Análisis de la performance y gestión comercial de los tubos con costura en el AMBA

Integrantes: Barletta, Pablo

Barrera, Gustavo

Bissio, Pablo

DiazBallve, Maximiliano

Tutor: Jorge Almada

EGLI 2017

ITBA

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO 3

1. Síntesis de la empresa y situación marco del problema. 3

1.1. Síntesis de la empresa. 3

1.2. Situación marco del problema 4

2. Problema analizado – Definición y alcance del trabajo 7

2.1. Objetivo principal 8

2.2. Restricciones 8

2.3. Objetivos secundarios y otros contribuyentes 9

3. Descripción de la metodología de trabajo empleada y etapas del mismo 9

4. Síntesis de los resultados obtenidos 9

5. Soluciones propuestas 16

5.1. Reclasificación de productos MTO a MTS 16

5.2. Capacidad de almacenamiento 17

5.2.1. Mejoras en los depósitos existentes 17

5.2.3. Ampliar la capacidad de almacenamiento en la zona de interés 19

5.3.1. Despachos por zonas 19

5.3.2. Envíos tipo 20

5.4.1. Calificación de clientes 21

5.4.2. Priorización y anticipación 22

6. Evaluación de las soluciones 22

ANEXOS 25

Anexo A – Gama de Productos 26

Anexo B – Datos Geográficos y características de la planta 27

Anexo C – Resumen de las soluciones propuestas 30

Anexo D – Planilla de evaluación 31

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, la competencia es moneda corriente y alcanza hasta a las empresas más prestigiosas y fuertes de nuestro país. TerniumSiderar enfrenta hoy una situación sin precedentes en su participación de mercado de su línea de tubos con costura en la zona del AMBA, principal consumidor de estos productos.
En este trabajo se analizan las posibles causas de esta realidad y se plantean distintas alternativas para revertir este escenario, que involucra millones de dólares de facturación en un período de mercados contraídos. Las soluciones propuestas son luego sometidas a una evaluación multi-criterio cualitativa que confluye en una priorización de los planes de acción.

1. Síntesis de la empresa y situación marco del problema.

1.1. Síntesis de la empresa.

Ternium es una empresa líder en las Américas que elabora y procesa un amplio rango de productos de acero, con la más alta tecnología.

Abastece a clientes de diversas industrias como la automotriz, construcción, metalmecánica, línea blanca, envases, energía y transporte.

Ternium y sus subsidiarias cuentan con 16 centros productivos en Argentina, Colombia, Estados Unidos, Guatemala y México.

Ternium elabora aceros mediante una fuerte integración productiva. Sus plantas abarcan el proceso completo de fabricación, desde la extracción del mineral de hierro hasta la fabricación de productos de alto valor agregado, y promueve el desarrollo de las empresas del sector metalmecánico.

La capacidad de producción de Ternium es de 10.8 millones de toneladas de acero terminado por año. Sus acciones cotizan en la Bolsa de Valores de Nueva York.

La visión de Ternium es ser la empresa siderúrgica líder de América, comprometida con el desarrollo de sus clientes, a la vanguardia en parámetros industriales y destacada por la excelencia de sus recursos humanos.

En Argentina Ternium cuenta con 8 centros productivos y una red de fasoneros para cubrir los picos de demanda o parte del proceso de customización final. Los principales insumos, mineral de hierro y carbón mineral de bajo volátiles “coque” se trae vía fluvial desde Brasil el mineral que se adquiere mediante contratos de largo plazo y el coque desde Australia o Canadá dependiendo del costo, calidad y disponibilidad.

La comercialización de sus productos está dividida en dos: clientes industriales a los que abastece directamente, esos son Automotriz, Línea Blanca, Hojalata, Construcción y

agro/transporte y clientes Comerciales que incluye centros de servicio y una red de distribución exclusiva que cubre todo el país.

1.2. Situación marco del problema

En líneas generales la industria de metales y sus derivados es un negocio de bajo margen de rentabilidad y una muy elevada inversión en infraestructura, industria de capital intensivo. A nivel mundial China concentra el 50% de la producción mundial de acero y consecuencia de las fuertes inversiones que realizó en los últimos años hay una capacidad ociosa mundial superior al 20% que obliga a las industrias más antiguas y/o menos competitivas a salir de operación.

Es habitual que como estrategia competitiva las empresas se extiendan a lo largo de toda la cadena de la relación insumo-producto (integración vertical) intentando alcanzar de manera segmentada todo el mercado de acero y sus derivados. Si bien existe una demanda directa mínima de algunos de los productos elaborados (caños, chapas de zinc, etc) la demanda de la mayor parte de la producción es dependiente de otras industrias o B2B (energéticas, construcción, etc).

El bajo crecimiento de la economía nacional en los últimos años, la inflación y otros factores socio-económicos han dificultado el desarrollo del sector metalúrgico en general. Simultáneamente, las mejoras tecnológicas y la importación de maquinarias de bajo costo para elaboración de productos metálicos elaborados (chapas y caños) han facilitado el ingreso al mercado de nuevos competidores pequeños. Si bien esta atomización del segmento de mercado beneficia a SIDERAR ya que se abastecen, fundamentalmente, con la chapa que esta produce, en algunas zonas han afectado el market-share de otros productos propios (caso de las líneas de caños analizadas en este trabajo).

Con respecto a los precios de estos productos, el mercado define los valores en base a la relación oferta-demanda. Esto hace que, más allá de alguna situación puntual de competidores que ingresen al mercado con niveles de precio más bajos como estrategia de entrada, los precios de los diferentes competidores se mantengan en un rango similar. En conclusión, el precio no representa una ventaja competitiva para ninguno de los jugadores del segmento. Por este motivo, la experiencia del cliente constituye un factor decisivo al momento de la elección del proveedor de caños y perfiles.

La empresa comercializa más de 500 productos en sus línea de tubos, los cuales se clasifican en MTS (Make to Stock) y MTO (Make to Order). En el Anexo A se incluye un detalle de la gama de productos ofrecidos. Los tubos se fabrican únicamente en el centro productivo de Rosario, desde donde se abastecen a todo el país. En la figura 1 se muestra la ubicación geográfica de este centro y las vías de comunicación con el resto de Argentina.

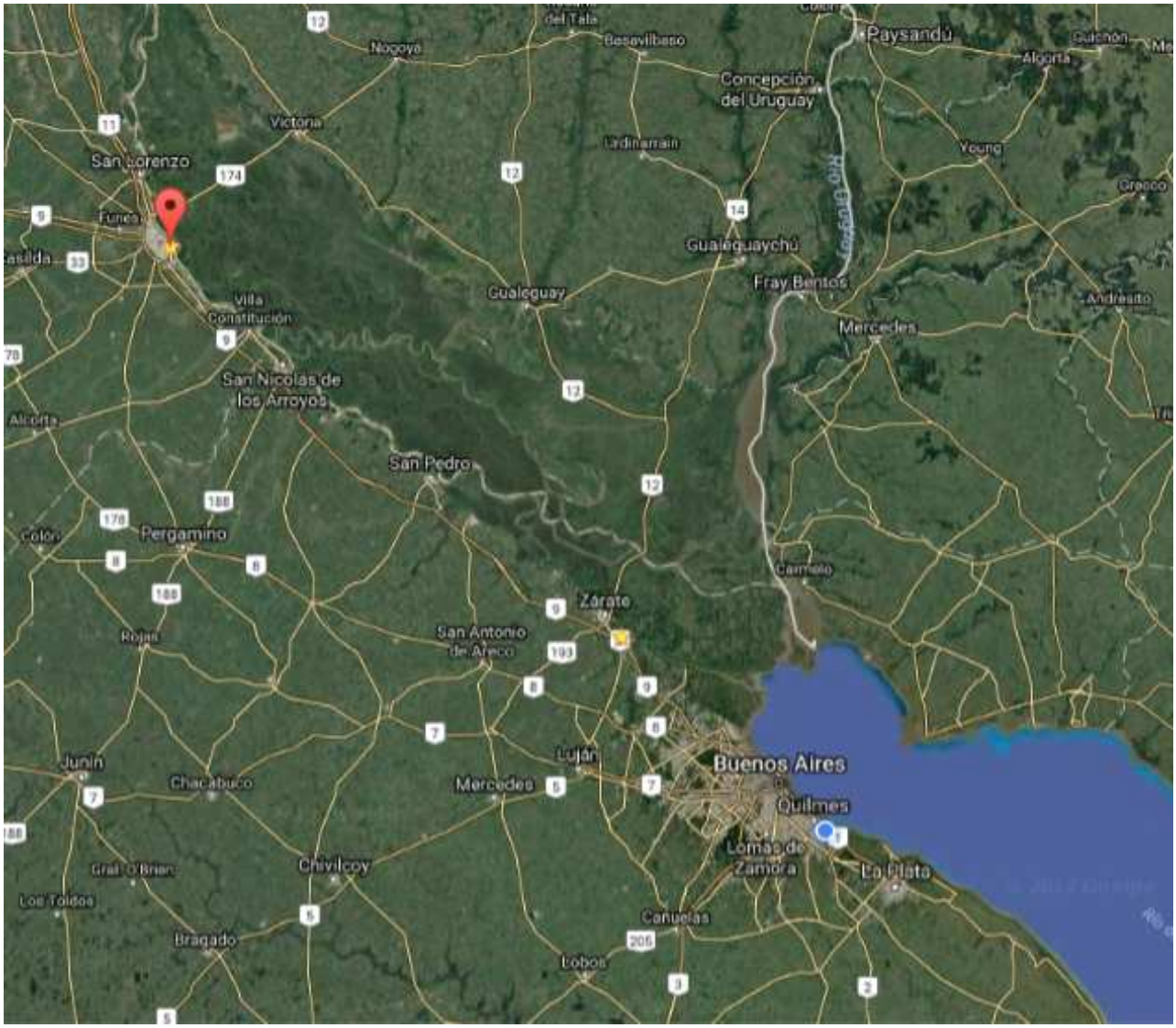


Figura 1. Ubicación geográfica del centro productivo de Rosario y su conexión con el AMBA

Los despachos de tubos de Siderar, según se puede observar en la Figura 2, se distribuyen en general siguiendo la densidad de población, donde el mayor volumen de despachos se concentra en las provincias con mayor población. Esto no ocurre en Buenos Aires, donde se verifica que el despacho en tn per cápita, por mes, está muy por debajo del promedio nacional.

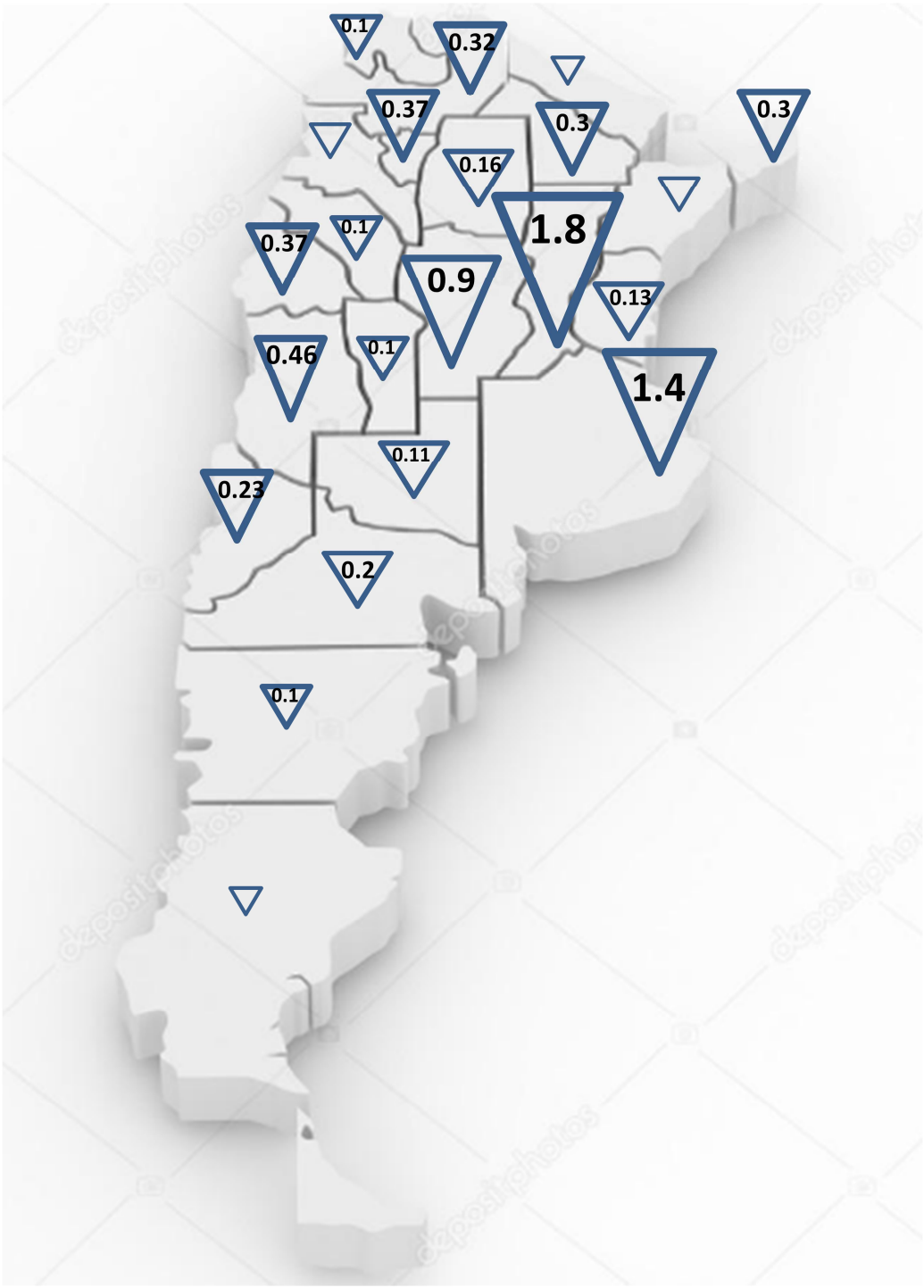


Figura 2. Distribución geográfica de despachos por provincia. Valores en Mtn/mes.

El trabajo se desarrolla para la planta de caños con costura que la empresa posee en la ciudad de Rosario, dado que desde allí se abastece el AMBA y constituye el único depósito de la zona desde donde se provee a dicha región. En el Anexo B – “Datos geográficos y características de la planta”, se incluye información adicional sobre localización, rutas de acceso e imágenes de los productos y su despacho.

2. Problema analizado – Definición y alcance del trabajo

El market-share de la empresa en el mercado de caños con costura en la zona del AMBA no respeta la distribución en volumen que se observa en el resto de los mercados del país (ver Figura 3). En volumen, el AMBA es el principal mercado consumidor de este tipo de caños en el país por lo que aumentar un 10% las ventas en esta región tendría un efecto positivo en el market-share de la línea de negocio. Este incremento en las ventas representaría aproximadamente unas 8500 tn/año.

Provincia	Ton/mes	Habitantes[1]	Kg/mes/hab	PGB PPA[2]	Ton/mes/PGB
SANTA FE	1782	3.194.537	0,56	222,4	8,0
BS. AS.	1417	18.515.235	0,08	1022,5	1,4
CORDOBA	930	3.308.876	0,28	386,4	2,4
MENDOZA	459	1.738.929	0,26	316,8	1,5
TUCUMAN	374	1.448.188	0,26	114,7	3,3
SAN JUAN	371	681.055	0,54	105,9	3,5
SALTA	324	1.214.441	0,27	27,9	11,6
CHACO	277	1.055.259	0,26	56,5	4,9
MISIONES	261	1.101.593	0,24	95,6	2,7
NEUQUEN	229	551.266	0,42	31,3	7,3
RIO NEGRO	190	638.645	0,30	59,0	3,2
SANTIAGO DEL ESTERO	156	874.006	0,18	27,9	5,6
ENTRE RIOS	132	1.235.994	0,11	181,7	0,7
LA PAMPA	112	318.951	0,35	169,9	0,7
JUJUY	97	673.307	0,14	37,8	2,6
CHUBUT	97	509.108	0,19	79,9	1,2
SAN LUIS	94	432.310	0,22	219,7	0,4
LA RIOJA	93	333.642	0,28	28,9	3,2
CORRIENTES	65	992.595	0,07	181,7	0,4
CATAMARCA	48	367.828	0,13	97,3	0,5
SANTA CRUZ	19	273.964	0,07	81,2	0,2
FORMOSA	17	530.162	0,03	98,0	0,2
Total general	7541	39.989.891	0,19	3642,8	2,1

Figura 3. Despachos por provincia

La Figura 3 muestra que los despachos en kg/mes/habitante en Buenos Aires no responden al comportamiento que se observa en otras provincias, como Santa Fe o Córdoba. Se asume entonces que la participación de la empresa en la capital argentina es sensiblemente inferior que en las restantes provincias.

[1] Censo 2010 (Wikipedia)
https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Provincias_de_Argentina_por_superficie,_poblaci%C3%B3n_y_densidad_(2010)

[2] Wikipedia – Indec
https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:PGB_de_las_provincias_argentinas

La situación mencionada es atribuible a la cantidad de empresas competidoras en la región analizada, problema que puede agravarse dado el costo relativamente bajo costo de las maquinarias empleadas en la conformación de este tipo de caños.

2.1. Objetivo principal

“Adoptar acciones físicas y mejorar procedimientos para constituir una barrera de entrada competitiva al mercado de tubos con costura en la región del AMBA y contribuir a mejorar el market-share de dicho producto”.

2.2. Restricciones

- La barrera de entrada debe desarrollarse a partir de una mejora en el nivel de servicio para los clientes de la región AMBA. Los clientes han reclamado por mejor nivel de servicio y se establece como meta:

  Lead Time (LT – desde orden hasta despacho) para producción Make to Stock (MTS)

  Media: 12 días (variabilidad: +/- 3 días)

  Homogeneizar la brecha entre las curvas “carga despacho vs stock inicial” del gráfico “Evolución Histórica días promedio” – Grafico 1

- No se considerarán modificaciones que puedan afectar de manera negativa la
- rentabilidad actual o el marketing mix adoptado a la fecha. Las modificaciones de este tipo sólo serán mencionadas pero deberán considerarse en otro estudio.

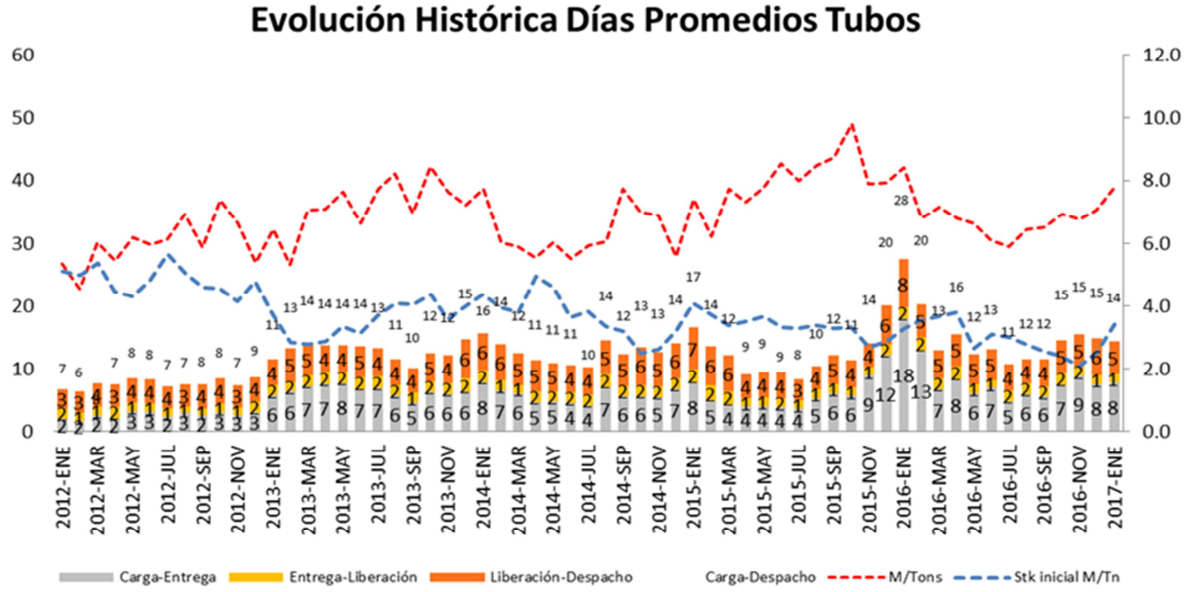


Gráfico 1. Evolución histórica del lead time para caños con costura

- No se requiere un análisis de costos de las soluciones / medidas adoptar, solo se presentarán evaluaciones cualitativas de las mismas.

2.3. Objetivos secundarios y otros contribuyentes

- Se podrán considerar medidas / o el impacto en otras regiones del país o la región si se aprecia que las mismas no afectan los costos, la aplicación o el resultado de las medidas propuestas para alcanzar el objetivo principal.
- Se valorará positivamente cualquier propuesta secundaria que pueda aportar beneficios adicionales a cualquiera de los procesos de supplychain de la empresa.
- A efectos de mejorar aspectos de escala (almacenamiento, transporte, etc) se podrá, considerar como complementaria a la línea de tubos con costura, la producción y despacho de perfiles.

3. Descripción de la metodología de trabajo empleada y etapas del mismo

A partir de información aportada por la empresa, investigación en fuentes secundarias y entrevistas (a empleado de la misma) para profundizar y corroborar aspectos tanto de la información aportada como de los procesos de la empresa, se desarrolló el siguiente trabajo de análisis:

a. Identificación de etapas que contribuyen al lead time (considerando el momento desde que el cliente coloca la orden hasta que se realiza el despacho).

b. Enumeración de aspectos, procesos y tareas comprendidas en las etapas identificadas en el punto a), que influyen en el lead time de cada una (Tablas 1 a 3)

c. Determinación de causales de variabilidad de tiempo en los procesos enumeradas en b). Descripción y apreciación cualitativa del impacto sobre el lead time. (idem anterior)

d. Análisis de causas y variaciones – Priorización, combinación y relaciones. Enfoques de solución.

e. Desarrollo de propuestas de solución / mejora.

f. Evaluación multi-criterio y cualitativa de las soluciones propuestas.

4. Síntesis de los resultados obtenidos

- Línea: tubos con costura.
- Planta Productora: Rosario
- Almacenamiento del stock de producto terminado: en planta.
- Transporte hacia el cliente: camión.

- Producción: MTS y MTO (a los fines del trabajo se analiza sólo la producción MTS – en la producción MTO si bien el LT es aún mayor que en la anterior, teniendo en cuenta las características de los pedidos el nivel de servicio propuesto es aceptado por los clientes).

En el Anexo B se incluyen imágenes correspondientes a las instalaciones de la Planta de Rosario.

En el Anexo C “Proceso” se detallan los procesos principales involucrados en las tres etapas analizadas.

a. Etapas que contribuyen al lead time.

Se consideraron los procesos desde que el cliente coloca la orden hasta que se realiza el despacho desde la planta de Rosario.

De la información aportada por la empresa surgen tres etapas:

Carga-Entrega: Corresponde al tiempo que transcurre desde que el cliente coloca la orden en el sistema hasta la asignación del stock.

Entrega-Liberación: Desde que se asigna el stock hasta que se verifica y aprueba la línea de crédito del cliente.

Liberación-Despacho: Desde la liberación del crédito hasta el despacho de la carga hacia el cliente.

A los fines del análisis que se realiza y en función de los datos que surgen del Gráfico 1 las mayores incidencias en aumento o variabilidad del Lead Time ocurre de la siguiente manera:

Carga-Entrega: variabilidad alta (Promedio = 4,6 días, σ = 1 día)

Entrega-Liberación: variabilidad muy baja (Promedio = 1,6 días, σ = 0,5 día)

Liberación-Despacho: variabilidad alta (Promedio = 5,8 días, σ = 2,8 días)

b. Aspectos, procesos y tareas con influencia sobre el lead time.

Aspectos considerados	Descripción	Incidencia en LT	Observaciones
1 – Carga-Entrega			

1ª) Pronóstico por ítem.	En función de lo proyectado, es el stock que encontrará el cliente al momento de generar la OC – la tasa de error del pronóstico para ciertos 11tems se detectó elevada	Muy alta	Referirse a Anexo A, Pareto de volumen por ítems.
1b) Pronóstico (variación total).	Define el plan de producción total y el requerimiento de mano de obra. Las variables principales del marketing mix (4P) son precios y plaza.	Muy alta	Restricción: se desea mantener la rentabilidad del producto por lo que no se podrán aplicar variaciones al mix actual.
1c) Campañas	Configuración de línea de producción para una dimensión determinada. Son etapas del plan de producción, para lograr el equilibrio entre la capacidad productiva y capacidad de almacenaje.	Muy alta	Minimizar la cantidad de set up (8 hs) – fuera del alcance de este estudio.
1d) Cantidad de productos	Es el número de 11tems. Decisión entre producir MTS o MTO para cada ítem.	Muy alta	Solo se analizarán los productos MTS debido a que los MTO suponen un LT de 2 meses (aceptado por el cliente).
1e) Cantidad de ordenes	Cantidad y calidad de los pedidos del cliente por mes.	Baja	
1f) Capacidad de almacenamiento.	Disponibilidad de espacio para almacenar.	Muy alta	Con la estrategia de almacenamiento actual. Se analizarán otras herramientas de almacenamiento o aumento de superficie con la estrategia de almacenamiento actual.

1g) Stock (ton)	Corresponde a cantidad, en tn, de cada 12tem relacionado a la capacidad de almacenamiento y a las campañas.	Muy alta	
1h) Política de stock	Define los días de giro de cada ítem y nivel de seguridad	Muy alta – pero no aplica	Condición de borde – no se negocia con el nivel de seguridad, siendo este una decisión corporativa.
1i) Sistemas – Software	Secuencia de las operaciones en el sistema de gestión (orden de compra>reserva>análisis de crédito).	Media	Enfoque al proceso, no al sistema de software

Tabla 1.

Aspectos Considerados	Descripción	Incidencia en LT	Observaciones
2. Entrega-Liberación			
2ª) Política de crédito.	Define la línea de crédito de cada cliente en base a su historial crediticio/datos financieros.	Bajo	N/A
2b) Restricciones logísticas en la recepción.	Verificación de restricciones logísticas del cliente en función a cupo (capacidad de descarga) y cierres operativos (vacaciones)	Alta	Impacta variables de etapa vacacional, capacidad de descarga.
2c) Situación crediticia de clientes (morosos u ok).	Definido en base a su historial crediticio.	Alta	
2d) Sistemas (tiempo entre cuadrillas).	Es el tiempo entre corridas.	Bajo	
2e) Programación FIFO en esquema de entregas(distribución de pedidos)	La prioridad en las entregas sólo considera la secuencia de ingreso de las órdenes de compra.	Alto	El criterio para programar los envíos no incorpora criterios de eficiencia. Redefinir pedidos por zonas, tiempos

			similares de entrega y cantidad de tn.

Tabla 2.

Variables del proceso	Descripción	Incidencia en LT	Observaciones
3. Liberación y despacho			
3ª) AFORO (al momento de despacho) – tn/camión.	Armado de las cargas de los camiones, restricción del AFORO a los costos de transporte.	Alta	
3b) Limitante carga/descarga (del cliente)	Tiene en cuenta la capacidad de descarga de cada cliente. Impacta en 1,5 días. Capacidad bloqueada, stock bloqueado.	Muy alta	Relacionado con la clasificación de los clientes
3c) Disponibilidad transporte	Hace referencia a disponibilidad de unidades para transportar la mercadería de las ordenes. (entre lo liberado para despacho y despacho promedio, momentos críticos).	Alta	A modo de ejemplo, en épocas de cosechas criticidad de disponibilidad de camiones.

Tabla 3.

c) Determinación de causales de variabilidad de tiempo en los procesos enumeradas en b) Priorización de los causales de variabilidad del Lead Time. Análisis para solución.

En el Capítulo 5 se resumen las soluciones propuestas para las diferentes causas de variabilidad.

c.1.1. Causales de variabilidad relacionados a la producción.

1ª) Pronóstico por Item – Muy Alta
1c) Campañas – Muy Alta
1d) Cantidad de productos – Muy Alta

Existe una relación directa entre 1ª), 1b) y 1c) en función del pronóstico por ítem se establece la cantidad de campañas a realizar. Asimismo la cantidad de productos condiciona la cantidad de campañas necesarias. La cantidad de productos no se puede modificar, pero podría ser factible reclasificar los mismos en MTS / MTO; una mayor cantidad de productos en MTS simplifica la programación de las campañas y reduce la cantidad de set ups necesarios, incrementando el tiempo operativo de la línea.

La precisión en el pronóstico es la clave para mejorar el desempeño en los puntos antes mencionados. La duración de las campañas está fuertemente condicionada por el pronóstico. Una mayor cantidad de productos MTO o riesgos de quiebre de stock en los MTS obliga a la reprogramación de las campañas incurriendo en mayores tiempos de preparación de las líneas y por ende a una menor eficiencia de la planta.

c.1.2. Enfoque de solución variabilidad relacionada a la producción:

Mayor cantidad de productos de alta rotación en MTS facilita la programación de las campañas y aumenta la eficiencia de la planta.

c.2.1. Causales de variabilidad relacionados al almacenamiento del stock:

1f) Capacidad de almacenamiento – Muy Alta
1g) Stock (ton) – Muy Alta

El material en stock condicionado por la producción MTS y los días de rotación combinado con la capacidad de almacenamiento disponible son la principal limitación para cumplir con la meta de mejorar el nivel de servicio en el AMBA. El LT desde que se coloca la orden hasta que se realiza el despacho está sujeto al stock que encontrara el cliente al momento de ingresar la orden. Si el material requerido en tipo y cantidad se encuentra disponible, el giro de la orden es rápido. Los puntos 1f) y 1g) son claves en la mejora del nivel de servicio.

c.2.2. Enfoque de solución relacionada al almacenamiento del stock:

Analizar medidas que contribuyan a aumentar la capacidad de almacenamiento, como por ejemplo modificaciones en el lay out e instalaciones (infraestructura) disponibles en el depósito. Simultáneamente asignar prioridad en el almacenamiento a los sku de alta rotación de acuerdo a lo analizado en el punto anterior.

c.3.1. Causales de variabilidad relacionadas al transporte:

3ª) Aforo – Alta
3c) Disponibilidad de transporte – Alta

El armado de las cargas para cumplir el aforo establecido y la disponibilidad de transporte (impacto estacional) dificultan el pronto despacho de material disponible, ya que en general los pedidos de los clientes son de pocas toneladas. Por su parte, el transporte cobra una tarifa por viaje, considerando un aforo mínimo de 25 tn, lo cual conduce a una optimización en el armado y combinación de cargas para evitar el pago de falso flete.

c.3.2. Enfoque de solución relacionada al transporte:

Aplicar criterios de regionalización de envíos o combinación de clientes en el armado de las cargas.
Acordar 15tems15 tipo / mínimos para determinados sku de forma tal de mejorar la eficiencia en los despachos. De esta forma es posible completar la carga de una unidad sin la necesidad de esperar el ingreso de una OC, demorando el despacho.

c.4.1. Causales de variabilidad relacionadas a la capacidad del cliente:

2b) Restricciones logísticas del cliente – Alta
2c) Impacto de la situación crediticia – Alta
2e) Programación FIFO de las entregas – Alta
3b) Limitante carga / descarga del cliente – Muy Alta

Actualmente no existen criterios de priorización de los clientes o las órdenes. Se trabaja tanto en la aprobación de órdenes como en el despacho a clientes bajo un criterio FIFO. La aplicación de esquemas de priorización puede contribuir a mejorar el nivel de servicio, homogeneizar la rotación y reducir los Lead Times.

c.4.2. Enfoque de solución relacionada a la capacidad del cliente:

Establecer criterios de priorización de las órdenes (Ej: colocación de orden si la línea de crédito ha sido aprobada / preparación de despacho solo si el cliente cuenta con disponibilidad de recepción / etc). En este caso se trata de priorizar las órdenes según fecha de entrega acordada y considerando el historial de comportamiento del cliente al recibir las órdenes (por ejemplo, tendencia a demorar la descarga por falta de equipos). Puede complementarse con beneficios económicos para las órdenes con fechas de entrega a mayor plazo, facilitando la planificación de los despachos.

c.5.1. Causales de variabilidad relacionadas con los sistemas informáticos / de trabajo.

1i) Sistemas software – Media:
2d) Sistemas – Bajo

c.5.2. Enfoque de solución relacionada con los sistemas.

En función de las soluciones que se propongan para los puntos anteriores se analizaran modificaciones a los sistemas.

c.6.1. Causales de variabilidad relacionadas a la cantidad de órdenes del cliente.

1e) Cantidad de órdenes – Baja:
2ª) Política de crédito – Baja:

Del análisis desarrollado y la información disponible no surge que la cantidad de órdenes de los clientes o la política de crédito de la empresa tenga un impacto sensible en la cantidad de días del lead time o en la variabilidad del mismo. Sin embargo una mejor programación de los pedidos por parte de los clientes puede mejorar el pronóstico de producción, el nivel de servicio y el lead time. Las soluciones a los causales de este punto se trabajarán relacionadas con el punto c 4

c.7.1. Causales de variabilidad relacionadas con el mix de productos / stock.

1b) Pronóstico (variación total) – Muy alta. Restricción: no se puede variar el mix actual.
1h) Política de stock – Muy alta. Restricción: no se pueden modificar los niveles de seguridad.

Restringidas. No se propondrán modificaciones a estos puntos.

5. Soluciones propuestas

5.1. Reclasificación de productos MTO a MTS

La cantidad de productos en stock (MTS) es clave en el problema de mejorar el nivel de servicio. No sólo porque determinan el tiempo de la etapa Carga-Entrega sino porque un ítem de baja rotación clasificado como MTS ocupa espacio de almacenamiento que podría destinarse a productos de mejor performance.

Objetivo de la solución:
Ajustar la clasificación MTS / MTO de acuerdo a la demanda del mercado. Asegurar que los productos adecuados en función de su demanda se encuentren en stock (variedad y cantidad).
Implementación:
Requiere un análisis retrospectivo de las ventas y del mercado futuro para lograr la configuración más adecuada.
Resultado esperado:
Destinar la capacidad de almacenamiento existente y programar la producción de los productos de mayor rotación que justifican su producción en un esquema MTS. Además se busca reducir la frecuencia de cambios en la configuración de las líneas de producción optimizando el tiempo de trabajo.
Funcionamiento:

No implica cambios en la dinámica actual de trabajo; solo incorpora revisiones más frecuentes de la clasificación que se otorga a cada producto. La revisión de la clasificación debe considerarse decisión de rutina con una frecuencia no mayor a un año.

Aspectos particulares a considerar:

En el análisis de la clasificación puede intentarse identificar variables de estacionalidad, complementariedad u otras que permitan ajustar con mayor frecuencia la clasificación. Simultáneamente deben establecerse criterios que permitan anticipar cambios en la demanda para complementar la proyección basada en datos retrospectivos. La solución no modifica la oferta de productos, pese a que tengan baja o muy baja rotación, los de menor demanda se clasifican como productos MTO.

5.2. Capacidad de almacenamiento

Un aumento en la capacidad de almacenamiento existente permitirá aumentar el stock de los SKU de máxima rotación (MTS). Este aumento del stock contribuye a reducir tanto los tiempos de la etapa Carga-Entrega como los de Liberación-Despacho.

5.2.1. Mejoras en los depósitos existentes

Objetivo de la solución:

Aumentar el stock de sku de máxima rotación.

Implementación:

Empleando estanterías tipo cantilever en lugar de almacenamiento a piso para los productos de baja rotación y priorizando el espacio a piso para productos de mayor rotación.

Resultado esperado:

Aumento del espacio disponible para productos de alta rotación y disponibilidad para almacenamiento de sku de baja rotación.

Funcionamiento:

Los sku de baja rotación pueden mantener ocupadas posiciones a piso con baja saturación de las mismas. Se busca asignar las posiciones a piso (menor densidad de almacenamiento) a sku de alta rotación de forma tal de mejorar el factor de ocupación del depósito.

Aspectos particulares a considerar para implementar la decisión:

- Lay out del almacén (actual y futuro).
- Equipo de handling – compatibilidad con estanterías cantiléver y costos operativos.
- Relación peso – volumen de los sku de baja rotación.

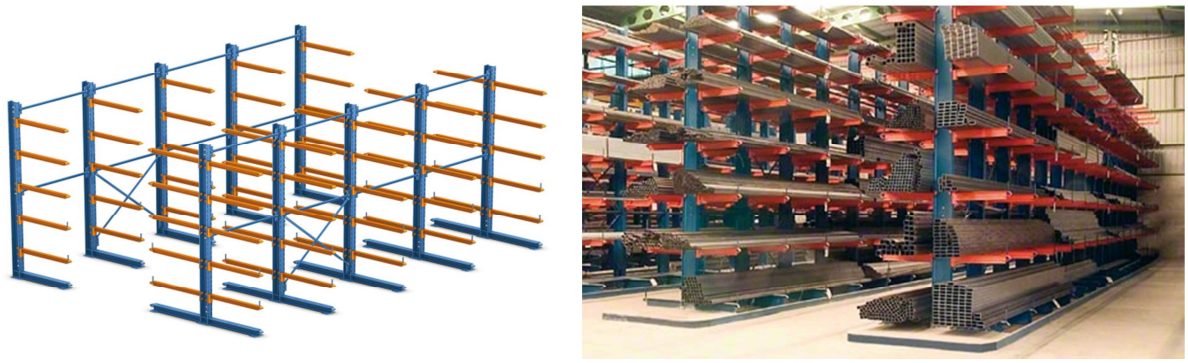


Figura 4. Solución propuesta de estanterías para mejorar capacidad de almacenamiento en depósitos existentes

5.2.2. Ampliación de la capacidad de almacenamiento en instalaciones propias

Objetivo de la solución:
Aumentar la capacidad de almacenamiento para los productos de la línea.
Implementación:
Empleo de almacenamiento a piso en depósitos de otras líneas de productos.
Resultado esperado:
Aumento del espacio de almacenamiento disponible para productos de la línea y mejora de la ocupación de otros depósitos (cuando exista espacio disponible).
Funcionamiento:
De acuerdo a la disponibilidad de espacio de almacenamiento (consecuencia de exceso de capacidad o por variaciones estacionales) se propone almacenar de manera combinada productos de diferentes líneas compatibles con los tubos. La empresa cuenta con plantas en Haedo, Ensenada, Campana y Rosario (perfiles) que en función de la disponibilidad podrían ceder posiciones para el almacenamiento de tubos.
Aspectos particulares a considerar:

- Información sobre capacidad / utilización histórica de los almacenes en otras plantas.
- Características almacenes otras plantas (compatibilidad con producto)
- Equipo de handling existente en otras plantas.

Esta solución puede emplearse de dos maneras:

a. Permanente: mantener en cada una de las plantas existentes con facilidad de almacenamiento un stock de los sku de la familia tubos de máxima rotación a efectos de dar rápida respuesta a las órdenes de los clientes. Simultáneamente permitirá mejorar el aforo de los vehículos de transporte armando envíos combinados que maximicen la ocupación de estos.

b. Transitorio: se trata de ocupar espacios de almacenamiento que eventualmente pudieran quedar disponibles por variaciones de estacionalidad u otras.

5.2.3. Ampliar la capacidad de almacenamiento en la zona de interés

Objetivo de la solución:
Aumentar la cantidad de posiciones de almacenamiento en la zona AMBA.
Implementación: tercerización / alquiler / adquisición de posiciones en depósitos ajenos a la estructura actual de la empresa.
Resultado esperado:
Se puede lograr un incremento drástico en la capacidad de almacenamiento (en función de la cantidad de posiciones que se incorporen).
Funcionamiento:
Básicamente se trata de una ampliación de la capacidad de depósito existente en la actualidad, puede aportar beneficios a partir de la ubicación seleccionada pero implica un aumento de los activos o de los costos fijos según la modalidad que se adopte.
Aspectos particulares a considerar: análisis de costos / de inversión. Antes deberían descartarse las opciones con impacto positivo pero menor costo.

5.3. Despacho y transporte

El despacho y transporte de cargas puede mejorar el lead time, además de los costos, fundamentalmente en las épocas de baja disponibilidad de vehículos, recurriendo a dos medidas:

5.3.1. Despachos por zonas

Objetivo de la solución:
Maximizar el aprovechamiento de los viajes.
Resultado esperado:
Maximizar la carga de cada vehículo despachado
Funcionamiento:
Al realizar envíos por región (combinación de cargas para más de un cliente) se puede optimizar la carga de los vehículos reduciendo la preeminencia de la saturación por volumen. No se elimina el despacho a un cliente específico pero en determinados casos se combinan cargas para maximizar el aforo del vehículo.
Aspectos particulares a considerar:
Requiere cambiar la lógica de despacho de pedidos (FIFO) por una heurística que permita optimizar ocupación. Debe controlarse su implementación para que no ocasione un aumento selectivo del LT en determinados clientes (puede afectar particularmente a aquellos ubicados en un área de baja densidad de pedidos).

Nota: El concepto de funcionamiento es equivalente al explicado en la figura del punto 5.3.2. pero combinando las cargas entre clientes.

5.3.2. Envíos tipo

Objetivo de la solución:
Minimizar la cantidad de despachos.
Resultado esperado:
Al ofrecer una selección de productos combinados de forma tal de mejorar la carga de los camiones se puede reducir la cantidad de órdenes y de viajes. Simultáneamente se puede lograr una mejora en la planificación de las órdenes de producción y en el espacio de almacenamiento.
Funcionamiento:
Los pedidos tipo se organizan de acuerdo al historial del cliente y con el criterio de optimizar la carga de camiones. Se trata de combinar distintos productos para minimizar la capacidad de carga no empleada, también conocida como falso flete (en general, para este tipo de productos, los vehículos saturan por volumen).
Aspectos particulares a considerar:
Si bien los pedidos se pueden estandarizar se aprecia que esta medida podría tener mayor impacto positivo si se logra desarrollar un estándar por cliente. La implementación requiere que se aplique una heurística de optimización al factor de ocupación de los camiones.
En la siguiente figura se muestra un ejemplo de funcionamiento (para dos sku de alta rotación) y saturación del transporte por volumen.

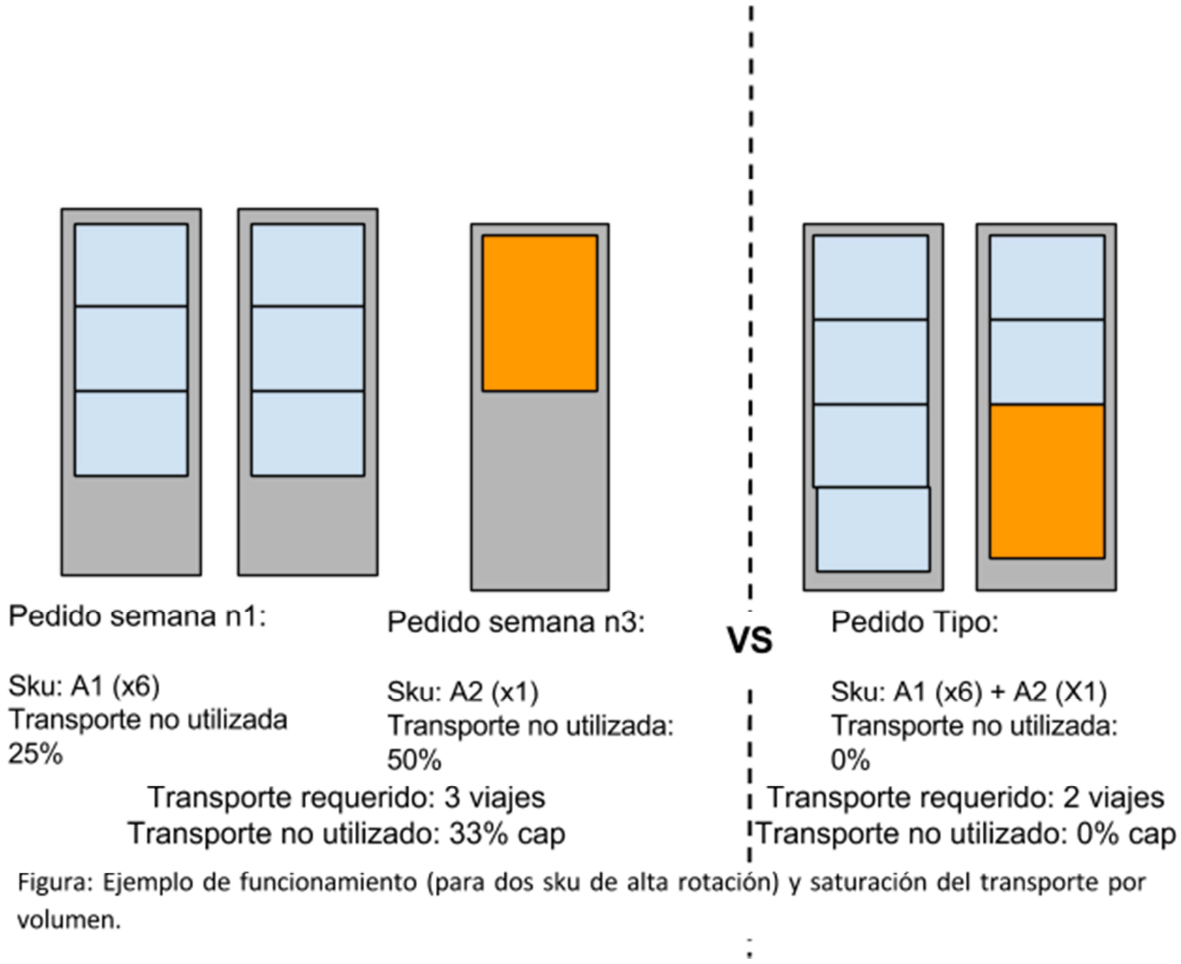


Figura: Ejemplo de funcionamiento (para dos sku de alta rotación) y saturación del transporte por volumen.

5.4. Calificación y priorización de los clientes

5.4.1. Calificación de clientes

Objetivo de la solución:
Mejorar el nivel de servicio a clientes que muestran mejor respuesta a los plazos y tiempo de entregas. Minimizar las postergaciones por falta de capacidad de recepción de los clientes

Resultado esperado:
Se logra una mejora en el nivel de servicio a clientes con mejor historial de cumplimiento a la recepción. Se incentiva a los clientes que requieren mejor nivel de servicio a mejorar su proceso de recepción y minimicen los cambios a las fechas de recepción previstas.

Funcionamiento:
Se asigna stock de manera prioritaria a aquellos clientes con mejor desempeño a la recepción. Los pedidos no se priorizan de acuerdo a la modalidad FIFO sino que dependen de la clasificación del cliente.

Aspectos particulares a considerar:
Deben registrarse los cambios efectuados por el cliente posterior a la emisión de la orden y las demoras atribuibles a éste a efectos de realizar la evaluación correspondiente. Las calificaciones pueden basarse en otros aspectos como: crédito, volumen compra, pedidos pre acordados, demoras requeridas, etc.

Nota: Para el funcionamiento de este sistema debe aplicarse una regla de detención de lo contrario los clientes de baja calificación pueden ser demorados indefinidamente.

5.4.2. Priorización y anticipación

Objetivo de la solución:
Mejorar el nivel de servicio aún en ítems clasificados MTO
Resultado esperado:
Se transfiere parcialmente el pronóstico de la demanda a los clientes, permite la entrega de productos MTO en fechas pre-acordadas.
Funcionamiento:
Se acuerdan beneficios (a determinar – Ejemplo: mejorar la clasificación en el punto anterior) para aquellos clientes que anticipen sus pedidos de productos MTO (puede ser también MTS).
Aspectos particulares a considerar:
La anticipación requerida debe ser sensiblemente mayor a los lead time estándar (ej – LT: 15 días / Anticipación: > 30 días). Si por programación de producción se anticipa la disponibilidad del material debe preverse almacenamiento / coordinar despacho anticipado. La anticipación implica asignar fecha probable de cumplimiento y margen.

En el Anexo C se incluye un cuadro con el resumen de las soluciones propuestas.

6. Evaluación de las soluciones

Por tratarse de una evaluación preliminar de las posibles soluciones se han establecido los siguientes requerimientos a efectos de calificar y priorizar las mismas:

- Tipo de evaluación: multi-criterio cualitativa.
- Metodología: matriz de atributos relativos conducida por grupos Delphi (simulado).
- Característica del resultado: asesoramiento no vinculante.
- Cualidades a considerar / ponderación / calificaciones :
  i) Costo implementación / 3 / Bajo: 10 – Alto: 1
  ii) Facilidad prevista implementación / 5 / Fácil: 10 – Compleja: 1
  iii) Impacto sobre el objetivo /10 / Alto: 10 – Bajo: 1

iv) Interferencias (considerando otras áreas de la empresa) / 7 / Bajo: 10 – Alto: 1
v) Sustentabilidad (modelo triple base) / 7 / Alta: 3 – Baja: 1
Considerar: aspectos (social / económico / medio ambiental)

- Rango esperado calificaciones (min / max): 3 a 100.
- Enfoque de la evaluación: la evaluación debe permitir ordenar las soluciones en los siguientes criterios:
  i) Priorizar análisis o implementación primaria.
  ii) Implementación secundaria
  iii) Posponer o implementación terciaria.

En el Anexo D – Planilla de evaluación se encuentra el detalle de la evaluación realizada. El resultado de la misma se encuentra resumido en la siguiente tabla:

		1.1.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.
Costo implementación		27	24	24	3	21	27	21	30
Facilidad implementación		35	30	20	50	25	45	25	50
Impacto sobre objetivo		90	40	40	40	80	90	80	90
Interferencias con áreas empresa		35	63	21	70	35	70	35	56
Sustentabilidad	Económica	21	21	14	0	21	21	21	21
	Social	14	14	14	14	7	14	7	14
	Ambiental	21	21	14	0	14	21	14	21
Total		253	223	147	177	203	288	203	282

Tabla 4. Resultados de la evaluación multi-criterio.

De acuerdo a la evaluación obtenida (se establece que la misma tiene carácter de asesoramiento) resulta conveniente:

a) Priorizar análisis de:

- 3.2. Envíos tipo.
- 4.2. Priorización y anticipación.

- 1.1. Revisión periódica clasificación MTS / MTO.

b) Implementación secundaria:

- 2.1. Mejora en los depósitos existentes.
- 3.1. Despacho por zonas.
- 4.1. Calificación de clientes.

c) Implementación terciaria:

- 2.2. Depósito en otras instalaciones propias
- 2.3. Ampliación de la capacidad de almacenamiento

7. Conclusiones

De los resultados obtenidos se observa que las posibles soluciones cuyo análisis debería priorizarse resulta el de menor costo.
La evaluación multi-criterio resulta una herramienta relativamente sencilla para priorizar el análisis de los distintos planes de acción para intentar revertir el retroceso de la cuota de mercado de los tubos con costura de TerniumSiderar en la zona del AMBA. Las soluciones propuestas con implementación prioritaria tienden a requerir una confianza y cercanía mayor con los clientes. Estas medidas podrían contribuir además en otras regiones de Argentina, no sólo en el AMBA.
De no tomarse ninguna medida correctiva, la participación de esta línea de productos en el AMBA podría disminuir, dejando lugar a la aparición de nuevos competidores para la empresa.

ANEXOS

Anexo A – Gama de Productos

Tubos

Los tubos de acero de Ternium se producen a partir de flejes laminados en caliente, flejes laminados en frío y flejes galvanizados por inmersión en caliente. Diseñados para mejorar las propiedades mecánicas y la resistencia a la corrosión, los tubos de Ternium utilizan diferentes tipos de acero que varían de acuerdo a las necesidades de cada cliente. Sus secciones pueden ser redondas, cuadradas o rectangulares.

Aplicaciones

Sus aplicaciones son variadas y comprenden las siguientes industrias:

- Automotriz y de autopartes: carrocería y rodados.
- Agroganadera: maquinaria e implementos agrícolas, avícolas y ganaderos.
- Artículos del hogar: muebles, iluminación, juegos infantiles.
- Señalización y vialidad: alumbrado, soportes
- Equipo hospitalario.
- Aparatos de gimnasia y fitness.
- Construcción: rejas, portones, columnas.
- Muebles: sillas, mesas, reposeras.

Normas

De acuerdo con su uso, los productos tubulares responden a las siguientes normas de calidad:

- Uso General: IRAM-IAS U500-228
- Uso General Galvanizado: Según especificación técnica Ternium
- Estructural: IRAM-IAS U500-2592
- Estructural Galvanizado: Según especificación técnica Ternium
- Mecánico: IRAM-IAS U500-2590 (tipos I y II)

A continuación se muestra un Pareto de ítems para el despacho histórico correspondiente al período Enero 2016 a Junio 2017, donde se despachan 438 del total de 539 items.

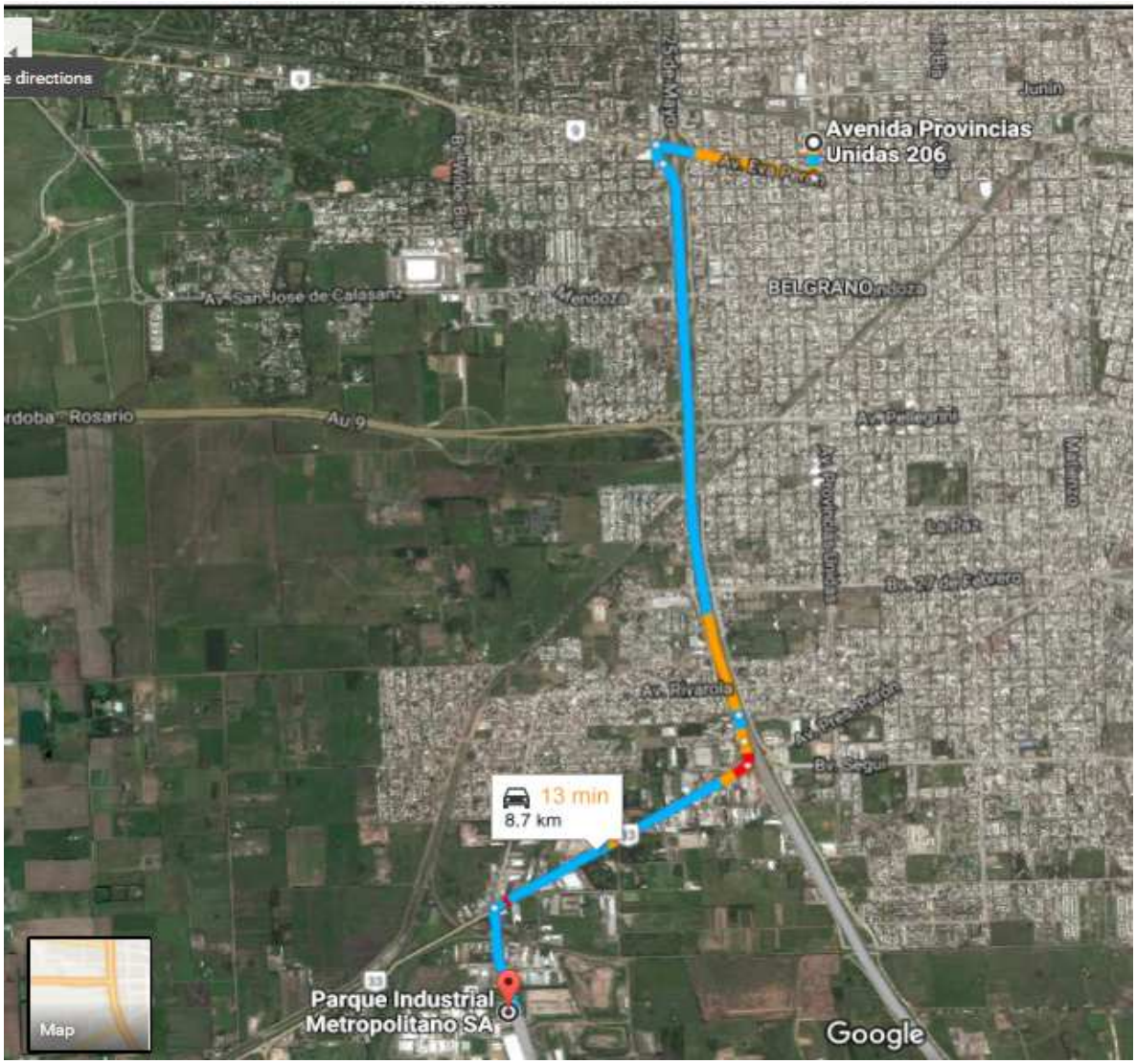
Cluster	Tn	# Ítems	Tn / Ítem
A	2808	20	140
B	3802	100	38
C	932	318	3
Total	**7642**	**438**	**17**

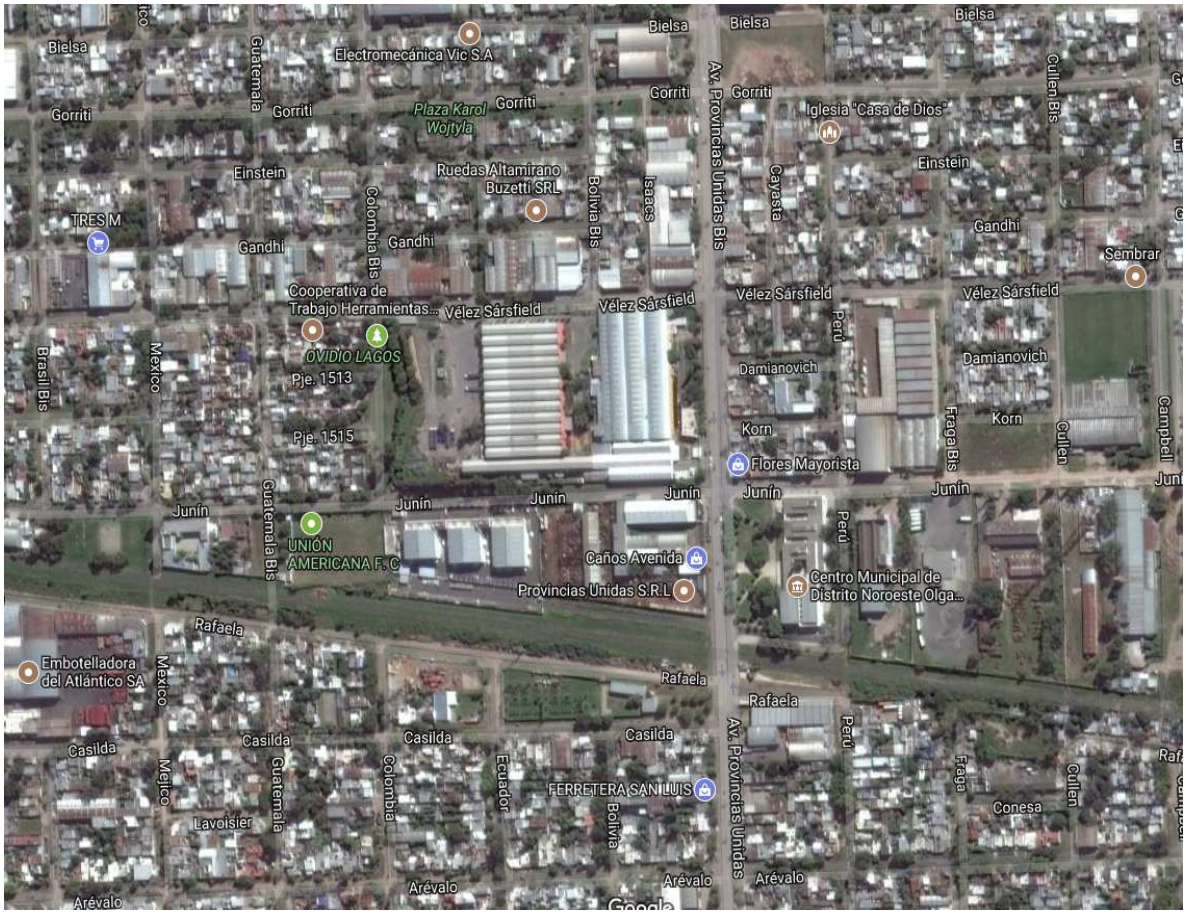
Oferta de Servicio	# ítems	tn	Tn / # items
MTO	363	885	2,4
MTS	176	6657	37,8

Del total de 539 items, 363 se fabrican actualmente como MTO y los restantes productos como MTS.

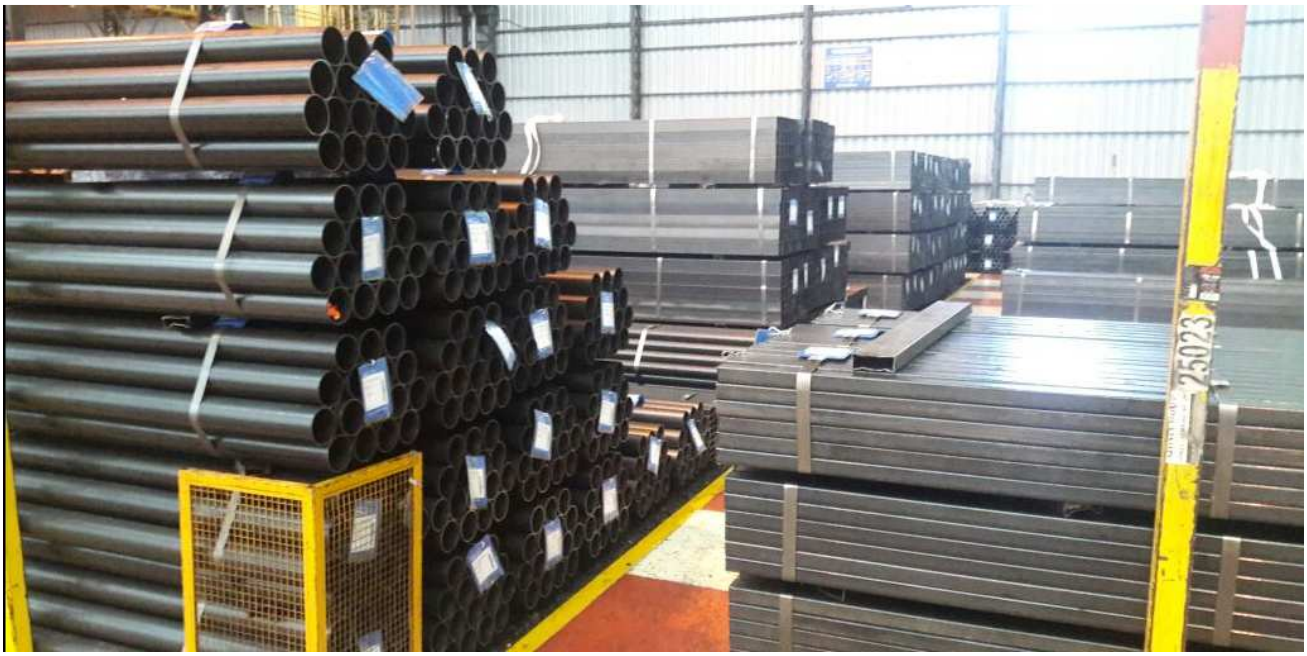
Anexo B – Datos Geográficos y características de la planta

Dirección de la Planta de Tubos: Provincias unidas 206, Ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe





El transporte del producto terminado se realiza mediante camiones semi y en paquetes, que se conforman de acuerdo a las dimensiones de los caños, como se muestra en las siguientes imágenes.



Proceso productivo de tubos de acero con costura
https://www.youtube.com/watch?v=0x1uRR9Jb34

Anexo C – Resumen de las soluciones propuestas

	Origen	Causas	Solución propuesta	Fundamento
1	Variabilidad relacionada a la producción	1a) Pronóstico por item 1c) Campaña 1d) Cantidad de productos	Revisión periódica de la clasificación MTS / MTO	Mejora en el nivel de servicio: se produce al asegurar existencia (calidad / cantidad) de los sku de mayor rotación. (MTS: Paretto A y eventual B sup / resto MTO)
2	Variabilidad causada por disponibilidad de almacenamiento	1f) Capacidad de almacen 1g) Stock	Mejoras depósito existente	Almacenamiento a piso (maxima densidad) para SKU de máxima rotación (Paretto A) Cantilever (Paretto A inf y B sup).
			Depósito en otras instalaciones (propias)	Mejor utilización de la capacidad instalada en otras plantas de la empresa.
			Ampliación capacidad almacenamiento	Alquiler / adquisición de nuevas posiciones.
3	Variabilidad relacionada al transporte	3a) Aforo 3c) Disponibilidad de transporte	Despacho por zonas	Eventual reducción de la necesidad de transporte por combinación de despacho a clientes de una misma zona.
			Envios tipo	Reducción de transporte por mejor empleo de la capacidad contratada
4	Variabilidad relacionada a la capacidad del cliente	2b) Restricciones logísticas del cliente 2c) Impacto situación crediticia 2e) Programación FIFO entregas 3b) Limitante carga / descarga	Calificación clientes	Cambiar FIFO en la asignación pedidos por criterio basado en historial cliente.
			Priorización y anticipación	Pasar determinación de la demanda al cliente. Promover anticipación de los pedidos.
5	Variabilidad relacionada con los sist.informáticos	1i) Sistemas de software 2d) Sistemas	No se analizan cambios hasta determinar las soluciones a adoptar	
6	Variabilidad por cantidad de órdenes	1e) Cantidad de órdenes 2a) Política de crédito	No se aprecia impacto en la variabilidad del LT -	
7	Variabilidad relacionada con el mix de productos	1b) Pronóstico 1h) Política de stock	Restricción: no puede modificarse el esquema actual.	

Anexo D – Planilla de evaluación

Solución propuesta	Atributo		Pond.	Eval.	Calif.	Justificación
1.1. Revisión periódica de la clasificación MTS / MTO	Costo implementación		3	9	**27**	Factible realizar con recursos existentes.
	Facilidad implementación		5	7	**35**	Buenos resultados retrospectivos / difícil lograr precisión en proyección.
	Impacto sobre objetivo		10	9	**90**	Punto clave (junto pronóstico de ventas) para ajustar producción.
	Interferencias con áreas empresa		7	5	**35**	Con áreas compras (requerimientos materiales) y ventas.
	Sustentabilidad	Economica	7	3	**21**	Esperable mejora costos / ingresos / esfuerzo
		Social		2	**14**	No impacto apreciable
		Ambiental		3	**21**	Mejora uso recursos
	Calificación Total				253	

2.1. Mejoras depósito existente	Costo implementación		3	8	**24**	Inversión estanterías (relativo bajo)
	Facilidad implementación		5	7	**30**	Sencillo si equipo handling es apto para estanterías.
	Impacto sobre objetivo		10	4	**40**	Puede ser positivo pero es indirecto y la contribución relativa depende de otras medidas complementarias..
	Interferencias con áreas empresa		7	10	**63**	70

	Sustentabilidad	Economica	7	3	**21**	Esperable mejora en costos
		Social		2	**14**	No impacto apreciable
		Ambiental		3	**21**	Maximiza uso espacio
	Calificación Total				223	

2.2. Depósito en otras instalaciones (propias)	Costo implementación		3	8	**24**	Bajo pero puede incrementar costos de transporte
	Facilidad implementación		5	4	**20**	Incrementa necesidad de coordinaciones
	Impacto sobre objetivo		10	4	**40**	Puede ser positivo pero es indirecto y la contribución relativa depende de otras medidas complementarias.
	Interferencias con áreas empresa		7	3	**21**	Afecta a otras areas y a otras lineas de producción. Puede funcionar pero requiere coordinación permanente.
	Sustentabilidad	Economica	7	2	**14**	Impacto positivo pero con probabilidad de perjuicios
		Social		2	**14**	No impacto apreciable
		Ambiental		2	**14**	Maximiza uso espacio pero mayores movimientos pueden aumentar emisiones / rueido / etc
	Calificación Total				147	

2.3. Ampliación capacidad almacenamiento	Costo implementación	3	1	**3**	Aumento costos (alquiler) o inversión en activos (adquisición). Aumento costos operación
	Facilidad implementación	5	10	**50**	Depende situación mercado inmobiliario pero en general facil implementar.

	Impacto sobre objetivo		10	4	**40**	Puede ser positivo pero es indirecto y la contribución relativa depende de otras medidas complementarias.
	Interferencias con áreas empresa		7	10	**70**	Interferencias indirectas. Implementación depende de los planes de desarrollo / inversión.
	Sustentabilidad	Economica	7	0	**0**	Mayores recursos / costos fijos y variables
		Social		2	**14**	No impacto apreciable (creación empleo local)
		Ambiental		0	**0**	Incrementa uso espacio / aumenta emisiones / etc
	Calificación Total				177	

3.1. Despacho por zonas	Costo implementación		3	8	**24**	Puede realizarse con cambios en los sistemas
	Facilidad implementación		5	5	**25**	Requiere un análisis de los clientes de cada zona y sus pedidos. Puede implementarse gradualmente.
	Impacto sobre objetivo		10	7	**70**	Si bien es indirecto, puede mejorar sensiblemente el nivel de servicio.
	Interferencias con áreas empresa		7	9	**63**	No se aprecian impactos directos
	Sustentabilidad	Economica	7	3	**21**	Mejora costos de transporte
		Social		2	**14**	Sin impacto apreciable
		Ambiental		3	**21**	Mejor uso transporte - Reducción emisiones
	Calificación Total				238	

3.2. Envios tipo	Costo implementación		3	9	**27**	Cambios sencillos en los sistemas y coordinación con clientes
	Facilidad implementación		5	9	**45**	Análisis de la estructura del envío tipo e información a los clientes.
	Impacto sobre objetivo		10	9	**90**	Indirecta. Pero puede contribuir a anticipar la demanda y simplificar la producción.
	Interferencias con áreas empresa		7	10	**70**	No se aprecian. Se resuelve casi totalmente dentro del área.
	Sustentabilidad	Economica	7	3	**21**	Mejora costos de transporte y programación producción.
		Social		2	**14**	Sin impacto apreciable
		Ambiental		3	**21**	Mejor uso transporte - Reducción emisiones
	Calificación Total				288	

4.1. Calificación clientes	Costo implementación		3	7	**21**	Requiere modificaciones a los sistemas y procesos de gestión.
	Facilidad implementación		5	5	**25**	Cambia programación de entregas de FIFO a calificación cliente
	Impacto sobre objetivo		10	8	**80**	Promueve el cumplimiento de los clientes y asegura distintos niveles de servicio en función del cliente
	Interferencias con áreas empresa		7	5	**35**	Existen y puede afectar relación con cliente
	Sustentabilidad	Economica	7	3	**21**	Mejora en los costos y en la rotación fundamentalmente para los clientes con calificación buena.
		Social		1	**7**	Jerarquización de los clientes. Puede generar conflictos y alterar competencia mercado.

		Ambiental		2	**14**	No se aprecian impactos relevantes.
	Calificación Total				203	

4.2. Priorización y anticipación	Costo implementación		3	10	**30**	Costos mínimos. Solo comunicaciones al cliente.
	Facilidad implementación		5	10	**50**	Se basa en anticipar la producción. Simple y facil de implementar solo debe establecerse el tiempo deseable de anticipación.
	Impacto sobre objetivo		10	9	**90**	Indirecto. Nivel de servicio definido por cumplimiento de fecha de entrega y en función de requerimiento cliente.
	Interferencias con áreas empresa		7	8	**56**	No se han detectado interferencias sensibles. Hay que definir política de almacenamiento / acordar entrega anticipada cuando este disponible.
	Sustentabilidad	Economica	7	3	**21**	Mejora alta en costos de producción y almacenamiento. Reduce la incertidumbre.
		Social		2	**14**	No se aprecian impactos. Puede mejorar el empleo del RRHH por mejora en la programación de trabajos.
		Ambiental		3	**21**	Reduce cambios de set up y mejora eficiencia de la capacidad instalada.
	Calificación Total				282	