

**MODELADO DE LA FUNCIÓN DE CONTROL DE FABRICACIÓN DEL PROCESO DE
MANUFACTURA.**

ANEXOS

Jorge Andrés Girón Cruz
Edna Margarita Moncayo Torres

Director
Mariela Muñoz Añasco
Magister

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN AUTOMÁTICA INDUSTRIAL
POPAYÁN
2010**

CONTENIDO

	Pág.
ANEXO A: DIAGRAMA DE CONEXIÓN ENTRE ÁMBITOS.	3
ANEXO B: DESCRIPCIÓN DE LOS DIAGRAMAS DEL MODELADO DINÁMICO CON SISTEMAS MULTIAGENTES.	9
ANEXO C: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EMPRESA CASO DE ESTUDIO.	106
ANEXO D: DOCUMENTACIÓN SOBRE LA EMPRESA CASO DE ESTUDIO.	115

ANEXO A

DIAGRAMA DE CONEXIÓN ENTRE ÁMBITOS.

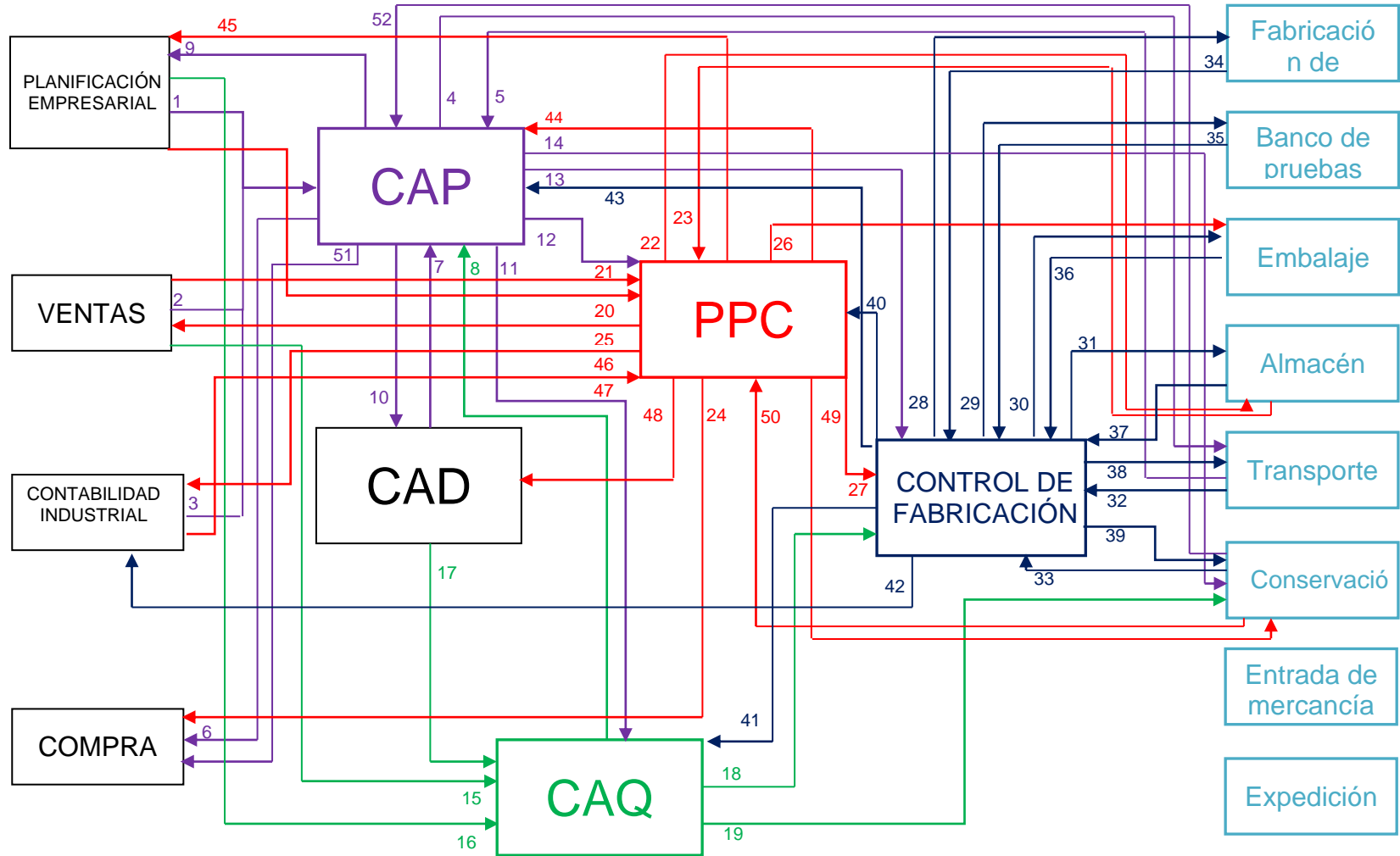
En el presente anexo se explica la numeración que se encuentra en el diagrama de conexión de los flujos de información entre los distintos ámbitos de la Figura 18 de la monografía en el cual se propone el esquema y el orden de los flujos que representarían el intercambio de datos e integración de todos los niveles de dirección de la empresa.

El diagrama que se muestra a continuación (Figura 1) se presenta con la convención de colores que se ha venido siguiendo para el desarrollo de los diagrama para no generar confusión y que se pueda asociar directamente con el diagrama de flujo interno generado para el control de fabricación, además de facilitar con el color la diferenciación del ámbito de origen y la identificación de los datos.

Con la ayuda de la Tabla 1 se puede cotejar además del origen y destino de los datos que se muestran en la Figura 1 todo el contenido de éstos que hace posible el correcto funcionamiento y evolución de las distintas órdenes que se deben generar para que la empresa funcione como se debe, gracias al seguimiento de la evolución de dicha información por todo el diagrama generado.

Para el caso particular del presente trabajo de grado la información más importante para seguir y con la que se trabaja es la que se genera o intercambia con los ámbitos del nivel de dirección de taller (CAP, CAQ, CI y PPC) y los ámbitos del nivel de dirección de proceso (fabricación de piezas, banco de pruebas, embalaje, almacén, transporte y conservación).

Figura 1: Diagrama de interconexión entre los distintos ámbitos.



Fuente: Propia, Marzo 2010.

Tabla 1: Identificación de los contenidos de los datos del diagrama de conexión entre los ámbitos.

Identificador	Desde	Hacia	Contenido de los datos
1	PE	CAP	Objetivos de costo de Producción.
2	Ventas	CAP	Pedido del cliente ordinario.
3	CI	CAP	Costo total de la producción.
4	CAP	Transporte	Activación de transporte.
5	Transporte	CAP	Anuncio de transporte.
6	Compras	CAP	Confirmación de pedido, plazo de suministro, comunicación de la recepción de la mercancía.
7	CAD	CAP	Número de dibujo, de listas de piezas, instrucciones de montaje, de conservación, Producto y proceso Know-How, Estándares y métodos de mantenimiento.
8	CAQ	CAP	Requisitos y especificaciones de calidad.
9	CAP	PE	Marco de inversiones, costes.
10	CAP	CAD	Especificaciones y directrices de diseño, solicitud de modificación, Número de procesos de trabajo existentes, datos NC, Solicitud de información de producto y proceso.
11	CAP	CAQ	Número de proceso de trabajo.
12	CAP	PPC	Capacidad necesaria, Datos característicos de la capacidad, progreso en la preparación de los procesos de trabajo. Número de procesos de trabajo, Objetivos de costo de Producción, Plan de producción a largo plazo, Know-How.
13	CAP	Control de Fabricación	Autorización/ Bloqueo del programa.

Tabla 1 (Continuación).

14	CAP	Conservación	Especificaciones de mantenimiento para los medios de producción. Estándares y métodos de mantenimiento.
15	Ventas	CAQ	Defectos de calidad.
16	PE	CAQ	Objetivos de calidad.
17	CAD	CAQ	Número de dibujo, características de calidad, datos del producto, Requerimientos de producto y proceso.
18	CAQ	Control de Fabricación	Informe de calidad.
19	CAQ	Conservación	Especificaciones para planificación, orden de control.
20	PE	PPC	Proyectos de inversión, Plan del programa de producción.
21	Ventas	PPC	Pedido del Cliente extraordinario, programa de ventas, necesidades del producto, consulta de existencias y plazos de suministro.
22	PPC	Almacén	Lista de encargos, activación de inventario, reserva de materiales, Consulta de existencias de requerimientos de Material y energía a largo plazo.
23	Almacén	PPC	Movimiento de almacén, Variación de existencias, diferencia de inventario, Inventario de Material y energía, Inventario de producto terminado.
24	PPC	Compras	Necesidades netas (fabricación exterior), Requerimientos para la orden de compra de materiales y energía a corto plazo.
25	PPC	Ventas	Plazo de entrega, progreso del pedido del cliente, datos de existencia, comunicación de terminación, precio de fabricación.

Tabla 1 (Continuación).

26	PPC	Embalaje	Programa de embalaje.
27	PPC	Control de Fabricación	Orden de trabajo, reserva de medios de producción, modificación de la orden, anulación, activación de inventario.
28	Control de Fabricación	Fabricación de piezas, montaje	Orden de trabajo, Resultados del aseguramiento de la calidad.
29	Control de Fabricación	Banco de pruebas	Orden de trabajo.
30	Control de Fabricación	Embalaje	Orden de trabajo.
31	Control de Fabricación	Almacén	Orden de almacén, Resultados del aseguramiento de la calidad, Datos de proceso.
32	Transporte	Control de Fabricación	Datos de estado, Progreso de la orden, costos de envío.
33	Conservación	Control de Fabricación	Estado de conservación/Reparación, Pseudos-orden, Estado de conservación/repación, como respuesta de mantenimiento, realimentación técnica del mantenimiento.
34	Fabricación de piezas, montaje	Control de Fabricación	Datos de estado, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales, herramientas, nota de corrección, Solicitud de renuncia en proceso, Balance y pérdidas de producto.
35	Banco de pruebas	Control de Fabricación	Datos de estado, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales, herramientas, nota de corrección, Resultados de la calidad.
36	Embalaje	Control de Fabricación	Datos de estado, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales, herramientas, nota de corrección.
37	Almacén	Control de Fabricación	Datos de situación, progreso de la orden.

Tabla 1 (Continuación).

38	Control de Fabricación	Transporte	Orden de transporte.
39	Transporte	Control de Fabricación	Datos de estado, Progreso de la orden, costos de envío.
40	Control de Fabricación	PPC	Datos de producción, progreso de la orden de trabajo, Comunicación de disponibilidad, Cantidad y causa de rechazos, Movimiento de materiales, Datos de inventarios, Resultados de la ejecución del programa.
41	Control de Fabricación	CAQ	Cantidad y causa de rechazo, Solicitudes de renuncia en proceso, Datos de proceso.
42	Control de Fabricación	CI	Datos de salario, Desempeño de producción y costos, <i>Balance y pérdidas de producto (costos)</i> .
43	Control de Fabricación	CAP	Datos de corrección de los procesos de trabajo.
44	PPC	CAP	Capacidad Disponible, orden de preparación de los procesos de trabajo, propuesta del tamaño del lote, perfil de cargas, Disponibilidad.
45	PPC	PE	Necesidades del personal, Plantilla, Cuellos de botella en el personal.
46	PPC	CI	Costos.
47	CI	PPC	Consulta de aprovechamiento del centro de costos, tarifas de compensación.
48	PPC	CAD	Realimentación técnica del proceso y producto.
49	PPC	Conservación	Promesa de plazo.
50	Conservación	PPC	Pseudos-pedidos (Necesidad de material, de personal, plazo previsto y duración).
51	CAP	Compras	Pedido de los medios de producción, Requerimientos para la orden de compra de materiales y energía a largo plazo.
52	CAP	Conservación	Estadísticas de fallo de los medios de producción.

Fuente: Propia, Marzo 2010.

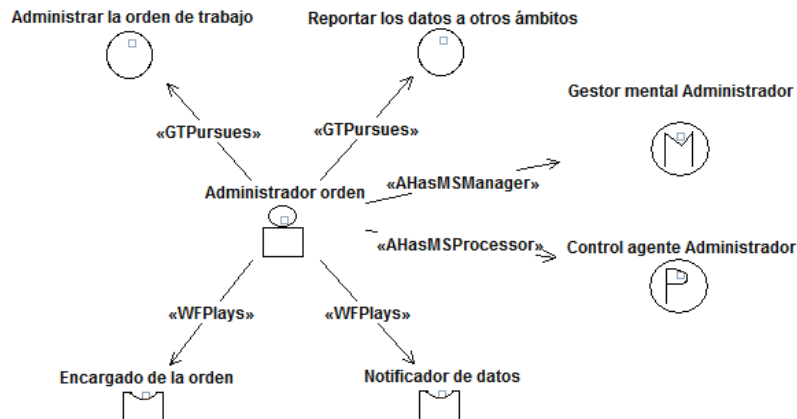
ANEXO B

DESCRIPCIÓN DE LOS DIAGRAMAS DEL MODELADO DINÁMICO CON SISTEMAS MULTIAGENTES.

MODELO DE AGENTE

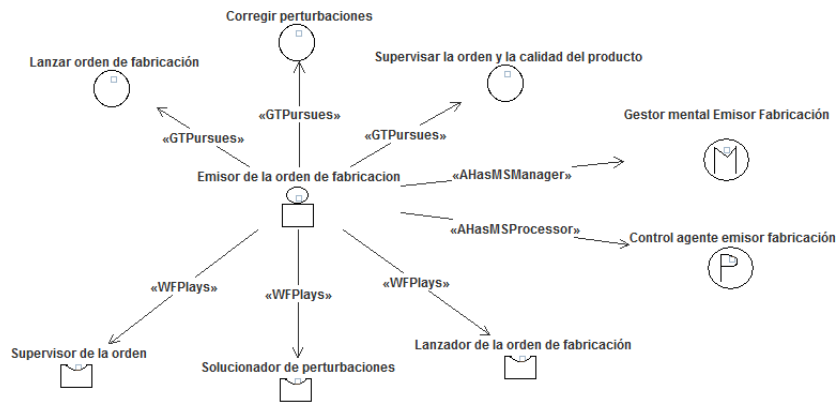
Mediante el modelo de agentes, es posible describir agentes particulares, sus tareas, objetivos, los roles que desempeñan y los estados cognitivos en que se encontrarán a lo largo de su vida. A continuación, se muestra los agentes que fueron identificados para el modelado de la función de control de fabricación (Agente administrador de la orden (Figura 2), agente emisor de la orden de fabricación (Figura 3), agente emisor de la orden de materiales (Figura 4), agente supervisor de taller (Figura 5) y el agente comunicador (Figura 6)). Cada uno de ellos persigue unos objetivos principales para cumplir con la función y juegan ciertos roles para el cumplimiento de ellos.

Figura 2: Agente administrador de la orden.



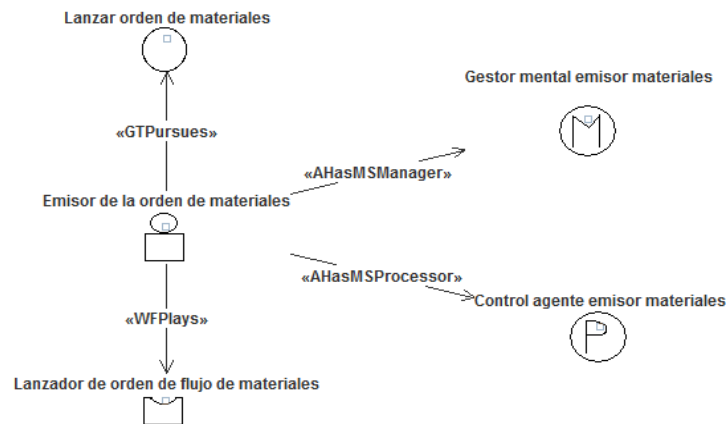
Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 3: Agente emisor de la orden de fabricación.



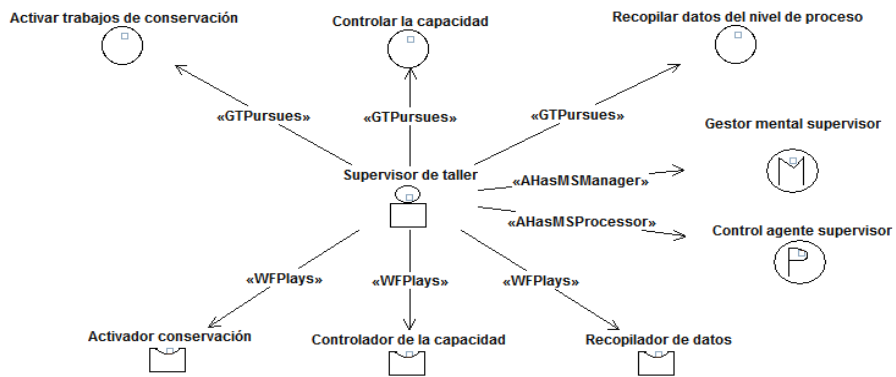
Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 4: Agente emisor de la orden de materiales.



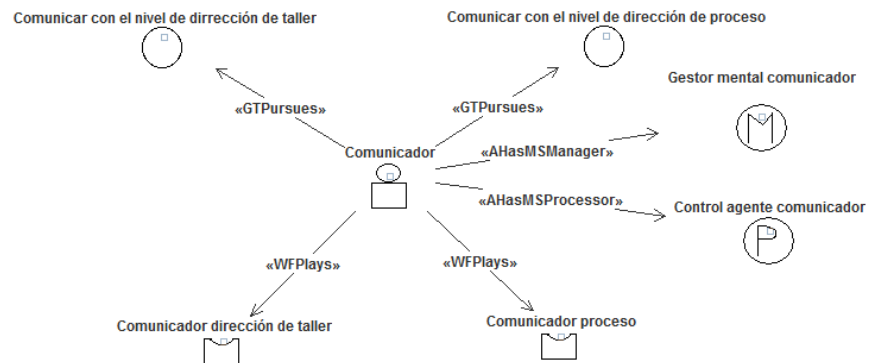
Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 5: Agente supervisor de taller.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 6: Agente comunicador.

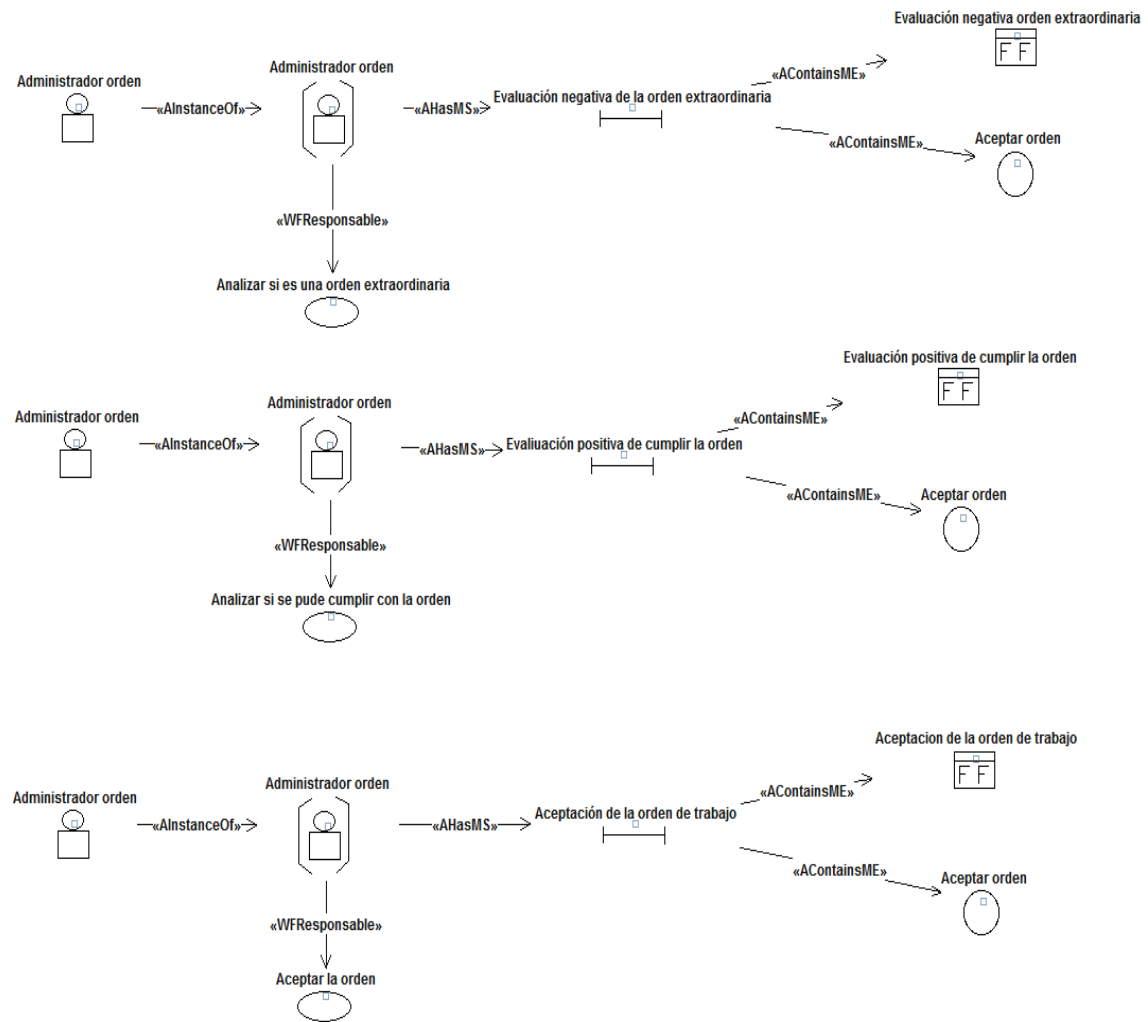


Fuente: Propia, Abril 2010.

Los estados mentales intermedios provienen de los requisitos de los modelos de interacción y como resultado de la ejecución de tareas. En el primer caso, se tiene una referencia directa en las unidades de interacción a patrones de estado mental. En el segundo, hay que revisar las tareas del sistema para estudiar qué entidades mentales producen y qué entidades mentales se requieren.

En la Figura 7 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente administrador de la orden para cumplir con el objetivo de aceptar la orden de trabajo.

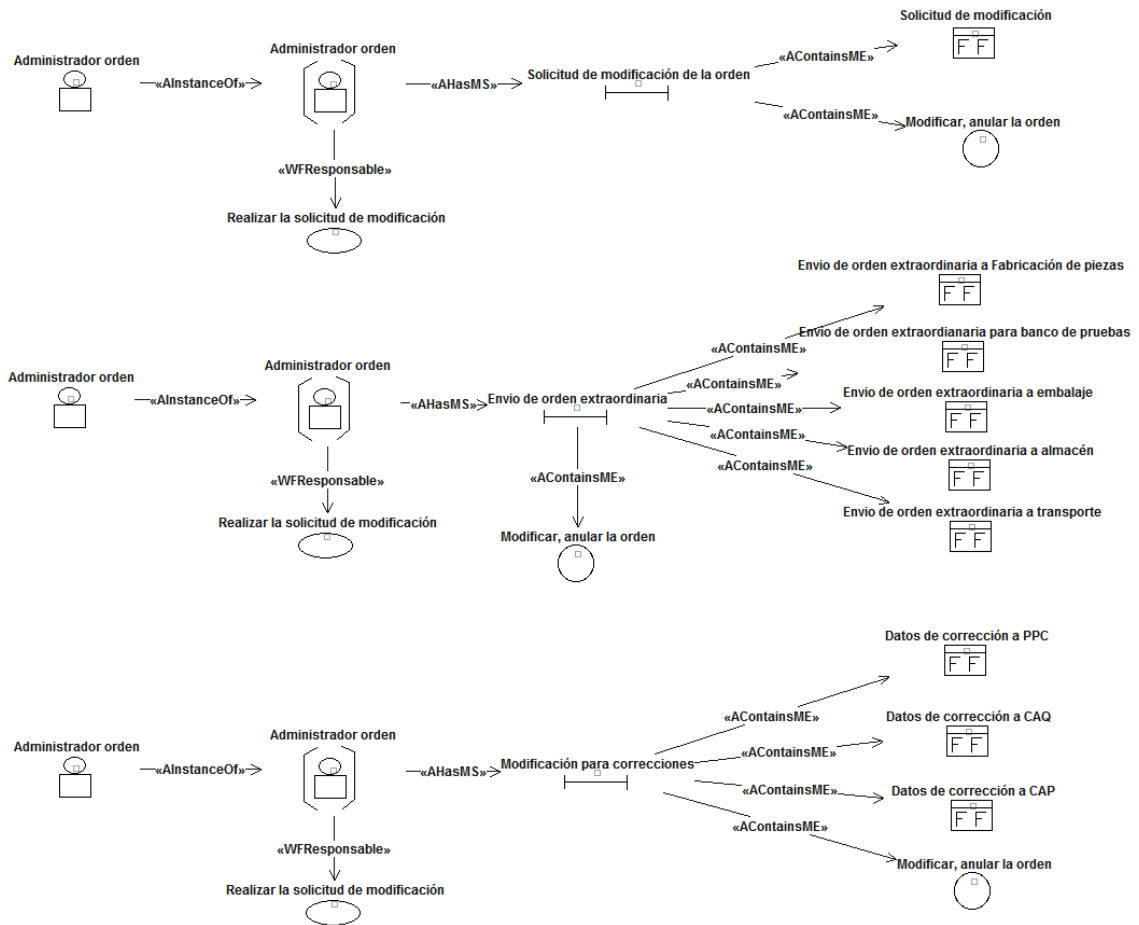
Figura 7: Ejecutor aceptar la orden.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 8 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente administrador de la orden para cumplir con el objetivo de modificar- anular la orden.

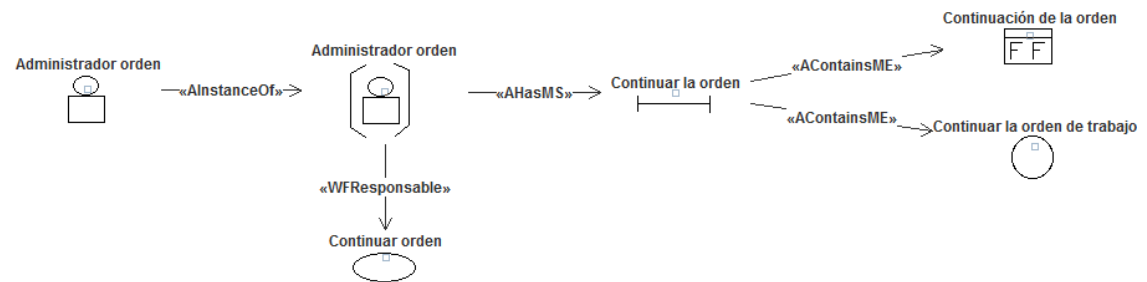
Figura 8: Ejecutor modificación de la orden.



Fuente. Propia, Abril 2010.

En la Figura 9 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente administrador de la orden para cumplir con el objetivo de continuar la orden de trabajo.

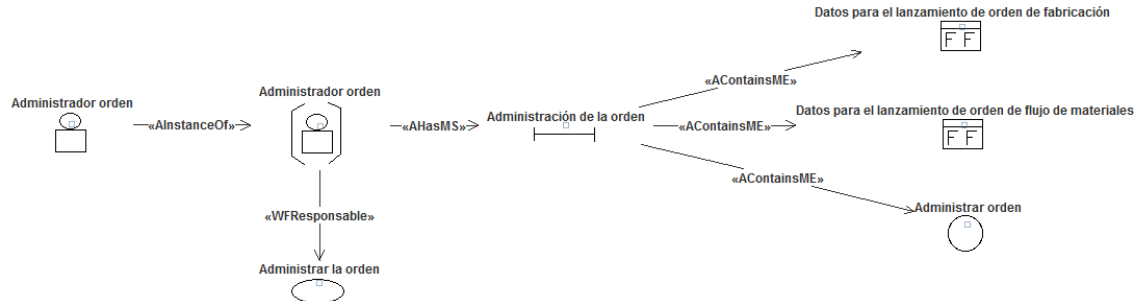
Figura 9: Ejecutor continuar la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 10 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente administrador de la orden para cumplir con el objetivo de administrar la orden.

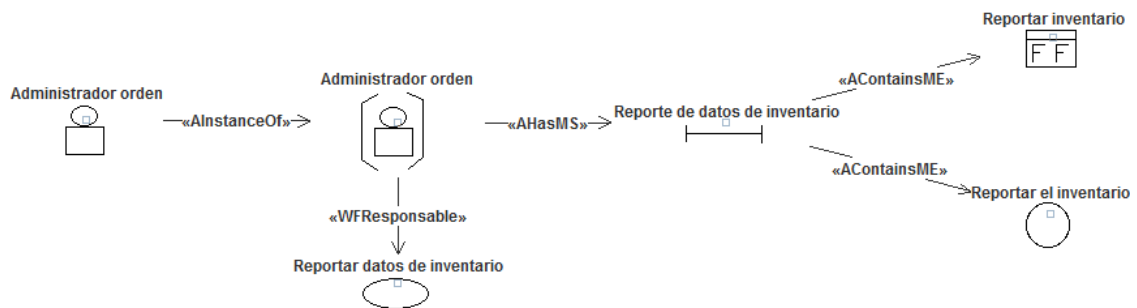
Figura 10: Ejecutor administrar la orden.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 11 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente administrador de la orden para cumplir con el objetivo de reportar el inventario.

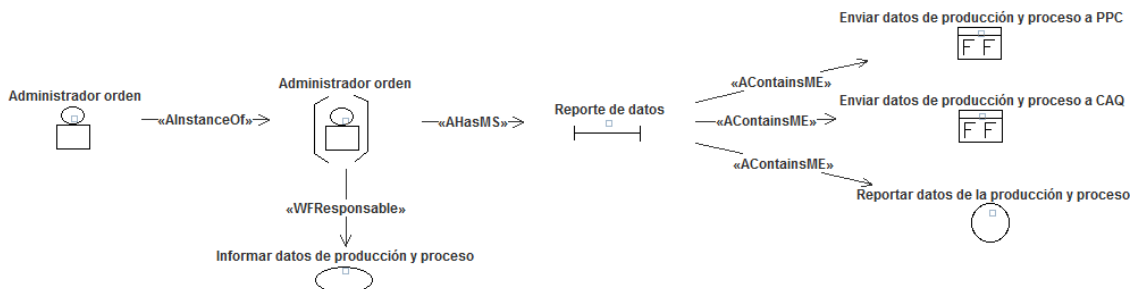
Figura 11: Ejecutor reportar el inventario.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 12 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente administrador de la orden para cumplir con el objetivo de reportar datos de producción y proceso.

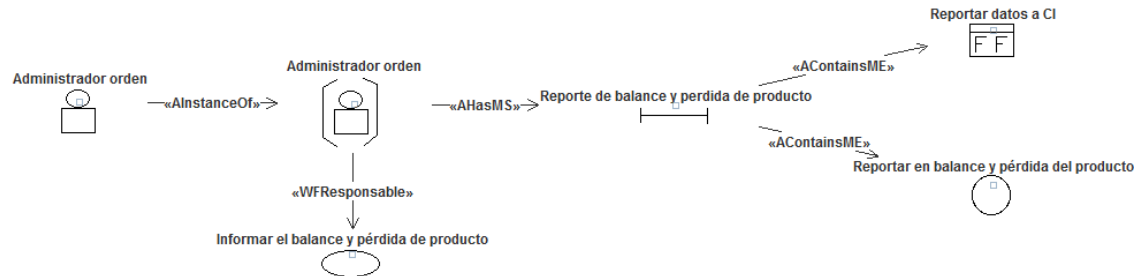
Figura 12: Ejecutor reportar datos de producción y proceso.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 13 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente administrador de la orden para cumplir con el objetivo de reportar el balance y pérdida de producto.

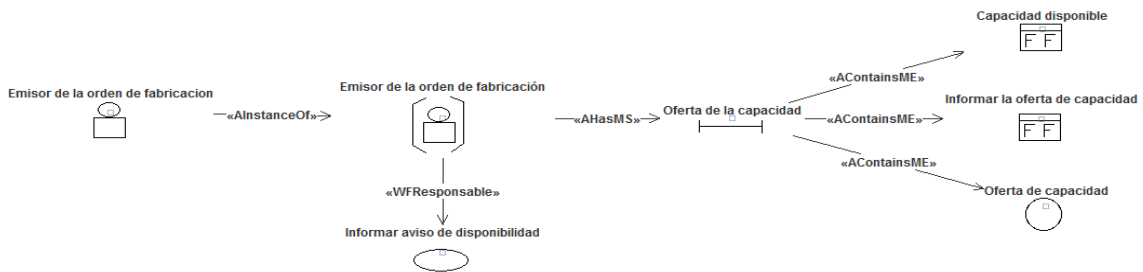
Figura 13: Ejecutor balance y pérdida de producto.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 14 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de oferta de capacidad.

Figura 14: Ejecutor oferta de capacidad.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 15 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de ocupación de la capacidad.

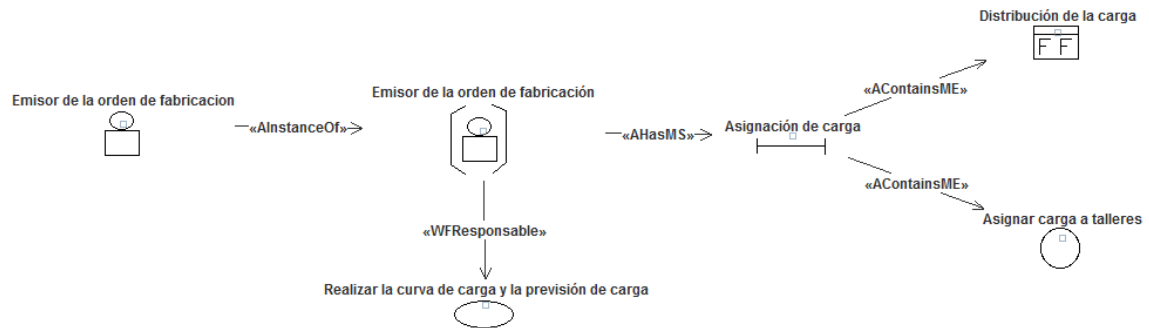
Figura 15: Ejecutor ocupación de capacidad.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 16 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de asignar carga a talleres.

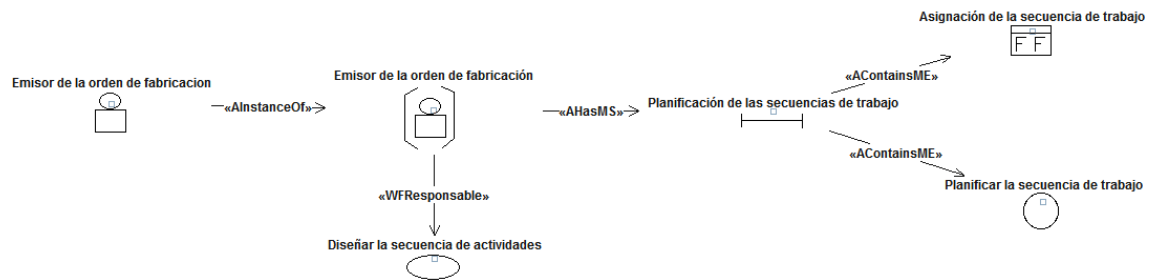
Figura 16: Ejecutor asignar carga a talleres.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 17 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de planificar la secuencia de trabajo.

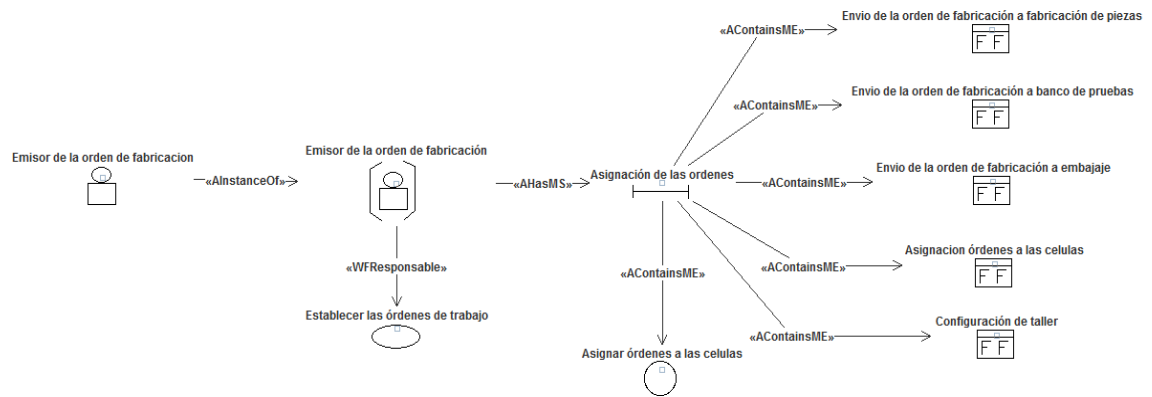
Figura 17: Ejecutor planificar la secuencia de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 18 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de asignar órdenes a las células.

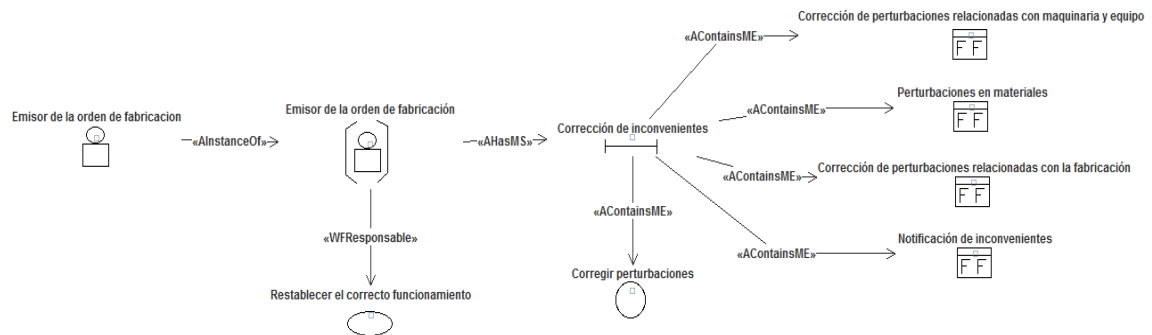
Figura 18: Ejecutor asignar órdenes a las células.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 19 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de corregir perturbaciones.

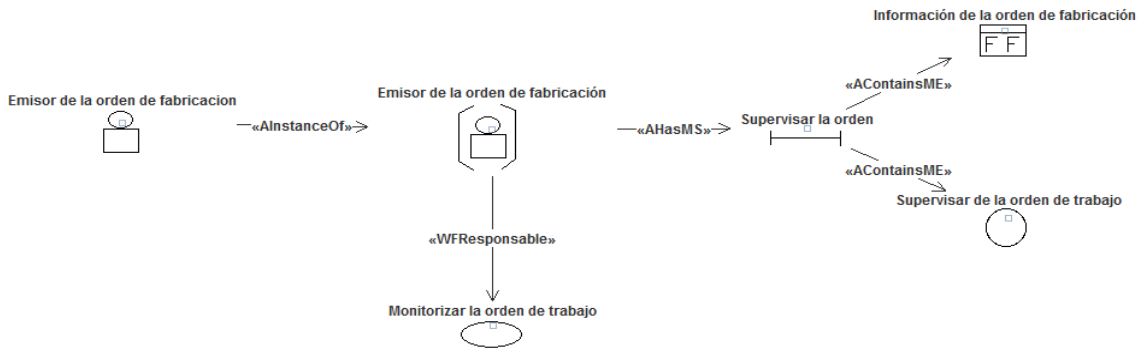
Figura 19: Ejecutor corregir perturbaciones.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 20 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de supervisar la orden de trabajo.

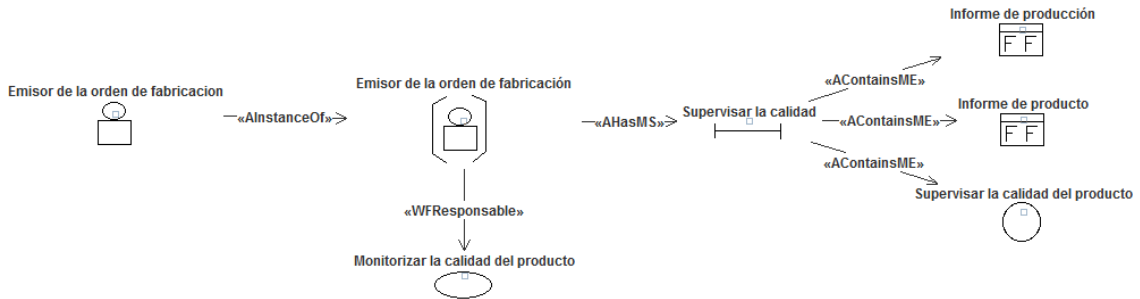
Figura 20: Ejecutor supervisar la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 21 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de fabricación para cumplir con el objetivo de supervisar la calidad del producto.

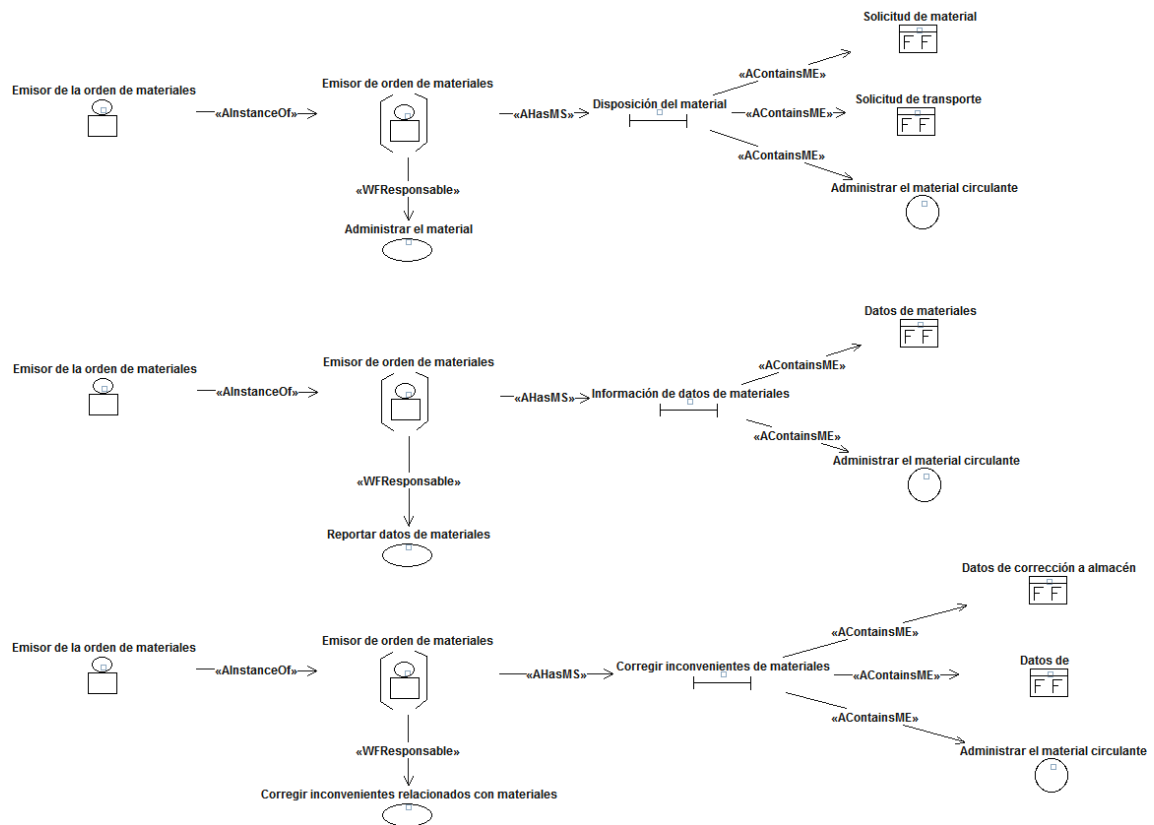
Figura 21: Supervisar la calidad del producto.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 22 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de materiales para cumplir con el objetivo de administrar el material circulante.

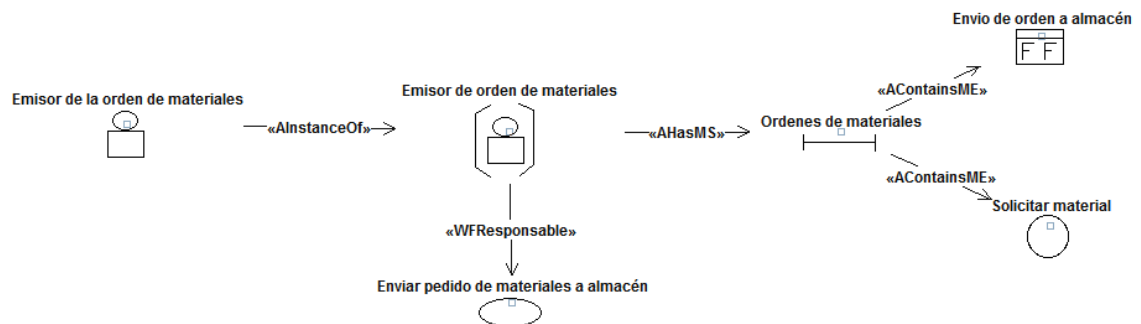
Figura 22: Administrar el material circulante.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 23 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de materiales para cumplir con el objetivo de solicitar material.

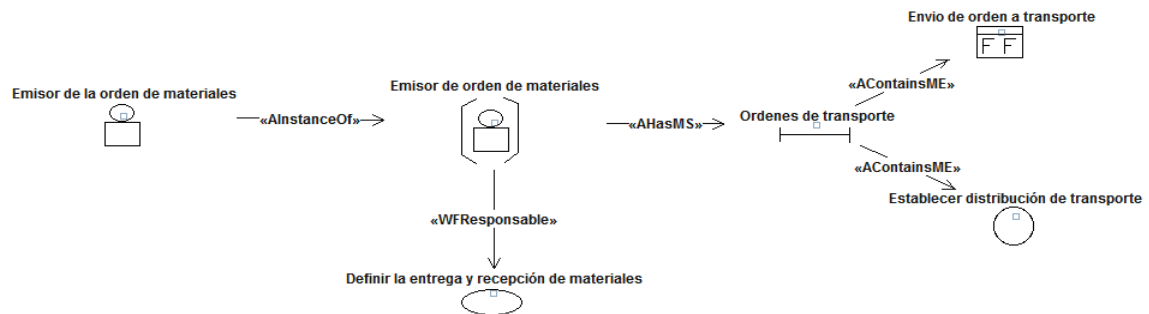
Figura 23: Ejecutor solicitar material.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 24 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente emisor de la orden de materiales para cumplir con el objetivo de establecer distribución de transporte.

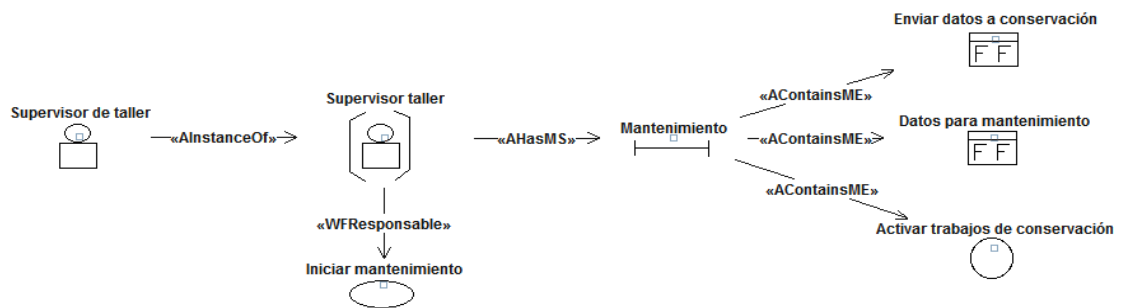
Figura 24: Ejecutor establecer distribución de transporte.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 25 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente supervisor de taller para cumplir con el objetivo de activar trabajos de conservación.

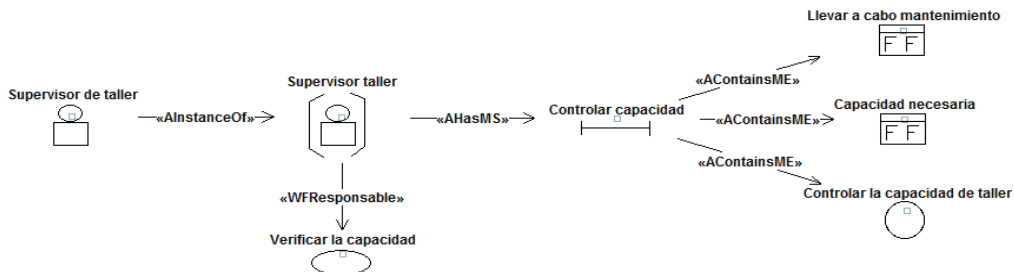
Figura 25: Ejecutor trabajos de conservación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 26 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente supervisor de taller para cumplir con el objetivo de controlar la capacidad de taller.

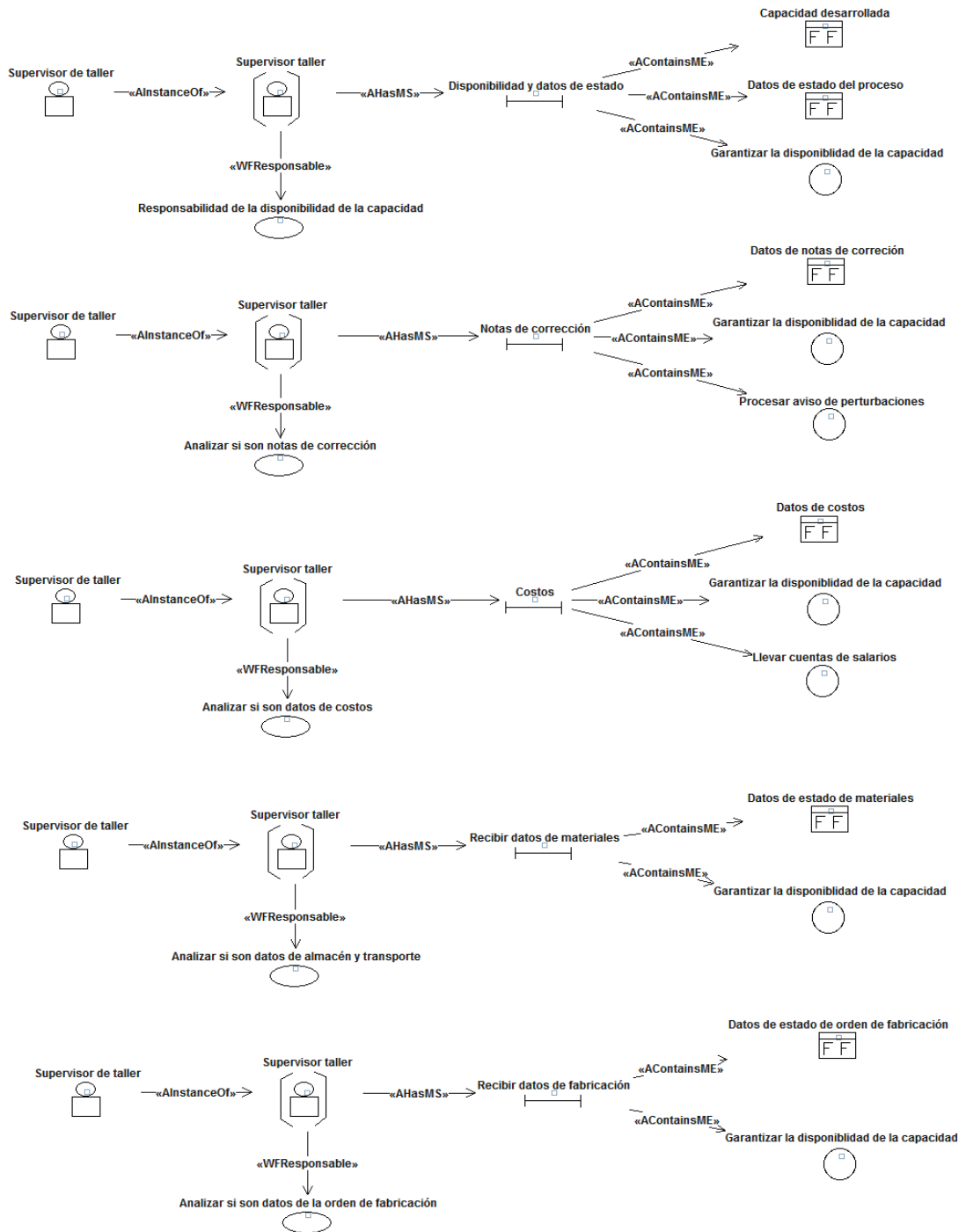
Figura 26: Ejecutor controlar la capacidad de taller.



Fuente: propia, Abril 2010.

En la Figura 27 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente supervisor de taller para cumplir con el objetivo de garantizar la disponibilidad de la capacidad.

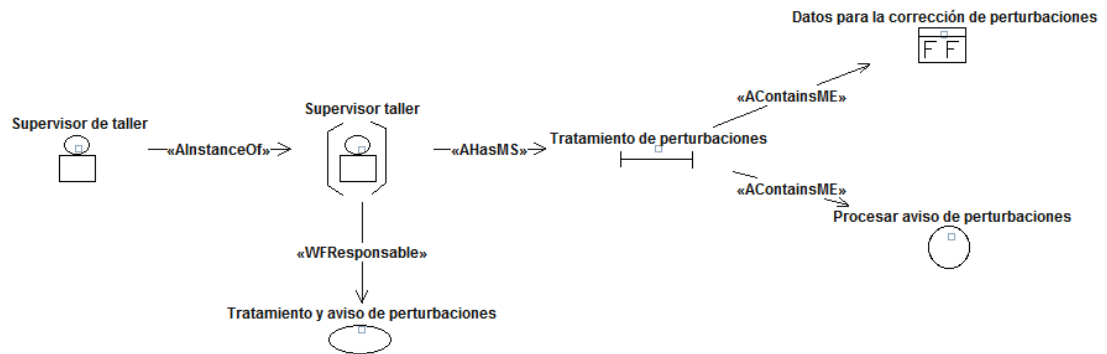
Figura 27: Ejecutor disponibilidad de la capacidad.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 28 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente supervisor de taller para cumplir con el objetivo de procesar aviso de perturbaciones.

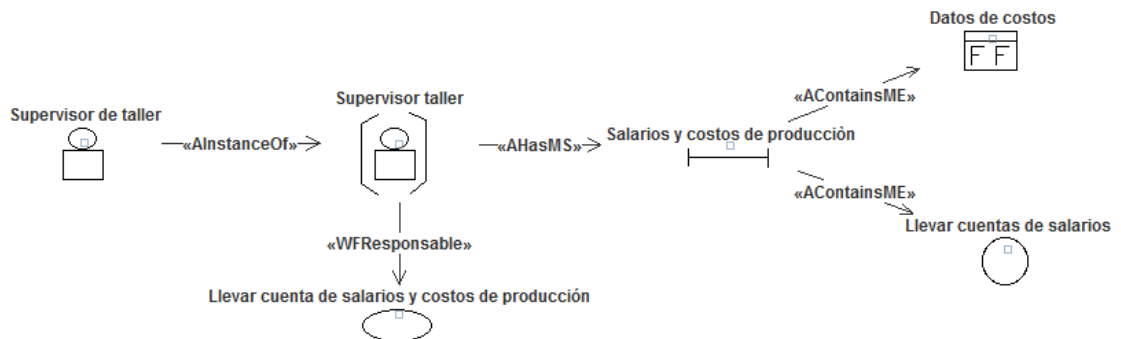
Figura 28: Ejecutor procesar aviso de perturbaciones.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 29 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente supervisor de taller para cumplir con el objetivo de llevar cuentas de salarios.

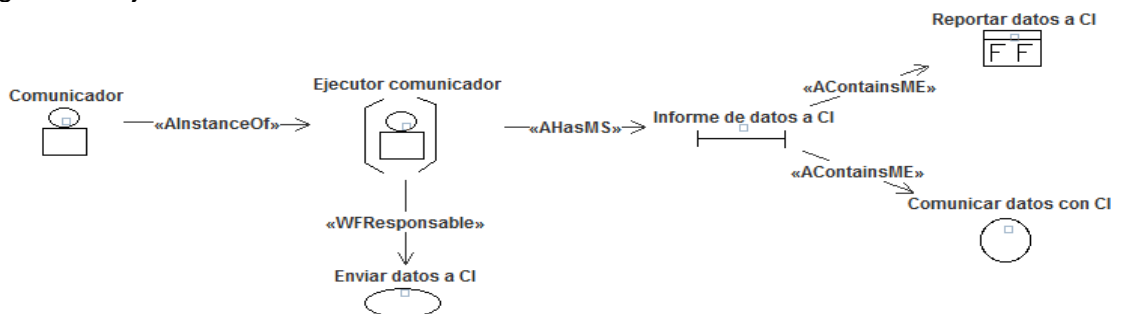
Figura 29: Ejecutor llevar cuentas de salarios.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 30 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con CI.

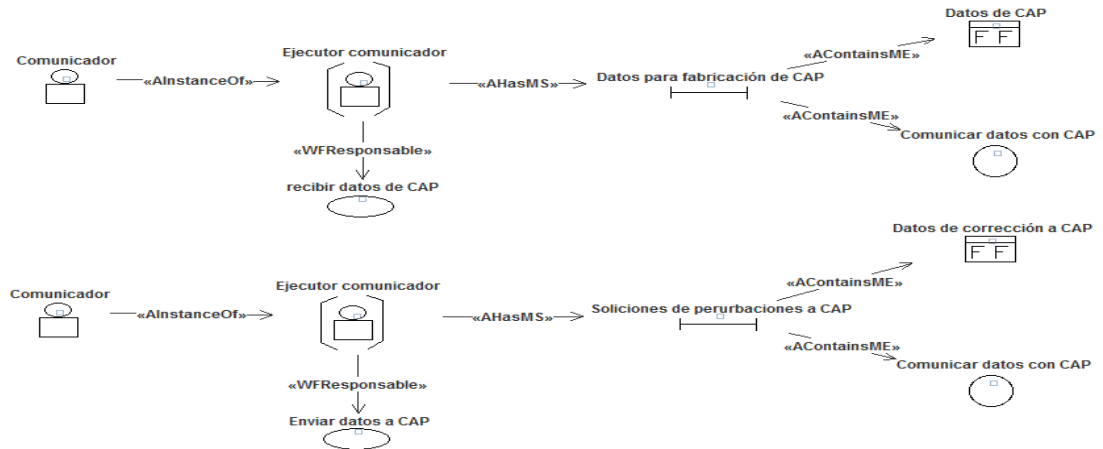
Figura 30: Ejecutor comunicar datos con CI.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 31 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con CAP.

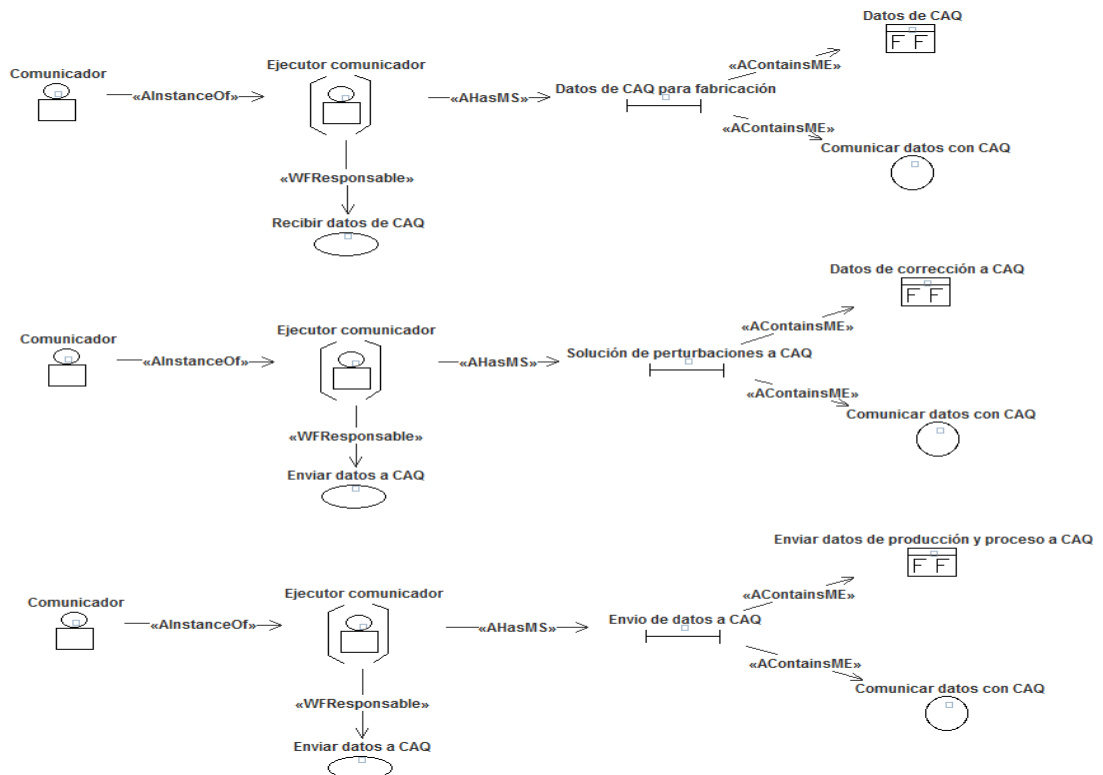
Figura 31: Ejecutor comunicar datos con CAP.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 32 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con CAQ.

Figura 32: Ejecutor comunicar datos con CAQ.

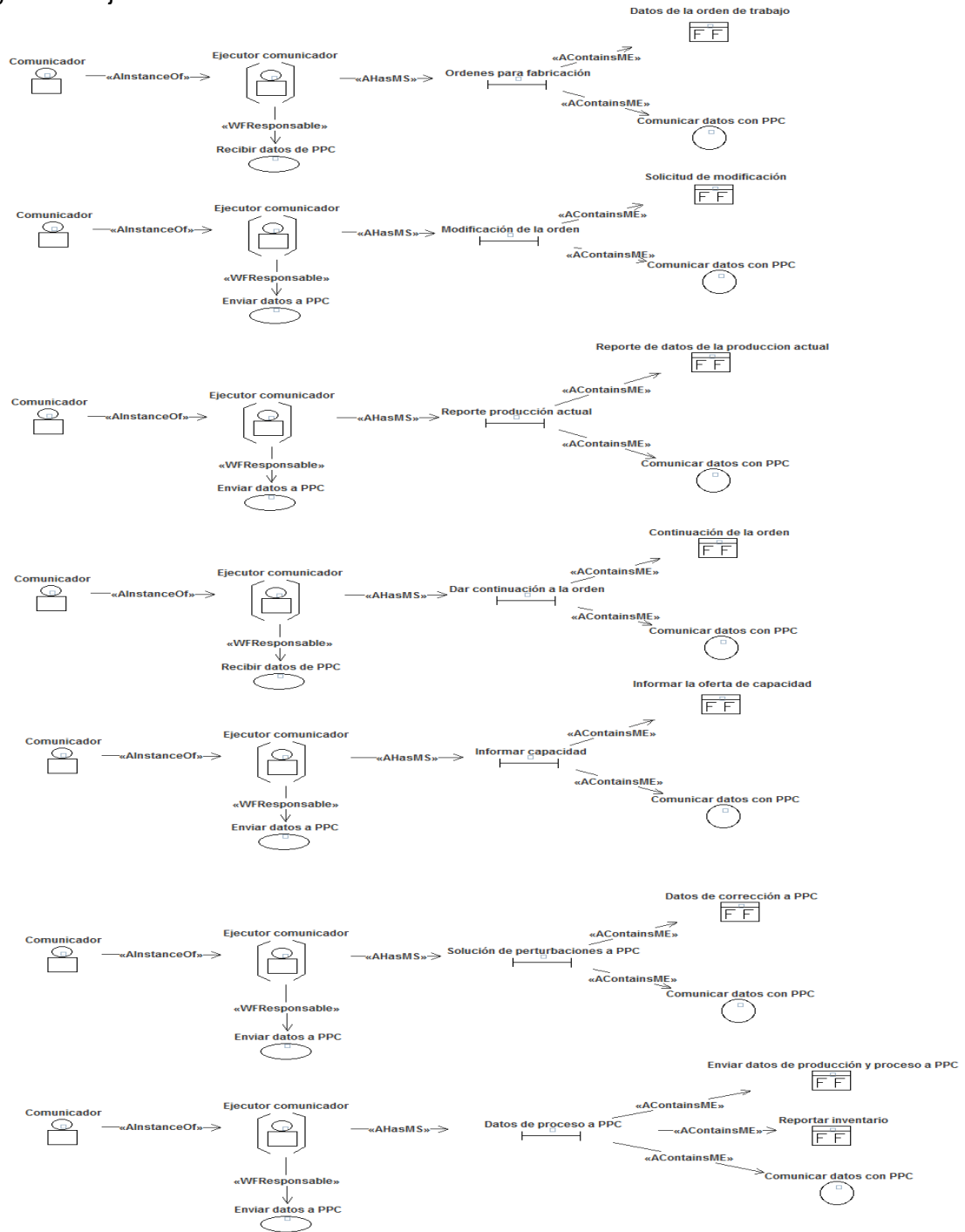


Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 33 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con PPC.

En la Figura 34 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con fabricación de piezas.

Figura 33: Ejecutor comunicar datos con PPC.



Fuente: Propia, Abril 2010.

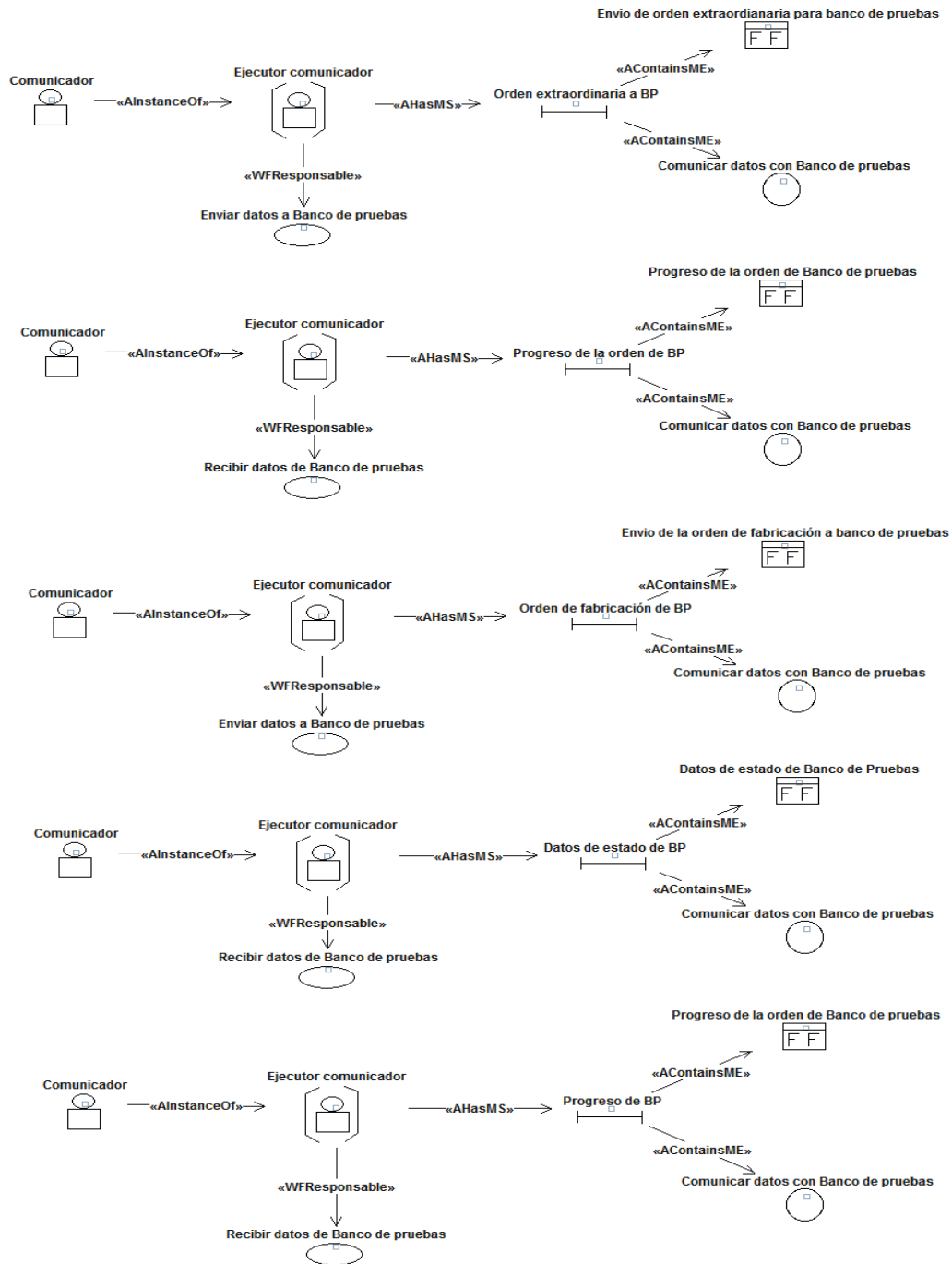
Figura 34: Ejecutor comunicar datos con fabricación de piezas.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 35 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir el objetivo de comunicar datos con banco de pruebas.

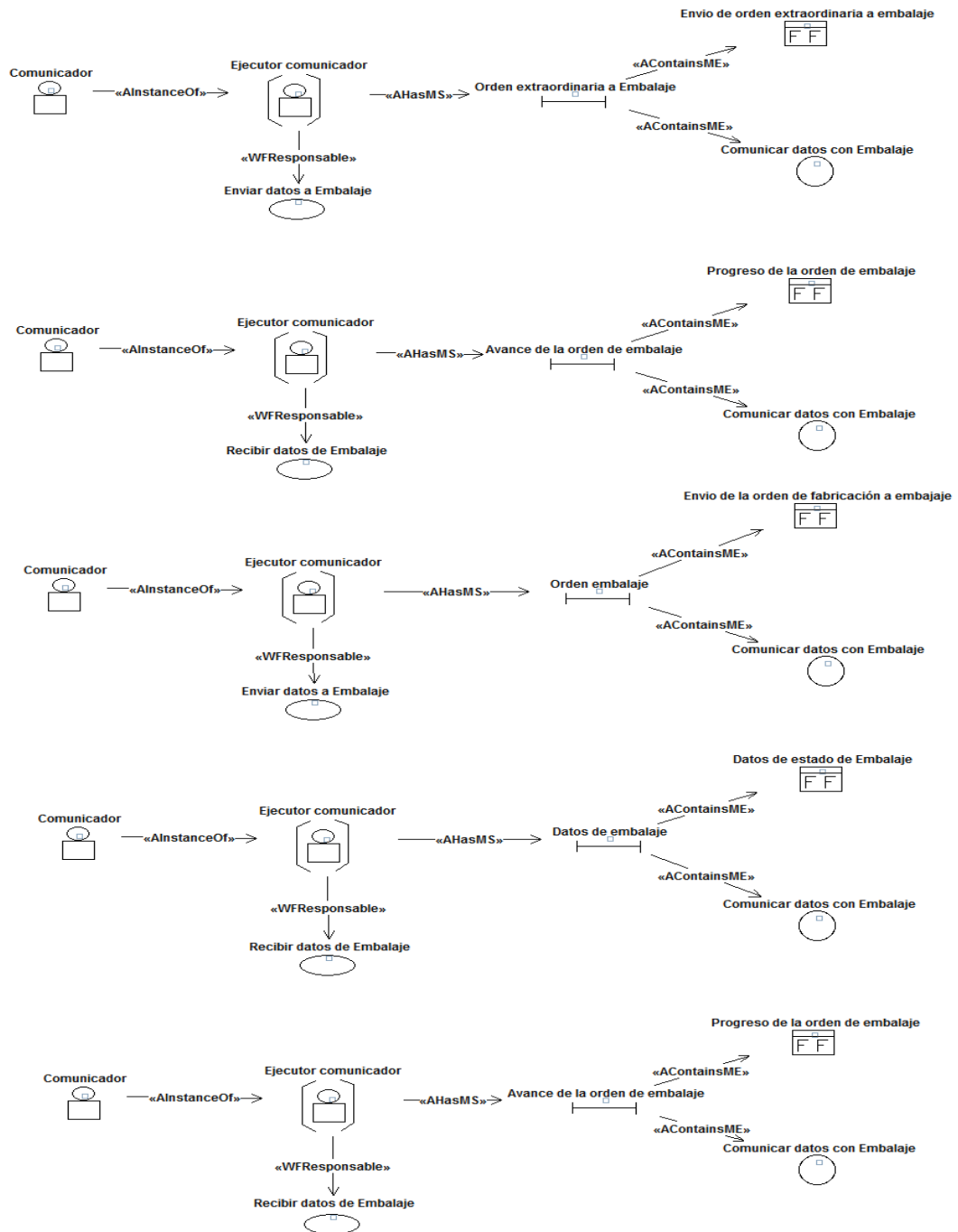
Figura 35: Ejecutor comunicar datos con banco de pruebas.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 36 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con embalaje.

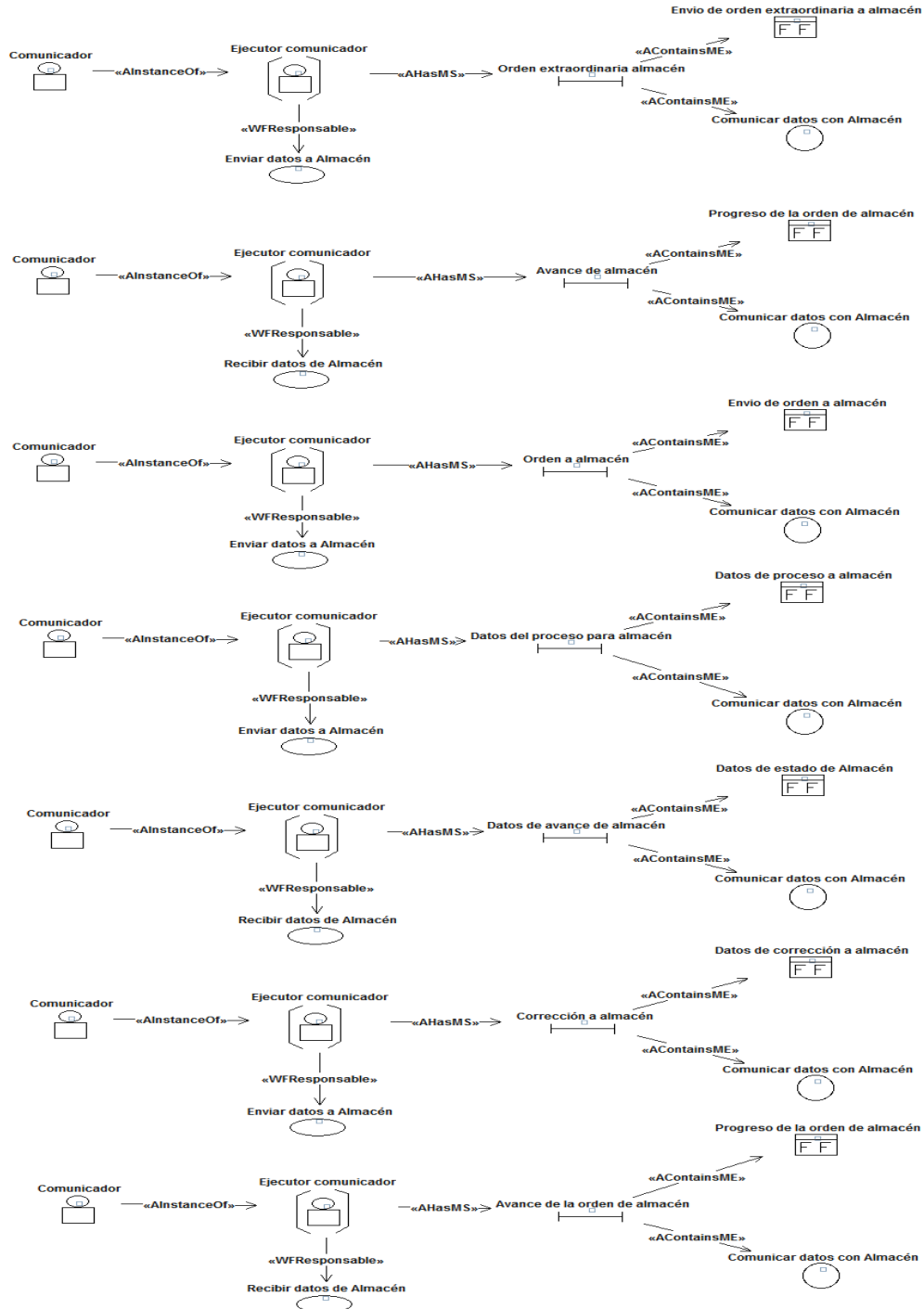
Figura 36: Ejecutor comunicar datos con embalaje.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 37 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con almacén.

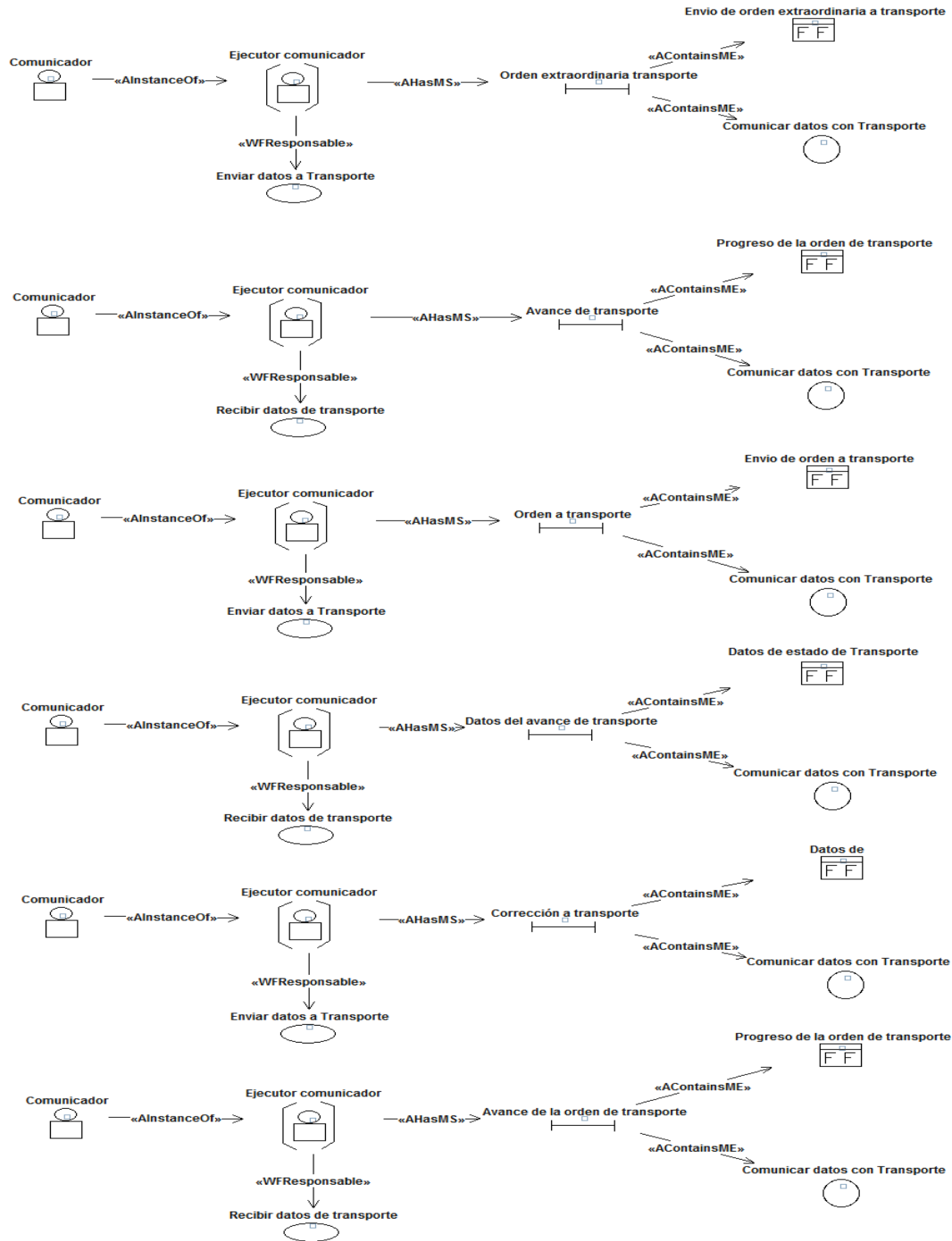
Figura 37: Ejecutor comunicar datos con almacén.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 38 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con transporte.

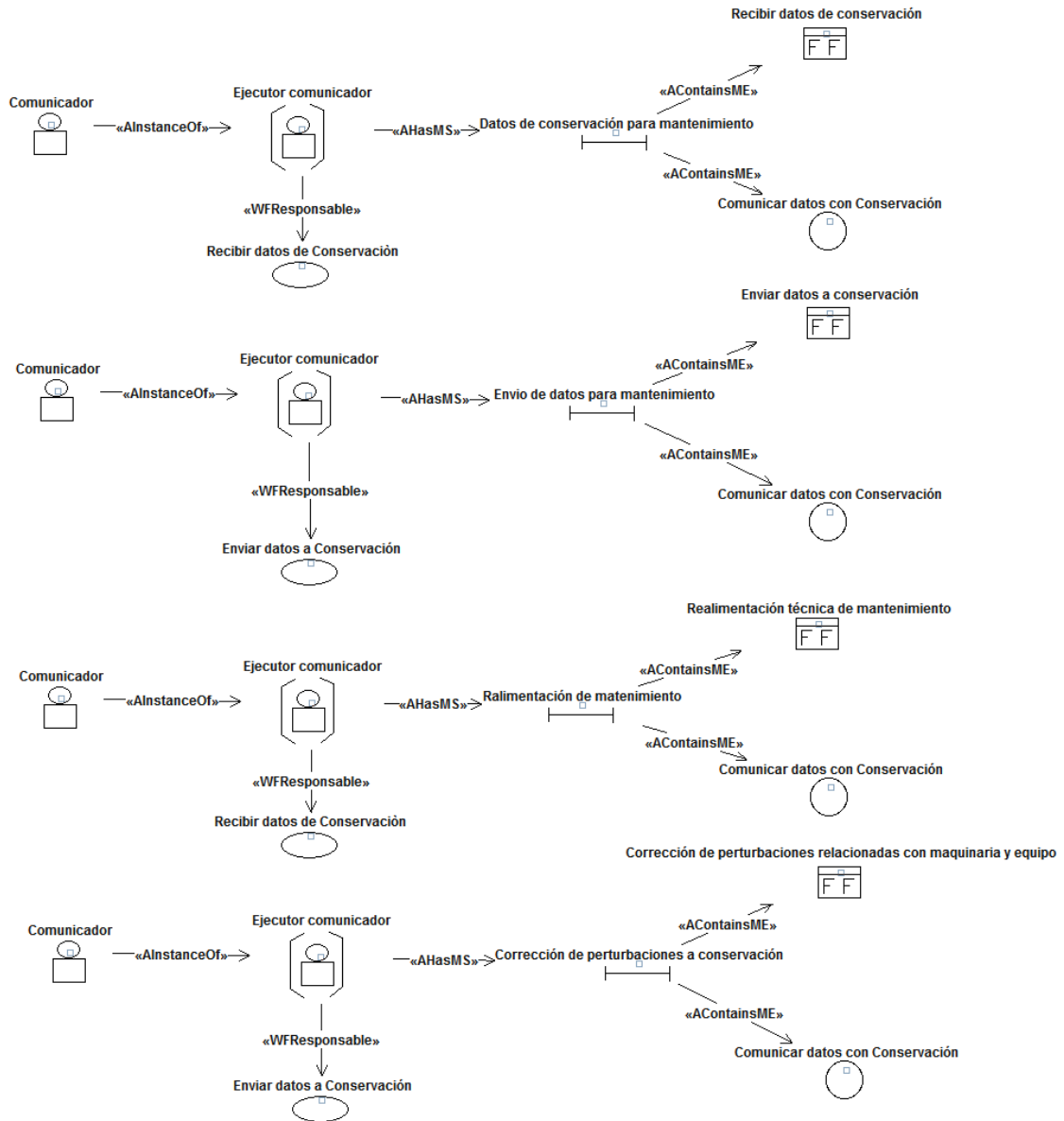
Figura 38: Ejecutor comunicar datos con transporte.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 39 se presenta los estados mentales por los que tiene que pasar el agente comunicador para cumplir con el objetivo de comunicar datos con conservación.

Figura 39: Ejecutor comunicar datos con conservación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

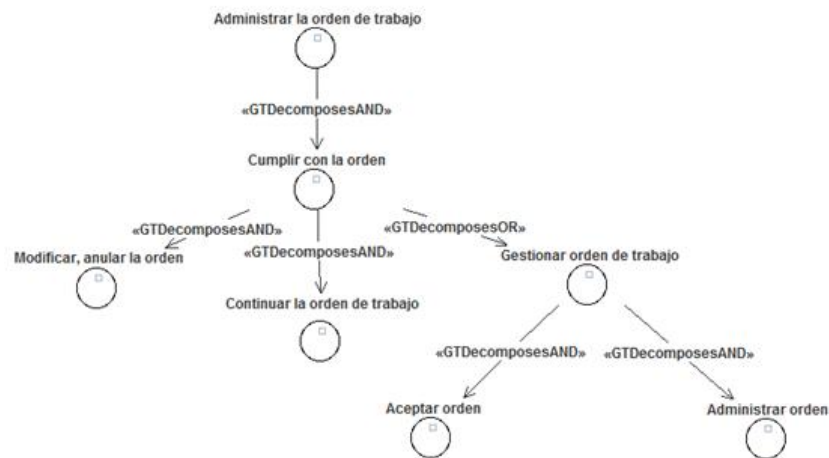
MODELO DE OBJETIVOS Y TAREAS

El modelo de tareas y objetivos define las relaciones entre objetivos y tareas, estructuras de objetivos y estructuras de tareas. También permite indicar las entradas y salidas de cada tarea y cuáles son los efectos de las mismas, tanto en el entorno como en el estado cognitivo de los agentes. Como se comentó previamente, los agentes persiguen unos objetivos principales que pretenden satisfacer las funciones del modelo Siemens – FIET

El agente administrador de la orden persigue dos objetivos generales los cuales son:

- Administrar la orden de trabajo que se ha dividido en cuatro sub-objetivos de gran importancia (ver Figura 40): modificar- anular la orden, continuar la orden de trabajo, aceptar orden y administrar la orden.
- Reportar datos a otros ámbitos que se ha dividido en tres sub-objetivos (ver Figura 41): reportar datos de producción y proceso, reportar el balance y pérdida del producto y reportar el inventario.

Figura 40: Descomposición del objetivo administrar la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 41: Descomposición de objetivo reportar datos a otros ámbitos.

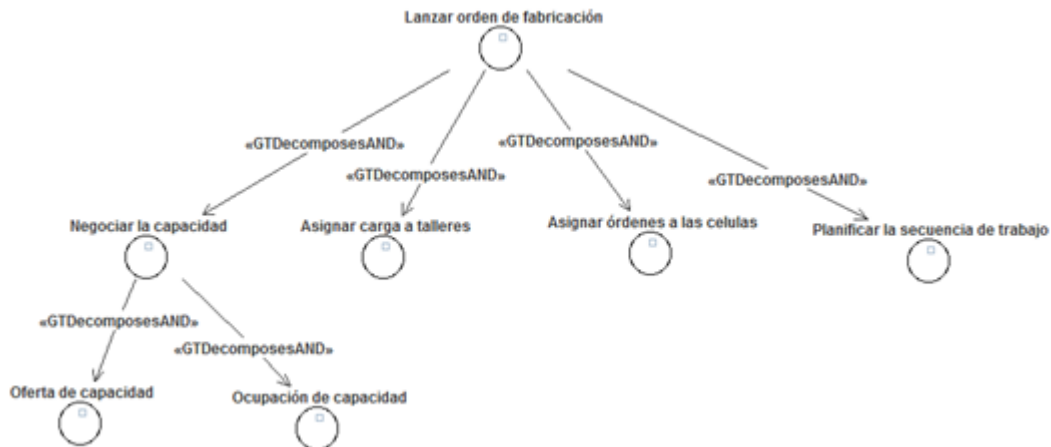


Fuente: Propia, Abril 2010.

El agente emisor de la orden de fabricación persigue tres objetivos generales los cuales son:

- Lanzar orden de fabricación que se ha dividido en cinco sub-objetivos (ver Figura 42): oferta de capacidad, ocupación de capacidad, asignar carga a talleres, asignar órdenes a las células y planificar la secuencia de trabajo.
- Supervisar la orden y la calidad del producto que se ha dividido en dos sub-objetivos (ver Figura 43): supervisar la orden, supervisar la calidad del producto.
- Corregir perturbaciones que no posee una descomposición.

Figura 42: Descomposición del objetivo lanzar orden de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 43: Descomposición del objetivo supervisar la orden y la calidad del producto.

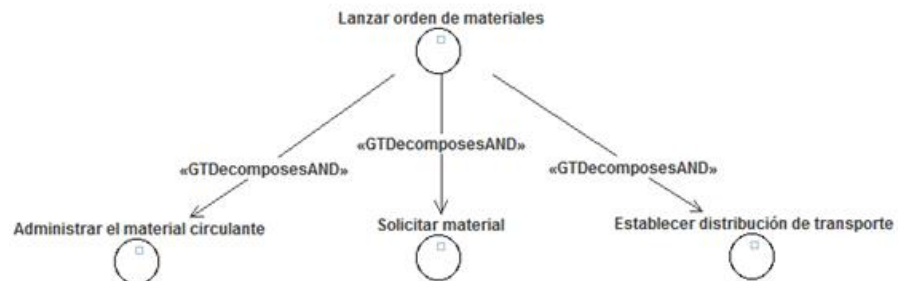


Fuente: Propia, Abril 2010.

El agente emisor de la orden de materiales persigue el objetivo general de:

- Lanzar orden de materiales que se ha dividido en tres sub-objetivos (ver Figura 44): administrar el material circulante, solicitar material y establecer distribución de transporte.

Figura 44: Descomposición del objetivo lanzar orden de materiales.

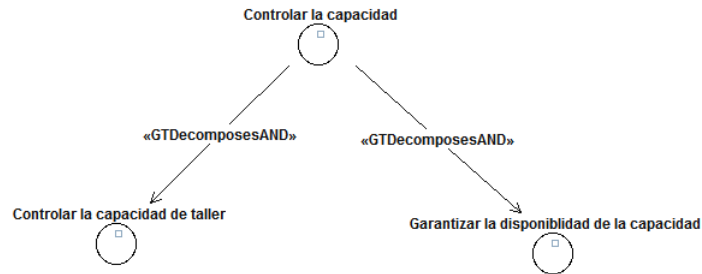


Fuente: Propia, Abril 2010.

El agente supervisor de taller persigue tres objetivos generales los cuales son:

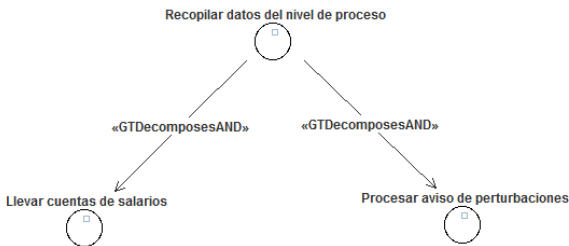
- Controlar la capacidad que se ha dividido en dos sub-objetivos (ver Figura 45): controlar la capacidad de taller y garantizar la disponibilidad de la capacidad.
- Recopilar datos del nivel de proceso que se ha dividido en dos sub-objetivos (ver Figura 46): llevar cuentas de salarios y procesar aviso de perturbaciones.
- Activar trabajos se conservación que no posee descomposición.

Figura 45: Descomposición del objetivo controlar la capacidad.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 46: Descomposición del objetivo recopilar datos del nivel de proceso.

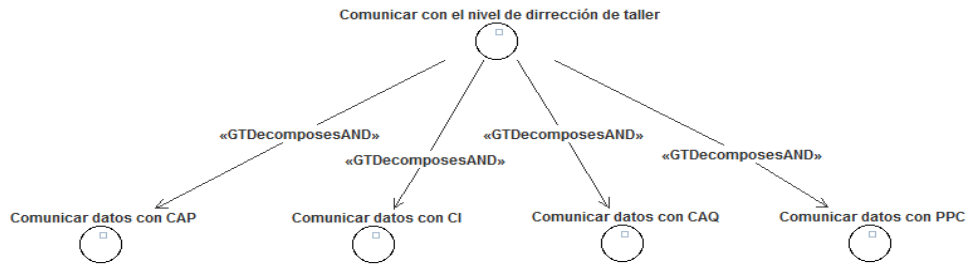


Fuente: Propia, Abril 2010.

El agente comunicador persigue dos objetivos generales los cuales son:

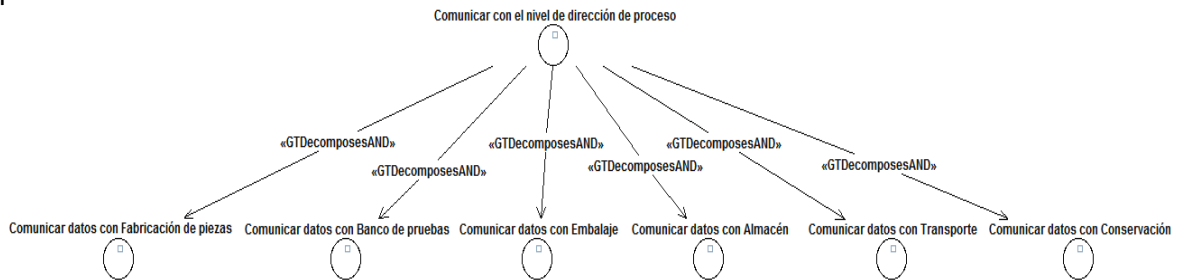
- Comunicar con el nivel de dirección de taller que se ha dividido en cuatro sub-objetivos (ver Figura 47): comunicar datos con CAP, comunicar datos con CI, comunicar datos con CAQ y comunicar datos con PPC.
- Comunicar con el nivel de dirección de proceso que se ha dividido en seis sub-objetivos (ver Figura 48): comunicar datos con fabricación de piezas, comunicar datos con banco de pruebas, comunicar datos con embalaje, comunicar datos con almacén, comunicar datos con transporte y comunicar datos con conservación.

Figura 47: Descomposición del objetivo comunicar con el nivel de dirección de taller.



Fuente: Propia, Abril 2010.

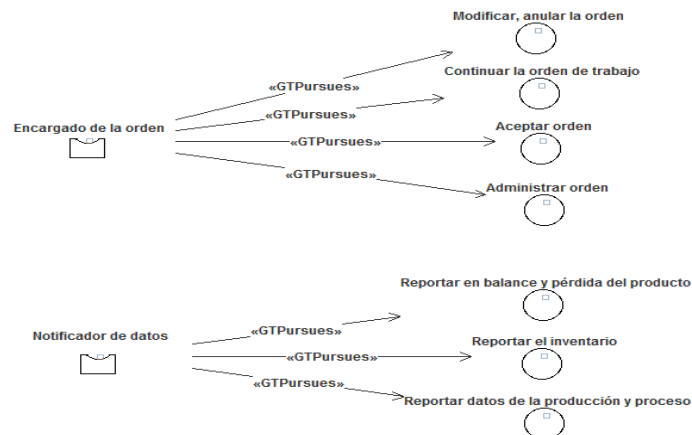
Figura 48: Descomposición del objetivo comunicar datos con el nivel de dirección de proceso.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 49 se muestra los roles encargado de la orden y notificador de datos que juegan su papel en el agente administrador de la orden y los sub-objetivos que ellos persiguen, para la satisfacción de los objetivos generales.

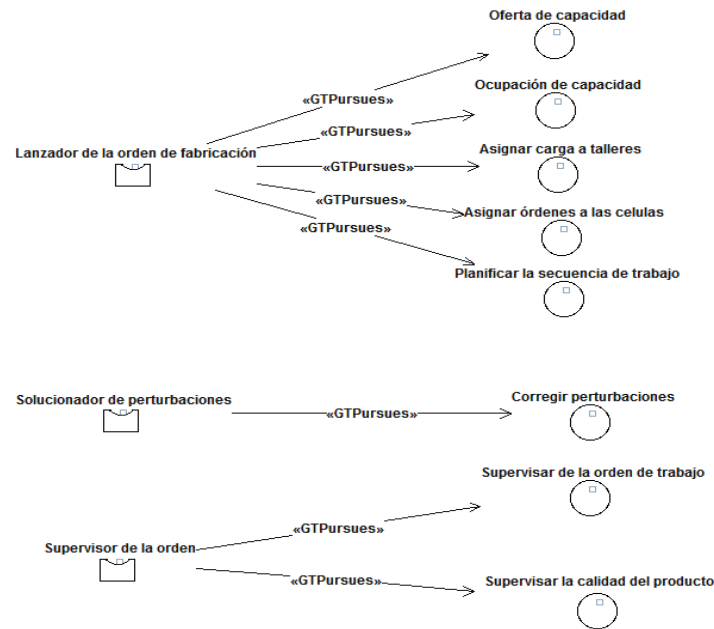
Figura 49: Asociación de roles y objetivos del agente administrador de la orden.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 50 se muestra los roles lanzador de la orden de fabricación, solucionador de perturbaciones y supervisor de taller que juegan su papel en el agente emisor de la orden de fabricación y los sub-objetivos que ellos persiguen, para la satisfacción de los objetivos generales.

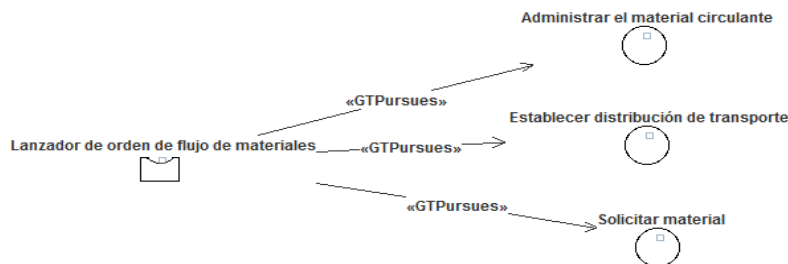
Figura 50: Asociación de roles y objetivos del agente emisor de la orden de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 51 se muestra el rol lanzador de orden de flujo de materiales que juega su papel en el agente emisor de la orden de materiales y los sub-objetivos que ellos persiguen, para la satisfacción de los objetivos generales.

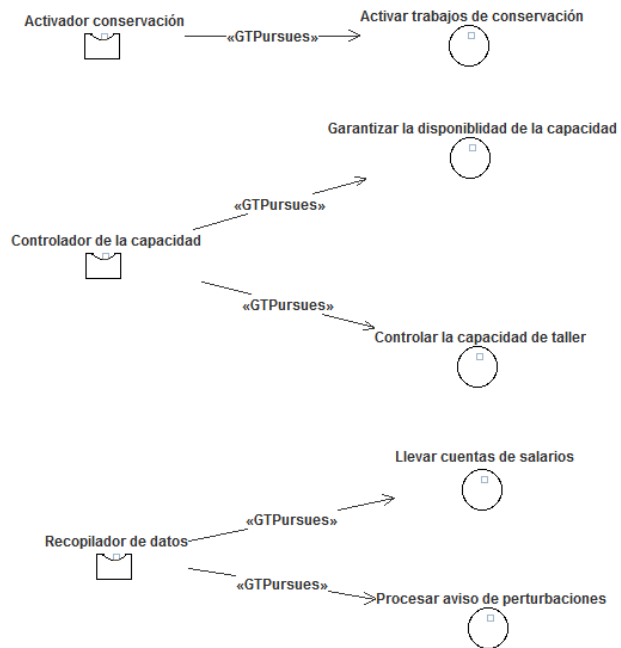
Figura 51: Asociación del rol a los objetivos del agente emisor de la orden de materiales



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 52 se muestra los roles activador conservación, controlador de la capacidad y recopilador de datos que juegan su papel en el agente supervisor de taller y los sub-objetivos que ellos persiguen, para la satisfacción de los objetivos generales.

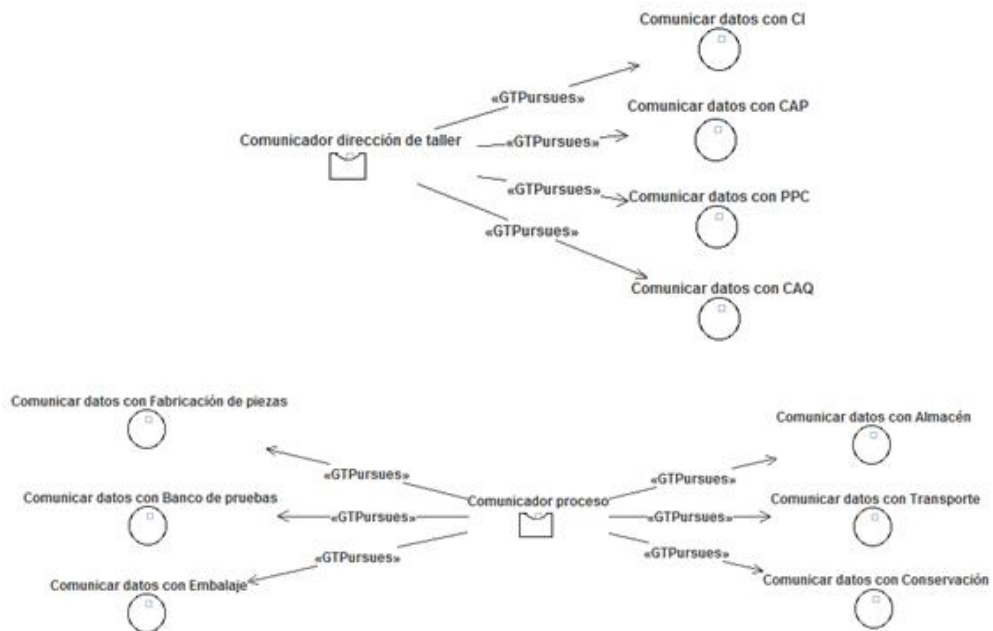
Figura 52: Asociación de roles a objetivos del agente supervisor de taller



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 53 se muestra los roles comunicador dirección de taller y comunicador proceso que juegan su papel en el agente comunicador y los sub-objetivos que ellos persiguen, para la satisfacción de los objetivos generales.

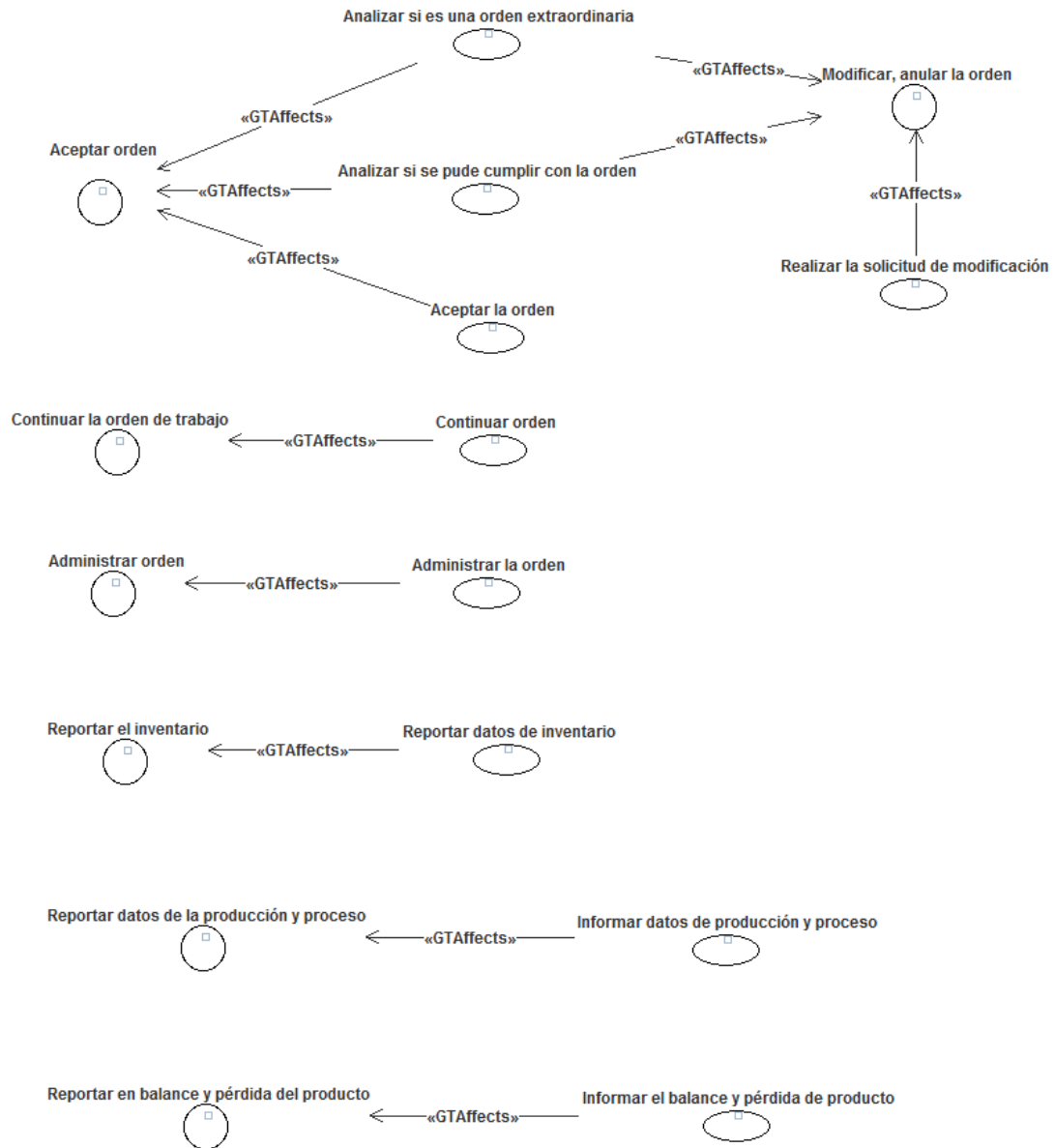
Figura 53: Asociación de roles a objetivos del agente comunicador.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 54 se presenta los siete sub-objetivos que persigue el agente administrador de la orden y la relación de cada uno de ellos a las tareas que ayudarán al cumplimiento de éstos.

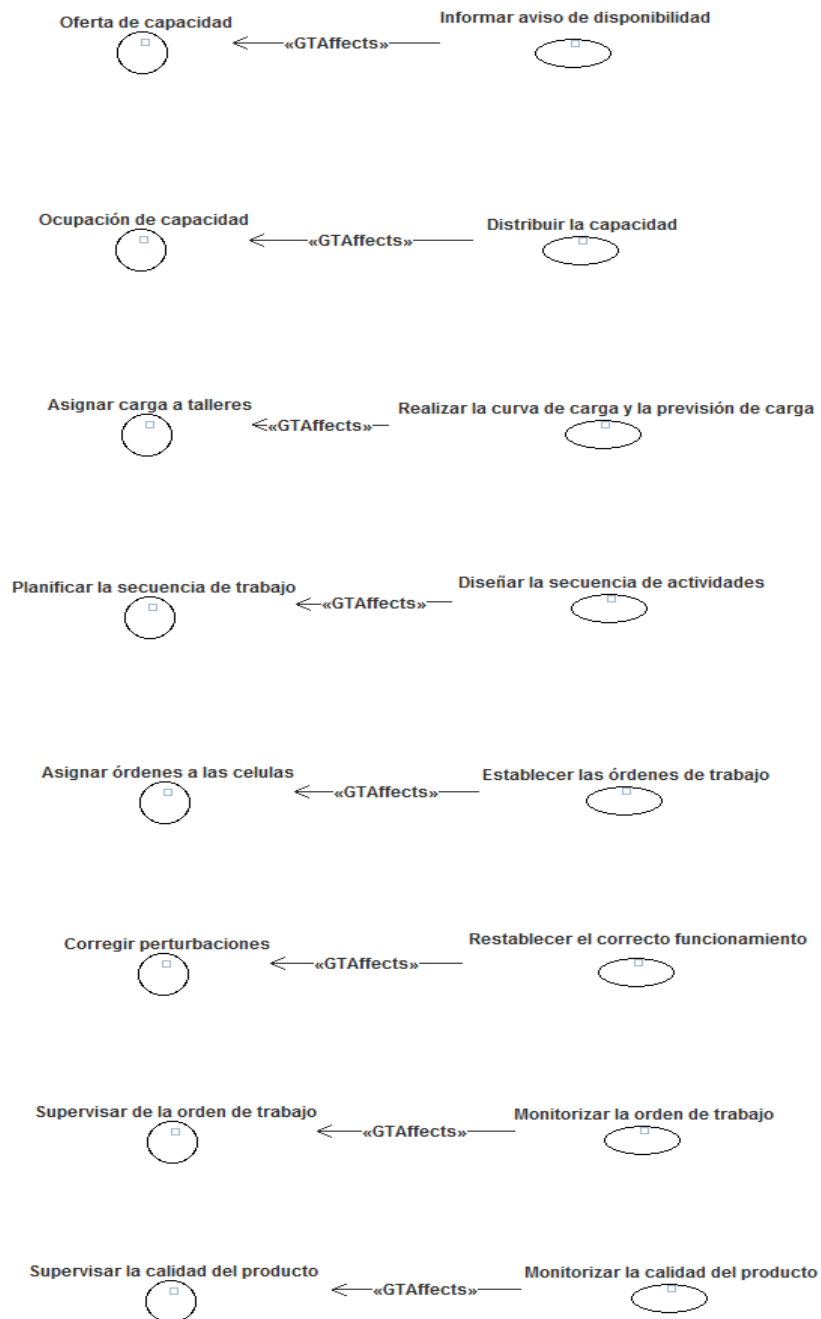
Figura 54: Asociación de objetivos y tareas del agente administrador de la orden.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 55 se presenta los ocho sub-objetivos que persigue el agente emisor de la orden de fabricación y la relación de cada uno de ellos a las tareas que ayudarán al cumplimiento de éstos.

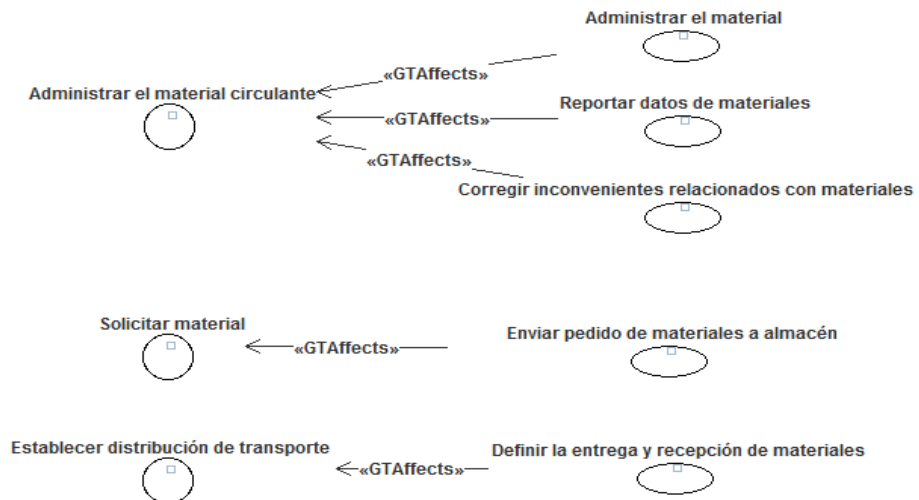
Figura 55: Asociación de objetivos y tareas de agente emisor de la orden de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 56 se presenta los tres sub-objetivos que persigue el agente emisor de la orden de materiales y la relación de cada uno de ellos a las tareas que ayudarán al cumplimiento de éstos.

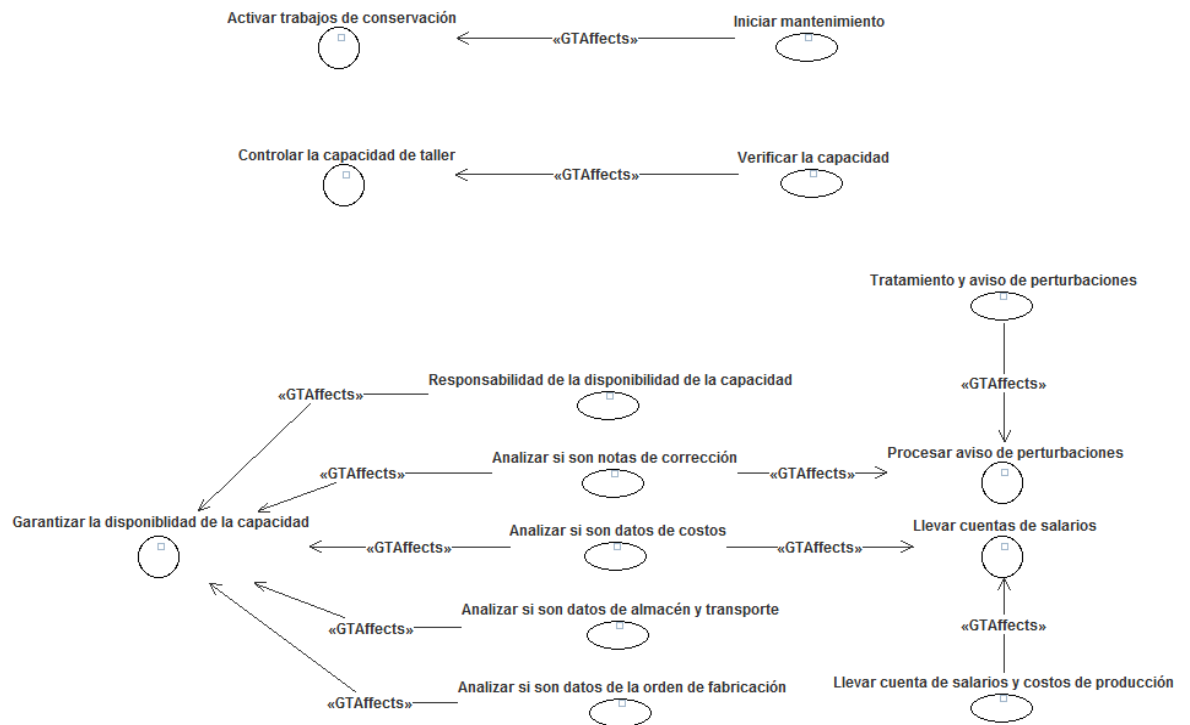
Figura 56: Asociación de objetivos y tareas del agente emisor de la orden de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 57 se presenta los cinco sub-objetivos que persigue el agente supervisor de taller y la relación de cada uno de ellos a las tareas que ayudarán al cumplimiento de éstos.

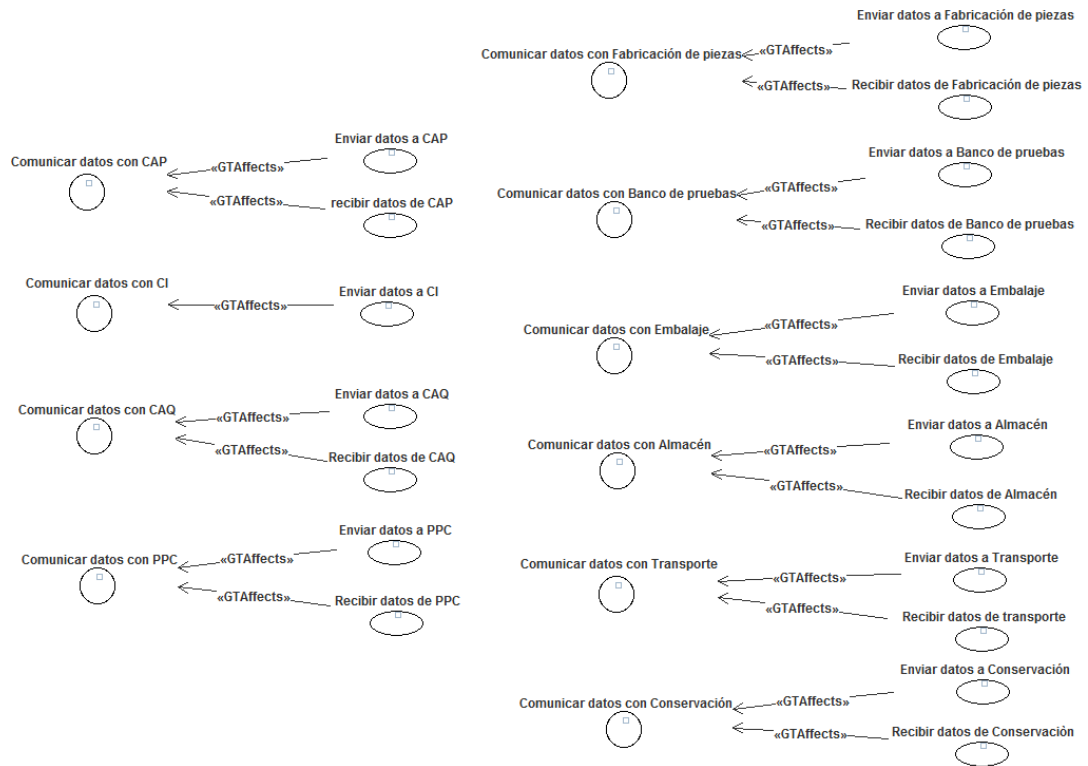
Figura 57: Asociación de objetivos y tareas del agente supervisor de taller.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 58 se presenta los diez sub-objetivos que persigue el agente comunicador y la relación de cada uno de ellos a las tareas que ayudarán al cumplimiento de éstos.

Figura 58: Asociación de objetivos y tareas del agente comunicador.



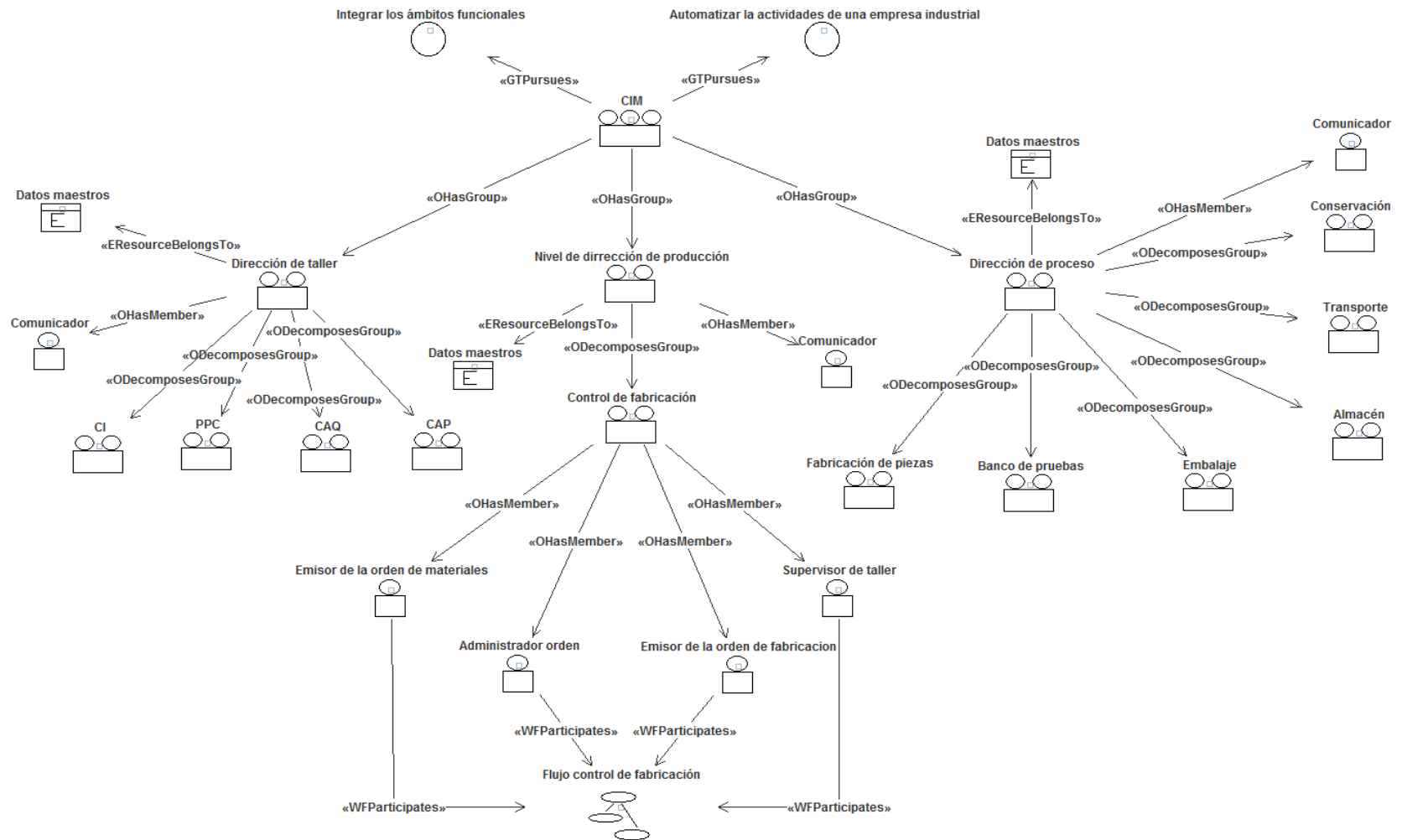
Fuente: Propia, Abril 2010.

MODELO DE ORGANIZACIÓN

El modelo de organización describe cómo se agrupan los distintos componentes del sistema (agentes, roles, recursos y aplicaciones), la funcionalidad del sistema y las restricciones que hay que imponer sobre la interacción entre los agentes.

En la Figura 59 se muestra la estructura general del sistema y la influencia de los flujos de trabajo y el entorno dentro de éste.

Figura 59: Estructura de la organización.



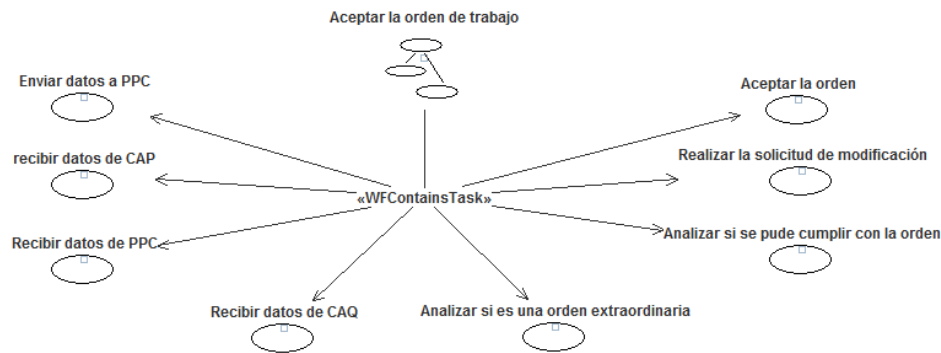
Fuente: Propia, Abril 2010.

Como se mencionó en la monografía se tomaron once flujos de trabajo en donde se genera una lista de tareas, conectadas unas con otras y resaltando aquellas tareas cuya ejecución afecte a otros agentes; que se define a continuación.

- **Flujo aceptar la orden de trabajo**

En la Figura 60 se presentan todas las tarea que influyen el flujo de trabajo aceptar la orden de trabajo.

Figura 60: Descomposición de tareas del flujo aceptar la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 61 se representa el flujo de aceptar la orden de trabajo en el cual actúan el agente comunicador jugando el rol de comunicador dirección de taller y el agente administrador de la orden jugando en rol de encargado de la orden.

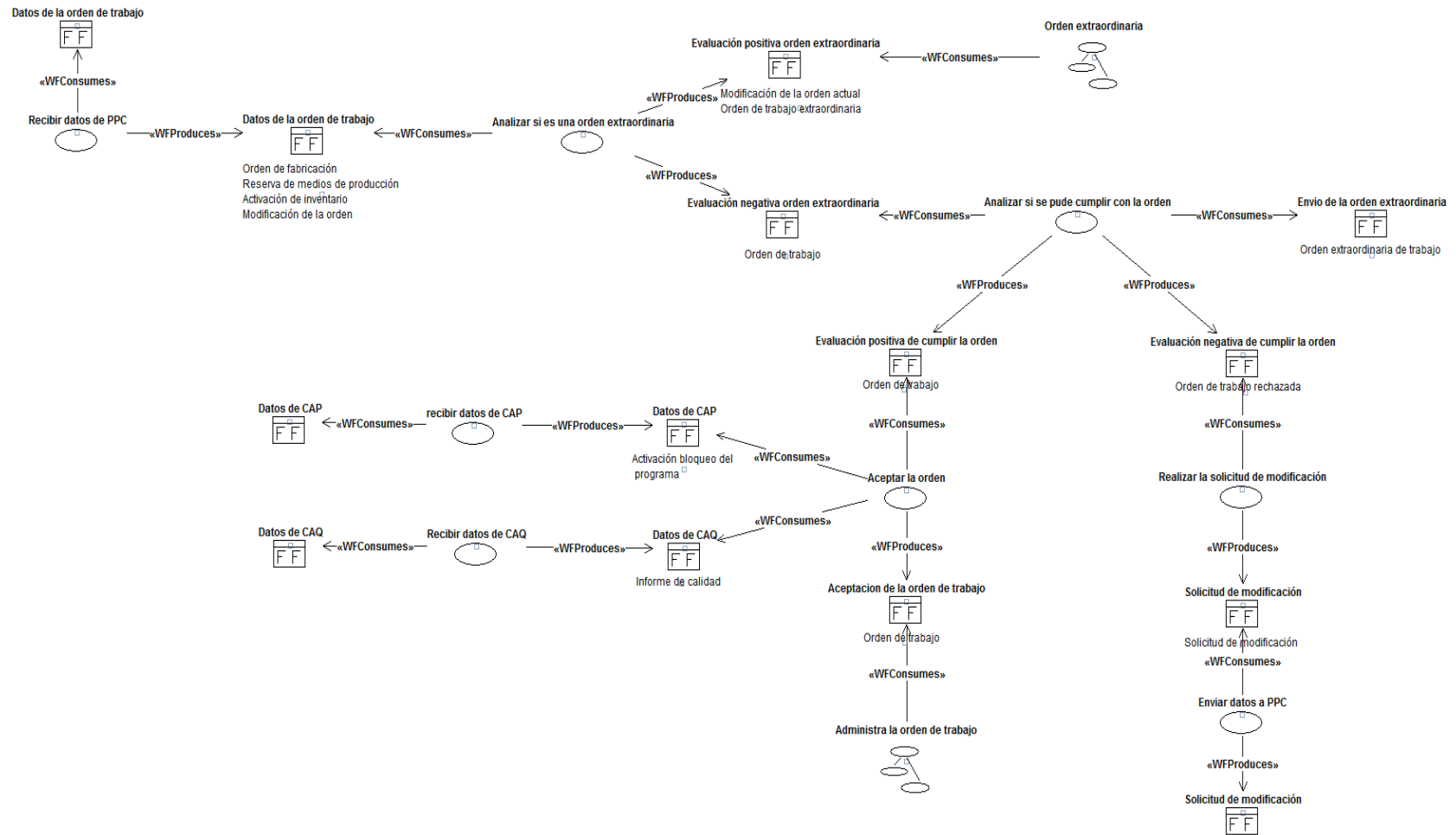
El rol encargado de la orden tiene que cumplir las tareas de (ver Figura 62):

- Analizar si es una orden extraordinaria produciendo los estados mentales de evaluación positiva de la orden o evaluación negativa de la orden.
- Analizar si se puede cumplir con la orden evolucionando el estado mental del agente a evaluación positiva si se puede cumplir con la orden o evaluación negativa si se puede cumplir con la orden.
- Aceptar la orden de trabajo pasando el agente al estado mental de aceptación de la orden de trabajo.
- Realizar solicitud de modificación cambiando el estado mental a solicitud de modificación siempre y cuando sea evaluación negativa de cumplir con la orden.

El rol comunicador de taller tiene que cumplir con las tareas de (ver Figura 62):

- Recibir datos de PPC iniciando el estado mental datos de la orden de trabajo.
- Recibir datos de CAP y CAQ cambia el estado mental del agente a recibir los datos de CAP y CAQ.
- Enviar datos a PPC cambia el estado mental a enviar una solicitud de modificación, cuando hay una evaluación negativa de cumplir con la orden.

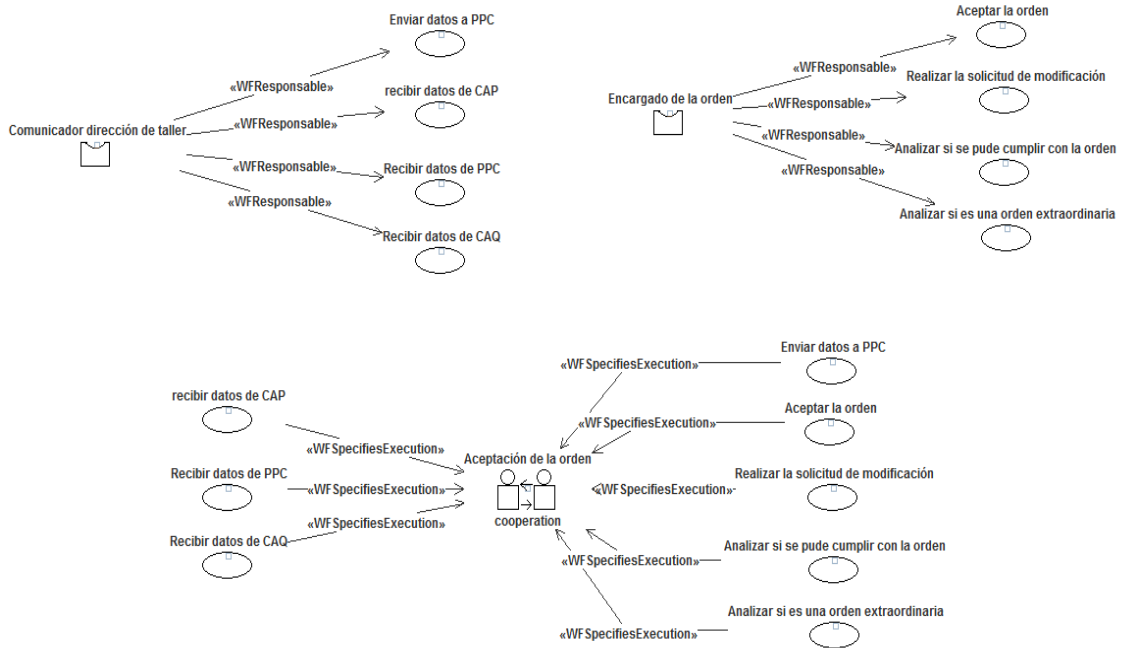
Figura 61: Flujo aceptar la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Entre los dos agente debe existir una cooperación para realizar algunas tarea; por lo tanto, hay una interacción de aceptación de la orden con se muestra en la Figura 62.

Figura 62: Roles e interacción que se producen el flujo aceptar la orden de trabajo.

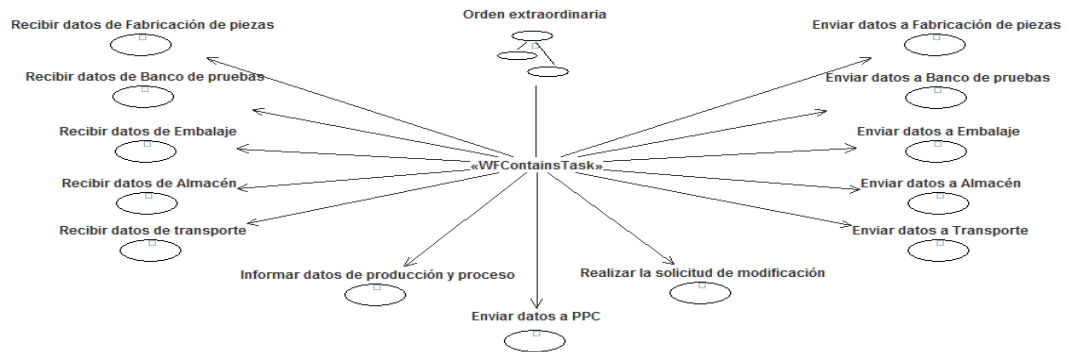


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo orden extraordinaria**

En la Figura 63 se presentan todas las tareas que influyen el flujo orden extraordinaria.

Figura 63: Descomposición de tareas del flujo orden extraordinaria.

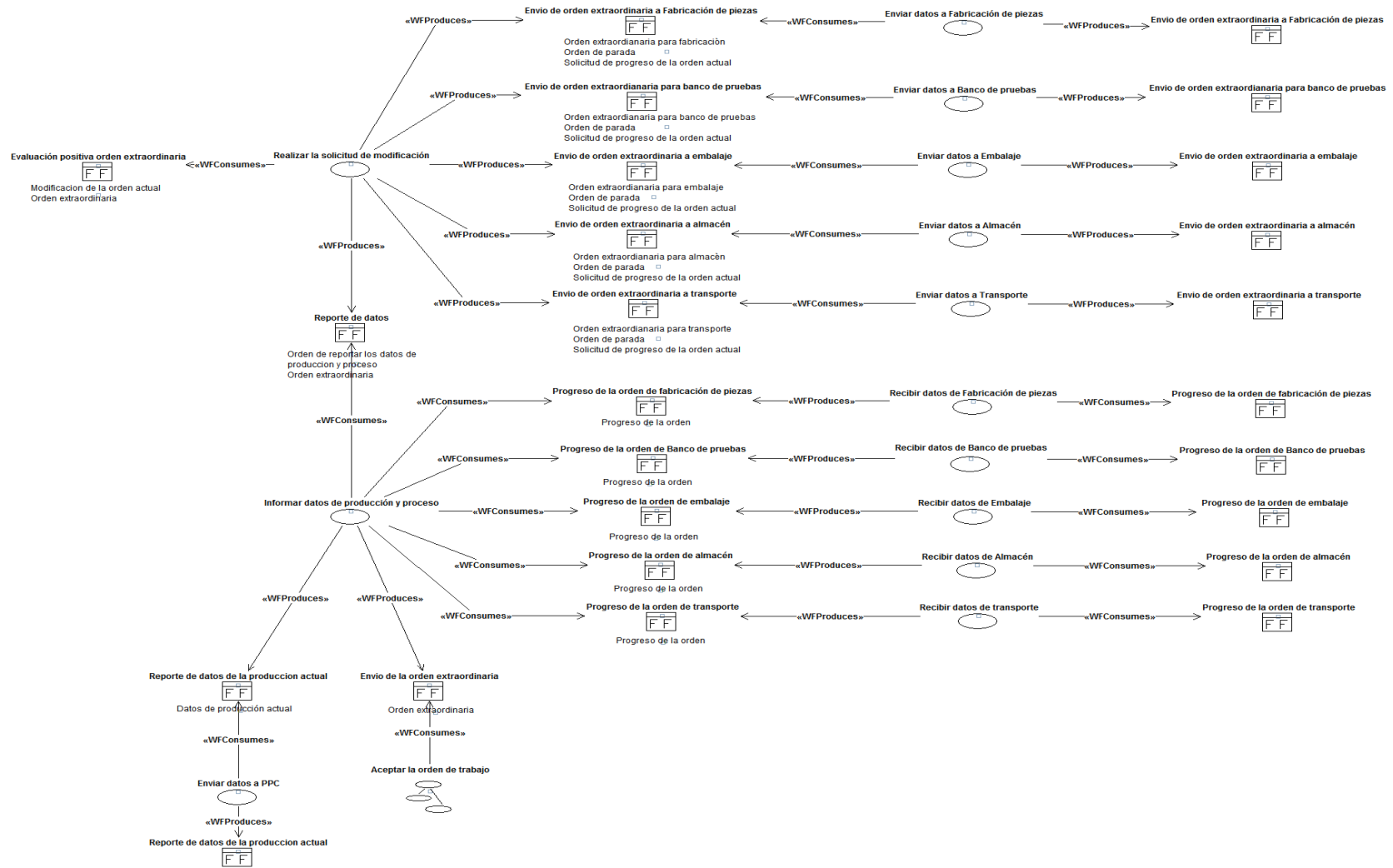


Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 64 se representa el flujo orden extraordinaria en el cual actúan el agente comunicador jugando los roles de comunicador dirección de taller y comunicador dirección de proceso, además el agente administrador de la orden jugando los roles de encargado de la orden y notificador de datos; a continuación se presenta una descripción de la secuencia del flujo de trabajo.

- Realizar solicitud de modificació; inicia el rol notificador de datos iniciando el estado mental del agente administrador de la orden, para hacer el envío de la orden extraordinaria al nivel de dirección de proceso.
- Enviar datos al nivel de dirección de proceso: estas tareas las realiza el rol comunicador dirección de proceso e informa a este nivel cambiando el estado mental del agente comunicador a envío de orden extraordinaria.
- Recibir datos del nivel de dirección de proceso: estas tareas las realiza el rol comunicador dirección de proceso y hacen que el estado mental del agente comunicador pase a recibir el progreso de la orden de cada uno de los ámbitos del nivel de dirección de proceso.
- Informar datos de producción y proceso: esta tarea la ejecuta el rol notificador de datos y hace que el estado mental del agente administrador de la orden cambie a reportar datos de producción y proceso y el envío de la orden extraordinaria.
- Enviar datos a PPC: la realiza el rol comunicador dirección de taller y se produce cuando se reportan los datos de producción y proceso haciendo que el estado mental del agente comunicador cambie a enviar datos de producción y proceso a PPC.

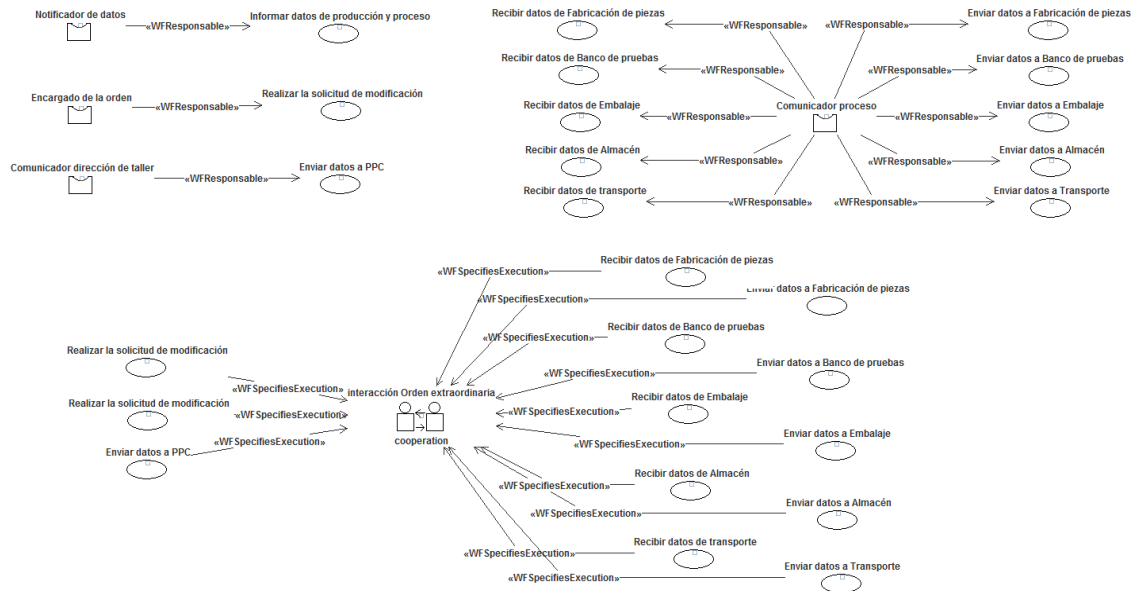
Figura 64: Flujo orden extraordinaria.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 65 se presentan los roles que intervienen en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además entre los dos agente debe existir una cooperación para realizar algunas tarea por lo tanto hay una interacción de orden extraordinaria.

Figura 65: Roles e interacción que se produce en el flujo orden extraordinaria.

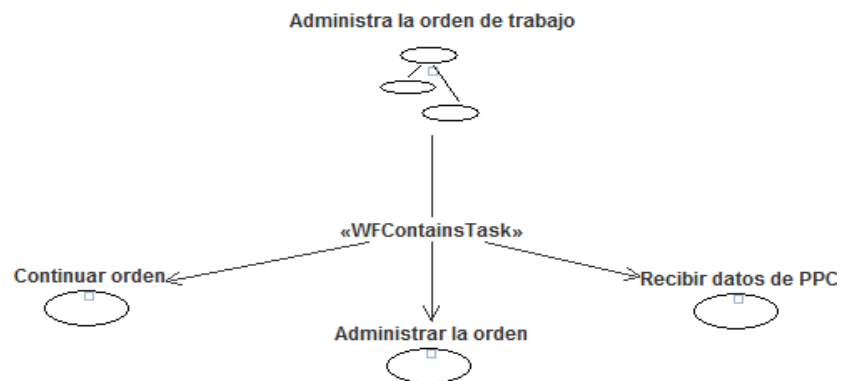


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo administra la orden de trabajo**

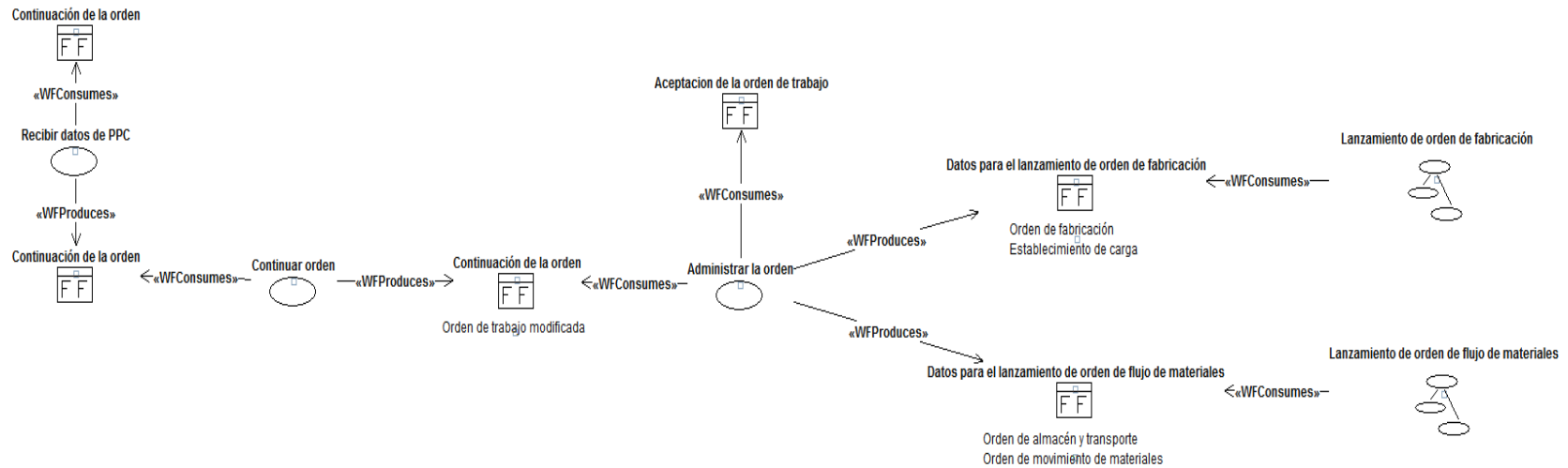
En la Figura 66 se presentan todas las tareas que influyen el flujo administra la orden de trabajo.

Figura 66: Descomposición de tareas del flujo administra la orden de trabajo.



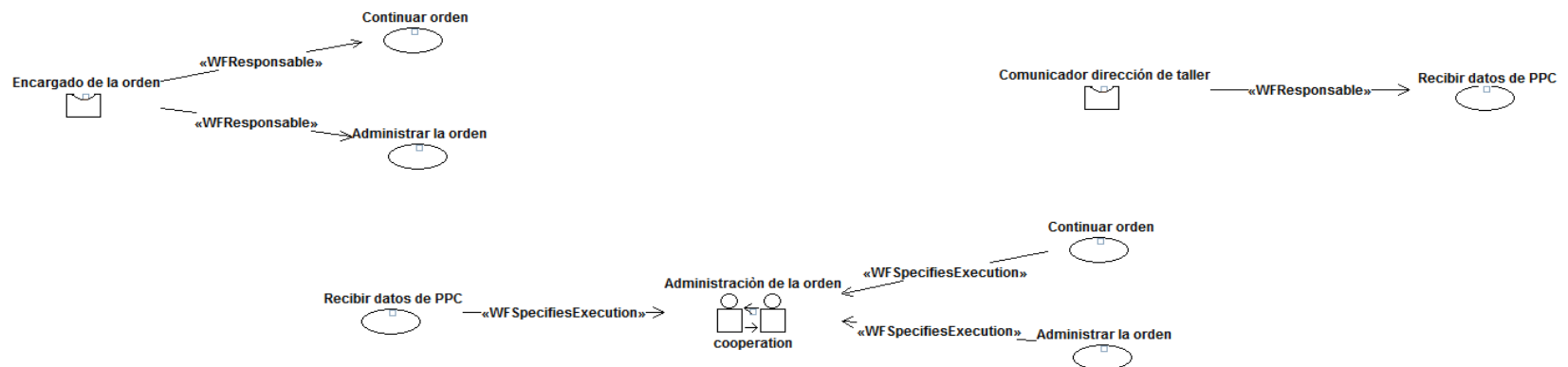
Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 67: Flujo administra la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 68: Roles e interacción que se produce en el flujo administra la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 67 se muestra el flujo administra la orden de trabajo en el cual actúan el agente comunicador jugando el rol de comunicador dirección de taller y el agente administrador de la orden jugando el rol de encargado de la orden; a continuación se presenta una descripción de la secuencia del flujo de trabajo.

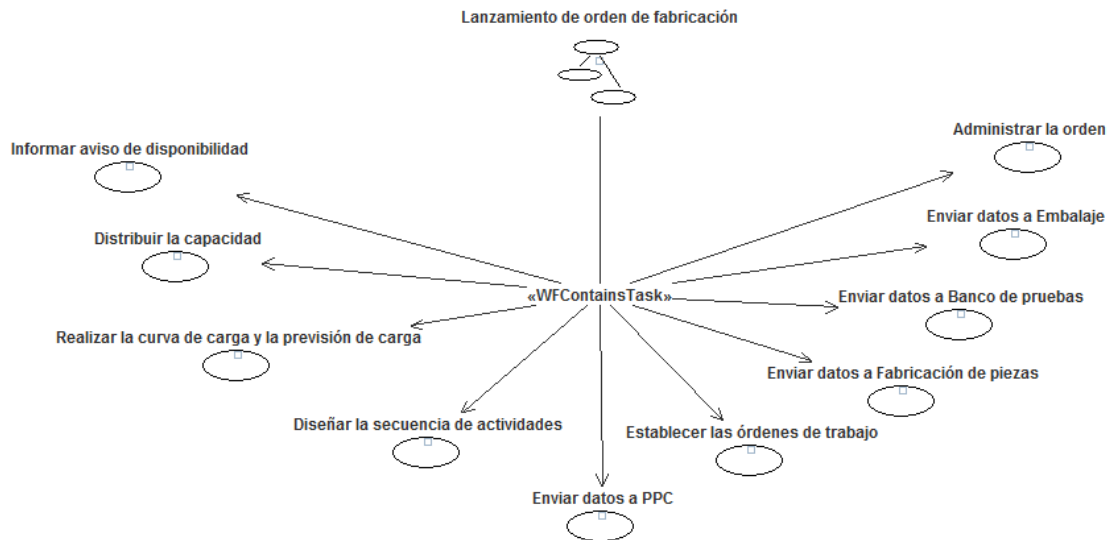
- Recibir datos de PPC: inicia el rol comunicador dirección de taller empezando el estado mental del agente comunicador en continuar la orden de trabajo
- Continuar orden: esta tarea la realiza el rol encargado de la orden, cambiando el estado mental del agente administrador de la orden a dar continuación a la orden.
- Administrar la orden: esta tarea la realiza el rol encargado de la orden y hace que el estado mental de agente administrador de la orden pase a enviar los datos para el lanzamiento de la orden de fabricación y los datos para el lanzamiento de orden de flujo de materiales.

En la Figura 68 se presentan los roles que interviene en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además entre los dos agentes debe existir una cooperación para realizar algunas tarea; por lo tanto, hay una interacción administración de la orden.

• Flujo lanzamiento de orden de fabricación

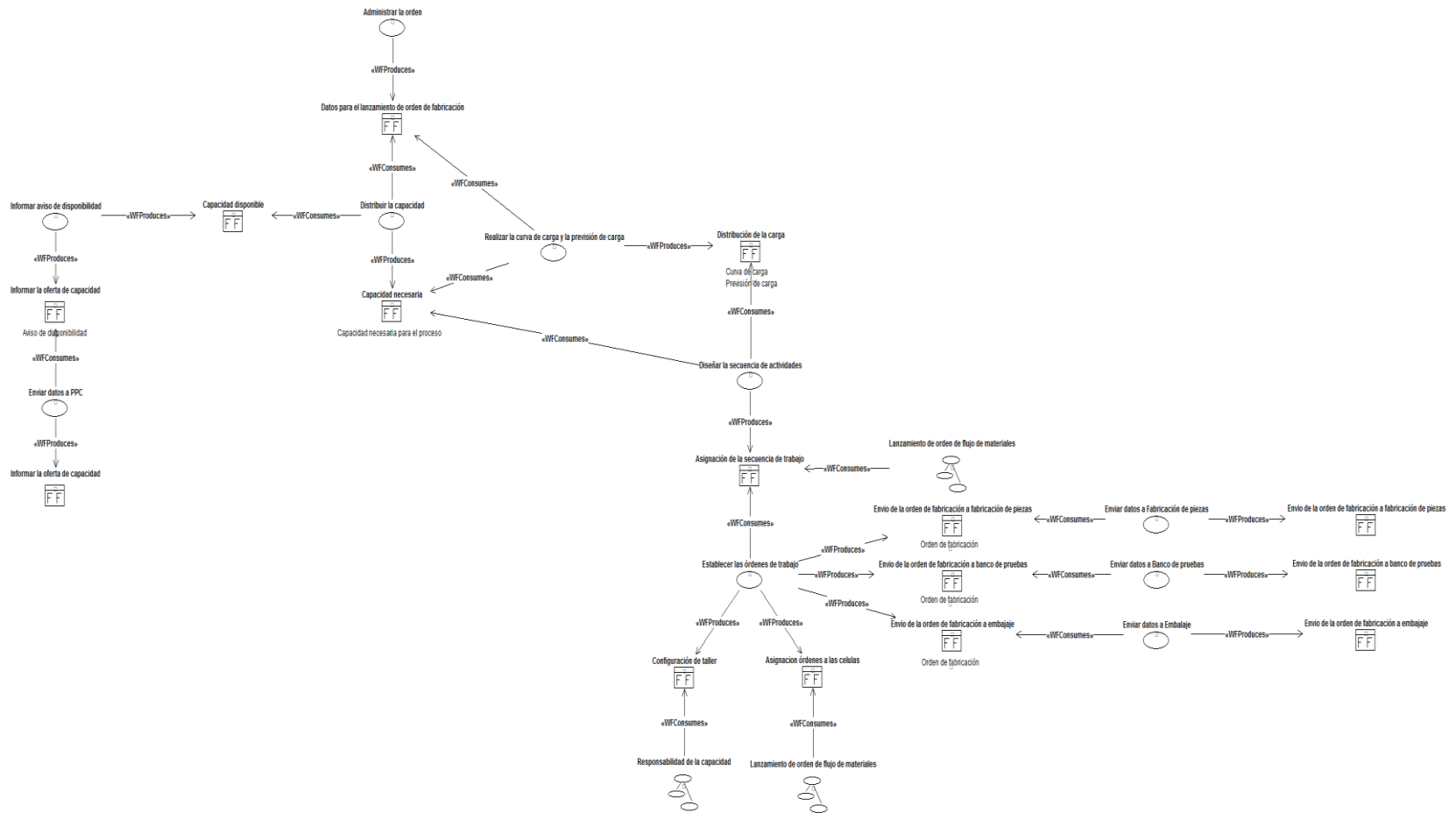
En la Figura 69 se presentan todas las tareas que influyen el lanzamiento de orden de fabricación.

Figura 69: Descomposición de tareas del flujo lanzamiento de orden de fabricación.



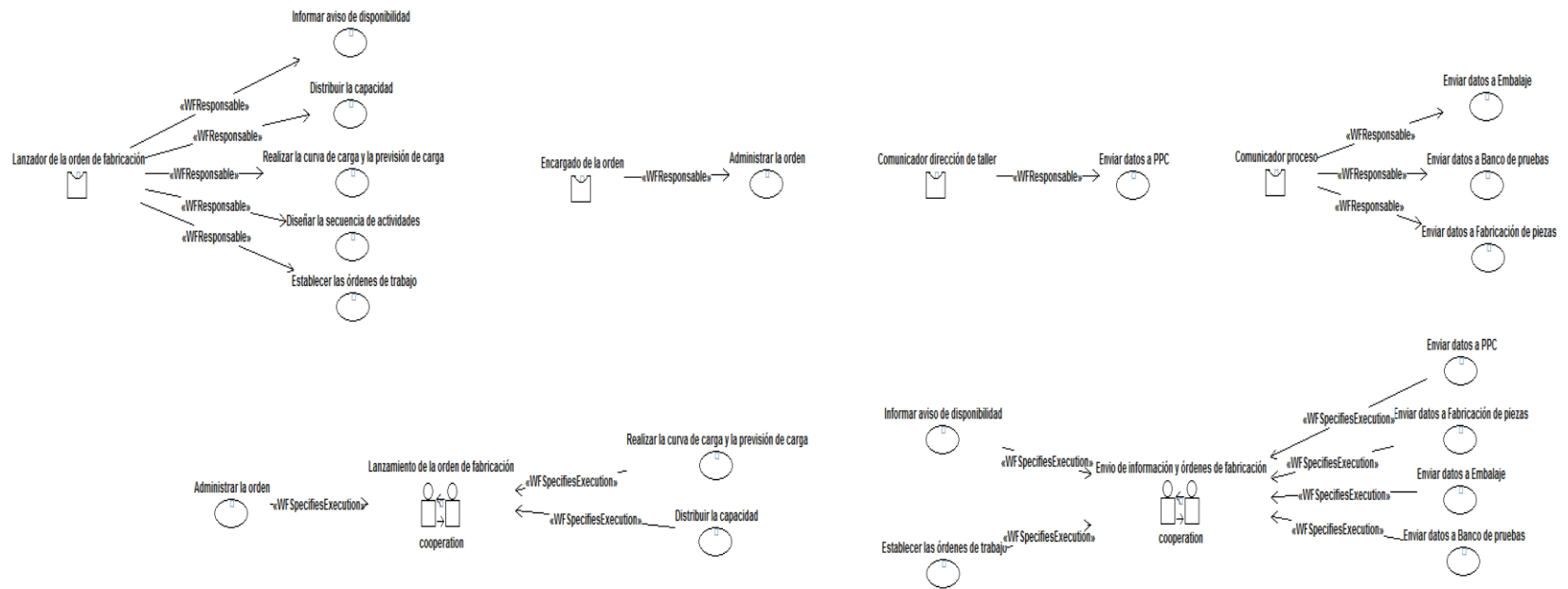
Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 70: Flujo lanzamiento de orden de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 71: Roles e interacciones que se produce en el flujo lanzamiento de orden de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 70 se presenta el flujo lanzamiento de orden de fabricación, en el cual actúan el agente comunicador jugando los roles de comunicador dirección de taller y comunicador de proceso, el agente administrador de la orden jugando el rol de encargado de la orden y el agente emisor de la orden de fabricación jugando el rol de lanzador de la orden de fabricación; a continuación se presenta una descripción de la secuencia del flujo de trabajo.

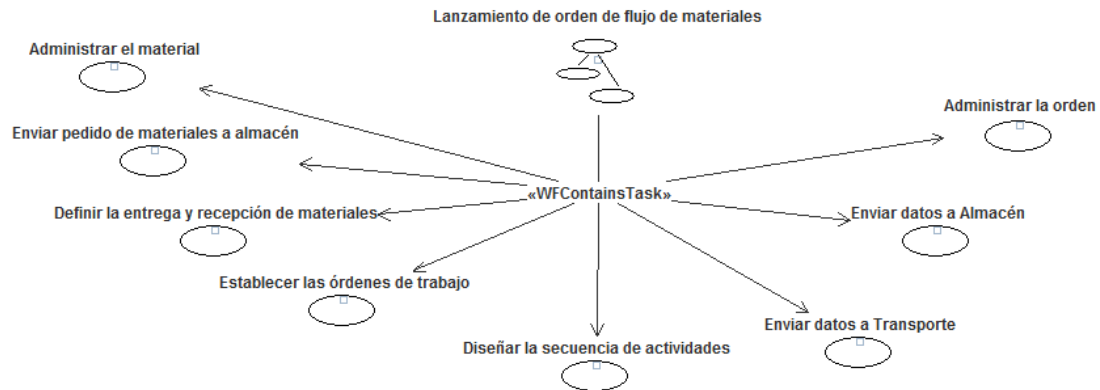
- Administra la orden: esta tarea inicia el flujo de trabajo realizándola el rol encargado de la orden, iniciando el estado mental del agente administrador de la orden a datos para el lanzamiento de la orden de fabricación.
- Informar aviso de disponibilidad: esta tarea la realiza el rol comunicador lanzador de la orden de fabricación e informa a PPC de la oferta de capacidad, iniciando el estado mental del agente emisor de la orden de fabricación a informar la oferta de la capacidad.
- Enviar datos a PPC: esta tarea la realiza el rol comunicador dirección de taller y hace que el estado mental de agente comunicador pase a informar la oferta de capacidad.
- Distribuir la capacidad: esta tarea la ejecuta el rol lanzador de la orden de fabricación y hace que el estado mental de agente emisor de la orden de fabricación cambie a informar de la capacidad necesaria.
- Realizar la curva de carga y previsión de carga: la realiza el rol de lanzador de la orden de fabricación y produce la distribución de la carga, haciendo que el estado mental del agente emisor de la orden de fabricación cambie a este estado.
- Diseñar la secuencia de actividades, que la realiza el rol lanzador de la orden de fabricación y produce la asignación de la secuencia de trabajo cambiando de este modo el estado mental del agente emisor de la orden de fabricación.
- Establecer las órdenes de trabajo produciendo dos hechos configuración de taller y la asignación órdenes a las células haciendo que éstos cambien el estado mental del agente lanzador de la orden de fabricación.
- Enviar datos a fabricación de piezas, banco de pruebas y embalaje: estas tareas las realiza el rol comunicador de proceso enviando las órdenes a estos ámbitos cambiando el estado mental del agente comunicador.

En la Figura 71 se presentan los roles que interviene en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además para este flujo de trabajo intervienen tres agentes, por lo tanto existe una interacción entre el agente administrador de la orden y el agente emisor de la orden de fabricación, y otra interacción entre el agente emisor de la orden de fabricación y el agente comunicador.

- **Flujo lanzamiento de flujo de materiales**

En la Figura 72 se presentan todas las tareas que influyen el lanzamiento de orden de flujo de materiales.

Figura 72: Descomposición de tareas del flujo lanzamiento de orden de flujo de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la

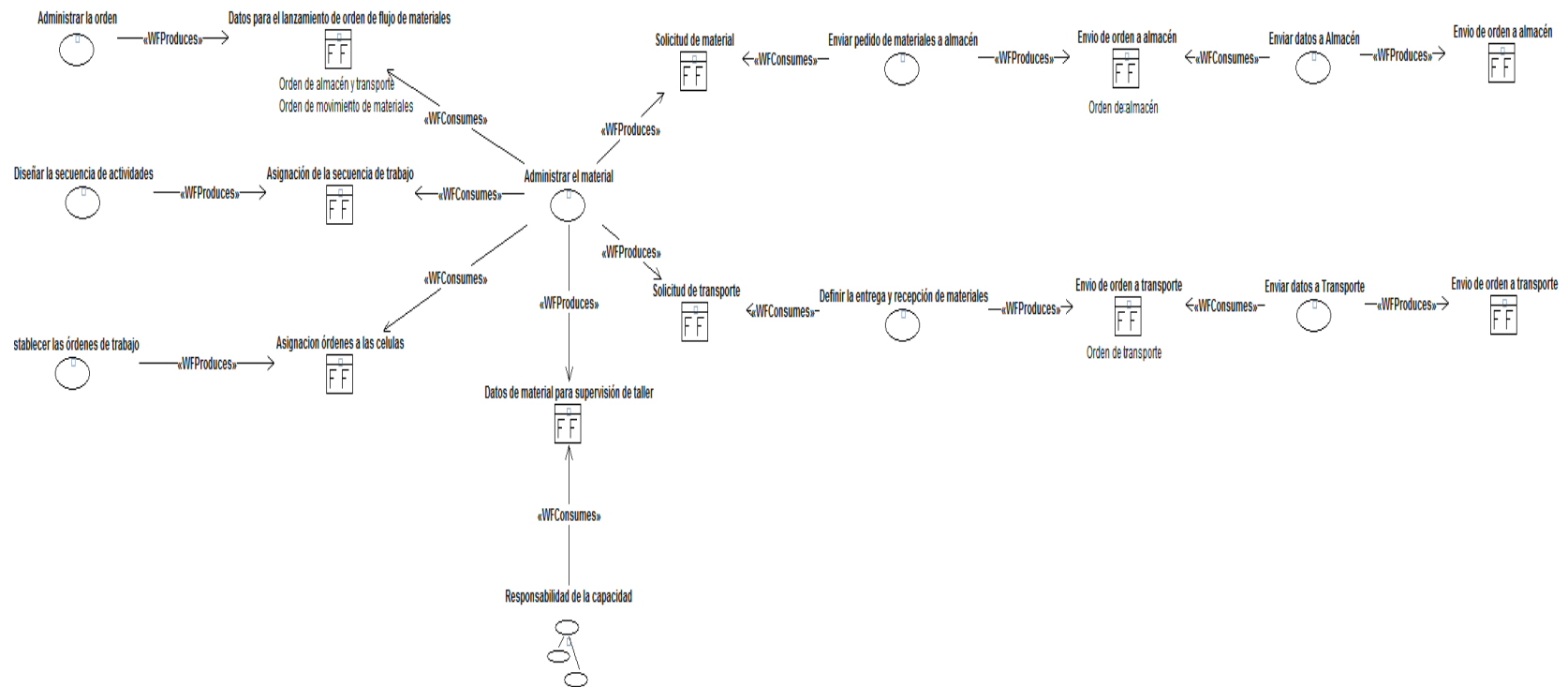
Figura 73 se representa el flujo lanzamiento de orden de flujo de materiales, en el cual actúan el agente emisor de la orden de flujo de materiales jugando el rol de lanzador de orden de flujo de materiales, el agente comunicador jugando el rol de comunicador de proceso, el agente administrador de la orden jugando el rol de encargado de la orden y el agente emisor de la orden de fabricación jugando el rol de lanzador de la orden de fabricación; a continuación se presenta una descripción de la secuencia del flujo de trabajo.

La tarea administrar la orden produce el hecho de los datos para el lanzamiento de orden de flujo de materiales iniciando el estado mental del agente administrador de la orden, la tarea diseñar secuencia de actividades y establecer las órdenes de trabajo producen dos hechos haciendo evolucionar el estado mental del agente emisor de la orden de fabricación; estos tres hechos son consumidos por la tarea administra el material; su ejecución produce tres hechos haciendo que el estado mental del agente emisor de la orden de flujo de materiales evolucione en ellos, para así llevar a cabo las tareas de enviar pedido de materiales a almacén y definir la entrega y recepción de materiales; estas tareas hacen que el agente emisor de la orden de flujo de materiales desarrolle dos nuevos estados mentales que serán consumidos por el agente comunicador enviando datos a almacén y transporte y haciendo que su estado mental evolucione en este estado.

En la

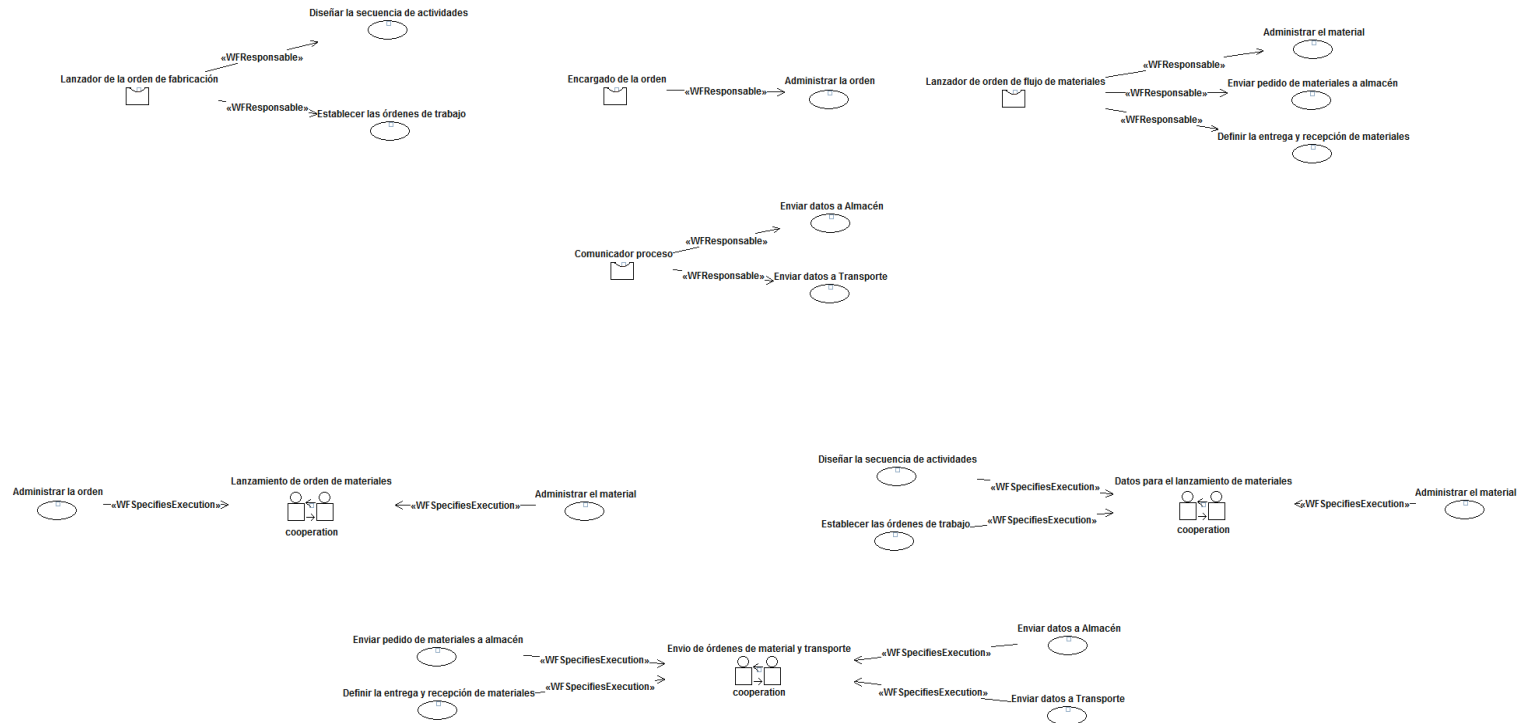
Figura 74 se presentan los roles que intervienen en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además para este flujo de trabajo se presentan tres interacciones: la primera, el lanzamiento de orden de materiales entre los agentes administrador de la orden y emisor de la orden de flujo de materiales; la segunda datos para el lanzamiento de materiales entre los agentes emisor de la orden de flujo de materiales y el emisor de la orden de fabricación; y la tercera interacción, envío de órdenes de material y transporte entre los agentes emisor de la orden de flujo de materiales y el comunicador.

Figura 73: Flujo lanzamiento de orden de flujo de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 74: Roles e interacción que se produce en el flujo lanzamiento de orden de flujo de materiales.

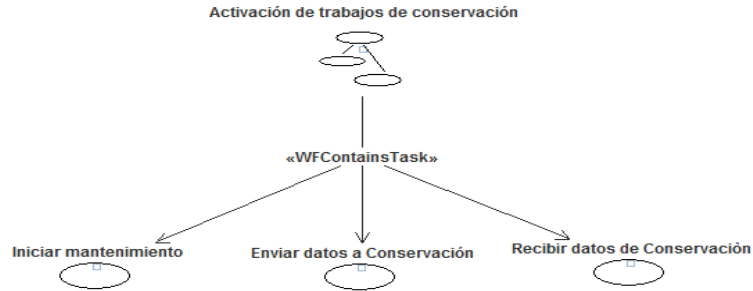


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo activación de trabajos de conservación**

En la Figura 75 se presentan todas las tareas que influyen en la activación de trabajos de conservación.

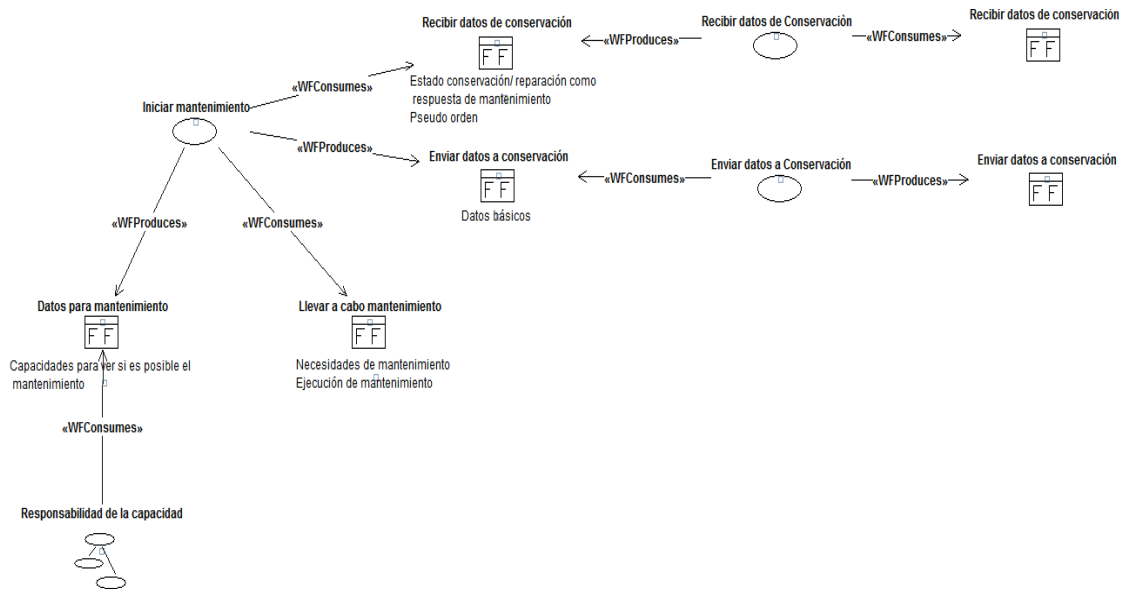
Figura 75: Descomposición de tareas del flujo activación de trabajos de conservación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 76 se muestra el flujo de activación de trabajos de conservación, el cual inicia con la tarea de iniciar mantenimiento del agente supervisor de taller y desarrollada por el rol activador conservación, la cual produce el estado mental de datos para mantenimiento y envío de datos a conservación; además consume hechos del agente comunicador de la tarea recibir datos de conservación, haciendo que el agente comunicador se encuentre en el estado mental de recibir datos de conservación. Adicionalmente, esta tarea consume el hecho llevar a cabo el mantenimiento proveniente del flujo responsabilidad de la capacidad.

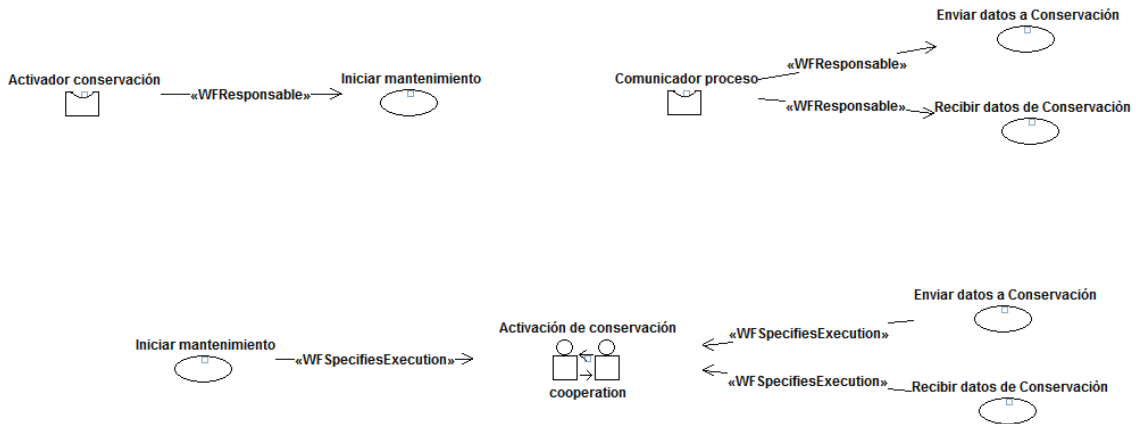
Figura 76: Flujo activación de trabajos de conservación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 77 se presentan los roles que interviene en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además para este flujo de trabajo se presenta una interacción de activación de conservación entre los agentes supervisor de taller y comunicador.

Figura 77: Roles e interacción que se produce en el flujo activación de trabajos de conservación.

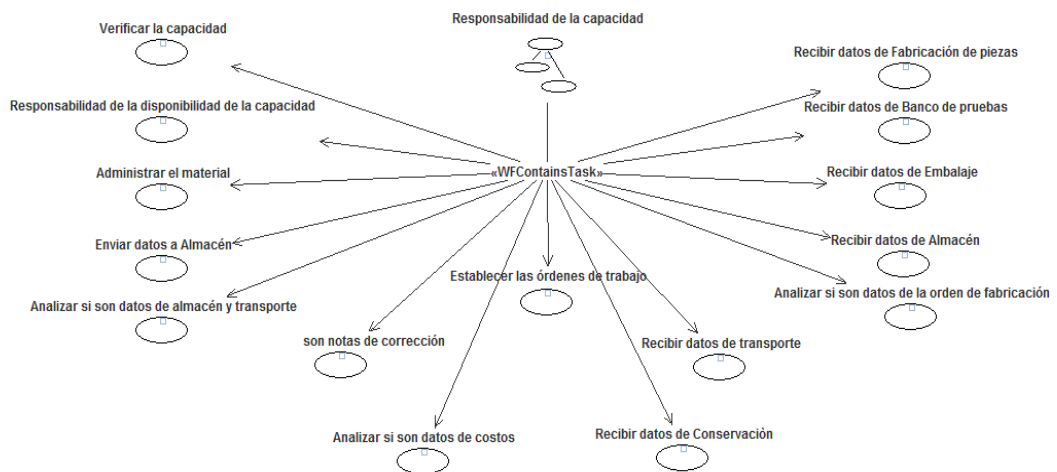


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo responsabilidad de la capacidad**

En la Figura 78 se presentan todas las tareas que influyen en la responsabilidad de la capacidad.

Figura 78: Descomposición de tareas del flujo responsabilidad de la capacidad.

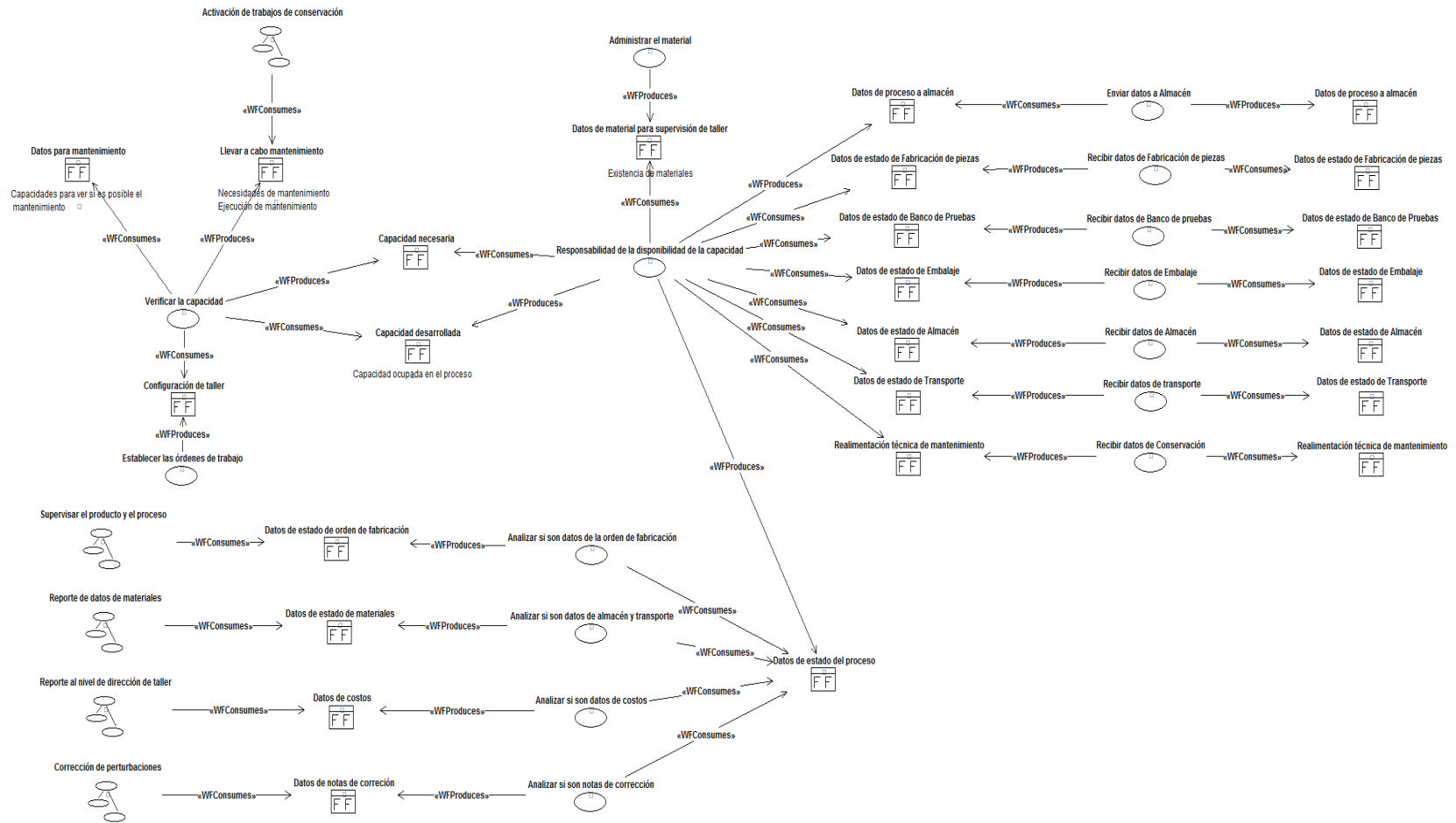


Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 79 se presenta el flujo de trabajo, el cual lo inicia el agente emisor de la orden de fabricación jugando el rol de lanzador de orden de fabricación realizando la tarea de establecer las órdenes de trabajo; el agente supervisor de taller jugando el rol de controlador de capacidad toma esta información para realizar las tareas de verificar la capacidad y responsabilidad de la disponibilidad de la capacidad; esta última tarea necesita de los datos de material para supervisión de taller del rol lanzador de orden de flujo de materiales del agente emisor de la orden flujo de materiales y datos de estado del nivel de dirección de proceso dados por el agente comunicador; una vez realizada esta tarea envía los datos de todo el proceso para que puedan ser examinados por las tareas analizar si son datos de costos, analizar si son datos de almacén y transporte, analizar si son datos de orden de fabricación y analizar si son notas de corrección realizadas por el rol controlador de capacidad del agente supervisor de taller.

En la Figura 80 se presentan los roles que intervienen en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además para este flujo de trabajo se presentan tres interacciones: la primera de datos de materiales para supervisión entre los agentes supervisor de taller y emisor de la orden de flujo de materiales; la segunda de datos de la orden de trabajo para supervisión entre el agente supervisor de taller y emisor de la orden de fabricación y la tercera responsabilidad de la capacidad del proceso realizada entre los agentes supervisor de taller y comunicador.

Figura 79: Flujo responsabilidad de la capacidad.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 80: Roles e interacciones que se produce en el flujo responsabilidad de la capacidad.

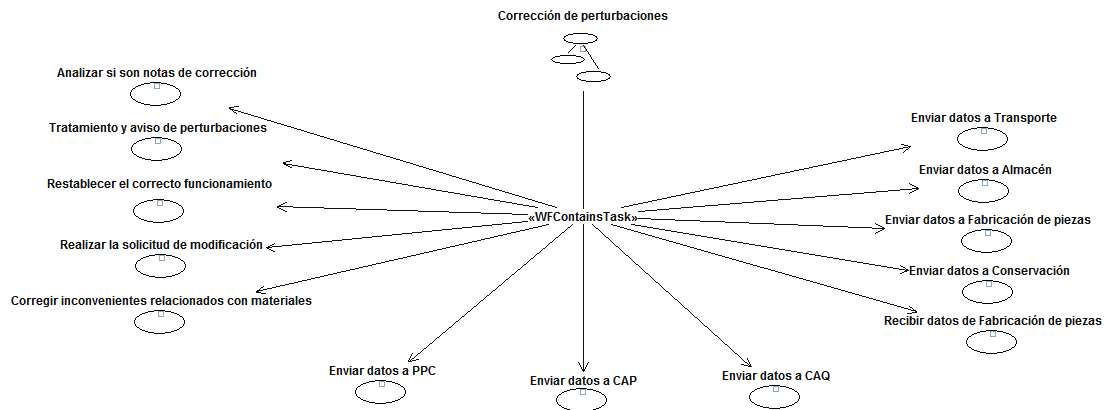


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo corrección de perturbaciones**

En la Figura 81 se presentan todas las tareas que influyen en la corrección de perturbaciones.

Figura 81: Descomposición de tareas del flujo corrección de perturbaciones.

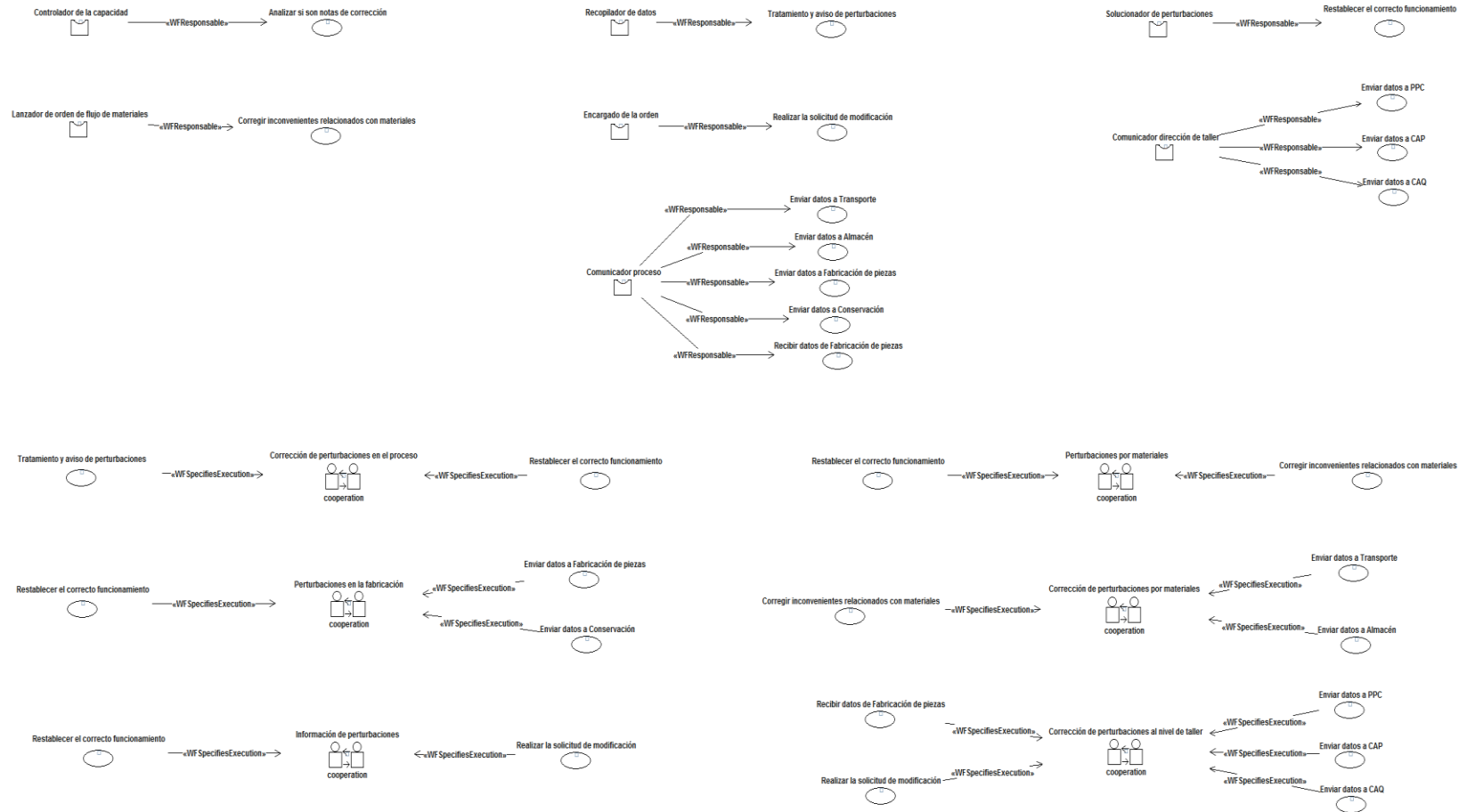


Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 82 se muestra el flujo de corrección de perturbaciones; se inicia analizando si es una nota de corrección para posteriormente realizar el tratamiento de aviso de perturbaciones; estas tareas son realizadas por el agente supervisor de taller mediante los roles controlador de capacidad y recopilador de datos respectivamente; estos datos de corrección son tomados por el rol solucionador de perturbaciones del agente emisor de la orden de fabricación para realizar la tarea restablecer el correcto funcionamiento; esta tarea informa en dónde ocurrió la perturbación; en caso de ser de mantenimiento se envía la información a conservación mediante el rol de comunicador de proceso del agente comunicador; en caso de ser perturbaciones en materiales se envía al agente emisor de la orden de flujo de materiales para que tome las acciones correctiva ya sea en almacén o en transporte enviando estos datos a estos ámbitos mediante el agente comunicador; en caso de ser perturbaciones en la fabricación lleva la información el agente comunicador a fabricación de piezas y en el caso de que la perturbación sea de ámbitos de dirección de taller se envía la información para que el agente administrador de la orden realice la solicitud de modificación y se envíen los datos a PPC, a CAP o CAQ mediante el agente comunicador.

En la Figura 83 se muestran los roles que intervienen en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan, además de las interacciones que se presentan en éste.

Figura 83: Roles e interacciones que se produce en el flujo corrección de perturbaciones.

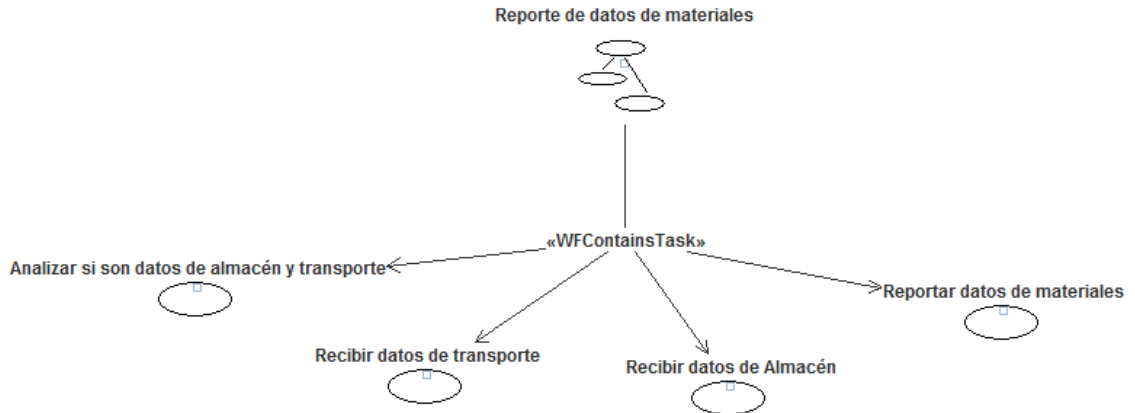


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo reporte de datos de materiales**

En la Figura 84 se presentan todas las tareas que influyen en el reporte de datos de materiales.

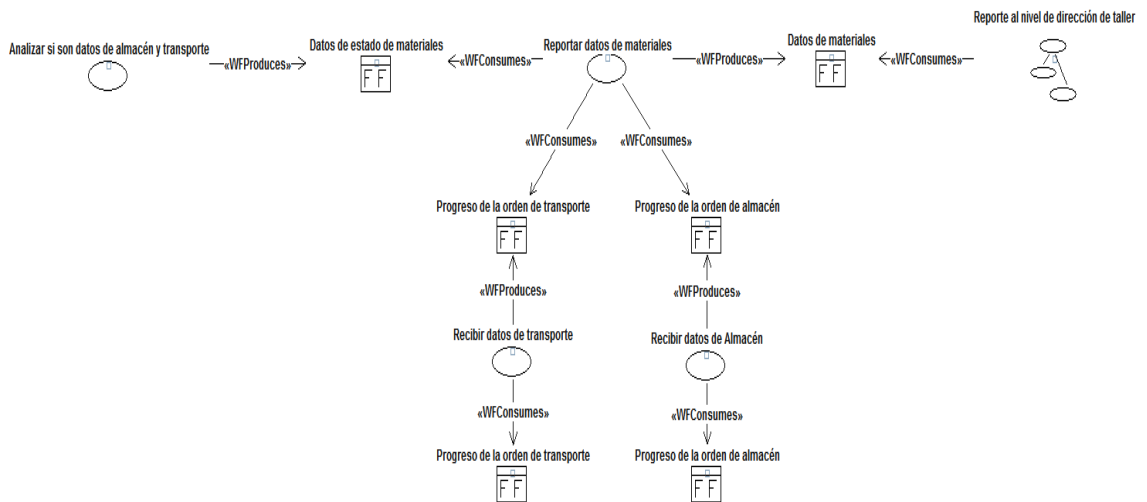
Figura 84: Descomposición de tareas del flujo reporte de datos de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 85 se observa que el flujo lo inicia la tarea de analizar si son datos de almacén y transporte realizada por el rol controlador de capacidad del agente supervisor de taller; los datos producidos por esta tarea se consumen en la tarea reportar datos de materiales realizada por el rol lanzador de orden de flujo de materiales; esta tarea además necesita del progreso de la orden de almacén y transporte que son dados por el rol comunicador de proceso del agente comunicador; una vez realizada esta tarea los datos están listos para ser reportados al nivel de dirección de taller.

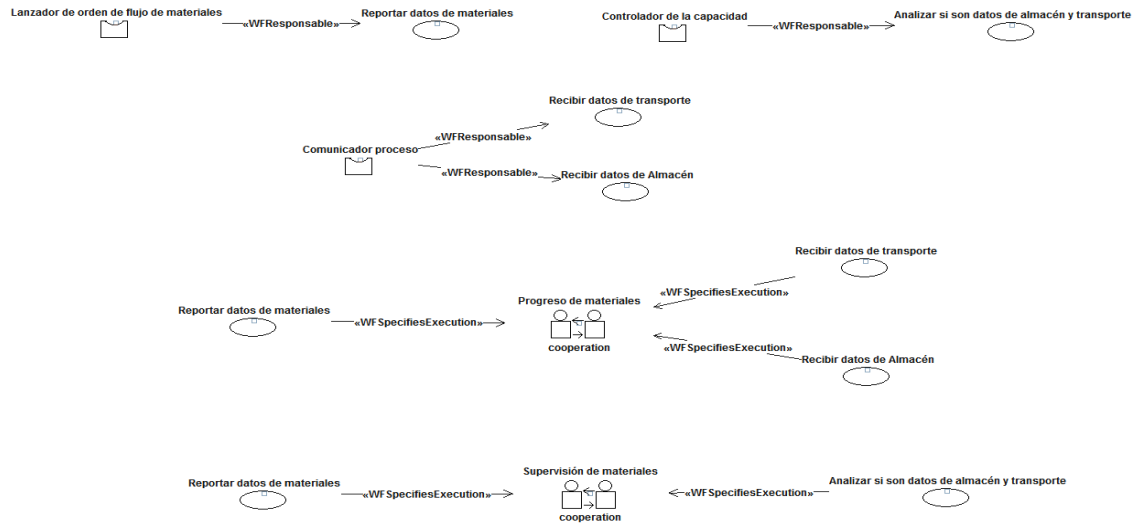
Figura 85: Flujo reporte de datos de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 86 se presentan los roles que intervienen en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además para este flujo de trabajo se presentan dos interacciones; la primera de progreso de materiales entre los agentes emisor de la orden de flujo de materiales y el comunicador y la segunda de supervisión de materiales entre los agentes supervisor de taller y emisor de la orden de flujo de materiales.

Figura 86: Roles e interacciones que se produce en el flujo reporte de datos de materiales.

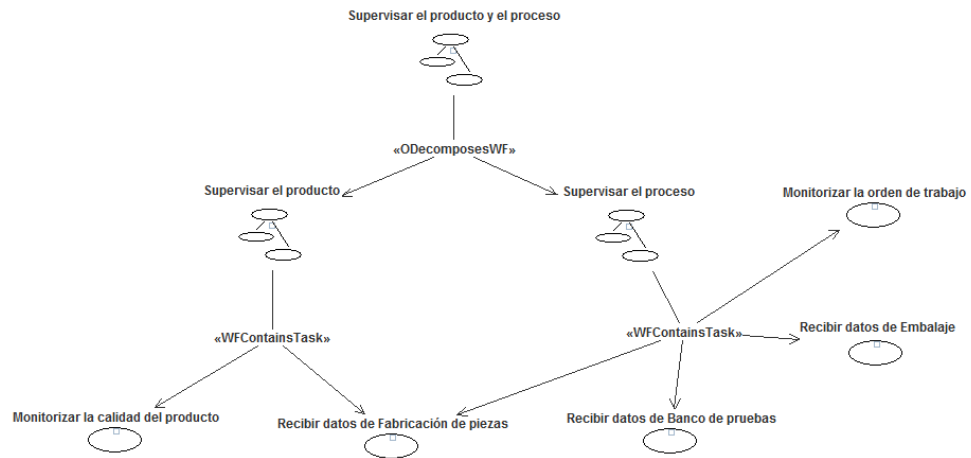


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo supervisar el producto y el proceso**

En la Figura 87 se muestra que el flujo supervisar el producto y el proceso está dividido en dos sub-flujos, que son: supervisar el producto y supervisar el proceso y todas las tareas que influyen en estos flujos; esto se realizó debido a que cada uno persigue objetivos independientes pero éstos llevan a alcanzar un objetivo general.

Figura 87: Descomposición de tareas del flujo supervisar el producto y el proceso.

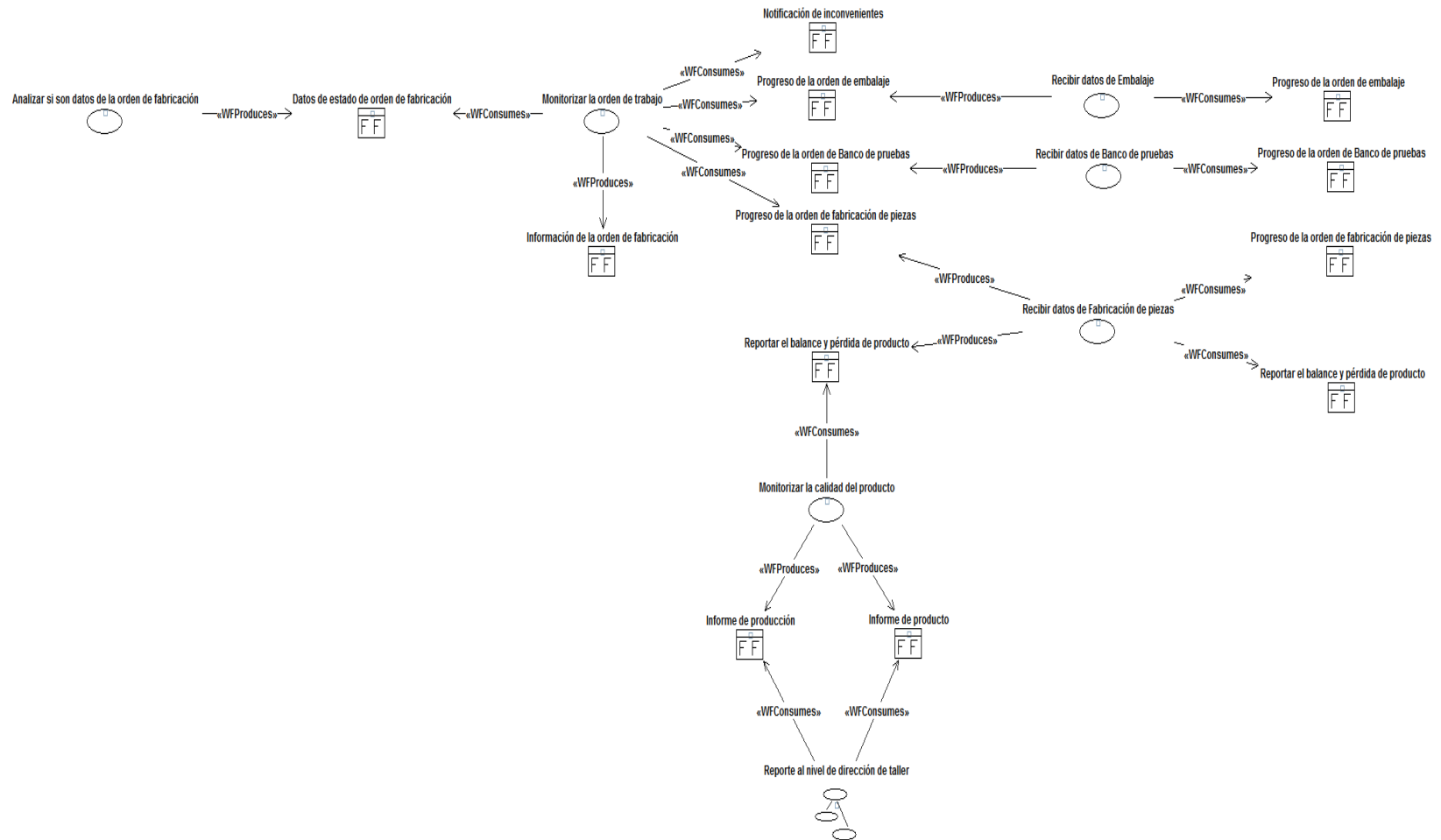


Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 88 se muestra el flujo de trabajo que inicia con la tarea analizar si son datos de orden de fabricación realizada por el agente supervisor de taller; esta información la toma el agente emisor de la orden de fabricación, el cual se encarga de monitorizar la orden de trabajo con la ayuda del agente comunicador ya que necesita información del proceso y de monitorizar la calidad del producto que necesita información del balance y pérdida del producto proporcionada por el agente comunicador.

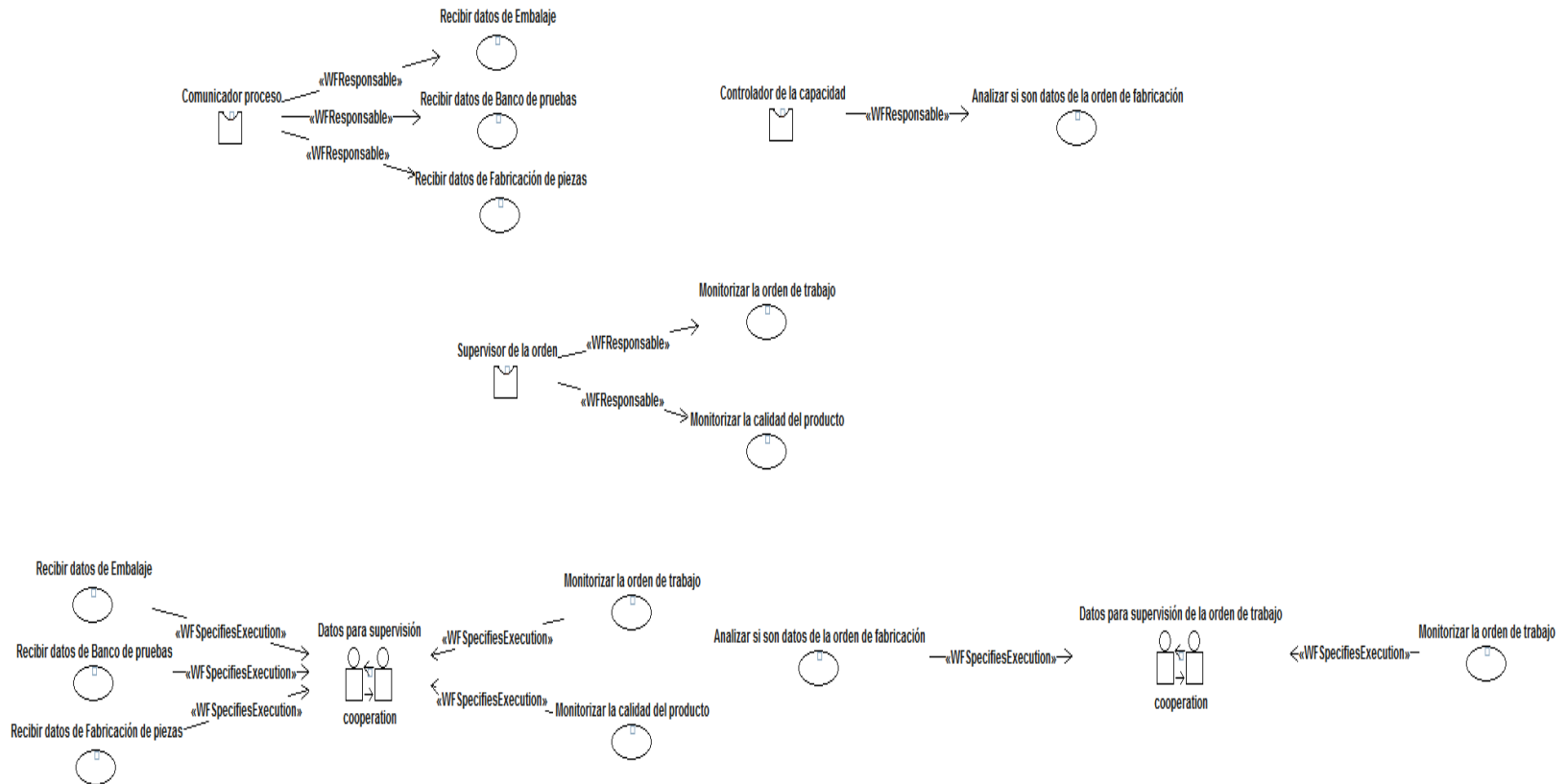
En la Figura 89 se muestran los roles que intervienen en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan, además de las interacciones que se presentan en éste.

Figura 88: Flujo supervisar el producto y el proceso.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 89: Roles e interacciones que se produce en el flujo supervisar el producto y el proceso.

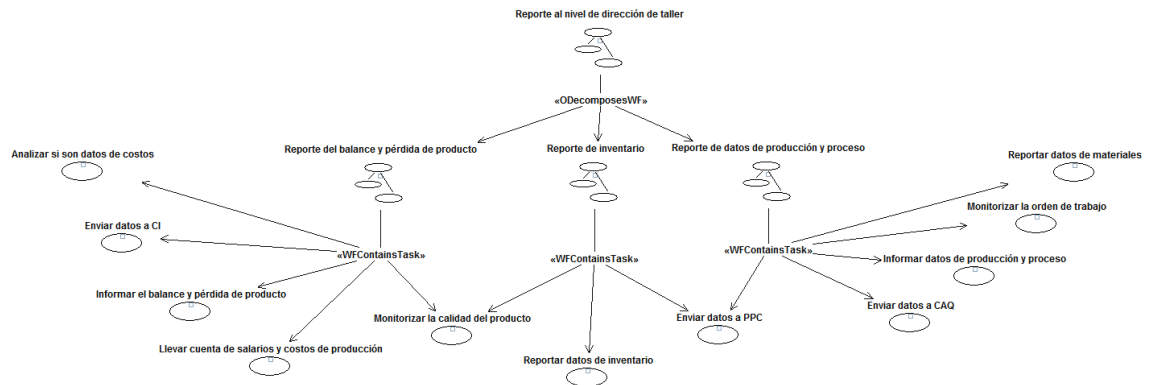


Fuente: Propia, Abril 2010.

- **Flujo reporte a nivel de dirección de taller**

En la Figura 90 se muestra el flujo reporte a nivel de dirección de taller que está dividido en tres sub-flujos; reportar el balance y pérdida de producto, reportar el inventario y reportar datos de producción y proceso, además de todas las tareas que influyen en estos flujos.

Figura 90: Descomposición de tareas del flujo reporte al nivel de dirección de taller.

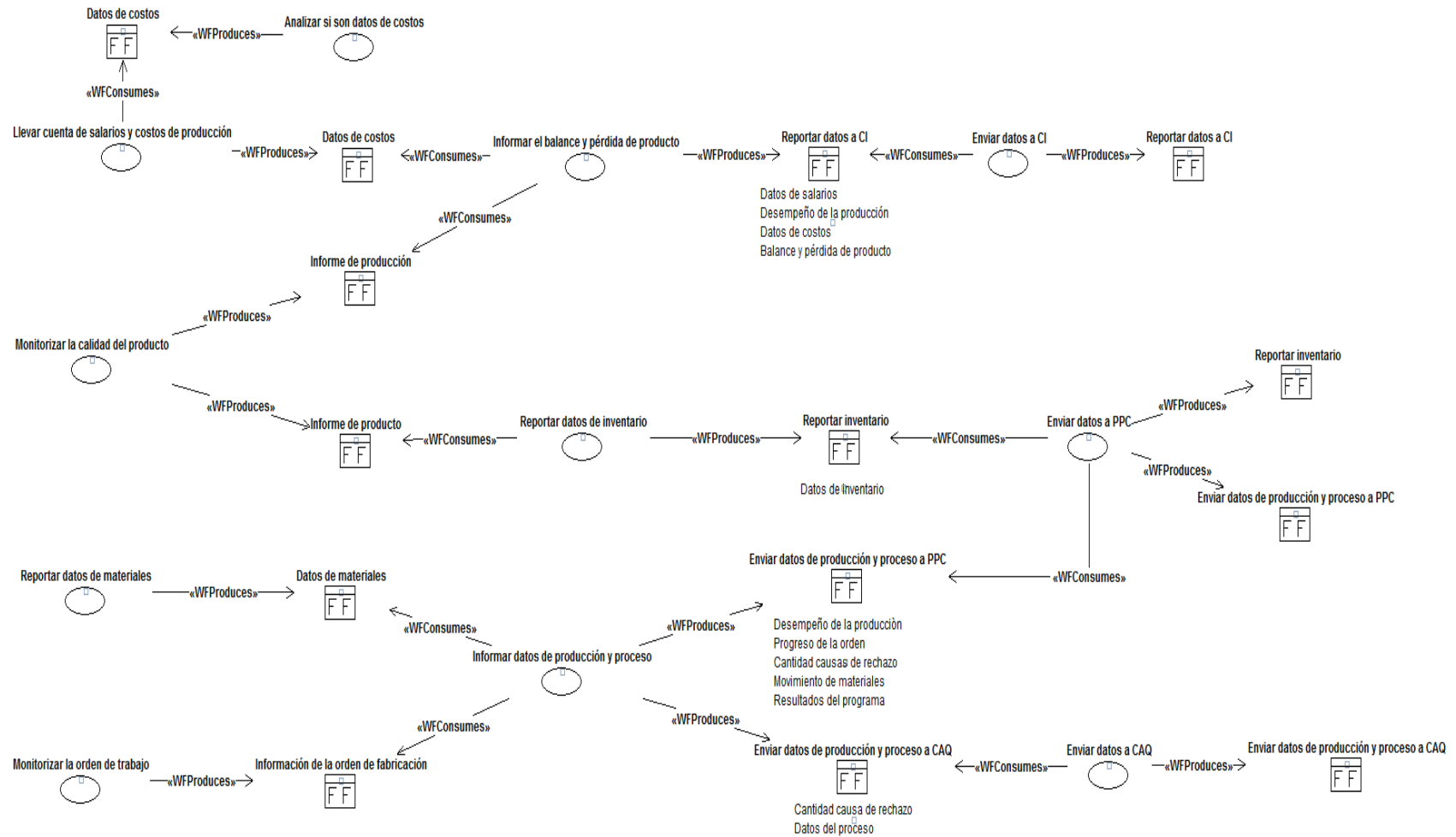


Fuente: Propia, Abril 2010.

El flujo que se muestra en la Figura 91 tiene tres tareas principales que son el informar el balance y pérdida de producto, reportar datos de inventario e informar datos de producción y proceso, realizadas por el agente administrador de la orden jugando el rol de notificador de datos. La primera de ellas necesita de los datos de costos del rol recopilador de datos del agente supervisor de taller y del informe de producción del rol supervisor de orden del agente emisor de la orden de fabricación para finalmente reportar datos a CI con la ayuda del agente comunicador. La segunda de ellas necesita del informe de producto proveniente del rol supervisor de orden del agente emisor de la orden de fabricación para reportar el inventario a PPC mediante el agente comunicador. Y la tercera necesita datos del agente emisor de la orden de fabricación y del agente emisor de la orden de materiales para enviar los datos de producción y proceso a PPC y CAQ por medio del agente comunicador.

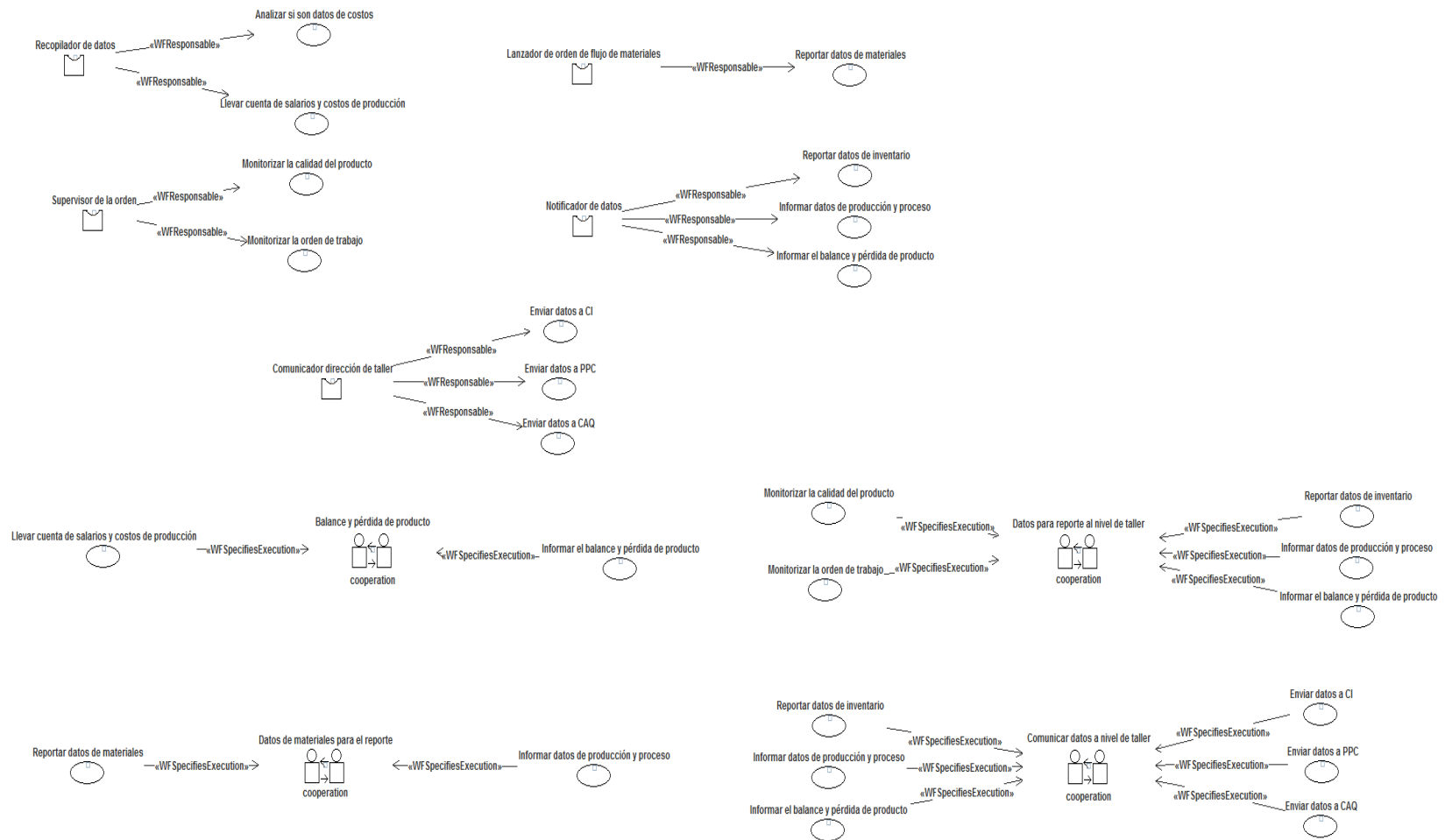
En la Figura 92 se presentan los roles que intervienen en el flujo de trabajo y las tareas que ellos ejecutan; además para este flujo de trabajo se presentan cuatro interacciones; la primera el balance y pérdida de producto realizada por los agentes supervisor de taller y administrador de la orden; la segunda de datos de reporte a nivel de dirección de taller entre los agentes emisor de la orden de fabricación y administrador de la orden; la tercera los datos de materiales para el reporte realizada entre los agentes administrador de la orden y emisor de la orden de flujo de materiales, y la cuarta comunicar datos a nivel de taller realizada entre los agentes administrador de la orden y comunicador.

Figura 91: Flujo reporte al nivel de dirección de taller.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 92: Roles e interacciones que se produce en el flujo reporte al nivel de dirección de taller.



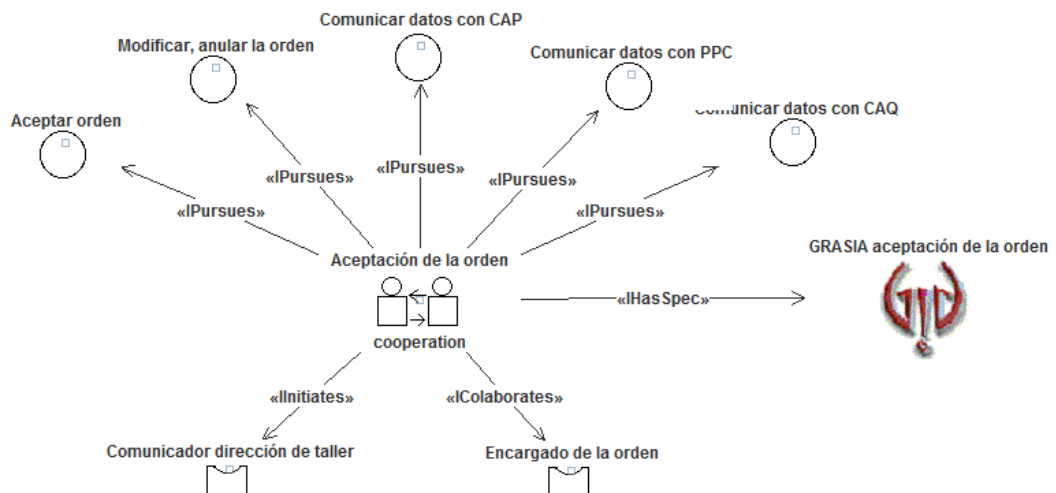
Fuente: Propia, Abril 2010.

MODELO DE INTERACCIÓN

Mediante los modelos de interacción se permite detallar cómo se coordinan y comunican los agentes. Cada declaración de interacción incluye los actores, el objetivo perseguido y el protocolo que sigue la interacción. A continuación, se muestran todos los diagramas de interacción que se plantearon para el control de fabricación, donde se relacionan los agentes, roles, objetivos, unidades de interacción y tareas que participan en ella.

En la Figura 93 se muestra cómo se presenta la interacción aceptación de la orden del flujo aceptar la orden con el protocolo cooperación entre los agentes comunicador y administrador de la orden jugando los roles comunicador dirección de taller y encargado de la orden respectivamente, con lo que se pretende cumplir los objetivos de cada agente, como son el de aceptar orden, modificar, anular la orden, comunicar datos con CAP, PPC y CAQ.

Figura 93: Interacción aceptación de la orden.

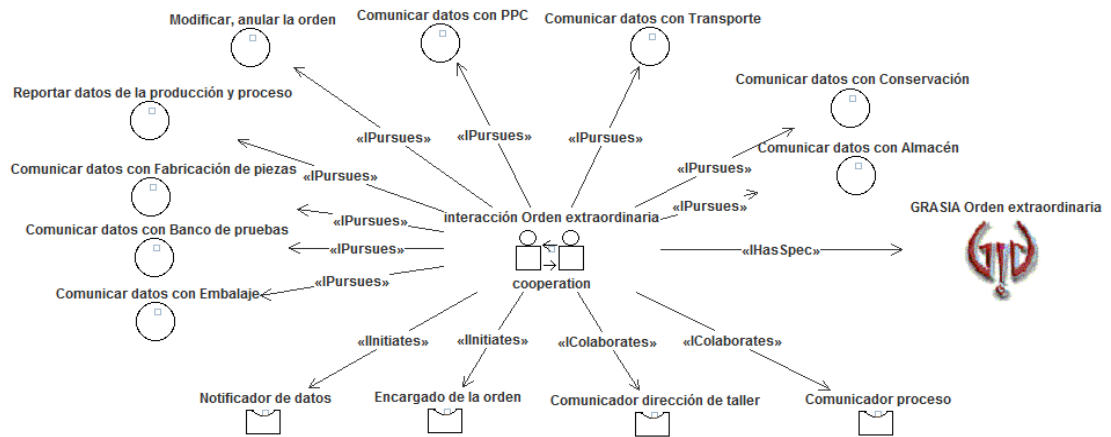


Fuente: Propia, Abril 2010.

De la figura anterior como se observa se genera una especificación GRASIA que es descrita en la Figura 94, donde se presenta una ruta por cada unidad de interacción entre los roles encargado de la orden y comunicador dirección de taller; pero para que exista este tipo de interacción se deben especificar las tareas que inician y colaboran, como es el caso para la unidad de interacción datos orden de trabajo que va desde el comunicador dirección de taller iniciado por la tarea recibir datos de PPC y colaboradas por las tareas analizar si es una orden extraordinaria y analizar si se puede cumplir con la orden para así llegar al agente administrador por medio del rol encargado de la orden.

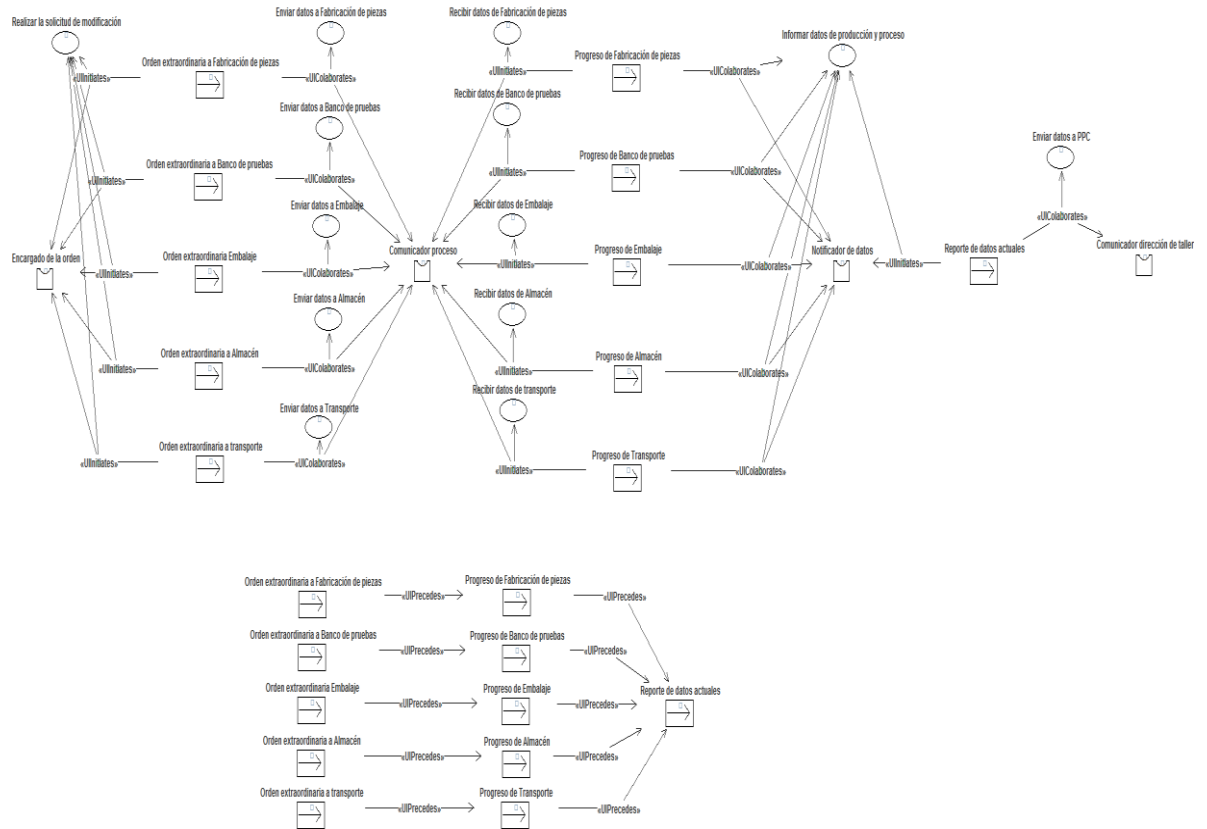
Igualmente para las unidades de interacción datos de CAP y CAQ que es iniciada por las tareas recibir datos de CAP y recibir datos de CAQ para llegar al agente administrador con la colaboración de la tarea aceptar la orden, algo diferente ocurre en el caso de la

Figura 95: Interacción orden extraordinaria.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 96: Especificación grasia orden extraordinaria.



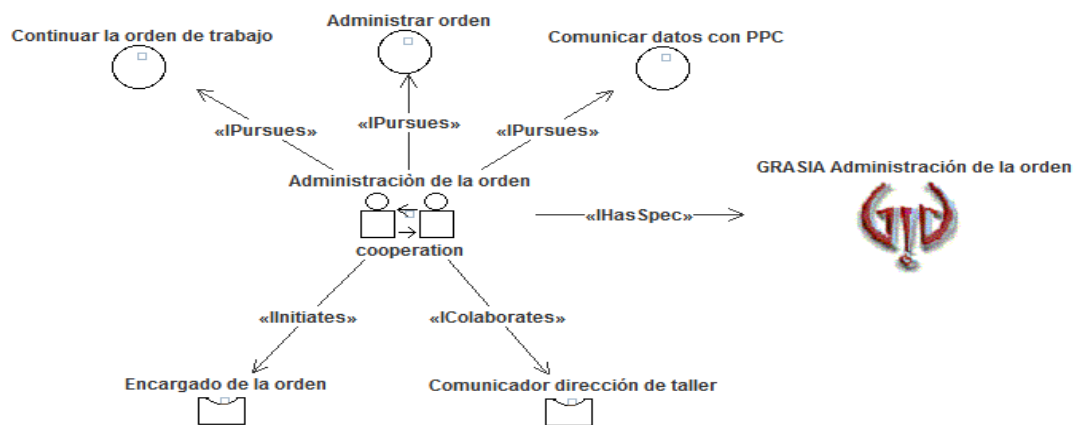
Fuente: Propia, Abril 2010.

La especificación GRASIA para la orden extraordinaria se muestra en la Figura 96, donde se presentan las diferentes rutas para cada unidad de interacción entre los roles notificador de datos, encargado de la orden, comunicador dirección de taller y comunicador proceso, y las tareas que inician y colaboran en el traspaso de información de un rol a otro, o sea de un agente a otro.

En la parte inferior de la Figura 96 se especifica el orden de las unidades de interacción, que a diferencia de la anterior especificación GRASIA no es necesario que se vayan en secuencia ya que se define que estas pueden presentarse de forma paralela.

La interacción administración de la orden del flujo de trabajo administra la orden se indica en la Figura 97, donde se observan los agentes y para este caso los objetivos continuar la orden de trabajo, administrar orden y comunicador datos con PPC.

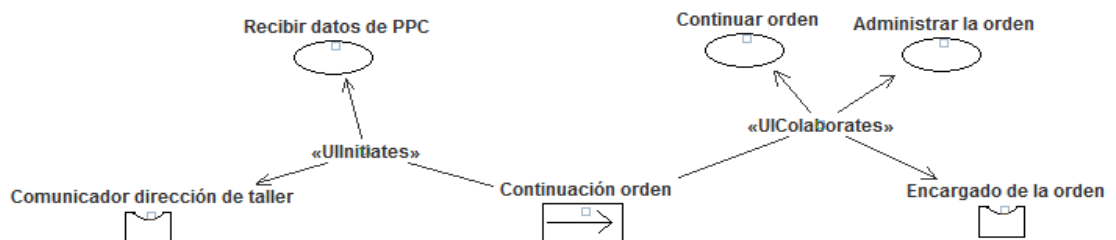
Figura 97: Interacción administración de la orden.



Fuente: Propia, Abril 2010.

La especificación GRASIA para la interacción administración de la orden se presenta en la Figura 98, y la descripción de los roles y tareas para la unidad de interacción continuación orden.

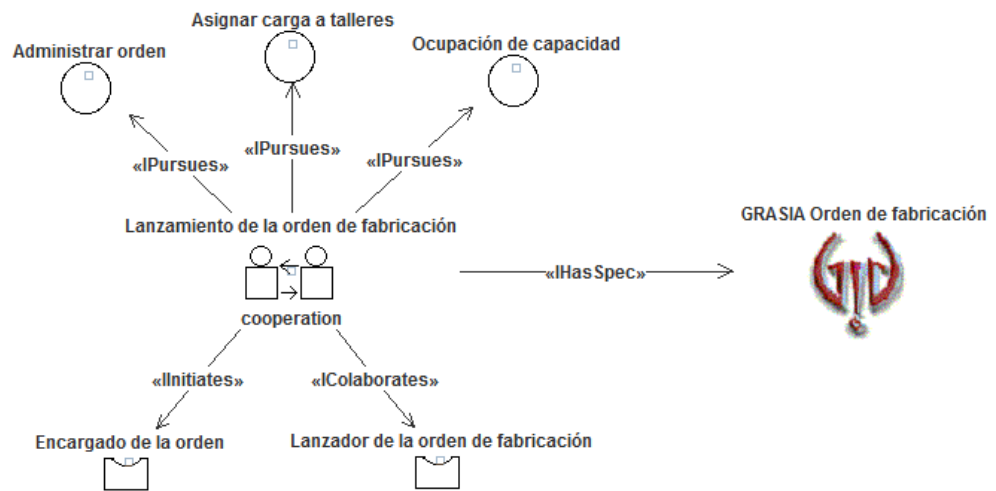
Figura 98: Especificación grasia administración de la orden.



Fuente: Propia, Abril 2010.

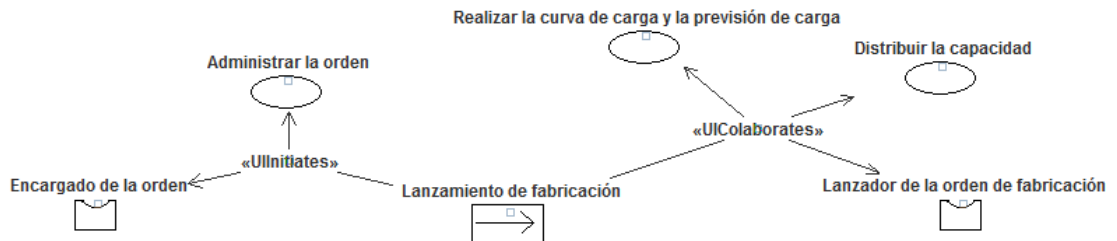
Una interacción presente en el flujo de trabajo lanzamiento de la orden es la de la Figura 99, que se realiza para el lanzamiento de la orden de fabricación que persigue los objetivos administrar orden, asignar carga a talleres y ocupación de capacidad gracias a los roles encargado de la orden y lanzador de la orden de fabricación; su especificación GRASIA se muestra en la Figura 100 con las tareas y roles para la unidad de interacción lanzamiento de fabricación.

Figura 99: Interacción lanzamiento de orden de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 100: Especificación grasia lanzamiento de orden de fabricación.

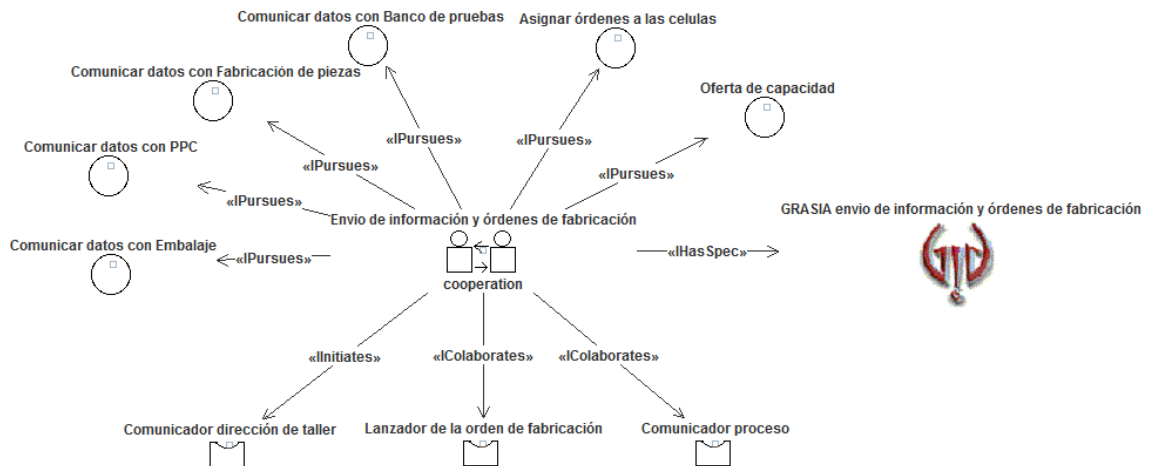


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción envió de información y órdenes de fabricación del flujo de trabajo lanzamiento de la orden se presenta en la Figura 101 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

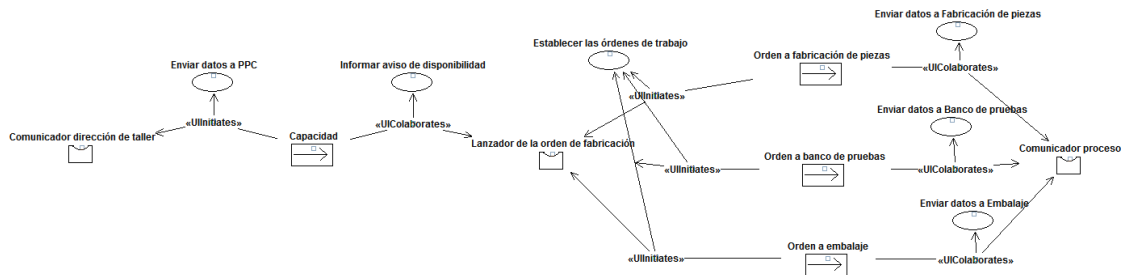
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 102.

Figura 101: Interacción envío de información y órdenes de fabricación.



Fuente. Propia, Abril 2010.

Figura 102: Especificación grasia envío de información y órdenes de fabricación.

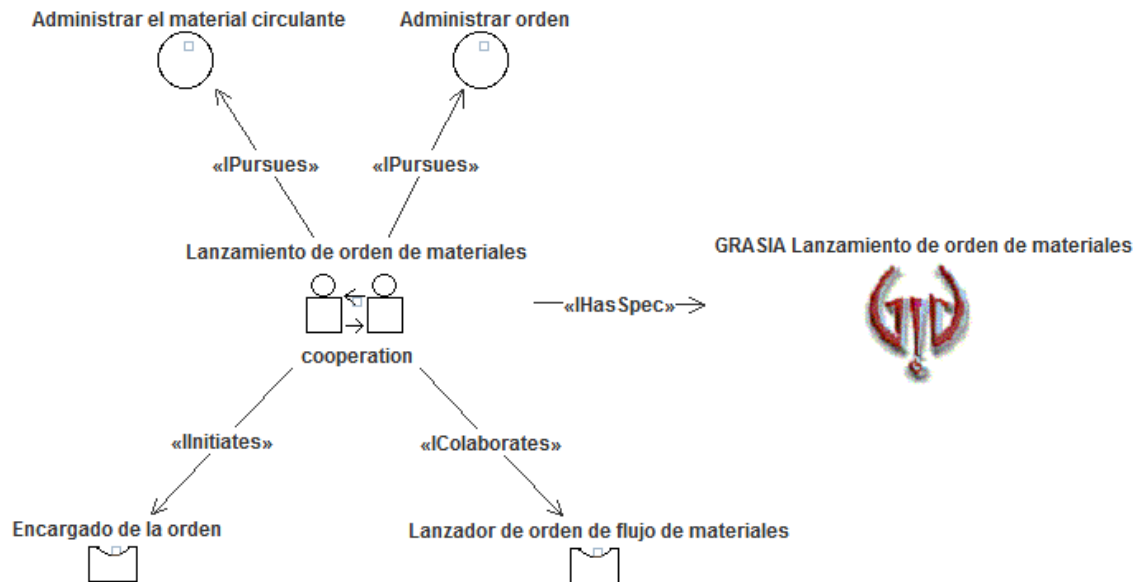


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción lanzamiento de orden de materiales del flujo de trabajo lanzamiento de orden de flujo de materiales se presenta en la Figura 103 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

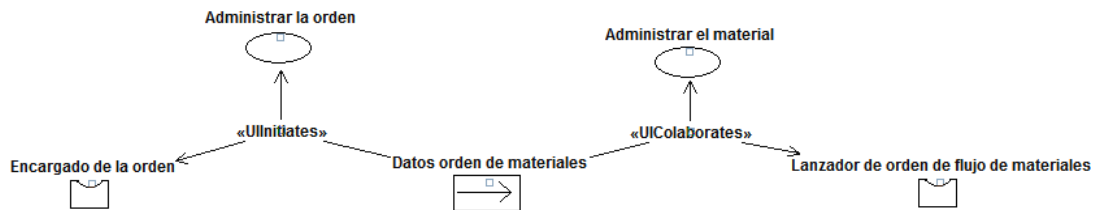
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 104.

Figura 103: Interacción lanzamiento de orden de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 104: Especificación grasia lanzamiento de orden de materiales.

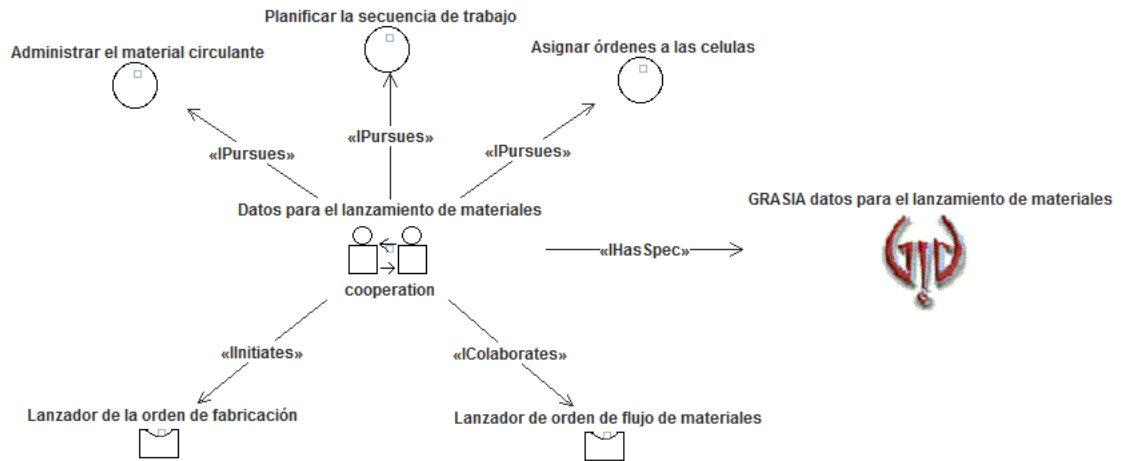


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción datos para el lanzamiento de materiales del flujo de trabajo lanzamiento de orden de flujo de materiales se presenta en la Figura 105 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

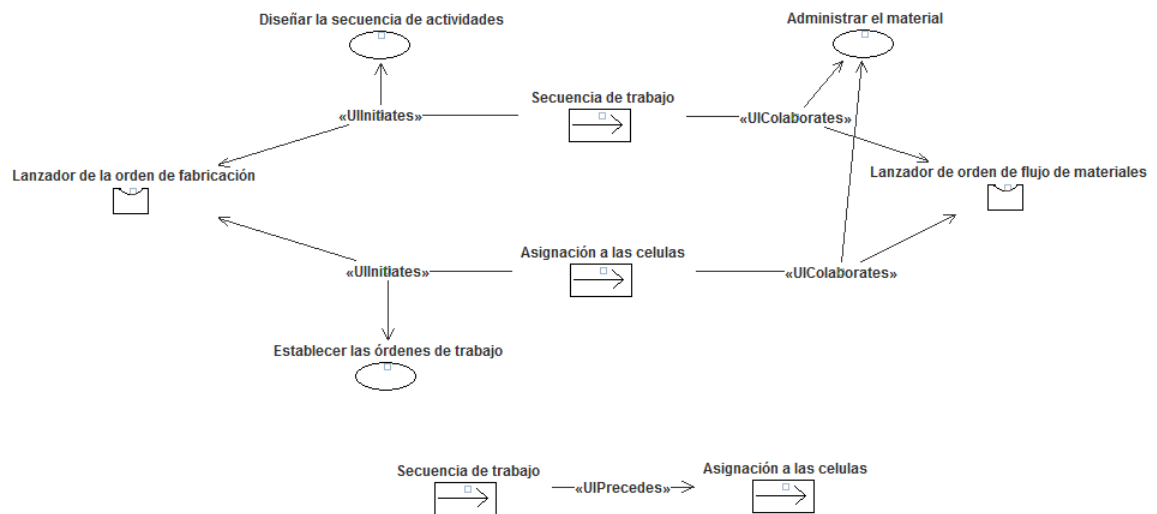
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 106.

Figura 105: Interacción datos para el lanzamiento de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 106: Especificación grasia datos para el lanzamiento de materiales.

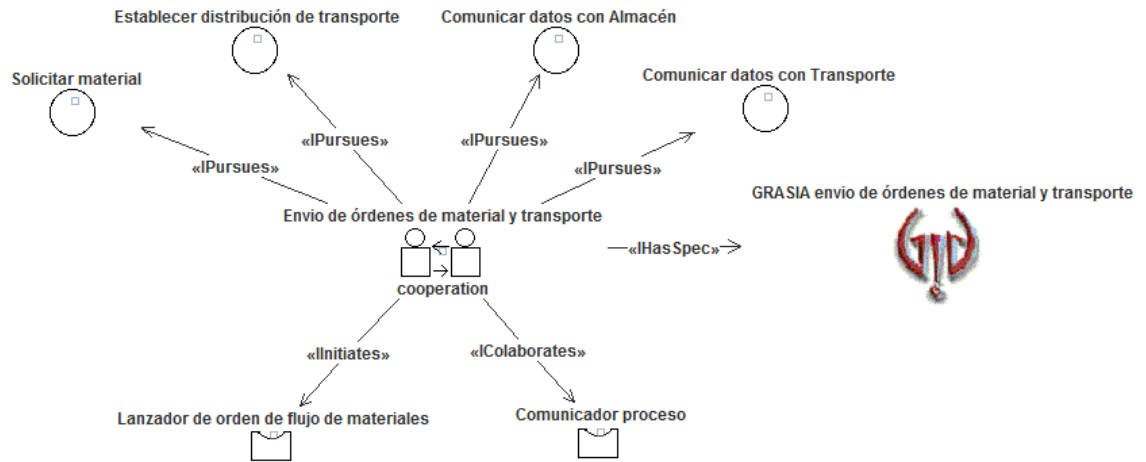


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción envío de órdenes de material y transporte del flujo de trabajo lanzamiento de orden de flujo de materiales se presenta en la Figura 107 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

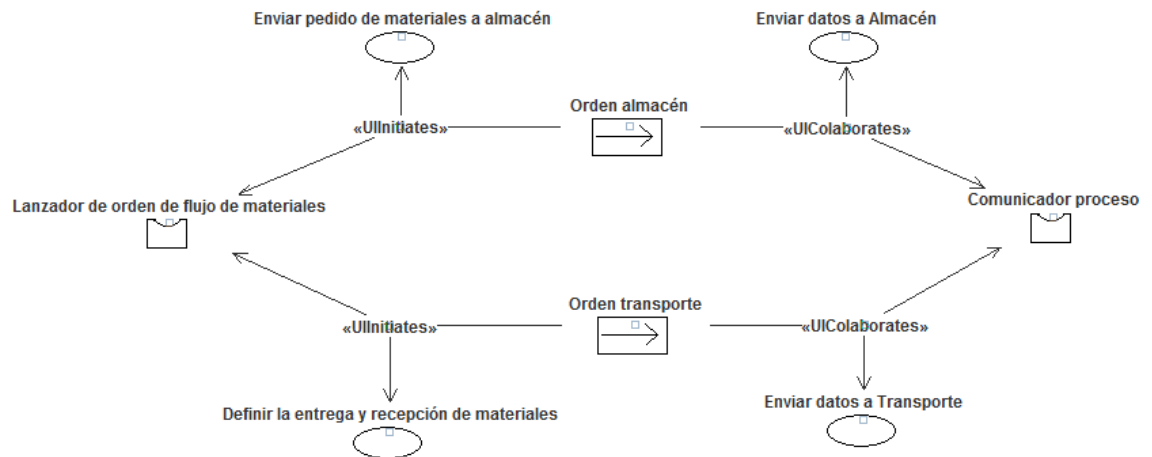
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 108.

Figura 107: Interacción de envío de órdenes de material y transporte.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 108: Especificación grasia envío de órdenes de material y transporte.

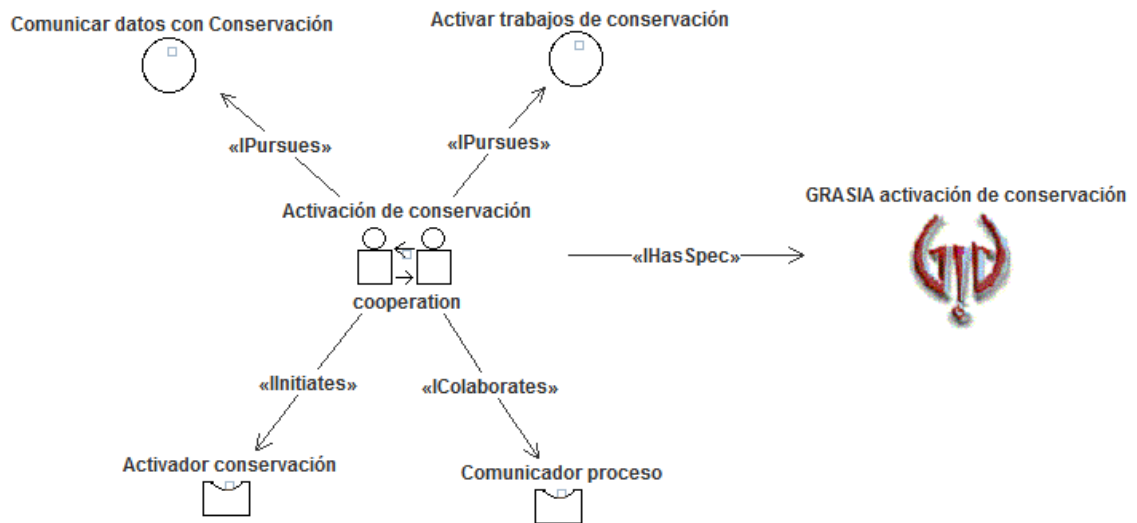


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción activación de conservación del flujo de trabajo activación de trabajos de conservación se presenta en la Figura 109 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

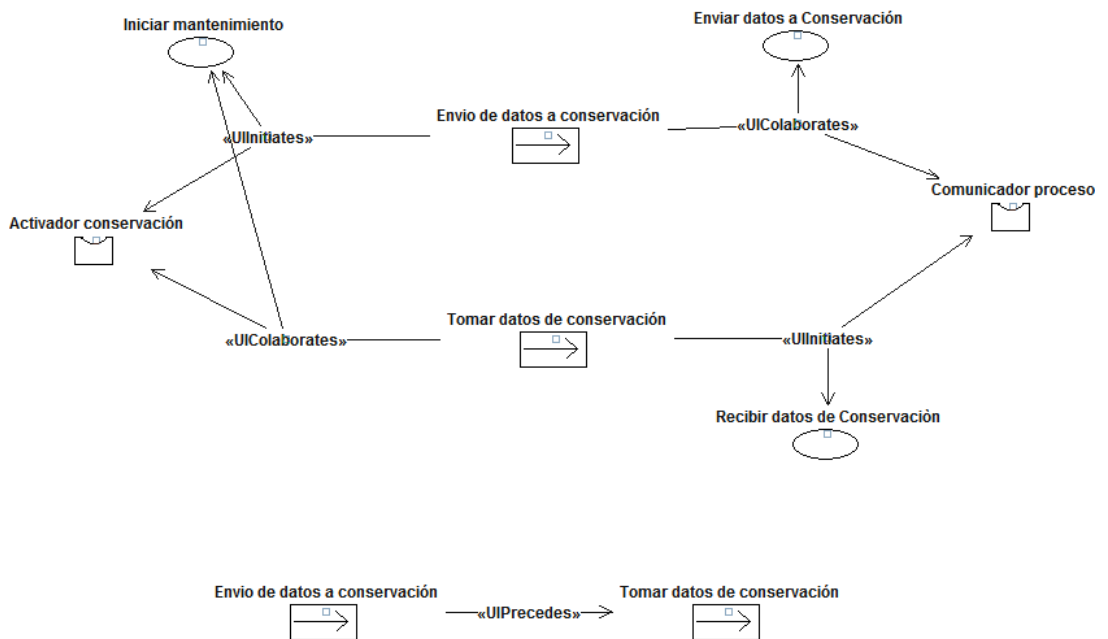
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 110.

Figura 109: Interacción activación de conservación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 110: Especificación grasia activación de conservación.

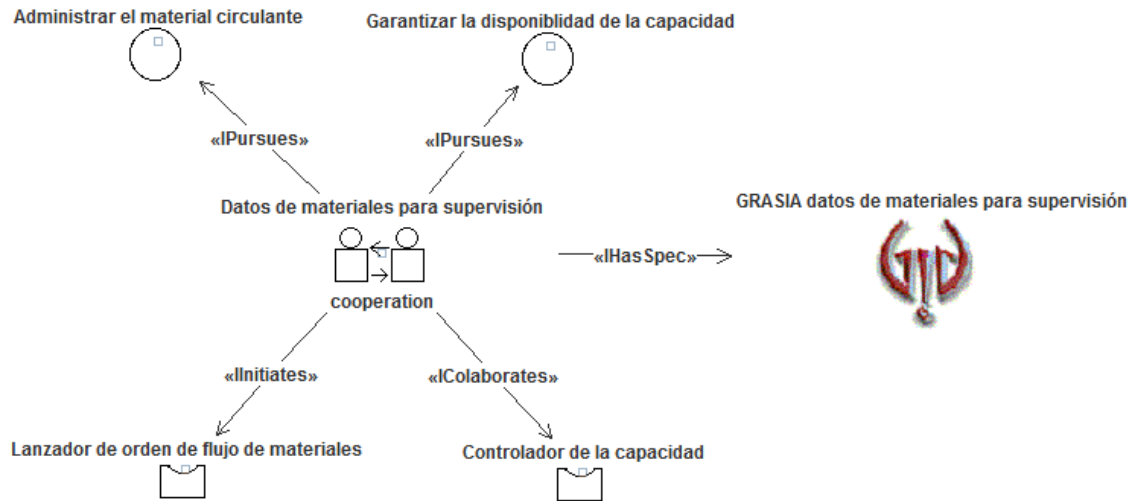


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción datos de materiales para la supervisión del flujo de trabajo responsabilidad de la capacidad se presenta en la Figura 111 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

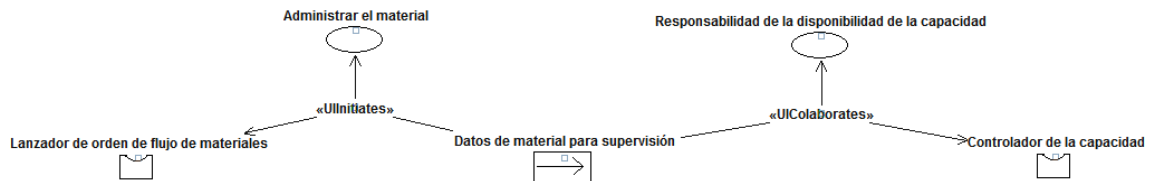
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 112.

Figura 111: Interacción datos de materiales para supervisión.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 112: Especificación grasia datos de materiales para supervisión.

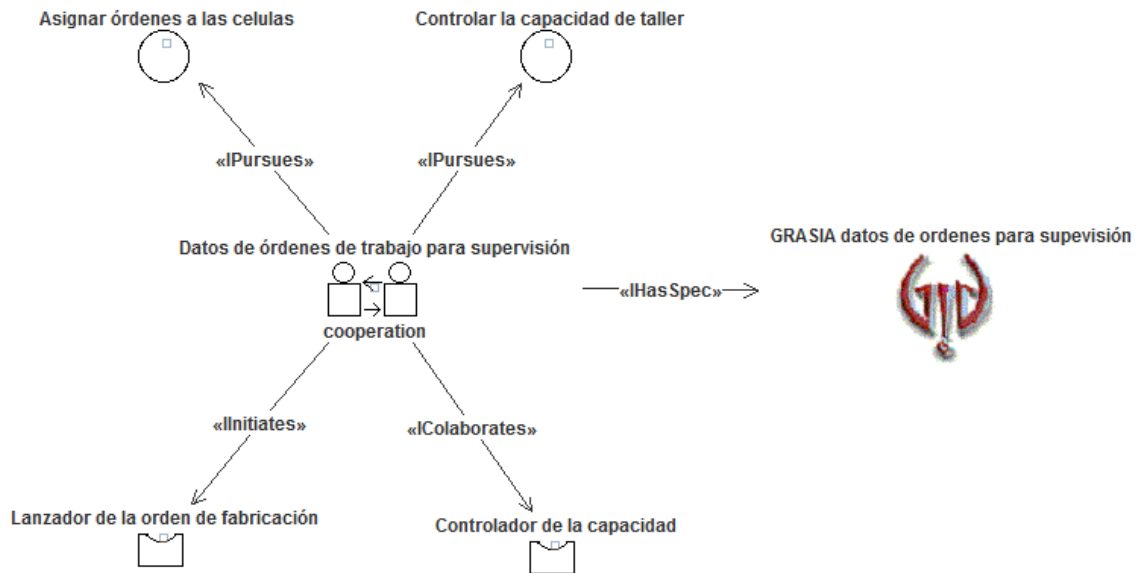


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción datos de órdenes de trabajo para supervisión del flujo responsabilidad de la capacidad se presenta en la Figura 113 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

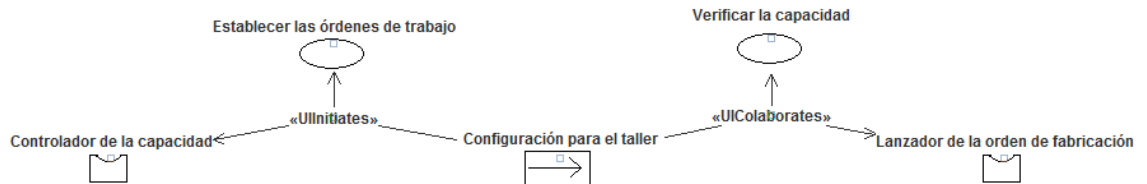
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 114.

Figura 113: Interacción datos de órdenes de trabajo para supervisión.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 114: Especificación grasia datos de órdenes de trabajo para supervisión.

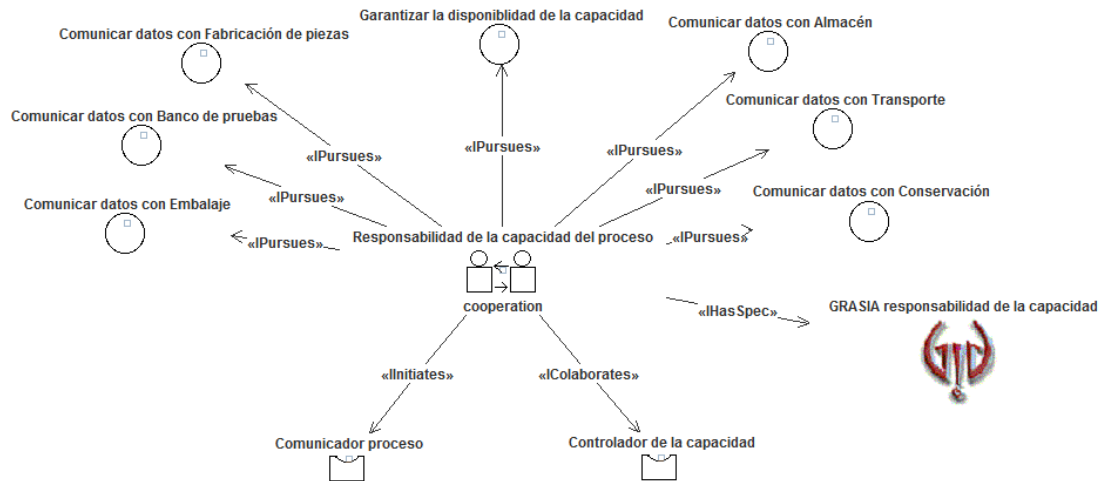


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción responsabilidad de la capacidad del proceso del flujo responsabilidad de la capacidad se presenta en la Figura 115 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

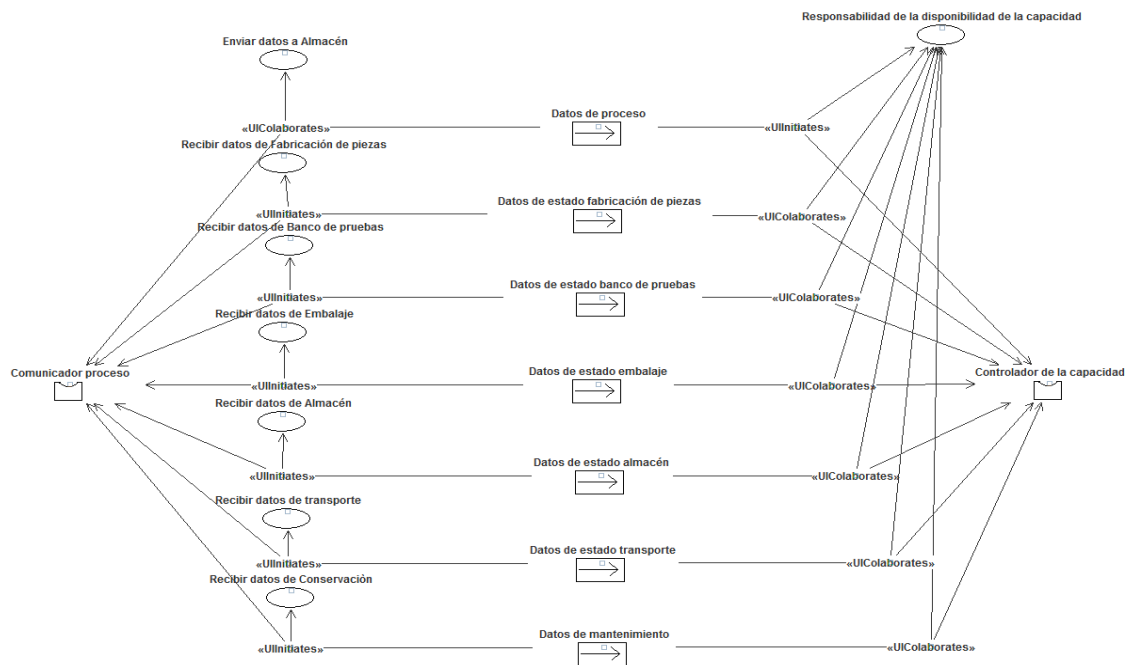
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 116.

Figura 115: Interacción responsabilidad de la capacidad del proceso.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 116: Especificación grasia responsabilidad de la capacidad del proceso.

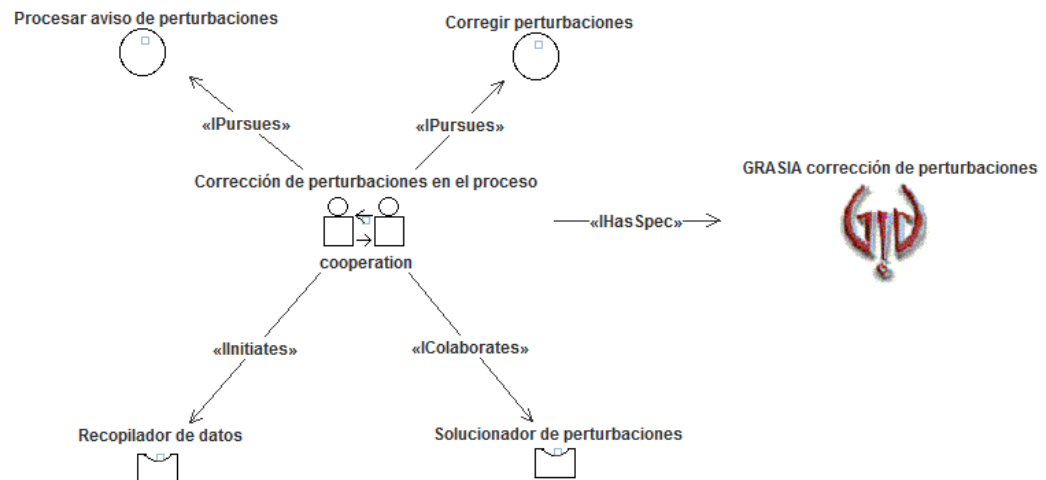


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción corrección de perturbaciones en el proceso del flujo corrección de perturbaciones se presenta en la Figura 117 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

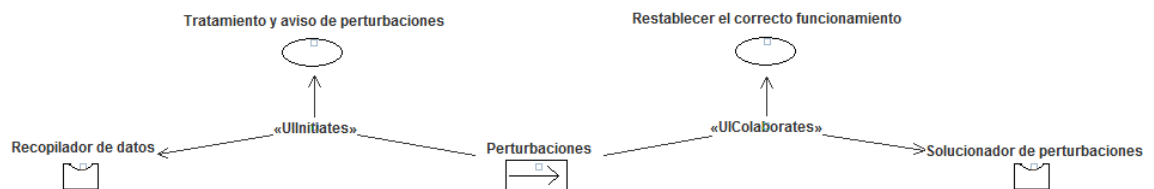
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 118.

Figura 117: Interacción corrección de perturbaciones en el proceso.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 118: Especificación grasia corrección de perturbaciones en el proceso.

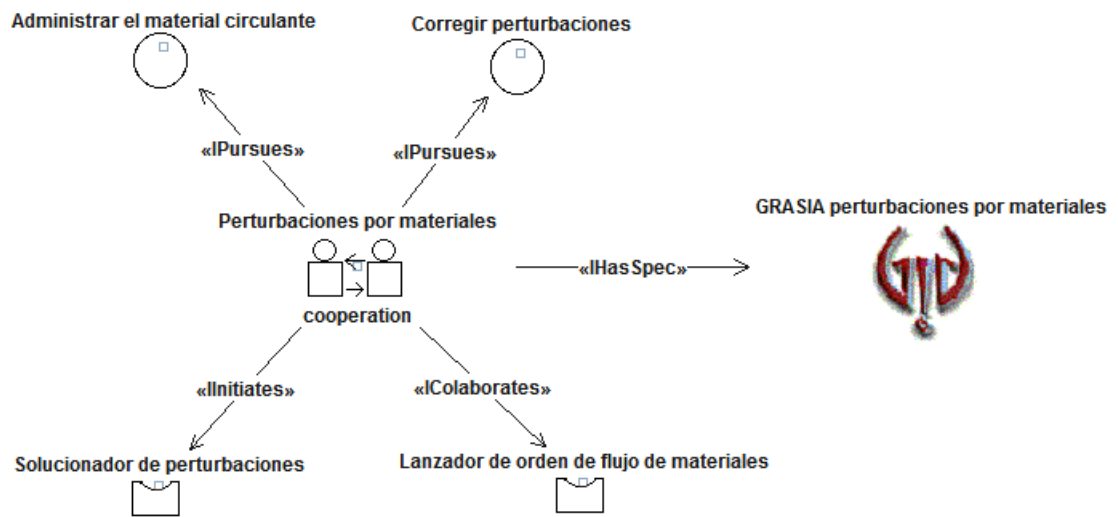


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción perturbaciones por materiales del flujo corrección de perturbaciones se presenta en la Figura 119 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

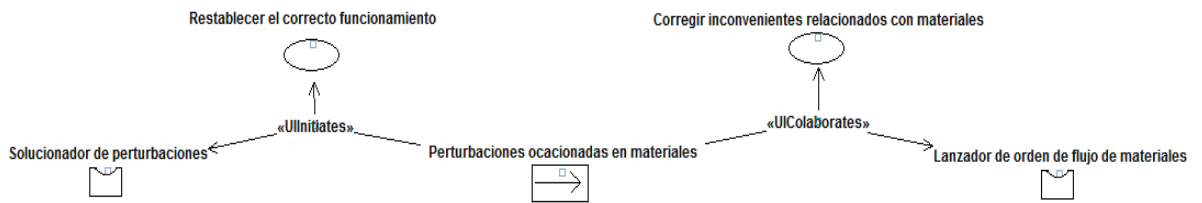
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 120.

Figura 119: Interacción perturbaciones por materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 120: Especificación grasia perturbaciones por materiales.

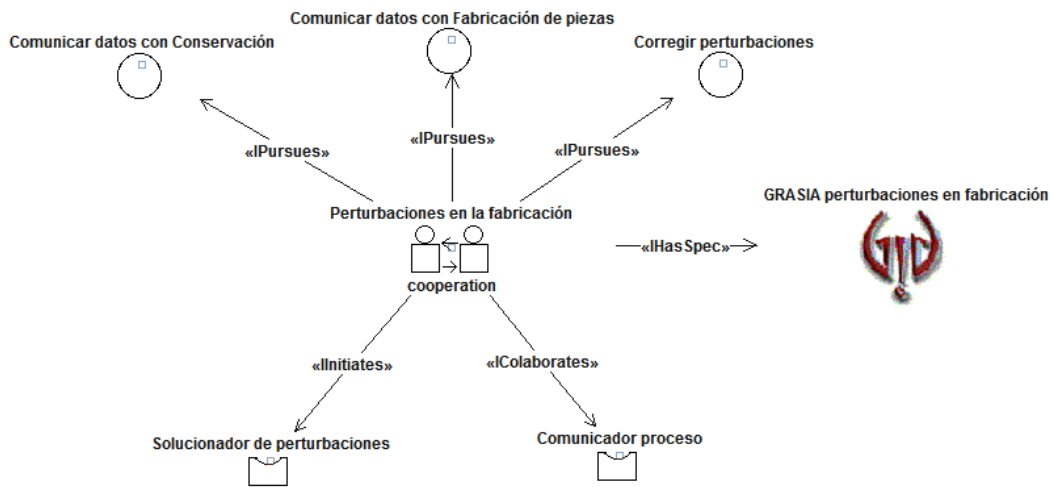


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción perturbaciones en la fabricación del flujo corrección de perturbaciones se presenta en la Figura 121 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

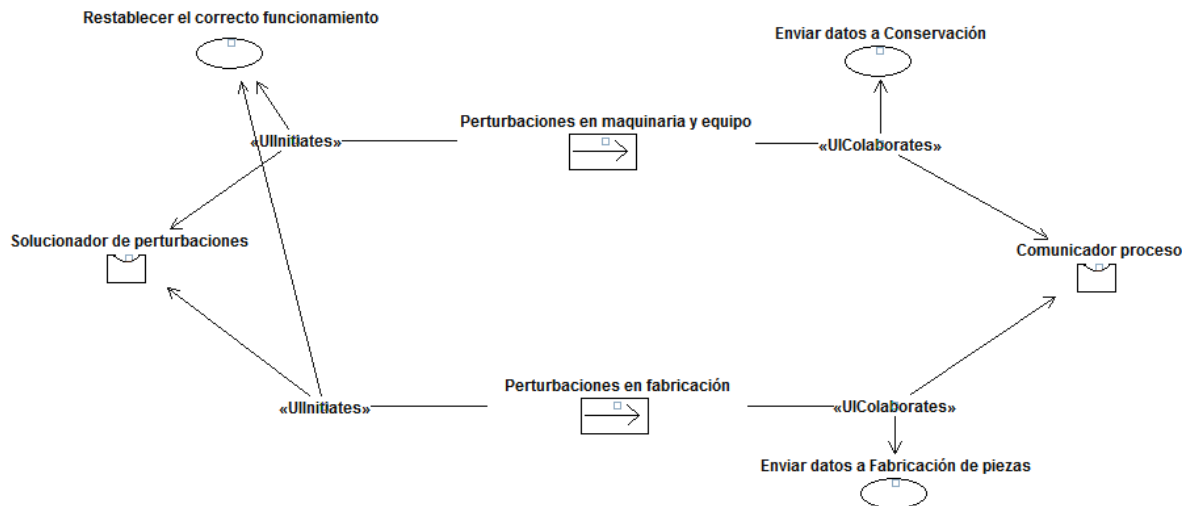
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 122.

Figura 121: Interacción perturbaciones en la fabricación.



Fuente: propia, Abril 2010.

Figura 122: Especificación grasia perturbaciones en la fabricación.

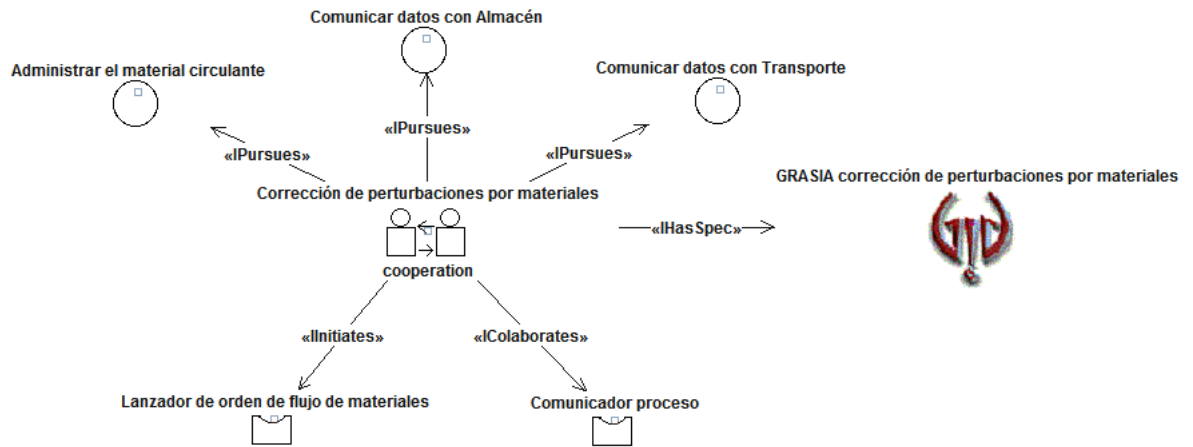


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción corrección de perturbaciones por materiales del flujo corrección de perturbaciones se presenta en la Figura 123 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

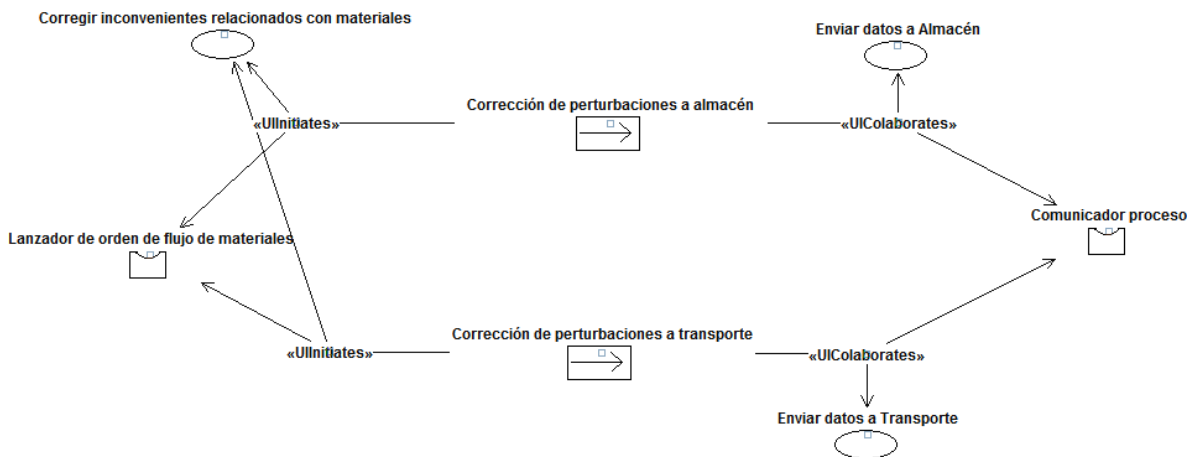
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 124.

Figura 123: Interacción corrección de perturbaciones por materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 124: Especificación grasia corrección de perturbaciones por materiales.

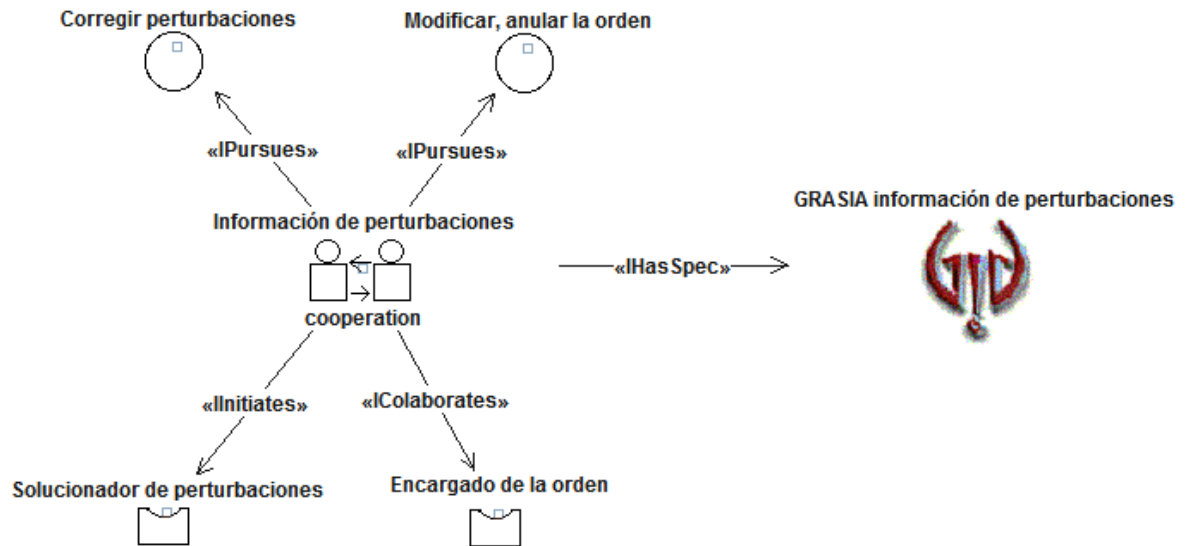


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción información de perturbaciones del flujo corrección de perturbaciones se presenta en la Figura 125 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

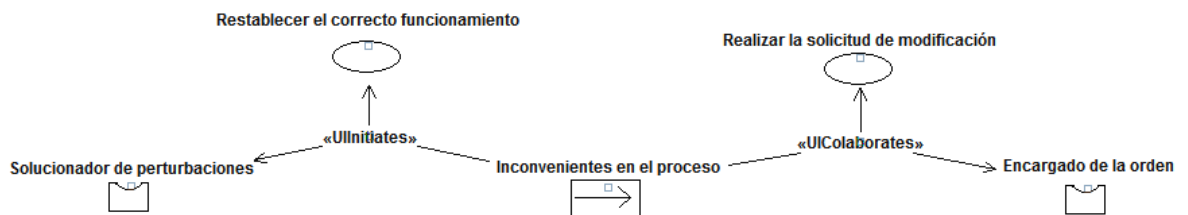
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 126.

Figura 125: Interacción información de perturbaciones.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 126: Especificación grasia información de perturbaciones.

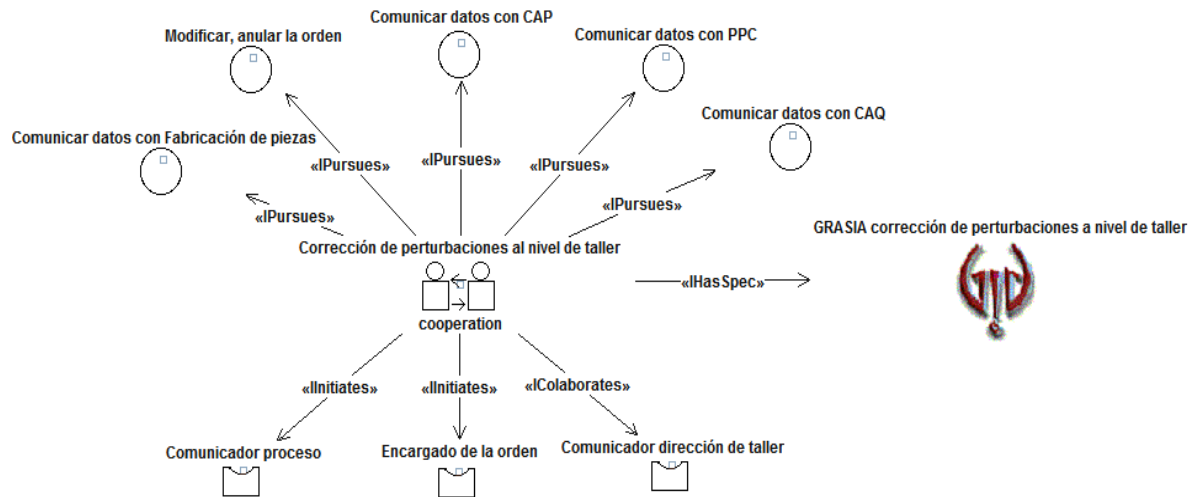


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción corrección de perturbaciones a nivel de taller del flujo corrección de perturbaciones se presenta en la Figura 127 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

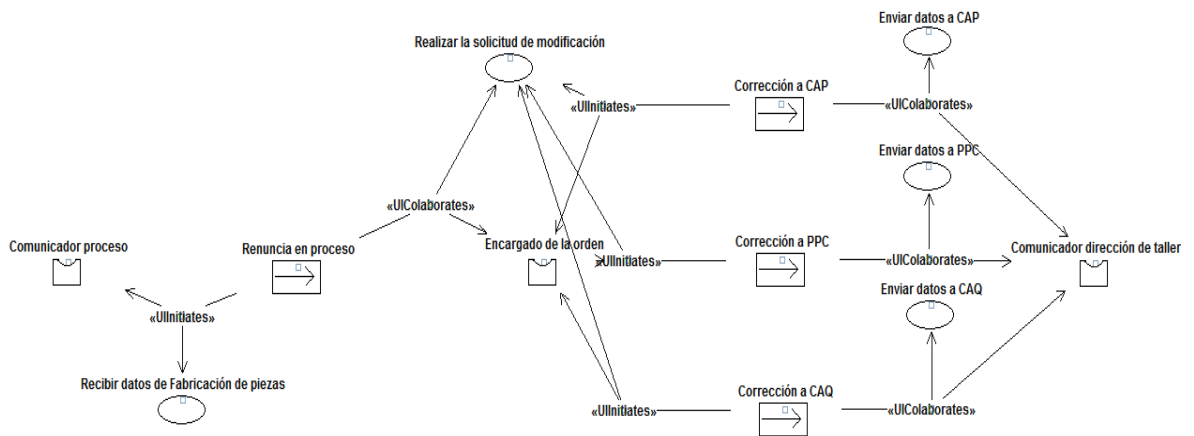
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 128.

Figura 127: Interacción corrección de perturbaciones a nivel de taller.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 128: Especificación grasia corrección de perturbaciones a nivel de taller.

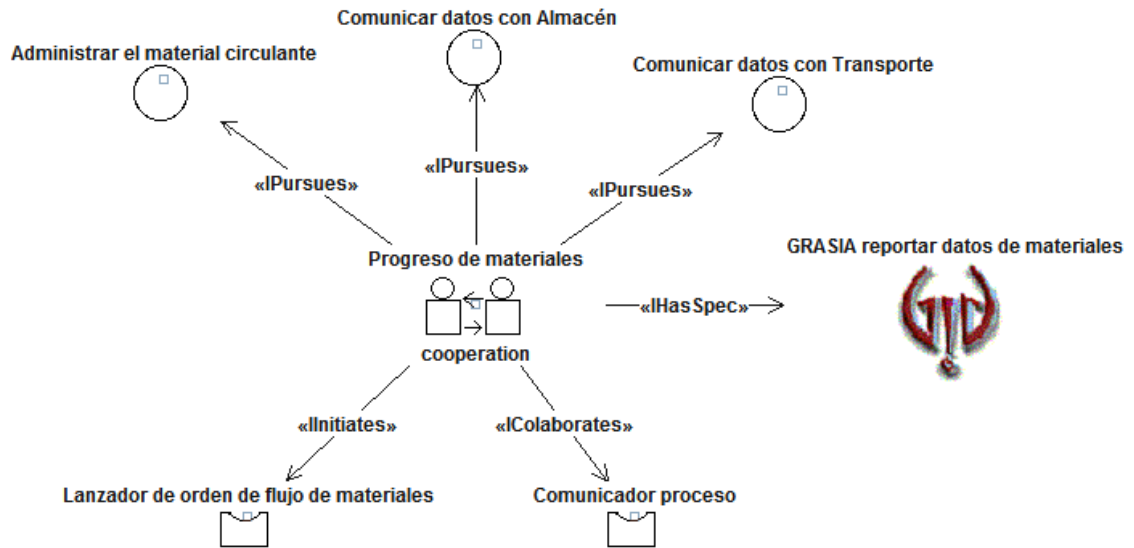


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción progreso de materiales del flujo reportar datos de materiales se presenta en la Figura 129 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

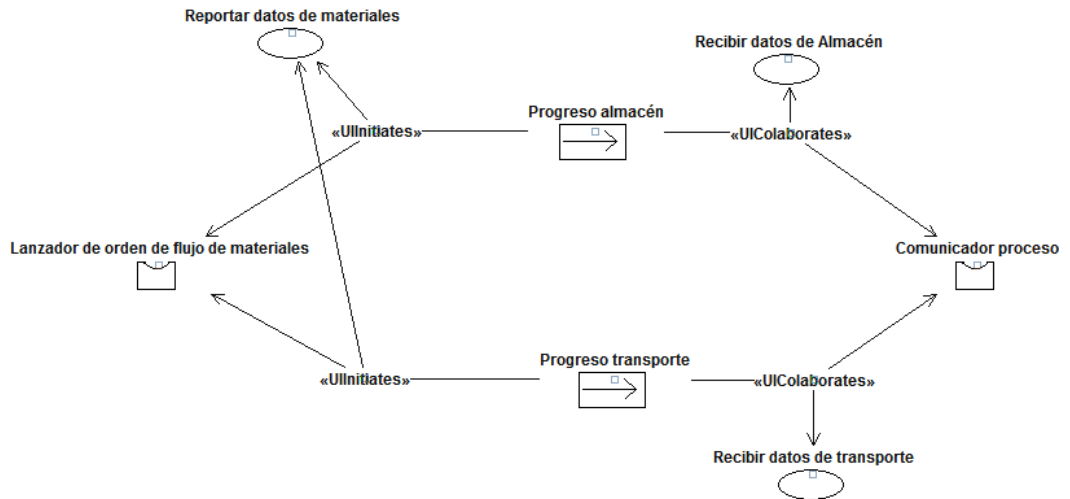
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 130.

Figura 129: Interacción reportar datos de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 130: Especificación grasia reportar datos de materiales.

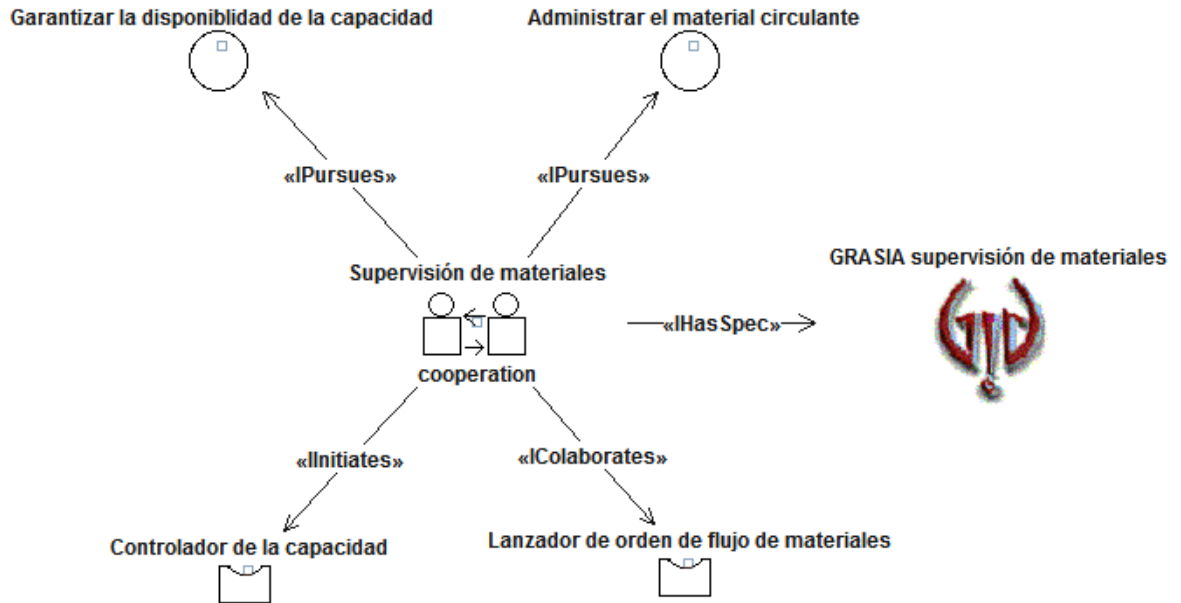


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción supervisión de materiales del flujo reportar datos de materiales se presenta en la Figura 131 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

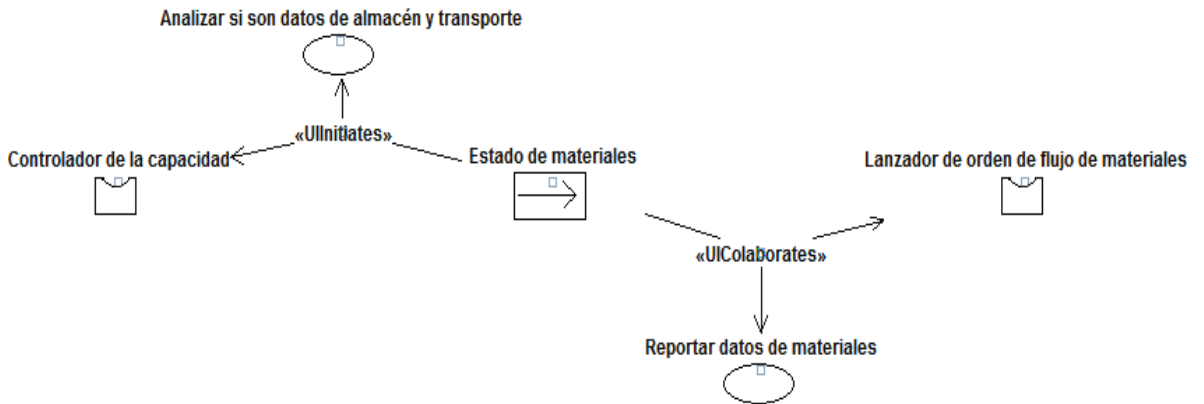
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 132.

Figura 131: Interacción supervisión de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 132: Especificación grasia supervisión de materiales.

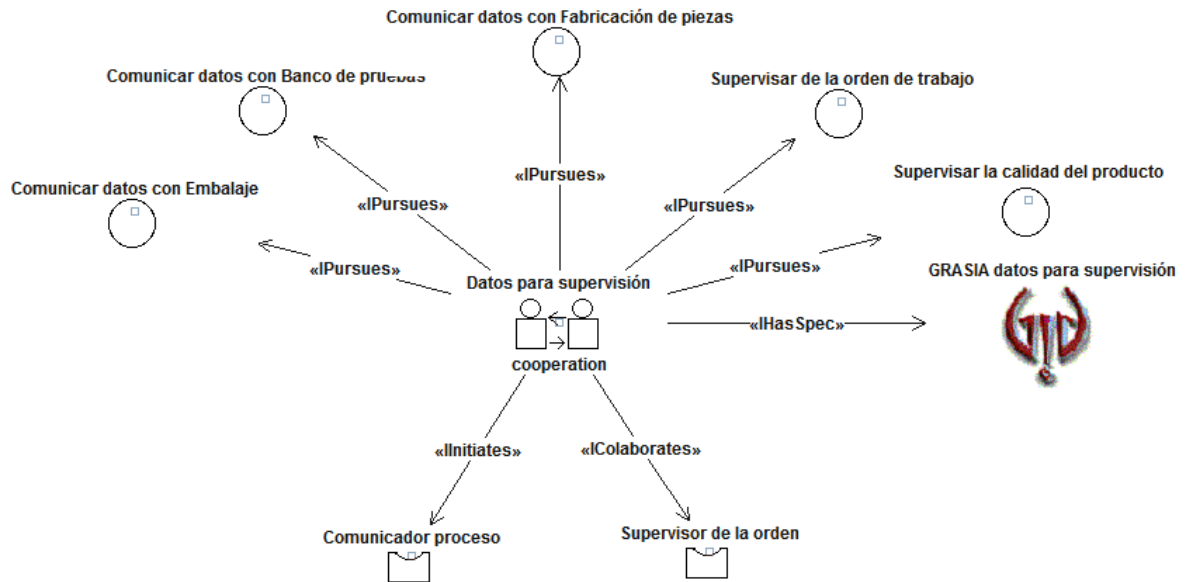


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción datos para supervisión del flujo de supervisión del producto y el proceso se presenta en la Figura 133 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

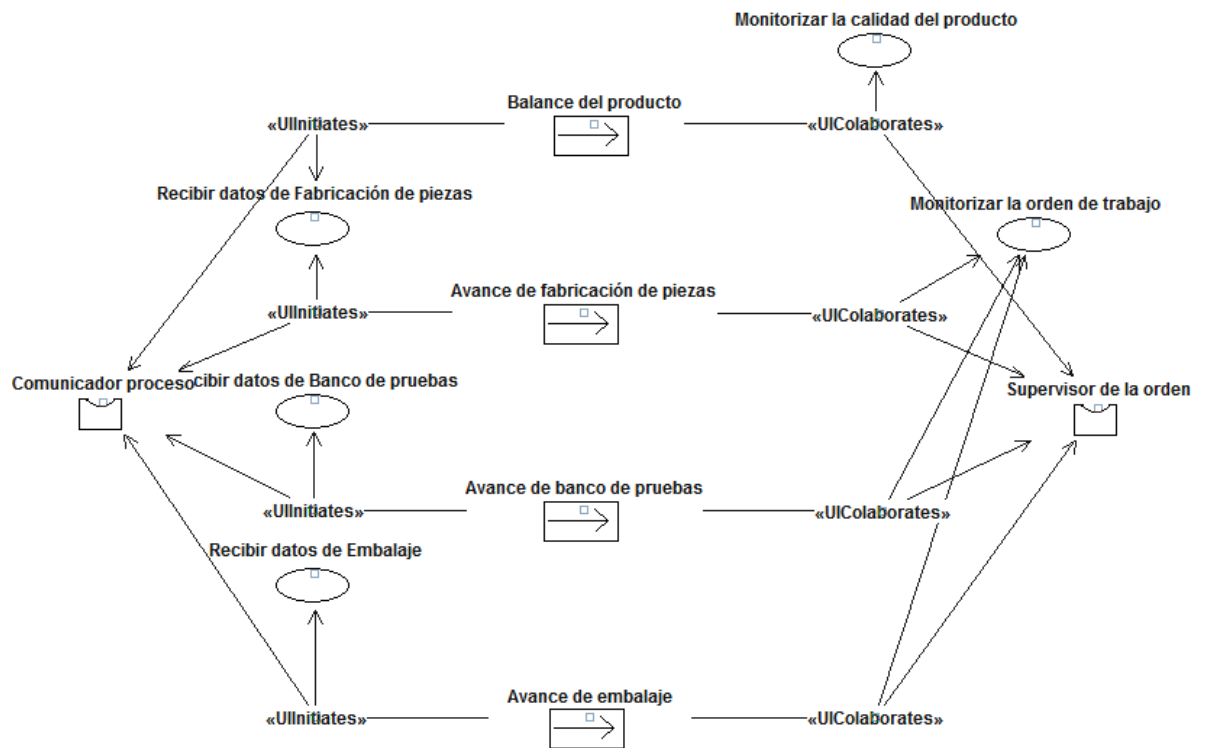
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 134.

Figura 133: Interacción datos para supervisión.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 134: Especificación grasia datos para supervisión.

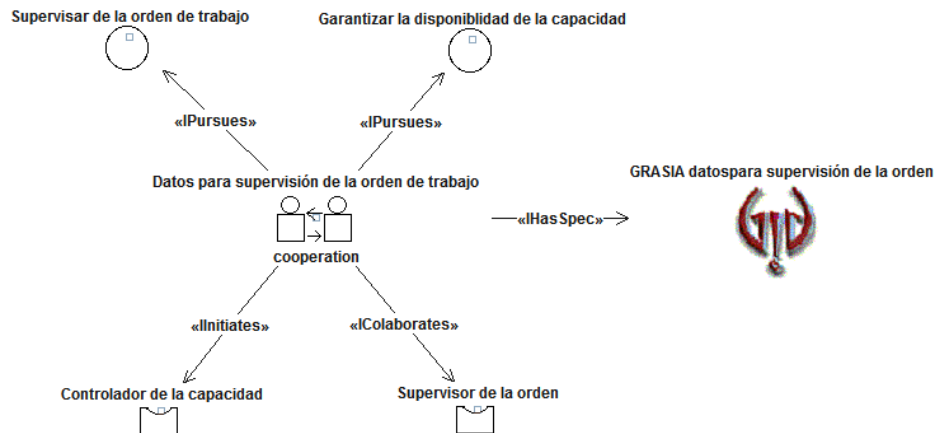


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción datos para supervisión de la orden de trabajo del flujo de supervisión del producto y el proceso se presenta en la Figura 135 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

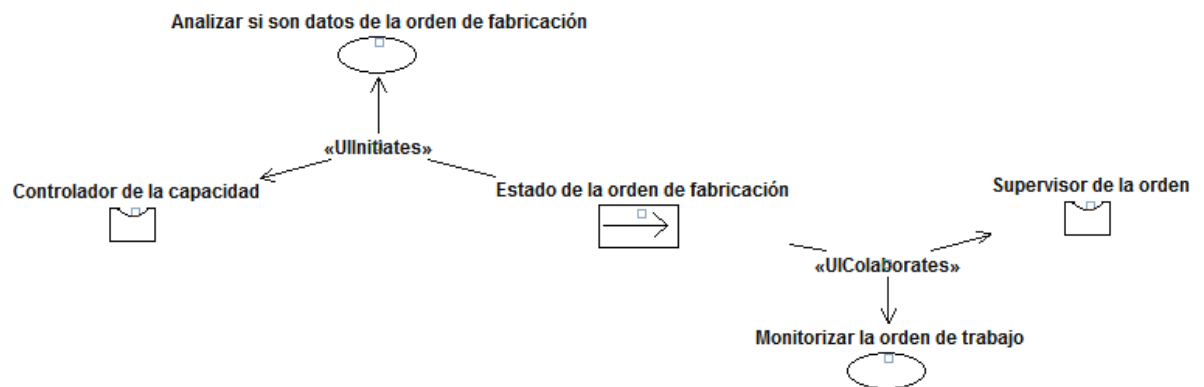
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 136.

Figura 135: Interacción datos para supervisión de la orden de trabajo.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 136: Especificación grasia datos para supervisión de la orden de trabajo.

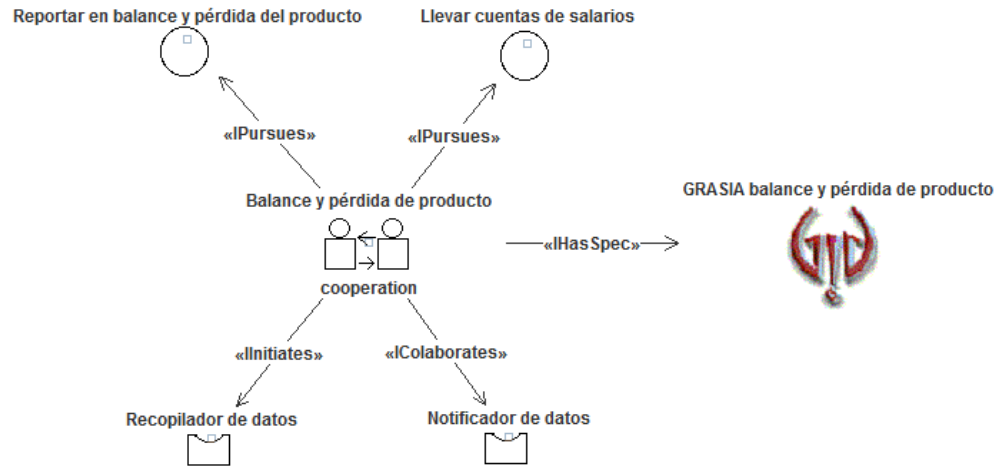


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción balance y pérdida de producto del flujo reporte de datos al nivel de dirección de taller se presenta en la Figura 137 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

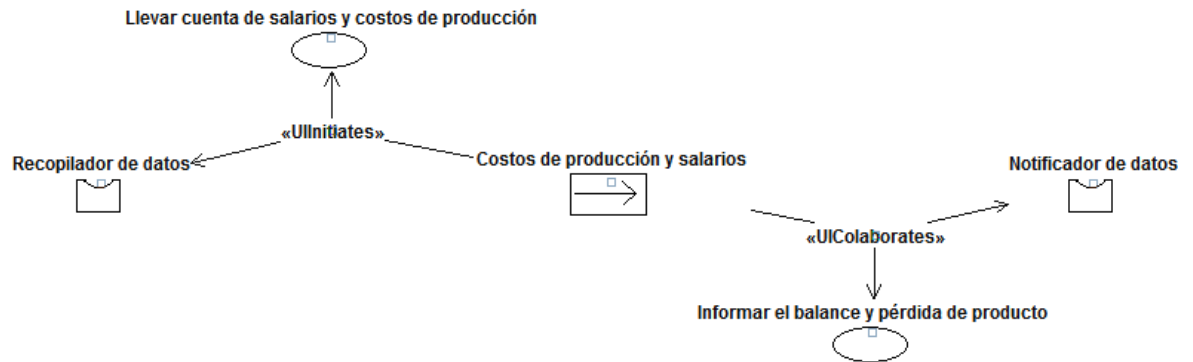
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 138.

Figura 137: Interacción balance y pérdida de producto.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 138: Especificación grasia balance y pérdida de producto.

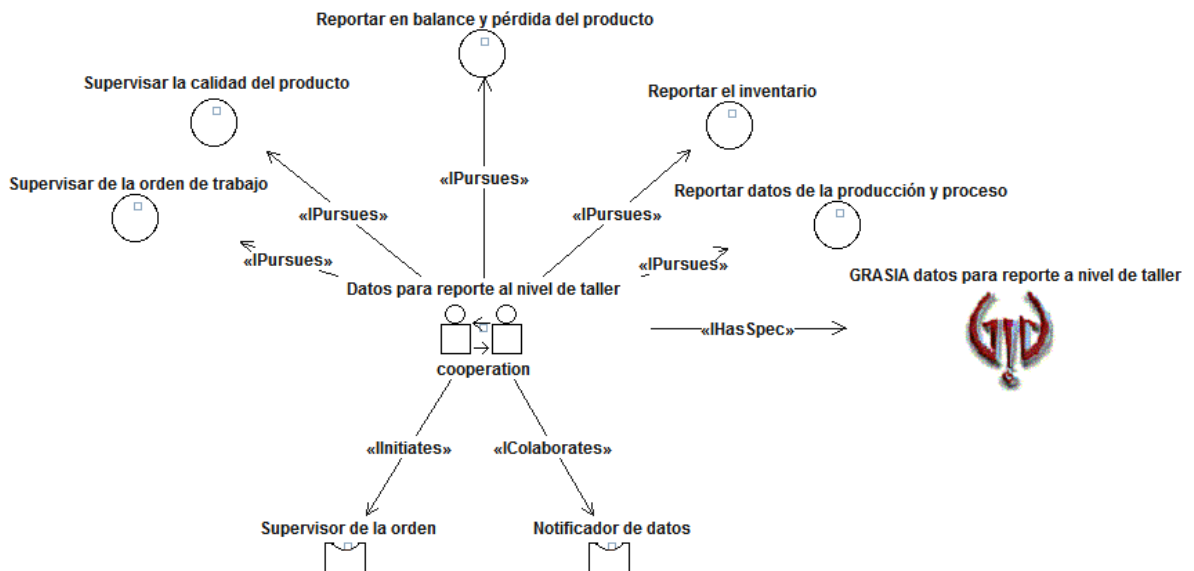


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción datos para el reporte a nivel de taller del flujo reporte de datos al nivel de dirección de taller se presenta en la Figura 139 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

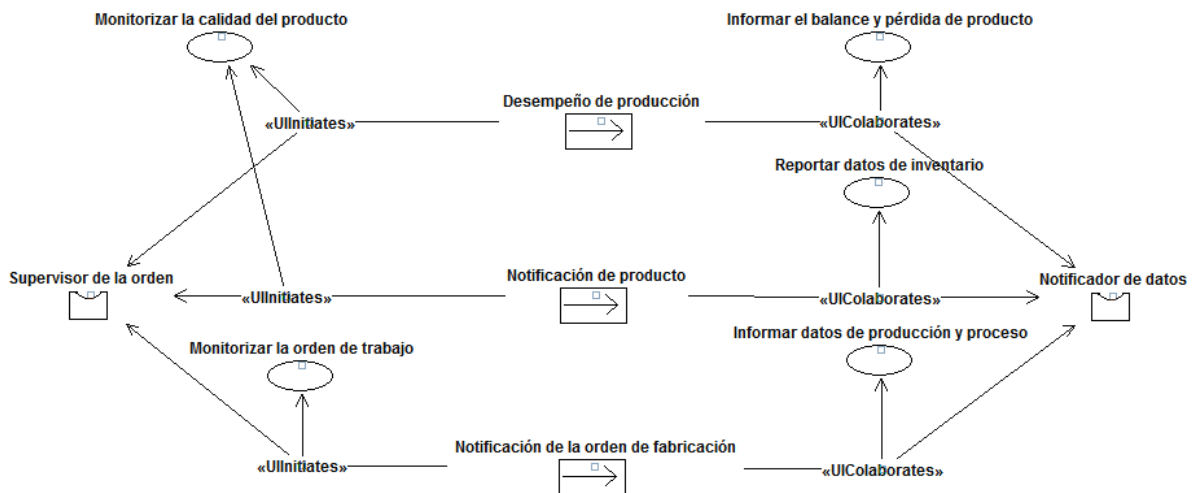
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 140.

Figura 139: Interacción datos para el reporte a nivel de taller.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 140: Especificación grasia datos para el reporte a nivel de taller.

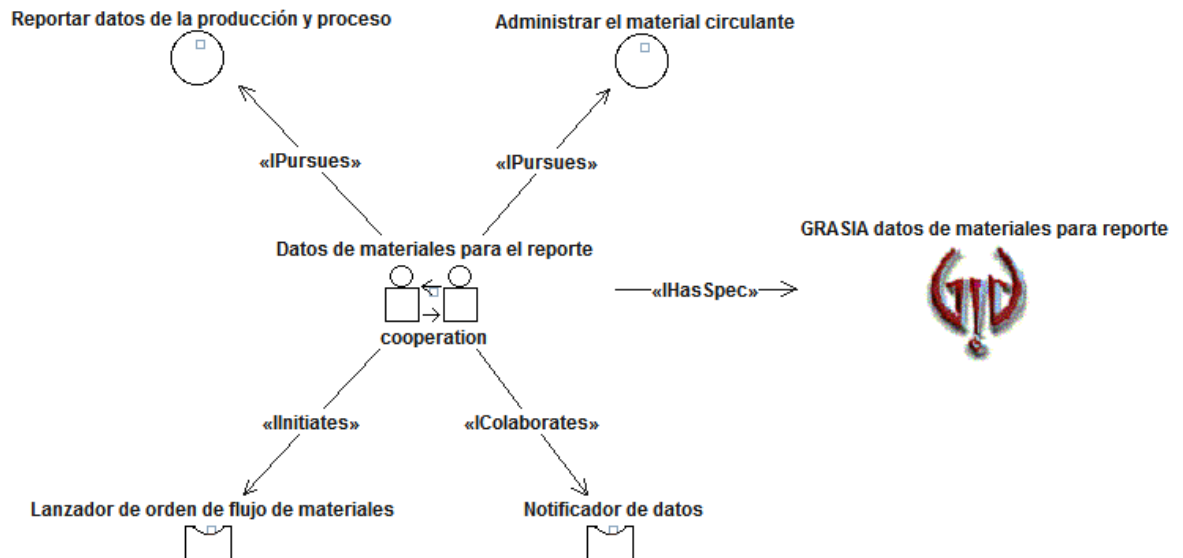


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción datos de materiales para el reporte del flujo reporte de datos al nivel de dirección de taller se presenta en la Figura 141 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

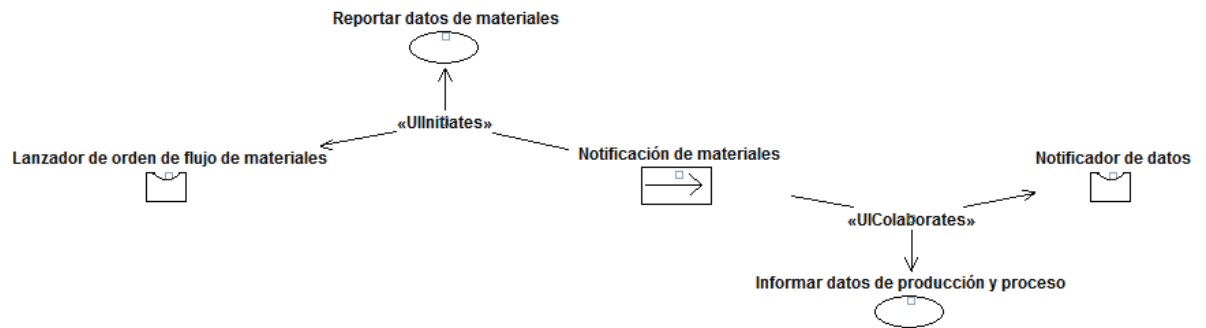
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 142.

Figura 141: Interacción datos de materiales para el reporte.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 142: Especificación grasia datos de materiales para reporte.

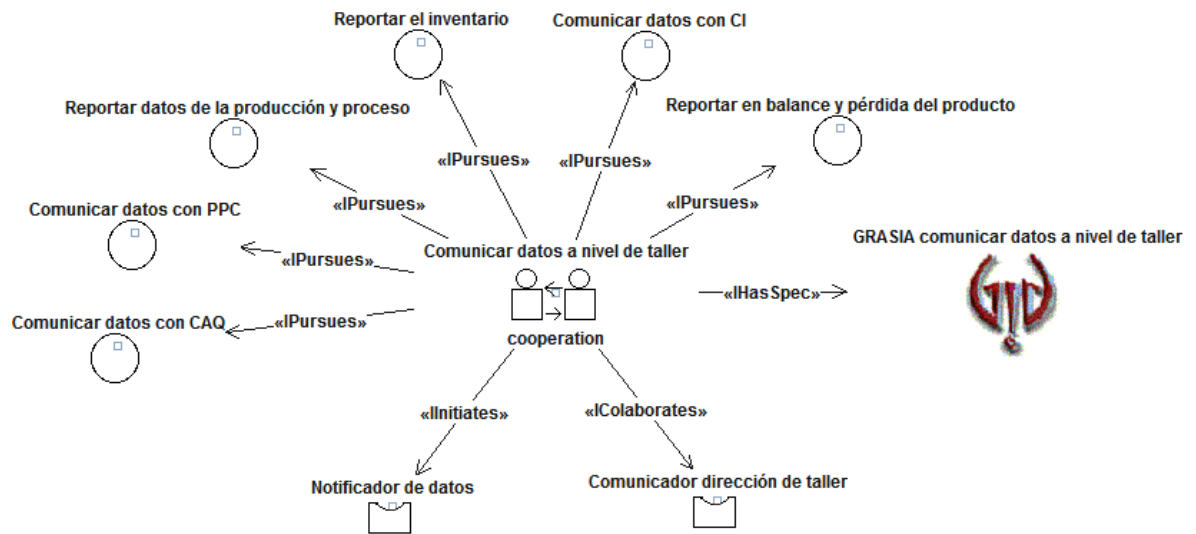


Fuente: Propia, Abril 2010.

La interacción envió de comunicar datos a nivel de taller del flujo de trabajo reporte de datos al nivel de dirección de taller se presenta en la Figura 143 con sus respectivos roles, objetivos y su especificación GRASIA relacionada.

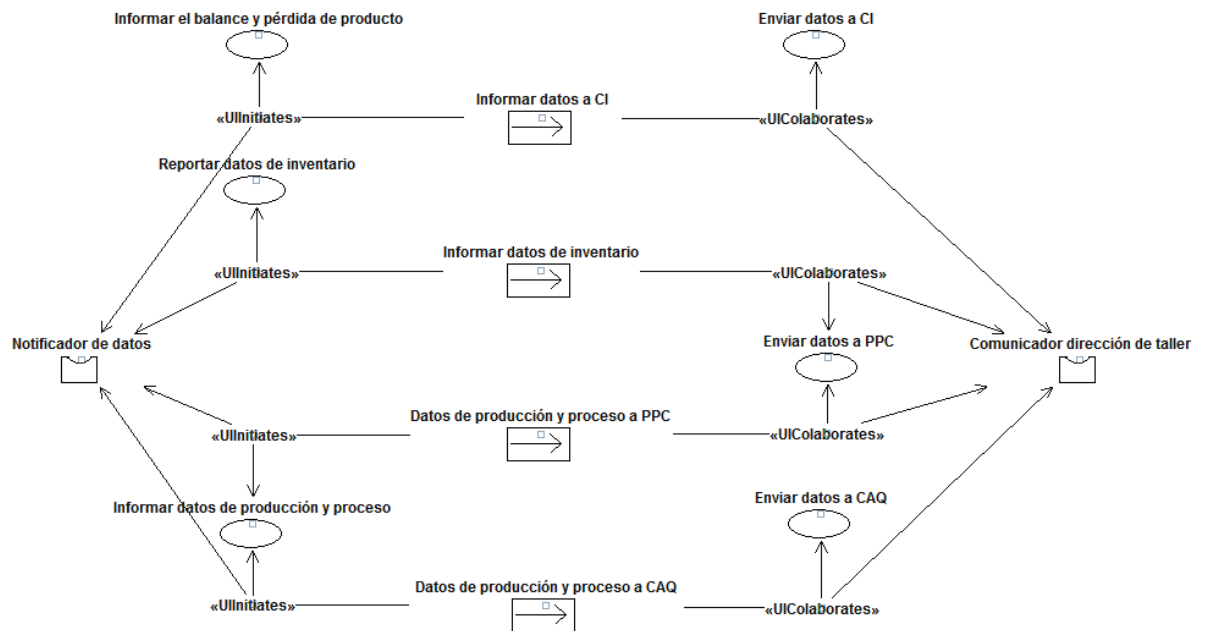
La descripción de la especificación GRASIA para esta interacción se presenta en la Figura 144.

Figura 143: Interacción comunicar datos a nivel de taller.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Figura 144: Especificación grasia comunicar datos a nivel de taller.

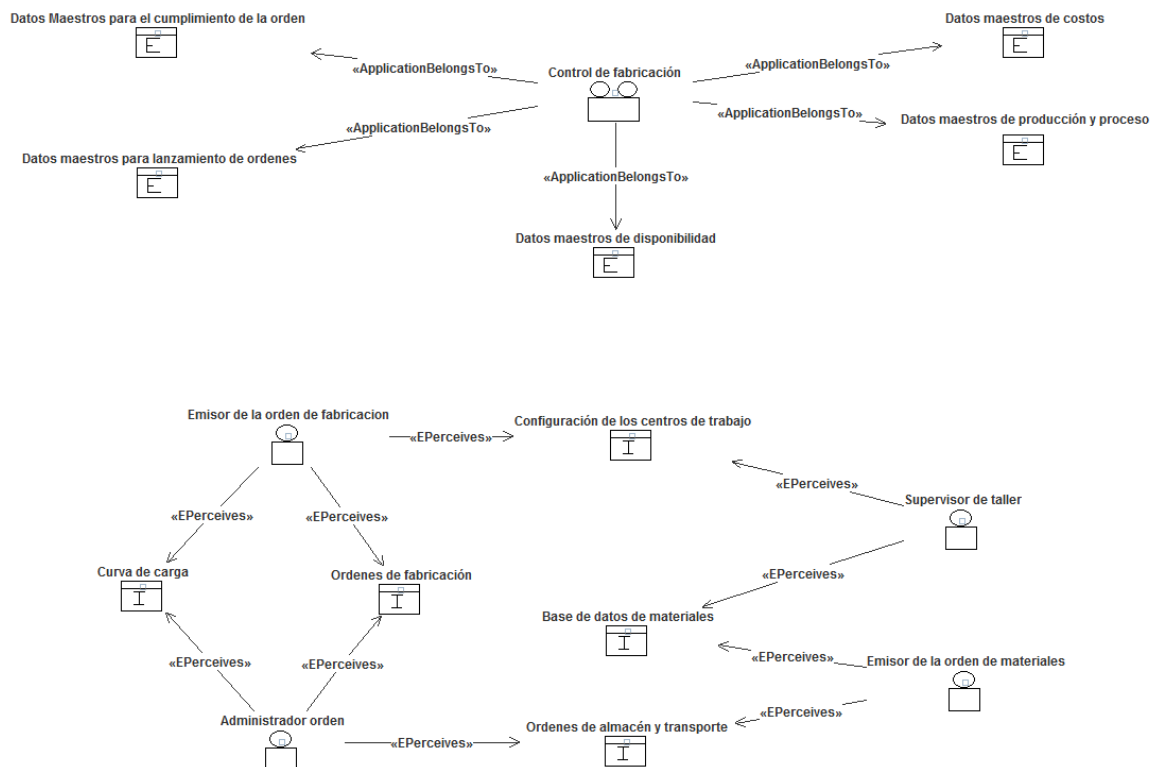


Fuente: Propia, Abril 2010.

MODELO DE ENTORNO

El modelo de entorno define qué existe alrededor del nuevo sistema y cómo lo percibe cada agente. También identifica las aplicaciones del sistema y quién es el responsable del uso de las mismas. Para el caso de control de fabricación, se han identificado diversas aplicaciones tanto externas como internas al ámbito. Entre las aplicaciones que se encuentran en parte externa del sistema (ver Figura 145), se pueden destacar los datos maestros que son los utilizados por las áreas de la organización ya que llevan información relevante del sistema; además se puede observar que los agentes interactúan con aplicaciones internas que para este caso son bases de datos internas a la función que ayudan en la realización de las tareas.

Figura 145: Aplicaciones externas e internas de la función de control de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

En la Figura 146 se presentan las tareas (analizar si se puede cumplir con la orden, informar el balance y pérdida del producto e informar datos de producción y proceso) realizadas por los roles encargado de la orden y notificador de datos pertenecientes al agente administrador de la orden que hacen uso de las aplicaciones externas e internas; en el caso de las aplicaciones internas que se indican en la figura, éstas son las bases de datos necesarias para la realización de tareas y que llevan a la evolución de los flujos de trabajo, interacciones y al cumplimiento tanto de los objetivos locales como globales de la organización.

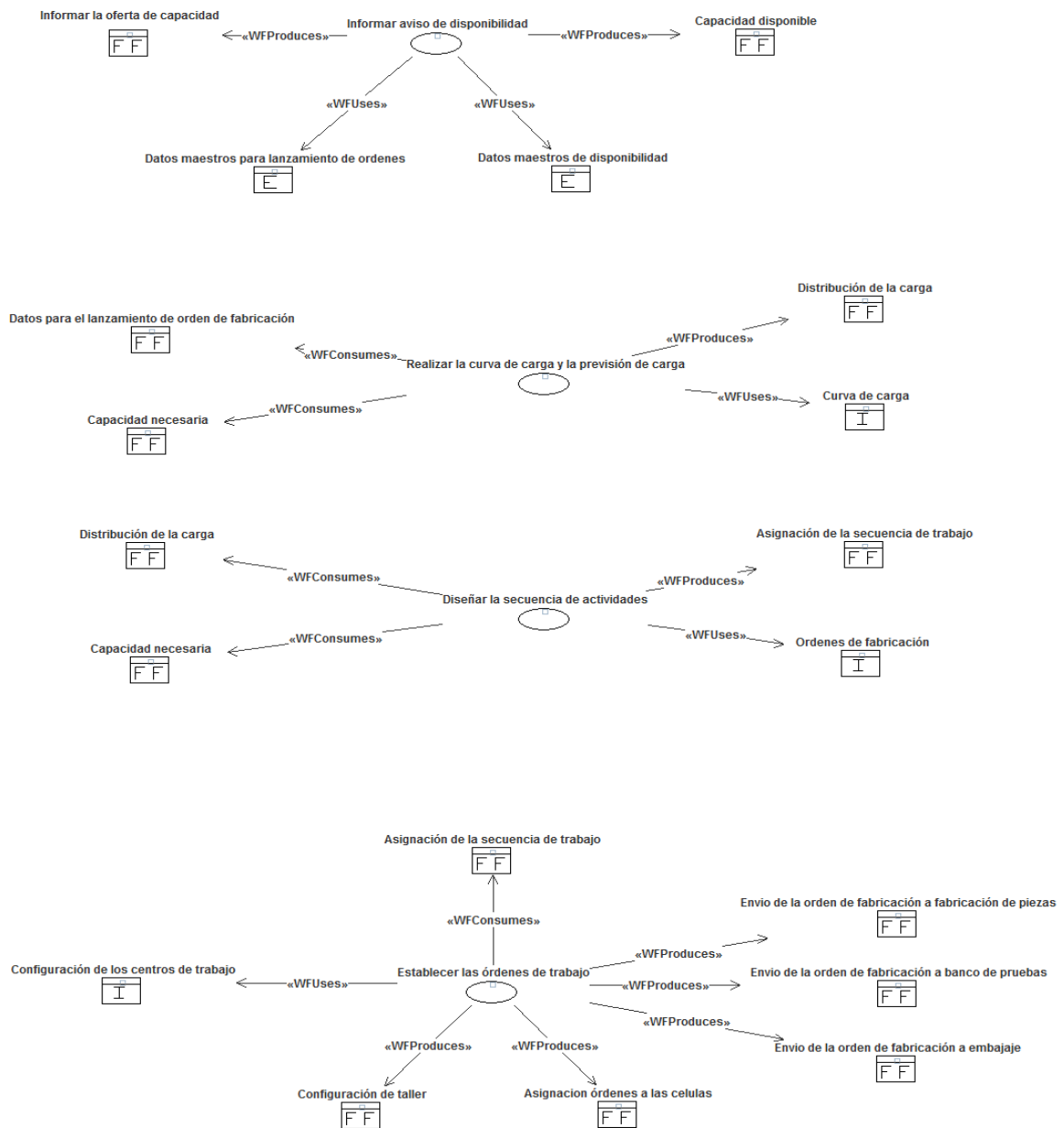
Figura 146: Asociación del entorno y las tareas del agente administrador de la orden.



Fuente: Propia, Abril 2010.

El agente emisor de la orden de fabricación también percibe del entorno aplicaciones externas e internas que son asociadas para la ejecución de sus tareas informar aviso de disponibilidad, realizar la curva de carga y la previsión de carga, diseñar la secuencia de actividades, establecer las órdenes de trabajo, como se muestra en la Figura 147, que pertenecen al desarrollo del flujo de trabajo lanzamiento de orden de fabricación y que son responsabilidad del rol lanzador de la orden de fabricación, para la posterior interacción con los demás agentes.

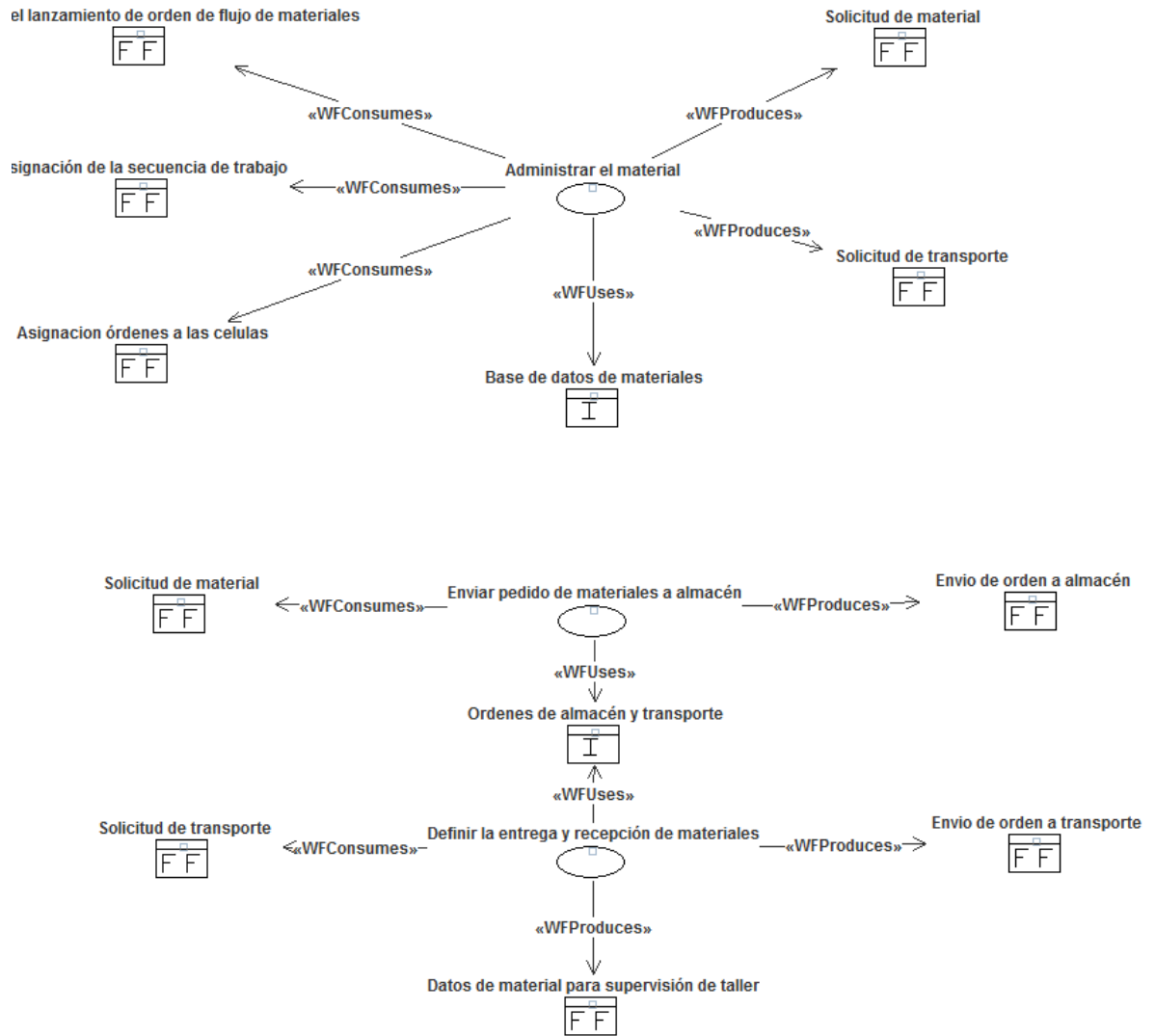
Figura 147: Asociación del entorno y las tareas del agente emisor de la orden de fabricación.



Fuente: Propia, Abril 2010.

De la misma manera en la Figura 148 se presenta la asociación de tareas con aplicaciones externas e internas de la función relacionadas con el agente emisor de la orden de materiales.

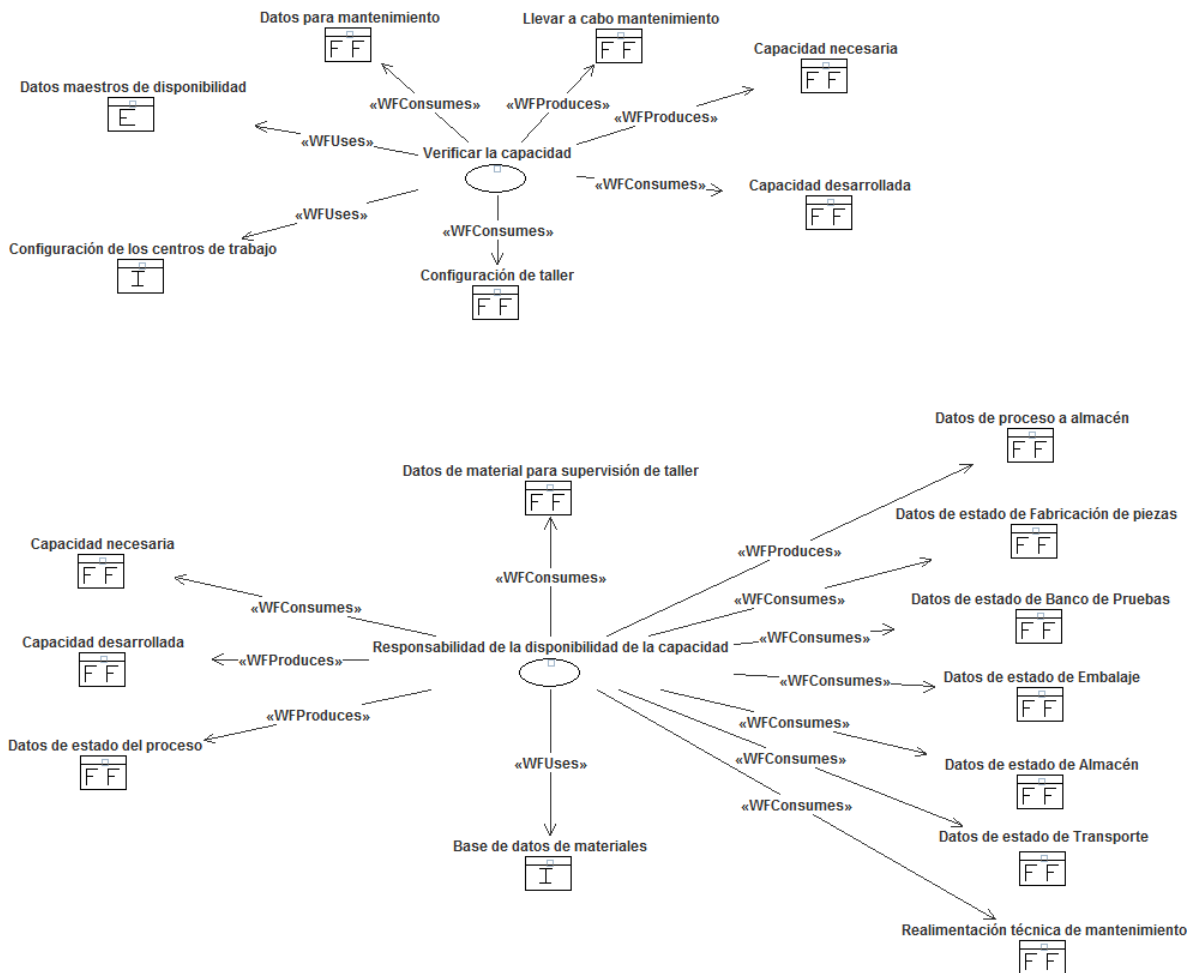
Figura 148: Asociación del entorno y las tareas del agente emisor de la orden de materiales.



Fuente: Propia, Abril 2010.

Finalmente se presenta en la Figura 149 cómo las tareas hacen uso de las aplicaciones disponibles para que el agente supervisor de taller mediante el rol controlador de la capacidad tenga la facultad de disponer en cualquier momento de la mejor manera de todos los recursos y centros de trabajo de la planta.

Figura 149: Asociación del entorno y las tareas del agente supervisor de taller.



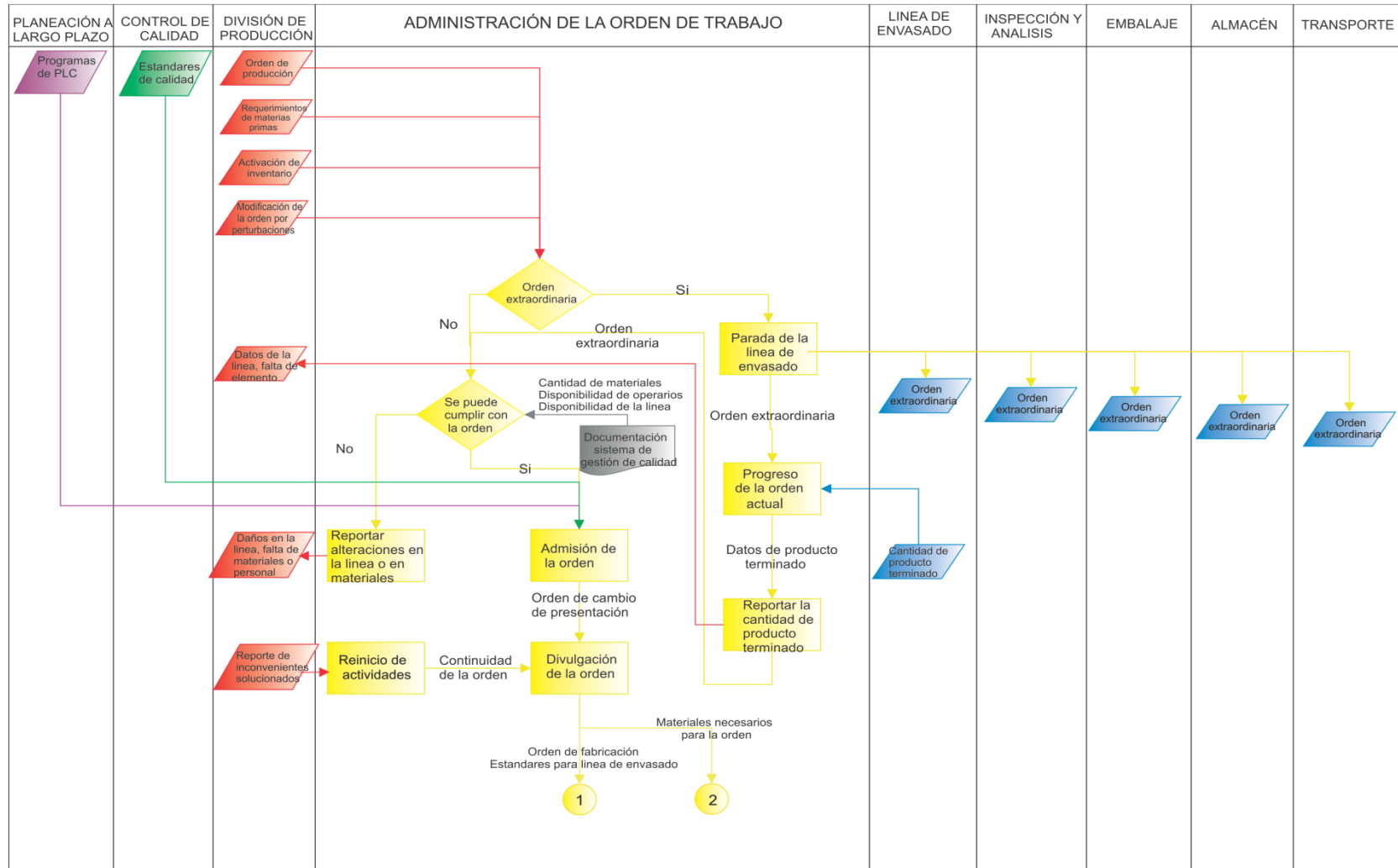
Fuente: Propia, Abril 2010.

ANEXO C

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EMPRESA CASO DE ESTUDIO.

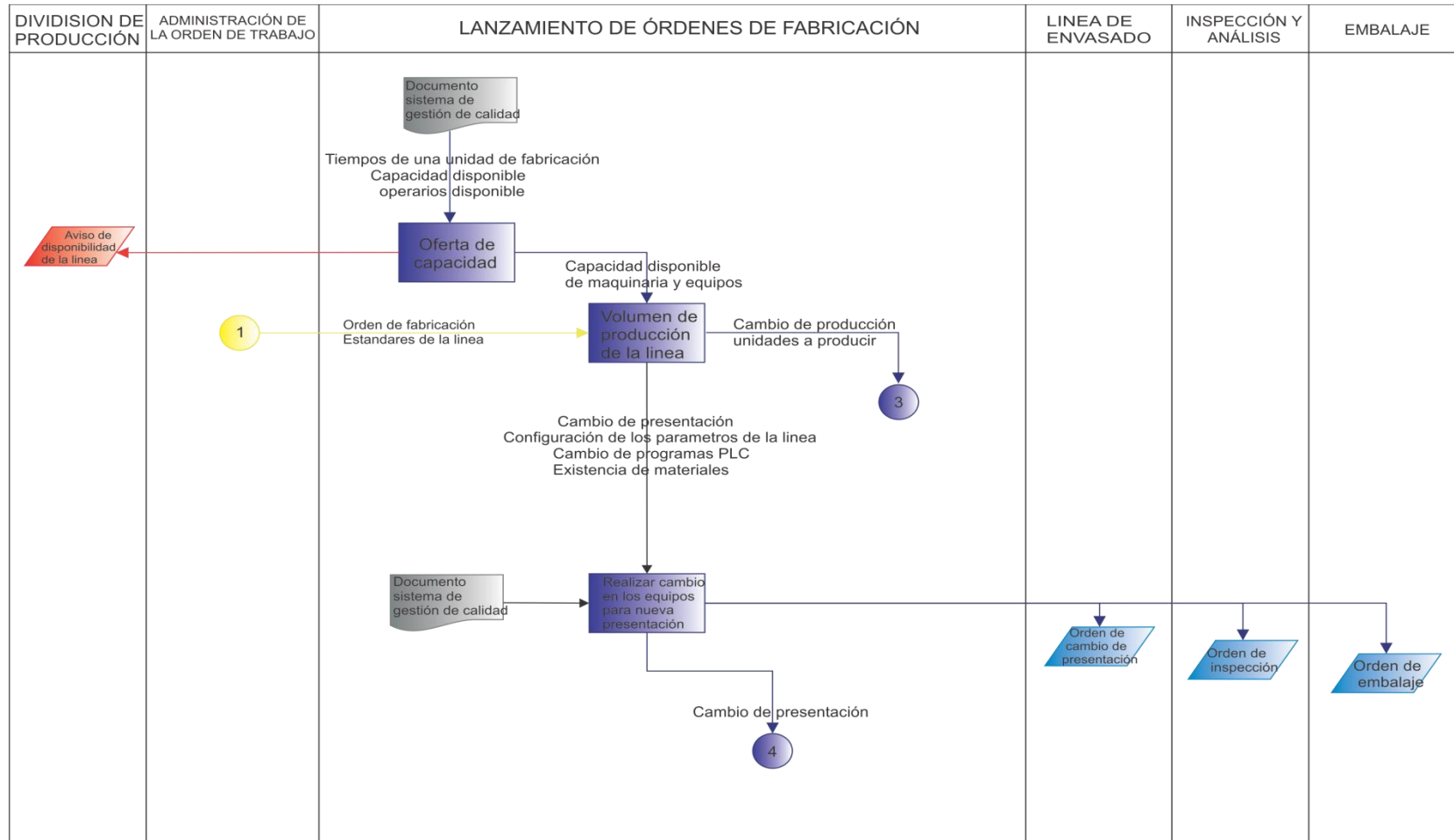
A continuación se presenta la aplicación del diagrama de flujo de la función de control de fabricación, a la Industria Licorera del Cauca; en la Figura 150 se muestra el proceso de aceptación y administración de una orden; en la Figura 151 el proceso de lanzamiento de órdenes de fabricación; en la Figura 152 se muestra el proceso de lanzamiento de órdenes de flujo de materiales; en la Figura 153 se muestra el proceso de control de capacidad; en la Figura 154 se muestra el tratamiento de notas de corrección.; en la Figura 155 se muestra el tratamiento de datos de costo; en la Figura 156 se muestra el tratamiento de datos de proceso; en la Figura 157 se muestra el reporte de datos al nivel de dirección de taller.

Figura 150: Proceso de aceptación y administración de una orden aplicado a la empresa caso de estudio



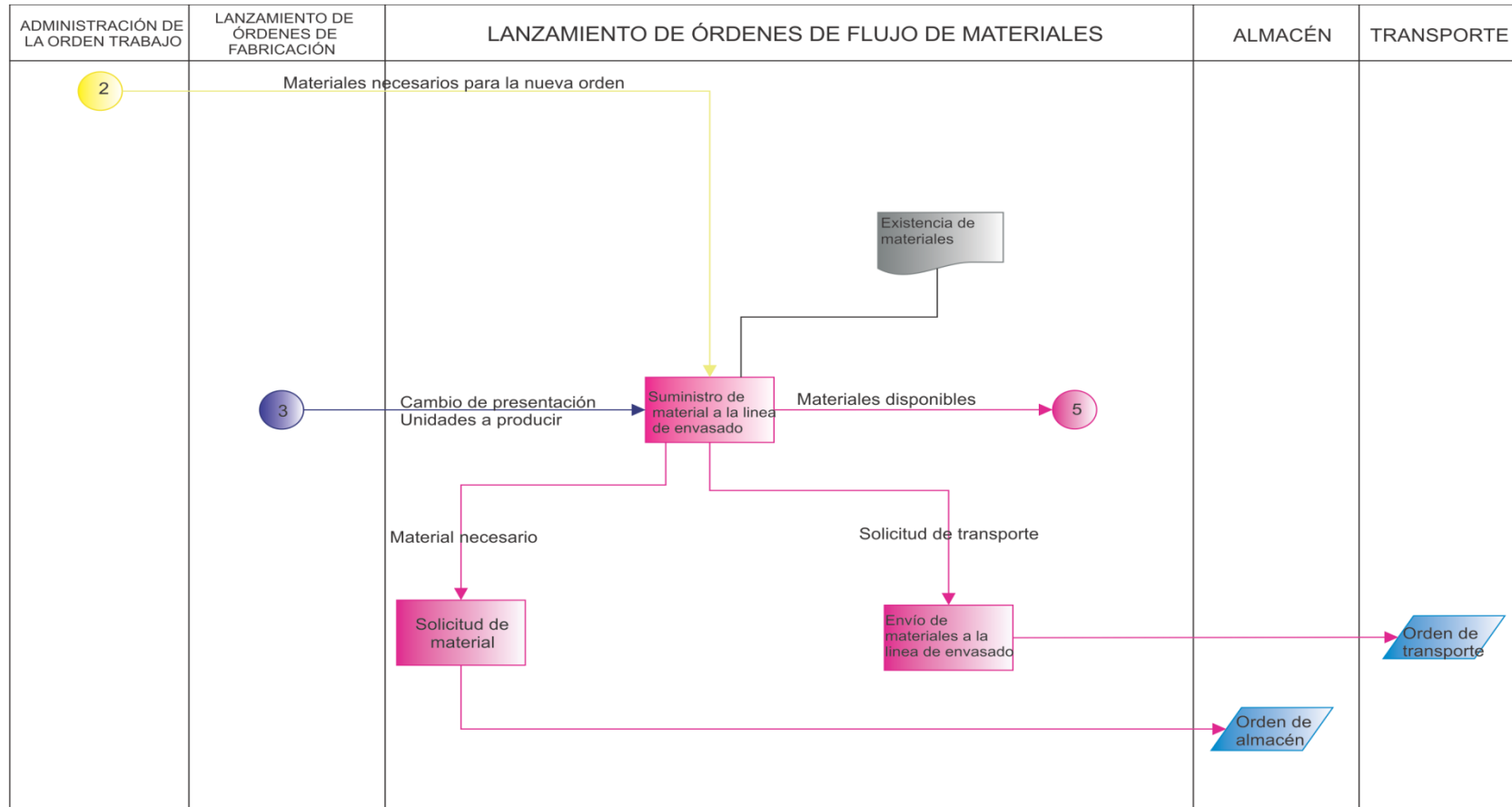
Fuente: Propia, Mayo 2010.

Figura 151: Proceso de lanzamiento de órdenes de fabricación aplicado a la empresa caso de estudio.



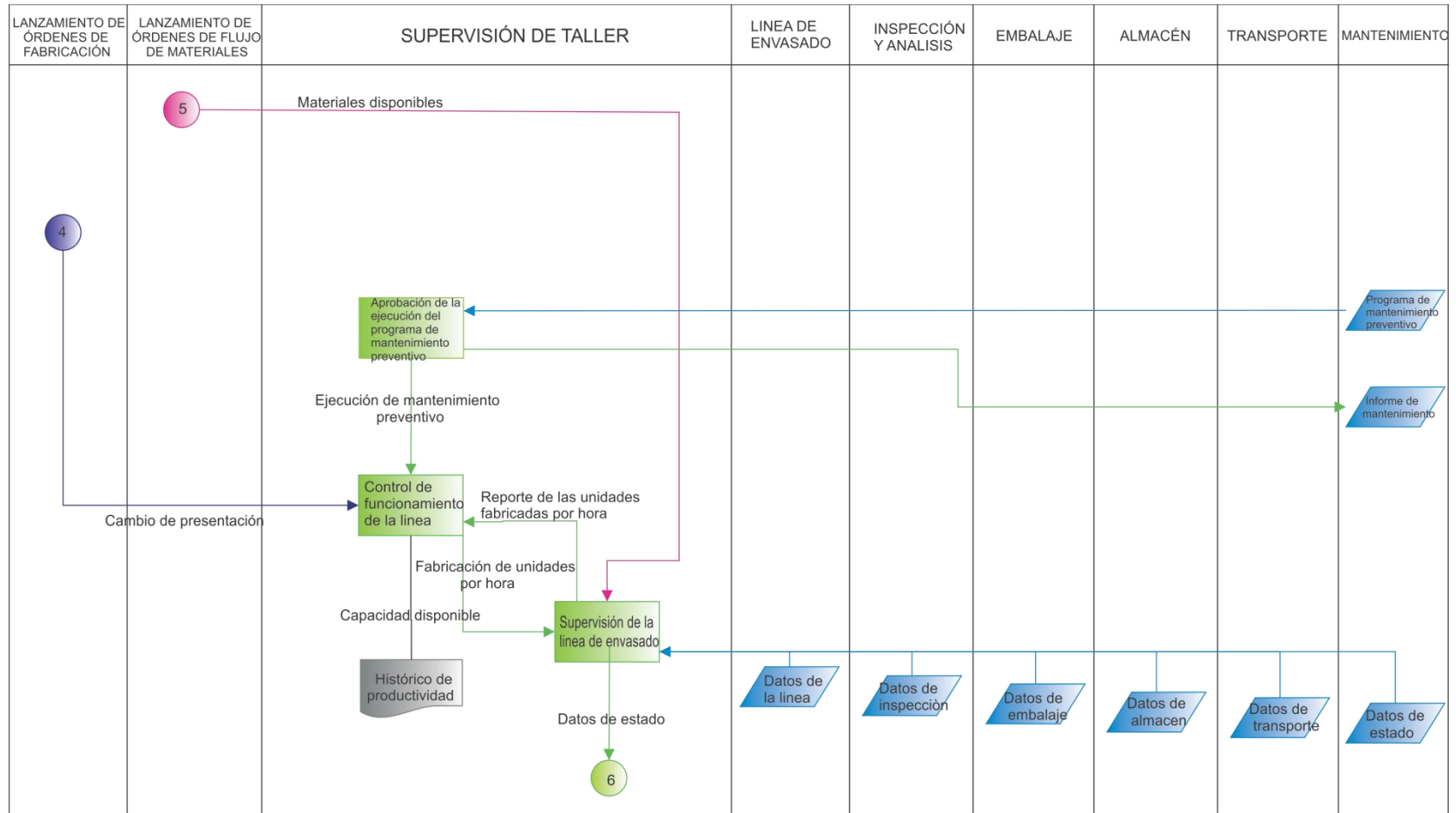
Fuente: Propia, Mayo 2010.

Figura 152: Proceso de lanzamiento de órdenes de flujo de materiales aplicado a la empresa caso de estudio.



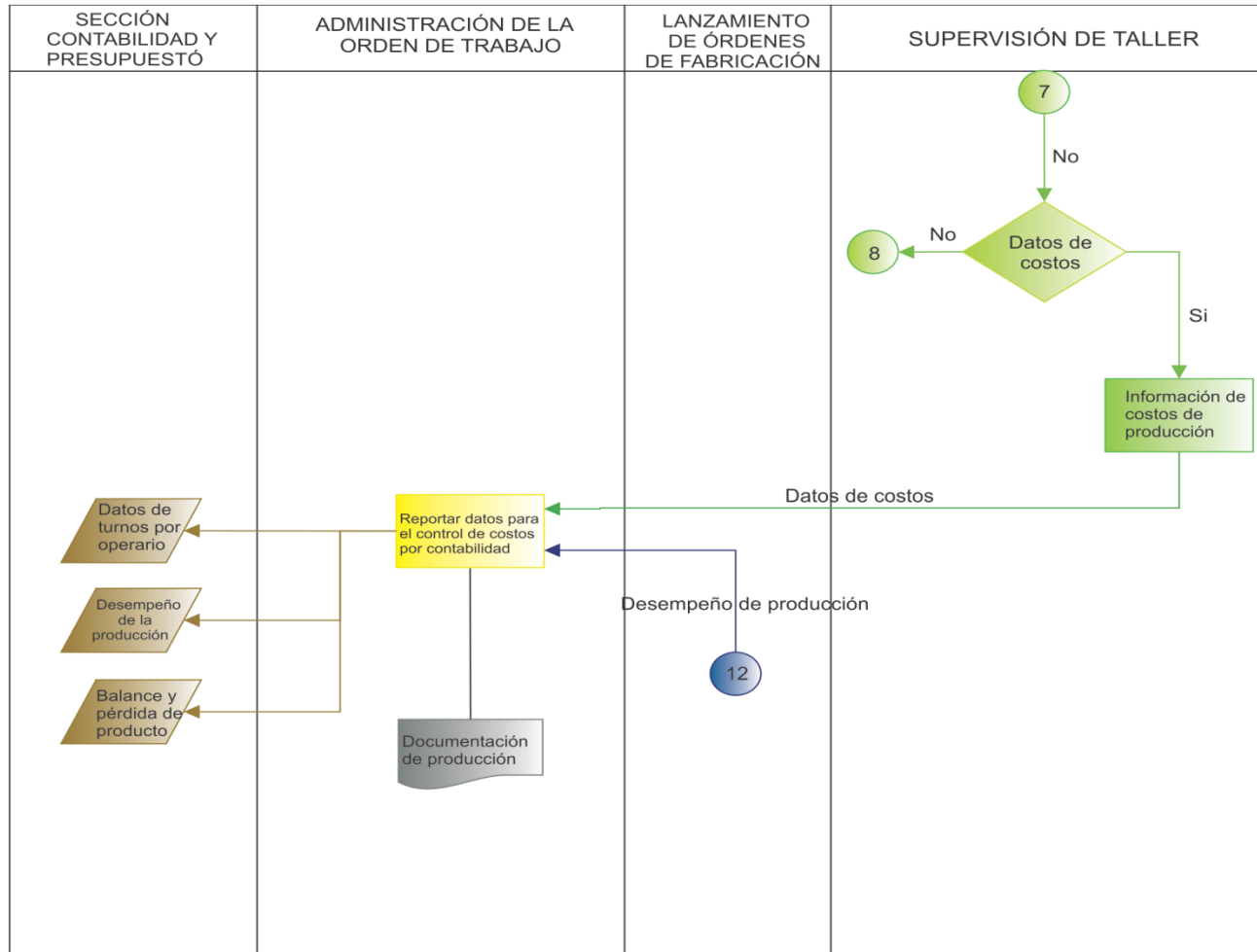
Fuente: Propia, Mayo 2010.

Figura 153: Proceso de control de capacidad aplicado a la empresa caso de estudio.



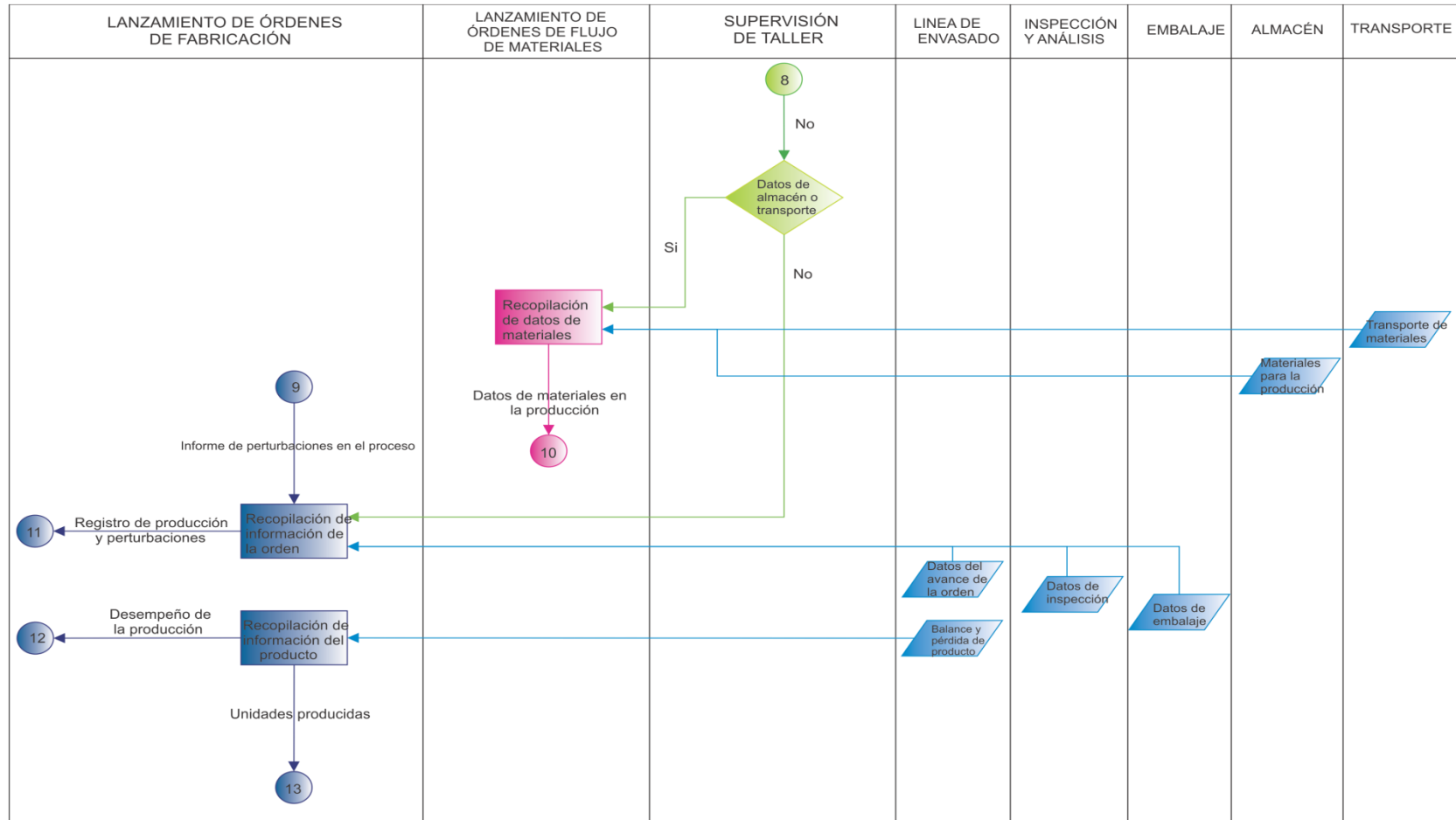
Fuente: Propia, Mayo 2010.

Figura 155: Tratamiento de datos de costo aplicado a la empresa caso de estudio.



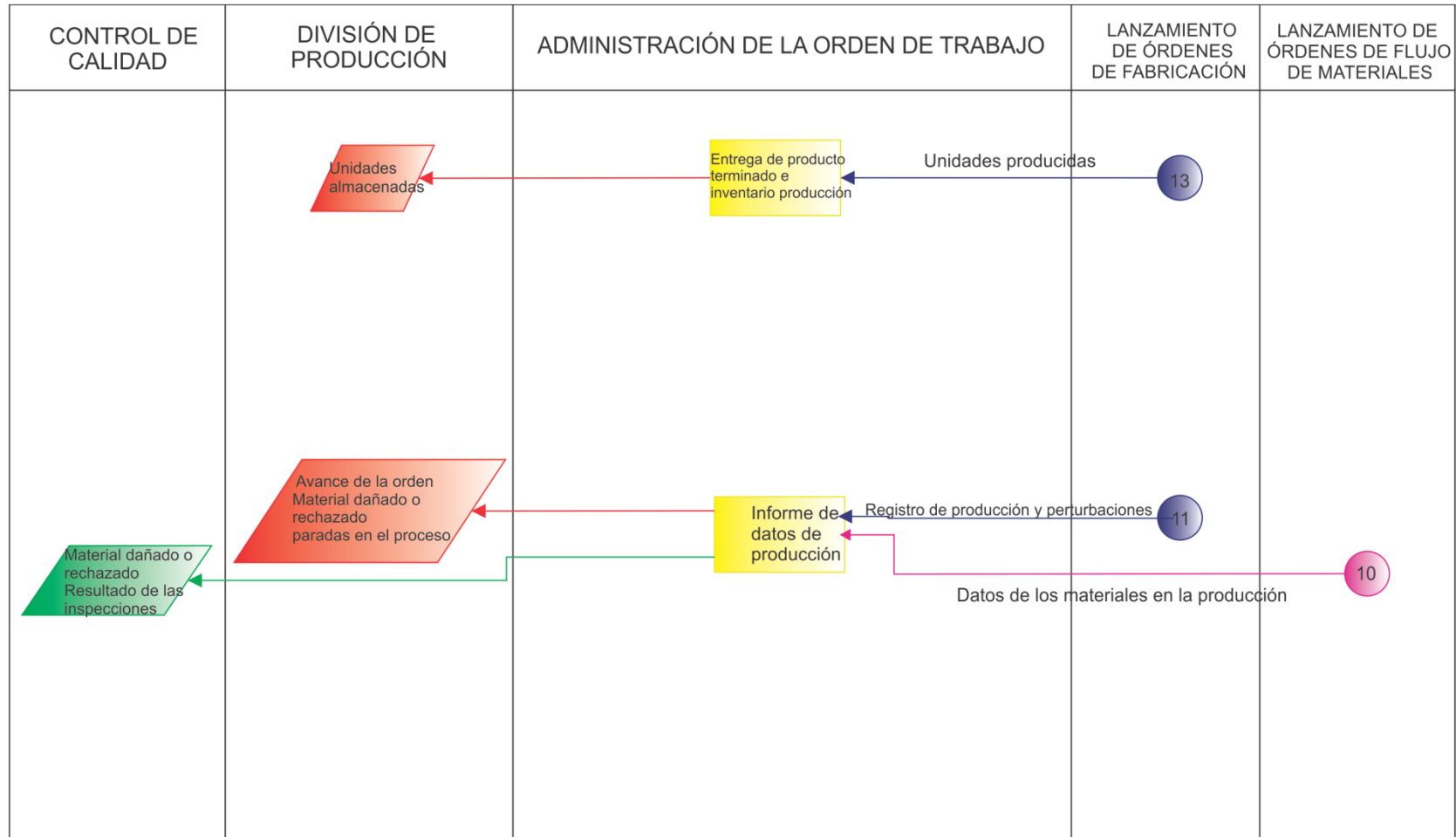
Fuente: Propia, Mayo 2010.

Figura 156: Tratamiento de datos de proceso aplicado a la empresa caso de estudio.



Fuente: Propia, Mayo 2010.

Figura 157: Reporte de datos al nivel de dirección de taller aplicado a la empresa caso de estudio.



Fuente: Propia, Mayo 2010.

ANEXO D

DOCUMENTACIÓN SOBRE LA EMPRESA CASO DE ESTUDIO

A continuación se describe la documentación acerca de la Industria Licorera del Cauca, que fue tomada como empresa caso de estudio para la representación del modelo generado.

Historia

Por medio del Decreto 340 del primero de mayo de 1910, se creó el actual Departamento Del Cauca y a esta fecha se remontan las primeras fábricas de licores que existieran en el Cauca, las cuales estuvieron ubicadas en Popayán, Bolivar, Cajibío, Tierradentro y Corinto.

En 1915 la fábrica de Japio produjo el aguardiente para el Departamento, y se montaron tres columnas de destilación de diseño y construcción francesa. En Guapi existió una fábrica de licores en 1917 y trabajó hasta 1932. Otra de las fábricas funcionó en el edificio que habitaran las hermanas franciscanas, hoy Biblioteca central de la Universidad del Cauca.

En 1965 con el fin de unificar la producción se trasladaron los equipos y enseres de Japio a Popayán; cabe anotar que desde 1951 hasta 1975 se contó con la dirección y asesoría de la casa LEPAGE URBAN & CIA DE PARIS.

Por Ordenanza 26 del 28 de diciembre de 1972 se creó La Industria Licorera Del Cauca como una empresa descentralizada y vinculada a la secretaría de Hacienda Del Departamento en calidad de Entidad Industrial y Comercial, con autonomía administrativa y patrimonio independiente.

NATURALEZA

Misión

"Producir y comercializar licores de calidad para satisfacer a nuestros clientes y consumidores generando recursos dirigidos a la salud, educación, cultura y recreación que contribuyan al desarrollo y bienestar de la comunidad con el apoyo y compromiso de su equipo humano".

Visión

"Ampliar y fortalecer al año 2014 el mercado interno y externo a través del desarrollo competitivo de nuestros productos, con alianzas estratégicas, acorde con las necesidades y expectativas de nuestros clientes y consumidores".

Principios

Nuestra misión institucional va más allá de ser productores de licores; somos la más importante Empresa del Departamento del Cauca y con los recursos económicos que

aportamos colaboramos para que la educación, la salud y el deporte tengan los medios suficientes para salir adelante.

Preservamos el medio ambiente y luchamos por una calidad total en nuestros productos, los de gran respaldo por parte de los consumidores.

Nuestros empleados y trabajadores laboran en un clima de respeto, bienestar y estabilidad, una permanente capacitación para hacer de ellos los mejores en todas las áreas.

La industria Licorera Del Cauca produce una variedad de licores catalogados de excelente calidad, los cuales forman parte de la noble tradición caucana.

DEPENDENCIAS

GERENCIA

- Control de Calidad
- Control Interno
- Comercialización

SECRETARÍA GENERAL

- Administración
- Recursos Humanos
- Bienestar Social

DIVISIÓN FINANCIERA

- Contabilidad y Presupuesto
- Tesorería

DIVISIÓN DE PRODUCCIÓN

- Producción
- Mantenimiento

ASESORÍA Y COORDINACIÓN

- Comité De Compras Y Matera Prima
- Comité De Gerencia
- Comité De Control Interno
- Comité De Conciliación

SINDICATO DE TRABAJADORES

LA EMPRESA

La Industria Licorera Del Cauca es una empresa Colombiana con proyección internacional. Está ubicada en la ciudad de Popayán.

La industria Licorera Del Cauca produce una variedad de licores catalogados de excelente calidad, entre ellos:

- **Aguardiente:** Producto de la destilación de mostos fermentados, se caracteriza por conservar un aroma y gusto particular ardiente.
- **Cremas:** Licor obtenido de la mezcla de alcohol etílico extra neutro con esencia natural de anís.
- **Ginebra:** Licor obtenido por la aromatización de alcohol extra neutro con esencia natural de bayas de Enebro.
- **Ron:** Producto que se obtiene de la melaza de la caña de azúcar, que tras someterla a fermentación, destilación, envejecimiento y mezcla conserva su sabor original.

Los cuales forman parte de la noble tradición caucana; además su carácter gubernamental le hace aportar a la generación de recursos dirigidos a la salud, educación, cultura y recreación que contribuyen al desarrollo y bienestar de la comunidad.

Actualmente la Industria Licorera del Cauca (ILC) se encuentra Certificada con la norma ISO 9001:2000, desde el 25 de mayo de 2005, que especifica los requisitos para un Sistema de gestión de la Calidad (SGC), con el fin de mejorar sus procesos y productividad. Involucra a todos y cada uno de los miembros de la organización en su dinámica; se caracteriza por el establecimiento de una política de calidad, en la cual se incluyen todos los objetivos de la organización.

De igual manera cuenta con la implementación del sistema sobre gestión ambiental ISO 14001-2004 a sus procesos. La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado, creando así un enfoque sistemático para las actividades ambientales y la mejora en los procesos en la empresa como son definir los aspectos e impactos ambientales significativos para la organización, plantear objetivos y metas del desempeño ambiental, establecer programas de administración ambiental, definir la política ambiental de la organización y fortalecer la responsabilidad personal con el ambiente.

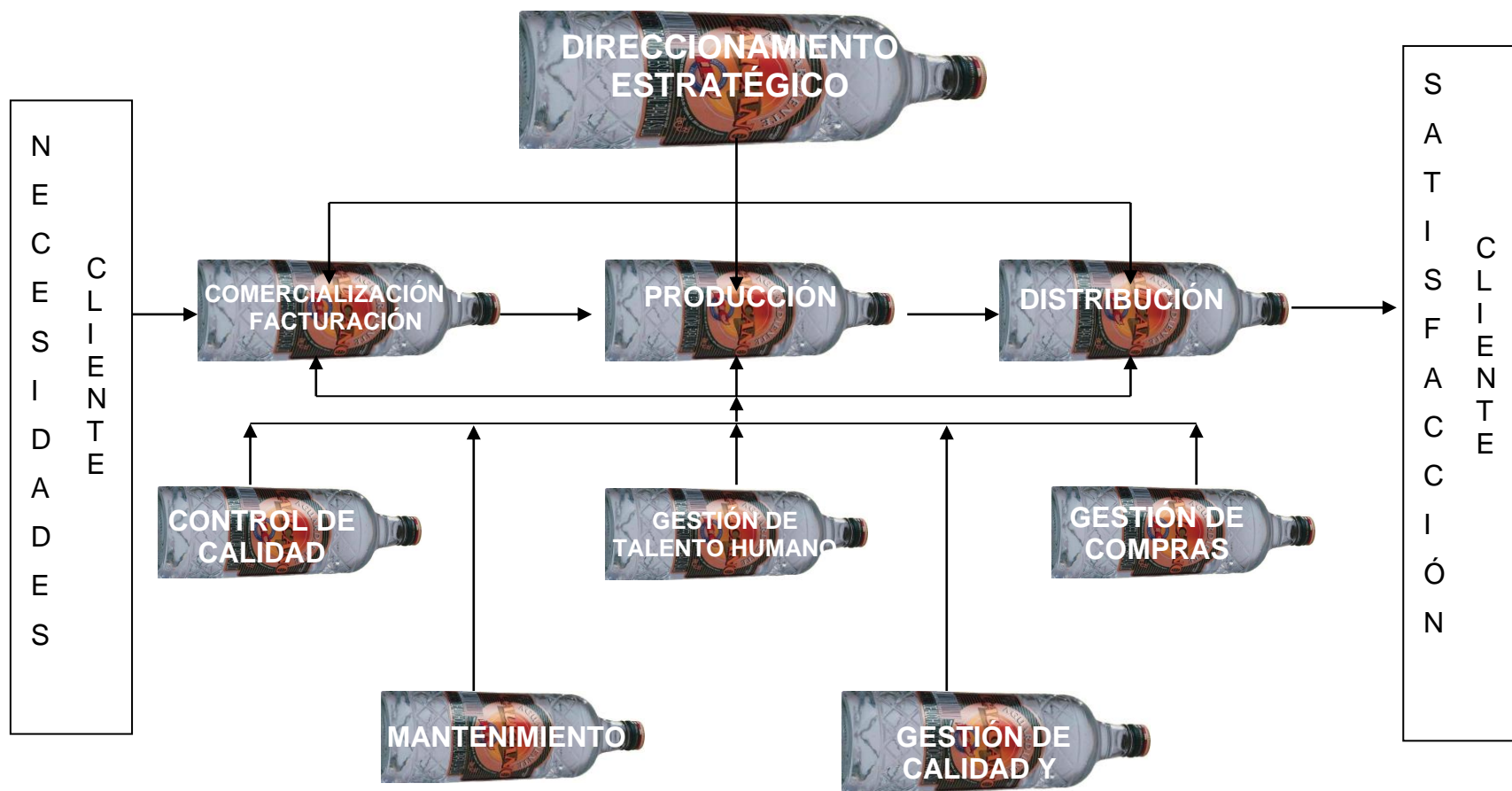
Con el establecimiento de los sistemas de gestión la empresa busca satisfacer las necesidades de los clientes, manteniendo una cultura de mejoramiento continuo con calidad en los productos y procesos, aplicando las especificaciones técnicas de los clientes, ofreciendo un producto libre de contaminación y asegurando que la organización sea competitiva y rentable, y brindar crecimiento y desarrollo al talento humano.

En los últimos años la ILC ha incrementado su participación en el mercado de licores a nivel nacional e internacional, lo que ha llevado a la empresa a hacer más eficientes sus procesos productivos. Para producir la variedad de productos que ofrece a los clientes cuenta con dos líneas de producción: la de aguardiente y la de ginebra, cremas y ron. En la línea de aguardiente cuenta con un sistema automatizado de producción, pero no cuenta con un sistema de control del flujo de información del proceso, y para que el área de Planeación de la producción conozca lo que sucede en planta se efectúan reportes escritos diarios o por turno que no demuestran lo que ocurre en el proceso en tiempo real. La línea de ginebra, cremas y ron cuenta con más problemas ya que en ésta todo el proceso es manual y cuenta aun con menos control de lo que ocurre.

A continuación se muestra la estructura organizacional de la Industria Licorera del Cauca que fue definida en la documentación del sistema de gestión de calidad (SGC) realizada para la certificación con la norma ISO 9001; en la Figura 158 se presenta el mapa de los procesos para la satisfacción de las necesidades del cliente.

En la Figura 159 se muestra la parte de dirección del modelo de organización, seguidamente se indican las estructuras de las divisiones de coordinación de mercadeo (Figura 160), secretaría general (Figura 161), división financiera (Figura 162) y división de producción (Figura 163).

Figura 158: Mapa del proceso Industria Licorera del Cauca.



Fuente: Documentación SGC para la Industria Licorera del Cauca.

Figura 159: Áreas directivas de la Industria Licorera del Cauca.

Fuente: Documentación SGC para la Industria Licorera del Cauca.

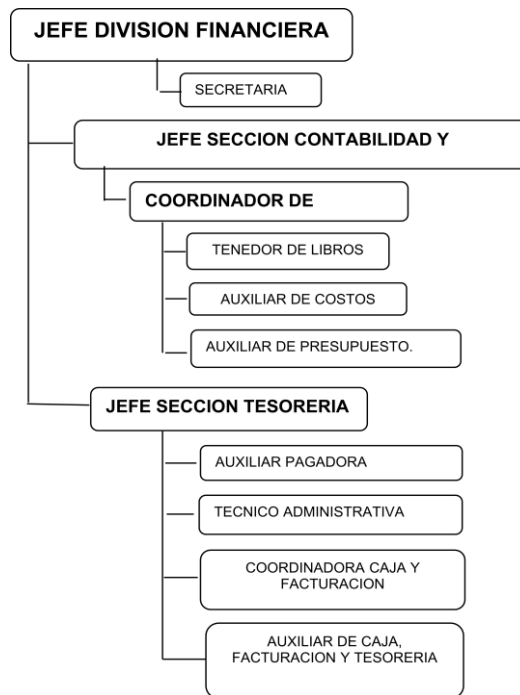
Figura 160: División de coordinación de mercadeo.

Fuente: Documentación SGC para la Industria Licorera del Cauca.

Figura 161: División de secretaría general.

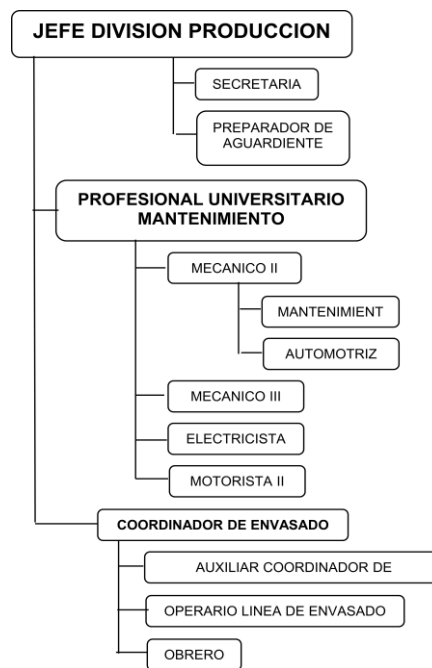
Fuente: Documentación SGC para la Industria Licorera del Cauca.

Figura 162: División financiera.



Fuente: Documentación SGC para la Industria Licorera del Cauca.

Figura 163: División de producción.



Fuente: Documentación SGC para la Industria Licorera del Cauca.

Ahora se realiza la descripción del proceso de envasado y empaçado de aguardiente, utilizado para la obtención de información y representación del modelo dinámico encontrado en este proyecto, donde se detallan las actividades y responsables de cada una de las etapas involucradas en el proceso, desde la recepción de materias primas en la línea de envasado y empaçado hasta el respectivo embalaje del producto.

PROCEDIMIENTO DE ENVASADO Y EMPACADO DE AGUARDIENTE EN LA LÍNEA TOVER RECIFE.

OBJETIVO

Determinar las actividades que realizar para el envasado y empaçado del aguardiente.

ALCANCE Y RESPONSABLE.

- Este procedimiento aplica para el área de envasado de la Industria Licorera del Cauca.
- Es responsabilidad de todo el personal de envasado cumplir con las disposiciones escritas en este documento.
- El jefe de la División Producción debe verificar que se cumplan todas las actividades que se definen en este procedimiento.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

Palet: Conjunto del empaçado de envase vacío que consta de: Estiba de madera, Envase acomodado en tendidos separados por cartón encerado, en la parte superior posee un marco de madera, plástico para ser protegido y es sujetado por sunchos.

Estiba: Base de madera.

Colmena: Separadores de cartón que van dentro de la caja de empaque.

GENERALIDADES.

Una vez preparado el Aguardiente Caucano, se procede a envasar y posteriormente empaçar. Este proceso requiere de una supervisión continua que los operarios deben ejercer en ciertos puntos.

Se divide en dos etapas, la primera tiene que ver desde el vertimiento del aguardiente en los envases de vidrio hasta el producto sellado y etiquetado, listo para empaçar en la línea de envasado.

La segunda etapa consiste en el armado de cajas que por medio de una banda transportadora; llega hasta el sitio de empaçado.

DESARROLLO.

En la Tabla 2 se presenta el desarrollo del proceso de aguardiente caucano y los implicados en la elaboración del producto.

Tabla 2: Responsables y actividades del proceso de envasado y empaçado de aguardiente.

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
SOLICITUD DE MATERIALES.	
Coordinador de envasado	Atendiendo la necesidad de existencias de materiales, diligencia y firma la salida de almacén y la envía a materiales y suministros.
Auxiliar coordinación envasado	Lleva salida de almacén a la bodega de materiales y suministros, recibe los materiales solicitados según documento, firma salida de almacén como constancia que recibió los materiales y los entrega al coordinador de envasado.
Coordinador de envasado.	Recibe y verifica cantidad de materiales y los almacena para el suministro de acuerdo a los requerimientos del proceso.
SUMINISTRO DE ENVASE A LA LÍNEA DE ENVASADO.	
Conductor montacargas	Alista el montacargas para iniciar labores. Conduce y opera montacargas suministrando envase en Palet, desde las bodegas hasta el transportador de rodillo de la línea de envasado.
Operario de envasado	Empuja la estiba por el transportador de rodillo hasta la mesa hidráulica. Realiza las actividades de operación y manejo de la mesa hidráulica de acuerdo a la necesidad, desarma el palet cortando el suncho y el plástico de la estiba, retira el separador que tiene cada tendido cuando se requiera y suministra envase de acuerdo al requerimiento de envase en la línea.
Operaria de envasado.	Opera controles de arranque y parada de la banda transportadora y de la mesa recirculante. Inspecciona visualmente el envase que circula sobre la mesa recirculante y retira de la línea el envase que presente defectos. Acomoda el envase el entrar en la cadena, evitando que se interrumpa el suministro a la maquina llenadora.
LLENADO Y TAPADO DE ENVASE	
Mecánico de envasado.	Realiza el alistamiento de las máquinas y equipos para iniciar proceso.
Operaria de envasado.	Solicita al coordinador suministrar tapas para iniciar el proceso y cada que se agote la existencia para el consumo en la máquina taponadora.
Coordinador de envasado o Auxiliar coordinación envasado.	Dependiendo de la presentación que se esté envasando, suministra tapas en cajas de 3.000 unidades para botella y media botella. Caja con 1600 unidades para garrafa.
Operaria de envasado	Cuando sea necesario suministra tapas a la máquina taponadora, verifica el suministro de envase a la máquina llenadora. Opera los dispositivos de encendido y apagado de las maquinas llenadora y tapadora.

Tabla 2 (Continuación).

Mecánico envasado.	Realiza los ajustes necesarios para el normal funcionamiento de las maquinas. Si considera que hay que suspender las actividades del proceso para corregir cualquier falla de funcionamiento de las maquinas y equipos, está autorizado para hacerlo, de ser así solicita a los operarios encargados, apagar maquinas. Corrige las fallas presentadas y solicita reiniciar proceso nuevamente.
Operario envasado.	Realiza inspección visual de envasado de aguardiente, del tapado del producto en proceso y del estado del mismo. Retira de la línea las unidades en proceso que presenten cualquier tipo de defecto. Comunica al mecánico cualquier falla presentada con el funcionamiento de las maquinas y atiende las recomendaciones que este haga al respecto.
Analista de laboratorio	Realiza la inspección de calidad del producto en proceso, retira de la línea las unidades que presenten defectos y pone al tanto de lo ocurrido al mecánico de envasado para que realice ajustes necesarios: si la unidad o parte de ella se puede recuperar, realiza las actividades necesarias para lograrlo y reingresa la unidad a la línea de proceso, la parte irrecuperable la deposita en el recipiente para unidades defectuosas.
ARMADO DE CAJAS.	
Operario de envasado	Suministra caja plegada y colmena en paquetes a operarias en armado de cajas. Informa al coordinador de envasado cuando se agote la existencia de materiales para que diligencie pedido.
Operaria envasado.	Le da forma a la caja. Coloca pegante en las tapas de la parte inferior de la caja.
Operaria envasado.	Coloca la caja en la maquina encintadora para la puesta de la cinta.
Operaria envasado.	Desdobla la colmena y le da forma. Introduce la colmena a la caja, la coloca sobre la banda transportadora y la empuja para que llegue hasta el área de empaque.
ETIQUETADO, EMPACADO Y ARRUMADO DEL PRODUCTO.	
Mecánico de envasado.	Solicita al coordinador suministrar etiquetas, al iniciar proceso y cada que la existencia para el consumo lo requiera.
Coordinador de envasado o Auxiliar coordinador de envasado.	Suministra etiquetas para el consumo de acuerdo al orden consecutivo de la numeración impresa en la etiqueta.
Mecánico de envasado	Luego de que el Analista de Laboratorio ha inspeccionado las etiquetas que se van a utilizar, coloca las etiquetas en la maquina etiquetadora, verifica el correcto funcionamiento de la maquina etiquetadora, y realiza ajustes que considere necesarios para el buen funcionamiento de la misma.

Tabla 2 (Continuación).

Operaria envasado.	Inspecciona el etiquetado del producto. Informa al mecánico cuando se presenten unidades defectuosas por incorrecta colocación de la etiqueta o deterioro de la misma, retira de la línea de proceso las unidades defectuosas. Cuando la etiqueta no ha sufrido deterioro, manualmente realiza la colocación correcta de la misma e ingresa nuevamente la unidad a la línea de proceso; cuando el defecto de la unidad es por el deterioro de la etiqueta, la retira de la unidad y reingresa la unidad a la línea de proceso, la etiqueta deteriorada la deposita en el recipiente asignado para elementos defectuosos.
Operaria envasado.	Empaca manualmente el producto terminado en las cajas suministradas: Para presentación de media botella 375cc, 24 unidades por caja, botella 750 cc, 12 unidades por caja y garrafa 1500 cc, se empaquetan 6 unidades por caja, respectivamente, teniendo cuidado que el producto no sufra deterioro al ser introducido en la caja de empaque y tapa la caja.
Operario de envasado	Coloca una estiba en el sitio determinado para arrumar y sobre esta arruma las cajas con producto terminado. Cuando se completa el arrume, informa al motorista del montacargas.
Conductor montacargas.	Conduce y opera el montacargas transportando las estibas con producto terminado hasta el almacén de productos terminado y las almacena en bloques de hasta dos estibas una encima de otra.
ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO E INVENTARIO MENSUAL.	
Coordinador de envasado o Auxiliar coordinación envasado	Efectúa conteo de producción realizada. Elabora y firma la “Nota de entrega de producción terminada”, solicita al coordinador de productos terminados le reciba producción y ordena el paso de producción a la bodega de productos terminados.
Conductor montacargas	Pasa producción a la bodega de productos terminados.
Coordinador de envasado o Auxiliar coordinación envasado	Al terminar la jornada, realiza inventario físico de materiales, efectúa registros de producción para: Producción y transferencia de aguardiente, Nota de entrega de producción terminada. Entrega y a producción. El último día hábil de cada mes realiza inventario físico mensual. Emite y firma los documentos de inventario mensual envía original y copia de cada uno a la oficina de costos y copia al jefe división producción. Solicita la diligencia para dar de baja materiales que sufrieron deterioro durante el mes que finaliza.
LEGALIZACIÓN DE BAJAS.	
Coordinador de envasado o Auxiliar coordinación envasado	En presencia del jefe de sección de control de calidad y de un funcionario de control interno realiza el conteo físico de los elementos o bienes de consumo que por encontrarse en mal estado o defectuosos deben ser dados de baja. Solicita a la sección de control de calidad, el concepto técnico de los elementos o bienes de consumo para dar de baja. Luego de tener el concepto técnico emitido por control de calidad, elabora y firma la resolución de bajas (original y cuatro copias) y la firman además el jefe de la división producción y el gerente de la Industria Licorera del Cauca. En presencia de los que intervienen en la diligencia procede a la destrucción total de los elementos o bienes dados de baja para luego desecharlos.

Tabla 2 (Continuación).

CAMBIO DE PRESENTACIÓN	
Jefe división producción	Basado en el programa de producción y requerimiento de materia primas, mediante correspondencia interna ordena al Profesional Universitario mantenimiento, realizar el cambio de accesorios de las maquinas para producir en otra presentación.
Profesional Universitario Mantenimiento. Mecánico de envasado.	Realiza el cambio de presentación de acuerdo a la orden impartida.
MANTENIMIENTO Y AJUSTE DE EQUIPOS	
Mecánico de envasado	Realiza mantenimiento a las maquinas y equipos de la sección de envasado de acuerdo a lo establecido en el Programa de mantenimiento de equipos de la Industria Licorera del Cauca. Corrige las fallas que se puedan presentar en los equipos.
Operaria envasado	Cuando se presentan fallas en los equipos, atienden las solicitudes que hagan el mecánico respecto al encendido y apagado de las maquinas.
Mecánico envasado.	Realiza los ajustes necesarios en los equipos. Inspecciona permanentemente todas las maquinas y equipos mientras estén en funcionamiento. Efectúa limpieza de maquinaria y equipos cuando no se estén utilizando. Cuando se presentan fallas de origen eléctrico, informa al electricista.
Electricista.	Realiza las revisiones al equipo que presente fallas y corrige. Conjuntamente con el mecánico de envasado, realiza las pruebas necesarias para dejar las maquinas y equipos disponibles para trabajar.

Fuente: Documentación SGC para la Industria Licorera del Cauca.