

CONSULTA METRO DE SANTIAGO

-ALAMYS-

Planificación del mantenimiento y su relación
con la estrategia de compra de repuestos



Realizado: AMMM

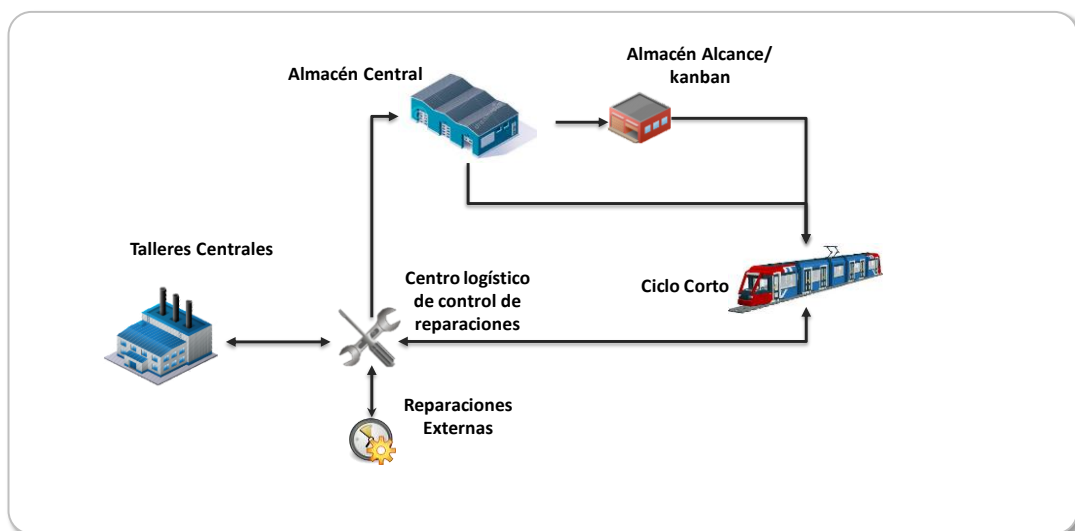
Fecha

18/05/2020

Planificación del mantenimiento y compra de repuestos

Para la realización del mantenimiento de material móvil en Metro de Madrid de manera interna disponemos de un gran almacén central y diferentes almacenes Kanban descentralizados en los depósitos o secciones del Taller Central. En total tenemos más de 4.000 referencias reparables y más de 30.000 repuestos.

CONTEXTO Y ENTORNO



SKU

Activos reparables	+4.000
Repuestos	+30.000

¿Cuáles son las herramientas de planificación que tienen para el mantenimiento?

Para planificar utilizando potentes desarrollos realizados a medida en SAP R/3 en donde disponemos de varios niveles de planificación: planificación anual (1 año mes a mes), planificación mensual (6 meses mes a mes), semanal (3 semanas día a día) y programación diaria (3 días)

PLANIFICACIÓN



PLANIFICACIÓN



¿Cómo planifican los materiales a utilizar?

Como resultado de los diferentes procesos de planificación se obtiene un plan maestro de necesidades de repuestos por operación y mes.

Es fundamental segmentar las diferentes demandas o fuentes de necesidades de materiales (preventivo, correctivo y campañas principalmente):

- Preventivo: Para su cálculo en primer lugar se planifican las operaciones preventivas a capacidad finita.
- Correctivo Para el mantenimiento correctivo se realiza una simulación para prever, por equipo concreto, cuando se demandarán reparaciones de equipos en el segundo nivel (fiabilidad, inversiones, coches*km etc)
- Campañas.

Las demandas se agregan para obtener un MPS o plan maestro de reparaciones de equipos (por mes en planificaciones anuales y mensuales / por días en planificaciones semanales y diarias).

PLANIFICACIÓN

MPS. Plan maestro de producción de equipos

The screenshot shows a software window titled 'Materiales por mes' with a table of material requirements. The table has columns for months from 10.2018 to 09.2020. The rows list materials such as 'MOTOR ELECTRICO', 'BATERIA ARRANQUE', 'CONTACTOR', etc., with numerical values indicating requirements for each month.

Material	10.2018	11.2018	12.2018	01.2019	02.2019	03.2019	04.2019	05.2019	06.2019	07.2019	08.2019	09.2019	10.2019	11.2019	12.2019	01.2020	02.2020	03.2020	04.2020	05.2020	06.2020	07.2020	08.2020	09.2020
012404 MOTOR ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
031121 LINTERNA + CARGADOR ESTACIONES	4	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1
045169 BATERIA ARRANQUE 180AH-PB-TUDORMH180.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
070417 CONTACTOR ESG-82-4 (1C5-1C10)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
071401 MOTOR COMPRESOR 304X208	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
071707 CENTRAL DE MEGAFONIA MC-30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
071715 INTERFAZ MEGAFONIA 3000-25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
071762 TERMINAL CABINA SEPSA COD.081258	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
071891 INTERRUPTOR PEDAL SILBATO	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
071982 LINTERNA	0	0	0	0	0	0	0	2	9	10	9	9	10	9	9	10	9	9	10	9	9	10	9	10
072101 COMPRESOR VV220/180 NL COND(A15)	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
072108 REFRIGERADOR INTERMEDIO PZA 96	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
072257 UNIDAD FRENO ELECTRONEUMATICA KBR01E01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
072272 UNIDAD DE MANDO PREVIO	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1
072303 VALVULA FRENO S/CARGA RV3 1/23114/008	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
072309 DISTRIBUIDOR VO.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
072335 CILINDRO DE FRENO OKF8Z	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
072368 CILINDRO DE FRENO OKF8Z	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
072382 ELECTROVALVULA WNV 20/2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
072398 ELECTROVALVULA IMPULSO WIMHV-1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
072408 LLAVE DE PASO NW25 R-1"	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
072417 LLAVE DE PASO NW 25 R-1"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
072422 LLAVE DE CIERRE 3/8" NW-10	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
072425 B77 CONJUNTO DE DESACOPLE	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
072459 BOMBA DE PEDAL (CONJUNTO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
072475 GRUPO MOTOR COMPRESOR 30P	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
072476 COMPRESOR LP-1555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
072488 B920 MOTOR ELECTRICO 30P	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
072501 VALVULA SEGURIDAD SV1810 6,5 BAR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
072504 VALVULA RETENCION RV-10/1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
072520 7L LLAVE NW25 COMP. SIN CONT. ELECTRICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
072601 LLAVE DE PASO NW 15 R 1/2"	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
072602 ELECTROVALVULA WNV 1/4"	10	6	6	6	5	6	6	6	5	6	6	6	5	6	6	6	5	6	6	6	6	5	6	6
072614 ELECTROVALVULA WNV-016-R 1/8"	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0

Cada operación preventiva dispone de su listado de equipos reparables y fungibles necesarios. A su vez cada equipo reparable tiene explosionados los repuestos que necesita utilizando unas tasas de sustitución de repuestos en equipos reparables. EL MPS se explosiona a fungibles en función del BOM o lista de materiales con sus tasas de sustitución.

Como resultado se obtiene una simulación de la planificación de necesidades de repuestos para cubrir las planificaciones, correctivos y campañas. Se simula adicionalmente la evolución del stock y cuando nos encontraremos con rotura de stock.

PLANIFICACIÓN

MRP. Planificación de necesidades de repuestos

Simulación repuestos día en curso

Por materiales Por repuestos Relación Mat/Rep Repuestos por Mes Materiales por Mes

Repuesto Tipo	Descripción	Unidad	10.2018	11.2018	12.2018	01.2019	02.2019	03.2019	04.2019	05.2019	06.2019	07.2019	08.2019	09.2019	10.2019	11.2019	12.2019	01.2020	02.2020	03.2020	04.2020	05.2020	06.2020	07.2020	08.2020	09.2020
076611	STOCK MUELLE PORTAESCOBILLAS	UN	128	126	125	123	122	120	119	117	116	114	113	111	110	108	107	105	104	102	101	99	98	96	95	93
076613	REPUESTOS RESLETA	UN	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
076613	STOCK RESLETA	UN	17	15	14	12	11	9	8	6	5	3	2	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18
076614	REPUESTOS ABRAZADERA	UN	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
076614	STOCK ABRAZADERA	UN	20	18	17	15	14	12	11	9	8	6	5	3	2	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15
076615	REPUESTOS CABALLETE	UN	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
076615	STOCK CABALLETE	UN	11	9	8	6	5	3	2	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24
076616	REPUESTOS BULON	UN	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
076616	STOCK BULON	UN	11	7	5	1	1	5	7	11	13	17	19	23	25	29	31	35	37	41	43	47	49	53	55	59
076617	REPUESTOS ANILLO	UN	6	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6
076617	STOCK ANILLO	UN	41	35	32	26	23	17	14	8	5	1	4	10	13	16	22	28	31	37	40	46	49	55	58	64
076618	REPUESTOS FRENILLO	UN	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
076618	STOCK FRENILLO	UN	23	21	20	18	17	15	14	12	11	9	8	6	5	3	2	0	1	3	4	6	7	9	10	12
076620	REPUESTOS AISLADOR	UN	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
076620	STOCK AISLADOR	UN	49	45	43	39	37	33	31	27	25	21	19	15	13	9	7	3	1	3	5	9	11	15	17	21
076621	REPUESTOS DISCO AISLANTE	UN	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
076621	STOCK DISCO AISLANTE	UN	23	19	17	13	11	7	5	1	1	5	7	11	13	17	19	23	25	29	31	35	37	41	43	47
076623	REPUESTOS CHAPA SUPLETORIA 1	UN	8	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
076623	STOCK CHAPA SUPLETORIA 1	UN	3	5	9	17	21	29	33	41	45	53	57	65	69	77	81	89	93	101	105	113	117	125	129	137
076624	REPUESTOS CHAPA SUPLETORIA 0,5	UN	10	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
076624	STOCK CHAPA SUPLETORIA 0,5	UN	7	3	8	18	23	33	38	48	53	68	78	83	93	98	108	113	123	128	138	143	153	158	168	
076625	REPUESTOS CHAPA SUPLETORIA 0,2	UN	24	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24
076625	STOCK CHAPA SUPLETORIA 0,2	UN	13	37	49	73	85	109	121	145	157	181	193	217	229	253	265	289	301	325	337	361	373	397	409	433
076626	REPUESTOS CUCHILLA DE CONTACTO	UN	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
076626	STOCK CUCHILLA DE CONTACTO	UN	0	4	6	10	12	16	18	22	24	28	30	34	36	40	42	46	48	52	54	58	60	64	66	70
076627	REPUESTOS TORNILLO TENSOR	UN	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
076627	STOCK TORNILLO TENSOR	UN	14	12	11	9	8	6	5	3	2	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21
076628	REPUESTOS PLACA	UN	8	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
076628	STOCK PLACA	UN	12	4	0	8	12	20	24	32	36	44	48	56	60	66	72	80	84	92	96	104	108	116	120	128
076629	REPUESTOS PLACA DE PRESION	UN	8	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
076629	STOCK PLACA DE PRESION	UN	32	24	20	12	8	0	4	12	16	24	28	36	40	48	52	60	64	72	76	84	88	96	100	108
076633	REPUESTOS ESCUDO LADO A	UN	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
076633	STOCK ESCUDO LADO A	UN	0	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35
076634	REPUESTOS ESCUDO LADO B	UN	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

¿Cómo se mide el cumplimiento de plan?

El proceso de planificación de necesidades se realiza continuamente para identificar excesos de consumos, variaciones en las tasas de sustitución o cambios necesarios en las planificaciones con el objetivo de solicitar el adelanto de pedidos o la creación de nuevos contratos.

Dentro de los indicadores que controlan, ¿cuál es utilizado para medir la calidad y la eficiencia del mantenimiento?

El cumplimiento del plan de producción, la fiabilidad, la disponibilidad y los costes.

¿Trabajan con un stock mínimo y máximo? (Plan de Compras)

En función del tipo de material existen distintas estrategias. Efectivamente la estrategia de min-max es muy utilizada, pero también se utiliza el EOQ al llegar al punto de pedido, stocks en consigna en proveedor, o compras contra pedido en lugar de contra stock para los inmovilizados.

¿Cómo ven si su planificación fue la apropiada? ¿Qué indicadores miran? ¿Miden lo planificado vs lo utilizado? ¿O lo que se iba a hacer vs lo que se hizo?

Se contrasta el mantenimiento planificado respecto del mantenimiento realizado y posteriormente el mantenimiento realizado respecto de la utilización de repuestos para identificar consumos no previstos o variaciones en las tasas de sustitución. Se contrasta por lo tanto el consumo teórico del modelo con el consumo real para ajustar el modelo y tomar acciones.

¿Existen indicadores cruzados entre planificación del mantenimiento y área de abastecimiento?

Si, abastecimiento dispone de las planificaciones de mantenimiento y la ejecución real del mismo. Abastecimiento aporta disponibilidad de repuestos y fechas de entrega prevista.

¿Qué estrategia utilizan para el control de costo de los componentes inmovilizado?

Los materiales de inmovilizado los podemos reparar internamente en el Taller Central o en el exterior. Los costes que se utilizan para reparar los componentes de inmovilizado están controlados a través del sistema SAP R/3 en centros de coste por tipo de material móvil donde se canalizan los costes generados en mano de obra, repuestos y servicios necesarios para la reparación de componentes. Cuando es necesario, controlamos el número de serie en las órdenes de trabajo para recolectar los costes para activos concretos.

¿Cuáles son los pilares fundamentales dentro de la cadena de suministro?

-Planificación del mantenimiento eficiente y robusta. Gestionar la rotación vehicular para que todos los trenes recorran los mismos kilómetros para asegurar la planificación.

-Explosión de necesidades de repuestos y simulación de stocks.

-Visibilidad de necesidades entre planificación / abastecimiento.

¿Qué modelo utilizan para fijar los niveles de stock de seguridad y punto de pedido? ()*

Ambos se parametrizan en SAP:

Punto de pedido (SAP): previsión de la demanda en el lead time de aprovisionamiento medio.

SS: nivel de servicio en función de la variabilidad del consumo y de los plazos de entrega.

¿Utilizan algún programa de gestión de compras? ¿Es este programa el que las gatilla o llevan otro tipo de controles?

Los desarrollos que disponemos actualmente están en SAP R/3 a pesar de lo cual existen, en abastecimiento, cálculos y controles externos. El sistema SAP R/3 propone compras, pero todos los pedidos tienen un proceso de autorización.

¿Qué indicadores utilizan para medir la calidad del proceso de compra de repuestos?

Disponibilidad de repuestos en el almacén y rotación del almacén (en € y unidades)

¿Calculan métricas del tipo pesos (\$) invertidos en mtto por utilización XX del activo? ¿Cómo lo miden?

Cada consumo de un material fungible debe imputarse a un centro de coste o a una orden de trabajo. Los centros de coste están desglosados por tipo de actividad (preventivo, correctivo primer nivel, correctivo segundo nivel etc) y tipo de material móvil. De esta manera conocemos los costes totales y medios de repuestos para tipo de material móvil y tipo de operación.

¿Cómo miden la performance del proceso en cuanto a los costos?

En mantenimiento de material móvil medidos la evolución del coste por coche mantenido.

En abastecimiento se miden dos parámetros:

- *El precio previsto vs precio real obtenido en licitaciones*
- *La rotación del stock y el coste de posesión del stock.*