



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO

No. Clave:

2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00

FECHA: **Marzo 2020**

HOJA: 1 de 65

TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE
ASISTENCIA AL MANTENIMIENTO (SAM)**

ESTACIÓN / TRAMO:

LINEA 1 DE OBSERVATORIO A PANTITLAN

RESPONSABLE:

ING. ROBERTO CLEMENTE ÁNGELES MENDOZA

REVISÓ:

ING. J. RAMÓN VÁZQUEZ DEL MERCADO

ELABORÓ:

STC

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No.	Descripción de la Modificación	Fecha
2	VALIDACIÓN DEL DOCUMENTO	13/mar/20

ÍNDICE

1	OBJETIVO	5
2	ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES	5
2.1	ACRÓNIMOS	5
2.2	DEFINICIONES	10
2.3	OTRAS DEFINICIONES:	14
3	ASPECTOS GENERALES	16
3.1	VISTA DEL CONJUNTO FUNCIONAL	17
3.2	ARQUITECTURA DEL HARDWARE	18
3.3	SÍNTESIS DE LOS REQUERIMIENTOS	18
3.4	OBJETIVOS Y MÓDULOS PRINCIPALES DEL SAM	20
4	MÓDULO DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES	21
4.1	INTERFACES CON EL MÓDULO ADQUISICIONES	21
4.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	22
4.2.1	<i>Funcionalidades obligatorias</i>	22
4.2.1.1	Parte Adquisiciones:	22
4.2.1.2	Parte proveedor:	23
4.2.1.3	Parte despacho	23
4.2.1.4	Parte facturas	24
4.2.2	<i>Funciones “flexibles”</i>	24
4.2.3	<i>Funciones compartidas</i>	24
4.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO ADQUISICIONES	25
4.3.1	<i>“Ficha adquisición”</i>	25
4.3.2	<i>“Ficha proveedor”</i>	26
4.3.3	<i>“Ficha divisa”</i>	26
4.3.4	<i>“Lista entrega”</i>	26
4.3.5	<i>“Líneas factura”</i>	27
4.4	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO ADQUISICIONES	28
5	MÓDULO GESTIÓN DEL STOCK	29
5.1	INTERFACES CON EL MÓDULO STOCK	29
5.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DEL MÓDULO STOCK	29
5.2.1	<i>Funcionalidades obligatorias</i>	29
5.2.2	<i>Funciones compartidas</i>	30
5.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO STOCK	31
5.3.1	<i>“Ficha artículo”</i>	31
5.3.2	<i>Herramientas de análisis del stock</i>	33
5.4	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO GESTIÓN DEL STOCK	34
6	MÓDULO DE GESTIÓN “MANTENIMIENTO PREVENTIVO”	35
6.1	INTERFACES CON EL MÓDULO DE GESTIÓN “MANTENIMIENTO PREVENTIVO”	35
6.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	35



TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 2 DE 75

6.2.1	Funcionalidades obligatorias	36
6.2.1.1	Creación de órdenes de trabajo	36
6.2.1.2	Modos de activación de órdenes de trabajo.....	36
6.2.2	Funciones “flexibles”	37
6.2.3	Funciones compartidas.....	37
6.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO “MANTENIMIENTO PREVENTIVO”	38
6.3.1	“Ficha orden de trabajo (OT) pre-llenada”.....	38
6.3.2	“Ficha activador”	39
6.4	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	40
7	MÓDULO DE GESTIÓN “MANTENIMIENTO CORRECTIVO”	41
7.1	INTERFACES CON EL MÓDULO DE GESTIÓN “MANTENIMIENTO CORRECTIVO”	41
7.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	41
7.2.1	Funcionalidades obligatorias	42
7.2.1.1	Procesamiento de la orden de trabajo:	42
7.2.1.2	Gestión de los medios	42
7.2.1.3	Seguimiento del procesamiento de la intervención	43
7.2.2	Funciones “flexibles”	43
7.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO GESTIÓN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	43
7.3.1	La “ficha OT”	43
7.4	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	45
8	MÓDULO GESTIÓN DE LOS EQUIPAMIENTOS	46
8.1	INTERFACES CON EL MÓDULO EQUIPAMIENTO.....	46
8.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	47
8.2.1	Funcionalidades obligatorias	47
8.2.1.1	Método de localización de un equipamiento instalado.	47
8.2.1.2	Codificación de los activos y repuestos	47
8.2.1.3	Descripción de los equipamientos	48
8.2.1.4	Procesamiento del equipamiento.....	48
8.2.2	Funciones “flexibles”	49
8.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO EQUIPAMIENTOS	49
8.3.1	“Ficha equipamiento”	49
8.3.2	“Ficha modelo de equipamiento”	50
8.4	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO EQUIPAMIENTOS.....	52
9	MÓDULO CONTADORES Y ACTIVADORES	53
9.1	INTERFACES CON EL MÓDULO CONTADORES Y ACTIVADORES	53
9.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	53
9.2.1	Funcionalidades obligatorias	54
9.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO CONTADORES Y ACTIVADORES	55
9.3.1	“Ficha medida”	55
9.4	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO CONTADORES Y ACTIVADORES	56
10	MÓDULO GESTIÓN DE LOS PROCESOS (WORKFLOW).....	57
10.1	INTERFACES CON EL MÓDULO WORKFLOW	57
10.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	58



TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 3 DE 75

10.2.1	Funcionalidades obligatorias	58
10.3	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO WORKFLOW	59
11	MÓDULO ANÁLISIS DE FALLAS	60
11.1	INTERFACES CON EL MÓDULO ANÁLISIS DE FALLAS.....	60
11.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	60
11.2.1	Funcionalidades obligatorias	61
11.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO ANÁLISIS DE FALLAS	61
11.3.1	"Ficha fallas, causas"	61
11.4	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO ANÁLISIS DE FALLAS	62
12	MÓDULO PANEL DE CONTROL	63
12.1	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	63
12.1.1	Funcionalidades obligatorias	63
13	MÓDULO GESTIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	64
13.1	INTERFACES DE LOS MÓDULOS SUBCONTRATACIÓN Y RECURSOS HUMANOS	64
13.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	65
13.2.1	Funcionalidades obligatorias	65
13.2.1.1	Subcontratación.....	65
13.2.1.2	Personal	65
13.2.2	Otras funciones "flexibles"	66
13.3	DATOS NECESARIOS PARA EL MÓDULO SUBCONTRATACIÓN Y RECURSOS HUMANOS	66
13.3.1	La "ficha operario de intervención"	66
13.3.2	La ficha "Subcontratación"	67
13.4	DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ACTIVIDAD SUBCONTRATACIÓN Y RECURSOS HUMANOS	68
14	MÓDULO PRESUPUESTO	69
14.1	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	69
14.1.1	Funcionalidades obligatorias	69
14.1.2	Funciones "flexibles"	69
14.2	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO PRESUPUESTO	70
15	MÓDULO DE GESTIÓN DOCUMENTAL ELECTRÓNICA	71
15.1	INTERFACES CON EL MÓDULO GESTIÓN DOCUMENTAL	71
15.2	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES	71
15.3	PROCESO FUNCIONAL DEL MÓDULO GESTIÓN DOCUMENTAL	72
16	INTERFAZ ENTRE EL SAM Y LOS SISTEMAS	74
17	CAPACITACIÓN PARA EL USO DEL SAM	74
18	MANTENIMIENTO DEL SAM.....	75



TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 4 DE 75

1 OBJETIVO

El presente documento describe, en términos funcionales, las funcionalidades de un sistema de ayuda al mantenimiento (SAM) de la Línea 1 del Metro de México L1.

2 ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES

Los acrónimos y definiciones utilizadas por el proyecto de modernización de México Línea 1 son descritas a continuación.

2.1 Acrónimos

<u>Acrónimo</u>	Definición	Otro idioma
ARL	Armarios de Línea (THF)	
ATC		Automatic Train Control
ATP		Automatic Train Protection
ATO		Automatic Train Operation
ATS		Automatic Train Supervision
CBTC	Control de Tren basado en Comunicaciones	Communications-Based Train Control
CC	Centro de Comunicaciones	
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión	
CdV	Circuito de Vía	
CMC	Conducción Manual Controlada	
CS	Contactor de Seccionamiento	
CT	Contactor de Terminal	

**TÍTULO:**

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 5 DE 75

<u>Acrónimo</u>	Definición	Otro idioma
CTP	Contactor de Tramo de Protección	
CU	Corte de Urgencia	
CUAT	Corte De Urgencia de Alimentación Tracción	
CUFS	Corte de Urgencia Fuera de Servicio	
CZ	Condición de Zona	
DBO	Despacho Bajo Orden	
DCS	Sistema de comunicaciones de datos	Data Communication System
DNB	Detección de neumático bajo	
DS	Detección Secundaria	
DU	Destrucción de Urgencia	
DUR	Disyuntores Ultra-Rápido	
DI	Detección de Incendio	
DO	Destrucción Ordenada	
DTP	Destrucción de Trazo Permanente	
E&M	Eléctrico y Mecánica	
FO	Fibra Óptica	


TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00

GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 6 DE 75

<u>Acrónimo</u>	Definición	Otro idioma
FS	Frenado de Servicio	
FU	Frenado de Urgencia	
GoA	Grado de Automatización	Grade of Automation
HPG	Horario Programado	
IL	Incidente en Línea	
IL / IXL	Lógica de Enclavamiento Informatizada	Interlocking
IVE	Interruptor de Vía de Enlace	
IVG	Interruptor de Vía de Garaje	
IVS	Interruptor de Vías Secundarias	
IVST	Interruptor de Vías Secundarias y Talleres	
KSA	Manilla o pulsador de alarma del tren	
MMS	Sistema de Mantenimiento Centralizado	Maintenance Management System
NM	Número de Motriz	
NMI	Interfaz Hombre Maquina	Man Machine Interface
MR	Material Rodante	


TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00

GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 7 DE 75

<u>Acrónimo</u>	Definición	Otro idioma
NT	Número de Tren	
PA	Pilotaje Automático	
PABX	(autoconmutador)	Private Automatic Branch Exchange
PCCI	Puesto Central de Control I (uno)	
PDC	Puesto de Despacho de Carga	
PCL	Puesto de Control de Línea. Es el área provista de tablero de control óptico mediante el cual el regulador de tráfico controla la circulación de los trenes.	
PCLPDA	Panel de Control Local de las Puertas de Andén	
PCM	Modulación por Pulsos Codificados	Pulse Code Modulation
PDA	Puerta De Andén	
PGT	Programadora General de Tráfico	
PML	Puesto de Maniobra Local	
PMT	Puesto de Maniobras de Talleres	
PP	Plataforma de Pruebas	
PR	Puesto de Rectificación	
PT	Presencia de Tensión	


TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00

GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 8 DE 75

<u>Acrónimo</u>	Definición	Otro idioma
PTZ		Pan, Tilt, Zoom
PUP	Pupitre	
Pk	Punto kilométrico	
RM	Relevador de Mantenimiento	
RMFS	Relevador de Mantenimiento Fuera de Servicio	
RMS	Red Multi Servicios	
RR	Repartidor	
SAF	Subestación de Alumbrado y Fuerza	
SAM	Sistema de Ayuda al Mantenimiento	
SAV	Sistemas Audio Visuales	
SCADA	Supervisión Control y Adquisición de Datos	Supervisory Control And Data Acquisition
SEAT	Subestación de Alta Tensión	
SIT	Seccionador de Aislamiento Tele mandado	
SMC	Sistema de Mando Centralizado	
SN	Servicio Normal	


TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00


GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 9 DE 75

<u>Acrónimo</u>	Definición	Otro idioma
SP	Servicio Provisional	
SR	Subestación de Rectificación	
STC	Sistema de Transporte Colectivo (de la ciudad de México)	
TC	Tele-Comando	
TCO	Tablero de Control Óptico	
TETRA		TErrestrial Trunked RAdio
THF	Telefonía de trenes	Téléphonie Haute Fréquence
TK	Tele-Kontrol	
TT	TeleTransmisión	
TP	Trazo Permanente	
UPS	Alimentación ininterrumpida	Uninterruptible Power Supply
UR A	Ultra Rápido Posición Abierto	
UR C	Ultra Rápido Posición Cerrado	
UTO	Operación de tren sin personal	Unattended Train Operation

2.2 Definiciones

Termino	Definición	Otro idioma
ATC	El ATC es compuesto del ATP y	



TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 10 DE 75

Termino	Definición	Otro idioma
	del ATO	
Itinerario	Se refiere a las posibilidades físicas de las instalaciones para que el tren efectúe su recorrido, como aparatos de vía, señalización, indicadores diversos	
Número económico	Sirve para identificar el orden en que circula y el tipo de servicio que presta el tren.	
Arillo de hombre muerto	Dispositivo ubicado en la parte superior del manipulador, de posición inestable, el cual se debe accionar para poner en marcha el tren.	
Botón FD	Botón inferior del Block P de la cabina del tren, que comanda el cierre d puertas	
Botón V	Botón superior del Block P de la cabina del tren, que activa el anuncio sonoro de cierre de puertas	
Campana MONOCOUP	Dispositivo sonoro que confirma el cierre de todas las puertas de servicio a usuarios	
Carrera	Recorrido que efectúa el tren de una terminal a otra en la línea	
CBTC	El sistema CBTC es el sistema de señalización que incluye el ATC, ATS, DCS e IXL	


TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 11 DE 75

Termino	Definición	Otro idioma
CMC	Conducción Manual Controlada. Se refiere al modo en el cual el agente encargado de la conducción debe controlar manualmente, a través del manipulador, los grados de tracción y frenado	
Conducción en PA	Es el modo de conducción diseñado para que el tren opere en forma automatizada	
Día de operación	Comienza al inicio del primer viaje y termina con la llegada del último viaje. Un día de operación tiene una duración máxima de 24 horas.	
Instalaciones Fijas	Conjunto de equipos y dispositivos situados a lo largo de la línea, que intervienen en la circulación de los trenes	
Jerk	Vector indicando la intensidad las aceleraciones y frenados	
KFS	Palanca de emergencia instalada al interior de todos los carros, incluyendo la cabina de conducción. Su accionamiento permite alertar al conductor sobre alguna situación de riesgo para el usuario.	
Línea horaria	Entrega los parámetros de alimentación de un viaje: • Hora de salida y de llegada para cada andén • El tipo de marcha que debe aplicarse a la salida del andén • El tiempo mínimo de	


TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00

GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 12 DE 75

Termino	Definición	Otro idioma
	estacionamiento en cada andén	
Misión	Un conjunto de rutas que permiten a uno o muchos trenes moverse de un punto al otro de la línea con paros y salidas en estaciones programados.	
Grado de automatización GoA (Grade of Automation)	El Grado de Automatización (GoA) de una línea definido por las normas de IEC 62690-1, indica 5 niveles de automatización. GoA 0 corresponde al modo manual total y GoA 4 es el modo UTO, sin personal a bordo del tren	
Regulador	Agente encargado de controlar el tráfico de trenes que circulan en una línea, a través del tablero de control óptico del PCL.	
Los Talleres	Los talleres incluyen las cocheras, el taller de pequeña revisión, el taller de grande revisión, la vía de lavado de tren y la vía de prueba	
Velocidad objetivo	Se refiere a la velocidad que desarrolla el tren, según el trazo y perfil de la vía.	
VISUCAB	Visualizador de cabina. Dispositivo que se ubica en el pupitre de conducción, el cual indica el modo de conducción en que debe operarse el tren y la velocidad objetivo que debe respetarse durante la marcha del tren.	



TITULO:

ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 13 DE 75

2.3 Otras definiciones:

Abreviaturas	
AMFEC	Análisis de modos de fallo, de efecto y criticidad
ATC	Automatic Train Control (Control automático del Tren)
ATS	Automatic Train Supervision (Sistema de Control y de Supervisión de Trafico)
CEE	Control de Energía Eléctrica
CBTC	Communication Based Train Control
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
DCS	Data Communication System (Sistema de comunicaciones de datos)
DG	Disyuntor General
DP	Detención Progresiva de la Operación
DZ	Disyuntor de Zona
DNB	Detectores neumático Bajo
E&M	Eléctrico y mecánico
FU	Frenado de Urgencia
FMDS	Fiabilidad, Mantenibilidad, Disponibilidad y Seguridad
GED	Gestión electrónica de documentos
GOA	Grade Of Automation (nivel de automatización)
HTML	Lenguaje de Marcas de Hipertexto
IHM	Interfaz Hombre Maquina
IXL	Interlocking (Lógica de Enclavamiento Informatizada)
IT:	Intervenciones
KFS	Manilla o pulsador de alarma del tren
KVM	Keyboard Video Mouse
LRU	Unidad de remplazo de línea
NMS:	Network Management System
NTP	Network Time Protocol



TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 14 DE 75

Abreviaturas	
OPC	OLE (Object Linking and Embedding) for Process
OT	Orden de trabajo
PA	Pilotaje Automático
PCC	Puesto Central de Control
ADP	Asistente Digital Personal
PDC	Puesto de Distribución de Carga
PK	Punto Kilométrico
PML	Puesto de Mando de Línea
PMT	Puesto de Maniobras del Taller
RMS	Red Multiservicio
RTU	Unidad de teletransmisión remota
SAF	Subestación de Alumbrado y Fuerza
SAM	Sistema Ayuda al mantenimiento
SAP	Sistema de Aplicaciones y Productos
SCADA	Control de Supervisión y Adquisición de Datos
SEAT	Subestación Eléctrica de Alta Tensión
SNMP	Simple Network Management Protocol
SR	Subestación de Rectificación
SP	Servicio Provisional Simple
SSO	Servicio de Seguridad Ordenado
STC	Sistema de Transporte Colectivo
TCO	Tablero de Control Óptico
TFTP	Trivial File Transfer Protocol
UPS	Uninterruptible Power Supply
UTO	Unattendant Train Operation (Operación de tren sin

3 ASPECTOS GENERALES

La organización del mantenimiento se definirá en la fase de diseño detallado con el proveedor del sistema y el STC.

En esta fase se determinara la cantidad y ubicación de los empleados de mantenimiento de cada sistema.

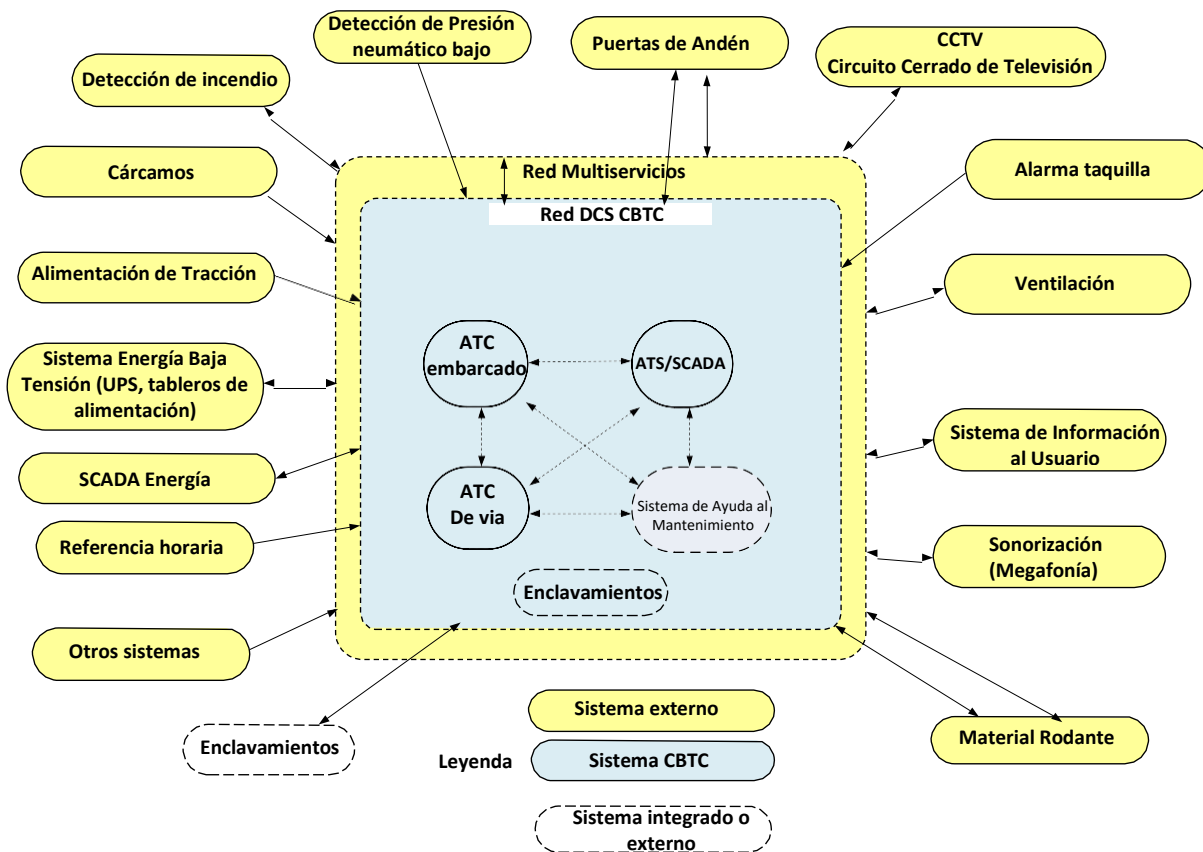


Figura 1.- Arquitectura del sistema de la Línea 1 de México

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1 No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO HOJA: 16 DE 75
---	--	--

3.1 Vista del Conjunto Funcional

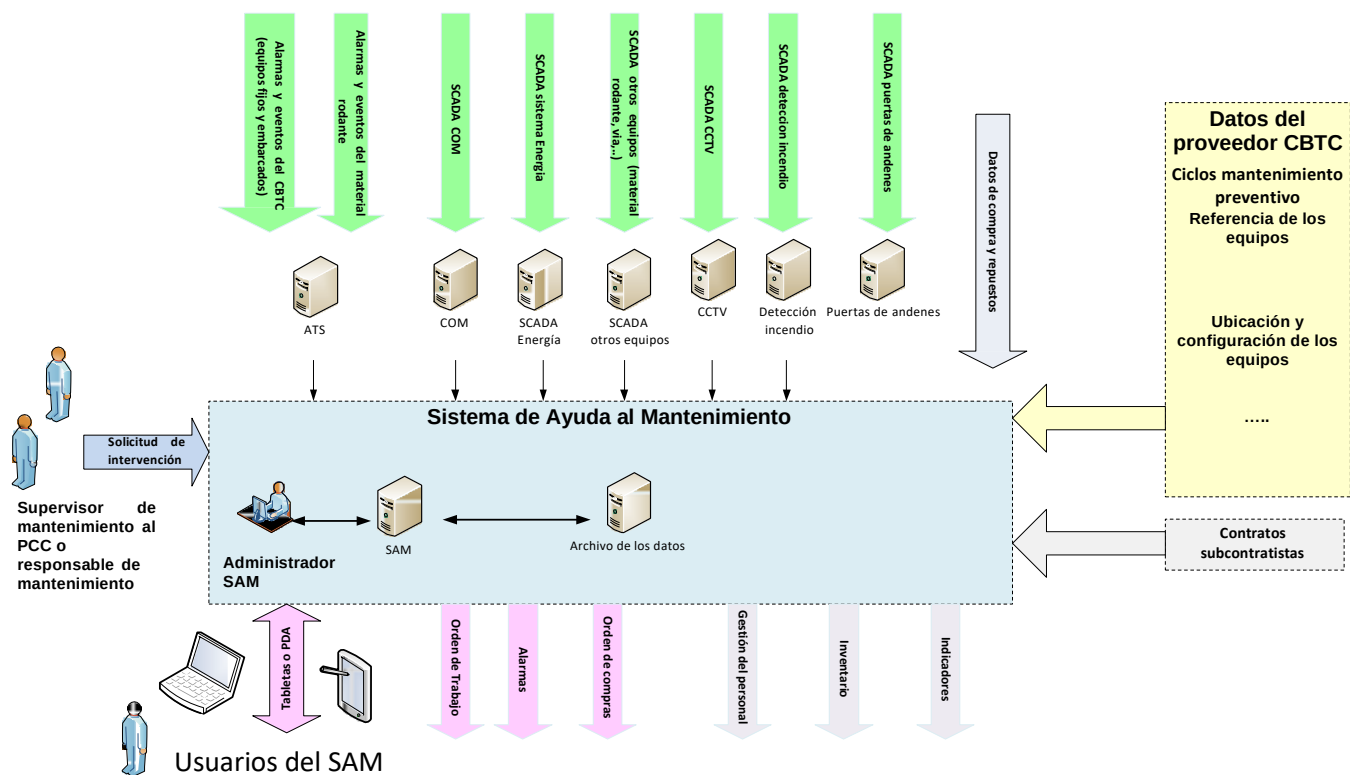


Figura 2.- Representación de los principios funcionales del SAM

Da a conocer las relaciones funcionales:

- Con los equipamientos que informarán al SAM sobre su estado mediante el envío de datos el sistema los procesará y reenviará hacia los equipos de mantenimiento implicados,
- Con otros módulos de gestión posibles como módulos de finanzas, recursos humanos y los archivos de los proveedores

Los datos de entrada como los documentos de referencia, los planos, los esquemas de realización,

- el plan de mantenimiento, las referencias de los equipamientos y su ubicación de instalación, la lista de herramientas necesarias
- Existe la posibilidad de añadir manualmente datos que correspondan a solicitudes de intervención correctiva, grabaciones, informes de visitas técnicas o trabajos imprevistos

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 17 DE 75

Procesar este conjunto de datos permite posteriormente realizar acciones de seguimiento, paneles de control, consultar el inventario para activar el reabastecimiento o valorar el stock, administrando a su vez los proveedores.

Así, se pueden activar órdenes de trabajos planificados o condicionados por eventos, así como controlar la eficacia del mantenimiento realizado y calcular el costo de mantenimiento del sistema.

3.2 Arquitectura del hardware

El SAM debe contar con una arquitectura de hardware organizada en tres niveles:

- Servidores centrales (dos servidores: uno de “aplicación” y uno de “base de datos”) con discos instalados en espejo. Además se debe prever otro sistema destinado a realizar automáticamente copias de seguridad en forma periódica.
- Puestos de trabajo fijos tipo PC instalados en los distintos talleres y almacenes de la línea 1 o al exterior de las mismas.
- Equipos móviles: dispositivos portátiles como tabletas o laptops a los que el personal de intervención itinerante pueda conectarse para recibir las alarmas, ubicar los equipamientos, obtener y consultar los procedimientos adecuados para realizar las reparaciones necesarias y dar cuenta de sus acciones. También cabe agregar una función de lectura de códigos de barras o equivalente para identificar rápidamente y en forma inequívoca cada equipamiento registrado en el sistema.

La conexión a los servidores se hará con tecnología full web, con una ergonomía Internet de tipo HTML compatible con terminales portátiles. Con esta tecnología, el personal podrá conectarse en las zonas con cobertura WIFI o desde los locales técnicos con una conexión alámbrica en caso de necesidad.

3.3 Síntesis de los requerimientos

El equipo administrador se asigna al equipo de mantenimiento del STC.

Los demás equipos se reparten y atribuyen mantenimiento, se definirán en la fase de diseño detallado con el proveedor del sistema y el STC.

A título de Ejemplo:

Personal	Ubicación de la oficina	Tabletas / Laptop
STC Operación	PCC L1	4

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

Personal	Ubicación de la oficina	Tabletas / Laptop
STC supervisor Mantenimiento material rodante	PCC L1	2
STC supervisor Mantenimiento señalización , via	PCC L1	2
Mantenimiento MR	Taller Zaragoza	6
Mantenimiento señalización	Centros de mantenimiento	6
Mantenimiento PDA	Centros de mantenimiento PDA	2
Mantenimiento Energía	Centros de mantenimiento Energía	2
Mantenimiento Vía	Supervisor mantenimiento Via	2
Mantenimiento COM	Supervisor y usuarios mantenimiento COM	2
Mantenimiento mando centralizado/SCADA	Supervisor y usuarios mantenimiento mando centralizado/SCADA	6
Mantenimiento Peajes	Supervisor y usuarios mantenimiento peajes	2
Mantenimiento E&M	Supervisor y usuarios mantenimiento E&M	3

Se prevén grupos de trabajo con equipos de prueba portátil (tabletas y/o laptops) para:

- Los equipos de intervención rápida en línea. (Total: mínimo 10. La cifra será determinada durante el diseño de detalle)
- El personal a cargo de las operaciones de inspección. (Total: mínimo 8. La cifra será determinada durante el diseño de detalle)

El SAM deberá estar conectado a la red informática RMS para así acceder a los siguientes recursos:

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 19 DE 75

- La red corporativa
- Internet para un SAM full-web.
- Servidores y redes de datos específicos de los distintos equipamientos instalados en las líneas (escaleras mecánicas, CBTC, etc.).

Para cada módulo del SAM, los diferentes usuarios tendrán accesos restringidos según su actividad, oficio y nivel. Estos derechos serán definidos en la fase de concepción detallada.

Una tabla matriz deberá describir los derechos de acceso de los distintos usuarios del SAM con sus funciones para cada módulo del SAM y cada lote de mantenimiento.

3.4 Objetivos y módulos principales del SAM

El objetivo principal del SAM es supervisar y controlar las actividades de mantenimiento, incluyendo: operaciones y gastos, trenes, equipos, repuestos, artículos consumibles e instalaciones E&M.

La aplicación del SAM puede ser un producto estándar del mercado, una aplicación específica del proveedor o una composición mixta.

La vida útil estimada del SAM será a mínimo de 20 años (excepto las tabletas y Laptops).

El SAM debe ser flexible y configurable de manera de atender posibles extensiones futuras o actualizaciones a nuevas versiones de la aplicación SAM o en caso de cambio de material.

El sistema de codificación de los equipamientos, artículos y documentación es transversal para todo el proyecto.

Todos los proveedores deberán respetar la misma codificación, bajo la responsabilidad del fabricante a cargo del suministro y del desarrollo del SAM y en conformidad con las recomendaciones validadas por el cliente.

El SAM debe proponer módulos que cubran todos los aspectos del mantenimiento:

Capítulo 4. Gestión de adquisiciones

Capítulo 5. Gestión del stock

Capítulo 6. Gestión de las intervenciones de mantenimiento preventivo

Capítulo 7. Gestión de las intervenciones de mantenimiento correctivo

Capítulo 8. Gestión de los equipamientos

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 20 DE 75

Capítulo 9. Contadores y activadores

Capítulo 10. Gestión de los procesos (workflow)

Capítulo 11. Análisis de fallas

Capítulo 12. Panel de control de seguimiento de las actividades

Capítulo 13. Gestión del personal (recursos) y subcontratistas

Capítulo 14. Gestión de los presupuestos

Capítulo 15. Gestión documental electrónica

En las secciones siguientes se detallan cada uno de estos módulos. Sus aspectos funcionales se presentan de la siguiente manera:

- Un diagrama que ilustra las relaciones funcionales entre los distintos módulos que forman el SAM,
- Una descripción de cada una de las funciones necesarias del módulo, incluyendo la descripción de las tablas y listas que formarán la base de datos,
- Un diagrama de flujo funcional como proceso simplificado que describe la actividad administrada por el módulo.

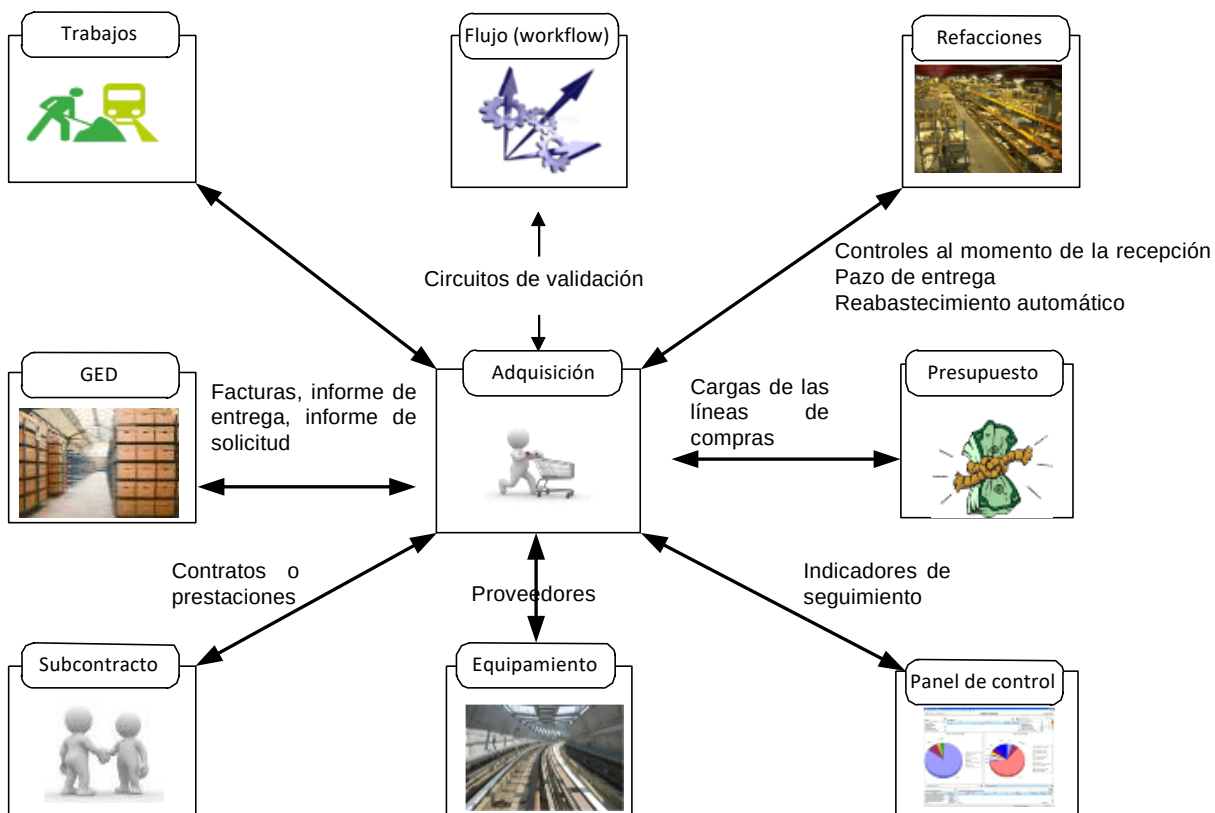
Si algunas funciones ya son ejercidas por programas específicos, estos podrán ser vinculados al SAM (por ejemplo el SAP que tiene implementado el STC). En este caso, no se desarrollarán las funciones equivalentes en el SAM.

4 MÓDULO DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

4.1 Interfaces con el módulo adquisiciones

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo de adquisiciones y los demás módulos.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	



4.2 Descripción de las funciones

Este módulo vincula los requerimientos en materiales a los proveedores, tomando en cuenta aspectos económicos.

Las adquisiciones se activan en función de las tareas de mantenimiento y del estado del stock inventariado.

Cada actor del subsistema así como STC hace el seguimiento de la recepción de pedidos y facturación.

La función workflow permite automatizar y organizar rigurosamente todo el circuito de validación de una compra.

4.2.1 Funcionalidades obligatorias

El módulo adquisiciones debe prestar las siguientes funciones:

4.2.1.1 Parte Adquisiciones:

- Creación de líneas de solicitud de compra,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1 No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO HOJA: 22 DE 75
---	---	---

- Creación de un pedido agrupando las diferentes líneas de solicitud de compra hacia un mismo proveedor,
- Seguimiento de los pedidos en función de su estado (creado - editado - en curso - recibido - facturado - anulado),
- Gestión de los documentos (posibilidad de crear enlaces a documentos).

4.2.1.2 Parte proveedor:

- Solicitud de precios a varios proveedores,
- Consulta de todas las referencias de un proveedor,
- Enlace con el sitio Web de un proveedor,
- Múltiples contactos para un mismo proveedor,
- Gestión de varios proveedores por artículo,
- Definición de las condiciones de pago, medio de pago, condiciones de entrega,
- Condiciones de compra (por ejemplo pedido mínimo o monto mínimo),
- Posibilidad de conectarse a los catálogos electrónicos de repuestos que ofrecen algunos proveedores.

4.2.1.3 Parte despacho

- Recepción de los pedidos,
- Gestión de las entregas parciales,
- Seguimiento de los problemas con los despachos (se ingresa la recepción de los productos pedidos en la orden de compra y anotan las diferencias entre el material pedido, recibido o rechazado),
- Análisis de los retrasos en la entrega (los plazos previstos son memorizados y comparados con los plazos reales, lo que permite evaluar al proveedor en conformidad con ISO 9001),
- Múltiples direcciones de despacho.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 23 DE 75

4.2.1.4 Parte facturas

- Control de facturas (comparación de la factura con la cotización),
- Posibilidad de dejar abonado un pedido,
- Gestión de los costos y presupuestos (por ejemplo, posibilidad de realizar un seguimiento por actividad o por proyecto).

4.2.2 Funciones “flexibles”

Estas funciones no son de carácter obligatorio, aunque a menudo las propongan los distintos SAM existentes en el mercado. Estas funciones no se eliminarán y podrán ser desarrolladas si se requiere.

- Creación de una línea de solicitud de compra con informaciones preestablecidas para los artículos ya conocidos (sugerencia de reabastecimiento),
- Solicitud de precios para actualizar el catálogo de proveedores,
- Solicitud de precios según una sugerencia de reabastecimiento,
- Monto mínimo del pedido,
- Recepción de artículos sin pedido,
- Volumen de facturación de cada proveedor.

4.2.3 Funciones compartidas

El módulo adquisiciones comparte las siguientes funciones con el módulo stock:

- Control de la cantidad entregada,
- Control de la calidad de los artículos al momento de la recepción,
- Plazo de entrega,
- Reabastecimiento automático activado cuando se alcanza el stock mínimo de artículos.

Esta solicitud debe sin embargo ser validada por un usuario (en general la persona a cargo de las adquisiciones).

El módulo adquisiciones comparte las siguientes funciones con el módulo stock:

- Creación de líneas de compra desde los OT-IT.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

El módulo adquisiciones comparte las siguientes funciones con el módulo subcontratación:

- Creación de solicitud de servicios, estas solicitudes se agruparán por período.

El módulo adquisiciones comparte las siguientes funciones con el módulo panel de control:

- Seguimiento de los plazos de entrega,
- Seguimiento de los problemas y de la “calidad” del proveedor (por ejemplo, si respeta los plazos de entrega).

El módulo adquisiciones comparte las siguientes funciones con el módulo presupuesto (que genera indicadores de rendimiento económico):

- Carga de las líneas de pedido en los presupuestos,
- Seguimiento analítico de las solicitudes de compra.

El módulo adquisiciones comparte las siguientes funciones con el módulo workflow:

- Integración del circuito de validación de una solicitud de compra en el workflow.

El módulo adquisiciones comparte las siguientes funciones con el módulo GED:

- Almacenamiento de facturas, informes de entrega (IE) e informes de pedido.

4.3 Datos necesarios para el módulo adquisiciones

El módulo adquisiciones funciona en base a un conjunto de fichas y listas que permiten identificar y hacer fácilmente el seguimiento de las adquisiciones. Estas se describen a continuación:

4.3.1 “Ficha adquisición”

Esta ficha debe constar como mínimo de los siguientes elementos:

- Identificación de la línea de compra en la base de datos (este número se genera en forma automática incrementando el último valor generado),
- Estado de avance asociado a la línea de compra (en espera, validado,...) de los resultados del workflow desarrollado,
- Descripción detallada del proveedor (ver ficha proveedor),
- Lista de los artículos pedidos así como su cantidad,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

- Costo asociado a la línea de compra de artículos o servicios,
- Cuentas presupuestarias correspondientes,
- Fechas relativas a la adquisición (creación, validación, etc.).

4.3.2 “Ficha proveedor”

Esta ficha permite identificar los proveedores de artículos y servicios. Debe constar como mínimo de las informaciones siguientes:

- Código de identificación único del proveedor,
- Nombre asociado a dicho código,
- Código contable que será utilizado,
- Lista de direcciones del proveedor,
- Lista de contactos relacionados con este proveedor,
- Condiciones de pedido (compra mínima, medio de pago, dirección de facturación).

La ficha proveedor debe permitir definir o consultar los artículos suministrados por cada proveedor.

Asimismo, con esta ficha, se pueden visualizar las solicitudes de compra pendientes enviadas a cada proveedor.

Además se debe poder visualizar el historial de pedidos realizados a cada proveedor.

4.3.3 “Ficha divisa”

Esta ficha dice relación con las compras a proveedores extranjeros. Permite fijar una tasa de cambio entre la moneda de los proveedores y la moneda usada por la empresa.

4.3.4 “Lista entrega”

La lista de las entregas permite hacer un seguimiento de las recepciones y devoluciones de repuestos o prestaciones suministrados por los proveedores en base a las líneas de solicitud de compra en espera de recepción.

En las líneas de entrega, se deberán indicar aquellas informaciones indispensables para el seguimiento de las entregas:

- Cantidad entregada,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 26 DE 75

- Destino de los repuestos o del servicio,
- Bodega y ubicación de almacenamiento,
- Precio unitario de los artículos o prestaciones.

4.3.5 “Líneas factura”

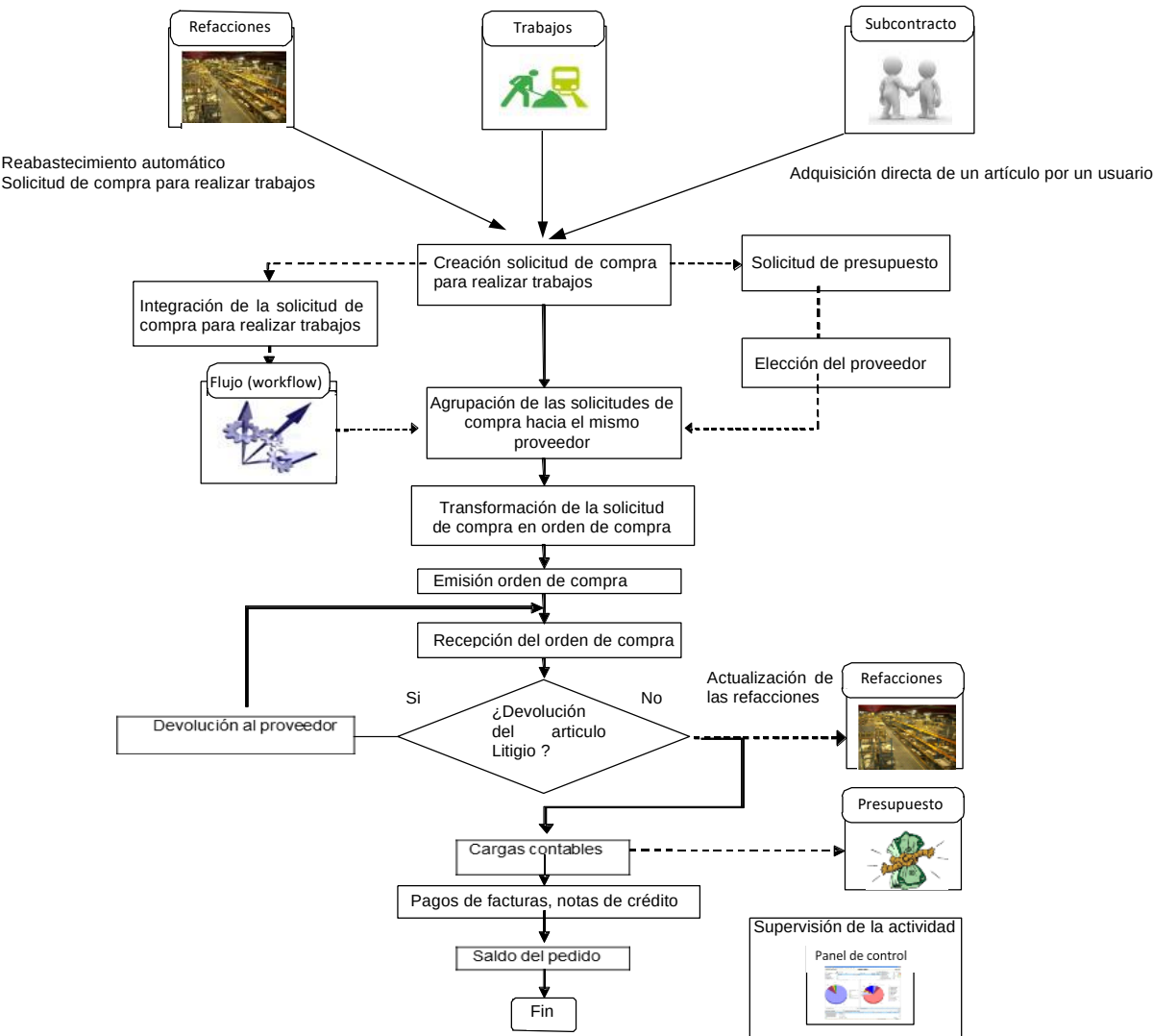
Estas permiten visualizar las facturas y las notas de crédito emitidas por los proveedores para vincularlas con el pedido y las entregas realizadas.

Incluyen las siguientes informaciones:

- Identificación de la factura asociada a la línea de factura,
- Cantidad de artículos o de servicios en “unidades de compra” objeto de la facturación,
- Monto de la compra del artículo o servicio objeto de la facturación,
- Número de la solicitud de compra asociada.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 27 DE 75

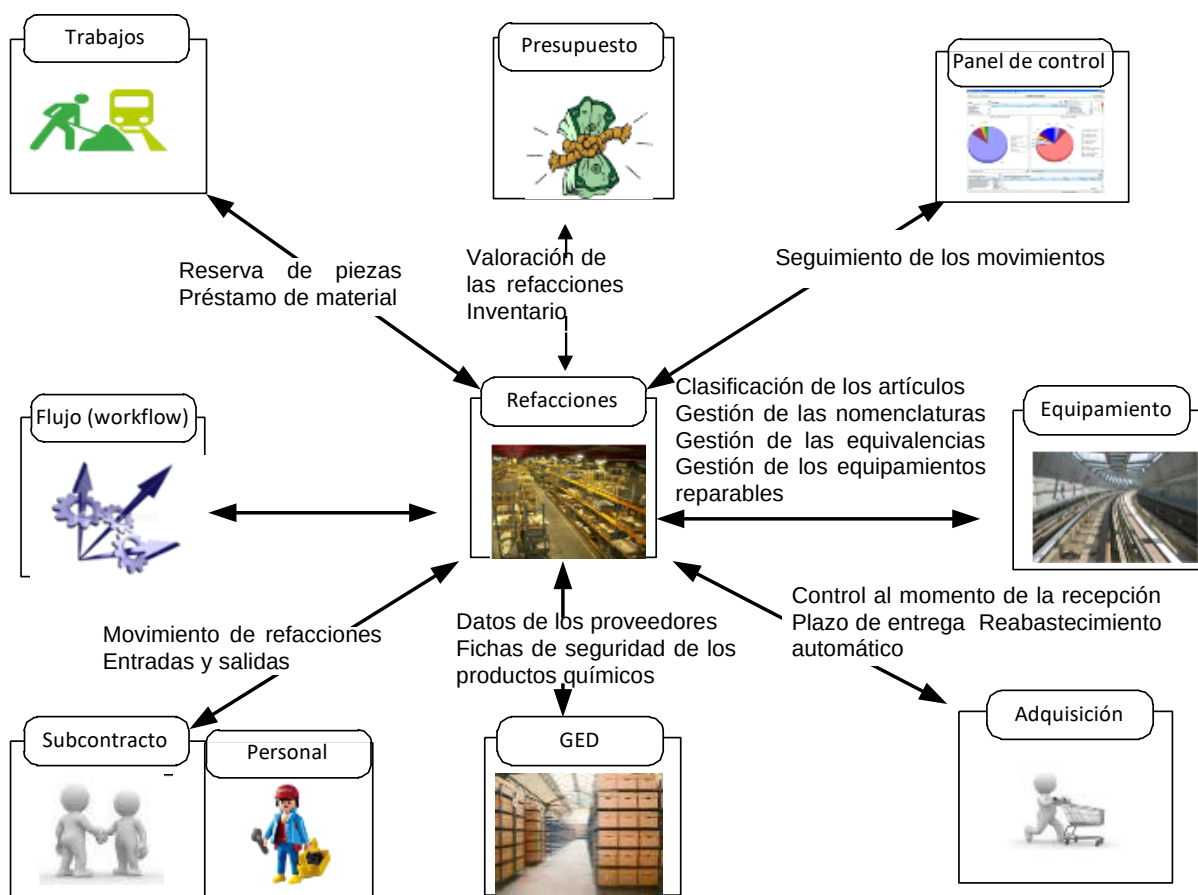
4.4 Proceso funcional del módulo adquisiciones



Las funciones descritas, son a título indicativo más no limitativo, la definición precisa de las mismas, deberá definirse en la etapa de diseño entre el Licitante ganador y el STC en especial con el personal encargado del SAP.

5 MÓDULO GESTIÓN DEL STOCK

5.1 Interfaces con el módulo stock



5.2 Descripción de las funciones del módulo stock

Las funciones descritas a continuación, son a título indicativo más no limitativo, la definición precisa de las mismas, deberá definirse en la etapa de diseño entre el Licitante ganador y el STC en especial con el personal encargado del SAP.

5.2.1 Funcionalidades obligatorias

El módulo stock debe prestar las siguientes funciones:

- Fichas descriptivas de los artículos,
- Posibilidad de hacer búsquedas multicriterios en los distintos parámetros incluidos en la ficha del artículo,

	TÍTULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 29 DE 75

- Gestión del emplazamiento del stock,
- Posibilidad de hacer la gestión de todos los almacenes,
- Posibilidad de traspasar artículos entre almacenes,
- Definición del stock mínimo y máximo de cada artículo,
- Definición de las cantidades de reabastecimiento necesarias (monto del pedido),
- Gestión de los artículos identificados por códigos de barra,
- Gestión de las fechas de vencimiento de los artículos,
- Asociación de documentos (posibilidad de definir vínculos a documentos),
- Gestión de la nomenclatura,
- Creación de familias de artículos (lo que permite desarrollar relaciones arborescentes entre artículos),
- Representación de cada artículo como un objeto con sus propiedades.

5.2.2 Funciones compartidas

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo panel de control:

- Estado de los stocks (consulta de la disponibilidad de los artículos en todas las almacenes),
- Seguimiento de los movimientos de stocks.

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo presupuesto:

- Inventario,
- Valoración del stock.

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo adquisiciones:

- Control cuantitativo (con una visión por almacenes),
- Control de la calidad de los artículos al momento de la recepción,
- Plazos de entrega o de abastecimiento,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 30 DE 75

- Reabastecimiento automático activado cuando se alcanza el stock mínimo de artículos,
- Recepción de artículo(s) sin pedido.

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo trabajos:

- Reserva de piezas,
- Préstamos de materiales.

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo equipamientos:

- Gestión de las equivalencias,
- Gestión de los equipamientos reparables (seguimiento de las piezas en reparación) y consideración de los números de serie de los equipamientos.

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo recursos y subcontratación:

- Movimientos de stock: entrada/salida de artículos.

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo workflow:

- Integración de un circuito de validación para un movimiento de stock: entrada/salida de artículos en el workflow.

El módulo stock comparte las siguientes funciones con el módulo GED:

- Datos de los proveedores,
- Fichas de seguridad de productos químicos.

5.3 Datos necesarios para el módulo stock

5.3.1 “Ficha artículo”

El módulo stock se basa en el archivo de los artículos en bodega (con una visión por almacenes), por equipamiento y en los movimientos entrada/salida de la bodega.

Una ficha artículo debe comprender los siguientes elementos:

- Código único por artículo,
- Nombre breve correspondiente al código del artículo,
- Familia a la que pertenece el artículo,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 31 DE 75

- Número del código de barra asociado al artículo, que permitirá su uso en una interfaz óptica para ingresar rápidamente y sin errores los movimientos de stock o los inventarios.
- Unidad de gestión del artículo (por ejemplo paquete, caja, peso, volumen,...),
- Código del artículo del o de los proveedores y código del proveedor (y eventualmente del fabricante),
- Códigos de los artículos de remplazo, en caso de ruptura de existencias si existe un artículo equivalente,
- Asociación a los equipamientos que posean este artículo,
- Código de la bodega donde se encuentra este artículo,
- Ubicación de este artículo en la bodega (se debe implementar un concepto de geolocalización con distintos niveles de los locales de almacenamiento, entre locales y al interior de cada uno de ellos),
- Sección analítica de este artículo (función que permite el análisis de los costos (material, mano de obra, indisponibilidad) sobre una o varias familias de equipamientos,
- Indicación del carácter reparable (LRU) o consumible (opción si/no),
- Indicación de la necesidad de someter el artículo a un control de recepción (control de calidad o de seguridad) antes de su integración al stock (opción si/no),
- Indicación de la eventualidad de una fecha de vencimiento del artículo (opción si/no),
- Precio unitario y precio promedio ponderado calculado en forma automática,
- Cantidades en stock,
- Cantidades pedidas,
- Cantidades en espera de abastecimiento,
- Método de activación del reabastecimiento automático y sus parámetros (stock de seguridad, stock máximo, etc.). La determinación del nivel de alarma debe basarse en el cálculo de probabilidad, en el costo del stock de repuestos y en la tasa de falla. En la práctica, el nivel de alarma se estimará en base a la experiencia y la fiabilidad de la pieza. Se fijará en forma arbitraria para cada componente.
- Fechas de los últimos movimientos (entrada y salida),

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 32 DE 75

- Historial de consumo con los n° OT-IT asociados,
- Cantidad de rupturas de existencias registradas para cada artículo.

5.3.2 Herramientas de análisis del stock

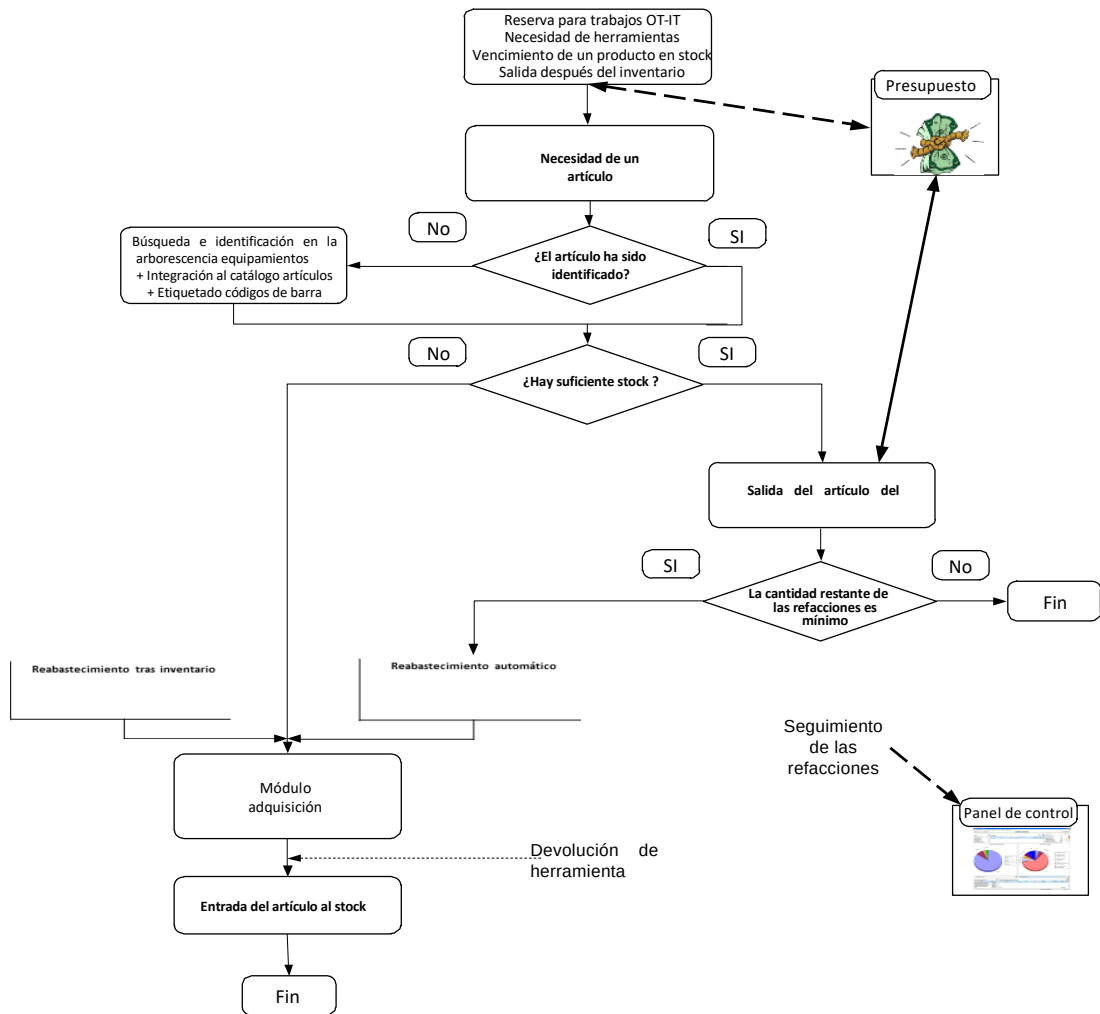
Los análisis del stock por naturaleza y valor consisten en:

- La clasificación de los artículos en bodega por valores y por tasa de rotación,
- El valor de los stocks por naturaleza y período (mes a mes),
- La lista de artículos sin movimiento desde una fecha determinada,
- La lista de artículos que deben ser reabastecidos.

El volumen de piezas en stock es determinado por la ley de probabilidades de Poisson que se aplicará para calcular las cantidades de repuestos (ver documentos RAMS).

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 33 DE 75

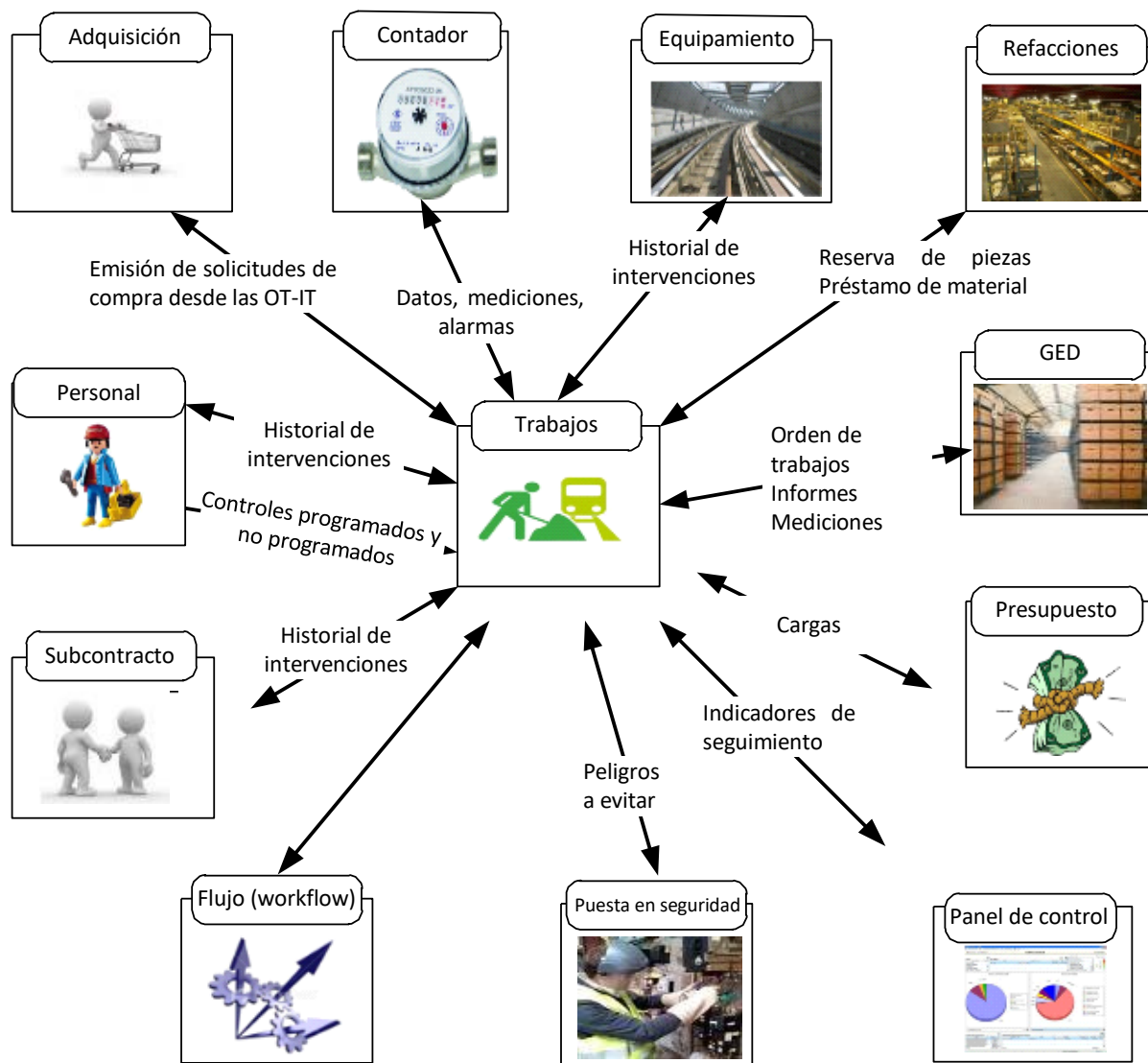
5.4 Proceso funcional del módulo gestión del stock



6 MÓDULO DE GESTIÓN “MANTENIMIENTO PREVENTIVO”

6.1 Interfaces con el módulo de gestión “mantenimiento preventivo”

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo mantenimiento preventivo y los demás módulos.



6.2 Descripción de las funciones

Esta función gestiona las actividades de mantenimiento preventivo, usa funcionalidades que requirieron la creación de pre-requisitos (gama de mantenimiento, definición de los activadores, conocimientos precisos sobre los equipamientos, planificación, gestión del stock, entre otros). Sintetiza todos los conocimientos y el uso de los medios técnicos y humanos.

	TÍTULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1 No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO HOJA: 35 DE 75
---	--	--

Las funciones descritas, son a título indicativo más no limitativo, la definición precisa de las mismas, deberá definirse en la etapa de diseño entre el Licitante ganador y el STC en especial con el personal encargado del SAP.

6.2.1 Funcionalidades obligatorias

Las siguientes funciones deberán ser parte del módulo mantenimiento preventivo:

6.2.1.1 Creación de órdenes de trabajo

- Creación de órdenes de trabajos preventivos,
- Creación de una lista dinámica de todos los equipamientos que podrían estar implicados en una orden de trabajo,
- Posibilidad de copiar una operación de mantenimiento preventivo en uno o varios equipamientos,
- Definición de las cualificaciones relacionadas con un mantenimiento preventivo (oficios),
- Duración y costo previstos de cada operación de mantenimiento preventivo.

6.2.1.2 Modos de activación de órdenes de trabajo

- Activación manual de las órdenes de trabajo,
- Activación automática de las órdenes de trabajo en función de los diferentes tipos de activadores.
 - Activación de mantenimiento preventivo sistemático: la activación se hace frecuentemente, con una periodicidad expresada en días o en meses.
 - Activación de mantenimiento preventivo luego de una medida o por un contador: el mantenimiento de un equipamiento se activa cuando se alcanza un valor medido.
 - Activación de mantenimiento preventivo condicional en base a un evento: el mantenimiento de un equipamiento se activa cuando éste presenta una avería.
 - Activación de mantenimiento preventivo en función de la cantidad de kilómetros recorridos a una velocidad predefinida, con la posibilidad de reajustar según la cantidad de kilómetros realmente recorridos (caso del material rodante),
- Gestión de las prioridades en las activaciones. El nivel de prioridad de activación asociado al activador permite descartar automáticamente los activadores con un nivel de prioridad menor. Así, se pueden implementar con facilidad revisiones mensuales, trimestrales,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

semestrales o anuales en un equipamiento sin que las acciones se superpongan.

- Posibilidad de determinar si la frecuencia será reajustada tomando en cuenta o no la última fecha de realización (frecuencia deslizante y no deslizante).
- Posibilidad de hacer un seguimiento de la ejecución de órdenes de trabajo, de definir tolerancias de ejecución de las órdenes de trabajo y de visualizar operaciones preventivas atrasadas,
- Posibilidad de simular el plan de mantenimiento,
- Posibilidad de extraer el plan de mantenimiento teórico con las indicaciones ingresadas en los activadores,
- Posibilidad de visualizar el calendario previsional del mantenimiento preventivo,
- Posibilidad de simular la carga inducida por el plan de mantenimiento a aplicar,
- Posibilidad de disponer de una interfaz bidireccional con un programa de planificación, esta funcionalidad permite relacionar informaciones del SAM y del programa de planificación de proyecto de tipo MS-Project. Los planes de mantenimiento primero son creados en Excel y luego importados a MS PROJECT usando la función “mapeo”. Esta funcionalidad de planificación del trabajo y de los recursos garantiza la coherencia de los datos en los dos programas de aplicación.
- Posibilidad de realizar visitas técnicas no programadas

6.2.2 Funciones “flexibles”

Estas funciones no son obligatorias.

Estimación de los plazos de trabajo con feedback,

Fusión de varias órdenes de trabajo en una misma acción de mantenimiento preventivo,

Gestión de las operaciones (contador, medida, engrasado, etc.): se pueden indicar directamente las tareas por realizar en una pestaña asociada (en caso de que no esté asociado ningún documento de referencia).

6.2.3 Funciones compartidas

El módulo equipamiento comparte las siguientes funciones con el módulo stock:

- Gestión de las reservas de piezas en bodega,
- Préstamo de material.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

El módulo equipamiento comparte las siguientes funciones con el módulo adquisiciones:

- Activación de pedidos asociados para realizar un mantenimiento preventivo.

El módulo equipamiento comparte las siguientes funciones con el módulo gestión de la documentación:

- Inclusión de archivos que ayuden a realizar el mantenimiento preventivo (gamas operatorias,
- folletos técnicos),
- Interfaz con la GED.

6.3 Datos necesarios para el módulo “mantenimiento preventivo”

El módulo tareas de mantenimiento preventivo funciona en base a un conjunto de archivos y listas que permiten identificar y hacer fácilmente el seguimiento de los trabajos.

6.3.1 “Ficha orden de trabajo (OT) pre-llenada”:

Esta ficha debe constar como mínimo de las siguientes informaciones:

- Identificación de la ficha de intervención,
- Descripción de la intervención predefinida,
- Diferentes campos que permitan recuperar las informaciones relativas a los equipamientos implicados. Estas informaciones provienen de la funcionalidad equipamiento.
- Fecha aproximada de inicio y de término de la intervención,
- Sección analítica,
- Tiempo de inmovilización,
- Equipo que debe realizar la intervención así como su especialidad,
- Cantidad de operarios previstos,
- Duración total de la intervención,
- Referencias de las piezas de bodega necesarias para la intervención,
- Enlaces hacia los documentos necesarios,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

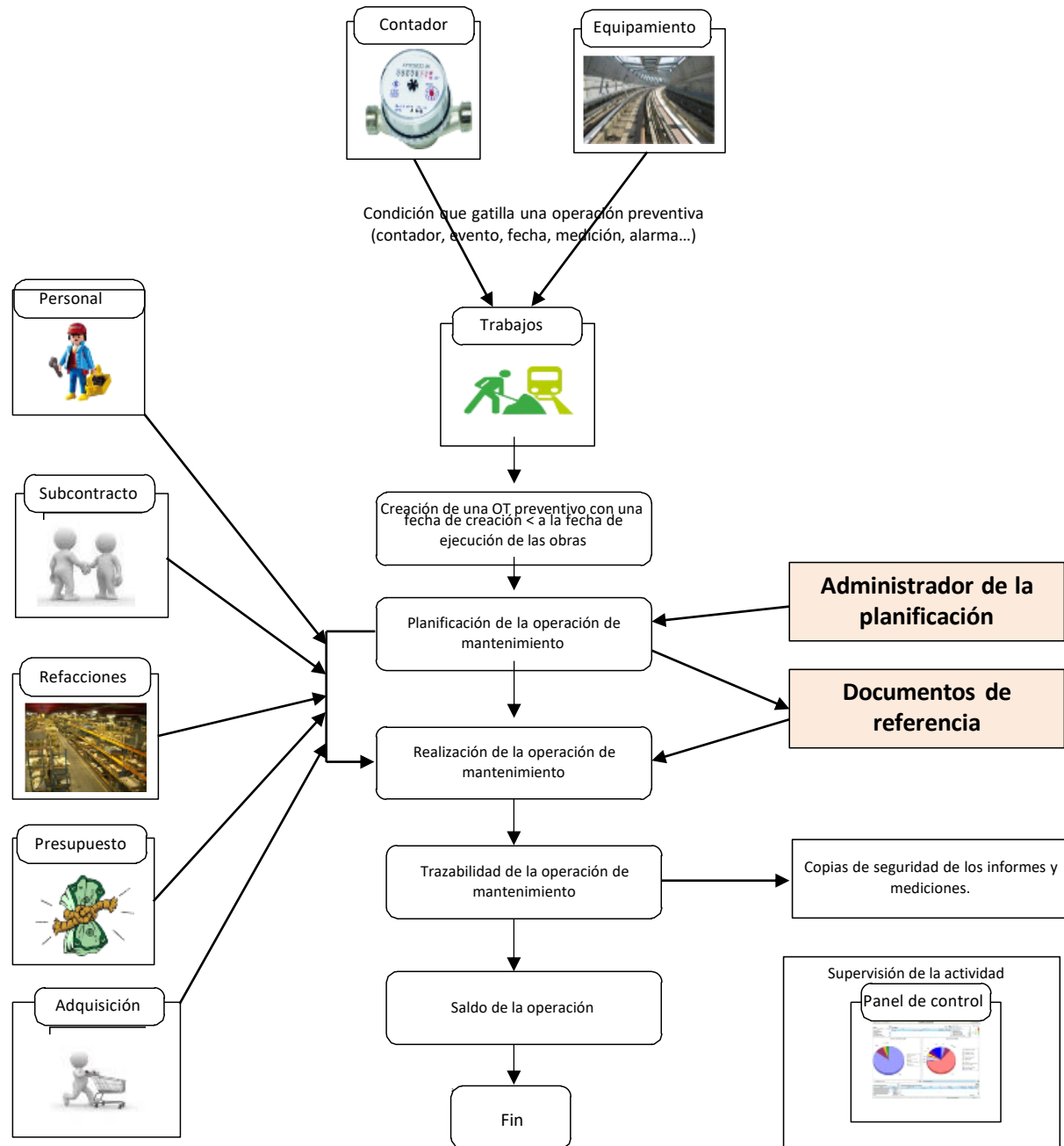
- Referencias del contrato cuando la intervención se externaliza.

6.3.2 “Ficha activador”

- Nivel de prioridad del activador,
- Lapso entre la activación de las acciones asociadas al plan preventivo y la fecha de realización de dichas acciones,
- Equipamiento implicado, estas informaciones provienen de la funcionalidad equipamiento.
- Tipo de activación: Calendario, síntoma, medida o valor.
- Condiciones de la activación (ecuación de la activación, fecha fija, etc.)
- Número de la ficha de trabajo pre-llenada que se creará,
- Posibilidad de agrupar las fichas activadores sobre un mismo equipamiento,
- Posibilidad de extraer el plan de mantenimiento con los activadores y contadores asociados para compararlo al plan de mantenimiento teórico.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 39 DE 75

6.4 Proceso funcional del módulo de gestión de mantenimiento preventivo



TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



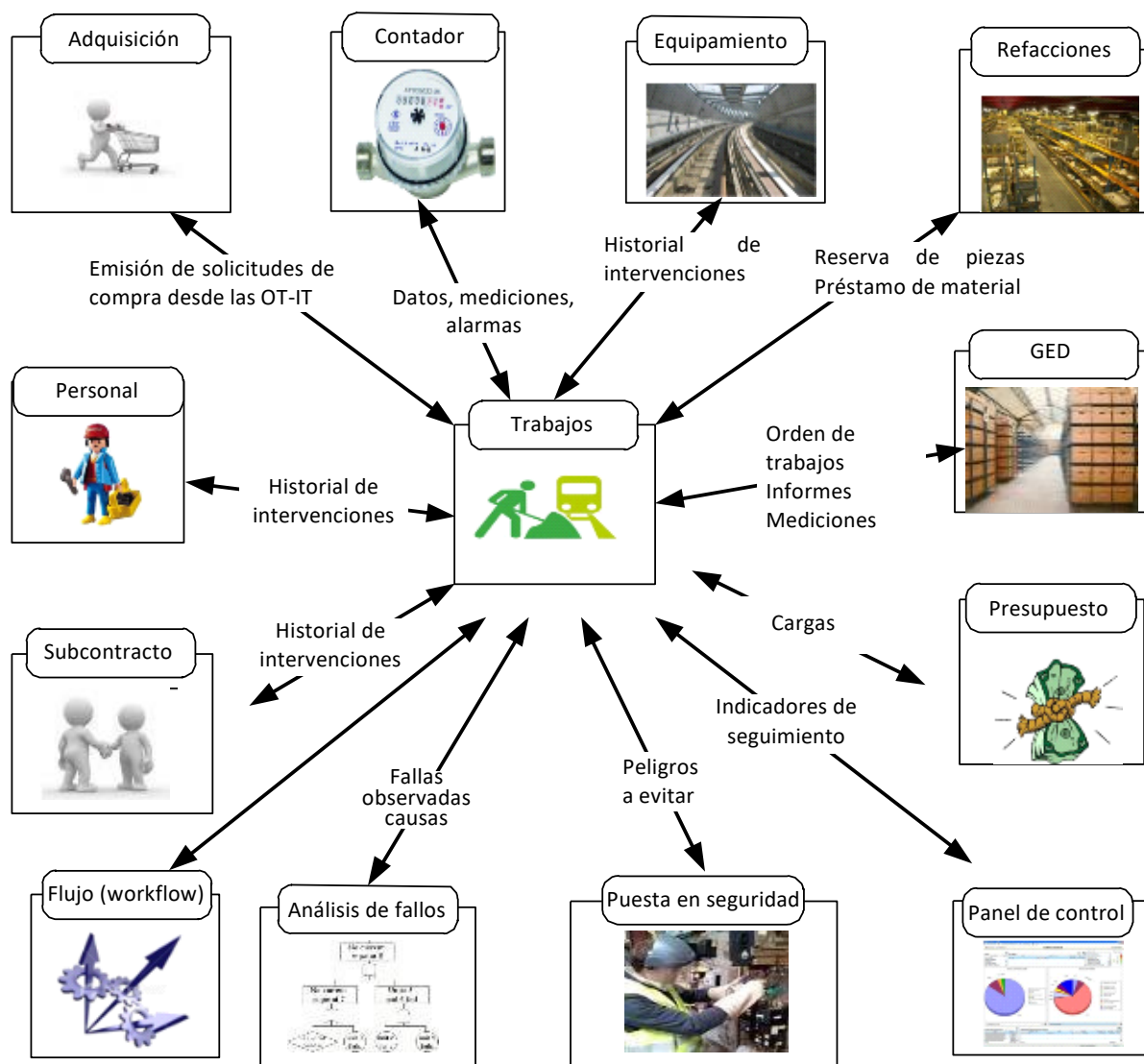
GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 40 DE 75

7 MÓDULO DE GESTIÓN “MANTENIMIENTO CORRECTIVO”

7.1 Interfaces con el módulo de gestión “mantenimiento correctivo”

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo gestión “mantenimiento correctivo” y los demás módulos.



7.2 Descripción de las funciones

Este módulo gestiona las actividades de mantenimiento correctivo. Un disfuncionamiento puede ser detectado por el personal o por el sistema. Esta constatación genera una OT.

	TÍTULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1 No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO HOJA: 41 DE 75
--	---	---

7.2.1 Funcionalidades obligatorias

7.2.1.1 Procesamiento de la orden de trabajo:

Esta función emplea los recursos implementados previamente en la herramienta SAM (como documentos técnicos, informaciones precisas sobre los equipamientos, gestión del stock, gestión de los recursos humanos, entre otros).

- La activación puede hacerse:
 - En forma automática en base a las informaciones provenientes de las herramientas que controlan en tiempo real el estado de los equipamientos,
 - En forma manual cuando un usuario interviene en el equipamiento en disfunción o en caso de control no programado.
- Estos dos modos de activación generarán una orden de trabajo que será validada por uno de los actores de la organización de mantenimiento (supervisor de mantenimiento al PCC o en una oficina de mantenimiento).
- Impresión y/o envío por correo electrónico o mensaje de texto automático de las OT requeridas en función de los datos o indicadores ingresados.
- Traspaso de una OT a otra entidad participante,
- Asociación de otras OT (varias órdenes de trabajo pueden estar relacionadas, por ejemplo cuando una falla provoca otras fallas),
- Fecha y hora de inicio de la falla,
- Fecha y hora deseadas de término de la intervención,
- Clasificación en tipos de trabajo “curativo, ensayos, etc.”.
- Definición del nivel de criticidad y/o de prioridad,
- Identificación de la persona que solicitó la intervención,
- Identificación del responsable de la intervención y de la entidad de la que depende.

7.2.1.2 Gestión de los medios

- Reserva del material necesario para la intervención correctiva,
- Planificación (fecha de inicio y de término de la intervención como mínimo),

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

- Seguridad (gerencia de seguridad, autorización de trabajo, bloqueo, etc.),
- Documentos asociados a la solicitud por medio de enlaces. Los documentos serán asociados a la orden de trabajo más que a la solicitud de intervención.

7.2.1.3 Seguimiento del procesamiento de la intervención

- Cierre o estado de progreso de la OT,
- Posibilidad de producir informes ingresando texto directamente en un campo o agregando enlaces a otros documentos (recomendable),
- Carga y costos de la mano de obra y de los insumos relacionados con los módulos adquisiciones, presupuesto y personal,
- Síntoma, causas, efecto, solución por familia y por equipamiento (lista de defectos que se hayan presentado anteriormente en el equipamiento o en un equipamiento del mismo modelo o de la misma familia).

7.2.2 Funciones “flexibles”

Estas funciones no son de carácter obligatorio, aunque a menudo se integren a los distintos SAM existentes en el mercado. Estas funciones no se eliminarán, y podrán ser desarrolladas si se requiere.

Varios campos configurables (que pueden servir si surgen nuevas necesidades),

Agrupación de diversos equipos de mantenimiento en una misma orden de trabajo cuando se requiera la intervención simultánea de empleados de mantenimiento de oficios o especializaciones diversas,

Posibilidad de formular un pedido al momento de la solicitud de intervención y de asociarle un costo. El pedido puede ser activado al momento de activar la orden de trabajos.

7.3 Datos necesarios para el módulo gestión de mantenimiento correctivo

El módulo trabajos de mantenimiento correctivo funciona en base a un conjunto de archivos y listas que permiten identificar y hacer fácilmente el seguimiento de los trabajos.

7.3.1 La “ficha OT”

Esta ficha debe constar como mínimo de las siguientes informaciones:

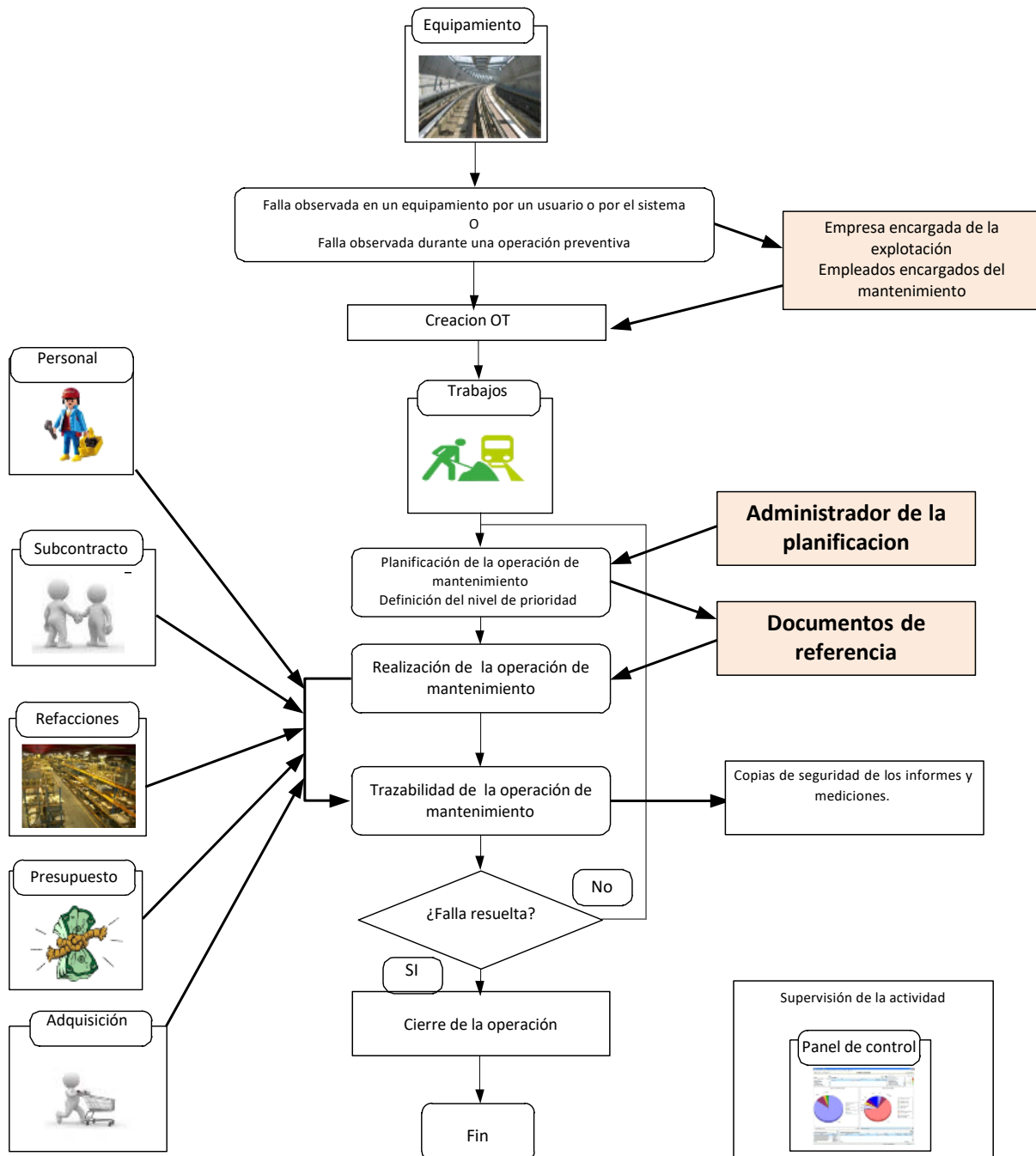
- Número de la OT,
- Objeto de la OT,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 43 DE 75

- Descripción de la intervención,
- Indicación sobre el estado del equipamiento detenido si/no,
- Informaciones sobre el equipamiento objeto de la solicitud de intervención (provenientes del módulo equipamiento),
- Síntomas del equipamiento con falla,
- Nombre de la persona que emite la solicitud,
- Nombre de la persona o del servicio objeto de la solicitud de intervención,
- Grado de prioridad de la intervención,
- Fecha de creación de la solicitud,
- Fecha de solución deseada,
- Fechas de aviso de falla, hora de inicio y de término de la intervención, hora de inicio de la operación.
- Duración total de la intervención,
- LRU o arreglos realizados cambiado
- Causa real de la falla
- Campo para ingresar comentarios,
- Estado de la OT (estado de progreso validado, pendiente, cerrado...).

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 44 DE 75

7.4 Proceso funcional del módulo de gestión de mantenimiento correctivo



TITULO:
ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



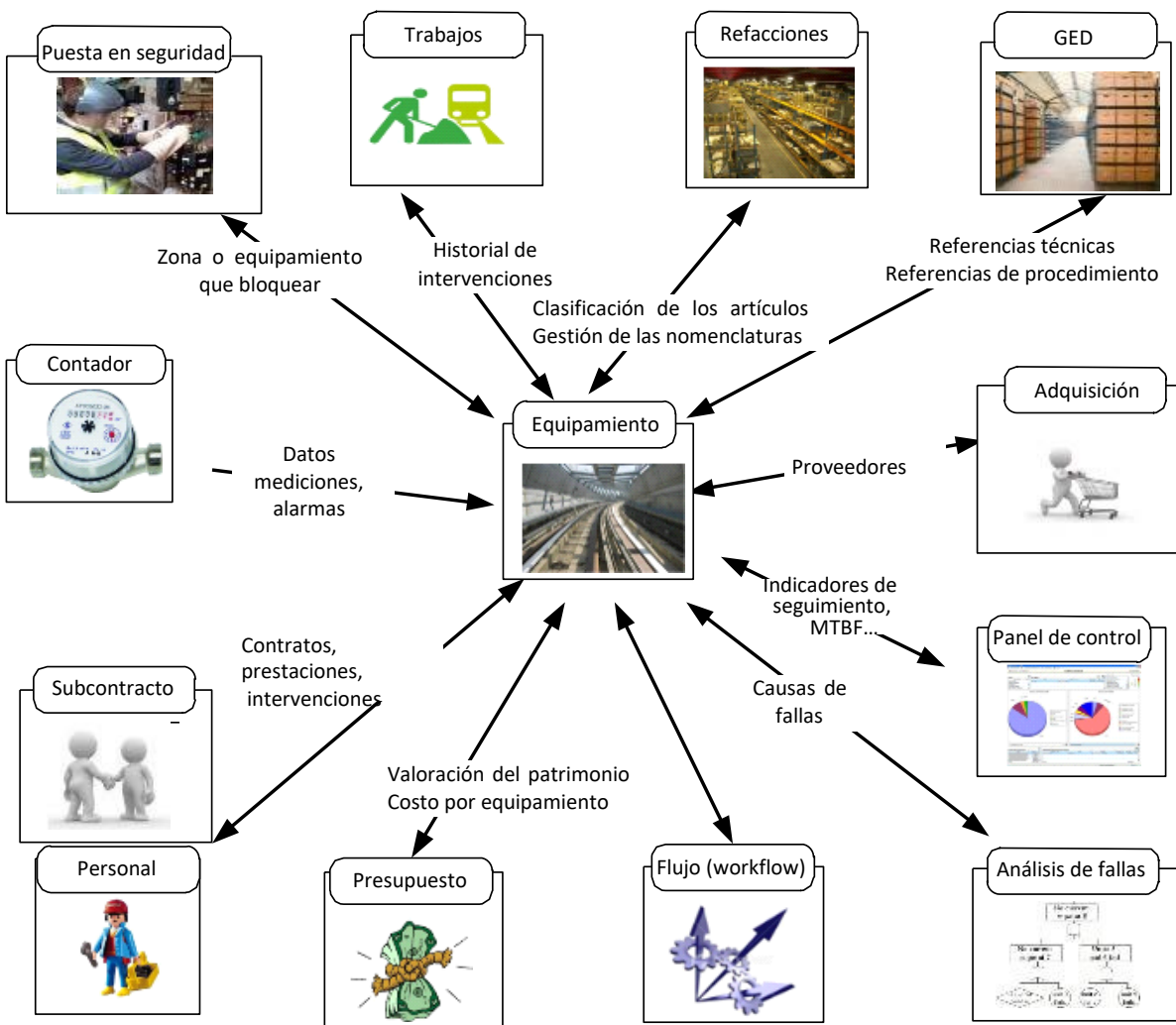
GOBIERNO DE LA
 CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 45 DE 75

8 MÓDULO GESTIÓN DE LOS EQUIPAMIENTOS

8.1 Interfaces con el módulo equipamiento

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo equipamientos y los demás módulos del SAM.



TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 46 DE 75

8.2 Descripción de las funciones

Esta función gestiona los equipamientos en cuanto a su designación, ubicación, adquisiciones, procesamiento y ciclo de vida.

8.2.1 Funcionalidades obligatorias

8.2.1.1 Método de localización de un equipamiento instalado.

SAM-48

- Posibilidad de codificar los equipamientos para insertarlos en los niveles correctos de arborescencia. Posibilidad de copiar de una parte del código arborescente para así reducir la entrada de caracteres,
- Definición de familias y subfamilias para facilitar la selección de artículos en stock,
- Posibilidad de gestionar una cantidad de tipos de equipamientos y arborescencias de equipamientos ilimitada,
- Visualización gráfica de la arborescencia,
- Acceso a todos los niveles de la arborescencia,
- Posibilidad de tener una vista completa de la arborescencia,
- Posibilidad de ver una arborescencia en una fecha determinada,
- Visualizar la arborescencia de los equipamientos hasta los artículos en stock,
- Uso de la “navegación gráfica conceptual” para localizar un equipamiento no solo gracias a la arborescencia de los equipamientos, sino también en función de imágenes que se muestran en pantalla tras una serie de clics hasta acceder al objeto deseado, inserto en un entorno funcional o geográfico puesto que cada equipamiento dispone de propiedades que permiten situarlo en estos dos entornos.

8.2.1.2 Codificación de los activos y repuestos

- Los materiales y repuestos son gestionados por el SAM. El proyecto dispondrá de una codificación de los materiales y de los repuestos única, comprensible por el SAM y que debe ser implementada lo más rápidamente posible por todos los subcontratistas.
- La codificación se basa en una división del sistema hasta el nivel del LRU; y en el LRU hasta el nivel del repuesto.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

8.2.1.3 Descripción de los equipamientos

Cada equipamiento se describe con los datos a continuación:

- Denominación,
- Modelo,
- Familia del equipamiento,
- Número del artículo en pos de su abastecimiento,
- Fotos de los equipamientos y de los artículos que los componen,
- Documentos asociados a través de un enlace a una base documental,
- Copia de equipamiento (permite crear más rápido nuevos equipamientos del mismo tipo),
- Visualización del estado del equipamiento (disponible, en funcionamiento, en funcionamiento parcial, detenido),
- Gestión de los artículos equivalentes (se deben visualizar los distintos proveedores y las referencias de los artículos equivalentes),
- Seguimiento de la cobertura de la garantía del equipamiento.

8.2.1.4 Procesamiento del equipamiento

- Asociación de la lista de instrucciones de seguridad a cada equipamiento o creación de enlaces a documentos,
- Acceso rápido a los planes preventivos y a los activadores asociados al equipamiento,
- Visualización de la lista de los contratos de mantenimiento dirigidos al equipamiento,
- Posibilidad de encontrar el historial de las órdenes de trabajo asociadas a un equipamiento y a los sub-equipamientos que lo componen,
- Indicaciones del MTBF teórico del LRU; para más detalles ver el documento de bases de Licitación descripción de los KPI's
- Posibilidad de vincular el equipamiento con las últimas lecturas de medidas en el equipamiento,
- Posibilidad de desplazar los equipamientos en la arborescencia,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

- Posibilidad de hacer el seguimiento y memorizar por fecha los movimientos y los eventos surgidos durante la vida de cada equipamiento identificado por su número de serie (montaje/desmontaje, reparación,...).

8.2.2 Funciones “flexibles”

Estas funciones no son obligatorias.

Criticidad del equipamiento desde el punto de vista de su seguridad,

Árbol de fallos: creación de una lista de síntomas que pueda presentar el equipamiento y que permita construir el árbol de fallos,

Costo de las paradas de producción (por lo general, solo se conoce el tiempo transcurrido durante la parada y el costo se calcula fuera del SAM),

Gestión de las inmovilizaciones para conocer la fecha de desecho de los equipamientos,

Vínculo con los repuestos.

8.3 Datos necesarios para el módulo equipamientos

El módulo equipamientos funciona en base a un conjunto de fichas y listas que permiten identificar y ubicar fácilmente los equipamientos que componen las instalaciones.

8.3.1 “Ficha equipamiento”

Esta ficha debe constar como mínimo de los siguientes elementos:

- Código del equipamiento,
- Denominación asociada al código,
- Arborescencia de referencia del equipamiento,
- Identificación de los equipamientos que puedan generar solicitudes de intervención, equipamiento correspondiente al nivel superior de la arborescencia,
- Estado del equipamiento: Utilizado, inutilizable...
- Sección analítica,
- Diferentes informaciones sobre la adquisición: fecha de adquisición, de término de garantía...,
- Tipo o nivel requeridos de los equipos que pueden intervenir en el equipamiento,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 49 DE 75

- Modelo de equipamiento asociado,
- Número de serie (en caso de equipamiento en serie),
- Referencia del software
- Ubicación geográfica del equipamiento,
- Familia a la que pertenece el equipamiento.

Desde esta ficha se debe poder acceder fácilmente:

- Al conjunto de órdenes de trabajo pre-llenadas asociadas a este equipamiento,
- Al conjunto de valores de mediciones asociados a este equipamiento,
- Al conjunto de órdenes de trabajo que impliquen este equipamiento,
- Al historial de movimientos de este equipamiento,
- A los artículos de bodega vinculados con este equipamiento,
- A los equipamientos de los niveles de arborescencia superiores e inferiores de este equipamiento,
- A los contratos de mantenimiento que pudiesen intervenir en el equipamiento.

8.3.2 “Ficha modelo de equipamiento”

Esta ficha debe constar como mínimo de los siguientes elementos:

- Código de identificación del modelo,
- Denominación del modelo de equipamiento,
- Familia a la que pertenece el modelo,
- Sección analítica,
- Componentes y compuestos del modelo,
- Tipo o nivel requeridos de los equipos que pueden intervenir en el equipamiento,
- Estado del modelo: activo o inactivo,
- Familia a la que pertenece el modelo.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 50 DE 75

Desde esta ficha se debe poder acceder fácilmente:

- Al conjunto de órdenes de trabajo pre-llenadas asociadas a este modelo,
- Al conjunto de órdenes de trabajo relativas a este modelo,
- A los artículos de bodega vinculados con este modelo,
- Al conjunto de equipamientos que usan este modelo,
- Al conjunto de causas de defectos asociados a este modelo,
- A los contratos de mantenimiento que pudiesen intervenir en el modelo.



TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

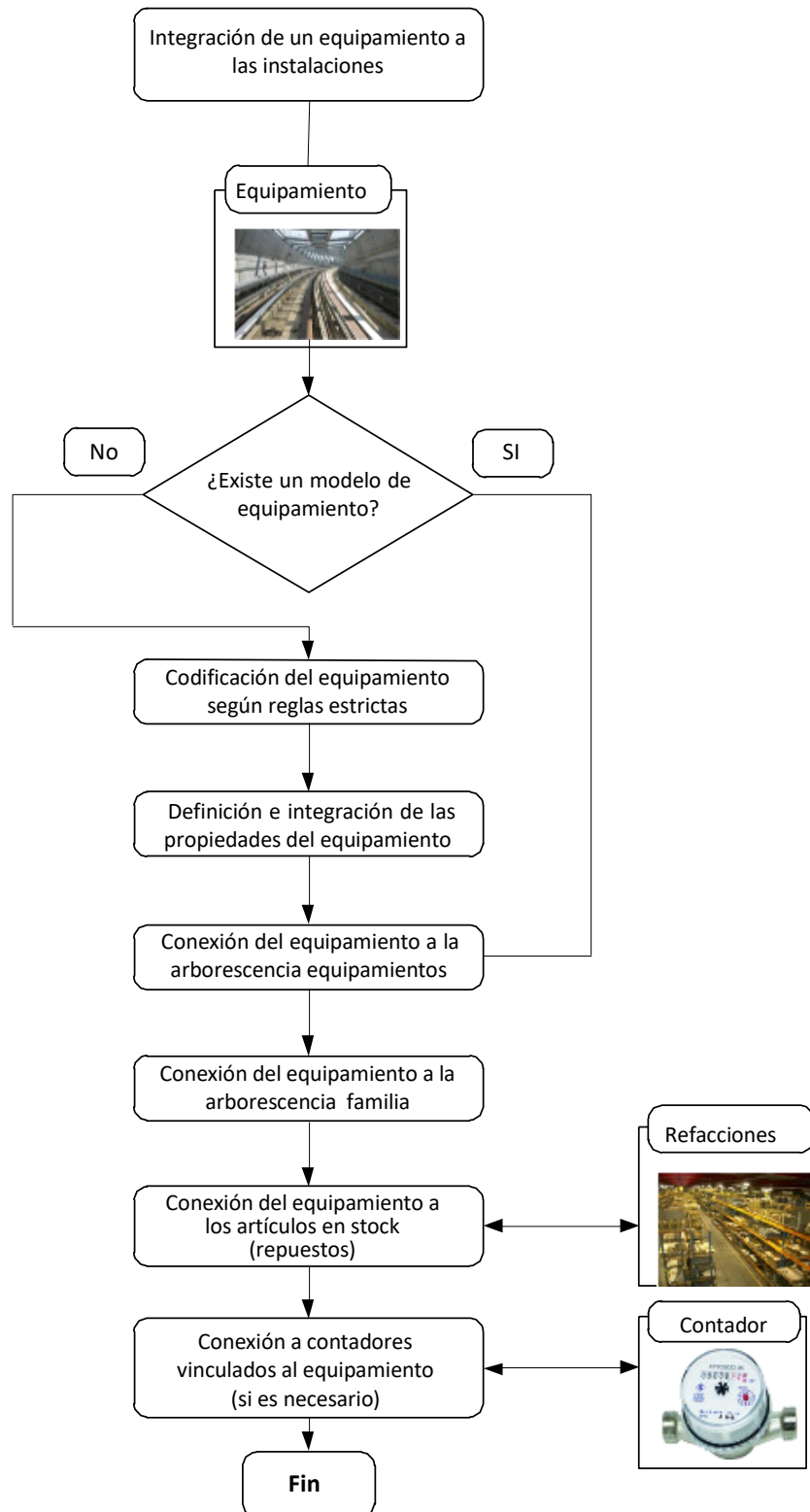
No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 51 DE 75

8.4 Proceso funcional del módulo equipamientos



TITULO:
ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



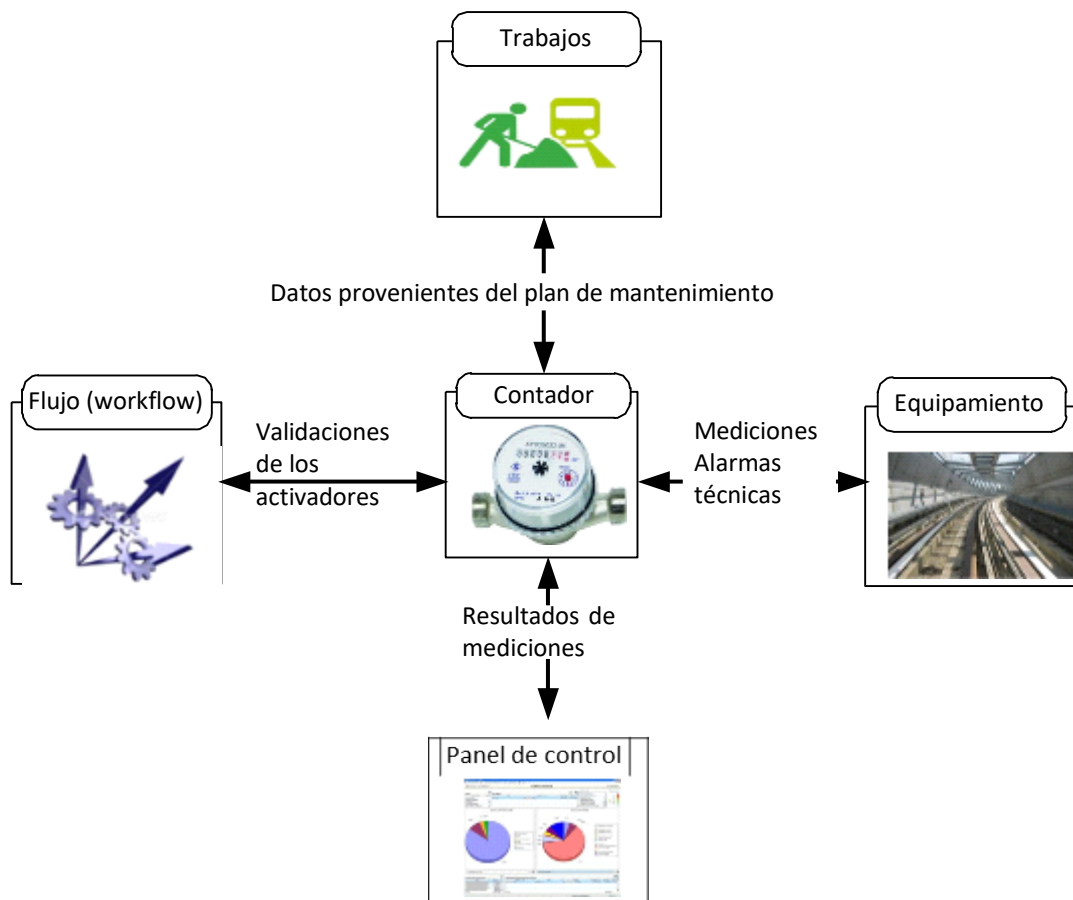
GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 52 DE 75

9 MÓDULO CONTADORES Y ACTIVADORES

9.1 Interfaces con el módulo contadores y activadores

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo contadores y los demás módulos.



9.2 Descripción de las funciones

Este módulo técnico permite crear y gestionar las relaciones entre los equipamientos y las operaciones de mantenimiento. El SAM no está en contacto directo con los equipamientos, sino que solo recupera y procesa los datos suministrados por los servidores sistema en los equipamientos que deben ser supervisados conforme a los documentos de mantenimiento de referencia.

Los contadores pueden ser empleados por distintas razones:

- Observar el estado de funcionamiento de un equipamiento (Si/no, desgaste,...),
- Planificar la próxima fecha de mantenimiento (por extrapolación),

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

- Hacer el seguimiento de los costos de producción,
- Comparar dos equipamientos del mismo tipo.

El tipo de contador a emplear dependerá de los requerimientos en informaciones para activar el mantenimiento y realizar seguimientos.

Se procesarán en especial las informaciones correspondientes a:

- Contadores continuos: (valor numérico creciente reenviado por un dispositivo de tipo contador kilométrico),
- Contadores como captosres que reenvían valores numéricos cambiantes (temperatura, tensión,...) a contadores de tipo “cambio de estado”.

El SAM completará y procesará los datos recibidos desde los servidores de los sistemas y los sistemas de control y supervisión, sean para activar una alarma destinada a los equipos de mantenimiento correctivo, sea para activar el mantenimiento preventivo condicionado, o para hacer seguimientos o cálculos.

La representación de las alarmas debe ser la misma para todos los sistemas y no propia a cada proveedor.

El proveedor del sistema establecerá, para el conjunto constitutivo de los materiales de su sistema, una lista detallada de las alarmas. Se establecerá una lista preliminar durante la fase de diseño preliminar seguida de una lista detallada durante la fase de diseño detallado.

La lista deberá tomar en cuenta:

- Las alarmas estrictamente necesarias para el operador;
- Las alarmas estrictamente necesarias para el mantenedor,
- Las alarmas identificadas serán clasificadas según tres niveles de prioridad:
- Prioritario: Falla que tiene un impacto sobre la seguridad de los viajeros.
- Mayor: Falla que tiene un impacto sobre la explotación de la red.
- Menor: Otras fallas tolerables por el operador.

9.2.1 Funcionalidades obligatorias

El módulo contador debe prestar las siguientes funciones:

- Creación de un contador en modelos,

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 54 DE 75

- Creación automática de un contador en un equipamiento numerado,
- Asociación de los contadores con los sub-equipamientos que forman un equipamiento,
- Supresión de contadores asociados a un equipamiento eliminado,
- Anulación de los vínculos entre contadores cuando se desecha un objeto numerado,
- Creación de vínculos entre contadores,
- Varios contadores por equipamiento,
- Gestión de las alarmas de los contadores por umbrales, lo que permite dar el estado del equipamiento.

9.3 Datos necesarios para el módulo contadores y activadores

El módulo contadores y activadores se basa en un conjunto de fichas y listas que permiten hacer el seguimiento de los equipamientos y activar acciones de mantenimiento preventivo o correctivo o realizar seguimientos.

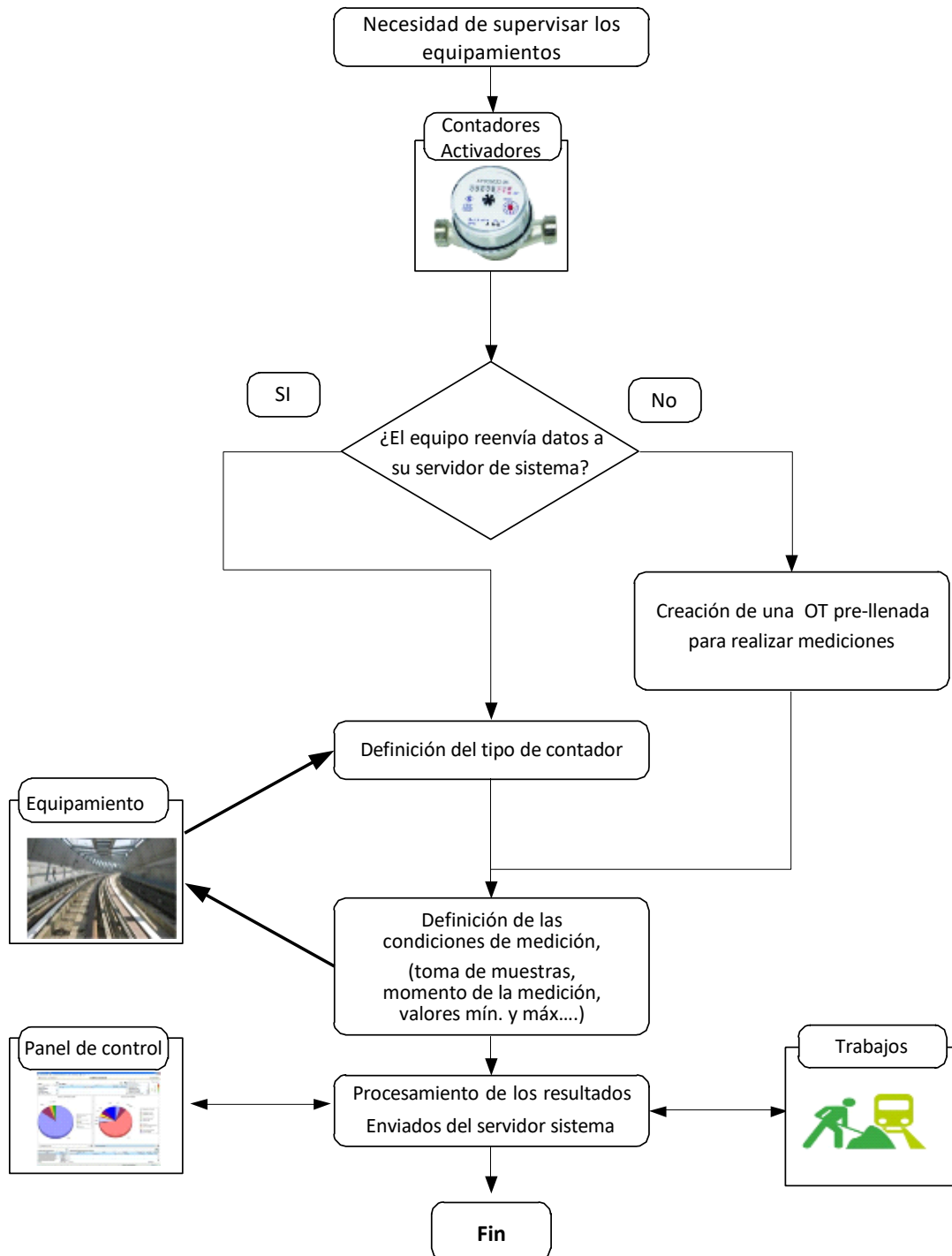
9.3.1 “Ficha medida”

Esta ficha debe constar como mínimo de los siguientes elementos:

- Equipamiento objeto de la medición,
- Código que identifica al punto de medición,
- Tipo de medición relacionado a dicho punto,
- Sección analítica, en especial en el caso de contadores tipo “consumo”,
- Acceso a los vínculos hacia otros contadores (en caso de agrupación de contadores para un mismo equipamiento), así como al historial de mediciones en cada dispositivo.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 55 DE 75

9.4 Proceso funcional del módulo contadores y activadores



TITULO:
ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
 CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 56 DE 75

10 MÓDULO GESTIÓN DE LOS PROCESOS (WORKFLOW)

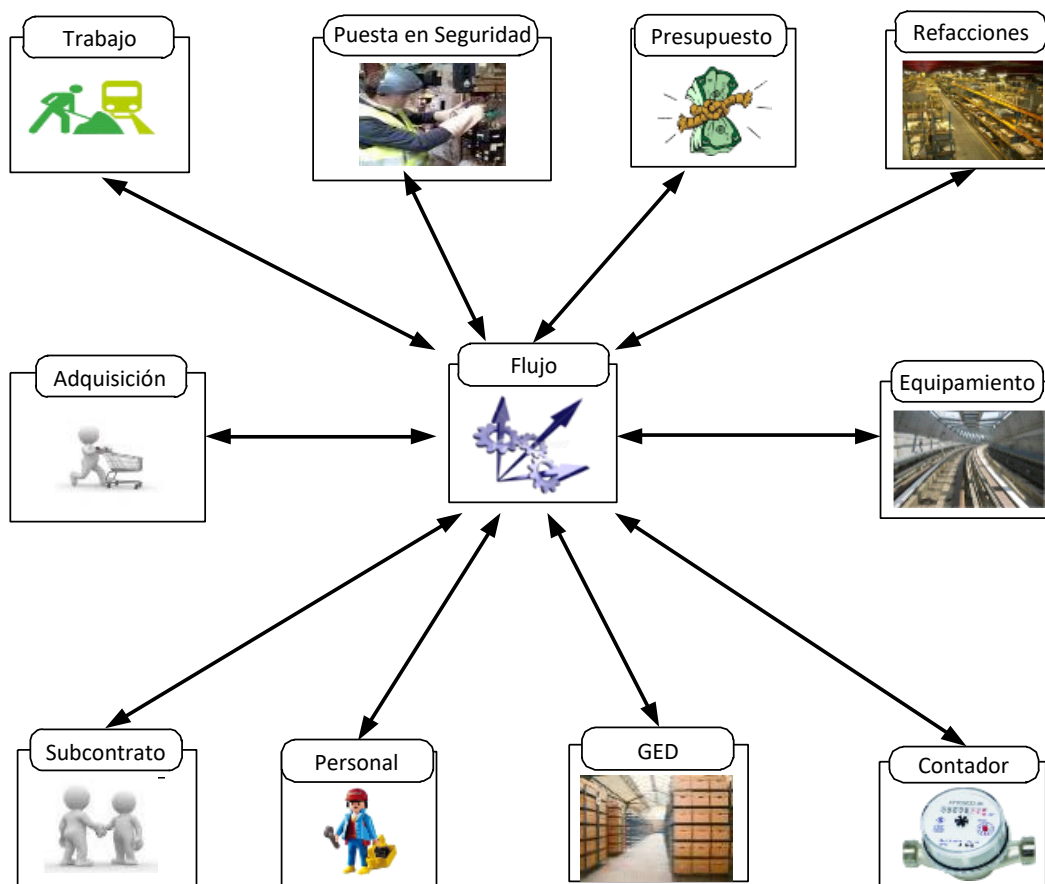
10.1 Interfaces con el módulo workflow

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo workflow y las distintas funcionalidades.

El workflow interactúa con todos los módulos, para cada proceso se puede describir circuitos de validación.

En el caso del mantenimiento de equipamientos ferroviarios, la función de este módulo abarca en especial las fases de validación por doble control independiente para el procesamiento de material de seguridad y la implementación de procedimientos llamados “de seguridad” determinados por el análisis de modos de fallo y criticidad.

Este módulo también cumple la función de crear un circuito de validación en cualquier proceso. Esta función cumple cabalmente con los requisitos de la norma ISO 90001. Los encargados del mantenimiento y de la gestión deberán definir los procesos que requieran la implementación de los workflow en función de las exigencias de seguridad y de la organización implementada.



TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 57 DE 75

10.2 Descripción de las funciones

El módulo “workflow” permite someter elementos (solicitud de intervención, orden de trabajo, solicitud de compra o pedido) a procesos de validación.

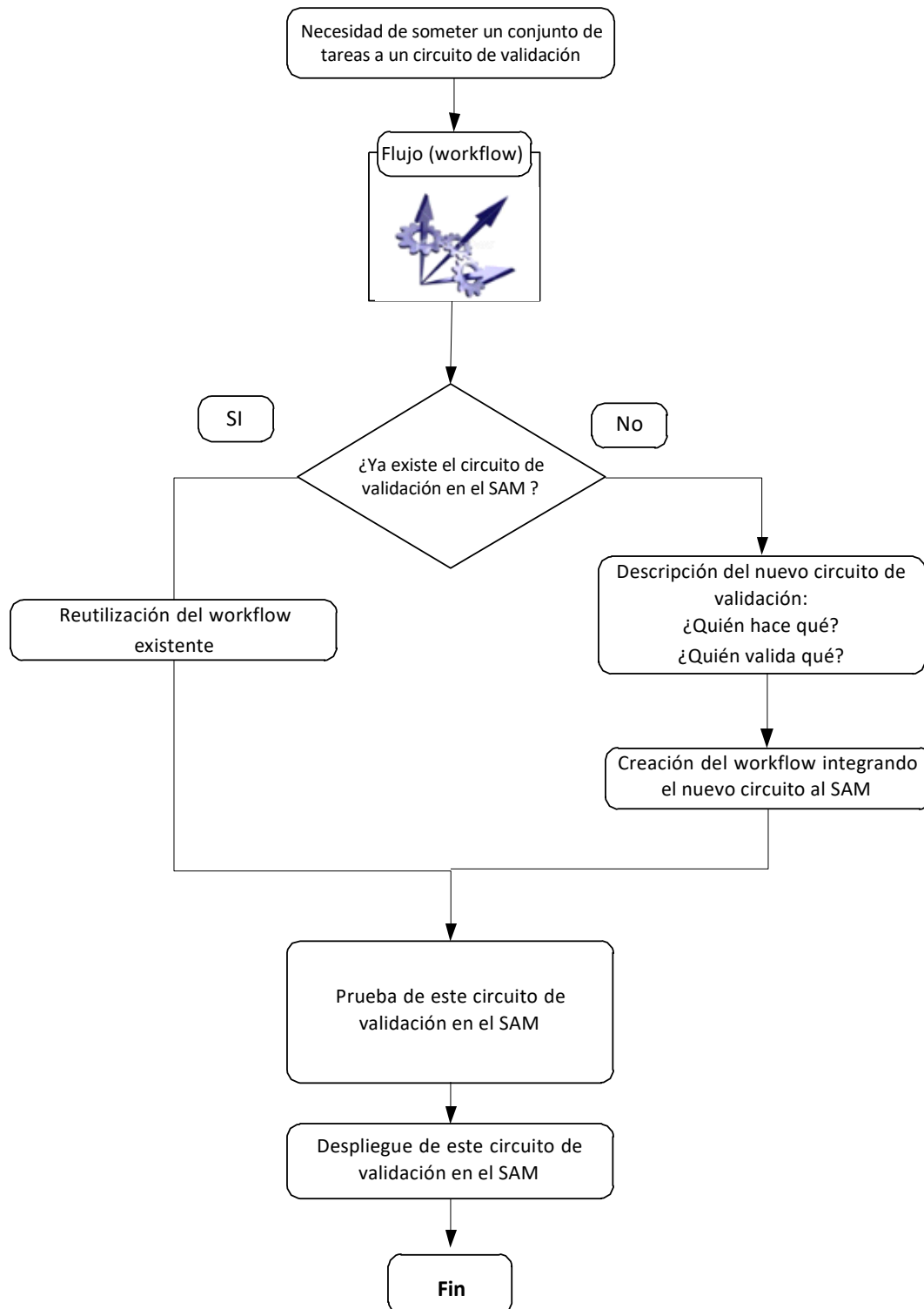
10.2.1 Funcionalidades obligatorias

El módulo workflow debe prestar las siguientes funciones:

- “Workflow” predefinido (se debe proponer una cantidad determinada de circuitos de validación por defecto),
- Adaptación al proceso de la empresa (se debe poder crear fácilmente un nuevo workflow),
- Alertas por correo electrónico: los usuarios implicados en los cambios de estado en el desarrollo del proceso pueden recibir notificaciones en su buzón de entrada de correo electrónico para validar cuanto antes, en su nivel, las solicitudes recibidas.
- Validación manual del cambio de estado o cambio de estado automático,
- Reactualización de los datos del workflow en caso de que algunos datos cambien,
- Solicitudes de validación que deben aparecer como lista a tratar,
- Posibilidad de definir criterios de búsqueda en el historial de las notificaciones (por ejemplo todas las notificaciones recibidas antes de una fecha determinada o validadas por una persona determinada...),
- Posibilidad de definir reglas de notificación cuando un usuario es declarado “ausente” (por ejemplo reenviar, aplicando ciertas reglas, hacia otro validador),
- Posibilidad de buscar uno o más procesos con criterios de búsqueda, una vez seleccionado el proceso, posibilidad de visualizar el historial de tareas realizadas y acceder a la representación gráfica del proceso,
- Posibilidad de definir las preferencias del usuario conectado, como el idioma en el que se muestra la información de las pantallas del workflow o el formato de mensaje deseado si las notificaciones se envían por correo electrónico,
- Posibilidad de activar el workflow automáticamente o manualmente (cuando el usuario se conecta).

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

10.3 Proceso funcional del módulo workflow



TITULO:
**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



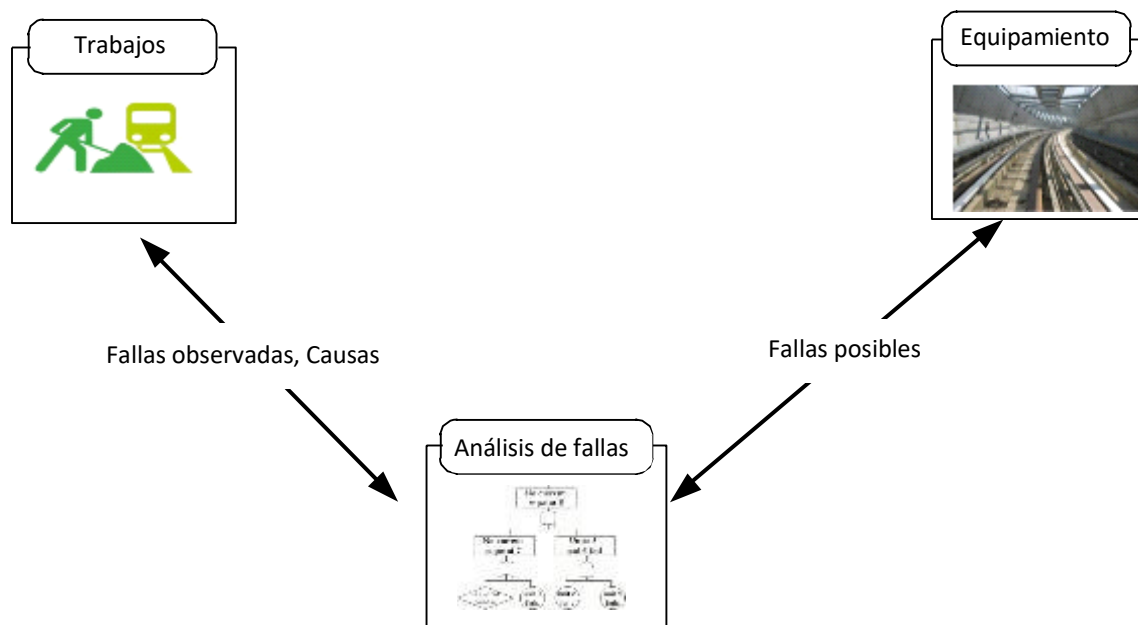
GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 59 DE 75

11 MÓDULO ANÁLISIS DE FALLAS

11.1 Interfaces con el módulo análisis de fallas

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo análisis de fallas y los demás módulos.



11.2 Descripción de las funciones

Este módulo permite hacer:

Un listado de las causas de fallas, asociándolas a síntomas de fallas y a equipamientos, creando árboles de fallos.

Una medición, un análisis estadísticas de las fallas y una emisión de alarma en caso de sobrepaso del valor teórico de RAMS.

Un análisis con la ayuda de filtros y ecuación de las fallas.

Para acortar la duración de una intervención de mantenimiento, se requiere un cabal conocimiento de los equipamientos y de su modo de degradación. Para ello, se requiere conocer y registrar las principales causas de fallo de los equipamientos.

De este modo, esta función permite anticipar averías futuras analizando los árboles de fallas creados e instalando medios de prevención para minimizar la probabilidad de averías.



TÍTULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 60 DE 75

Los fabricantes de estos sistemas deben entregar al momento de la integración una lista de fallas conocidas para cada tipo de equipamiento. Esta lista no exhaustiva será integrada al SAM desde el momento de su implementación.

El formato de dichos datos será definido por el proveedor del SAM.

11.2.1 Funcionalidades obligatorias

- Creación o modificación de la lista de causas de fallas,
- Creación o modificación de la lista de síntomas,
- Extracción de listas de acciones de reparación registradas para un equipamiento que presente problemas, la lista de las causas de los fallos así como la cantidad de fallas ya registradas en el equipamiento.
- medición, una analiza estadísticas de las fallas
- emisión de alarma en caso de sobrepaso del valor teórico
- analiza con la ayuda de filtros y ecuación de las fallas

11.3 Datos necesarios para el módulo análisis de fallas

El módulo análisis de fallos se basa en una ficha con la que se puede establecer una lista de fallas y de sus causas para cada equipamiento o para cada familia de equipamientos del mismo tipo.

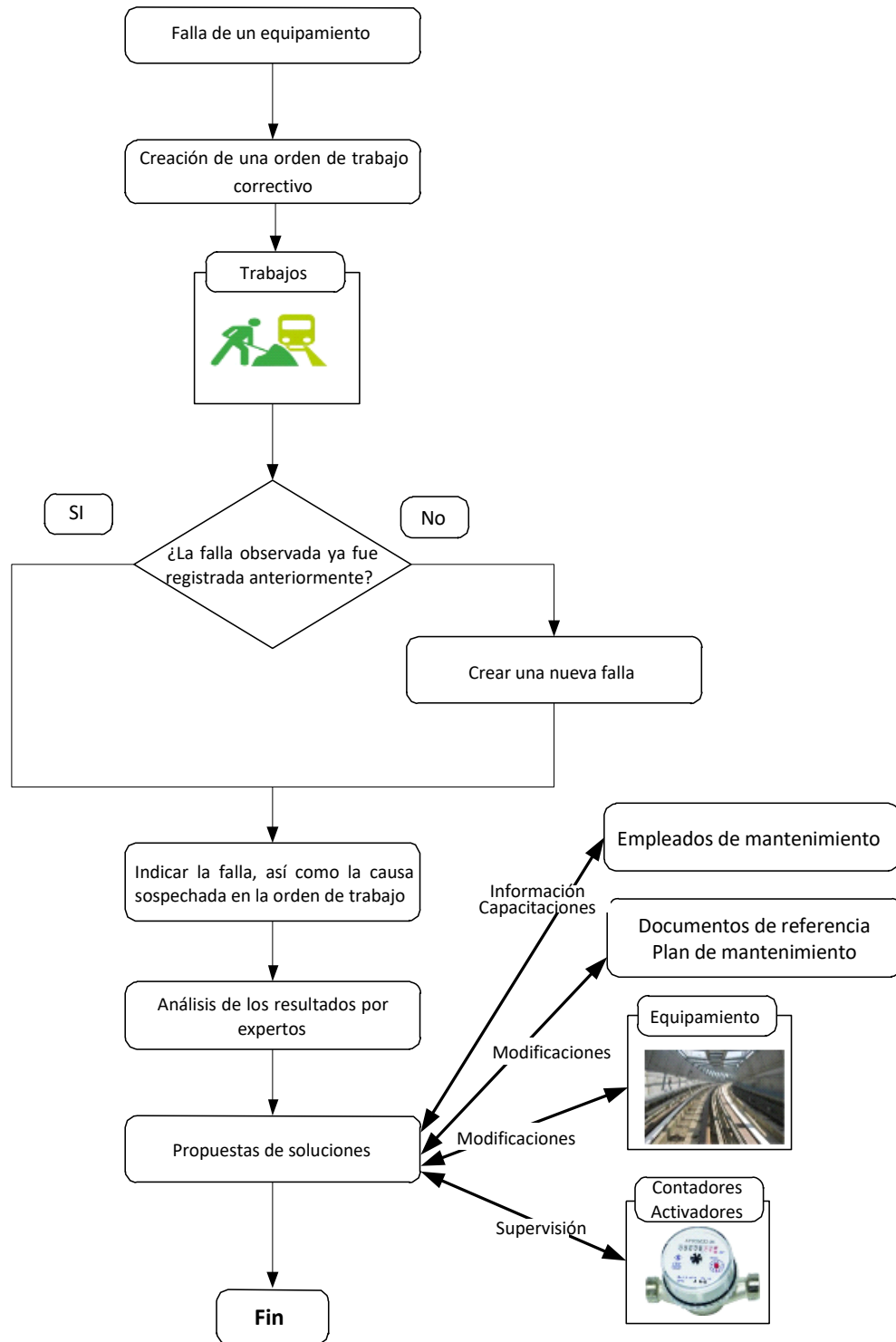
11.3.1 “Ficha fallas, causas”

Esta ficha debe constar como mínimo de los siguientes elementos:

- Código de la falla,
- Nombre de la falla (es imperativo establecer reglas para entradas homogéneas en este módulo. Esta medida evitará una multiplicación exagerada de los tipos y causas de fallas posibles, para una mayor eficacia de los resultados obtenidos),
- Causa,
- Fecha de la falla.
- Tiempo de referencia del sistema por cada falla o evento
- Identificación del equipo emisor de la falla

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

11.4 Proceso funcional del módulo análisis de fallas



TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 62 DE 75

12 MÓDULO PANEL DE CONTROL

El módulo panel de control permite hacer un seguimiento de la evolución de los distintos criterios para controlar el mantenimiento. Entre ellos, cabe mencionar en especial los criterios financieros y los criterios de rendimiento técnico.

Es indispensable que este módulo permita editar o exportar los datos escogidos hacia programas de procesamiento de datos, como Microsoft Excel.

Los usuarios del SAM podrán, en función de sus derechos de acceso a los datos, componer sus propios paneles de control. Algunos paneles de control predefinidos podrán ser visualizados por todos los actores implicados o parte de ellos en función de su nivel jerárquico, su oficio o el lote de mantenimiento para el que trabajan.

12.1 Descripción de las funciones

12.1.1 Funcionalidades obligatorias

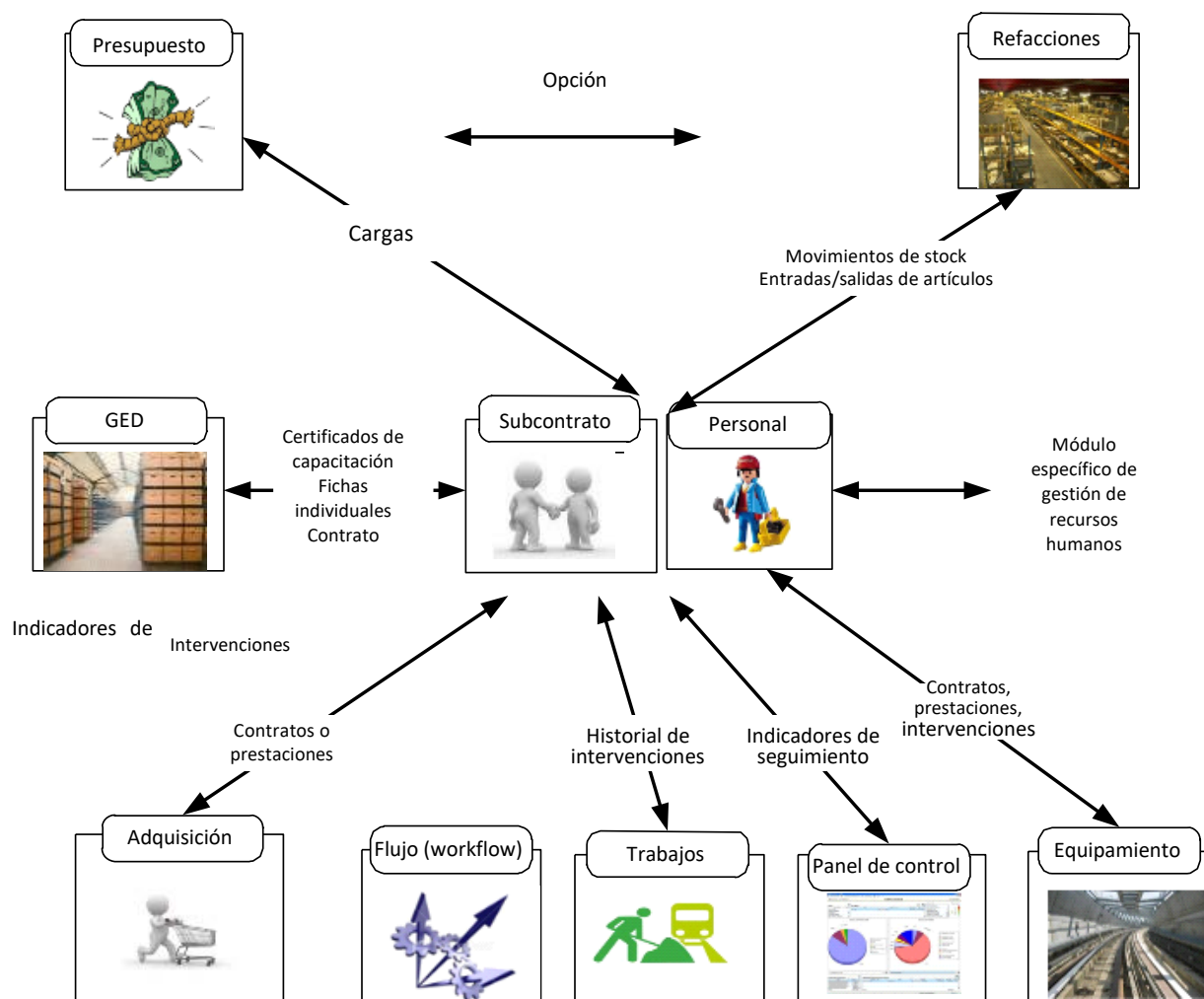
- Creación de listas de difusión de indicadores en función del nivel de acceso,
- Elección de los datos a exportar en función del nivel de acceso de los usuarios,
- Exportación de los datos hacia un programa externo de procesamiento tipo Excel,
- Posibilidad de crear y mostrar directamente indicadores preestablecidos en una interfaz gráfica.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

13 MÓDULO GESTIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

13.1 Interfaces de los módulos subcontratación y recursos humanos

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo subcontratación, personal y los demás módulos.



TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 64 DE 75

13.2 Descripción de las funciones

Las intervenciones de mantenimiento requieren prever recursos que se atribuyen en función de la carga de trabajo a realizar y el tipo de trabajo requerido. Asimismo, es necesario hacer un seguimiento de la duración de la intervención real de los técnicos, para conocer cómo se reparten los tiempos de intervención.

Estas intervenciones pueden ser realizadas por equipos internos (módulo personal) o por equipos externos (módulo subcontratación).

13.2.1 Funcionalidades obligatorias

13.2.1.1 Subcontratación

Esta función permite el seguimiento de las actividades contractuales que involucren subcontratistas.

El módulo debe prestar las siguientes funciones:

- Tipo de contrato
- Cantidad de intervenciones y vínculo con las órdenes de trabajo de las que se encarga el subcontratista,
- Monto, período de facturación, plazo de preaviso,
- Intervenciones in situ,
- Identificación de los operarios subcontratistas ligados al contrato,
- Seguimiento de las autorizaciones del subcontratista (esto puede ser tratado en la función “personal”),
- Vínculo a documentos,
- Información sobre la reconducción de contrato,
- Pedidos asociados para el buen desarrollo del contrato.

13.2.1.2 Personal

Una parte de esta función puede ser tratada por una aplicación externa de gestión de recursos humanos con la que el SAM pueda tener una interfaz para las siguientes funciones:

- Creación de fichas individuales del personal, que permitan el seguimiento de las capacitaciones realizadas,

	TÍTULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

- Cronograma del personal,
- Gestión de las vacaciones,
- Seguimiento de las capacitaciones,

El módulo SAM debe prestar las siguientes funciones:

- Tasa horaria,
- Lista de las órdenes de trabajo en las que el empleado ha trabajado,
- Autorizaciones y certificaciones,
- Oficio de cada empleado.

13.2.2 Otras funciones “flexibles”

Visualización de informaciones sobre el costo del empleado,

Acceso a la lista de intervenciones realizadas por cada empleado y a la lista de OT.

13.3 Datos necesarios para el módulo subcontratación y recursos humanos

Los módulos subcontratación y recursos humanos se basan en un conjunto de fichas que se describen a continuación:

13.3.1 La “ficha operario de intervención”

Esta ficha debe constar como mínimo de los siguientes elementos:

- Código de identificación del empleado en la base de datos,
- Denominación asociada a la identificación del empleado (nombre, apellido),
- Identificación del equipo al que pertenece el empleado,
- Contacto: dirección, nombre de la persona de contacto en caso de emergencia,
- Tipo de contrato: Subcontratista, interno
- Especialidad u oficio del empleado.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 66 DE 75

13.3.2 La ficha “Subcontratación”

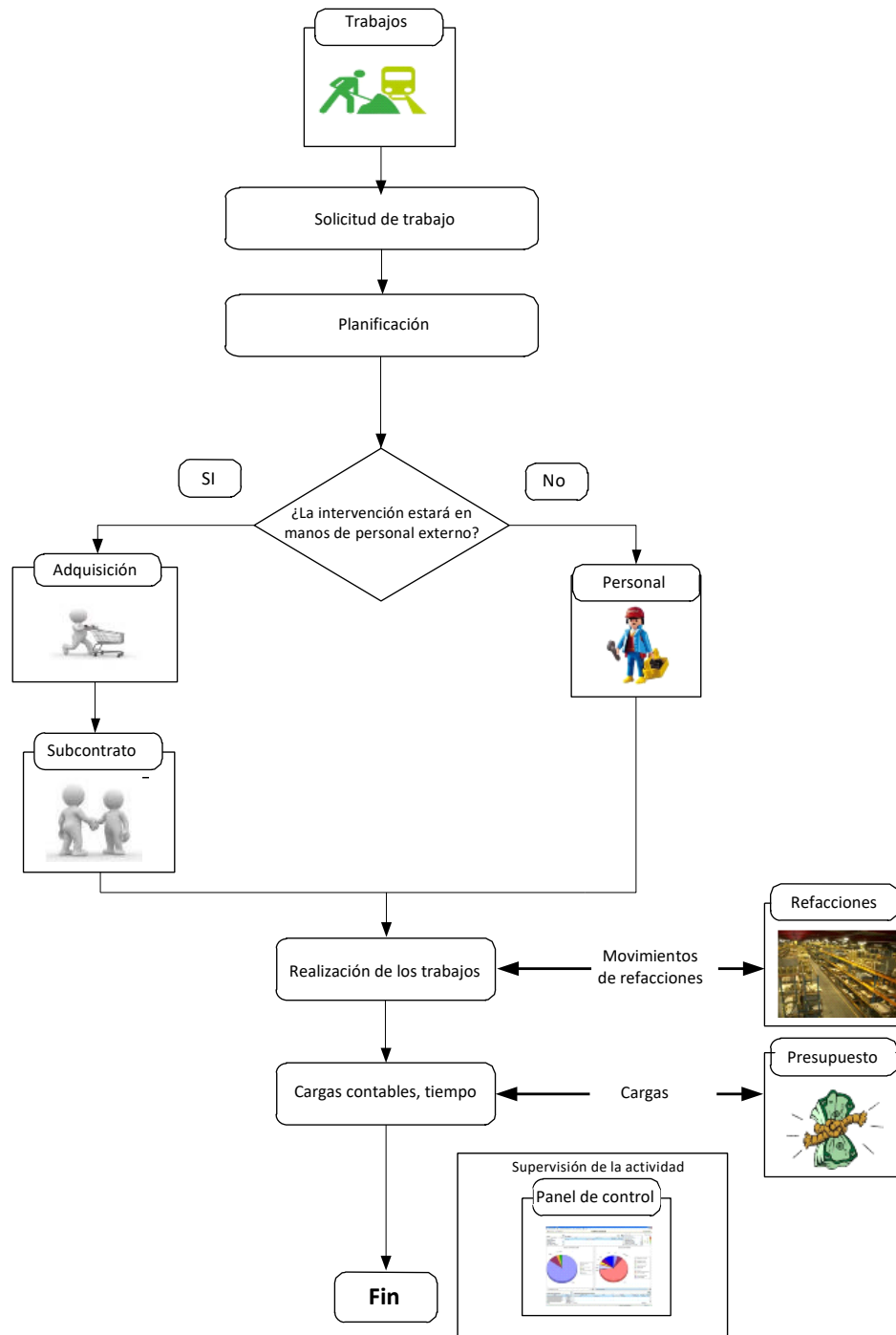
El módulo subcontratación permite identificar ciertos servicios subcontratados y asociarles características de prestación o de realización contractual.

La ficha subcontratación debe constar como mínimo de las siguientes informaciones:

- Código de la prestación,
- Nombre asociado a un código de prestación,
- Especialidad profesional requerida para la prestación,
- Identificación de los proveedores del servicio,
- Código de la sección analítica asociada al servicio,
- Código de la cuenta presupuestaria asociada al servicio,
- Enlace a la “ficha de proveedores” del módulo adquisiciones.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

13.4 Diagrama de flujo de la actividad subcontratación y recursos humanos



TITULO:
ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

HOJA: 68 DE 75

14 MÓDULO PRESUPUESTO

14.1 Descripción de las funciones

El módulo presupuesto será tratado en parte por un programa de contabilidad externo al SAM, el que tendrá una interfaz con el sistema.

Permite hacer un seguimiento y definir la repartición de los costos en mano de obra y materiales relacionados con el mantenimiento de cada equipamiento.

14.1.1 Funcionalidades obligatorias

El módulo presupuesto debe prestar las siguientes funciones:

- Definición de las cargas contables,
- Seguimiento de los presupuestos por rúbrica o categoría (preventivo, correctivo, trabajos, pruebas, etc...), por año y/o mes,
- Seguimiento de los presupuestos por equipo, por equipamiento individualmente o por modelo o familia de equipamiento.

14.1.2 Funciones “flexibles”

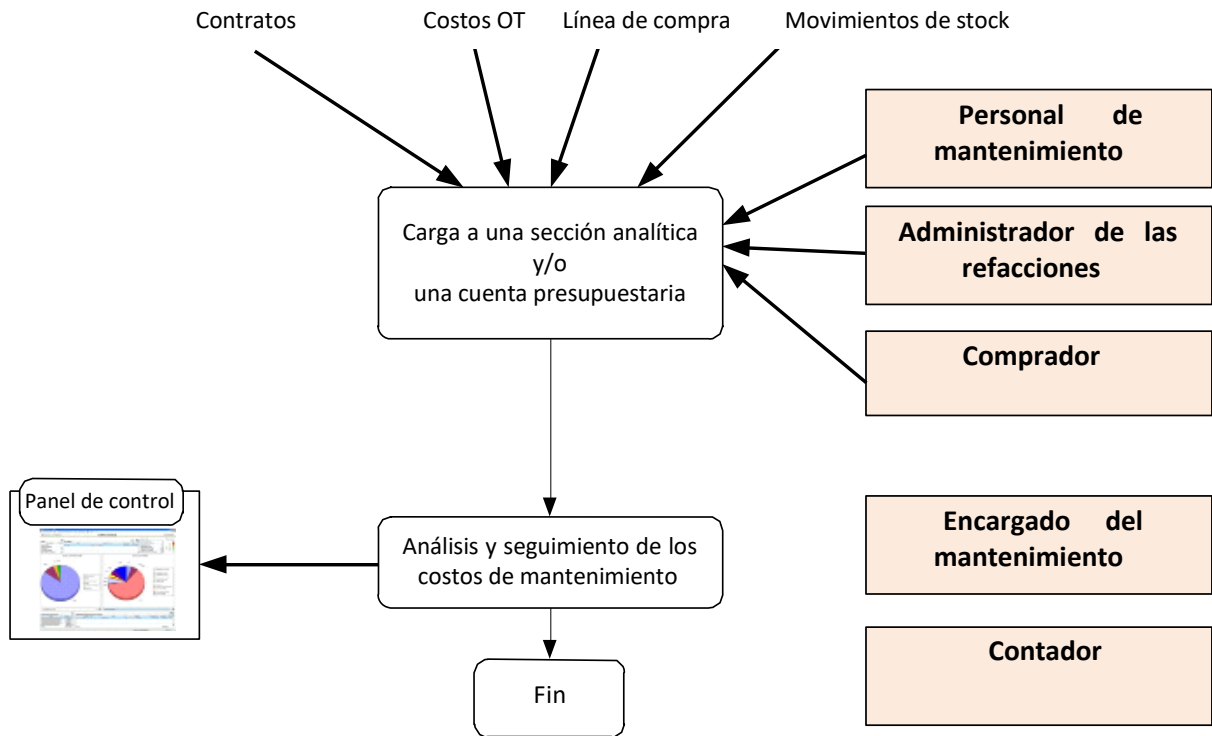
Estas funciones no son de carácter obligatorio, aunque los distintos SAM existentes en el mercado las incluyan con frecuencia. Estas funciones no se eliminarán, y podrán ser desarrolladas si se requiere.

Posibilidad de hacer proyecciones presupuestarias,

Posibilidad de crear un saldo traspasado (función exclusivamente contable).

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

14.2 Proceso funcional del módulo presupuesto

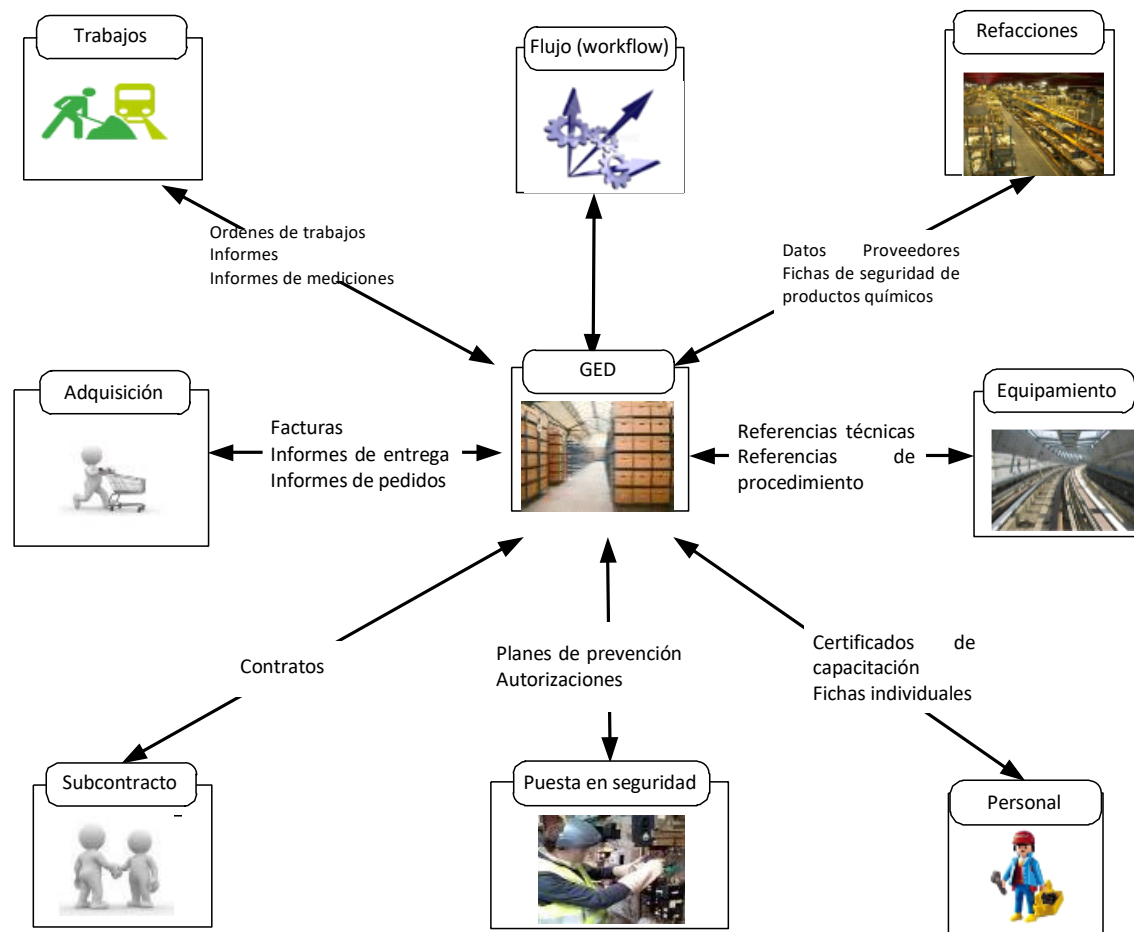


15 MÓDULO DE GESTIÓN DOCUMENTAL ELECTRÓNICA

La documentación técnica en relación con el proyecto representa un volumen aproximado de unos diez mil documentos y planos.

15.1 Interfaces con el módulo gestión documental

El esquema a continuación describe los vínculos entre el módulo base documental y los demás módulos. Cabe señalar que la base documental está vinculada a la mayoría de los módulos que forman el SAM puesto que cada módulo produce o emplea documentos que requieren ser gestionados y guardados.



15.2 Descripción de las funciones

Integrar la documentación directamente en cada módulo que compone el SAM.

El SAM debe estar conectado con una base documental externa o tener una base interna

- La codificación de los documentos deberá ser suficientemente explícita para que cada

	TÍTULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1 No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO HOJA: 71 DE 75
--	---	---

documento pueda ser identificado sin dificultad ni ambigüedad desde el SAM o desde la base documental, indistintamente.

- Se debe tener especial cuidado en que los documentos registrados en la base documental puedan ser fácilmente identificables en la ficha asociada en el SAM. (Por ejemplo, si la búsqueda de un informe de intervención desde el SAM se hace en base a la denominación explícita de una OT, se debe tener la certeza que este informe también puede encontrarse fácilmente desde la base documental si no se dispone del vínculo con la OT).
- Se debe poder extraer fácilmente del SAM la lista de documentos asociados a una OT o a un grupo de OT.

15.3 Proceso funcional del módulo gestión documental



GED

Validar el documento



TITULO:

**ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL
MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN
DE LA LÍNEA 1**



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00

HOJA: 73 DE 75

16 INTERFAZ ENTRE EL SAM Y LOS SISTEMAS

El SAM tiene interfaces con todos los componentes del sistema (ver aquí junto un ejemplo de sistemas):

- NMS encargado de la supervisión de la red corporativa, Internet, y los diferentes servidores.
- El sistema de cronometría para sincronizar la fecha y la hora de los intercambios del SAM con otros sistemas. El protocolo de comunicación será NTP.
- El sistema CBTC transmitirá al SAM las alarmas, los valores de contadores de ciclo de los equipos, incluido kilometraje de los Trenes.
- El SCADA estación transmitirá al SAM las alarmas de los sistemas E&M. Además de las alarmas, el SCADA transmitirá al SAM los contadores de ciclo y de tiempo de funcionamiento.
- El SCADA COM transmitirá al SAM las alarmas de los sistemas COM. Además de las alarmas, el SCADA transmitirá al SAM los contadores de ciclo y de tiempo de funcionamiento.
- El SCADA energía transmitirá al SAM, además de las alarmas, contadores que indicarán la cantidad de kilowatts por hora, lo que le permitirá al SAM calcular la factura energética.
- El sistema de peaje también le transmite al SAM alarmas y resultados de los contadores del ciclo de funcionamiento de los aparatos de venta y de control de títulos de transporte.
- Los protocolos de comunicaciones con los otros sistemas son protocolos estándares como mínimo:
 - OPC (servidores)
 - SNMP
 - FTP/TFTP

17 CAPACITACIÓN PARA EL USO DEL SAM

La capacitación será conforme a los requerimientos descritos en el documento 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-01-01-E-00 “Especificación Funcional de CBTC”.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	  GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	

18 MANTENIMIENTO DEL SAM

El mantenimiento del SAM será de la responsabilidad del Licitante ganador durante el mismo que el descrito en el documento 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-01-01-E-00 “Especificación Funcional de CBTC”.

	TITULO: ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE AYUDA AL MANTENIMIENTO (SAM) DEL CBTC PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA LÍNEA 1	 GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO
	No. Clave: 2020-SDGM-CBTC-L1MO-000-II-02-03-E-00	HOJA: 75 DE 75