2578,5		15417,5	4849								4518	37005
2214		2249,5		15009	4489								4126	28045
1934		1873,5		14491,5	4139								3818	19660
1678		1489,5		14031,5	3789								3517	9900
1406		1039,5		13655,5	3501								3216	0
1203		580,5		13271,5	3094								2901	365675
1011		0,5		12959,5	2694								2579	359925
752		7969		12541,5	2304								2123	354125
486		7334,5		12025,5	1959								1663	348375
234		6646		11479,5	1574								1249	342725
0		5921		11017,5	1190								862	337550
9769		5288,5		10566,5	420								444	332375
9265		4721,5		10253	0								0	327110
8784		4357,5		9854	9187								18467	322025
8322		3967,5		9360	8857								17939	315245
7854		3525,5		9010	8497								17422	308645
7379		2975,5		8632	8156								16905	302045
6828		2471,5		8212	7876								16329	295505
6384		2170,5		7772	7615								15845	289400
6062		1818,5		7277	6737,5								15361	283350
5820,5		1370,5		6313,5	5863,5								14884	277300
5642		911,5		5739,5	5434,5								14368	271085

5332		470,5		5206,5	4994,5								13873	262965
4996		0,5		4531,5	4624,5								13459	254845
4516		10101		3873,5	4244,5								13083	246655
4228,5		9196,5		3105,5	3864,5								12651	238255
3841		8305,5		2313,5	3568,5								12219	230390
3469		7493		1706	3172,5								11735	223500
3053		6745,5		1076	2842,5								11262	216545
2645		6021		689	2522,5								10789	209005
2190		5585,5		297	2143								10316	203155
1894		5053		0	1758								9854	197655
1638		4500,5		14487	1314								9434	191905
1390		3850,5		14137	456								8983	186255
1138		3247,5		13752	0								8620	181260
928		2792,5		13372	11784								8278	176175
697		2248,5		12891	11311								7822	170955
466		1752,5		12511,5	10881								7437	165825
221		1158,5		11887,5	10375								6964	158925
0		600,5		11692,5	10005								6502	151905
10785		0,5		11407,5	9672								6040	144885
10337				11028	8614,5								5556	137985
9921				10718	7556,5								5016	131715
9431				10446	7039,5								4565	125500
9011				10174	6533,5								4278	119065
8548,5				9953	6043,5								3991	112685
7983				9601,5	5543,5								3676	104285
7335,5				9169,5	5103,5								3347	95815
6845,5				8740,5	4751,5								3011	87275
6499				8410,5	4234,5								2675	79575
6201,5				8047,5	3774,5								2360	72490
5705,5				7734	3304,5								2024	65210
5306,5				7366,5	2764								1594	57995
4886,5				6950,5	2258								1153	51795
4436,5				6660,5	1754								856	46305
4011,5				6426,5	588								504	39765
3603,5				6156,5	0								0	33440
3135,5				5946,5	13017								13894	25390
2703,5				5594,5	12390								13474	18370
2235,5				4889,5	11840								13089	8850
1947,5				4441,5	11246								12671	0
1675,5				3999,5	10816								12227	343985
1395,5				3564,5	10438								11864	338535
1150,5				3116,5	9380,5								11512	332785
928,5				2524,5	8207,5								11242	327135

683,5				1897,5	7591,5								10882	321535
452,5				1411,5	7008,5								10519	316495
221,5				871,5	6458,5								10240	311050
0,5				547,5	5918,5								9968	306190
10851				243,5	5358,5								9662	301330
10431				0,5	4910,5								9356	294790
9963				14661	4382,5								8949	288610
9529				14301	3952,5								8531	282130
9193				13894	3482,5								8124	275770
8830,5				13564	2896								7728	269610
8381				13057	2258								7365	264000
7770,5				12620	1598								7065	257455
7322,5				11879	564								6702	251075
6986,5				11723	0								6339	243165
6689				11504,5	16152								6024	235395
6115,5				11240	15415								5640	227695
5727				11030	14805								5321	219925
5271				10870	14035								5013	212645
4808,5				10614	13545								4727	205430
4321				10354	13149								4430	198150
3865				10135,5	11709								4199	190870
3358				9751,5	10214								3815	185220
2878				9309,5	9510								3485	179770
2397				8924,5	8795								3261	174420
2101				8539,5	8125								3023	169070
1797				8188	7475								2820	164435
1485				7799,5	6835								2596	159710
1219				7409,5	6331								2337	154985
1003				7069,5	5616								2071	150395
772				6745,5	4926								1819	144395
513				6395,5	4256								1531	138155
247				5995,5	3497								1171	131795
0				5621,5	2782								829	125555
13665				4846	2002								586	120110
13063				4398	792								300	114610
12504				3995	0								0	109110
11860				3455									14187	103555
11416				2965									13755	96485
10953,5				2437									13348	89345
10359				1892,5									12985	81925
9600,5				1420									12517	74295
9040,5				910									12099	67275
8599,5				595									11681	60450

8242,5				315									11465	53170
7529,5				0									11189	47320
7036				15265									10936	42010
6460				14945									10747	35290
5860				14593									10587	29625
5272,5				14243									10299	22485
4720,5				13788									9939	15270
4109,5				13362,5									9686	7350
3557,5				12602									9345	0
2920,5				12374,5									9004	294280
2568,5				12042									8652	290230
2224,5				11662,5									8278	285580
1880,5				11312,5									7928	281330
1558,5				11056,5									7543	277230
1306,5				10752,5									7136	273450
970,5				10525									6803	269625
641,5				10183									6443	266115
312,5				9751									6069	262740
0,5				9283									5695	257640
15843				8887									5299	252960
15045				8502									4914	248280
14330				8169,5									4474	243720
13574				7791,5									4066	239705
13058				7310,5									3703	235305
12533				6930,5									3479	230740
11750				6579,5									3262	226340
10714				6279,5									3010	219480
9916				5929,5									2765	212970
9307				5577,5									2534	206670
8814				4802									2303	200230
8147,5				4326									2058	194120
7727,5				3871									1786	188790
7199,5				3346									1436	182875
6649,5				2828									1121	177480
6062				2268									806	172980
5450				1723,5									432	168530
4722				1278									0	163880
4086				768									14888	159030
3371				417									14504	154575
2923				225									14152	150075
2475				0									13767	145440
2059				15760									13347	140670
1695				15460									12940	134550

1365				15064									12511	128370
973				14754									12196	122370
672				14390									11776	116190
364				14056,5									11413	110360
0				13452									11098	105025
19025				13237,5									10842	99580
18087				12933,5									10500	94190
17294				12565,5									10185	87400
16314				12215,5									9789	80610
15726				11919,5									9415	74170
15176				11623,5									9041	68010
14204,5				11376,5									8645	61900
13168,5				11025									8249	55920
12356,5				10557									7889	50005
11758				10037									7504	45555
11256,5				9630									7119	41325
10404				9212									6795	35445
9826,5				8851									6351	29725
9106,5				8462,5									5933	22305
8319				7994,5									5493	15805
7519				7644,5									5064	7725
6739				7356,5									4734	0
5907				7026,5									4349	284285
5127				6676,5									3965	279985
4256				6269,5									3602	275885
3752				5400									3364	271435
3216				4868									3119	266935
2648				4361									2874	262840
2193				3791									2615	258880
1803				3287									2370	254920
1334				2759									2139	250420
879				2148,5									1908	244480
403				1635,5									1636	238600
0				1065,5									1246	232960
				696,5									1030	227200
				360,5									805	221865
				0,5									420	216640
				19895									0	211635
				19465									15355	206410
				18992									14995	200040
				18532									14599	193740
				18051									14258	187440
				17625,5									13922	180440

				16826									13603	174265
				16559,5									13262	167895
				16179,5									12965	161525
				15696,5									12581	155025
				15276,5									12229	150575
				14908,5									11914	146425
				14532,5									11618	142375
				14220,5									11285	138175
				13764,5									10943	134620
				13200,5									10536	130930
				12602,5									10107	127060
				12063,5									9689	123325
				11513,5									9260	118225
				11095,5									8820	113005
				10633,5									8450	107845
				10022,5									8032	103045
				9542,5									7614	98645
				9119,5									7281	94190
				8649,5									6849	89680
				8189,5									6464	84895
				7727,5									6101	79015
				6717									5749	73135
				6115									5386	66975
				5556									5001	60745
				4866									4557	55220
				4278									4150	49305
				3510									3884	43195
				2734,5									3611	38745
				2100									3345	34650
				1380									3093	29730
				930									2862	24780
				522									2603	18550
				0									2337	12700
				22795									2033	6300
				22225									1623	0
				21620									1245	291360
				21080									885	286810
				20521									456	282210
				20038									0	277660
				18985									19566	273060
				18621									19050	268560
				18079,5									18577	264105
				17412,5									18071	259695

				16832,5									17627	255735
				16488,5									17220	250515
				16168,5									16769	245235
				15882,5									16400	239895
				15464,5									15920	234495
				14792,5									15458	229490
				14103,5									15080	224375
				13498,5									14712	219205
				12904,5									14289	214035
				12372,5									13857	207525
				11784,5									13329	201085
				11160,5									12812	194715
				10710,5									12306	188485
				10287,5									11789	182310
				9777,5									11283	175875
				9197,5									10793	169505
				8592,5									10243	163200
				7323,5									9759	158150
				6539,5									9363	153250
				5863,5									8799	148400
				5083,5									8271	143700
				4313,5									7765	139605
				3417,5									7248	135510
				2708									6731	131415
				2114									6225	127410
				1274									5721	122190
				815									5248	116970
				423									4947	111990
				0									4646	106830
				27997									4324	102265
				27327									4030	97095
				26656									3694	91760
				25956									3365	86920
				25319									3036	80830
				24813									2652	75160
				23506,5									2152	68580
				23142,5									1693	61790
				22591,5									1171	55355
				21936									588	48985
				21346									0	42485
				20906									21851	38085
				20466									21167	34170
				20076									20562	28950

				19477,5									19968	24165
				18709,5									19452	18425
				17864,5									18990	13225
				17127,5									18396	6825
				16412,5									17892	0
				15804,5									17208	318880
				15143									16570	314130
				14298									16048	309430
				13618									15704	304630
				13015									15344	299980
				12355									14948	295525
				11705									14464	290980
				10990									13947	286390
				9368,5									13386	281665
				8430,5									12770	275245
				7507,5									12187	268705
				6532,5									11637	261985
				5622,5									11043	256585
				4550,5									10427	251195
				3478									9923	245915
				2560									9347	240580
				1630									8852	235465
				1036									8379	227555
				540									7862	219575
				0									7301	211595
													6663	203545
													6003	197110
													5409	190740
													5017	184695
													4653	178715
													4289	174215
													3904	169715
													3512	165265
													3211	160765
													2903	156670
													2455	152170
													1945	147805
													1504	143620
													1081	137560
													564	131500
													0	125320
													27005	119140
													26201	113310

													25530	108195
													24760	102970
													24172	97690
													23688	90480
													22951	82780
													22447	75080
													21751	68010
													21124	61575
													20593	55530
													20153	49355
													19658	44505
													19118	40410
													18425	34950
													17721	29890
													17006	23100
													16302	16275
													15587	7875
													14917	0
													14202	312975
													13498	307825
													12931	302625
													12151	297525
													11403	292375
													10644	287920
													9907	283780
													9181	279145
													8466	274420
													7686	268120
													6927	261520
													6458	254860
													5961	248380
													5506	242660
													5051	236830
													4582	231275
													4127	225885
													3651	219095
													3155	212515
													2495	206215
													1937	199845
													1397	193865
													792	187820
													0	181905
														175990

														171490
														166790
														161890
														156990
														152310
														147720
														142950
														137550
														131130
														125670
														120150
														114450
														109115
														103615
														98225
														92945
														86435
														80135
														73905
														67605
														60585
														53435
														46285
														41285
														36695
														30755
														25750
														19590
														13870
														6750
														0
														351935
														346635
														341335
														336135
														330935
														326300
														321440
														316490
														311540
														304880
														298160
														291380

														284420
														279030
														273640
														268140
														262530
														255320
														248040
														240550
														233060
														226040
														218955
														211675
														204460
														198960
														193510
														188610
														183610
														179110
														174610
														170065
														165520
														159340
														152620
														145840
														139060
														133505
														128225
														123165
														117060
														108660
														100400
														91790
														83180
														76030
														67970
														59975
														53725
														48145
														40705
														33885
														25065
														17525
														8325

														0
														359300
														353500
														347700
														341850
														335500
														329830
														324565
														319255
														314035
														307195
														301015
														295135
														289375
														283765
														277990
														272325
														266220
														254180
														246270
														238360
														230380
														222645
														215235
														207695
														200285
														194585
														189235
														183835
														178385
														173525
														168665
														163940
														159125
														152645
														146525
														139865
														133745
														127255
														120820
														114440
														108335
														101405

														93425
														85235
														77185
														69320
														61390
														53395
														46845
														41670
														35430
														29490
														22350
														15655
														7575
														0

tipo 16	tipo 17	tipo 18	tipo 19	tipo 20	tipo 21	tipo 22	tipo 23	tipo 24	tipo 25	tipo 26	tipo 27	tipo 28	tipo 29	tipo 30	tipo 31
353015	75017	17492	93976	69919	9684	107341	92790	50352	41249	11471	30259	3201	54417	21240	31825
345700	71426	15430,5	89041	69425,5	7992	106576,25	92258	49487,5	40783,5	10772,75	26568,25	3179,85	53923,5	18998,1	30915,55
338055	67812	13415	83941	68750,5	6497,75	105638	91563	48479,75	40158	10182	22850	3149,85	53248,5	18360,6	28358,05
330355	64312	11525	79354	67986	3816,5	104553	90723	47324,75	39388	9727	19245	3115,1	52484	17874,1	26029,8
322600	60928	9762,5	74906	67082,5	2018,75	103319,25	89736	46020,5	38471,5	9409,75	15755,25	3073,4	51580,5	17561,35	23673,75
314380	57777	8187	70442	66002,5	793,75	101983,5	88640	44616,25	37444	9238,5	12501,5	3023	50500,5	17381,35	21240,15
305680	54587	6664,5	66422	64863,5	143	100424,75	87335	42985	36211,5	9202,25	9202,75	2969,4	49361,5	17347,85	18982,25
297100	51584	5306	62652	63628,5	35,75	98744,5	85905	41233,25	34853	7700,75	7701,25	2910,9	48126,5	15982,85	18260,75
289180	48944	4184	59124	62305,5	0,5	97061,5	84453	39484,25	33467	6446,75	6447,25	2847,9	46803,5	14785,85	17567,75
283240	46436	3194	55722	60856,5	8824	95246,5	82869	37603,25	31949	5324,75	5325,25	2778,6	45354,5	14087,81	16508,09
277525	44150	2368,5	52342	59231,5	7296,5	93373,25	81218	35666,5	30361,5	4372,25	4372,75	2700,6	43729,5	13112,81	15806,09
271765	41974	1664,5	49092	57476,5	5877,5	91357,25	79426	33586,5	28633,5	3540,25	3540,75	2616,1	41974,5	12417,31	14961,09
266140	39974	1102	45732	55446,5	3590	89263,5	77551	31430,25	26821	2852,75	2853,25	2518,1	39944,5	11675,31	14191,09
259390	37949	629,5	42466	53245,5	1907	86867,25	75391	28966,5	24728,5	2245,25	2245,75	2411,6	37743,5	10929,81	13552,09
252290	35961	274,5	39452	50985	778,25	84204,75	72977	26233	22385,5	1748,25	1748,75	2302	35483	10450,31	12839,69
245440	34180	69	36470	48500	127,5	81499	70511	23458,75	19988	1405,75	1406,25	2181,3	32998	9719,01	12484,69
238540	32524	0	33670	45910	32,25	78635,5	67889	20526,25	17435	1198,75	1199,25	2055,3	30408	9509,01	11770,69
234130	31138	0	30991	43160,5	0,75	75895	65369	17722,75	14978	1167,25	1167,75	1921,35	27658,5	8761,71	11735,44
229790	29898	0	28579	40413,5	8491	73074	62765	14839,75	12870	1105,25	1105,75	1787,35	25380,5	7756,71	11668,44
225310	28746	0	26403	37661,5	7175	70034	59949	11735,75	11014	1009,25	1009,75	1652,95	23524,5	6515,11	11572,44
220865	27730	0	24339	34759	5895,75	66890,75	57028	8529	9490	882,25	882,75	1511,05	21976,5	4980,01	11443,44

215705	26827	0	22299	31563	3477	63569	53932	5142,75	8264,5	721	721,5	1354,65	20684,5	4810,01	9525,84
210665	26071	0	20479	28378	1857,75	60198,5	50782	1709,25	7382,5	532	532,5	1198,65	19774,5	4615,01	7406,84
204905	25351	0	18646	24782,5	737,75	56202,5	47038	665,25	3710,5	280	280,5	1022,4	16778,25	4368,26	7160,09
199305	24791	0	16270	21614,5	125	52177,5	43258	0,25	0,5	0	0,5	907,2	14402,25	3864,26	6411,29
191550	22091	15433	15088,5	17444,5	33,5	51366,75	39768,25	46272	37038	10186	26701	851,6	13220,75	3829,51	4069,14
183300	19345,75	13511	10941,5	16086	0,5	50354,25	36205,75	45466	36604	9535	23260	787,25	11862,25	2328,01	3275,49
175655	17665,5	11756,5	7698,5	13900,5	7917	49277	33043,5	44588,75	36059,5	9020,75	20023,25	681,5	9676,75	1587,76	2640,99
168010	15162,75	10109,5	5038,5	11170,5	6460	48060,75	30020,25	43582,25	35388,5	8624,25	16881,75	548,5	6946,75	845,76	2605,99
159370	12117,75	8572	2983,5	7951	5148,5	46656,75	27032,25	42444,5	34589	8347,5	13837,5	390,95	5645,25	674,51	674,29
151330	8590	7180,5	1410,5	4018,5	3104,75	45216,25	24385,75	41204,25	33681,5	8196,25	10963,75	197,9	2763,8	352,76	352,54
143530	4335,75	5889	0,5	0	1638,5	43688,75	21948,25	39820,5	32636	8165,5	8165,5	0,5	0,2	0,26	0,04
135970	0	4768	86476	65638	632,25	42082,25	19711,75	38375	31515	6926,5	6926,5	3006	50961	19632	29129
130300	67748	3782	82451	65235,5	119,25	40349,75	17601,25	36838	30297	5824,5	5824,5	2988,75	50558,5	17803,5	28387,25
124450	64400	2934,5	78405	64700	30	38432,25	15553,75	35227,75	28997,5	4864	4864	2964,95	50023	17297,75	26358,3
118600	61254	2167,5	74445	64040	0,5	36384,75	13636,25	33428,25	27522,5	3979	3979	2934,95	49363	16877,75	24348,3
112300	58204	1513	70445	63227,5	7575	34039,75	11711,25	31494,5	25916	3205,5	3205,5	2897,45	48550,5	16596,5	22229,55
103780	55252	977,5	66663	62312,5	6200,25	31519,25	9900,75	29441,75	24190,5	2551	2551	2854,75	47635,5	16444	20167,75
96930	52469	547	62883	61241,5	4931,75	28950,5	8291	27197	22284	1997,5	1997,5	2804,35	46564,5	16412,5	18044,65
89830	49763	244,5	59316	60073	2831,75	26146	6764,5	24867,75	20287,5	1574	1574	2749	45396	15121	17362
82830	47285	61,5	55816	58760,5	1518,5	23241	5399,5	22397,25	18152,5	1269	1269	2686,5	44083,5	13933,5	16674,5
77895	44965	0,5	52360	57288,5	626	20174,25	4165,75	19804,75	15895,5	1086	1086	2616,1	42611,5	13224,38	15598,02
73205	42818	0,5	49058	55701	98,75	17125,75	3127,25	17068	13497	1055,25	1055,25	2539,9	41024	12271,88	14912,22
68725	40694	0,5	45883	53986,5	24,5	14085,75	2263,25	14208,25	11406	993,75	993,75	2457,35	39309,5	11592,43	14086,72
64210	38671	0,5	42811	52130,5	0	10893	1521,5	11152,75	9579	899,25	899,25	2367,75	37453,5	10914,03	13382,72
58770	36767	0,5	39844	50131	6724	7391	875,5	7996,5	8079	774,25	774,25	2271	35454	10236,78	12802,22
53570	34922	0,5	37006	48002,5	5678,25	3913,5	388	4662,75	6872,5	615,5	615,5	2167,8	33325,5	9785,28	12131,42
47930	33228	0,5	34087	45570	4667,75	0,75	0,25	1392,75	6032,5	435,5	435,5	2049,65	30893	9069,43	11783,92
40010	31642	0,5	31467	43146,5	2830,25	99423	84574	551,75	3074,5	232,5	232,5	1931,75	28469,5	8872,93	11115,82
31670	30178	0,5	28826	40436	1504,25	98710	84078	0,75	0,5	0,5	0,5	1799,7	25759	8136,23	11081,07
25235	28825	15666	26540	37832,5	576,75	97893,25	83473	46935	37904	10529	26932	1672,7	23600	7183,73	11017,57
18185	27595	13821,5	24364	35080,5	101,75	96947,75	82741	46161,5	37487,5	9904,25	23629,75	1538,3	21744	5942,13	10921,57
13285	26461	12067	22428	32358	26	95871,5	81880	45284,25	36943	9390	20393	1405,2	20292	4502,23	10800,57
7805	25461	10420	20508	29350	0,25	94691,75	80912	44277,75	36272	8993,5	17251,5	1258	19076	4342,23	8995,77
4230	24572	8907,5	18772	26312	5997	93369,5	79805	43158,5	35485,5	8721,25	14256,75	1109,2	18208	4156,23	6974,57
0	23852	7539	17004	22844	4951,25	91983	78625	41938,75	34593	8572,5	11430,5	939,2	15318	3918,23	6736,57

322090	23272	6205,5	14859	19984	3973	90504	77349	40510	33513,5	8540,75	8541,25	835,2	13173	3463,23	6060,57
315270	22808	5037	13737	16024	2435,5	88950,25	75993	39003,25	32345	7249,25	7249,75	782,4	12051	3430,23	3836,37
308615	20370,5	4008,5	10199	14865	1288	87209,75	74459	37400	31074,5	6099,75	6100,25	727,5	10892	2149,23	3159,27
301905	17763,5	3093,5	7163	12819	509,25	85335,5	72793	35661,5	29671,5	5062,75	5063,25	628,5	8846	1456,23	2565,27
295140	16330	2294	4712	10303,5	81,75	83342,25	71008	33785,75	28134	4140,25	4140,75	505,95	6330,5	772,53	2533,02
287880	13987	1601	2657	7084	21,75	81159	69040	31738,25	26433	3321,25	3321,75	348,4	5029	601,28	601,32
280500	11181,25	1025	1260	3591,5	0,75	78890,25	66983	29530,25	24577	2617,25	2617,75	176,95	2469,95	315,53	315,57
273420	7653,5	573,5	0	0,5	5890	76480,75	64787	27176	22577,5	2036,75	2037,25	0,55	0,35	0,53	0,57
266460	3875,25	256	80985	60426	4856	73949,25	62469	24731,25	20482	1592,25	1592,75	2771	46957	18466	27305
261375	0,75	64	76855	60013	3920,75	71274	60009	22139,25	18242	1272,25	1272,75	2753,3	46544	16589,8	26543,9
256065	67762	0,5	72809	59477,5	2289,5	68475,75	57426	19440,5	15892,5	1081,75	1082,25	2729,5	46008,5	16084,05	24514,95
250710	64549	0,5	68915	58828,5	1180,25	65483,25	54654	16703,75	13494	1051	1051,5	2700	45359,5	15671,05	22538,45
245355	61403	0,5	65171	58068	462,75	62389,5	51779	13820,75	11386	989	989,5	2664,9	44599	15407,8	20555,3
239205	58353	0,5	61575	57198	82,75	59119,25	48731	10886,5	9631,5	898,25	898,75	2624,3	43729	15262,8	18594,9
233155	55449	0,5	58125	56220,5	22,75	55909,25	45731	7881,75	8203,5	779,25	779,75	2578,3	42751,5	15234,05	16657,15
227055	52712	0,5	54848	55147	0	52690,25	42715	4705,5	7054	628	628,5	2527,45	41678	14047,55	16030
220955	49918	0,5	51740	53981,5	6450	49355,25	39583	1435,5	6214	448	448,5	2471,95	40512,5	12993,05	15419,5
216650	47335	0,5	48716	52693,5	5310,25	48694	36736,75	565,5	3154	238	238,5	2410,35	39224,5	12372,57	14477,58
212345	44915	0,5	45518	51156	4332	47890,75	33910,5	0,25	0,5	0	0,5	2336,55	37687	11450,07	13813,38
207935	42597	14575	42368	49455	2625,75	46960,75	31180,5	43250	34785	9653	25155	2254,65	35986	10775,97	12994,38
203560	40383	12792,5	39320	47613,5	1452,75	45867	28461,75	42502,5	34382,5	9049,25	21963,75	2165,75	34144,5	10102,87	12295,88
198480	38241	11110,5	36399	45645	604	44677,5	25930,25	41661,5	33860,5	8556,25	18860,75	2070,5	32176	9436,12	11724,38
193680	36193	9558	33693	43615,5	105,25	43323	23441,75	40712,75	33228	8182,5	15899,5	1972,1	30146,5	9005,62	11084,78
189040	34258	8145,5	31383	41690,5	26,5	41877,75	21135,5	39667,5	32493,5	7928,25	13102,75	1878,6	28221,5	8439,12	10809,78
184400	32480	6823	29163	39637	0,25	40284	18916,75	38488,75	31631	7784,5	10371,5	1778,7	26168	8272,62	10243,68
178075	30816	5615,5	27054	37472,5	6566	38524	16772,75	37195	30653,5	7755,75	7755,25	1673,25	24003,5	7684,32	10215,93
171530	29292	4504	25056	35197	5391	36650,75	14772,5	35761,75	29542	6527,25	6526,75	1562,25	22116,5	6851,82	10160,43
164930	27939	3543,5	23152	32789	4294,5	34650,5	12899,25	34264,5	28355,5	5453,75	5453,25	1444,65	20492,5	5765,42	10076,43
158055	26699	2696	21312	30201,5	2438,25	32506,5	11139,25	32654,25	27056	4493,25	4492,75	1318,15	19112,5	4396,92	9961,43
150735	25610	1981	19587	27499	1278	30216,75	9494,5	30976,75	25681	3668,25	3667,75	1185,9	18020	4253,17	8339,93
143175	24658	1376	18033	24779,5	508	27798	7978,75	29189,25	24196	2953,25	2952,75	1052,7	17243	4086,67	6530,63
135795	23811	885,5	16551	21872,5	90	25052,75	6484,5	27309	22615,5	2353,75	2353,25	910,2	14820,5	3887,17	6331,13
128295	23091	497	14703	19408,5	23,25	22334,5	5207,25	25283,25	20895	1854,25	1853,75	820,6	12972,5	3495,17	5748,73
122535	22491	222	13691,5	15838,5	0,75	19311,25	3991	23165,75	19080	1469,25	1468,75	773	11961	3465,42	3743,58
116820	22015	57	9950,5	14613	8476	16422	3006,75	20938,25	17155	1194,25	1193,75	714,95	10735,5	2110,92	3027,63

111105	19915	0,5	7029,5	12644,5	7007,25	13382	2142,75	18537	15064,5	1024,75	1024,25	619,7	8767	1444,17	2456,13
105345	17564,75	0,5	4597,5	10148,5	5674,25	10387,25	1447	15956	12802,5	995,75	995,25	498,1	6271	765,77	2424,13
97605	16049	0,5	2662,5	7117	3349,25	7091,25	839	13259	10830,5	937,75	937,25	349,75	5045,5	604,52	605,23
91155	13794,75	0,5	1320,5	3762	1768,25	3774,25	374	10421,75	9134	850	849,5	185,05	2587,2	330,02	330,73
84205	11010,75	0,5	0,5	0	665,75	0,25	0	7391,75	7694	730	729,5	0,25	0	0,02	0,73
77655	7689	0,5	78471	58897	114,75	95438	82719	4215,5	6544,5	578,75	578,25	2691	45765	18028	26286
72790	4059,5	0,5	74376	58487,5	28,5	94753,75	82243	1327	5802,5	419,75	419,25	2673,45	45355,5	16167,7	25531,35
68345	0,5	0,5	70636	57992,5	0,75	93937	81638	551,25	3074	232,5	232	2651,45	44860,5	15700,2	23655,85
63865	62771	0,5	66841	57360	7586	92991,5	80906	0,25	0	0,5	0	2622,7	44228	15297,7	21729,6
59630	59666	14227	63225	56625,5	6046,75	91932,75	80059	42238	34143	9331	24676	2588,8	43493,5	15043,45	19814,25
54510	56650	12537,5	59784	55793	4810,5	90772,5	79107	41529,5	33761,5	8758,75	21651,25	2549,95	42661	14904,7	17938,35
49550	53775	10870	56394	54832,5	2860,5	89407,25	77964	40695,75	33244	8270	18575	2504,75	41700,5	14876,45	16034,3
44110	51063	9344,5	53030	53730,5	1483,5	87962	76734	39763,5	32622,5	7902,75	15665,25	2452,55	40598,5	13658,45	15390,5
36960	48418	7944,5	49838	52533,5	591	86419,25	75403	38727,5	31894,5	7650,75	12893,25	2395,55	39401,5	12575,45	14763,5
29040	45888	6656,5	46733	51211	101,75	84741,75	73939	37579,5	31054,5	7510,75	10233,25	2332,3	38079	11938,35	13796,35
23550	43431	5386	43691	49748,5	26	82927,5	72340	36218,25	30026	7480,5	7480,5	2262,1	36616,5	11060,85	13164,55
16950	41171	4360	40766	48169	0,75	80943	70576	34895,25	29000	6346,5	6346,5	2186,05	35037	10434,9	12404,05
12435	39024	3442	38006	46501,5		78799	68656	33464,25	27866	5320,5	5320,5	2105,55	33369,5	9825,4	11771,55
6955	37044	2624,5	35384	44734,5		76509,25	66592	31911	26612,5	4394	4394	2020,05	31602,5	9226,9	11258,55
3780	35174	1955	32898	42870		74128	64433	30340,25	25325	3621,5	3621,5	1929,65	29738	8831,4	10670,95
0	33430	1361	30441	40822,5		71600	62129	28585,25	23867	2919,5	2919,5	1830,2	27690,5	8228,85	10378,45
311675	31765	884	28121	38676,5		68964,75	59716	26756,75	22330	2336,5	2336,5	1725,8	25544,5	8054,85	9786,85
305130	30225	492	25841	36336,5		66289,5	57256	24712,75	20594	1832,5	1832,5	1611,8	23204,5	7418,85	9756,85
298475	28795	237	23663	33856		63468,5	54652	22749,25	18911	1475,5	1475,5	1490,8	21147,5	6511,35	9696,35
291765	27439	58,5	21589	31233		60594,75	51990	20339,5	16828,5	1178	1178	1362,7	19378,5	5327,95	9604,85
285110	26163	0,5	19829	28758		57649,5	49253	17874,5	14682,5	1004	1004	1241,7	18058,5	4018,95	9494,85
277970	25003	0,5	18194	26196,5		54533,75	46349	15360,25	12479	975,75	975,75	1116,35	17023	3882,7	7957,95
270350	23950	0,5	16626	23452,5		51323,75	43349	12779,5	10592	920,25	920,25	981,95	16239	3714,7	6132,35
262970	22990	0,5	15183	20622		47993,75	40229	10112	8997	837,75	837,75	843,2	13880,25	3520,45	5938,1
255710	22143	0,5	13137	17894		44572,5	37016	7309,25	7665	726,75	726,75	744	11834,25	3086,45	5293,3
250220	21507	0,5	12100	14234		43894	34095,5	4369,25	6601	586,75	586,75	695,2	10797,25	3055,95	3237,6
244685	20972	0,5	8939	13198,5		43090,75	31269,25	1344,5	5824	420,25	420,25	646,15	9761,75	1911,45	2632,65
239015	20508	0,5	6294	11416		42176,25	28584,75	532,5	2968	224,25	224,25	559,9	7979,25	1307,7	2115,15
233255	18183	0,5	4109	9173,5		41152,5	26040	0,5	0	0,25	0,25	450,65	5736,75	698,2	2086,4
226805	15773,5	10549	2489	6635,5		40021,5	23633	32264	25963	6904	18379	326,45	4710,75	563,2	563,6

220455	14492,75	9293,5	1180	3363		38785,25	21361,75	31737,5	25679,5	6478,75	16131,25	165,8	2312,9	295,45	295,85
214055	12451,5	7945	0	0		37457,5	19243	31063,25	25261	6083,5	13643,5	0,6	0,1	0,45	0,85
207705	9950,25	6797,5	72077	53742		36042,25	17272,75	30362	24793,5	5807,25	11454,75	2447	41339	16508	24677
203400	7169,25	5772,5	68122	53346,5		34502,25	15396,75	29603,5	24260,5	5622,75	9425,25	2430,05	40943,5	14711,3	23948,15
199060	3629	4806,5	64416	52856		32688	13459,5	28742,5	23630,5	5517,75	7430,25	2408,25	40453	14248,05	22089,7
194825	0,5	3914	60885	52267,5		30703,5	11601	27786,25	22908	5496,5	5496,5	2381,5	39864,5	13873,55	20297,45
190660	60009	3173	57461	51572		28576,25	9854,75	26830,75	22167	4677,5	4677,5	2349,4	39169	13632,8	18483,8
185820	57066	2535,5	54268	50799,5		26322	8235,5	25837	21379,5	3965	3965	2313,35	38396,5	13504,05	16743,1
181020	54076	1898	51118	49907		24015,75	6790,25	24625,75	20402	3242,5	3242,5	2271,35	37504	13477,8	14973,85
176220	51251	1391	48073	48909,5		21843,25	5607,75	23436,25	19427	2657,5	2657,5	2224,1	36506,5	12375,3	14391,1
171460	48563	962	45217	47838,5		19540	4525,5	22168,75	18374	2150,5	2150,5	2173,1	35435,5	11406,3	13830,1
164970	45987	620	42517	46688,5		17125,75	3554,25	20857,75	17272	1732,5	1732,5	2118,1	34285,5	10852,3	12989,1
158425	43325	364,5	39813	45388,5		14600,5	2694	19525,5	16140,5	1404	1404	2055,7	32985,5	10072,3	12427,5
151935	41057	164,5	37163	43957,5		11940,5	1938	17985,5	14820,5	1124	1124	1986,8	31554,5	9505,2	11738,5
145500	38897	40	34667	42449,5		9094,25	1276,75	16304,75	13368	916,5	916,5	1914	30046,5	8954	11166,5
138540	36826	0	32390	40915		6133	730,5	14604,75	11888	796,5	796,5	1839,75	28512	8434,25	10721
131640	34972	0	30190	39265		3163,75	314,25	12424,25	9977	772	772	1759,75	26862	8084,25	10201
124860	33136	0	28090	37515		0,25	0,75	10262	8396	725,5	725,5	1674,75	25112	7569,25	9951
118200	31440	0	26070	35646,5		91159	78430	8079,5	7091	658	658	1583,85	23243,5	7417,75	9435,9
113160	29760	0	24151	33677		90497,75	77970	5756,5	5987	566	566	1487,9	21274	6882,45	9410,65
107625	28332	0	22315	31586		89714,75	77390	3289	5094	448,5	448,5	1385,9	19540	6117,45	9359,65
101955	26785	0	20513	29307		88823,5	76700	1054,5	4520	325,5	325,5	1274,6	18003	5089,25	9280,15
96240	25393	0	18769	26854,5		87834,75	75909	394,75	2199,5	166,25	166,25	1154,7	16695	3792,15	9171,15
88620	24150	0	17149	24316,5		86713,5	74989	0,5	0	0,25	0,25	1030,5	15669	3657,15	7648,35
82470	23040	11595	15679	21744		85477,25	73954	35770	29054	8029	19864	904,5	14934	3499,65	5936,85
76970	22050	10262	14223	18888		84102,5	72784	35211	28753	7577,5	17477,5	764,5	12554	3303,65	5740,85
71420	21162	9073	12292,5	16314		82661,75	71541	34616,5	28384	7229	15284	670,9	10623,5	2894,15	5132,45
67535	20378	7871,5	11289,5	12774		81108	70185	33882,25	27894,5	6939,75	12992,25	623,7	9620,5	2864,65	3144,15
63650	19712	6746,5	8041,5	11710		79485,5	68755	33049,75	27309,5	6737,25	10764,75	573,3	8556,5	1688,65	2522,55
59730	19152	5700	5672,5	10113,5		77753	67215	32117	26627	6623,5	8603,5	496,05	6960	1147,9	2059,05
55705	18704	4776	3734,5	8124,5		75927,25	65580	31127	25879	6601,5	6601,5	399,15	4971	607,3	2033,55
51105	16510,25	3940	2069,5	5516		73957	63804	30049	25043	5677,5	5677,5	271,5	3916,5	468,55	468,45
46665	14179,75	3090	980,5	2793,5		71894,5	61934	28724	23993	4727,5	4727,5	137,85	1921,65	245,8	245,7
42105	12863,75	2347,5	0,5	0,5		69722	59954	27313,25	22854,5	3886	3886	0,65	0,85	0,8	0,7
35945	11035,5	1710,5	66987	49707		67377,25	57807	25818,75	21629,5	3151	3151	2285	38918	15240	22366

28805	8817	1193,5	63837	49392		64854,25	55487	24291,25	20360,5	2540	2540	2271,5	38603	13809	21785,5
23000	5958,75	761,5	60811	48991,5		62215,25	53051	22635,25	18968,5	2012	2012	2253,7	38202,5	13430,75	20268,05
16650	3013,5	422	57742	48480		59436,5	50477	20865	17465	1575,5	1575,5	2230,45	37691	13105,25	18710,3
12170	0	184,5	54638	47849,5		56466,5	47717	19036,25	15897,5	1243	1243	2201,35	37060,5	12887	17066,15
7010	48520	48	51569	47107		53350,75	44813	17193,5	14305	1015,5	1015,5	2166,7	36318	12763,25	15393,05
3960	46333	0,5	48569	46257		50515,25	42163	15174,75	12547,5	873	873	2126,7	35468	12738,25	13708,05
0	43915	0,5	45582	45278,5		47546	39381	13150	10773	850,25	850,25	2080,35	34489,5	11656,75	13136,4
29625	41790	0,5	42614	44165,5		44211	36249	11057,5	9243	805,25	805,25	2027,35	33376,5	10649,75	12553,4
289800	39822	0,5	39860	42992,5		43538,25	33353,25	8875	7938	737,75	737,75	1971,25	32203,5	10084,67	11695,58
283420	37890	0,5	37182	41705		42795,75	30740,75	6350	6738	637,75	637,75	1909,45	30916	9312,17	11139,38
277095	36020	0,5	34682	40355		41904,5	28124,5	3856,25	5835,5	519	519	1844,45	29566	8777,17	10489,38
270880	34382	0,5	32210	38861,5		40915,75	25666,75	1185,75	5149,5	372	372	1772,35	28072,5	8231,27	9922,88
263980	32882	0,5	29772	37218,5		39833,5	23363,5	475,25	2650,5	200,5	200,5	1692,85	26429,5	7674,77	9445,88
257080	31267	0,5	27638	35618		38618,75	21131,75	0,25	0,5	0,5	0,5	1615,25	24829	7335,27	8941,48
250060	29863	11850	25559	33885,5		37255,75	18956,75	35323	28644	7830	20542	1531,1	23096,5	6825,42	8693,98
243280	28537	10439,5	23599	32072,5		35802,25	16933,25	34731,5	28325,5	7352,25	18016,75	1442,9	21283,5	6678,42	8194,18
238195	27321	9105,5	21756	30181		34221	15007	34064,5	27911,5	6961,25	15555,75	1350,75	19392	6164,32	8169,93
233245	26226	7877	20010	28192,5		32495,25	13164,25	33313,75	27411	6665,5	13212,5	1253,75	17743	5436,82	8121,43
228295	25106	6727	18446	26214,5		30652,5	11438,5	32462,75	26813	6458,5	10935,5	1157,15	16409	4544,42	8052,43
223390	24027	5577	17038	24234,5		28726,25	9857,25	31437,75	26063	6333,5	8560,5	1060,35	15353	3497,22	7964,43
217840	23067	4537,5	15628	22025,5		26702,75	8403,75	30324	25221,5	6308,75	6308,25	952,25	14460	3379,72	6639,03
212340	21989	3606,5	14340	19771,5		24584	7076	29123,5	24290,5	5279,75	5279,25	841,85	13816	3241,72	5139,43
206840	21059	2858,5	13157	17451		22273,25	5818,25	27957,5	23366,5	4443,75	4443,25	728,1	11882,25	3082,47	4980,18
201190	20249	2206	11688,5	15493		19866,25	4687,25	26717,75	22366	3704,25	3703,75	656,9	10413,75	2770,97	4517,38
197130	19513	1634	10889,5	12673		17256,25	3637,25	25375,75	21266	3044,25	3043,75	619,3	9614,75	2747,47	2933,48
193070	18855	1144,5	8047,5	11742		14503,5	2699,5	23929,5	20064,5	2465,75	2465,25	575,2	8683,75	1718,47	2389,58
188975	18363	739,5	5655,5	10130		11606	1876	22377	18759,5	1970,75	1970,25	497,2	7071,75	1172,47	1921,58
184775	17908	421	3641,5	8063		8883,5	1243,5	20716,25	17349	1561,25	1560,75	396,5	5004,75	610,67	1895,08
179935	17576	188,5	2141,5	5713		6076,75	725,75	18926	15814,5	1235,75	1235,25	281,5	4054,75	485,67	485,08
175695	15907,25	47,5	1030,5	2935,5		3080,75	305,75	17022,5	14169,5	1000,75	1000,25	145,15	2019,6	258,42	257,83
171415	14050,75	0,5	0,5	0		0,5	0,5	15025	12430,5	859,75	859,25	0,95	0,8	0,92	0,33
166775	12899,25	0,5	57986	43847		86246	74482	12955,75	10617	836,5	836	2004	33779	13352	19636
160340	11053,25	0,5	54871	43535,5		85619,25	74046	10816,75	9053	790,5	790	1990,65	33467,5	11936,9	19061,95
154290	8747,75	0,5	52049	43162		84843	73471	8610	7733,5	722,25	721,75	1974,05	33094	11584,15	17646,8
147965	6172,75	0,5	49376	42716,5		83967,25	72793	6362,75	6665,5	633,25	632,75	1953,8	32648,5	11300,65	16290,05

141750	3168	0,5	46688	42170,5		82987,25	72009	3869	5763	514,5	514	1928,6	32102,5	11111,65	14866,25
135090	0,75	0,5	44239	41578		81895,25	71113	1171,25	5070	366	365,5	1900,95	31510	11012,9	13531,15
128310	49501	0,5	41779	40881		80594,5	70024	460,75	2571	194,5	194	1868,15	30813	10992,4	12149,45
121350	47179	0,5	39285	40064		79325,5	68944	0	0,5	0,5	0	1829,45	29996	10089,4	11672,15
114510	45047	12662	36961	39192,5		77948,5	67756	39093	31102	8650	21655	1787,95	29124,5	9300,9	11215,65
109335	42822	11189,5	34666	38215		76449,75	66448	38475,5	30769,5	8151,25	19018,75	1741,2	28147	8830	10500,8
104070	40662	9826,5	32404	37127,5		74930,5	65109	37794	30346,5	7751,75	16504,25	1689	27059,5	8177,5	10031
98805	38569	8530,5	30254	35966,5		73229,5	63597	37002	29818,5	7439,75	14032,25	1633,1	25898,5	7717,4	9472
93630	36633	7368	28334	34806,5		71454	62007	36141,75	29214	7230,5	11730,5	1577,1	24738,5	7293,4	9032
86790	34785	6229,5	26494	33566,5		69466	60215	35127	28471,5	7106,75	9379,25	1517,1	23498,5	6873,4	8672
81140	32785	5169	24712	32230		67553,5	58481	33990,75	27613	7081,5	7081,5	1452,3	22162	6589,9	8250,8
75290	30904	4200	22990	30795		65203,25	56339	32741,25	26644	6010,5	6010,5	1382,6	20727	6167,6	8045,8
69490	29140	3307,5	21250	29185,5		62796,25	54135	31350	25541,5	5013	5013	1304,3	19117,5	6037,1	7602,1
65290	27542	2505	19654	27547,5		60338,5	51875	29825,25	24311	4103,5	4103,5	1224,5	17479,5	5591,9	7581,1
61055	26006	1796,5	18142	25825,5		57813,25	49544	28163	22948,5	3286	3286	1140,5	16051,5	4961,9	7539,1
56785	24551	1180,5	16646	23933,5		55200,75	47124	26343	21436,5	2558	2558	1048,1	14775,5	4108,3	7473,1
52935	23221	775,5	15222	21931		52453,5	44571	24790,5	20131,5	2063	2063	950,2	13707,5	3049,2	7384,1
48575	22038	432,5	13947	19933,5		49569,5	41883	23002	18612,5	1622	1622	852,45	12900	2942,95	6185,6
44095	20898	192,5	12673	17704		46600,25	39108	21154	17028,5	1286	1286	743,25	12263	2806,45	4702,3
39655	19897	47	11451	15307		43492,25	36196	19189,75	15331	1043,5	1043,5	625,75	10265,5	2641,95	4537,8
32835	18997	0,5	9982,5	13349		40272,25	33172	17213,5	13610,5	904	904	554,55	8797	2330,45	4075
25515	18187	0,5	9209	10619		39622,5	30375,25	14699,25	11407	875,75	875,75	518,15	8023,5	2307,7	2541,65
20610	17387	0,5	6831	9840		38886,75	27786,5	12048,75	9469	818,75	818,75	481,25	7244,5	1446,7	2086,55
14860	16722	0,5	4761	8445		38057,5	25352,25	9284,25	7816	733,25	733,25	413,75	5849,5	974,2	1681,55
10835	16134	0,5	3070	6709,5		37121,25	23025	6380,5	6436	618,25	618,25	329,2	4114	502,5	1659,3
6515	15644	0,5	1720	4594,5		36117	20887,75	3781,75	5495,5	494,5	494,5	225,7	3259	390	390,3
3540	15244	0,5	840	2394,5		34988,25	18814	1111,25	4809,5	347,5	347,5	117,7	1647	210	210,3
0	13575,25	0,5	0	0,5		33754,5	16845,25	437	2438	184,75	184,75	0,1	0,6	7,3896E-13	0,3
279970	11778	0,5	61964	45644		32454	15034,75	0	0	0,75	0,75	2095	35286	14165	21126
273975	10814,5	13173	58429	45290,5		31079	13359,75	37693	30397	8869	22437	2079,85	34932,5	12559,1	20474,55
267650	9217	11576,5	55097	44849,5		29545	11721,75	37023,5	30036,5	8328,25	19578,75	2060,25	34491,5	12142,6	18803,65
261435	7281,25	10068,5	51896	44316		27875,5	10158,25	36269,5	29568,5	7886,25	16796,75	2036	33958	11803,1	17178,9
255275	4963,75	8691,5	48888	43705		26133,5	8728,25	35428	29007,5	7554,75	14170,25	2007,8	33347	11591,6	15585,6
248555	2583,75	7404	46067	43022,5		24376,25	7466	34475,25	28338	7323	11621	1975,95	32664,5	11477,85	14047,7
241295	0,75	6265,5	43337	42249		22501,25	6291	33460,5	27595,5	7199,25	9269,75	1939,55	31891	11455,1	12514,35

234815	49403	5299,5	40698	41384,5		20526,25	5216	32425,5	26813,5	7176,25	7176,75	1898,6	31026,5	10499,6	12009,3
228335	46946	4321	38206	40450		18430,5	4231,25	31163,75	25835	6094,75	6095,25	1854,1	30092	9654,1	11519,8
223430	44554	3428,5	35857	39449,5		16233,75	3347,5	29772,5	24732,5	5097,25	5097,75	1806,25	29091,5	9172,12	10788,13
218795	42279	2641	33595	38362		13913,25	2557	28276,25	23525	4204,75	4205,25	1754,05	28004	8519,62	10318,33
213935	40071	1926	31520	37241,5		11395,75	1841,5	26598,75	22150	3379,75	3380,25	1700,1	26883,5	8075,57	9778,83
209165	37771	1315,5	29456	35994,5		8698	1214,75	24795	20651,5	2658,25	2658,75	1639,9	25636,5	7619,77	9305,83
203565	35593	829,5	27547	34708		5917	701,75	22932	19085,5	2064,25	2064,75	1577,65	24350	7184,02	8932,33
198465	33535	465,5	25479	33157		3108,25	308	21034	17473,5	1596,25	1596,75	1502,45	22799	6855,02	8443,53
192515	31775	200,5	23442	31459,5		0,25	0	18993,5	15724,5	1225,25	1225,75	1420	21101,5	6355,47	8201,03
186715	30122	49	21682	29831,5		72466	62556	16948,25	13957	972,75	973,25	1340,8	19473,5	6223,47	7752,23
182760	28538	0	20029	28135		72000,25	62232	14865,75	12144	825,75	826,25	1258,15	17777	5762,37	7730,48
178875	27025	0	18571	26474,5		71372,5	61767	12707,5	10252,5	801,5	802	1177,15	16400	5154,87	7689,98
175025	25585	0	16973	24453,5		70713,75	61257	10522	8654,5	754,5	755	1078,45	15037	4243,07	7619,48
171140	24220	0	15421	22271		69996,25	60683	8339,5	7349,5	687	687,5	971,75	13873	3088,77	7522,48
166660	22918	0	13936	19944,5		69177,25	60011	6041,75	6257,5	596	596,5	857,9	12932,5	2965,02	6126,58
162220	21696	0	12564	17543,5		68263,5	59246	3626,75	5383,5	481	481,5	740,3	12246,5	2818,02	4529,18
157740	20568	0	11264	14993,5		67347	58466	1092,5	4732,5	341,5	342	615,3	10121,5	2643,02	4354,18
153260	19545	0	9812	13057,5		66390,75	57641	432,75	2412	182,25	182,75	544,9	8669,5	2335,02	3896,58
147045	18625	0	9072,5	10447,5		65222	56621	0,5	0,5	0,25	0,75	510,1	7930	2313,27	2430,63
141050	17806	13676	6549,5	9621		64071,5	55607	40499	32842	9260	23457	470,95	7103,5	1399,77	1947,78
135165	17094	12033	4548,5	8272,5		62843	54515	39810	32471	8703,5	20515,5	405,7	5755	943,02	1556,28
129280	16429	10496	2990,5	6673,5		61570	53375	39041,5	31994	8253	17680	327,8	4156	508,42	1535,78
123100	15835	9092	1790,5	4793,5		60274,25	52207	38183,5	31422	7915	15002	235,8	3396	408,42	407,78
116800	15345	7792	910,5	2593,5		58774,25	50847	37221,5	30746	7681	12428	127,8	1784	228,42	227,78
110500	14957	6607,5	0,5	0		57135	49353	36165,75	29973,5	7552,25	9981,75	0,4	0,4	0,92	0,28
104380	13307	5473,5	66261	50471		55475	47833	34950,75	29055,5	7525,25	7524,75	2324	39172	15312	22026
998800	11588,75	4428,5	63111	50156		53343,5	45873	33603,25	28010,5	6370,25	6369,75	2310,5	38857	13881	21445,5
952000	10566,5	3493,5	60051	49751		51227,75	43920	32145,75	26855,5	5325,25	5324,75	2292,5	38452	13498,5	19911
904300	9022,25	2661	57114	49261,5		49090,25	41940	30564	25579	4381,75	4381,25	2270,25	37962,5	13187	18420,25
857500	7238,75	1933	54234	48676,5		46813,25	39824	28856	24179	3541,75	3541,25	2243,25	37377,5	12984,5	16894,75
798100	5178,75	1311,5	51413	47994		44392,75	37568	27019,75	22653,5	2807,25	2806,75	2211,4	36695	12870,75	15356,85
748100	2798,75	789,5	48413	47144		42199,25	35518	25018,75	20971,5	2169,25	2168,75	2171,4	35845	12845,75	13671,85
698100	0,5	446,5	45600	46222,5		39674	33152	23230,25	19452,5	1728,25	1727,75	2127,75	34923,5	11827,25	13133,5
647600	54840	201,5	42996	45246		37287,75	30911	21343,75	17835,5	1385,25	1384,75	2081,25	33947	10943,75	12622
612255	52275	51,5	40269	44084,5		36770,25	28683,5	19318,75	16085,5	1135,25	1134,75	2025,7	32785,5	10384,21	11772,59

57655	49831	0,5	37643	42822		36169,5	26569,75	17151,25	14198,5	982,25	981,75	1965,1	31523	9626,71	11227,19
53945	47431	0,5	35068	41431,5		35448,75	24454	14859,5	12190	956,5	956	1898,15	30132,5	9075,66	10557,69
50130	45199	0,5	32596	39938		34600	22344,25	12441,5	10422	904,5	904	1826,05	28639	8529,76	9991,19
45810	42922	0,5	30158	38295		33634,75	20290	9846,75	8870,5	824,25	823,75	1746,55	26996	7973,26	9514,19
41610	40700	0,5	28112	36760,5		32559,75	18315	7145	7586,5	717,25	716,75	1672,15	25461,5	7647,76	9030,59
37130	38558	0,5	26117	35098		31349,5	16383,75	4310	6560,5	582,25	581,75	1591,4	23799	7158,51	8793,09
30695	36458	0,5	24197	33322		29998	14502,25	1339,75	5797,5	418,75	418,25	1505	22023	7014,51	8303,49
23615	34425	0,5	22240	31313,5		28595,5	12793,75	527,75	2941,5	222,75	222,25	1407,15	20014,5	6468,61	8277,74
18575	32463	0,5	20260	29058,5		27076,25	11171,5	0,5	0	0,75	0,25	1297,15	18144,5	5643,61	8222,74
13425	30559	14757	18390	26693,5		25501,25	9696,5	43782	35348	9502	25680	1181,65	16549,5	4576,61	8140,24
9855	29119	12959	16774	24421		23776	8280,25	43028	34942	8893	22461	1070,55	15337,5	3374,71	8039,24
5415	27649	11277	15289	22094,5		21894,5	6928,75	42187	34420	8400	19358	956,7	14397	3250,96	6643,34
2940	26305	9697,5	13987	19816		20075,75	5789	41221,75	33776,5	8019,75	16345,25	845,1	13746	3111,46	5127,44
0	25044	8110	12752	17393,5		18120,5	4724,75	40047	32951	7734	13202	726,35	11727,25	2945,21	4961,19
237030	23928	6661	11151,5	15259,5		16087	3769,25	38755,5	32006	7576,5	10209,5	648,75	10126,75	2605,71	4456,79
232575	22685	5432,5	10378	12529,5		13977,25	2920,5	37439,25	31011,5	7547,25	7547,75	612,35	9353,25	2582,96	2923,44
227460	21545	4311,5	7739	11665		11770,5	2168,75	35993,75	29890,5	6308,25	6308,75	571,4	8488,75	1627,46	2418,39
222785	20519	3325,5	5623	10239		9585,5	1547,75	34456,75	28672,5	5206,25	5206,75	502,4	7062,75	1144,46	2004,39
218275	19599	2470,5	3780	8347,5		7407,5	1041,75	32832,25	27361,5	4237,25	4237,75	410,25	5171,25	630,36	1980,14
213235	18906	1801	2205	5880		4987	595,25	31261,5	26074	3464,75	3465,25	289,5	4173,75	499,11	499,64
208135	18318	1262	1050	2992,5		2526	250,25	29669	24751	2827,75	2828,25	147,75	2058	262,86	263,39
203455	17853	830	0	0		0,75	0	28013	23359	2299,75	2300,25	0,75	0	0,36	0,89
198955	17485	473	66960	49503		72064	61762	26151,5	21778	1840,75	1841,25	2263	38285	15071	23033
195130	15666,25	210,5	63810	49188		71569,5	61418	24130,25	20045,5	1473,25	1473,75	2249,5	37970	13640	22452,5
191620	13869	56	60614	48765		71016	61008	22044,5	18243	1215,75	1216,25	2230,7	37547	13240,5	20849,8
188110	12799,75	0,5	57380	48226		70326,25	60474	19685,75	16189,5	1049,25	1049,75	2206,2	37008	12897,5	19208,3
184690	11166,75	0,5	54244	47589		69538,75	59844	15858,75	12835,5	1006,25	1006,75	2176,8	36371	12677	17547,2
181040	9057	0,5	51020	46809		68651,5	59116	13231,5	10914,5	949,75	950,25	2140,4	35591	12547	15789,6
177040	6353,25	0,5	47960	45942		67705,5	58324	10491,25	9276	865	865,5	2099,6	34724	12521,5	14070,9
172890	3229,5	0,5	44886	44935		66671,5	57444	7612,75	7908	751	751,5	2051,9	33717	11408,5	13482,6
168890	0,75	0,5	41526	43675		65396,5	56344	4489	6777,5	602,25	602,75	1991,9	32457	10268,5	12822,6
165460	54024	0,5	38637	42444,5		64035,25	55156	1382,5	5979,5	431,25	431,75	1933,05	31226,5	9675,72	11922,73
162205	51243	0,5	36271	41307		62589,75	53882	541,5	3021,5	228,25	228,75	1878,45	30089	8993,22	11431,33
159055	48539	0,5	33971	40065		61109,25	52566	0	0,5	0,25	0,75	1818,65	28847	8501,02	10833,33
155835	45989		31691	38687,5		59501,25	51126					1752,15	27469,5	7997,52	10310,83

152075	43517		29460	37184		57779,5	49574					1679,4	25966	7488,27	9874,33
148795	41240		27260	35534		55998,25	47959					1599,4	24316	7138,27	9354,33
145155	39216		25202	33819		54201	46321					1516,1	22601	6633,57	9109,33
141835	37053		23282	32043		52229,75	44516					1429,7	20825	6489,57	8619,73
136885	34953		21515	30229,5		50250,5	42696					1341,35	19011,5	5996,67	8596,48
131990	32958		19895	28384,5		48203	40806					1251,35	17481,5	5321,67	8551,48
126875	30978		18382	26471		46065,5	38826					1157,9	16191	4458,37	8484,73
121540	29091		16942	24446		43590,5	36526					1058,9	15111	3387,37	8394,73
115600	27363		15322	21908		41144,25	34246					934,7	14085	3252,37	6871,93
109600	25803		13782	19213		38522,75	31796					802,7	13315	3087,37	5078,93
103420	24319		12352	16408		35803,25	29248					665,2	10977,5	2894,87	4886,43
97060	23006		10702	14208		32928,25	26548					585,2	9327,5	2544,87	4366,43
92470	21830		9835	11148		32416,5	24345,25					544,4	8460,5	2519,37	2647,73
87835	20763		6964	10207,5		31856,25	22374					499,85	7520	1479,87	2098,28
83335	19823		4871	8797		31228,5	20531,25					431,6	6109,5	1002,12	1688,78
78700	19013		3199	7081		30493,5	18704,25					348	4393,5	535,72	1666,78
72340	18285		1879	5013		29723,25	17065					246,8	3557,5	425,72	425,98
67490	17641		900	2565,5		28841,75	15445,5					126,65	1764,15	225,47	225,73
62540	17083		0	0,5		27831,25	13833					0,65	0,15	0,47	0,73
57640	16628		75186	58256		26773	12359,75					2659	44647	17558	25253
54245	16264		71336	57871		25604,25	10936					2642,5	44262	15809	24543,5
50850	14389		67630	57380,5		24321	9565,75					2620,7	43771,5	15345,75	22685,05
47630	12374,5		64396	56841,5		22966,5	8297,25					2596,2	43232,5	15002,75	21043,55
44550	11211,25		61196	56191,5		21626,5	7197,25					2566,2	42582,5	14777,75	19348,55
40790	9596		58096	55441,5		20206,5	6177,25					2531,2	41832,5	14652,75	17658,55
37110	7682		55096	54591,5		18687,75	5225,5					2491,2	40982,5	14627,75	15973,55
33470	5416		52167	53632		17068,25	4344					2445,75	40023	13567,25	15413
28575	2768,25		49339	52571,5		15263	3495,75					2395,25	38962,5	12607,75	14857,5
22935	0,75		46558	51387		13436	2760,75					2338,6	37778	12037,13	13991,27
18525	60656		43646	49987		11525	2109,75					2271,4	36378	11197,13	13386,47
13325	57794		40821	48461,5		9435	1515,75					2197,95	34852,5	10592,58	12651,97
9615	55038		38109	46823		7232,25	1004					2118,85	33214	9993,68	12030,47
5615	52438		35786	45257,5		5043,5	600,25					2043,1	31648,5	9463,43	11575,97
3090	49942		33674	43673,5		2609,25	259					1966,3	30064,5	9127,43	11076,77
0	47573		31742	42063,5		0,75	0,5					1888,1	28454,5	8653,63	10846,77

229545	45197		29522	40010		74024	68277					1788,2	26401	8487,13	10280,67
224815	42887		27242	37670		73500,75	67897					1674,2	24061	7851,13	10250,67
220305	40687		25118	35251		72879,75	67427					1556,2	22055	6966,13	10191,67
215410	38578		23027	32606,5		72174,5	66851					1427,05	20271,5	5773,03	10099,42
210460	36562		21059	29839		71369,5	66200					1291,75	18795,5	4309,33	9976,42
205000	34641		19409	27254		70394,5	65408					1165,25	17750,5	4171,83	8425,42
199720	32785		17673	24216		69330,25	64499					1016,45	16882,5	3985,83	6404,22
194440	31315		16074	21079,5		68178,75	63479					862,7	14268,75	3770,58	6188,97
188440	29943		14011,5	18329,5		67056,75	62324					762,7	12206,25	3333,08	5538,97
183985	28643		12957,5	14609,5		65860,5	61040					713,1	11152,25	3302,08	3449,57
179575	27419		9361,5	13431,5		64562,5	59623					657,3	9974,25	2000,08	2761,37
175345	26286		6509,5	11509,5		63160,75	58055					564,3	8052,25	1349,08	2203,37
171025	25246		4115,5	9052,5		61653,25	56705					444,6	5595,25	681,28	2171,87
166175	24283		2375,5	6326,5		60038	55137					311,2	4493,25	536,28	536,27
161425	23427		1110,5	3164		58294,25	53505					155,95	2176	277,53	277,52
156875	22671		0,5	0,5		56437,75	51759					0,55	0,4	0,03	0,02
152125	22017		75171	56769		54487,25	49992					2594	43715	17191	25604
148940	21457		71181	56370		52464,5	47732					2576,9	43316	15378,4	24868,7
145790	21013		67543	55888,5		50371,5	45338					2555,5	42834,5	14923,65	23044,35
142640	18669,25		63979	55294,5		48210,25	42830					2528,5	42240,5	14545,65	21235,35
139140	16220,25		60491	54586		46007,5	40185					2495,8	41532	14300,4	19387,8
135340	14763,25		57143	53776		43561,25	37809					2458	40722	14165,4	17562,6
131420	12562,25		53903	52858		40913	35359					2414,8	39804	14138,4	15742,8
127500	9821,75		50858	51860,5		38193,5	32941					2367,55	38806,5	13035,9	15160,05
123500	6834,75		47862	50737		35404,75	30457					2314,05	37683	12019,4	14571,55
118605	3413,5		44946	49495		34824	28229,5					2254,65	36441	11421,08	13663,27
114040	0,25		42294	48220		34162,5	26092					2193,45	35166	10656,08	13112,47
109585	61636		39519	46721,5		33410,75	24067,25					2121,3	33667,5	10062,23	12390,97
104965	58504		37071	45242,5		32588,25	22109,75					2049,9	32188,5	9521,63	11829,97
100225	55488		34357	43413,5		31701	20221,5					1961,4	30359,5	8902,13	11298,97
95305	52563		31783	41483		30722,75	18246,5					1867,8	28429	8492,63	10690,57
90145	49515		29347	39453		29653,5	16427,75					1769,2	26399	7895,23	10400,57
85165	46617		27127	37399,5		28518,75	14777					1669,3	24345,5	7728,73	9834,47
81340	44043		25246	35469		27322,5	13085,25					1575,25	22415	7204,03	9809,72
77425	41565		23194	33132		26039,25	11494,5					1461,25	20477	6349,03	9752,72

73555	39245		21205	30616,5		24732	9975,25					1338,4	18780,5	5214,13	9664,97
69955	37079		19365	28029		23291,5	8559					1211,9	17400,5	3845,63	9549,97
65155	35225		17550	25185,5		21818,25	7207,5					1072,75	16251	3694,38	7843,87
61105	33559		15842	22196,5		20055,75	6114,75					926,35	15397	3511,38	5855,27
57005	32023		14243	19060		18140	5093,5					772,6	12783,25	3296,13	5640,02
52655	30493		12081,5	16178		16314	4157,5					667,8	10621,75	2837,63	4958,82
49715	29023		11104	12728		14421,75	3256,25					621,8	9644,25	2808,88	3021,07
46775	27684		8088	11740		12579	2403,75					575	8656,25	1716,88	2443,87
43695	26352		5604	10066		10346,5	1661,25					494	6982,25	1149,88	1957,87
40580	24460		3666	8077		7945,75	1080,5					397,1	4993,25	609,28	1932,37
37180	23330		2121	5656,5		5396,5	610,25					278,65	4014,75	480,53	480,07
33540	22313		1010	2879		2775	261,5					142,3	1979,6	253,28	252,82
29780	21401		0	0,5		0	0,25					0,9	0	0,78	0,32
24885	20568					80202	63757								
19425	19884					79655,75	63393								
15735	19304					79021,25	62933								
11235	18848					78277,25	62387								
8120	16391,75					77463,5	61743								
4520	14120,5					76498,25	60943								
2520	12898,5					75412,5	60052								
0	10981,5					74214	59072								
237200	8763					72875,25	58104								
232195	6110,75					71404	57060								
227135	3106					69796,25	55916								
222130	0,25					68032,25	54670								
217070						66524,75	53320								
211070						64785,25	51864								
205130						62985,25	50283								
199250						61069,5	48591								
193970						59139,75	46805								
190055						56682	44945								
186095						54088,5	43013								
182090						51381	41011								
178040						48534,75	38964								
173490						45985,5	36684								

168840						43364	34209								
164140						40783,25	31661								
159440						38138,25	29042								
156185						37620,75	26542,25								
152965						37013,25	24214,75								
149780						36323,5	22008								
146665						35536	19963,5								
142865						34648,75	18075,25								
138905						33573,75	16278								
134985						32434	14571,75								
131105						31248,25	12992								
125550						29859,5	11534,75								
120160						28369,75	10164,5								
114825						26747,5	8940,25								
109655						25022,25	7757,75								
104195						23140,75	6699,5								
98735						21397	5595								
93275						19520,75	4552,25								
87935						17528,75	3694,25								
84020						15288,5	2933								
80105						12786	2305,25								
76370						10173,5	1670,75								
72500						7673,75	1113								
67520						5124,5	642,75								
62820						2636,75	275,25								
57970						0,5	0,25								
53570						78832	67682								
50525						78239,75	67270								
47690						77537,75	66750								
44400						76747,25	66138								
41005						75846	65417								
37045						74880,75	64625								
33125						73891,75	63797								
29125						72681,5	62767								
24285						71342,75	61612								

19065						69899	60352								
15150						68276,5	58922								
10800						66528,25	57368								
7930						64719,25	55748								
4730						62873,25	54084								
2730						60885,75	52282								
0						58891	50464								
255165						56857,5	48602								
249940						54747,75	46662								
244770						52609,25	44688								
239490						50471,75	42708								
234375						48219,5	40615								
228435						45850,5	38407								
222375						43362,75	36082								
216255						40837,5	33716								
209955						38221,25	31259								
205140						37703,75	29031,5								
200235						37069,25	26799								
195195						36309,75	24569,5								
191145						35452,25	22438								
186245						34438,25	20280								
181445						33341,75	18265,5								
176595						32096,25	16278								
171945						30566,25	14148								
167990						29095	12355,75								
164000						27752,75	10922,5								
160010						26303,75	9565,5								
155985						24712,5	8259,25								
152025						22990,75	7022,5								
148105						21115,75	5847,5								
144385						19180,25	4794								
140705						17188,25	3858								
135755						15165,5	3044,25								
130805						13118	2346,75								
125910						11004,25	1746								

120960						8776,75	1228,5								
115500						5995,75	715,5								
109500						3053,25	303								
103680						0,75	0,5								
98100						87067	73256								
93555						86457,5	72832								
89010						85742	72302								
84375						84936	71678								
79740						84026	70950								
73380						83021,75	70126								
68730						81860,75	69154								
63980						80568,25	68054								
59180						79165,75	66844								
55575						77639,5	65512								
51725						75987,5	64056								
47875						74207,75	62474								
44340						72264,75	60734								
40380						70525,25	59166								
36660						68687,75	57500								
32860						66712,75	55700								
27525						64596,25	53762								
22065						62356	51702								
17970						59990	49518								
13370						57448,75	47164								
9975						54800,5	44703								
5775						52019,5	42111								
3150						49103,75	39386								
0						45995,75	36474								
256885						42804,5	33477								
251220						42172	30754,5								
245500						41436,25	28165,75								
239890						40676,75	25936,25								
234225						39801,75	23761,25								
228285						38826,75	21686,25								
222765						37751,75	19711,25								
2165						36565	17817,								

85							5								
210285						35277,25	16024,75								
205560						33861	14299,5								
200610						32209	12535,5								
195615						30429,25	10868,75								
190755						28536,5	9315								
185555						26743,75	8027,25								
180255						24943,75	6899,25								
175205						23126,75	5910,25								
170305						20823,5	4828								
166910						18213,5	3778								
163620						15529	2863,5								
160470						12607,75	2033,25								
157285						9563,5	1326								
153605						6731	803,5								
149885						3414	338,5								
146245						0,75	0,25								
142605						91076	77440								
137655						90409	76976								
132485						89626	76396								
127095						88719,25	75694								
121705						87608	74805								
115465						86379,5	73797								
109345						85121,75	72744								
102985						83735,25	71564								
95785						82256,25	70288								
90970						80688,75	68920								
86875						79169,5	67581								
82735						77626	66209								
78460						76018	64769								
72640						74207,5	63137								
67640						72238,75	61352								
62740						70204,5	59498								
57940						67901,25	57389								
54685						64160,25	53949								

51535						61589,5	51576								
48420						58905,75	49090								
45270						56084,25	46468								
40950						53020	43612								
36550						49970,5	40762								
32150						46751,5	37746								
26650						43474	34668								
20530						42818,5	31846,5								
16075						42096,25	29305,25								
11525						41259,25	26848,25								
8445						40305,5	24477,5								
4925						39252,5	22236,5								
2700						38091,5	20103,5								
0						36857,75	18134,75								
282015						35493,5	16235,5								
276185						34008,5	14426,5								
270355						32504	12820								
264635						30755,75	11182,75								
258915						29047,25	9780,25								
252735						26952,75	8275,75								
246255						24759	6901								
239655						22468	5654								
233055						20164,75	4571,75								
228060						18011,5	3705,5								
223020						15418	2822								
217935						12639,25	2032,25								
212715						9793	1371								
207815						6677,25	796,25								
202915						3413,75	338,75								
197915						0,5	0,5								
192815															
189210															
185570															
181825															
178080															

173760															
169400															
164920															
160480															
154430															
148435															
143045															
137545															
131545															
125545															
119485															
113425															
108790															
103750															
98665															
93580															
87520															
82720															
78120															
72570															
68370															
64240															
59935															
55630															
51230															
46270															
41350															
34475															
27035															
21455															
15255															
10845															
6205															
3330															
0															
291515															

285135															
278755															
272320															
265335															
257775															
250755															
243675															
236715															
231585															
226950															
222540															
218220															
213120															
207870															
202720															
197170															
191150															
187195															
183240															
179250															
174490															
169930															
165290															
160730															
154460															
148575															
142635															
136640															
130160															
123680															
117380															
110960															
106100															
101510															
96515															

91925															
84845															
78995															
73195															
67645															
64180															
60190															
56095															
52070															
47230															
42350															
37430															
30225															
23325															
18645															
13245															
9675															
5555															
3030															
0															

Finalmente se entregan los resultados para las variables referentes a cantidades y tiempos de set-up, más la decisión de realizarlos o no, por familias y por productos además de las cuadrillas utilizadas por líneas en cada período.

	Períodos [meses]											
Familia 1	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
TMS1A,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS2A,t	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TMRS1A,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS2A,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ZZ1A,t	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ZZ2A,t	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Familia 2												
TMS1B,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS2B,t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TMS3B,t	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TMRS1B,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

TMRS2B,t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TMRS3B,t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ZZ1B,t	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
ZZ2B,t	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ZZ3B,t	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia 1												
NMSJ1,1A,t	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
NMSJ1,2A,t	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2
NMRSJ1,1A,t	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
NMRSJ1,2A,t	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1
JZ1,1A,t	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
JZ1,2A,t	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia 2												
NMSJ2,1B,t	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
NMSJ2,2B,t	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4
NMSJ2,3B,t	3	4	3	4	4	3	2	2	2	2	2	2
NMRSJ2,1B,t	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NMRSJ2,2B,t	3	3	2	2	2	1	1	2	2	3	3	3
NMRSJ2,3B,t	2	3	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1
JZ2,1B,t	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JZ2,2B,t	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
JZ2,3B,t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia 1												
NMSI1,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI2,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI3,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI4,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI5,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI6,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI7,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI8,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI9,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI10,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI11,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI12,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI13,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI14,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI15,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI16,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI17,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI18,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI19,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI20,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10

NMSI21,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI22,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI23,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI24,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI25,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI26,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI27,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI28,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI29,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI30,1A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI31,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI32,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI33,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI34,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI35,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI36,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI37,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI38,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI39,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI40,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI41,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI42,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMSI43,2A,t	11	11	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10
NMRSI1,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI2,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI3,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI4,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI5,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI6,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI7,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI8,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI9,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI10,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI11,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI12,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI13,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI14,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI15,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI16,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI17,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI18,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI19,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI20,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5

NMRSI21,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI22,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI23,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI24,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI25,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI26,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI27,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI28,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI29,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI30,1A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI31,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI32,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI33,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI34,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI35,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI36,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI37,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI38,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI39,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI40,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI41,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI42,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
NMRSI43,2A,t	6	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
Iz1,1A,t	2	1	1	0	2	2	2	1	0	0	2	2
Iz2,1A,t	2	2	1	2	2	2	2	0	1	1	0	0
Iz3,1A,t	2	2	0	2	1	0	2	0	2	2	2	0
Iz4,1A,t	1	2	0	2	1	2	1	1	1	0	1	2
Iz5,1A,t	0	0	2	0	1	2	1	1	0	1	2	2
Iz6,1A,t	2	1	1	1	2	2	2	1	2	0	0	1
Iz7,1A,t	2	1	2	0	0	0	2	1	1	1	0	1
Iz8,1A,t	1	1	1	1	2	1	1	0	2	0	2	2
Iz9,1A,t	1	1	1	2	0	2	2	2	0	2	1	2
Iz10,1A,t	2	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	2
Iz11,1A,t	0	2	1	2	2	1	2	2	0	1	2	0
Iz12,1A,t	2	0	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1
Iz13,1A,t	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	1	0
Iz14,1A,t	2	1	2	0	1	1	0	1	1	1	2	1
Iz15,1A,t	1	0	1	0	2	2	2	1	1	2	0	1
Iz16,1A,t	0	1	1	2	1	1	0	2	1	2	0	1
Iz17,1A,t	0	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	0
Iz18,1A,t	1	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	2
Iz19,1A,t	2	1	2	1	1	2	1	0	0	1	2	2
Iz20,1A,t	1	0	2	2	0	0	2	2	0	0	1	1

Iz21,1A,t	2	2	2	1	2	0	0	0	0	1	2	1
Iz22,1A,t	0	2	0	1	0	2	0	1	2	1	0	0
Iz23,1A,t	2	2	2	1	0	0	1	0	2	1	2	0
Iz24,1A,t	0	2	0	2	2	1	0	1	1	2	0	1
Iz25,1A,t	2	1	2	1	1	1	0	1	2	2	0	0
Iz26,1A,t	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	1	0
Iz27,1A,t	0	0	1	0	2	0	2	1	1	1	2	2
Iz28,1A,t	0	1	1	0	2	2	2	1	1	1	2	1
Iz29,1A,t	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	0	1
Iz30,1A,t	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	1
Iz31,2A,t	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	2
Iz32,2A,t	0	2	0	1	0	1	2	1	2	1	2	0
Iz33,2A,t	2	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1
Iz34,2A,t	0	2	2	1	0	2	2	2	0	0	2	2
Iz35,2A,t	1	0	2	1	2	1	1	1	0	0	0	2
Iz36,2A,t	0	0	2	0	0	1	0	2	2	1	1	2
Iz37,2A,t	0	1	0	1	2	1	1	0	1	0	0	2
Iz38,2A,t	0	0	1	2	2	1	1	0	2	0	0	1
Iz39,2A,t	2	2	0	1	0	1	1	2	2	1	1	0
Iz40,2A,t	1	2	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1
Iz41,2A,t	2	0	2	2	0	2	0	1	0	1	1	1
Iz42,2A,t	1	0	2	2	1	0	1	0	1	0	0	1
Iz43,2A,t	0	0	1	0	1	2	2	1	2	2	2	0
Familia 2												
NMSI44,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI45,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI46,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI47,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI48,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI49,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI50,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI51,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI52,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI53,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI54,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI55,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI56,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI57,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI58,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI59,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI60,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI61,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI61,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11

NMSI63,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI64,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI65,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI66,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI67,1B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI68,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI69,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI70,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI71,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI72,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI73,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI74,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI75,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI76,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI77,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI78,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI79,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI80,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI81,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI82,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI83,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI84,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI85,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI86,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI87,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI88,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI89,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI90,2B,t	12	12	11	11	11	10	10	10	10	11	11	11
NMSI91,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI92,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI93,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI94,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI95,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI96,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI97,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMSI98,3B,t	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
NMRSI44,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI45,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI46,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI47,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI48,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI49,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI50,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6

NMRSI51,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI52,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI53,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI54,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI55,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI56,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI57,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI58,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI59,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI60,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI61,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI61,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI63,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI64,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI65,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI66,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI67,1B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI68,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI69,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI70,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI71,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI72,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI73,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI74,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI75,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI76,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI77,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI78,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI79,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI80,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI81,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI82,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI83,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI84,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI85,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI86,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI87,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI88,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI89,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI90,2B,t	7	7	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
NMRSI91,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
NMRSI92,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
NMRSI93,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5

NMRSI94,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
NMRSI95,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
NMRSI96,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
NMRSI97,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
NMRSI98,3B,t	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
Iz44,1B,t	0	2	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
Iz45,1B,t	0	1	2	1	2	0	2	1	2	1	0	0
Iz46,1B,t	1	2	2	2	0	1	0	0	2	1	1	1
Iz47,1B,t	2	0	2	0	2	0	1	2	1	2	2	2
Iz48,1B,t	2	1	0	0	2	0	1	1	2	0	1	2
Iz49,1B,t	1	1	1	2	2	0	1	1	1	0	2	0
Iz450,1B,t	0	1	2	2	0	2	0	1	0	0	0	1
Iz51,1B,t	0	0	2	0	0	2	2	2	2	1	1	1
Iz52,1B,t	0	2	0	2	2	0	2	1	2	1	2	0
Iz53,1B,t	0	0	0	1	2	0	2	2	2	0	2	0
Iz54,1B,t	0	2	1	2	0	0	0	1	1	2	1	2
Iz55,1B,t	1	1	0	0	0	1	2	0	2	1	2	2
Iz56,1B,t	1	2	2	2	0	2	1	0	0	2	0	1
Iz57,1B,t	2	0	1	2	0	2	1	1	0	1	1	2
Iz58,1B,t	2	2	0	2	1	2	1	2	1	1	2	1
Iz59,1B,t	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Iz60,1B,t	0	0	1	2	0	0	0	1	2	2	1	0
Iz61,1B,t	2	2	1	2	2	2	2	2	2	0	0	2
Iz62,1B,t	2	1	1	0	2	2	1	1	0	0	1	2
Iz63,1B,t	1	0	0	0	2	0	0	1	2	0	2	1
Iz64,1B,t	2	2	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0
Iz65,1B,t	0	1	2	2	0	2	2	1	2	0	0	1
Iz66,1B,t	2	2	0	1	0	0	1	1	0	2	2	2
Iz67,1B,t	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
Iz68,2B,t	0	2	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2
Iz69,2B,t	0	1	0	1	0	2	1	1	0	2	1	0
Iz70,2B,t	0	2	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1
Iz71,2B,t	1	2	0	0	1	1	1	2	1	0	2	2
Iz72,2B,t	1	1	0	2	0	1	0	1	2	1	1	0
Iz73,2B,t	0	0	1	1	0	2	0	2	1	1	0	1
Iz74,2B,t	1	2	0	2	2	2	2	0	2	1	2	1
Iz75,2B,t	0	2	2	0	1	0	2	0	1	0	0	1
Iz76,2B,t	1	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0
Iz77,2B,t	2	2	1	1	1	2	2	1	0	0	1	1
Iz78,2B,t	1	1	2	1	2	0	0	0	0	2	0	0
Iz79,2B,t	2	2	2	0	2	0	1	1	0	1	1	0
Iz80,2B,t	1	1	0	2	2	1	1	1	2	1	2	1
Iz81,2B,t	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2

Iz82,2B,t	2	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0
Iz83,2B,t	0	1	2	2	1	2	2	2	0	2	2	2
Iz84,2B,t	2	1	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0
Iz85,2B,t	1	0	2	0	1	1	1	1	0	2	1	2
Iz86,2B,t	0	2	0	2	1	2	1	1	0	2	2	2
Iz87,2B,t	0	0	1	1	2	1	2	0	0	0	2	2
Iz88,2B,t	2	2	1	1	1	0	0	1	2	0	2	1
Iz89,2B,t	2	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1
Iz90,2B,t	1	0	1	1	2	1	1	2	1	2	2	0
Iz91,3B,t	0	1	0	0	1	0	2	0	2	1	1	1
Iz92,3B,t	1	2	2	0	2	1	1	0	2	1	1	1
Iz93,3B,t	0	0	1	1	2	2	2	0	1	1	0	0
Iz94,3B,t	2	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	2
Iz95,3B,t	0	1	1	1	1	0	1	2	1	2	0	1
Iz96,3B,t	1	0	1	2	0	2	1	2	0	1	2	1
Iz97,3B,t	1	0	0	0	0	2	0	1	2	0	2	1
Iz98,3B,t	2	0	0	2	1	2	2	0	1	0	0	2
N1A,t	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4
N2A,t	3	3	5	3	3	3	3	3	5	4	3	4
N1B,t	4	5	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3
N2B,t	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3
N3B,t	3	5	3	5	3	3	5	3	4	5	3	4
z1,t	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
z2,t	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
z3,t	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
z4,t	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
z5,t	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
z6,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z7,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z8,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z9,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z10,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z11,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z12,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z13,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z14,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z15,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z16,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z17,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z18,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z19,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

z20,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z21,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z22,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z23,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z24,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z25,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z26,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z27,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z28,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z29,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z30,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z31,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z32,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z33,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z34,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z35,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z36,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z37,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z38,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z39,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z40,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z41,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z42,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z43,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z44,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z45,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z46,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z47,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z48,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z49,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z50,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z51,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z52,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z53,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z54,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z55,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z56,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z57,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z58,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z59,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z60,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z61,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z62,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

z63,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z64,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z65,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z66,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z67,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z68,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z69,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z70,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z71,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z72,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z73,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z74,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z75,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z76,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z77,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z78,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z79,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z80,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z81,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z82,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z83,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z84,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z85,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z86,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z87,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z88,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z89,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z90,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z91,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z92,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z93,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z94,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z95,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z96,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z97,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z98,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
y1,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
y2,t	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ANEXO XV: Gráficos de muestra para familias, líneas y productos por planificación propuesta por la compañía año 2015.

- Cantidades a producir por período.

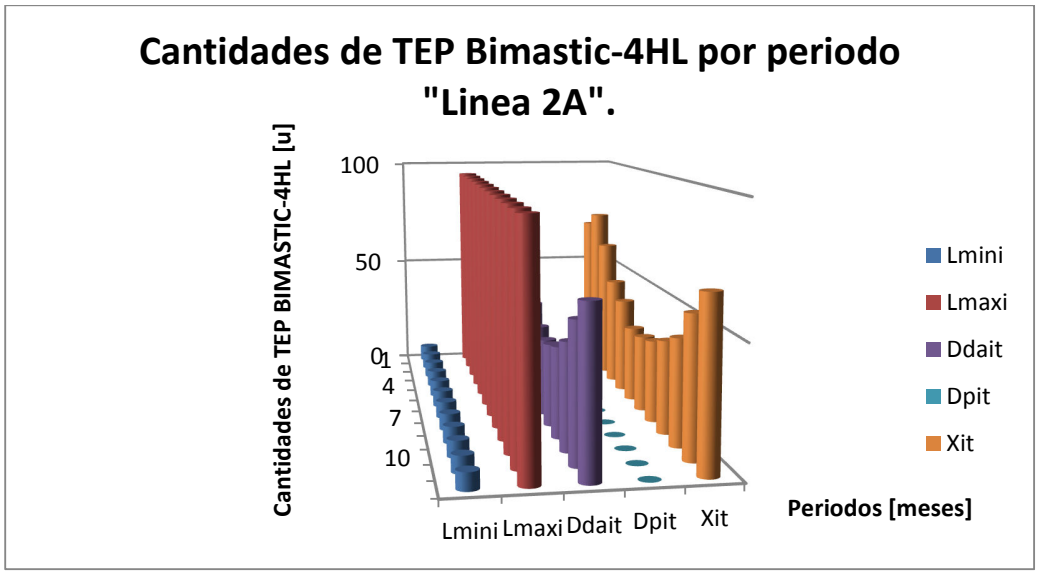


Gráfico 11: Cantidad de TEP Bimastic-4HL por período, planificación por modelo año 2015
Fuente: Elaboración propia.

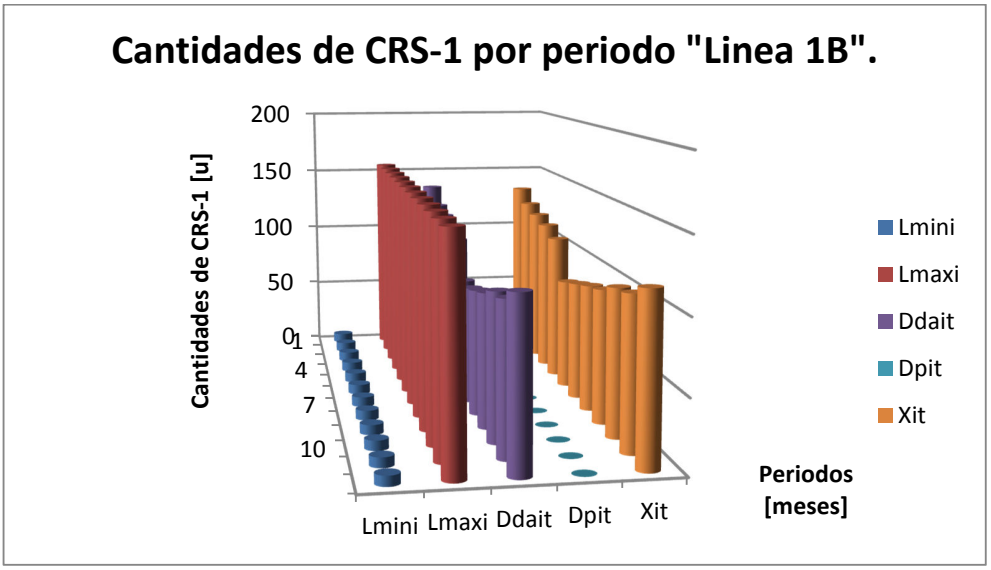


Gráfico 12: Cantidad de CRS-1 por período, planificación por modelo año 2015.
Fuente: Elaboración propia.

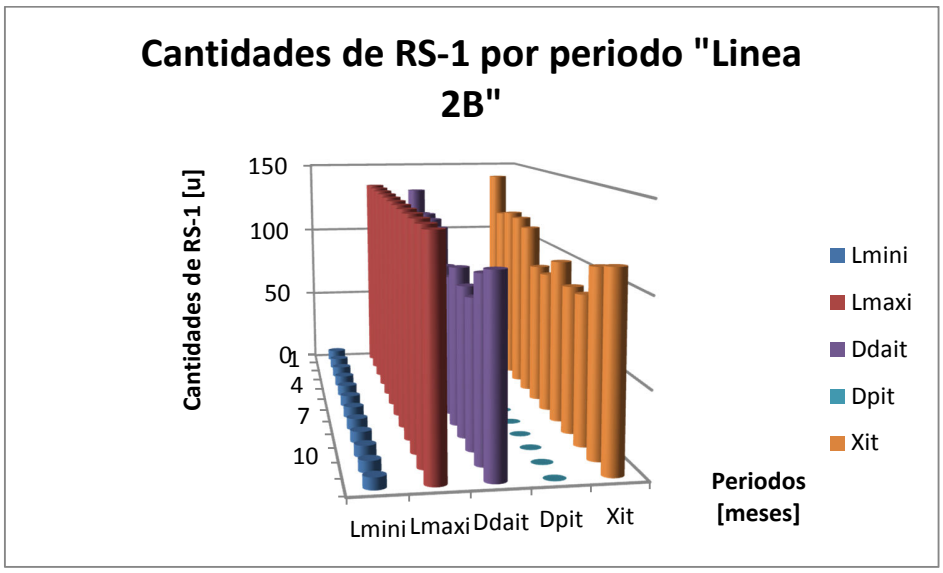


Gráfico 13: Cantidad de RS-1 por período, planificación por modelo año 2015. Fuente: Elaboración propia.

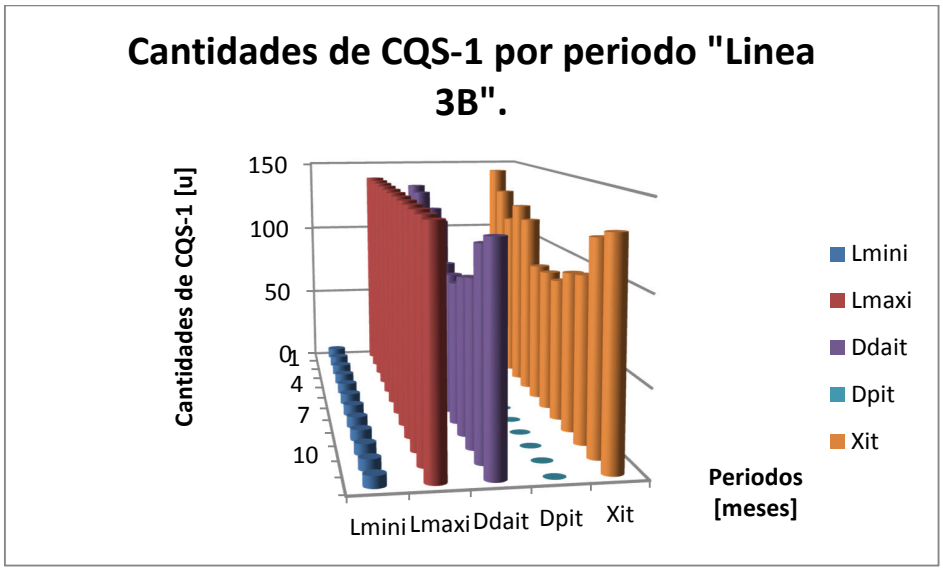


Gráfico 14: Cantidad de CQS-1 por período, planificación por modelo año 2015. Fuente: Elaboración propia.

- Inventarios de productos permitidos.

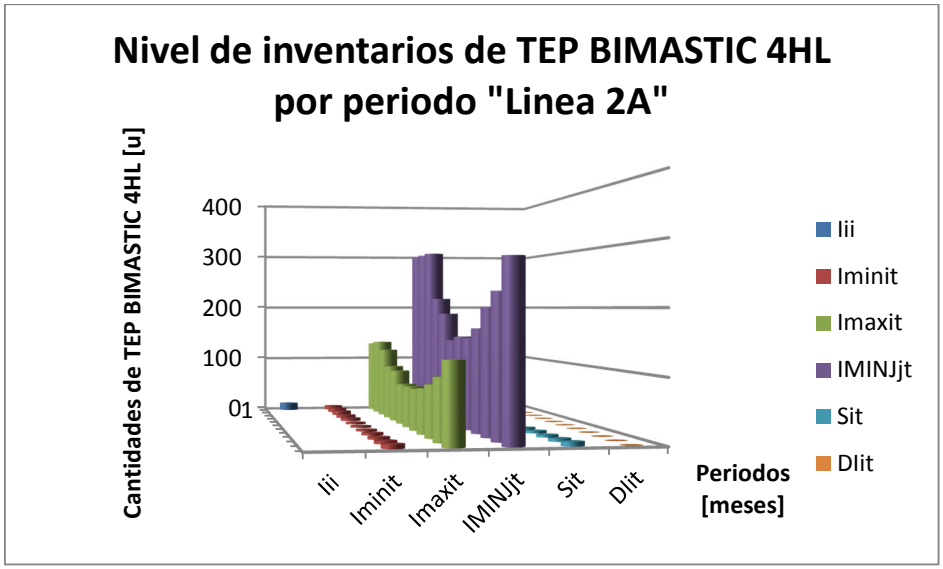


Gráfico 15: Cantidad de TEP Bimastic 4HL por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015.
Fuente: Elaboración propia.

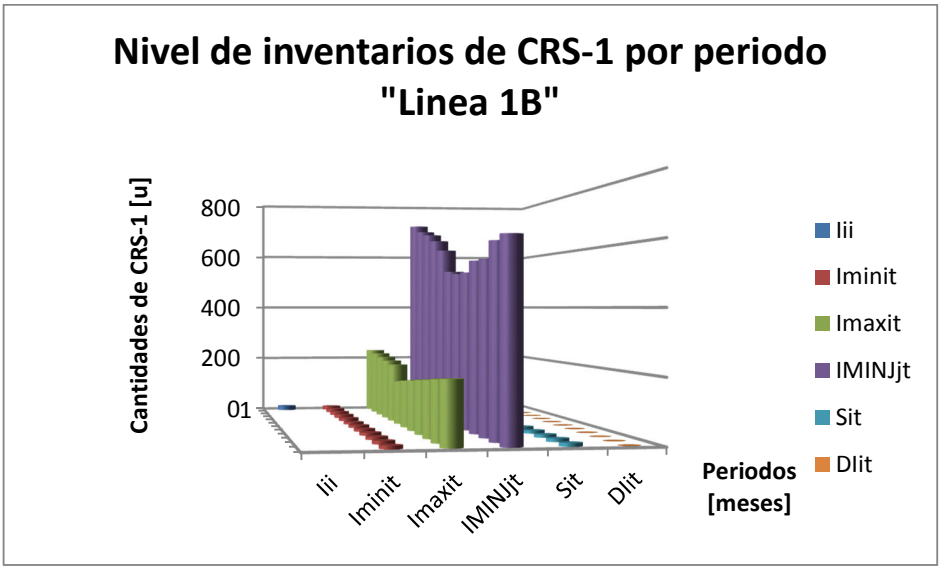


Gráfico 16: Cantidad de CRS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015.
Fuente: Elaboración propia.

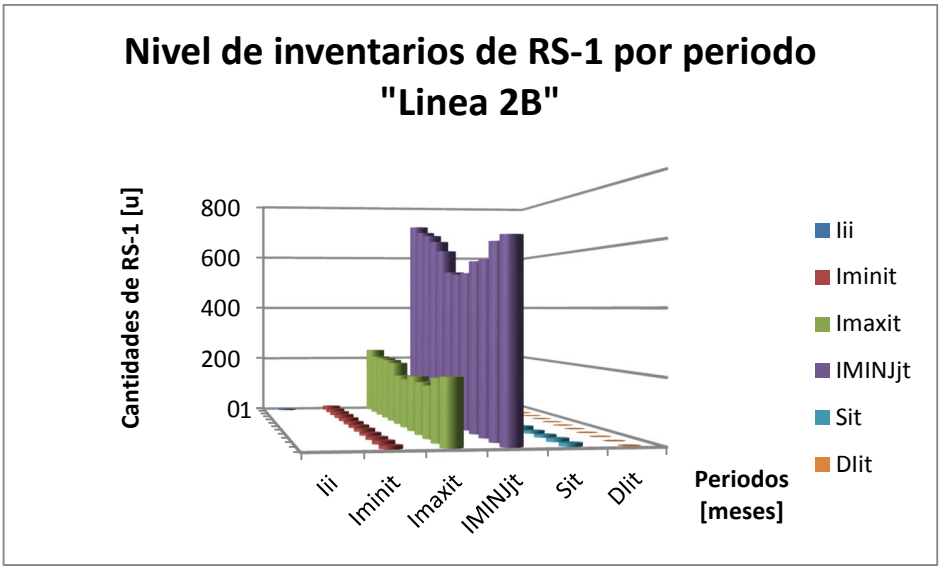


Gráfico 17: Cantidad de RS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015.
Fuente: Elaboración propia.

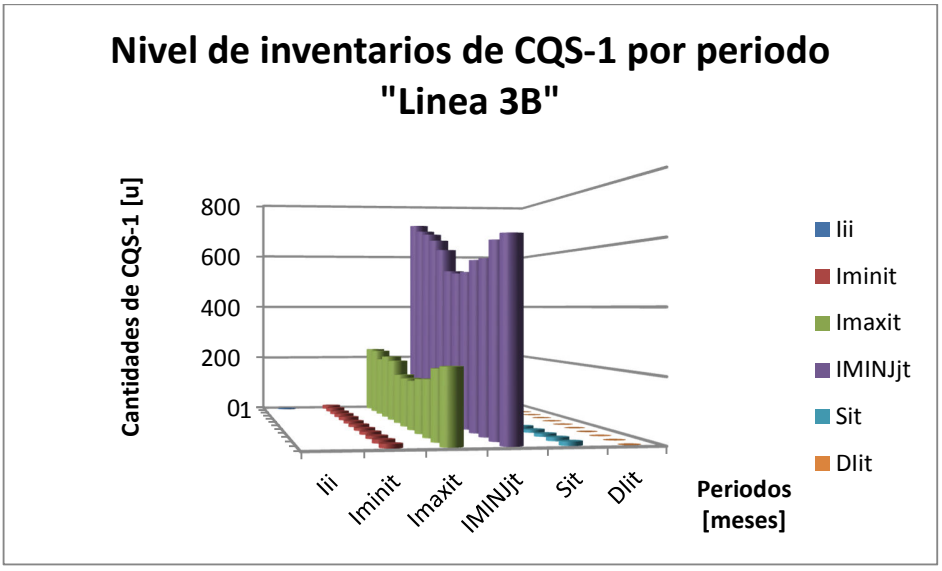


Gráfico 18: Cantidad de CQS-1 por período "inventarios permitidos", planificación propuesta por el modelo 2015.
Fuente: Elaboración propia.