

**PROTOTIPO DE GESTIÓN DE CAMPAÑAS BATCH PARA
LA EMPRESA OMNICON S.A.**

ANEXOS



**ANDREA LÓPEZ AGUDELO
JUAN DAVID MÉNDEZ ASTUDILLO**

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

Marzo, 2014

**PROTOTIPO DE GESTIÓN DE CAMPAÑAS BATCH PARA
LA EMPRESA OMNICON S.A.**

ANEXOS



**ANDREA LÓPEZ AGUDELO
JUAN DAVID MÉNDEZ ASTUDILLO**

Director: PhD(C). OSCAR AMAURY ROJAS

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

Marzo, 2014

TABLA DE CONTENIDO

ANEXO A - MODELADO UML DEL PROTOTIPO	1
1. MAPA CONCEPTUAL DE LA METODOLOGÍA	2
2. PLANEACIÓN	3
2.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS	3
2.2 CASOS DE USO DE ALTO NIVEL.....	8
2.3 CASOS ESENCIALES DE USO.....	12
2.4 DEFINICIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO	30
2.5 ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	31
2.6 MODELO CONCEPTUAL	35
2.7 DEFINICIÓN DE LOS ESQUEMAS DE LA BASE DE DATOS	49
3. CONSTRUCCIÓN	53
3.1 CICLO DE DESARROLLO NÚMERO 1	53
3.2 CICLO DE DESARROLLO NÚMERO 2	65
3.3 CICLO DE DESARROLLO NÚMERO 3	77
ANEXO B – VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO SOFTWARE	85
1. PROCESOS DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN	85
1.1 ANÁLISIS ESTÁTICO	85
1.2 ANÁLISIS DINÁMICO	88
ANEXO C – MANUALES DE INSTALACIÓN Y DE USUARIO.....	155
1. MANUAL DE INSTALACIÓN.....	155
1.1 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SISTEMAS SOFTWARE PARA EL USO DEL PROTOTIPO.....	155
1.2 ESPECIFICACIÓN DE LA CARPETA DEL PROYECTO.....	156
1.3 CREACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA BASE DE DATOS	156
2. MANUAL DE USUARIO	163
2.1 INICIO DE SESIÓN.....	163
2.2 CONFIGURACIÓN INICIAL	164
2.3 RECEPCION DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	169
2.4 GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH	170

2.5	GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH MANUALMENTE	176
2.6	DESPACHO DE LA PRODUCCIÓN.....	178
	BIBLIOGRAFÍA.....	186

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología UML implementada	2
Figura 2. Distribución de los Casos de Uso en los ciclos de desarrollo	12
Figura 3. Diagrama de Casos de Uso	30
Figura 4. Arquitectura general de la empresa	31
Figura 5. Arquitectura Interna del prototipo y correspondencia a componentes físicos adaptada de [4].....	32
Figura 6. Modelo Conceptual	48
Figura 7. Modelo Entidad - Relación de la Base de Datos	51
Figura 8. Modelo Físico de Datos (Relacional).....	52
Figura 9. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Recibir Programa de Producción	53
Figura 10. Diagrama de secuencia del caso de uso configuración inicial	54
Figura 11. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Recepción del Programa de Producción.....	62
Figura 12. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Configuración Inicial	63
Figura 13. Diagrama de Diseño de Clases del Prototipo	64
Figura 14. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Generar Campañas Batch (Split y Merge).	66
Figura 15. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Generación de Campañas Batch con Acciones tipo Merge y Split	76
Figura 16. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Despacho de Campañas Batch	77
Figura 17. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Generación Manual de Campañas Batch	78
Figura 18. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso de Inicio de Sesión	78
Figura 19. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Inicio de Sesión	82
Figura 20. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Despacho de Campañas Batch	83
Figura 21. Diagrama de Interacción para el Caso de Uso de Generación Manual de Campañas	83
Figura 22. Diagrama de pruebas de Caja Blanca y Negra	89
Figura 23. Programa de Producción Cargado	91
Figura 24. Prueba de Caja Blanca aplicada a la lectura del programa de producción editado bajo el esquema B2MML	92
Figura 25. Mensaje de fallo al cargar un archivo con extensión diferente a .xml	94
Figura 26. Estructura del archivo .xml a cargar resaltando el campo de información faltante.....	95
Figura 27. Mensaje de advertencia del sistema al usuario indicando el campo de información faltante del archivo .xml	96
Figura 28. Mensaje de error al cargar el archivo y verificación de la ruta donde se almacena el archivo en el servidor web	97
Figura 29. Programa de Producción cargado exitosamente al sistema	98

Figura 30. Inserción de un segmento de proceso en la configuración del sistema	101
Figura 31. Actualización de la Información del Segmento de Proceso	102
Figura 32. Eliminar el registro del segmento de proceso existente en la base de datos .	103
Figura 33. Inserción de un Segmento de Proceso con la Información Incompleta.....	104
Figura 34. Récepes liberados para la producción en el Servidor Batch	104
Figura 35. Récepes Cargados Correctamente al Sistema.....	105
Figura 36. Unidades de Producción Configuradas en el Servidor Batch	106
Figura 37. Unidades de Producción Cargadas Correctamente al Sistema	106
Figura 38. Advertencia del usuario por no haber seleccionado primero el requerimiento de segmento.....	111
Figura 39. Información del requerimiento de segmento seleccionado para la acción de Split.....	112
Figura 40. Generación de la campaña Batch Aprobada con acción de Split y sus Batches a la máxima capacidad.	113
Figura 41. Información del requerimiento de segmento seleccionado para la acción de Merge	114
Figura 42. Lista de remanentes del mismo ID para la unión de requerimientos	115
Figura 43. Campaña generada por el sistema con la acción de Merge Exacto	116
Figura 44. Información del Requerimiento de Segmento seleccionado para la acción de Split - Sobreproducción.....	117
Figura 45. Selección de la opción sobreproducir.....	118
Figura 46. Campaña Batch generada por el sistema con la acción Split - Sobreproducción.....	118
Figura 47. Información del Requerimiento de Segmento seleccionado para la acción de Split – Crear Remanente.....	120
Figura 48. Selección de la opción Crear Remanente	120
Figura 49. Campaña Batch Generada por la acción de Split - Crear Remanente.....	121
Figura 50. Resultado de solicitar los remanentes a la base de datos de la aplicación....	121
Figura 51. Información del Requerimiento de Segmento seleccionado para la acción de Split – Cumplir con la orden.....	123
Figura 52. Selección de la opción Cumplir con la orden.....	123
Figura 53. Campaña batch generada por la acción Split - Cumplir la orden.....	124
Figura 54. Batches creados en la campaña BC_0005	124
Figura 55. Información del Requerimiento Seleccionado en la prueba de producción en un equipo no habilitado para el tipo de producto requerido	125
Figura 56. Configuración del Equipo perteneciente al segmento a programar	126
Figura 57. Programación en un segmento que tiene equipos no configurados para la producción del tipo de producto	126
Figura 58. Información del Requerimiento seleccionado para causar una cambio de producto en la programación	127

Figura 59. Programación del requerimiento de pintura color verde con un batch de limpieza	128
Figura 60. Capacidad Comprometida y Disponible de los equipos.....	129
Figura 61. Mensaje de alerta al tratar de despachar campañas sin seleccionar un rango de fechas.....	133
Figura 62. Estado del servicio (STOPPED) del Servidor Batch.....	133
Figura 63. Mensaje de Fallo que muestra el sistema cuando el servidor batch no está corriendo.....	134
Figura 64. Batches a despachar entre el rango de fechas seleccionado.....	135
Figura 65. Lista de Batches añadidos al servidor Batch.....	136
Figura 66. Parte del código de la lista de despacho generada.....	137
Figura 67. Lista de batches cargados al sistema desde el servidor batch.....	138
Figura 68. Información de la Campaña seleccionada.....	139
Figura 69. Resultado de Borrar la campaña BC_0005.....	140
Figura 70. Batches que quedan en el servidor después de borrar la campaña batch BC_0005.....	141
Figura 71. Ejecución del batch BA_0006.....	142
Figura 72. Lista de Batches en el servidor batch con la ejecución del batch BA_0006..	142
Figura 73. Lista de batches actualizada en el sistema.....	143
Figura 74. Mensaje de advertencia de que no existen batches por despachar para el rango de fechas seleccionado.....	143
Figura 75. Selección del Requerimiento de segmento de pintura base a programar.....	146
Figura 76. Campaña propuesta por el sistema.....	147
Figura 77. Ventana de edición manual de campañas batch.....	147
Figura 78. Campaña batch generada manualmente por el usuario.....	148
Figura 79. Campaña batch programada por la generación manual.....	149
Figura 80. Selección del Requerimiento de filtración de pintura amarilla a programar ..	149
Figura 81. Campaña batch propuesta por el sistema para el requerimiento de filtración de pintura.....	150
Figura 82. Cambio del equipo seleccionado en la generación manual de campañas batch asociada al requerimiento de filtrado de pintura amarilla.....	150
Figura 83. Generación manual de la campaña batch asignada a la unidad UNIT_FIL2 .	151
Figura 84. Campaña batch generada por la edición manual realizada por el usuario.....	152
Figura 85. Mensaje de alerta del sistema cuando se desea programar una campaña en una fecha donde el equipo no está disponible.....	153
Figura 86. Conexión al Servidor de datos SQLServer 2008.....	156
Figura 87. Creación de una nueva Base de Datos.....	157
Figura 88. Configuración de la base de datos.....	158
Figura 89. Apertura de un archivo SQL.....	158
Figura 90. Ejecución del Script de creación de la base de datos.....	159

Figura 91. Agregar una conexión de base de datos a visual studio.....	160
Figura 92. Configuración y Prueba de la conexión	160
Figura 93. Propiedades Avanzadas de la conexión.....	161
Figura 94. Explorador de Soluciones archivo de soporte al servidor de datos.....	161
Figura 95. Cadena de conexión a ser reemplazada	162
Figura 96. Ventana de Inicio de Sesión.....	163
Figura 97. Página de primera configuración de la aplicación	164
Figura 98. Inserción de un segmento de proceso en la configuración del sistema	164
Figura 99. Inserción de un segmento de proceso en la configuración del sistema	165
Figura 100. Inserción de un Segmento de Proceso con la Información Incompleta	166
Figura 101. Continuación de la configuración	167
Figura 102. Servidor Batch en estado <i>Running</i>	168
Figura 103. Récepes Cargados Correctamente al Sistema.....	168
Figura 104. Unidades de Producción Cargadas Correctamente al Sistema	169
Figura 105. Selección de la pestaña de Recepción del programa de Producción	170
Figura 106. Recepción del Programa de Producción	170
Figura 107. Elección del Programa de Producción y del Requerimiento de Producción.	171
Figura 108. Elección del Requerimiento de Segmento a Programar	172
Figura 109. Elección del Segmento de Proceso.....	173
Figura 110. Campaña Batch Generada.....	174
Figura 111. Opciones de un Split Inexacto.....	175
Figura 112. Remanentes existentes para unir con un requerimiento de segmento	176
Figura 113. Ventana desplegable de generación de campañas batch manualmente	176
Figura 114. Propuesta de campaña batch con intervención manual del usuario	177
Figura 115. Campaña batch generada manualmente	177
Figura 116. Controladores asociados al servidor batch en estado RUN.....	178
Figura 117. Ventana de Despacho de la Producción	179
Figura 118. Selección del rango temporal para el despacho.....	179
Figura 119. Batches seleccionados por el rango de fechas definido para el despacho ..	180
Figura 120. Verificación de batches a Despachar	180
Figura 121. Lista de batches añadidos al BatchView	181
Figura 122. Respuestas del servidor batch al añadir batches	181
Figura 123. Solicitud de lista de batches al servidor desde la aplicación.....	182
Figura 124. Información de la campaña batch seleccionada BC_0001	183
Figura 125. Ejecución y cambio de estado del batch BA_0001	184
Figura 126. Lista de batches actualizada desde la aplicación	184
Figura 127. Información asociada a la campaña BC_0001 con cambio de estado a Running	184

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos del Cliente (Omnicon).....	4
Tabla 2. Definición de Requerimientos de Programación Detallada de la Producción según el Estándar ISA-95.03.....	4
Tabla 3. Definición de Requerimientos de Despacho de la Producción según el Estándar ISA-95.03.....	5
Tabla 4. Definición de Atributos del Sistema.....	6
Tabla 5. Relación de los Atributos del Sistema con las Funciones definidas.....	7
Tabla 6. Definición de Términos.....	8
Tabla 7. Caso de uso de alto nivel Inicio de Sesión	9
Tabla 8. Caso de Uso de Alto Nivel de Configuración Inicial.....	9
Tabla 9. Caso de Uso de Alto Nivel de Recibir Programa de Producción.....	9
Tabla 10. Caso de Uso de Alto Nivel de Generar Campañas Batch.....	9
Tabla 11. Caso de Uso de Alto Nivel de Generar Campañas Batch con asistencia software.....	10
Tabla 12. Caso de Uso de Alto Nivel de Despachar Campañas Batch.....	10
Tabla 13. Clasificación de los Casos de Uso	11
Tabla 14. Formato extendido del Caso Esencial de Uso Recepción del Programa de Producción.....	15
Tabla 15. Formato extendido del Caso Esencial Configuración Inicial	16
Tabla 16. Formato extendido del Caso Esencial de Uso Generar Campañas Batch v1 ...	21
Tabla 17. Formato extendido del Caso Esencial de Uso Generar Campañas Batch v2 ...	25
Tabla 18. Formato extendido del Caso Esencial de Uso Generar Manualmente Campañas Batch	27
Tabla 19. Formato extendido del Caso Esencial Despachar Campañas Batch	29
Tabla 20. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso: Recibir el Programa de Producción.....	37
Tabla 21. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso: Configuración Inicial.	39
Tabla 22. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado: Generar Campañas Batch v1.....	40
Tabla 23. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado: Generar Campañas Batch v2.....	42
Tabla 24. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado: Generar Manualmente Campañas Batch	44
Tabla 25. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso: Despachar Campañas Batch	46
Tabla 26. Lista de Chequeo para la inspección de artefactos de diseño	86
Tabla 27. Lista de chequeo para la inspección de artefactos del código	87
Tabla 28. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Recepción del programa de producción	99

Tabla 29. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso configuración	107
Tabla 30. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Generar Campañas batch.....	130
Tabla 31. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Despacho de Campañas batch.....	144
Tabla 32. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Generar Campañas batch manualmente	153

ANEXO A - MODELADO UML DEL PROTOTIPO

En el presente anexo, se detalla el proceso de aplicación de la metodología seleccionada (Adaptación de Craig Larman [1] ver Figura 1) para la realización del análisis, diseño y especificación del prototipo software sobre cada uno de los casos de uso en los respectivos ciclos de desarrollo planteados.

1. MAPA CONCEPTUAL DE LA METODOLOGÍA

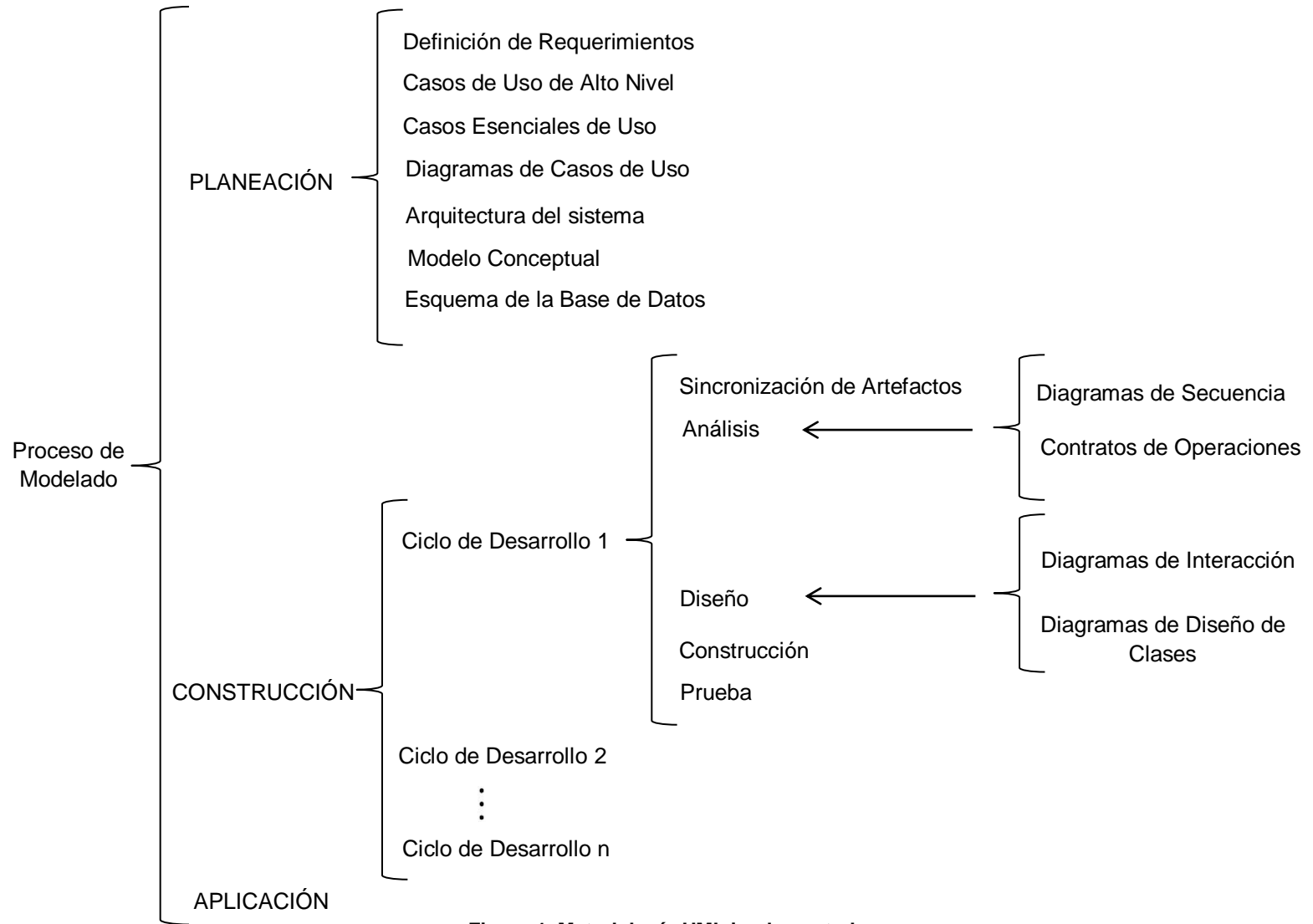


Figura 1. Metodología UML implementada

2. PLANEACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

2.1.1 Panorama General

Este proyecto tiene como objetivo la generación de un prototipo de sistema software que permita generar campañas batch utilizando operaciones tipo Split and Merge en los programas de producción, para un segmento de proceso, con múltiples productos, múltiples equipos y diversas capacidades para estos.

2.1.2 Clientes

La empresa integradora en servicios de Automatización y Control OMNICON S.A.

2.1.3 Metas

De manera global la meta es mejorar el proceso de programación y despacho de la producción de un segmento de proceso batch, proporcionando una reducción de costos en pérdidas tanto de tiempos innecesarios como del mal aprovechamiento de la capacidad máxima disponible de los equipos, además de las reconfiguraciones de estos debido a cambios en el producto, entre otras cosas.

2.1.4 Funciones del sistema

Para la definición de las funciones del sistema se hace uso del análisis de requerimientos funcionales obtenidos de la interacción con el cliente donde se concluye que los requerimientos funcionales principales del sistema son:

Número de Referencia	Requerimiento	Categorías
R1.1	El sistema deberá soportar el intercambio de información estandarizado para la recepción del programa de producción editado en xml bajo el formato <i>B2MML</i> para el acceso a requerimientos de producción.	Evidente
R1.2	El sistema generará las listas de órdenes de trabajo que se asimila al <i>BatchList</i> y la solución deberá proveer las capacidades de	Ocultas

	despacho (integración) al sistema FT batch.	
R1.3	La solución deberá contemplar el diseño e implementación de software bajo las mejores prácticas que realice las funcionalidades de programación de la producción y posibilite integrar órdenes de trabajo y la consolidación de información de ejecución de producción desde y hacia el FT batch.	Oculto
R1.4	El sistema deberá implementar y garantizar la integridad transaccional y de datos.	Oculto
R1.5	Almacenar información relevante del proceso.	Oculto
R1.6	Permitir configurar la información del proceso	Evidente
R1.7	Realizar acciones tipo Split & Merge.	Oculto
R1.8	La solución deberá ser desarrollada con las tecnologías de Microsoft, Visual Studio.Net, ASP.Net y SQL Server.	Oculto

Tabla 1. Requerimientos del Cliente (Omnicon)

A partir de uno de los objetivos planteados en el trabajo, se definió que el prototipo debería modelarse tomando como referencia al estándar ISA-95.03 por lo cual para este apartado se toma en cuenta el estudio desarrollado en el capítulo 1 del cual se concluye la definición de las funcionalidades del Omnicampaign para las tareas de programación detallada de la producción y despacho de la producción mostradas en la Tabla 2 y Tabla 3.

Número de Referencia	Función	Categorías
R2.1	Crear y mantener un programa detallado de la producción.	Evidente
R2.2	Determinar la capacidad comprometida de cada recurso para el uso de la función de administración de los recursos de producción.	Evidente
R2.3	Recibir el Programa de Producción proveniente del nivel 4.	Evidente

Tabla 2. Definición de Requerimientos de Programación Detallada de la Producción según el Estándar ISA-95.03

Número de Referencia	Función	Categorías
R3.1	Emitir órdenes de trabajo de producción como fueron definidas por el programa.	Evidente
R3.2	Liberar recursos locales para comenzar órdenes de trabajo.	Ocultas
R3.3	Mantener el estado de las órdenes de trabajo. Ejemplo: aprobado, fijo, en proceso o cancelado.	Evidente
R3.4	Asegurar que las limitaciones del proceso y las órdenes bajo el nivel de detalle de la programación detallada son logradas en producción. Esto toma lugar después de que el programa es creado, pero antes de que sus elementos son ejecutados.	Ocultas
R3.5	Informar a la programación detallada cuando un evento no anticipado resulta en la inhabilidad de lograr los requerimientos de programación.	Evidente
R3.6	Enviar o poner a disposición la lista de despacho de producción especificando las actividades productivas que se realizan.	Evidente

Tabla 3. Definición de Requerimientos de Despacho de la Producción según el Estándar ISA-95.03

El resultado del análisis de requerimientos y de funcionalidades del prototipo se resume en las 3 tablas anteriores, las cuales contienen los requerimientos particulares del cliente, los requerimientos de la programación detallada y despacho de la producción según el estándar ISA-95.03 respectivamente.

2.1.5 Atributos del sistema

En esta parte se definen una serie de atributos del sistema, los cuales nos permiten establecer de manera global las características básicas de éste, más no sus funcionalidades. Dichos atributos, pueden ser los detalles o las restricciones de frontera. Los detalles permiten darle especificaciones a los atributos del sistema, como una característica particular y las restricciones de frontera denotan una serie de términos que se deben cumplir.

Atributo	Detalles y Restricciones de Frontera
Facilidad de Uso	(Detalle) Las ventanas del prototipo deben facilitar el uso del sistema.
Tolerancia a Fallos	(Restricción de Frontera) El prototipo debe mantener la integridad de la información a pesar de fallos hardware o software, volviendo al último estado estable de la información.
Tipo de Aplicación	(Restricción de Frontera) El prototipo debe ser una Aplicación Web.

Tabla 4. Definición de Atributos del Sistema

2.1.6 Atributos del Sistema en las Especificaciones de Funciones

Para dar una mayor especificación, en la Tabla 5 a continuación se realiza una asociación de los atributos con algunos de los requerimientos funcionales anteriormente definidos en la Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3.

Número de Referencia	Función	Categoría	Atributo	Detalles y Restricciones	Categoría
R1.5	Almacenar información relevante resultado de la programación detallada de la producción.	Ocultas	Tolerancia a Fallos	Recuperar el último estado estable de la información	Obligatorio
R2.1	Crear y mantener un programa detallado de la producción.	Evidente	Tipo de Aplicación	Aplicación Web	Obligatorio
			Facilidad de Uso	Ventanas de fácil entendimiento	Obligatorio
				Colores suaves e iconos intuitivos	Opcional
R1.6	Permitir configurar la información del proceso	Evidente	Tipo de Aplicación	Aplicación Web	Obligatorio
			Facilidad de Uso	Ventanas de fácil entendimiento	Obligatorio

				Colores suaves e iconos intuitivos	Opcional
--	--	--	--	---	----------

Tabla 5. Relación de los Atributos del Sistema con las Funciones definidas

2.1.7 Definición de glosario

La definición del glosario permitirá al desarrollador tener un documento claro donde se especifican los conceptos importantes generados en los artefactos, a medida que se avanza por los ciclos de desarrollo en la etapa de sincronización de artefactos este se irá actualizando siendo cada vez más completo y brindando más información.

Término	Categoría	Comentario
Campaña	Tipo	Es una agrupación de Batches que se ejecuta como una sola tanda.
Generar Campañas Batch	Caso de Uso	Obtener una reorganización de órdenes de producción, mediante la aplicación de acciones Split y Merge proporcionando una reducción de costos en pérdidas producidos por tiempos innecesarios, mal aprovechamiento de la capacidad máxima disponible de los equipos, además de las reconfiguraciones de estos debido a cambios en el producto, entre otras cosas.
Programa de Producción	Tipo	Se define como un conjunto de requerimientos de producción que fijan las necesidades de la empresa.
Programa Detallado de Producción	Tipo	Es definido como una colección de órdenes de trabajo de producción que involucran la producción de 1 o más productos con el nivel de detalle requerido por la manufactura.
Propiedades Equipo	Tipo	Describen las propiedades del equipo con su respectivo ID, Descripción, Valor y Unidad.
Propiedades Producto	Tipo	Describen las propiedades del Producto con su respectivo ID, Descripción, Valor y Unidad.
Campañas Batch. CA_Estado	Atributo	Estado de la campaña Batch en un tiempo t, los estados definidos que puede tomar son (Ready – Running – Complete – Held - Idle) [2], [3].
Despacho de la Producción	Caso de Uso	Enviar hacia el administrador batch el programa detallado aprobado (Lista de

		Despacho). Recibir del administrador Batch información de la capacidad y la disponibilidad de los equipos y el estado de las campañas.
--	--	--

Tabla 6. Definición de Términos

2.2 CASOS DE USO DE ALTO NIVEL

2.2.1 Frontera del Sistema

La frontera del sistema define el alcance del sistema y es un elemento útil para determinar las responsabilidades de éste y las interacciones con entes externos. Para el sistema prototipo de gestión de campañas batch la frontera se especifica como el Hardware y Software empleado para su desarrollo.

2.2.2 Identificación de Actores

Los actores participantes en el contexto del sistema son:

- Supervisor (Humano)
- Sistema Administrador Batch (Sistema Software)

2.2.3 Identificación y Descripción de los Casos de Uso de alto nivel

En la fase de planeación y elaboración se identifican los casos de uso de alto nivel y esenciales, los cuales se caracterizan por tener un nivel de detalle poco profundo, la idea es poder describir el proceso de una forma general sin tener en cuenta especificaciones tecnológicas ni de diseño, las cuales se identifican más adelante en el proceso de construcción, los casos de uso considerados en el análisis del prototipo son:

- Inicio de Sesión
- Configuración Inicial
- Recibir Programa de Producción.
- Generar Campañas Batch.
- Generar Manualmente Campañas Batch.
- Despachar Campañas Batch

El desarrollo de los casos de uso de alto nivel definidos anteriormente se consigna desde la Tabla 7 a la Tabla 12.

Caso de Uso	Inicio de Sesión
Actores	Supervisor
Tipo	Primario
Descripción	El usuario realiza un inicio de sesión en el sistema, con el fin de que solo los supervisores configurados en el sistema sean los que acceden a las funcionalidades de este.

Tabla 7. Caso de uso de alto nivel Inicio de Sesión

Caso de Uso	Configuración Inicial
Actores	Supervisor
Tipo	Primario
Descripción	El usuario se encarga de configurar la información inicial necesaria para el correcto funcionamiento del sistema, como los productos que la empresa fabrica, los equipos presentes en esta y los segmentos de proceso que se manejan en la planta.

Tabla 8. Caso de Uso de Alto Nivel de Configuración Inicial

Caso de Uso	Recibir Programa de Producción
Actores	Supervisor
Tipo	Primario
Descripción	El supervisor busca y selecciona el programa de producción enviado desde el sistema ERP el cual es interpretado por el sistema

Tabla 9. Caso de Uso de Alto Nivel de Recibir Programa de Producción

Caso de Uso	Generar Campañas Batch
Actores	Supervisor
Tipo	Primario
Descripción	El sistema de la mano del Supervisor propone un programa detallado basado en campañas batch, el Supervisor decide si el resultado final es aceptado.

Tabla 10. Caso de Uso de Alto Nivel de Generar Campañas Batch

Caso de Uso	Generar Manualmente Campañas Batch
Actores	Supervisor
Tipo	Primario
Descripción	El supervisor se encarga de generar las campañas que no fueron aprobadas de forma manual y según su criterio.

Tabla 11. Caso de Uso de Alto Nivel de Generar Campañas Batch con asistencia software

Caso De Uso	Despachar Campañas Batch
Actores	Supervisor
Tipo	Primario
Descripción	El Supervisor envía hacia el administrador batch el programa detallado aprobado y este lo recibe y lo ejecuta como fue definido. Además, el administrador Batch se encarga de enviar información referente al estado de los equipos en el proceso y la ejecución de las campañas.

Tabla 12. Caso de Uso de Alto Nivel de Despachar Campañas Batch

2.2.4 Clasificación de los Casos de Uso

La clasificación de los casos de uso es una tarea de gran importancia, ya que permitió identificar el orden adecuado en el cual se deben atacar dichos casos a lo largo de los ciclos de desarrollo que se definan, con el fin de abordar primero los de alto rango que influyen fuertemente en el correcto desarrollo del sistema. Para efectuar dicha clasificación se definen una serie de criterios basados en [1] a los que son sometidos los diferentes casos de uso identificados, proporcionándoles una ponderación numérica de 0-5 y que de acuerdo a su calificación global se asignan entonces a los ciclos de desarrollo, el resultado de dicha aplicación se evidencia en la Tabla 13.

2.2.5 Criterios de Clasificación

Los siguientes criterios de clasificación se ponderan en un rango de 0 - 5.

- a) Requerir una investigación a fondo con tecnología desconocida o riesgosa.
- b) Representar procesos primarios del funcionamiento del sistema.
- c) Repercusión fuerte en el diseño arquitectónico.
- d) Dependencia de información para otros casos de uso.
- e) Grado de interacción con el usuario

Casos de Uso	a	b	c	d	e	Suma
Inicio de Sesión	0	2	1	2	5	10
Configuración inicial	2	5	0	5	5	17
Recibir el Programa de Producción	5	4	4	4.5	2	19.5
Generar Campañas Batch	4	4.5	2.5	3.5	2	16.5
Generar Manualmente Campañas Batch	2	1	0	3	5	11
Despachar Campañas Batch	4	5	4	0	2	15

Tabla 13. Clasificación de los Casos de Uso

2.2.6 Asignación de los Casos de Uso a los ciclos de desarrollo

Dentro de la metodología seguida se propone un desarrollo iterativo el cual se divide en varios ciclos de desarrollo que una vez completados van agregando valor a las funcionalidades del prototipo software.

Para el caso del prototipo de sistema de gestión de campañas batch fueron definidos 3 ciclos de desarrollo de aproximadamente 6 semanas de duración durante los cuales se desarrollaron los casos de uso o versiones simplificadas respectivos a estos, como se muestra a continuación en la Figura 2.

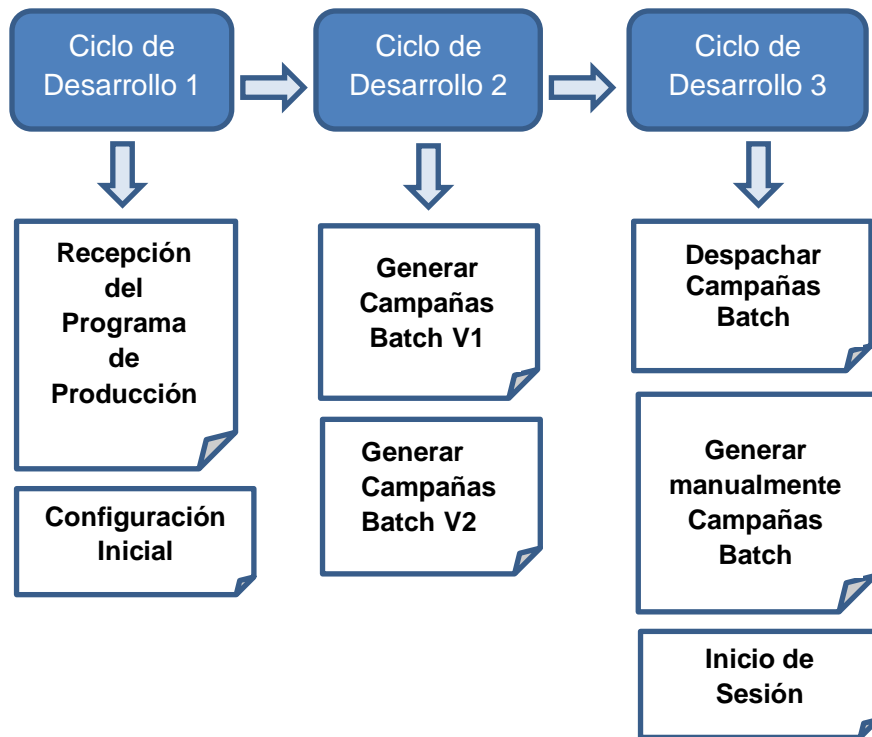


Figura 2. Distribución de los Casos de Uso en los ciclos de desarrollo

2.3 CASOS ESENCIALES DE USO

En esta etapa se pretende detallar un poco más los casos de uso de alto nivel sin llegar a una especificación profunda con detalles de tecnología ni de implementación. Los casos esenciales de uso describen de forma general lo que ocurre en la realidad mostrando las posibles rutas de eventos que pueden suceder en el funcionamiento básico del sistema.

En esta parte no es necesaria la realización de todo el proceso de análisis para los casos de uso definidos, ya que la metodología y el nivel de detalle que propone ésta sirve como ayuda en la aplicación a casos de uso complejos, por lo cual no se hace la aplicación de ésta al caso de uso de inicio de sesión.

2.3.1 Caso esencial de uso para el caso de uso Recepción del Programa de Producción

CASO DE USO	RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	
ACTORES	Supervisor (Iniciador)	
PROPOSITO	Cargar e interpretar el Programa de Producción proveniente del sistema ERP	
RESUMEN	El operador busca la existencia del programa de producción en una carpeta ruta de la aplicación y se procesa su información para utilizarla en el proceso de generación de campañas Batch.	
TIPO	Primario, Esencial	
REFERENCIAS CRUZADAS	R1.1, R1.3, R1.4, R1.5, R1.8, R2.3.	
PRECONDICION	Tener un Programa de Producción editado en <i>B2MML</i> disponible para analizar.	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> Este caso de uso comienza cuando el Supervisor busca y selecciona uno de los programas de producción liberados por el sistema ERP para ser analizados. 	<ol style="list-style-type: none"> El sistema verifica que el archivo cumpla con los requisitos necesarios para ser leído

		3. El archivo es cargado e interpretado por el sistema
		4. El sistema guarda el programa de producción, extrayendo la información necesaria para el proceso de generación de campañas Batch.
	ACTOR	SISTEMA
CURSO ALTERNO		2.1. El archivo elegido no es el correcto
		3. El sistema informa al usuario que el archivo no es correcto y que debe seleccionar uno nuevo.
	4. El supervisor elige un nuevo programa de producción	
		5. El sistema, carga, interpreta y guarda la información necesaria del programa de producción seleccionado por el supervisor
		2.2. El archivo no contiene la información base necesaria para la programación detallada.

		5. El sistema indica que información hace falta.
	6. El supervisor realiza una nueva elección del programa de producción	

Tabla 14. Formato extendido del Caso Esencial de Uso Recepción del Programa de Producción

2.3.2 Caso esencial de Uso para el caso de uso Configuración Inicial

CASO DE USO	CONFIGURACIÓN INICIAL	
ACTORES	Supervisor (Iniciador)	
PROPOSITO	Introducir en el sistema la información inicial necesaria para su funcionamiento	
RESUMEN	El supervisor introduce en la interfaz del prototipo los productos elaborados, así como los equipos y los segmentos de proceso batch que en la empresa se ejecutan, al igual que una información base del tiempo de procesamiento de los equipos para el funcionamiento del sistema	
TIPO	Primario, Esencial	
REFERENCIAS CRUZADAS	R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8	
PRECONDICION	Se requiere que el supervisor tenga el conocimiento necesario de la planta y el proceso para el ingreso de la información requerida por el sistema	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA

	1. El Supervisor ingresa al sistema los segmentos de proceso, equipos, productos y demás información necesaria asociada a la empresa.	
		2. El sistema almacena los segmentos de producto, los equipos, los productos entre otra información de la empresa ingresada por el usuario
	ACTOR	SISTEMA
CURSO ALTERNO		2.1. Información actualmente existente o errónea
		3. El sistema informa al supervisor del error para que este sea corregido, dándole la opción de borrar, insertar y actualizar el contenido de la información

Tabla 15. Formato extendido del Caso Esencial Configuración Inicial

2.3.3 Caso esencial de uso para el caso de uso Generar Campañas Batch versión 1 (Split).

CASO DE USO	GENERAR CAMPAÑAS BATCH V1 (Split)
ACTORES	Supervisor (Iniciador)

PROPOSITO	Obtener una reorganización de órdenes de producción, mediante la aplicación de acciones tipo Split evitando el mal aprovechamiento de la capacidad máxima disponible de los equipos, además de maximizar su utilización.	
RESUMEN	El sistema de la mano del Supervisor propone un programa detallado basado en campañas batch, el Supervisor decide si el resultado final es aceptado.	
TIPO	Primario, Esencial	
REFERENCIAS CRUZADAS	R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.2	
PRECONDICION	Recibir e Interpretar el programa de producción.	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. El supervisor elige un programa de producción de la lista.	
		2. El sistema muestra la lista de requerimientos de producción asociados al programa de producción seleccionado.
	3. El supervisor se encarga de elegir un requerimiento de producción de la lista.	
		4. El sistema muestra la lista de requerimientos de segmento asociados al requerimiento de producción seleccionado.
5. El supervisor elige el requerimiento de segmento que desea programar.		

		6. El sistema muestra los remanentes del mismo ID de producto existentes.
	7. El supervisor decide si une (Merge) el requerimiento de segmento con un remanente encontrado	
		8. El sistema muestra la lista de segmentos de proceso asociados al requerimiento de segmento seleccionado.
	9. El supervisor elige el segmento de proceso sobre el que desea programar.	
		10. El sistema realiza el proceso de análisis de la información como, capacidad de los equipos, disponibilidad, cantidades de producto solicitadas, productos a ser fabricados, entre otras y permite al Supervisor la toma de decisiones.
	11. El Supervisor realiza la toma de decisiones en las operaciones de Split .	
		12. Genera una propuesta de campaña batch basado en las decisiones del Supervisor.
	13. El Supervisor analiza la campaña batch propuesta y lo aprueba.	

	a. Si el supervisor desea observar la información de alguna campaña, este la selecciona del conjunto de campañas	
		b. El sistema permite mostrar la información relacionada con la campañas seleccionada
	c. El supervisor decide si la información mostrada es satisfactoria	
	ACTOR	SISTEMA
		2.4 El sistema no encuentra remanentes del mismo ID del producto asociado al requerimiento de segmentos seleccionado
	3 El usuario decide programar el requerimiento de producción sin ningún remanente	
	11.1 Decisión Generar Remanente	
	12. El usuario decide generar la campaña dejando un remanente de producción.	

		<p>13. El sistema realiza el cálculo del número de Batches y genera un nuevo requerimiento con la cantidad de material faltante e incluye el remanente en la lista de requerimientos pendientes.</p>
	<p>11.2. Decisión Realizar Sobreproducción</p>	
	<p>12. El usuario decide generar la campaña sobrepasando la cantidad de producto requerido a fabricar y generando un Sobre-stock.</p>	
	<p>11.3. Decisión Cumplir con el requerimiento sin aprovechar al máximo la capacidad.</p>	
	<p>12. El usuario decide cumplir el requerimiento dejando algunos Batches de la campaña a generar con un valor menor que la capacidad máxima disponible en el equipo</p>	
		<p>13. El sistema calcula el nuevo tamaño del Batch necesario para cumplir el requerimiento sin dejar remanentes, ni sobreproductos.</p>

	c.1. El supervisor no está de acuerdo con la información mostrada de la campaña	
	d. El operario decide borrar la campaña y pasa esto la selecciona	
		e. El sistema permite borrar la campañas seleccionada

**Tabla 16. Formato extendido del Caso Esencial de Uso
Generar Campañas Batch v1**

2.3.4 Caso esencial de uso para el caso de uso Generar Campañas Batch versión 2 (Merge).

CASO DE USO	GENERAR CAMPAÑAS BATCH V2 (Merge)
ACTORES	Supervisor (Iniciador)
PROPOSITO	Obtener una reorganización de órdenes de producción, mediante la aplicación de acciones Merge proporcionando una reducción de costos en pérdidas producidas por tiempos innecesarios debido a las reconfiguraciones de los equipos por cambios en el producto, entre otras cosas.
RESUMEN	El sistema de la mano del Supervisor propone un programa detallado basado en campañas batch, el Supervisor decide si el resultado final es aceptado.
TIPO	Primario, Esencial
REFERENCIAS CRUZADAS	R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.2

PRECONDICION	Recibir e Interpretar el programa de producción.	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. El Supervisor elige un programa de producción de la lista	
		2. El sistema muestra la lista de requerimientos de producción asociados al programa de producción seleccionado
	3. El Supervisor se encarga de elegir un requerimiento de producción de la lista	
		4. El sistema muestra la lista de requerimientos de segmento asociados al requerimiento de producción seleccionado
	5. El Supervisor elige el requerimiento de segmento que desea programar	
		6. El sistema muestra los remanentes del mismo ID de producto existentes

	<p>7. El Supervisor decide si une el requerimiento de segmento con los remanentes o el remanente del mismo ID encontrado</p>	
		<p>8. El sistema muestra la lista de segmentos de proceso asociada al requerimiento de segmento seleccionado</p>
	<p>9. El usuario elige el segmento de proceso sobre el que desea programar</p>	
		<p>10. El sistema realiza el proceso de análisis de la información como, capacidad de los equipos, disponibilidad, cantidades de producto solicitadas, productos a ser fabricados, entre otras y permite al Supervisor la toma de decisiones.</p>
	<p>11. El Supervisor realiza la toma de decisiones en las operaciones de Merge.</p>	
		<p>12. El sistema genera una propuesta de campaña Batch basado en las decisiones del Supervisor.</p>

	13. El Supervisor analiza la campaña propuesta y lo aprueba.	
	a. Si el supervisor desea observar la información de alguna campaña, este la selecciona del conjunto de campañas	
		b. El sistema permite mostrar la información relacionada con la campañas seleccionada
	c. El supervisor decide si la información mostrada es satisfactoria	
	ACTOR	SISTEMA
		9.1 El sistema no encuentra remanentes del mismo ID del producto asociado el requerimiento de segmentos seleccionado
	10. El usuario decide programar el requerimiento de producción sin ningún remanente	

CURSO ALTERNO	11.1. Existencia de uno o más remanentes que coinciden con el producto a ser fabricado en la orden actual.	
		12. El sistema analiza la capacidad del equipo, el valor del requerimiento y el valor del remanente y si es posible añadir remanentes a la orden le da la opción al usuario.
	13. El usuario decide si añade remanentes al requerimiento actual o lo deja como estaba inicialmente.	
	c.1. El supervisor no está de acuerdo con la información mostrada de la campaña	
	d. El operario decide borrar la campaña y pasa esto la selecciona	
		e. El sistema permite borrar la campañas seleccionada

Tabla 17. Formato extendido del Caso Esencial de Uso
Generar Campañas Batch v2

2.3.5 Caso esencial de uso para el caso de uso Generar Manualmente Campañas Batch

CASO DE USO	GENERAR MANUALMENTE CAMPAÑAS BATCH	
ACTORES	Supervisor (Iniciador)	
PROPOSITO	El supervisor se encarga de organizar bajo su criterio, las órdenes de producción.	
RESUMEN	El Supervisor propone un programa detallado basado en campañas batch.	
TIPO	Primario, Esencial	
REFERENCIAS CRUZADAS	R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.2	
PRECONDICION	Recibir e Interpretar el programa de producción.	
CURSO NORMAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Este caso de uso comienza cuando el Supervisor no aprueba la campaña batch e inicia el proceso de modificación y programación manual de la campaña.	
	2. El supervisor selecciona el equipo disponible sobre el cual desea programar el requerimiento	

		3. Según el equipo seleccionado el sistema realiza los cálculos respectivos de Split o Merge para generar la propuesta de la campaña Batch
	4. El supervisor aprueba o no la campaña propuesta por el sistema	

Tabla 18. Formato extendido del Caso Esencial de Uso Generar Manualmente Campañas Batch

2.3.6 Caso esencial de uso para el caso de uso Despachar Campañas Batch

CASO DE USO	DESPACHAR CAMPAÑAS BATCH	
ACTORES	Supervisor (iniciador), Administrador Batch	
PROPOSITO	Realizar la lista de despacho y enviarla hacia el administrador batch.	
RESUMEN	El Supervisor envía hacia el administrador batch la lista de despacho y este la recibe y la ejecuta como fue definido.	
TIPO	Primario, Esencial	
REFERENCIAS CRUZADAS	R1.2, R1.3, R1.4, R1.5, R1.8, R3.1, R3.2, R3.3, R3.4, R3.5, R3.6.	
	ACTOR	SISTEMA

CURSO NORMAL	1. El Supervisor elige la fecha de inicio y de finalización de la lista de despacho y se encarga de despachar los batches hacia el administrador batch	
CURSO NORMAL		2. El sistema se encarga de añadir los batches al servidor batch y muestra al usuario la respuesta de éste. Adicionalmente genera la lista de batches (<i>batch list</i>) y almacena la información de la lista de despacho
CURSO NORMAL	3. El Supervisor solicita la lista de batches que actualmente presenta el servidor batch para que sea posible actualizar el estado de los batches	
CURSO NORMAL		
CURSO NORMAL	a. Si el supervisor desea observar la información de alguna campaña, este la selecciona del conjunto de campañas	
CURSO NORMAL		b. El sistema permite mostrar la información relacionada con la campañas seleccionada
CURSO NORMAL	c. El supervisor decide si la información mostrada es satisfactoria	
	ACTOR	SISTEMA

CURSO ALTERNO	c.1. El supervisor no está de acuerdo con la información mostrada de la campaña	
	d. El operario decide borrar la campaña y pasa esto la selecciona	
		e. El sistema permite borrar la campañas seleccionada

Tabla 19.Formato extendido del Caso Esencial Despachar Campañas Batch

2.4 DEFINICIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Los diagramas de casos de uso permiten obtener una vista general del sistema con sus funcionalidades principales, las relaciones existentes entre estas y la interacción que presentan con los actores del sistema. El diagrama de casos de uso desarrollado para el sistema prototipo se muestra en la Figura 3 a continuación.

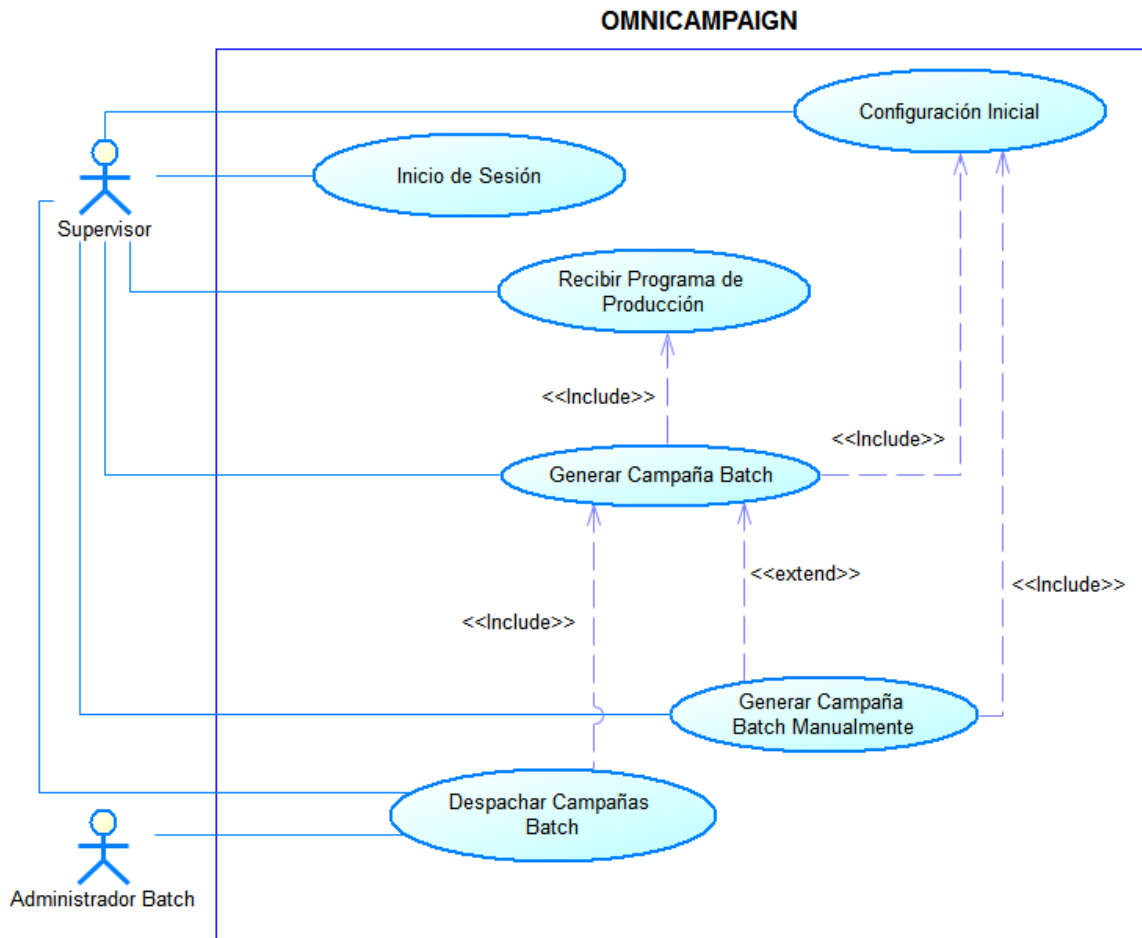


Figura 3. Diagrama de Casos de Uso

2.5 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

2.5.1 Arquitectura de integración del prototipo en la empresa

Como se evidenció en la especificación de requerimientos y análisis funcional del prototipo en base al estándar ISA-95.03 y además teniendo en cuenta que las actividades que desarrolla éste son la programación detallada y el despacho de la producción, tareas pertenecientes al nivel de ejecución de la manufactura (Nivel 3) se plantea la arquitectura mostrada en la Figura 4.

Donde se evidencia que el prototipo se ubica en el nivel 3 siendo consecuente con las tareas que desempeña y desde este nivel se encarga de la recepción del programa de producción proveniente del sistema ERP (Nivel 4) editado bajo el esquema de integración B2MML, que usa como partida para la generación de la programación detallada por medio de campañas batch y posteriormente permitiendo la integración con el sistema administrador batch (Factory Talk Batch) para el envío de las listas de despacho editadas bajo el esquema de integración BATCHML.

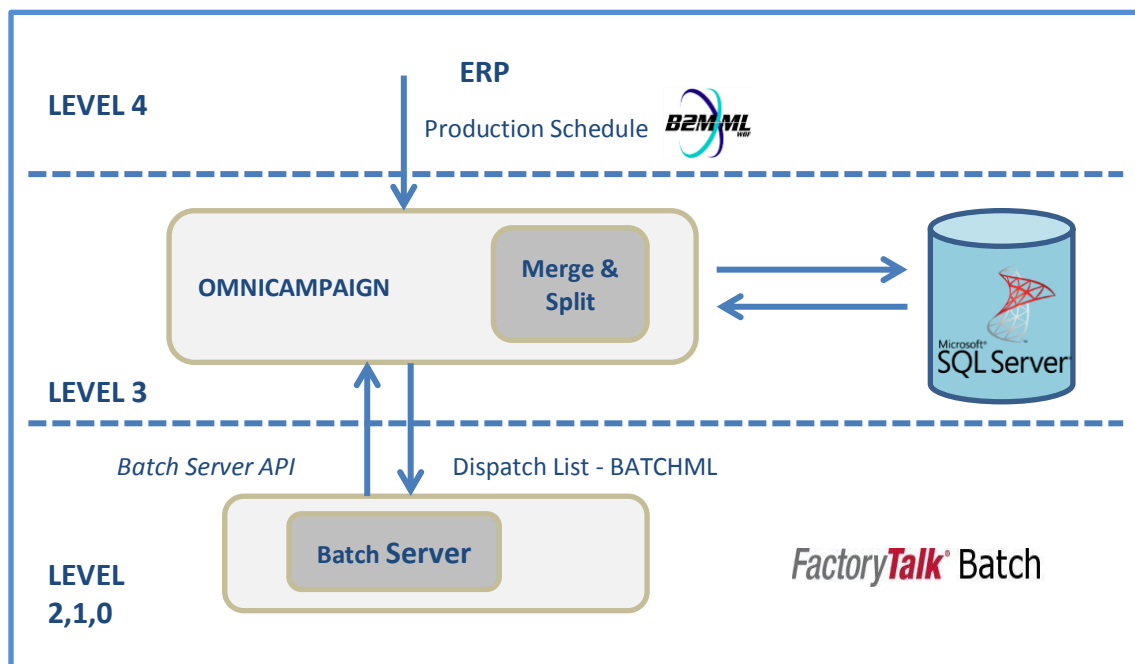


Figura 4. Arquitectura general de la empresa

2.5.2 Arquitectura definida de la aplicación web

Para el desarrollo del sistema prototipo de gestión de campañas batch, se emplea la arquitectura en 3 capas (ver Figura 5) tomando como referencia el análisis comparativo con otras arquitecturas y las ventajas y desventajas plasmadas en [4]. La arquitectura de 3 capas busca que cada capa trabaje en un área específica como lo son la interfaz con el usuario, la lógica de la aplicación y la forma de almacenamiento de datos, brindando flexibilidad y robustez que a su vez facilitan la escalabilidad y mantenibilidad del sistema sin afectar ninguno de los módulos.

La capa de Interfaz se encarga de mostrar los datos generados por la aplicación y de capturar todos los eventos proporcionados al sistema resultado de la interacción con el usuario final.

La capa de lógica de negocios es la que coordina toda la aplicación, las decisiones, evaluaciones, validaciones, los comandos y el desarrollo de cálculos. Además se encarga del movimiento y procesamiento de datos entre las otras dos capas [5].

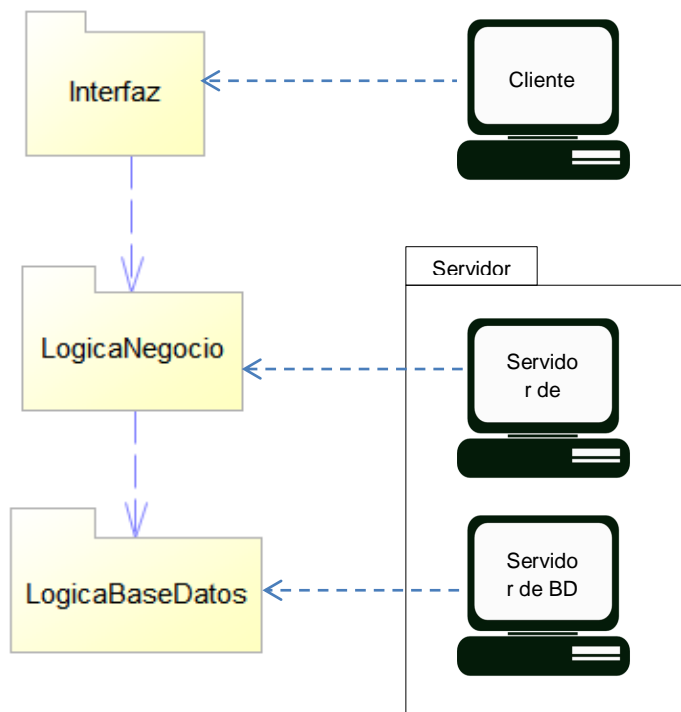


Figura 5. Arquitectura Interna del prototipo y correspondencia a componentes físicos adaptada de [4]

La última capa se encarga del almacenamiento y acceso de datos, lo cual se logra mediante la creación de un soporte para el servidor de datos usado, lo que permite de manera flexible modificar dicho servidor sin tener inconvenientes en la lógica de negocio.

Es importante tener en cuenta que al aplicar la arquitectura de tres capas la separación entre estas es de manera lógica, por lo cual *“es posible ejecutar las tres capas en una misma máquina”* [4].

Al mantener la separación de la capa de presentación y la capa de negocios se facilita la flexibilidad en la ejecución de cambios de la interfaz, ya que al ser independientes, los cambios realizados en esta no afectan directamente la lógica de negocio y además permite una mayor flexibilidad en el llamado de la capa intermedia desde la capa de presentación. Adicionalmente se puede presentar mayor facilidad para la implementación y la inclusión de nuevos clientes del sistema en otros dispositivos que se deseen vincular al proyecto [4]

Siendo coherente con la arquitectura seleccionada y las ventajas deseadas [6], dentro de los patrones de arquitectura que permitirán dar la base o cuerpo del desarrollo software del prototipo será utilizado el patrón MVC (*Modelo Vista Controlador*). El modelo contiene la lógica a efectuarse según los eventos recibidos por el sistema, teniendo por esta razón una relación directa con el nivel de lógica de negocio; La vista se encarga de controlar la presentación de la información, de mostrar las páginas web necesarias para la interacción con el usuario, relacionándola con la capa de presentación; el controlador es el responsable de descifrar los eventos del sistema ocasionados por el usuario y de informarle éstos al modelo, por lo cual se encuentra ubicado entre la capa de interfaz y la lógica de negocio [7].

Otro aspecto importante a considerar para obtener un desarrollo de la aplicación bajo buenas prácticas son los patrones de diseño, los cuales son una herramienta general resultado de un conjunto de experiencias en busca de buenas prácticas y diseños para la solución de problemas en el análisis y desarrollo de sistemas software en un contexto particular. Dentro de los patrones que se encargan del desarrollo se encuentran los patrones GOF (*Gang of Four*) y los que realizan el análisis del sistema permitiendo la

asignación de responsabilidades según las necesidades del proyecto son los patrones GRASP (*General Responsibility Assignment Software Patterns*).

Los patrones GRASP son utilizados como guía para la asignación de obligaciones o responsabilidades en la interacción de los objetos y las clases, de esta manera representan una parte fundamental sobre cómo se diseñara el sistema. El uso de patrones no es obligatorio y si se deciden usar no es necesario aplicarlos todos, el empleo de estos depende más de las necesidades del software. [1]

Teniendo en cuenta que los 5 patrones GRASP fundamentales en el diseño son el patrón experto, creador, de alta cohesión, bajo acoplamiento y controlador como se evidencia en [1], estos fueron utilizados en el desarrollo del proyecto. El experto se encarga de asignar la responsabilidad a la clase(s) que cuente con la información necesaria requerida para cumplir con la labor, es decir el experto en información. El creador es el patrón responsable de determinar que clase debe instanciar un determinado objeto según las necesidades. El bajo acoplamiento es el patrón que se encarga de mantener una dependencia moderada entre las clases, evitando los múltiples cambios que ocasionaría uno simple y dando independencia en el diseño de clases. El patrón de alta cohesión es el responsable de mantener una relación de afinidad entre las labores de una clase así como el número de estas. Por último el patrón controlador, es el encargado del manejo de los eventos del sistema y de pasar los parámetros a la lógica de negocio redireccionando los mensajes a las respectivas entidades encargadas de ejecutar las tareas.

Los controladores no hacen parte del modelo, es una clase que se fabrica con el fin de dar apoyo al sistema, estos se catalogan en: controladores de fachada, de tareas y de caso de uso [1]: El controlador de fachada es el que identifica el sistema en su totalidad, este controlador es adecuado cuando el sistema no presenta gran cantidad de eventos; el controlador de tareas; el controlador de tareas es el que se designa para representar los deberes o tareas de una persona dentro del dominio del problema; por último el controlador de casos de uso, en el que se designa uno por cada caso de uso, se emplea cuando el controlador de fachada lleva a un diseño en donde una clase depende de varias, dando como consecuencia un alto acoplamiento o cuando las clases tienen en su poder muchas

responsabilidades y estas no se relacionan, es decir, existe una baja cohesión. Al considerar que el prototipo no presenta un manejo de eventos considerable, es decir que no es lo suficientemente grande para presentar saturación o baja cohesión, se eligió el controlador de fachada para la implementación del sistema

En la clasificación de los patrones para el desarrollo *GoF*, existen tres categorizaciones para los patrones según el propósito: los patrones de creación, los estructurales y los de comportamiento; los patrones creacionales son los utilizados para la creación y configuración de los objetos sin intervención del sistema, dentro de estos los más comunes son: fábrica abstracta, método de fabricación, constructor, prototipo y Singleton; los patrones estructurales separan la interfaz de usuario de la aplicación, determina como se agrupan los objetos y clases para construir estructuras más complejas, los más comunes son: Adaptador, puente, Objeto compuesto, Envoltorio (Decorador), Fachada, Peso ligero y apoderado (Proxy); finalmente los patrones de comportamiento se encargan de describir como se relacionan las clases y objetos, es decir, como cooperan entre ellos y se asignan responsabilidades en busca de lograr los objetivos, algunos de estos son: Cadena de responsabilidad, Intérprete, Iterador, Mediador, comando, Recuerdo, Observador, Estado, Estrategia, Método plantilla y Visitante [8] [9].

2.6 MODELO CONCEPTUAL

El modelo conceptual es una de las etapas más importantes del proceso de análisis, ya que permite obtener una representación de los conceptos del mundo real aplicados en el dominio del problema. [1] La idea es abstraer la mayor cantidad de información del problema mostrando los conceptos asociados a este, los atributos y las asociaciones que estos forman.

Se ponen en práctica dos tipos de técnicas en la identificación de conceptos planteadas en la metodología a continuación. La primera consiste en identificar los conceptos según una lista definida que contiene aspectos claves en el desarrollo de sistemas y la segunda se basa en los casos de uso planteados, la aplicación de las técnicas se muestran a continuación para el caso de uso despachar campañas Batch y comunicar con el administrador Batch.

2.6.1 Identificación de Conceptos para el Caso de Uso Recibir el Programa de Producción

Descripción

- En este caso de uso se realiza la recepción e identificación de los requerimientos del programa de producción enviado desde el nivel ERP

Suposiciones

- Programa de producción existente
- Información de los requerimientos de producción en cola generados durante programaciones de la producción pasadas.
- Disponibilidad de los equipos según la última campaña generada.

Meta

- Realizar la recepción e identificación del programa de producción enviada desde el ERP

2.6.1.1 Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso: Recibir el Programa de Producción

Categorías de Conceptos u Objetos	Conceptos u Objetos Identificados
Objetos Físicos o Tangibles	—
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas	Modelo de Equipos Programa de Producción Requerimiento de Producción Requerimiento de Segmento Requerimiento de Material Requerimiento de Material Producido Regla de Producción de Producto
Lugares	Fabrica
Transacciones	Recepción e Identificación de Información del Programa de Producción
Papeles de Personas	Supervisor
Contenedores de otras cosas	Empresa

Cosas dentro de un Contenedor	Materias Primas Producto Equipos Personal
Sistemas de cómputo o Electromecánicos externos al Sistema	ERP
Conceptos de nombres abstractos	--
Organizaciones	Departamento de Administración de la Producción
Eventos	Recibe Programa de producción
Procesos	ProductionScheduleReception
Registros de Finanzas, de Trabajo, de contratos de asuntos legales	--

Tabla 20. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso: Recibir el Programa de Producción

2.6.1.2 Definición de objetos a partir de la identificación de frases nominales del caso de uso: Recibir el Programa de Producción

En este punto se desea identificar los objetos del sistema por medio de la lectura del curso normal y alterno de los casos de uso esenciales identificados:

- Programa de producción
- Supervisor
- Sistema prototipo Omnicampaign

2.6.1.3 Objetos definitivos para el caso de uso: Recibir el Programa de Producción

- Programa de producción
- Requerimiento de Producción
- Requerimiento de Segmento
- Regla de Producción de Producto
- Supervisor
- Sistema prototipo Omnicampaign

2.6.2 Identificación de Conceptos para el Caso de Uso Configuración Inicial

Descripción

- En este caso de uso se realiza la introducción manual en el sistema de la información necesaria para el funcionamiento del prototipo.

Suposiciones

- Proceso de producción de la empresa modelado [10] e identificados los tres niveles de segmento de proceso ver capítulo 3.
- Conocimientos del proceso y la planta por parte del supervisor

Meta

- Realizar la configuración de la información necesaria para la ejecución del funcionamiento del prototipo

2.6.2.1 Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso: Configuración Inicial

Categorías de Conceptos u Objetos	Conceptos u Objetos Identificados
Objetos Físicos o Tangibles	--
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas	Modelado de la empresa Segmento de proceso Equipo Producto Matriz de tiempo
Lugares	Fabrica
Transacciones	Configuración de información inicial para el sistema
Papeles de Personas	Supervisor
Contenedores de otras cosas	Empresa
Cosas dentro de un Contenedor	Materias Primas Producto Equipos Personal
Sistemas de cómputo o Electromecánicos externos al Sistema	--
Conceptos de nombres abstractos	--
Organizaciones	Departamento de Administración

	de la Producción
Eventos	Configura información inicial
Procesos	Configuration
Registros de Finanzas, de Trabajo, de contratos de asuntos legales	--

Tabla 21. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso: Configuración Inicial

2.6.2.2 Definición de objetos a partir de la identificación de frases nominales del caso de uso: Configuración Inicial

En este punto se desea identificar los objetos del sistema por medio de la lectura del curso normal y alterno de los casos de uso esenciales identificados:

- Supervisor
- Segmento de proceso
- Segmento de producto
- Producto
- Equipo

2.6.2.3 Objetos definitivos para el caso de uso: Configuración Inicial

- Segmento de proceso
- Equipo
- Productos
- Matriz de tiempo
- Segmento de producto
- Supervisor

2.6.3 Identificación de Conceptos para la Versión 1 Simplificada del Caso de uso “Generar campañas Batch” (Split)

Simplificaciones

- Se generan campañas teniendo en cuenta únicamente la funcionalidad de Split para múltiples equipos.

Suposiciones

- Cantidad de material a producir de cada tipo de producto.

- Capacidad de los equipos disponibles.
- Cálculos del tiempo requerido según cada requerimiento de producción.
- La disponibilidad de los equipos según la última campaña generada.

Meta

- Obtener la funcionalidad de Split con el análisis de capacidad y disponibilidad de equipos y tipo de productos sobre los cuales se ejecutarán las campañas generadas.

2.6.3.1 Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado: Generar Campañas Batch v1 (Split)

Categorías de Conceptos u Objetos	Conceptos u Objetos Identificados
Objetos Físicos o Tangibles	Equipo Producto
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas	Modelo de Equipos Propiedades de Producto Récipe Matriz de tiempo Propiedades de Equipos
Lugares	Fabrica
Transacciones	Generación y aprobación de la campaña Batch
Papeles de Personas	Supervisor
Contenedores de otras cosas	Equipo
Cosas dentro de un contenedor	Materias Primas Producto
Sistemas de cómputo o Electromecánicos externos al Sistema	Administrador Batch ERP
Conceptos de nombres abstractos	Gantt
Organizaciones	Departamento de Administración de la Producción
Eventos	Decisiones del Supervisor
Procesos	CampaignGeneration
Registros de Finanzas, de Trabajo, de contratos de asuntos legales	Programa Detallado

Tabla 22. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado: Generar Campañas Batch v1

2.6.3.2 Definición de objetos a partir de la identificación de frases nominales del caso de uso: Generar Campañas Batch V1

En este punto se desea identificar los objetos del sistema por medio de la lectura del curso normal y alterno de los casos de uso esenciales identificados:

- Supervisor
- Equipo
- Producto
- Campañas Batch
- Programa detallado

2.6.3.3 Objetos definitivos para el caso de uso: Generar Campañas Batch V1

- Supervisor
- Equipo
- Producto
- Batches
- Campaña Batch

2.6.4 Identificación de Conceptos para la Versión 2 Simplificada del Caso de uso “Generar campañas Batch” (Merge) Simplificaciones

- Se generan campañas teniendo en cuenta únicamente la funcionalidad de Merge para múltiples equipos.

Suposiciones

- ID del material a producir.
- Cantidad de requerimiento a producir
- Información de remanentes existentes
- La capacidad de los equipos disponibles
- La disponibilidad de los equipos según la última campaña generada.

Meta

- Obtener la funcionalidad de Merge con el fin de aprovechar al máximo la capacidad de los equipos al unir una orden de

producción con uno o un remante existente u otra(s) orden(es) de producción del mismo tipo del producto

2.6.4.1 Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado: Generar Campañas Batch v2

Categorías de Conceptos u Objetos	Conceptos u Objetos Identificados
Objetos Físicos o Tangibles	Equipo Producto
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas	Modelo de Equipos Programa de producción Propiedades de Producto (Récipe) Matriz de tiempo Propiedades de Equipos
Lugares	Fabrica
Transacciones	Generación y aprobación de la campaña Batch y sus respectivos batches
Papeles de Personas	Supervisor
Contenedores de otras cosas	Equipo
Cosas dentro de un contenedor	Materias Primas Producto
Sistemas de cómputo o Electromecánicos externos al Sistema	Administrador Batch ERP
Conceptos de nombres abstractos	Gantt
Organizaciones	Departamento de Administración de la Producción
Eventos	Decisiones del Supervisor
Procesos	CampaignGeneration
Registros de Finanzas, de Trabajo, de contratos de asuntos legales	Programa Detallado

Tabla 23. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado: Generar Campañas Batch v2

2.6.4.2 Definición de objetos a partir de la identificación de frases nominales del caso de uso: Generar Campañas Batch V2

En este punto se desea identificar los objetos del sistema por medio de la lectura del curso normal y alterno de los casos de uso esenciales identificados:

- Supervisor
- Campañas Batch
- Programa detallado
- Equipo
- Producto

2.6.4.3 Objetos definitivos para el caso de uso: Generar Campañas Batch V2

- Supervisor
- Equipo
- Producto
- Batches
- Campaña Batch
- Regla de Producción de Producto

2.6.5 Identificación de Conceptos para el caso de Uso Generar Manualmente Campañas Batch

Simplificaciones

- Se generan manualmente campañas teniendo en cuenta el criterio del operario.

Suposiciones

- ID del material a producir.
- Cantidad de requerimiento a producir
- Cantidad de remanente existente
- La capacidad de los equipos disponibles
- La disponibilidad de los equipos según la última campaña generada.

Meta

- Realizar la generación de campañas Batch según el criterio del supervisor de tal forma que se cumplan los requerimientos semanales

**2.6.5.1 Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso:
Generar manualmente Campañas Batch**

Categorías de Conceptos u Objetos	Conceptos u Objetos Identificados
Objetos Físicos o Tangibles	Equipo Producto
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas	Modelo de Equipos Programa de producción Propiedades de Producto (Récipe) Matriz de tiempo Propiedades de Equipos
Lugares	Fabrica
Transacciones	Generación y aprobación de la campaña Batch
Papeles de Personas	Supervisor
Contenedores de otras cosas	Equipo
Cosas dentro de un contenedor	Materias Primas Producto
Sistemas de cómputo o Electromecánicos externos al Sistema	Administrador Batch ERP
Conceptos de nombres abstractos	Gantt
Organizaciones	Departamento de Administración de la Producción
Eventos	Decisiones del Supervisor
Procesos	Generación de Campaña Batch
Registros de Finanzas, de Trabajo, de contratos de asuntos legales	Programa Detallado

**Tabla 24. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso Simplificado:
Generar Manualmente Campañas Batch**

2.6.5.2 Definición de objetos a partir de la identificación de frases nominales del caso de uso: Generar Manualmente Campañas Batch

En este punto se desea identificar los objetos del sistema por medio de la lectura del curso normal y alterno de los casos de uso esenciales identificados:

- Supervisor
- Campañas Batch

2.6.5.3 Objetos definitivos para el caso de uso: Generar Manualmente Campañas Batch

- Supervisor
- Equipo
- Producto
- Campaña Batch

2.6.6 Identificación de Conceptos para el Caso de Uso Despachar Campañas Batch

Descripción

- Este caso de uso se encarga del envío de información hacia el administrador Batch (lista de baches) con el fin de iniciar procesos en éste.

Suposiciones

- Hay un proceso de producción modelado bajo el estándar ISA-88 e implementado en el administrador Batch.

Meta

- Adquisición y envío de la información de la ejecución del proceso Batch desde el Sistema Prototipo.

**2.6.6.1 Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso:
Despachar Campañas Batch**

Categorías de Conceptos u Objetos	Conceptos u Objetos Identificados
Objetos Físicos o Tangibles	Equipo Producto
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas	Modelo de Equipos Programa Detallado de Producción
Lugares	Fabrica
Transacciones	Envío y Recepción de Información del Administrador Batch
Papeles de Personas	Supervisor
Contenedores de otras cosas	Equipo
Cosas dentro de un Contenedor	Materias Primas Producto
Sistemas de cómputo o Electromecánicos externos al Sistema	Administrador Batch
Conceptos de nombres abstractos	API
Organizaciones	Departamento de Administración de la Producción
Eventos	Batch completado, Batch cancelado, Estados de los equipos. Estados de las campañas Despachar campañas Batch
Procesos	Communication&Dispatching
Registros de Finanzas, de Trabajo, de contratos de asuntos legales	Log de eventos del Servidor Batch

**Tabla 25. Lista de Categorías de Conceptos para el Caso de Uso:
Despachar Campañas Batch**

2.6.6.2 Definición de objetos a partir de la identificación de frases nominales del caso de uso: Despachar Campañas Batch

En este punto se desea identificar los objetos del sistema por medio de la lectura del curso normal y alterno de los casos de uso esenciales identificados:

- Supervisor
- Lista de despacho
- Administrador Batch
- Campañas Batch

- Equipo

2.6.6.3 Objetos definitivos para el caso de uso: Despachar Campañas Batch

- Administrador Batch
- Equipo
- Producto
- Supervisor
- Lista de Despacho
- Programa Detallado de Producción

En la Figura 6 que se muestra a continuación se presenta el modelo conceptual definido para el desarrollo del prototipo después de completar éste en los tres ciclos de desarrollo definidos y de haber sido refinado en cada uno de estos

Dentro de los atributos que se definen en los objetos identificados para el desarrollo del modelo conceptual han sido considerados los plasmados en el estándar ISA-95.02 mostrados en [11], además de los requeridos para el debido funcionamiento del prototipo.

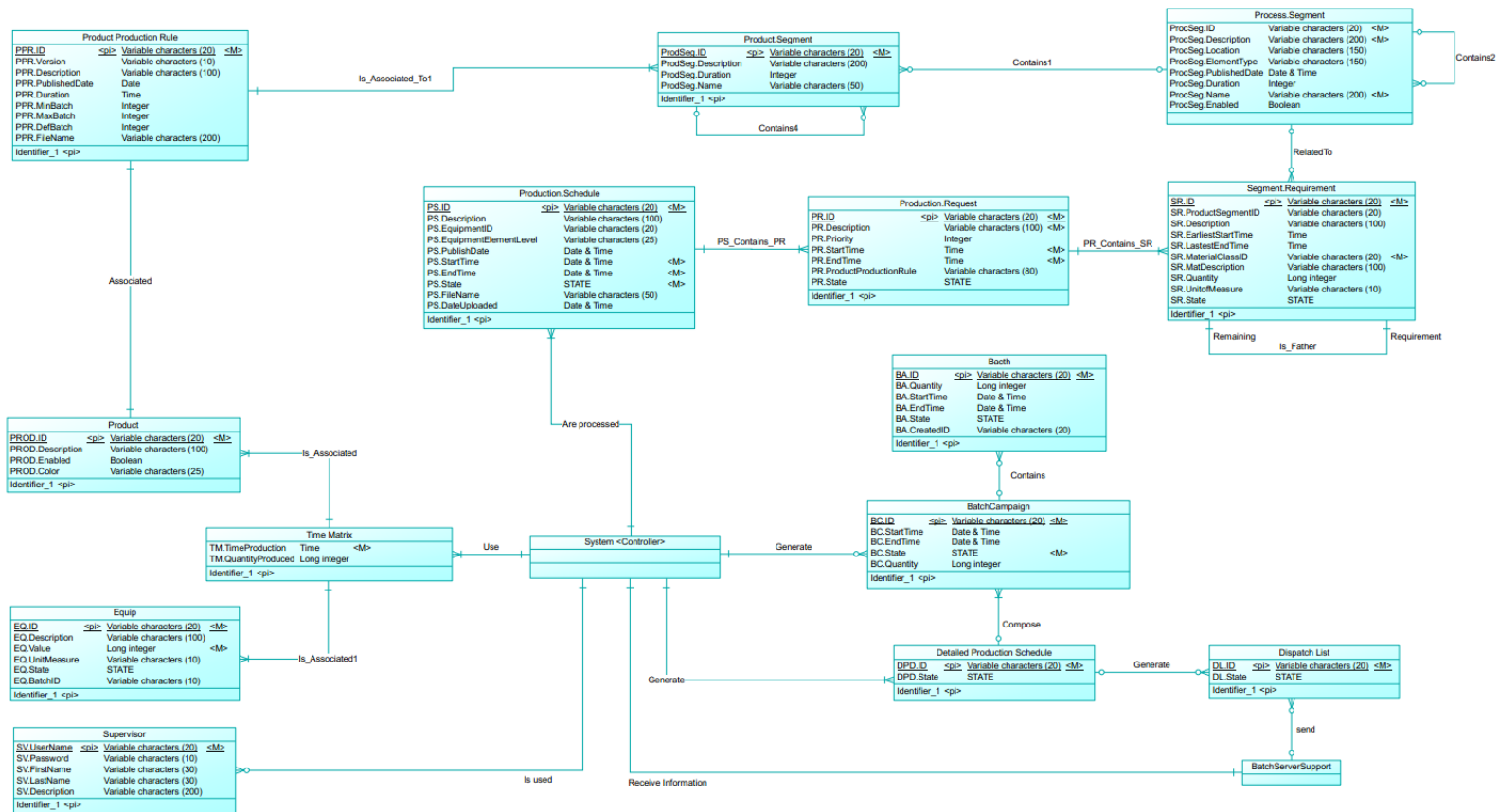


Figura 6. Modelo Conceptual

2.7 DEFINICIÓN DE LOS ESQUEMAS DE LA BASE DE DATOS

Con el fin de almacenar la información necesaria resultado del análisis y desarrollo de las funcionalidades del prototipo de gestión de campañas batch, se ve la necesidad de crear una base de datos que se irá completando a lo largo de la implementación de los ciclos de desarrollo. A continuación se presenta el problema inicial que se planteó como primera partida para la creación del esquema total de la base de datos utilizada. Ver Figura 7 y Figura 8.

Se desea realizar el control de la programación de la producción de una empresa que ofrece múltiples productos encargada de la fabricación de pintura a base de agua en todas las gamas de colores al igual que de pintura base o pintura de color blanco. El control de la producción se realiza en una sola etapa del proceso la cual tiene disponibles varios equipos, cada uno de estos con un identificador, una descripción, un valor numérico de su capacidad y su respectiva unidad de medida. Para cada producto se considera necesario conocer un identificador y una descripción.

Semanalmente el sistema recibe un programa de producción proveniente del sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) el cual se compone de uno o más requerimientos de producción y este a su vez de uno o más requerimientos de segmento, el cual se relaciona con un requerimiento de material producido.

De cada programa de producción se desea conocer, su ID, una descripción, localización, fecha de inicialización, fecha de finalización, fecha de publicación. De los requerimientos de producción se desea conocer su identificador, descripción, tiempo de inicio, tiempo final, prioridad y el requerimiento de segmento asociado. De los requerimientos de segmentos se desea conocer su ID, una descripción, localización, fecha de inicialización, fecha de finalización, fecha de publicación y el segmento de proceso asociado. Del requerimiento de material producido se desea conocer un identificador, descripción, cantidad de material a producir, unidad de medida y el requerimiento de segmento asociado.

El segmento de proceso es la unidad donde va a ser ejecutado un requerimiento de segmento. Cada segmento de proceso tiene asociado un segmento de producto dependiendo del elemento que se vaya a fabricar y este a su vez tiene asociada una regla de producción donde se define la forma en que debe ser fabricado cada producto.

Del segmento de proceso se desea conocer el identificador, la descripción, localización y la duración. El segmento de producto debe tener un ID, una descripción, una duración y el segmento de proceso asociado a este. La regla de

producción debe tener como atributos, un identificador que es único, una versión, una descripción, una fecha de publicación y una duración.

Del proceso de programación de la producción se generan una serie de campañas Batch que permiten el aprovechamiento máximo de la capacidad disponible de los equipos y evitan la reconfiguración de los mismos, es decir al operar en modo campañas se busca dar una continuidad a la producción y así no tener que generar pérdidas de tiempo en limpiezas y reconfiguraciones por cambiar de un tipo de pintura a otro. El conjunto de campañas batch generan el programa detallado de la producción del cual se quiere conocer su identificador. De las campañas se desea conocer el ID, la hora de inicio, hora de finalización, fecha de inicio, la fecha de finalización, número total de Batches y el número total de Batches completados.

El objetivo es definir una serie de Listas de Despacho que cumplan con los requerimientos de producción, de dichas Listas de Despacho se desea conocer su Identificador, su récipe asociado, su estado (completo, en ejecución, pausado y abortado), y la cantidad de unidades a ser fabricadas.

De las operaciones de gestión de campañas Batch es posible generar remanentes de producción, los cuales se producen cuando el tamaño del requerimiento no genera un número de Batches exactos en el equipo seleccionado dejando así unas unidades de producto por programar para su posterior utilización. De los remanentes es necesario conocer el ID, una descripción, fecha de inicialización, fecha de finalización, fecha de publicación y además el identificador de la campaña de la cual surgió ese remanente.

Se requiere también conocer la Matriz de tiempos donde se registran los tiempos que tarda determinado equipo en producir determinadas cantidades de productos para calcular el Tiempo Requerido en la ejecución de una campaña y compararlo después con el Tiempo Disponible.

Por último se desea mantener un registro de los usuarios que pueden acceder al sistema, para los cuales se desea conocer su identificador único que servirá como login al sistema, contraseña, nombre, apellido, teléfonos y cargo.

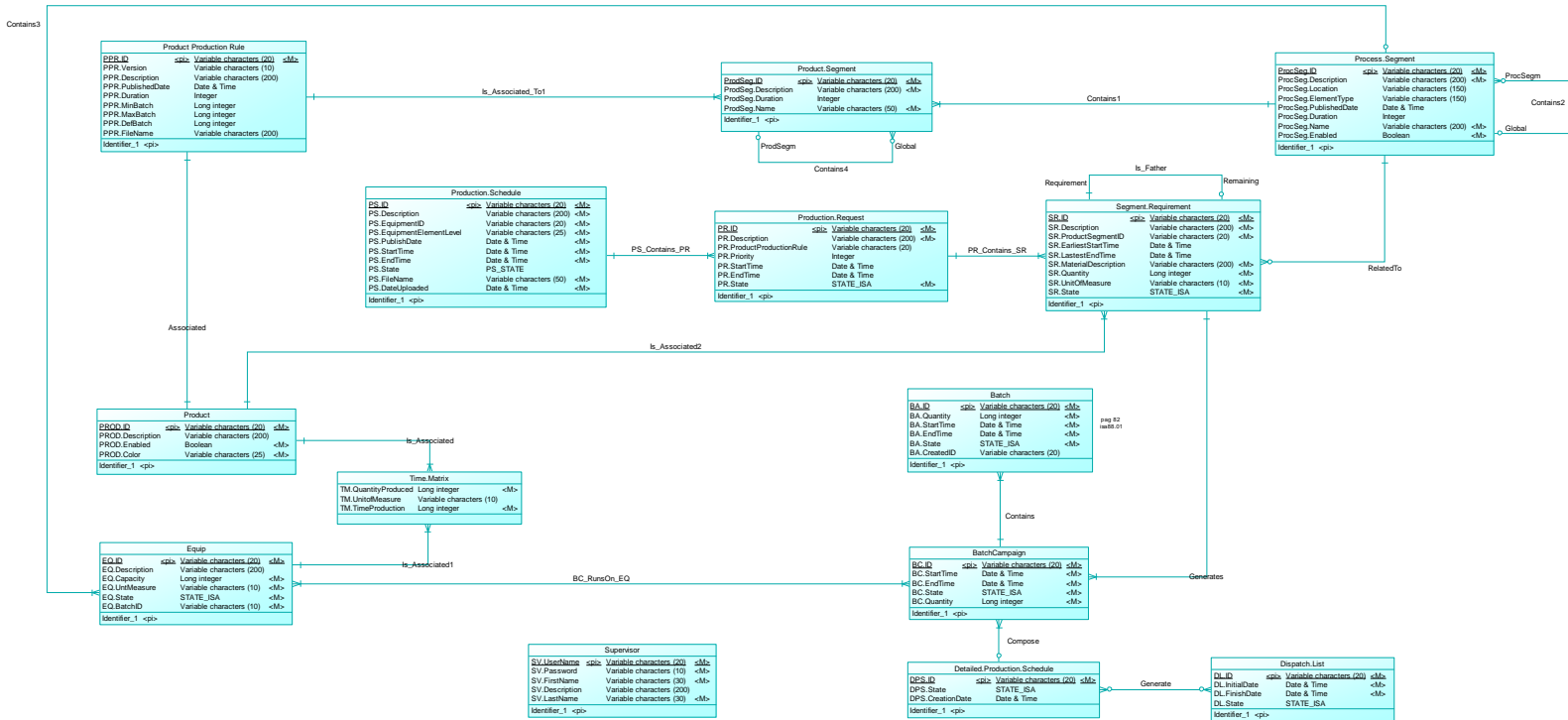


Figura 7. Modelo Entidad - Relación de la Base de Datos

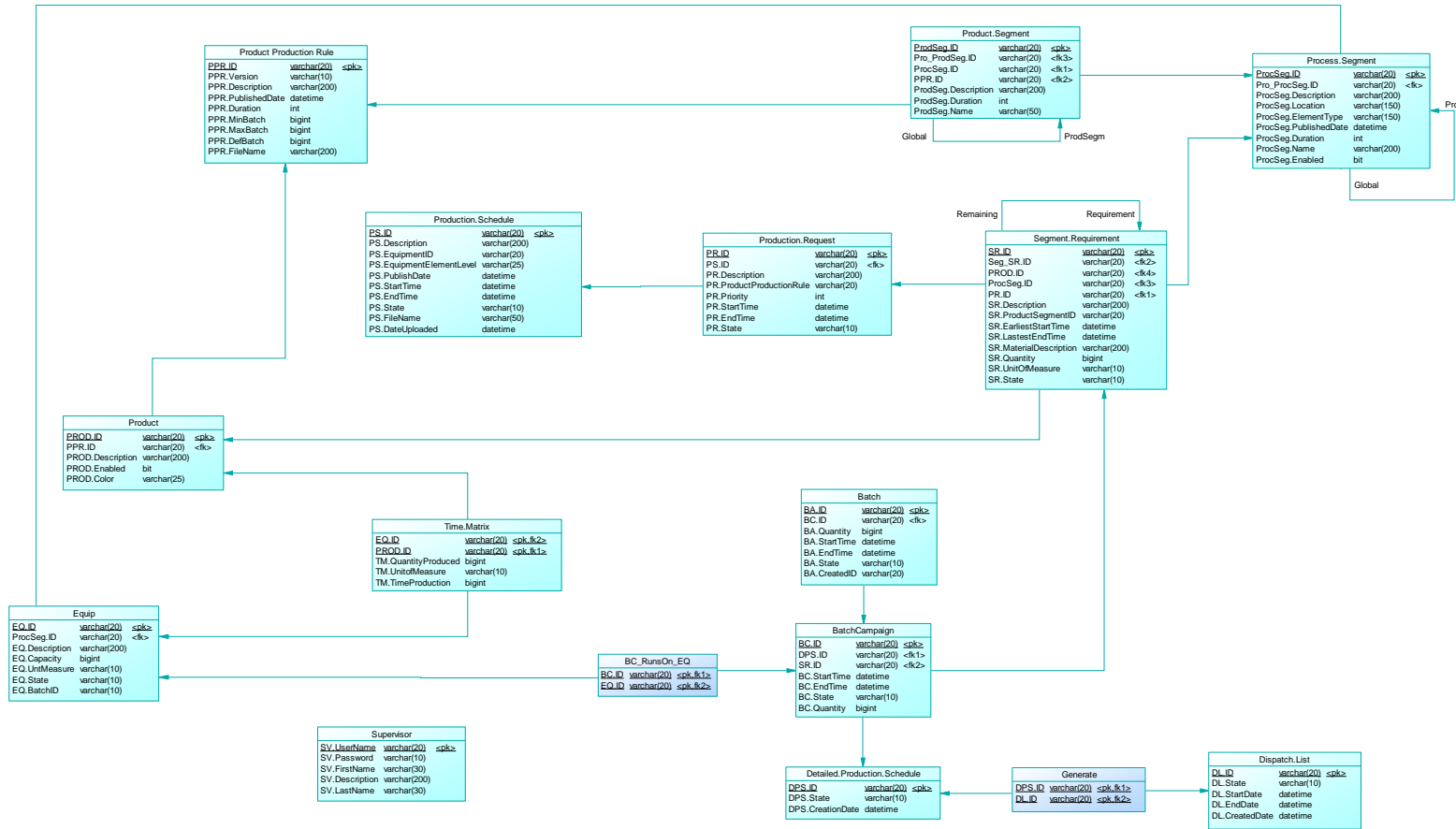


Figura 8. Modelo Físico de Datos (Relacional)

3. CONSTRUCCIÓN

3.1 CICLO DE DESARROLLO NÚMERO 1

3.1.1 ANÁLISIS

3.1.1.1 Definición de Diagramas de Secuencia

Después de tener definidos el dominio del sistema y el diagrama de conceptos que son artefactos que describen el Modelo Estático, es necesario iniciar el modelado dinámico del sistema describiendo su comportamiento, lo cual se hace por medio de los diagramas de secuencia. Los artefactos que se utilizan como base para este modelo son los diagramas de caso de uso definidos anteriormente, específicamente la sección del curso normal de los eventos. El diagrama muestra los eventos externos del sistema los cuales son generados por los actores, estos eventos generan operaciones del sistema las cuales se registran en una tabla aparte que serán detalladas posteriormente por los contratos de operaciones.

A continuación se muestra el desarrollo de los diagramas de secuencia (Ver Figura 9 y Figura 10) correspondientes a los casos de uso definidos en el primer ciclo de desarrollo.

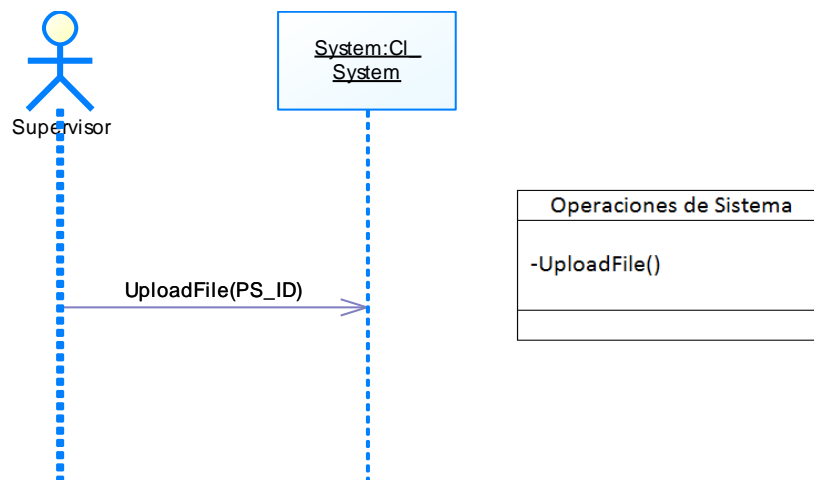


Figura 9. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Recibir Programa de Producción

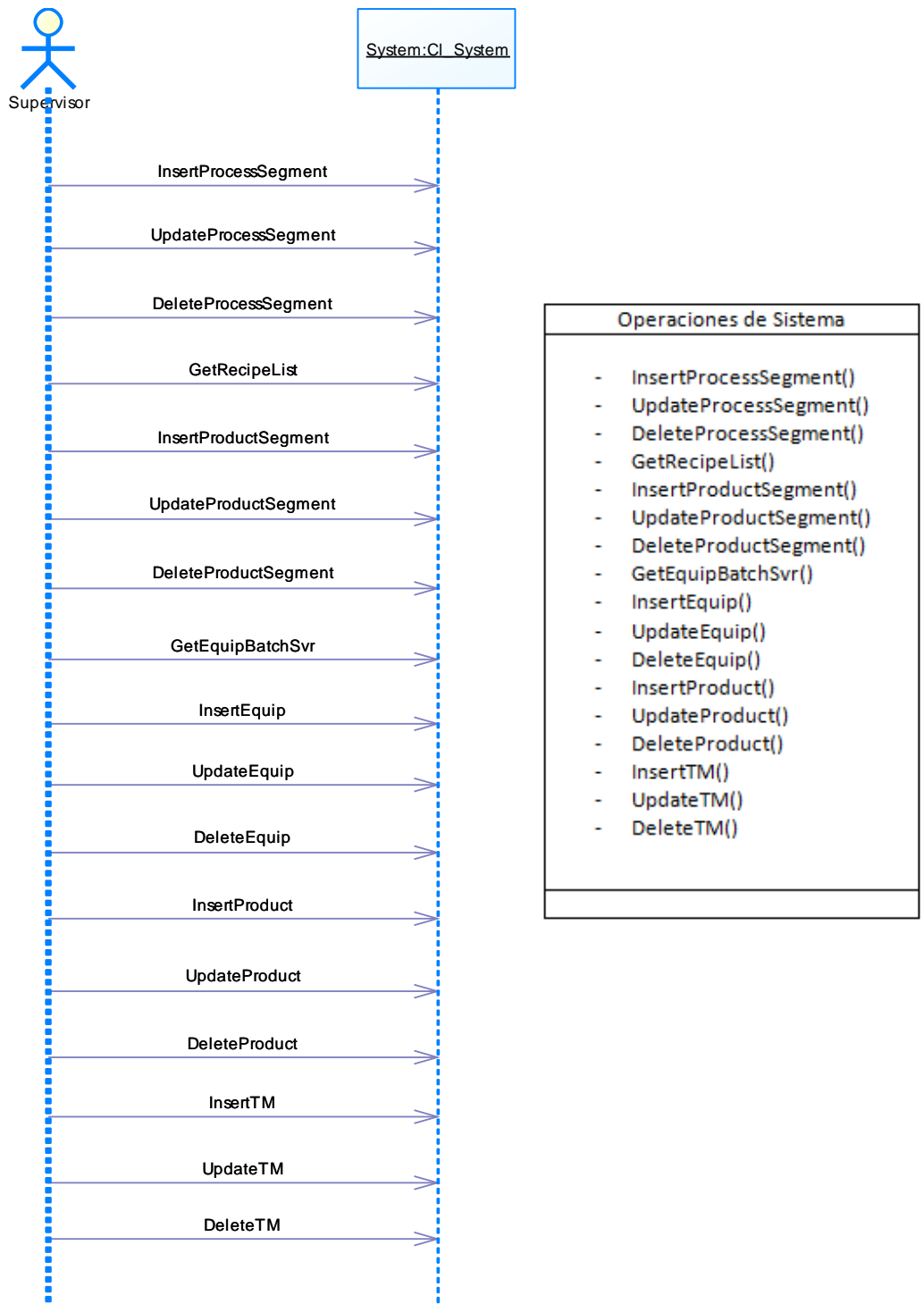


Figura 10. Diagrama de secuencia del caso de uso configuración inicial

3.1.1.2 Definición de contratos de operaciones

3.1.1.2.1 CASO DE USO: RECIBIR PROGRAMA DE PRODUCCION

Nombre: UploadFile()

Responsabilidades: Este contrato se encarga de cargar al servidor web el programa de producción proveniente del sistema ERP (Nivel 4)

Tipo: Operaciones de Sistema

Salida: sistema con programa de producción cargado

Referencias Cruzadas: R1.1, R1.3, R1.4, R1.5, R1.8, R2.3.

Precondiciones: Se deben tener el programa de producción

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de programa de producción (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de Requerimiento de Producción (Creación de Instancia)
- Fue asociado el programa de producción con el Requerimiento de Producción (Asociación Creada)
- Fue creada una instancia de Requerimiento de Segmento (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de Producción con el Requerimiento de Segmento (Asociación Creada)
- Fue creada una instancia de segmento de proceso (Creación de Instancia)
- Fue asociado segmento de proceso con el requerimiento de segmento (Asociación Creada)

3.1.1.2.2 CASO DE USO: CONFIGURACION INICIAL

Nombre: InsertProcessSegment()

Responsabilidades: Este contrato es responsable de ingresar al sistema los segmentos de proceso

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Datos ingresados de segmentos de proceso

Precondiciones: el supervisor debe conocer los segmentos de proceso de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del segmento de proceso (Creación de Instancia)

Nombre: UpdateProcessSegment()

Responsabilidades: Actualizar los segmentos de proceso que presenta la fabrica

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema con información de los segmentos de proceso de la empresa

Precondiciones: El supervisor debe haber ingresado la información de los segmentos de proceso de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de segmento de proceso (Creación de Instancia)
- Fue cambiado el atributo estado del segmento de proceso ProducSeg.Enabled (Modificación de atributos).

Nombre: DeleteProcessSegment()

Responsabilidades: Eliminar los segmentos de proceso que presenta la fabrica

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema sin la información de los segmentos de proceso

Precondiciones: Haber decidido eliminar la información acerca de los segmentos de proceso

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de los equipos (Creación de Instancia)
- Fue cambiado el atributo estado del segmento de proceso ProducSeg.Enabled (Modificación de atributos).

Nombre: GetRecipeList()

Responsabilidades: Permite obtener los récipes del administrador batch

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.8.

Salida: Recetas disponibles para ser elegidas

Precondiciones: Haber definido los récipes utilizados en el proceso de producción de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de récipes (Creación de Instancia)

Nombre: InsertProductSegment()**Responsabilidades:** Este contrato es responsable de ingresar al sistema los segmentos de producto**Tipo:** Operaciones de Sistema**Referencias Cruzadas:** R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8**Salida:** Datos ingresados de segmentos de producto**Precondiciones:** el supervisor debe conocer los segmentos de producto de la empresa**Poscondiciones:**

- Fue creada una instancia del segmento de producto (Creación de Instancia)
- Fue asociado el segmento de producto con una receta (Asociación Creada)

Nombre: UpdateProductSegment()**Responsabilidades:** Actualizar los segmentos de producto que presenta la fabrica**Tipo:** Operaciones de Sistema**Referencias Cruzadas:** R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8**Salida:** Sistema con información de los segmentos de producto de la empresa**Precondiciones:** El supervisor debe haber ingresado la información de los segmentos de producto de la empresa**Poscondiciones:**

- Fue creada una instancia de segmento de producto (Creación de Instancia)

Nombre: DeleteProductSegment()**Responsabilidades:** Eliminar los segmentos de producto que presenta la fabrica**Tipo:** Operaciones de Sistema**Referencias Cruzadas:** R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8**Salida:** Sistema sin la información de los segmentos de producto**Precondiciones:** Haber decidido eliminar la información acerca de los segmentos de producto**Poscondiciones:**

- Fue creada una instancia de segmento de producto (Creación de Instancia)

Nombre: GetEquipBatchSvr()

Responsabilidades: Obtener los IDs de los equipos configurados en el Administrador Batch

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.8.

Salida: IDs de los equipos existentes disponibles para ser utilizados

Precondiciones: Haber modelado el proceso de producción de la empresa bajo el estándar ISA-88 y haberlo plasmado en el editor de equipos del Factory Talk Batch

Poscondiciones:

- Fue creada una asignación del atributo ID a los objetos equipos (Asignación de atributo)

Nombre: InsertEquip()

Responsabilidades: Este contrato es responsable de ingresar al sistema la información de los equipos de la empresa

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Datos ingresados de los equipos de la empresa

Precondiciones: El supervisor debe conocer los equipos de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de equipo (Creación de Instancia)

Nombre: UpdateEquip()

Responsabilidades: Actualizar la información de los equipos que existen en la fabrica

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema con información de los segmentos de producto de la empresa

Precondiciones: El supervisor debe haber ingresado la información de los equipos de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de Equipo (Creación de Instancia)
- Fue cambiado el atributo estado de Equipo EQ.State (Modificación de atributos).

Nombre: DeleteEquip()

Responsabilidades: Eliminar la información de los equipos que presenta la fabrica

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema sin la información de los equipos de la empresa

Precondiciones: Haber decidido eliminar la información acerca de los equipos

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de Equipo (Creación de Instancia)
- Fue cambiado el atributo estado de Equipo EQ.State (Modificación de atributos).

Nombre: InsertProduct()

Responsabilidades: Este contrato es responsable de ingresar al sistema la información de los productos de la empresa

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Datos ingresados de los productos de la empresa

Precondiciones: El supervisor debe conocer los productos de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de producto (Creación de Instancia)

Nombre: UpdateProduct()

Responsabilidades: Actualizar la información de los productos que existen en la fabrica

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema con información de los productos de la empresa

Precondiciones: El supervisor debe haber ingresado la información de los equipos de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de producto (Creación de Instancia)

Nombre: DeleteProduct()

Responsabilidades: Eliminar la información de los productos que presenta la fabrica

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema sin la información de los productos de la empresa

Precondiciones: Haber decidido eliminar la información acerca de los equipos

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de producto (Creación de Instancia)

Nombre: InsertTM()

Responsabilidades: Este contrato es responsable de ingresar al sistema la información de la matriz de tiempo que relaciona los equipos con la elaboración de los productos

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Datos ingresados de la matriz de tiempo de la empresa

Precondiciones: El supervisor debe conocer cuando tarda cada equipo en producir cierta cantidad de X producto.

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de la matriz de tiempo (Creación de Instancia)

Nombre: UpdateTM()

Responsabilidades: Actualizar la información de la matriz de tiempo

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema con información de los tiempos que tarda un determinado equipos en producir Y cantidad de X producto

Precondiciones: El supervisor debe haber ingresado la información que requiere la matriz de tiempo para la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de la matriz de tiempo (Creación de Instancia)

Nombre: DeleteTM()

Responsabilidades: Eliminar la información de correspondiente a la matriz de tiempo que presenta la fabrica

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

Salida: Sistema sin la información del tiempo que tarda cada equipo en realizar una cantidad específica de cada producto que le empresa elabora.

Precondiciones: Haber decidido eliminar la información acerca de la matriz de tiempo de la empresa

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de la matriz de tiempo (Creación de Instancia)

3.1.2 DISEÑO

En esta parte se pretende desarrollar la fase de diseño dentro de la fase de construcción del macronivel para el primer ciclo de desarrollo

3.1.2.1 Definición de los Diagramas de Interacción

El diagrama de Interacción permite no solo mostrar que se hace sino también el cómo, es decir, que es posible ver como los objetos interactúan con el fin de dar cumplimiento a sus respectivos objetivos, mediante dos tipos de diagramas, los de colaboración o los de secuencias. Particularmente para el modelado del prototipo se hace uso de los diagramas de secuencia correspondientes a la recepción de programa de producción y a la configuración inicial mostrados en la Figura 11 y Figura 12.

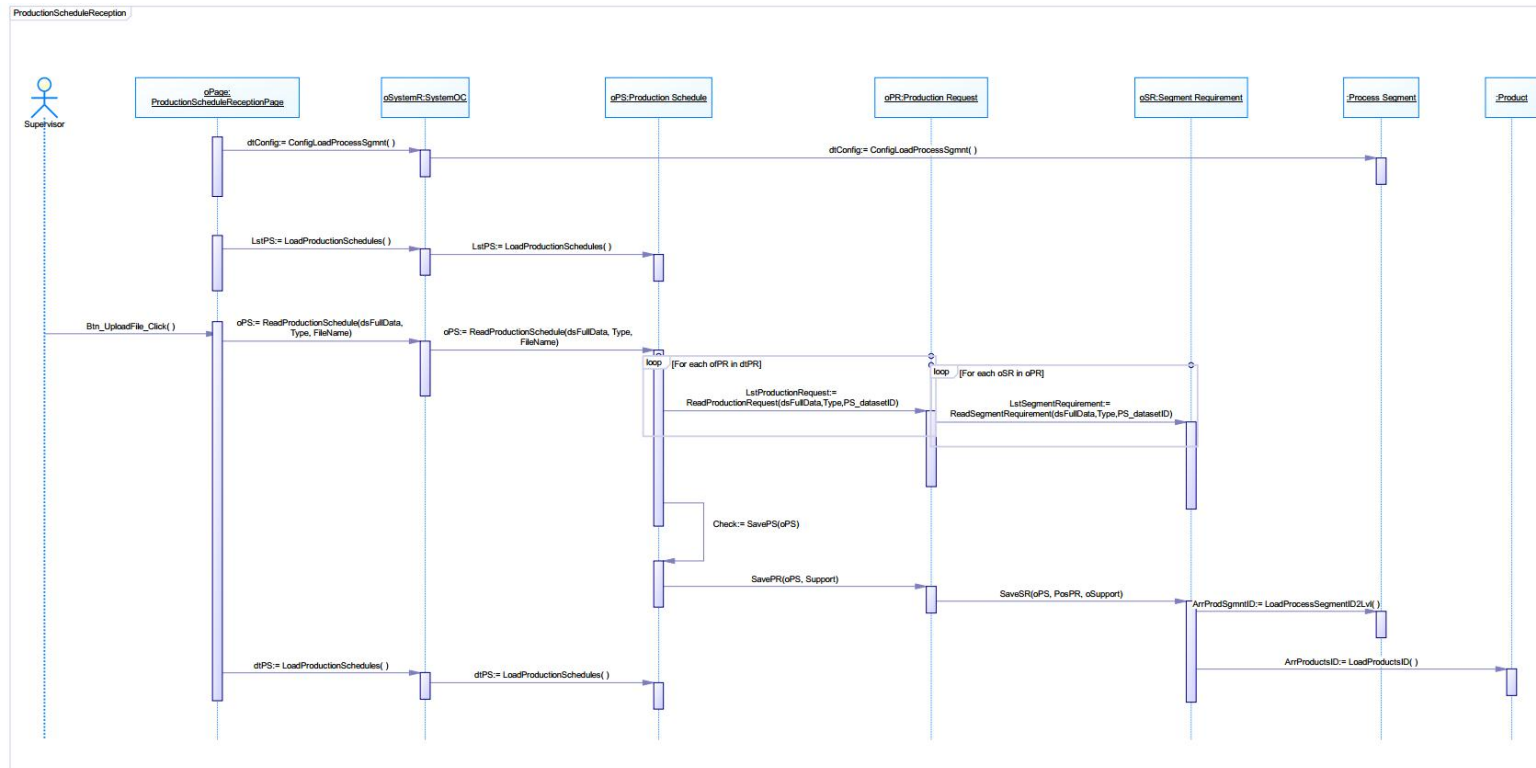


Figura 11. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Recepción del Programa de Producción

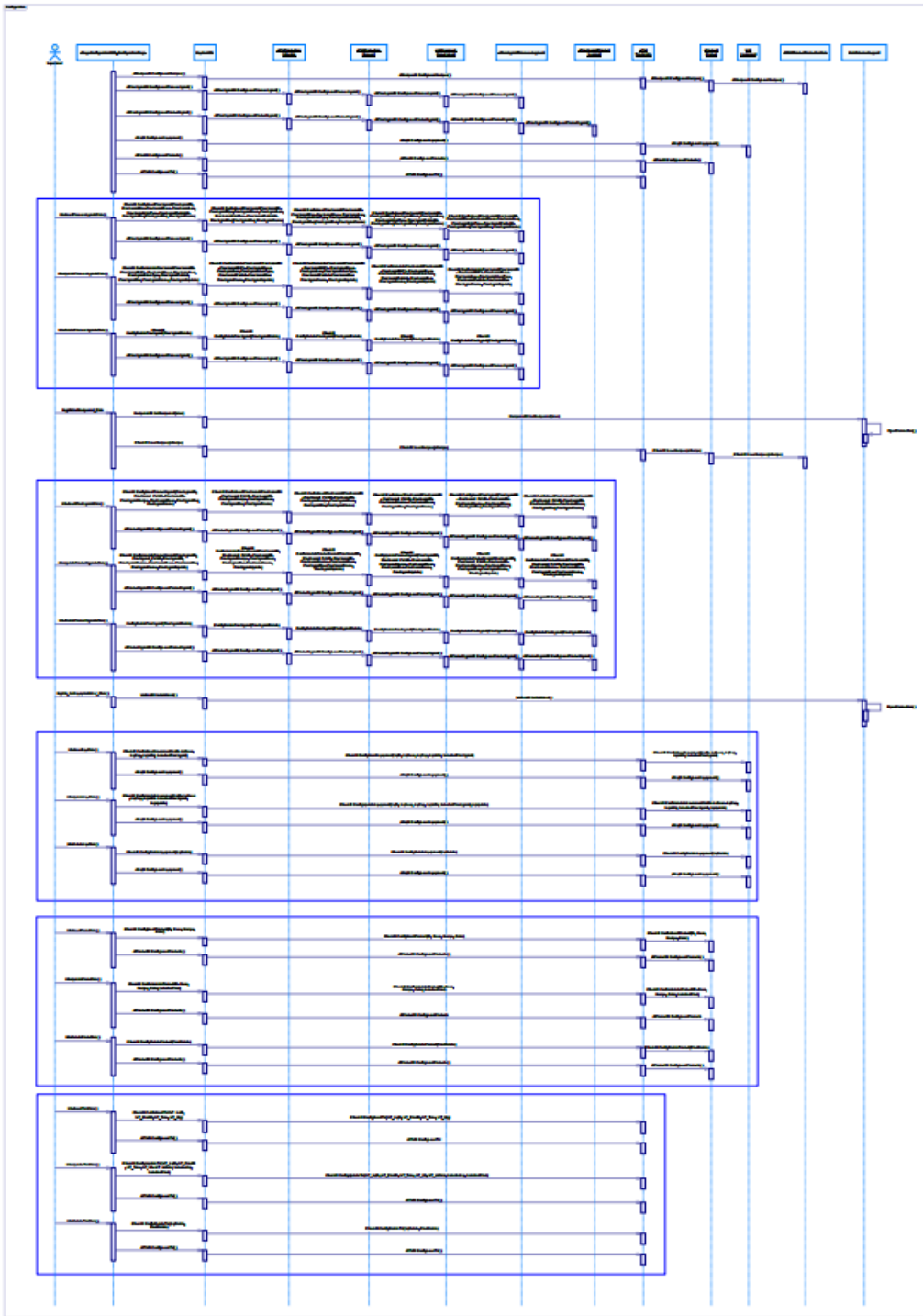


Figura 12. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Configuración Inicial

3.1.2.2 Definición de los Diagramas de Diseño de Clase

El diagrama de diseño de clases que se realiza en cada ciclo de desarrollo, se muestra en la Figura 13 como la consolidación y refinamiento en cada uno de ellos.

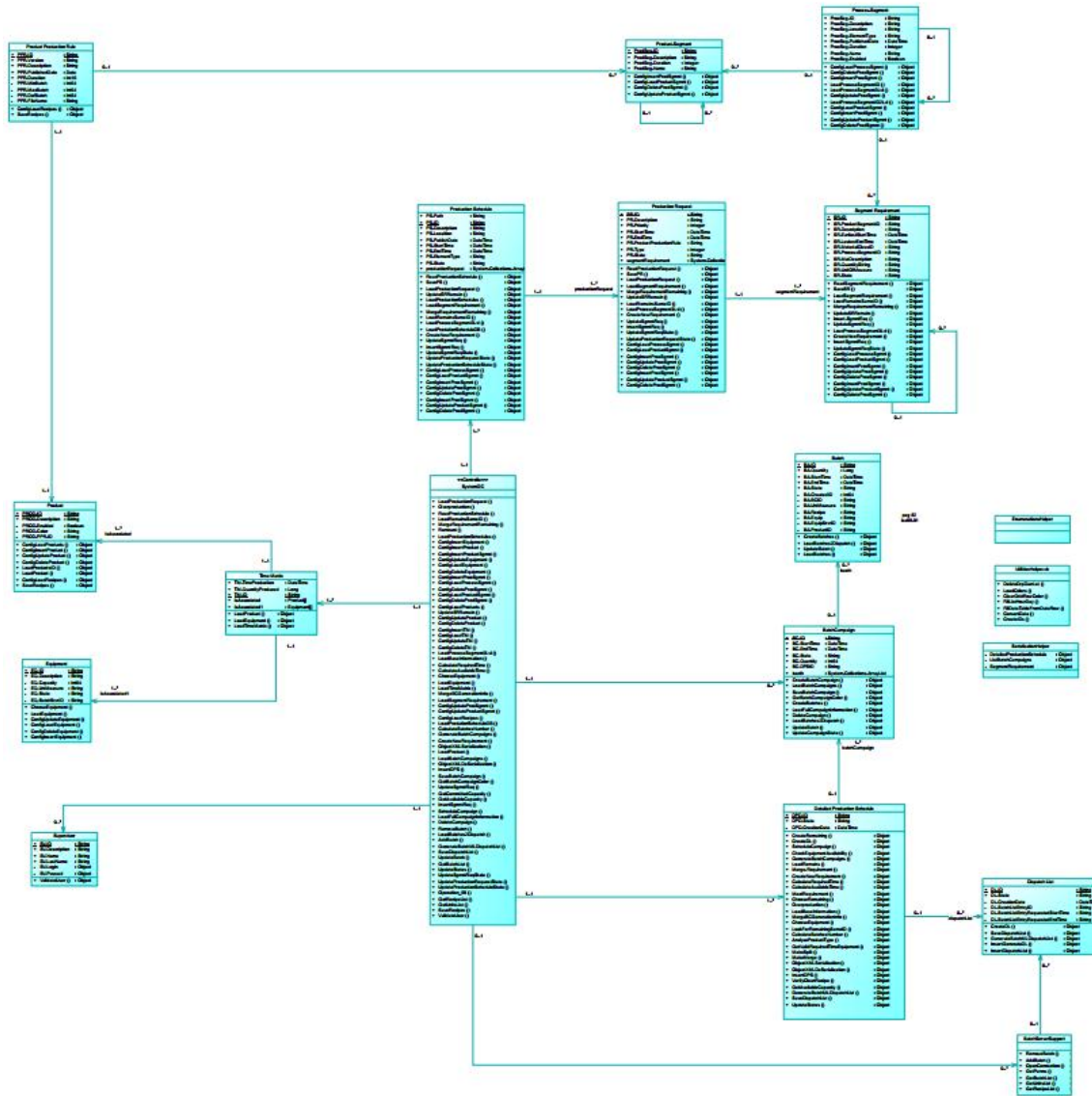


Figura 13. Diagrama de Diseño de Clases del Prototipo

3.2 CICLO DE DESARROLLO NÚMERO 2

3.2.1 ANÁLISIS

3.2.1.1 Definición de Diagramas de Secuencia

Al considerar que este ciclo de desarrollo está conformado por dos versiones del caso de uso generar campañas batch se presenta un diagrama de secuencia consolidado acerca de cómo los objetos interactúan para cumplir las funciones de Split y Merge, como se muestra en la Figura 14.

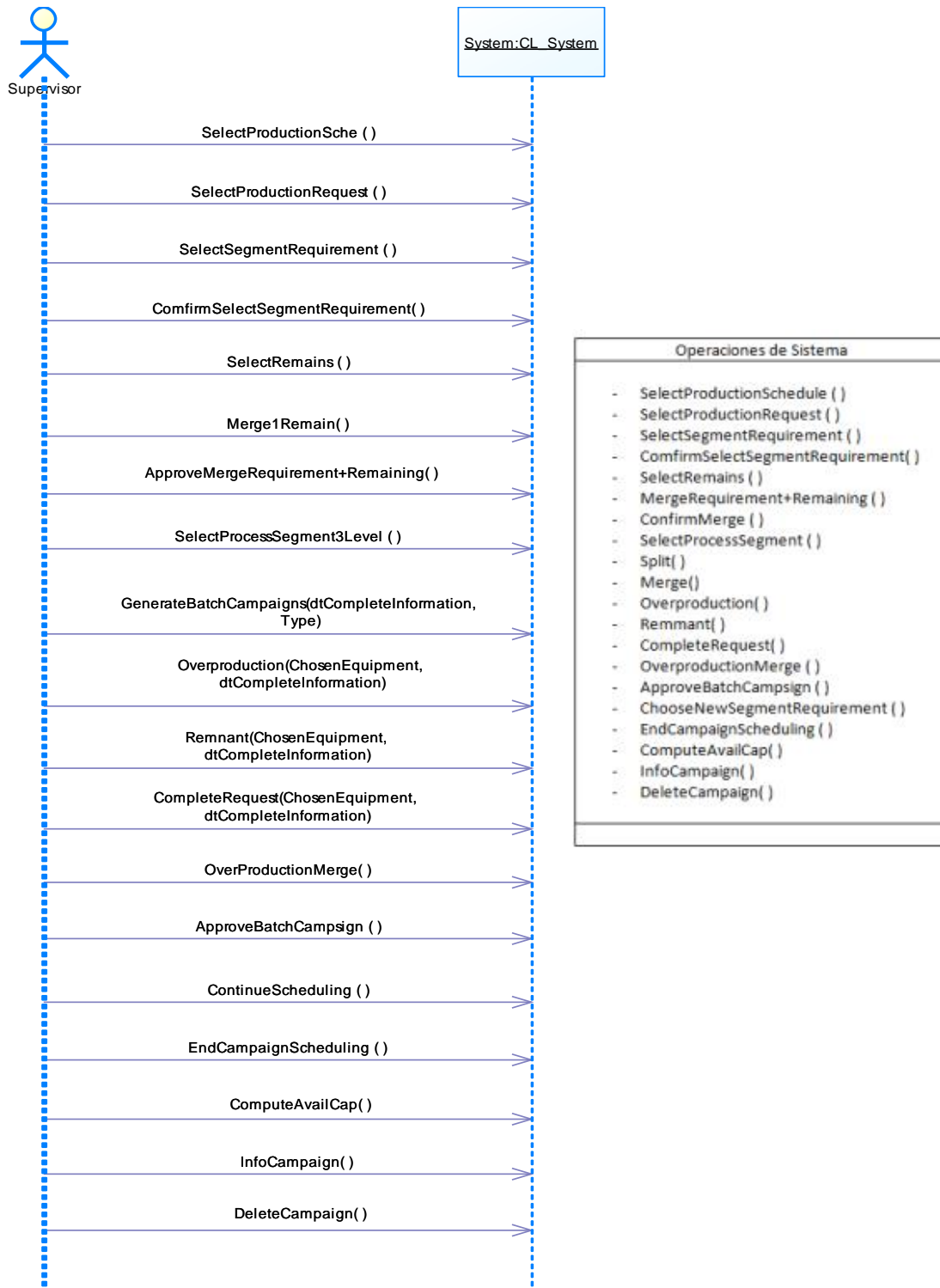


Figura 14. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Generar Campañas Batch (Split y Merge).

3.2.1.2 Definición de Contratos de Operaciones

3.2.1.2.1 CASO DE USO SIMPLIFICADO: GENERAR CAMPAÑAS BATCH (SPLIT Y MERGE)

Nombre: SelectProductionSchedule()

Responsabilidades: Este contrato es responsable de escoger el programa de producción con el que se dar inicio a la generación de la campaña y el cual trae los requerimientos de producción deseados

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8

Salida: Requerimientos de producción del programa de producción seleccionado cargados

Precondiciones: Se debe haber cargado por lo menos un programa de producción proveniente del nivel ERP

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del programa de producción (Creación de Instancia)

Nombre: SelectProductionRequirement()

Responsabilidades: Elegir el requerimiento de producción que se desee programar

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8

Salida: Requerimiento de producción seleccionado

Precondiciones: Haber elegido un programa de producción

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del Requerimiento de producción (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de producción con el programa de producción (Asociación Creada)

Nombre: SelectSegmentRequirement()

Responsabilidades: El supervisor debe elegir el requerimiento de segmento que desee

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8

Salida: Requerimiento de Segmento seleccionado

Precondiciones: Haber elegido un Requerimiento de Producción

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del Requerimiento de Segmento (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de Segmento con el Requerimiento de Producción(Asociación Creada)

Nombre: ComfirmSelectSegmentRequirement()

Responsabilidades: El supervisor debe confirmar la elección del requerimiento de segmento

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8

Salida: Confirmación del Requerimiento de Segmento con el cual programar

Precondiciones: Haber seleccionado un Requerimiento de segmento

Poscondiciones:

- Fue cambiado el atributo estado de Requerimiento de Segmento SR.State (Modificación de atributos).

Nombre: SelectRemains

Responsabilidades: En este contrato de operación se selecciona un remanente de producción con el mismo tipo de producto al del requerimiento seleccionado.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: Remanente de producción elegido

Precondiciones: Exista por lo menos un remanente con el mismo tipo de ID al del producto requerido

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del remanente (Creación de Instancia)

Nombre: MergeRequirement+Remaining ()

Responsabilidades: Se encarga de unir el requerimiento de segmento con el remanente seleccionado por el usuario

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8.

Salida: Nuevo requerimiento de segmento conformado listo para ser aprobado por el supervisor encargado

Precondiciones: Haber elegido un remanente de producción de la lista

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del remanente (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de Segmento con el Remanente (Asociación Creada)

Nombre: ConfirmMerge ()

Responsabilidades: Se encarga de confirmar la unión del remanente seleccionado con el requerimiento de segmento

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.2

Salida: Nuevo requerimiento de segmento conformado listo para ser programado

Precondiciones: Haber elegido un remanente de producción de la lista

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del remanente (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de Segmento con el Remanente (Asociación Creada)
- Fue cambiado el atributo estado del requerimiento de segmento SR.State (Modificación de atributos).
- Fue cambiado el atributo estado del remanente SR.State (Modificación de atributos).

Nombre: SelectProcessSegment()

Responsabilidades: Se encarga de seleccionar uno de los segmento de proceso de la planta de producción

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: Segmento de proceso seleccionado

Precondiciones: Tener por lo menos un Segmento de Proceso para ser seleccionados

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de segmento de proceso (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de Segmento con el Requerimiento de segmento (Asociación Creada)

Nombre: Split (ChosenEquipment,, dtCompleteInformation)

Responsabilidades: Este contrato de operación se encarga de realizar los cálculos necesarios para la generación de la campaña batch y determina si se generan todos los batches con la capacidad máxima del equipo produciendo únicamente la cantidad requerida

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.

Salida: El mejor equipo seleccionado, lista de batches

Precondiciones: Haber seleccionado un segmento de Proceso y tener la información necesaria para la realización de cálculos

Poscondiciones:

- Fueron creadas tantas instancia de batches como fuera necesario (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de campañas batch (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de Segmento con la campaña batch (Asociación Creada)
- Fue asociada la campaña batch con los batches (Asociación Creada)
- Fue cambiado el atributo cantidad del Batch Campaign. BC_Quantity (Modificación de atributos).
-

Nombre: Merge (ChosenEquipment, dtCompleteInformation, dtRemains)

Responsabilidades: Este contrato de operación se encarga de realizar los cálculos necesarios para la generación de la campaña batch y determina si se genera el batch con la capacidad máxima del equipo produciendo únicamente la cantidad requerida

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.

Salida: El mejor equipo seleccionado, información del batch

Precondiciones: Haber seleccionado un segmento de Proceso y tener la información necesaria para la realización de cálculos

Poscondiciones:

- Fueron creada una instancia de batch (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de campañas batch (Creación de Instancia)
- Fue asociado el Requerimiento de Segmento con la campaña batch (Asociación Creada)

- Fue asociada la campaña batch con el batch (Asociación Creada)
- Fue cambiado el atributo cantidad del Batch Campaign. BC_Quantity (Modificación de atributos).

Nombre: Overproduction (ChosenEquipment, dtCompleteInformation)

Responsabilidades: Este contrato se encarga de programar el ultimo batch completo así se exceda la cantidad requerida con el fin aprovechar al máximo la capacidad del equipo y cumpliendo con el requerimiento.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.

Salida: La campaña batch programada con todos sus batches al 100% de su capacidad incluso si este sobrepasa la cantidad requerida.

Precondiciones: Debe haber sido seleccionado un equipo, calculado el tiempo disponible, el tiempo requerido de la campaña, el sistema debió obtener un número de batches mayor que uno y no todos a la máxima capacidad del equipo y se debió haber elegido la opción de sobreproducir

Poscondiciones:

- Fue cambiado el atributo cantidad del Batch Campaign. BC_Quantity (Modificación de atributos).
- Fue creada una instancia de campañas batch (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de batch (Creación de Instancia)

Nombre: Remnant (ChosenEquipment, dtCompleteInformation)

Responsabilidades: Este contrato se encarga de programar hasta el último batch calculado con la capacidad máxima del equipo y la cantidad del batch incompleto se deja como un remanente para una futura programación.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.

Salida: Campaña batch programada con todos los batches completos y generación de un remanente de producción

Precondiciones: Debe haber sido seleccionado un equipo, calculado el tiempo disponible, el tiempo requerido de la campaña, el sistema debió obtener un número de batches mayor que uno y no

todos a la máxima capacidad del equipo y se debió haber elegido la opción de crear remanentes

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de campañas batch (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de batch (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de requerimiento de segmento (Creación de instancia)

Nombre: CompleteRequest (ChosenEquipment, dtCompleteInformation)

Responsabilidades: Este contrato se encarga de programar todos los batches como fue calculado por el sistema sin importar que alguno de estos no aproveche al máximo la capacidad del equipo, pero cumpliendo con la cantidad requerida.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.

Salida: La campaña batch programada como fue calculado por el sistema sin importar que alguno de los batches se programe con la capacidad máxima del equipo.

Precondiciones: Debe haber sido seleccionado un equipo, calculado el tiempo disponible, el tiempo requerido de la campaña, el sistema debió obtener un número de batches mayor que uno y no todos a la máxima capacidad del equipo y el usuario debió haber elegido la opción de cumplir con el requerimiento

Poscondiciones:

- Fue cambiado el atributo cantidad del Batch Campaign. BC_Quantity (Modificación de atributos).
- Fue creada una instancia de campañas batch (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de batch (Creación de Instancia)

Nombre: OverproductionMerge ()

Responsabilidades: Este contrato se encarga de programar un Batch que excede la cantidad requerida con el fin de cumplir con el requerimiento aprovechando al máximo la capacidad del equipo.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.7, R1.8, R2.1, R2.

Salida: La campaña batch programada con su batch al 100% de su capacidad incluso si este sobrepasa la cantidad requerida.

Precondiciones: Debe haber sido seleccionado un equipo, calculado el tiempo disponible, el tiempo requerido de la campaña, el sistema debió obtener un número de batches menor que además se debió haber elegido la opción de sobreproducir

Poscondiciones:

- Fue cambiado el atributo cantidad del Batch Campaign. BC_Quantity (Modificación de atributos).
- Fue creada una instancia de campañas batch (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de batch (Creación de Instancia)

Nombre: ApproveBatchCampaign()

Responsabilidades: En este contrato el supervisor aprueba la campaña si lo considera correcto, en este caso se guarda una lista de campañas generadas

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8, R2.1, R2.2

Salida: Campaña batch aprobada

Precondiciones: Debe haber sido creada una campaña o campañas por el sistema para ser evaluadas por el supervisor

Poscondiciones:

- Fue cambiado el atributo estado del Batch BC_State (Modificación de atributos).
- Fue cambiado el atributo estado de la campaña Batch. BC_State (Modificación de atributos).
- Fue asociada la campaña batch con el administrador batch (Asociación Creada)

Nombre: ChooseNewSegmentRequirement ()

Responsabilidades: Este contrato permite la elección de un nuevo requerimiento de segmento del programa de producción seleccionado

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8

Salida: nuevo requerimiento de segmento seleccionado

Precondiciones: Debe haber una lista de requerimientos de segmentos de la cual elegir

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia del nuevo requerimiento de segmento (Creación de Instancia)

Nombre: EndCampaignScheduling ()

Responsabilidades: Este contrato muestra al diagrama de Gantt correspondiente a las campañas batch que dan cumplimiento a los requerimientos de segmento deseados.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: Programación detallada de la producción mostrada en un diagrama de Gantt

Precondiciones: Debe haber sido aprobada por lo menos una campaña

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de programa detallado de la producción (Creación de Instancia)
- Fue creada una instancia de lista de despacho (Creación de Instancia)
- Fueron asociadas las campañas batch con la lista de despacho el administrador batch (Asociación Creada)
- Fue asociada la lista de despacho con el administrador batch (Asociación Creada)

Nombre: ComputeAvailCap()

Responsabilidades: Este contrato se encarga realizar el cálculo de la capacidad disponible de todos los equipos pertenecientes a la empresa

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: Capacidad disponible de todos los equipos calculados

Precondiciones: Tener la información de la programación actual de todos los equipos de la empresa

Nombre: InfoCampaign()

Responsabilidades: Se encarga de mostrar al usuario la información correspondiente a la campaña seleccionada en la interfaz

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.8.

Salida: campaña Batch eliminada

Precondiciones: Campaña Batch con información no deseada o incorrecta seleccionada en interfaz por el usuario

Nombre: DeleteCampaign()

Responsabilidades: Este contrato se encarga de eliminar la información correspondiente a una campaña batch elegida por el usuario.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: campaña Batch eliminada

Precondiciones: Campaña Batch con información no deseada o incorrecta seleccionada en interfaz por el usuario

Poscondiciones:

- Fue eliminada una instancia de campaña Batch (Eliminación de Instancia)
- Fueron eliminadas tantas instancias de Batches como fueron necesarias (Eliminación de Instancia)

3.2.2 DISEÑO

En esta parte se pretende desarrollar la fase de diseño dentro de la fase de construcción del macronivel para el segundo ciclo de desarrollo

3.2.2.1 Definición de los Diagramas de Interacción

En la Figura 15 se presenta el diagrama de secuencia resultado de las dos versiones de la generación de campañas batch con las acciones de Merge y las de Split

3.2.2.2 Definición de los Diagramas de Diseño de Clase

El diagrama de diseño de clases que se desarrolla en cada ciclo de desarrollo, se muestra en la Figura 13 como la consolidación y refinamiento en cada uno de los ellos

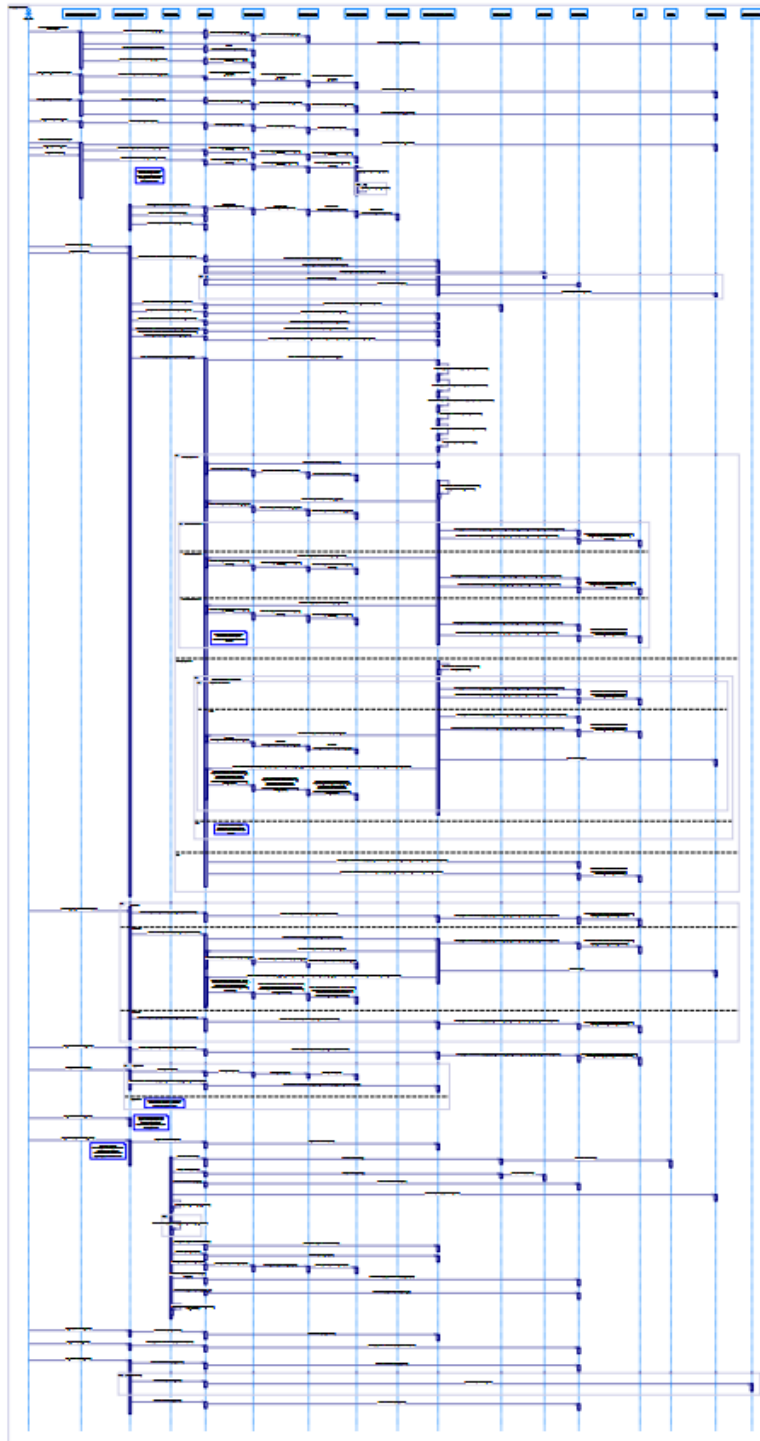


Figura 15. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Generación de Campañas Batch con Acciones tipo Merge y Split

3.3 CICLO DE DESARROLLO NÚMERO 3

3.3.1 ANÁLISIS

3.3.1.1 Definición de Diagramas de Secuencia

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de los tres casos de uso pertenecientes al tercer ciclo de desarrollo ver Figura 16, Figura 17 y Figura 18.

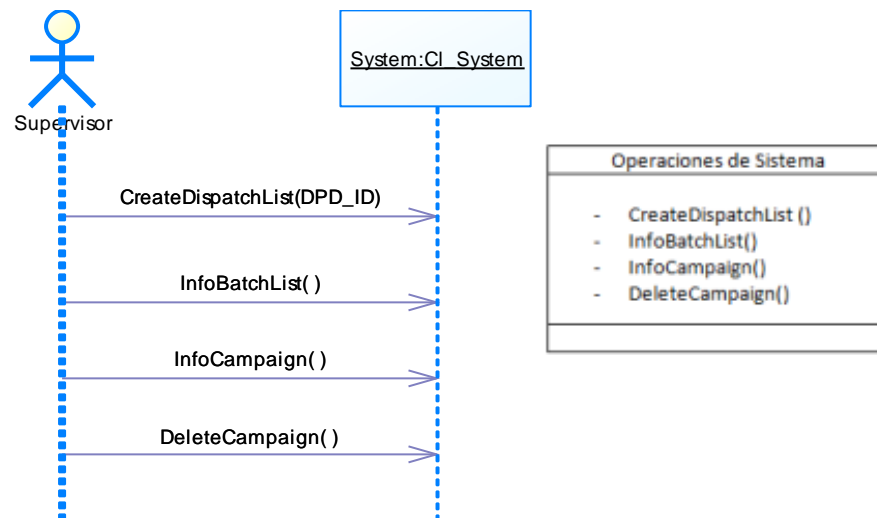


Figura 16. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Despacho de Campañas Batch

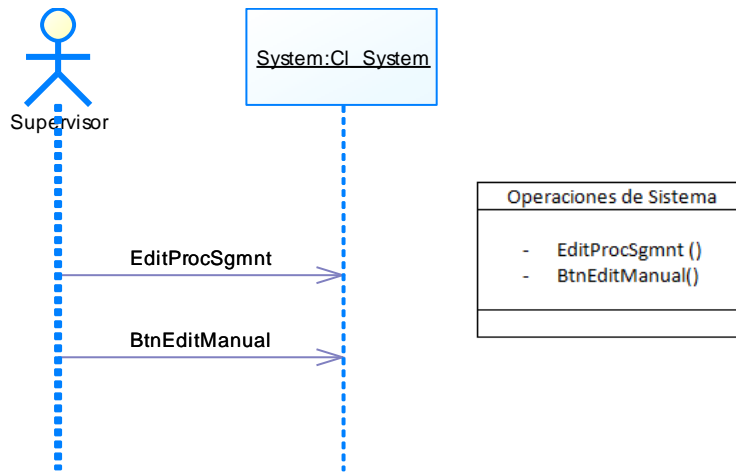


Figura 17. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Generación Manual de Campañas Batch

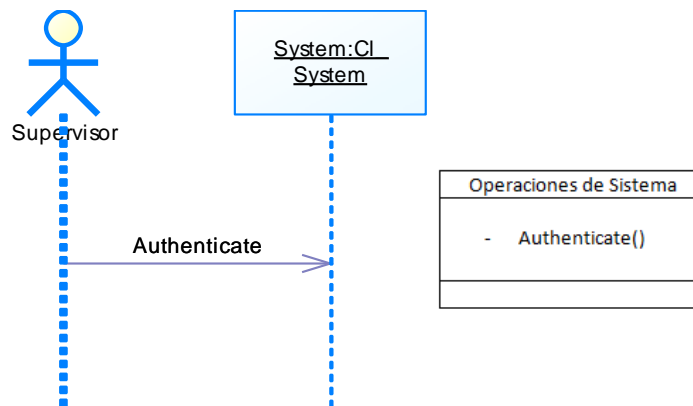


Figura 18. Diagrama de Secuencia del Caso de Uso de Inicio de Sesión

3.3.1.2 Definición de Contratos de Operaciones

3.3.1.2.1 CASO DE USO: DESPACHAR CAMPAÑAS BATCH

Nombre: CreateDispatchList (DPD_ID)

Responsabilidades: Crear y guardar la lista de despacho de las batches pertenecientes a las campañas aprobadas.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.2, R1.3, R1.4, R1.5, R1.8, R3.1, R3.3, R3.4, R3.6

Excepciones: En caso de que no se envíen todos los batches definidos en el programa detallado, se debe realizar un borrado de los batches que se alcanzaron a enviar y se debe relanzar la lista de despacho nuevamente.

Salida: Se tiene una Lista de Despacho creada.

Precondiciones: Se debe tener un programa detallado formado con sus respectivas Campañas Batch aprobadas.

Poscondiciones:

- Fue creada una instancia de Lista de Despacho (Creación de Instancia)
- Fue asociado el programa detallado de producción con la Lista de Despacho (Asociación Creada)

Nombre: InfoBatchList()

Responsabilidades: Mostrar información referente a la lista de batches creada

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.8, R3.3, R3.6

Salida: Información de la lista de batches disponible

Precondiciones: Lista de despacho creada y guardada en el servidor Batch

Poscondiciones:

- Fue cambiado el atributo estado de los Batches BA_State (Modificación de atributos).
- Fue cambiado el atributo estado de las campañas Batch BC_State (Modificación de atributos).
- Fue cambiado el atributo estado del programa detallado de la producción DPD_State (Modificación de atributos).
- Fue cambiado el atributo estado del requerimiento de segmento SR_State (Modificación de atributos).

- Fue cambiado el atributo estado del requerimiento de producción PR_State (Modificación de atributos).
- Fue cambiado el atributo estado del programa de producción PS_State (Modificación de atributos).

Nombre: InfoCampaign()

Responsabilidades: Se encarga de mostrar al usuario la información correspondiente a la campaña seleccionada en la interfaz

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.8.

Salida: campaña Batch eliminada

Precondiciones: Campaña Batch con información no deseada o incorrecta seleccionada en interfaz por el usuario

Nombre: DeleteCampaign()

Responsabilidades: Este contrato se encarga de eliminar la información correspondiente a una campaña batch elegida por el usuario.

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: campaña Batch eliminada

Precondiciones: Campaña Batch con información no deseada o incorrecta seleccionada en interfaz por el usuario

Poscondiciones:

- Fue eliminada una instancia de campaña Batch (Eliminación de Instancia)
- Fueron eliminadas tantas instancias de Batches como fueron necesarias (Eliminación de Instancia)

3.3.1.2.2 CASO DE USO: GENERACIÓN MANUAL DE CAMPAÑAS BATCH

Nombre: EditProcSgmnt()

Responsabilidades: Este contrato le permite al supervisor elegir un nuevo segmento de proceso de nivel 3, la fecha inicial en la cual desea programar y principalmente un equipo perteneciente a dicho segmento, para que el sistema vuelva a realizar los cálculos y sea mostrada la información de la nueva propuesta de la campaña Batch

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: Información de la nueva campaña creada por el sistema con la configuración manual del supervisor

Precondiciones: haber elegido manualmente un segmento de proceso de nivel 3, un equipo perteneciente a este y una fecha de iniciación de la nueva campaña

Poscondiciones:

- Fue creada una nueva instancia de Campaña Batch (Creación de Instancia)

Nombre: BtnEditManual ()

Responsabilidades: Confirmar que la nueva campaña creada es como la desea para continuar con el proceso normal de la generación de las campañas

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: Nueva Campaña Batch Generada

Precondiciones: No haber aprobado la propuesta de campaña batch realizada por el sistema y haber elegido la generación manual de campañas.

- **Poscondiciones:** Fue asociado el programa detallado de producción con las campañas Batch (Asociación Creada)

3.3.1.2.3 CASO DE USO: INICIO DE SESIÓN

Nombre: Authenticate()

Responsabilidades: Este contrato tiene como objetivo evitar que personas no autorizadas ingresen al sistema

Tipo: Operaciones de Sistema

Referencias Cruzadas: R1.3, R1.4, R1.5, R1.8.

Salida: Usuario del sistema Validado

Precondiciones: Haber asignado un nombre de usuario y una contraseña para el acceso al sistema

3.3.2 DISEÑO

En esta parte se pretende desarrollar la fase de diseño dentro de la fase de construcción del macronivel para el tercer ciclo de desarrollo.

3.3.2.1 Definición de los Diagramas de Interacción

En la se muestran los diagrama de secuencia definidos para los casos de uso definidos para el ciclo de desarrollo número 3, los cuales corresponden al Despacho de la Producción, la Generación Manual de las Campañas y el Inicio de Sesión mostrados en la Figura 19, Figura 20 y Figura 21 respectivamente.

3.3.2.2 Definición de los Diagramas de Diseño de Clase

El diagrama de diseño de clases que se desarrolla en cada ciclo de desarrollo, se muestra en la Figura 13 como la consolidación y refinamiento en cada uno de los ellos.

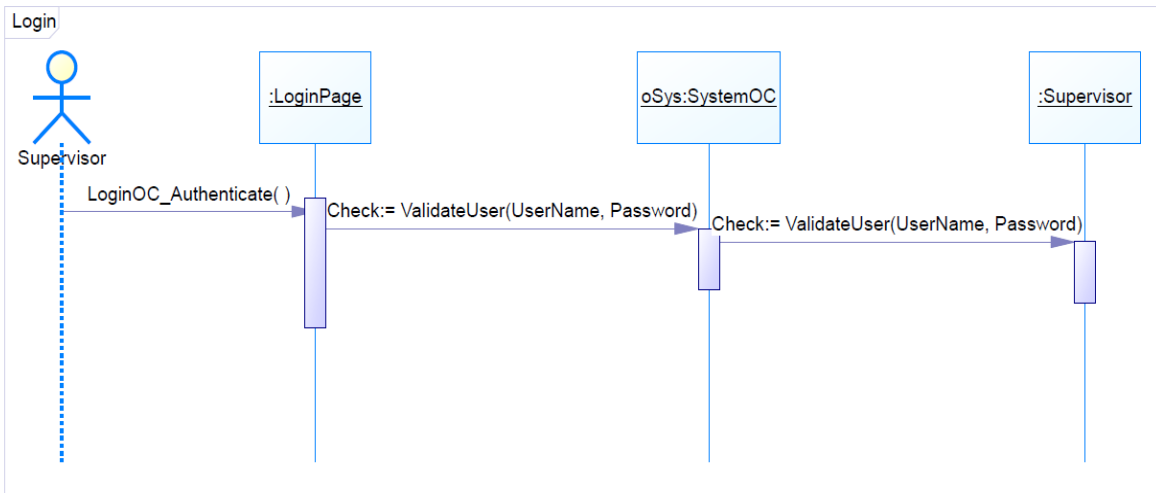


Figura 19. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Inicio de Sesión

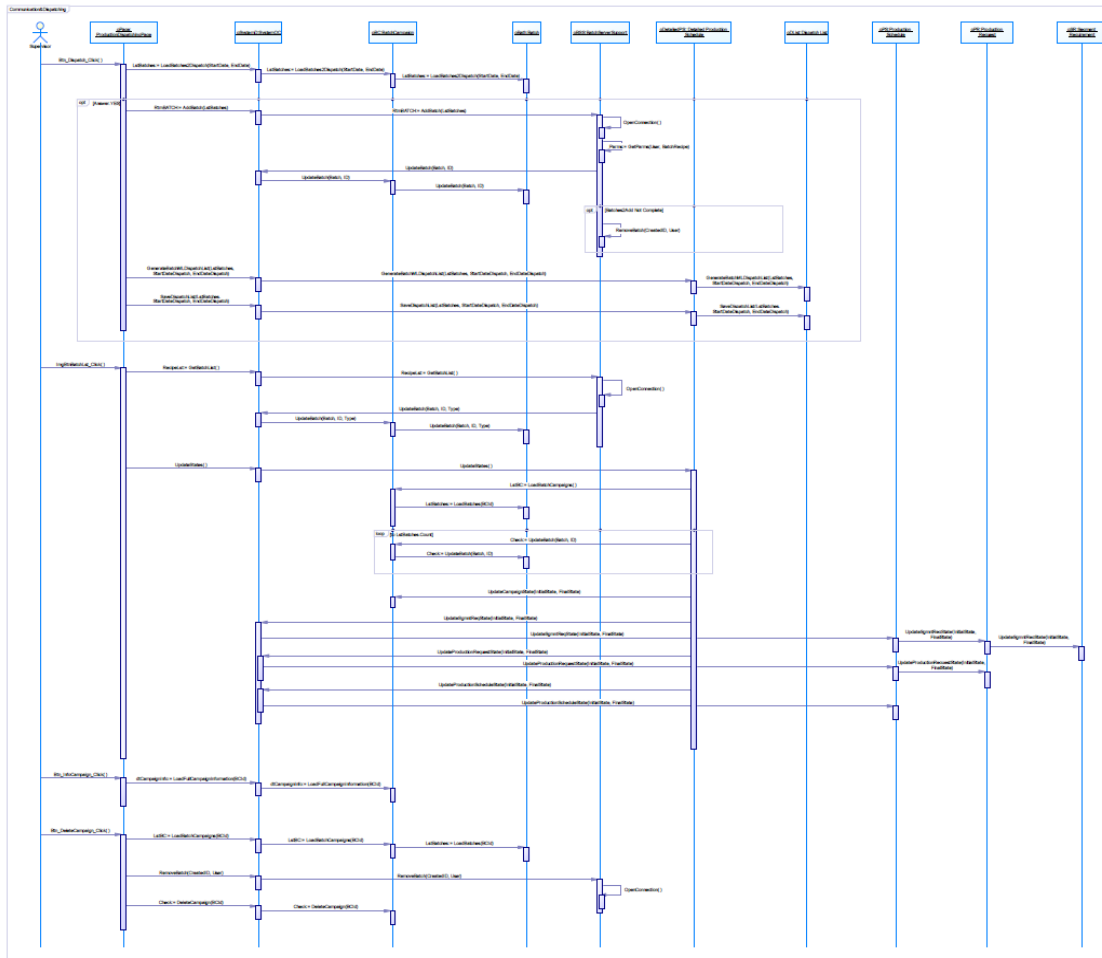


Figura 20. Diagrama de Interacción del Caso de Uso de Despacho de Campañas Batch

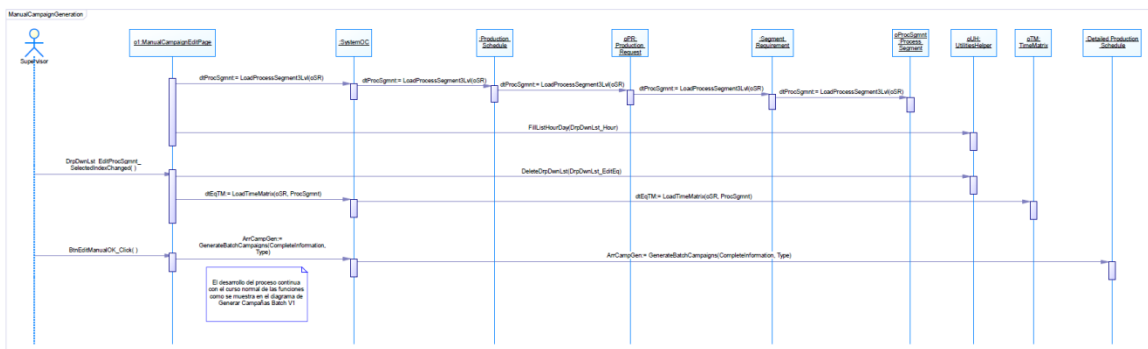


Figura 21. Diagrama de Interacción para el Caso de Uso de Generación Manual de Campañas

Página dejada en blanco intencionalmente

ANEXO B – VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO SOFTWARE

1. PROCESOS DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

1.1 ANÁLISIS ESTÁTICO

1.1.1 INSPECCIONES

En los métodos estáticos de Verificación y Validación (V&V) se encuentran como herramienta las inspecciones de software, que principalmente se encargan de revisar manualmente y en detalle los diagramas de diseño, código fuente (sin ejecutar), documentos de requerimientos y análisis en general con el fin de determinar los defectos existentes, corrigiendo y sincronizando así todos estos artefactos. Dentro de las etapas de la inspección se encuentran [12]:

a. Inicio

En esta etapa se pone a disposición toda la información del artefacto que se va a inspeccionar.

b. Detección de defectos

Cada miembro del equipo de desarrollo realiza una lectura exhaustiva de la documentación disponible para comprender el artefacto y así detectar las faltas, realizando una estimación de la cantidad de faltas encontradas en el artefacto.

c. Colección de defectos

En esta etapa se realiza una reunión de los resultados del proceso de detección de defectos unificando estos y obteniendo un consolidado de defectos los cuales se evalúan tratando de determinar si estos fueron correctamente identificados y si se quedaron defectos por detectar.

d. Corrección y Seguimiento

El autor del artefacto se encarga de corregir los defectos encontrados y consolidados anteriormente.

Dentro del ciclo de vida de desarrollo del prototipo se realizan inspecciones basados en listas de chequeo o checklist, herramienta de fácil uso que

permite mantener el seguimiento de procesos y la medición de la efectividad de funcionalidades implementadas facilitando el entendimiento del artefacto a la persona encargada de realizar la inspección ya que la guían por medio de preguntas claves en el transcurso del proceso [13].

Las inspecciones definidas realizadas al prototipo en los diferentes ciclos de desarrollo son:

- Diseño
- Código fuente

Durante la finalización de la implementación de las funcionalidades del prototipo planteadas en cada ciclo de desarrollo se adaptaron una serie de preguntas basadas en [12] las cuales fueron utilizadas como objetivo para todos los casos de uso, es decir se inspeccionaron todos los artefactos generados hasta obtener los resultados mostrados en la lista de chequeo a continuación.

Las respuestas mostradas a continuación (Tabla 26 y Tabla 27) son las esperadas o ideales las cuales fueron obtenidas en todos los artefactos de los ciclos de desarrollo obteniendo así una inspección correcta del prototipo, por lo cual para llegar a esto fueron necesarias una serie de correcciones a medida que se desarrollaban las inspecciones.

LISTA DE CHEQUEO PARA LA INSPECCIÓN DEL DISEÑO			
#	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Cubre el diseño todos los requisitos funcionales?	X	
2	¿Resulta ambigua la documentación del diseño?		X
3	¿Se ha aplicado la notación de diseño correctamente?	X	
4	¿Se han definido correctamente las interfaces entre elementos del diseño?	X	
5	¿Es el diseño suficientemente detallado como para que sea posible implementarlo en el lenguaje de programación elegido?	X	

Tabla 26. Lista de Chequeo para la inspección de artefactos de diseño

LISTA DE CHEQUEO PARA LA INSPECCIÓN DEL CÓDIGO			
LÓGICA DEL PROGRAMA			
#	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Es correcta la lógica del programa?	X	
2	¿Está completa la lógica del programa?	X	
INTERFACES INTERNAS			
#	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Es igual el número de parámetros recibidos por las funciones del módulo a probar al número de argumentos enviados y su orden es correcto?	X	
2	¿Los atributos de cada parámetro recibido por el módulo a probar coinciden con los atributos del argumento correspondiente?	X	
3	¿Coinciden las unidades en las que se expresan parámetros y argumentos?	X	
INTERFACES EXTERNAS			
#	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Se declaran los ficheros con todos sus atributos de forma correcta?	X	
2	¿Se abren todos los ficheros antes de usarlos?	X	
3	¿Coincide el formato del fichero con el formato especificado en la lectura?	X	
4	¿Se manejan correctamente las condiciones de fin de fichero?	X	
5	¿Se los libera de memoria?	X	
6	¿Se manejan correctamente los errores de entrada/salida?	X	
VARIABLES Y DATOS			
#	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Existen variables no inicializadas?		X
2	¿Se podrían producir errores de overflow o underflow en las variables y arreglos utilizados?		X
3	¿Existen comparaciones entre variables con diferentes tipos de datos o si las variables tienen diferente longitud?		X

Tabla 27. Lista de chequeo para la inspección de artefactos del código

1.2 ANÁLISIS DINÁMICO

Para el análisis dinámico en los procesos de V&V se encuentran como herramienta las pruebas de software, que como se planteó anteriormente, consisten en definir un entorno controlado para que cuando el sistema sea utilizado en presencia de una serie de entradas predefinidas genere una serie de salidas esperadas [14] :

Para realizar una prueba efectiva es necesario tener en cuenta una serie de pasos que sirven de guía en el proceso de aplicación de una prueba, dicho pasos son:

a. Diseño de las pruebas

En esta actividad se define la técnica a utilizar para la aplicación de la prueba.

b. Generación de los casos de prueba

Al generar casos de prueba lo que se busca es determinar el conjunto de entradas, que satisfagan determinadas condiciones que se quieren probar con el fin de cumplir el objetivo de prueba, además se deben definir claramente los resultados esperados en el momento de la aplicación de las entradas.

c. Definición de los procedimientos de la prueba

Este apartado se encarga de definir los detalles de la prueba, es decir, quien es el responsable de ejecutarla, cómo se va a ejecutar, bajo qué condiciones, cuándo, entre otros aspectos pertinentes según considere el diseñador de la prueba.

d. Ejecución de la prueba

La aplicación de la prueba al software a evaluar teniendo en cuenta las entradas y los casos de prueba definidos y comparando los resultados esperados con los obtenidos.

e. Realización de un informe de la prueba

Por último se realiza un informe que consigne el resultado de la ejecución de las pruebas, casos de prueba satisfactorios, requerimientos funcionales cumplidos, cuáles no, y los fallos detectados.

Teniendo claro el proceso a seguir en el momento de definir y ejecutar una prueba es necesario especificar el tipo de prueba a realizar ya que según su clasificación puede variar la forma de proceder.

Las pruebas de software se pueden clasificar como pruebas de caja blanca y de caja negra. Las pruebas de caja blanca son aquellas en las cuales se busca diseñar la prueba teniendo en cuenta el comportamiento interno y la estructura del código fuente a diferencia de las de caja negra que únicamente se conocen previamente las salidas esperadas al aplicar unas entradas determinadas y según este resultado se evalúa si el funcionamiento es el indicado (Ver Figura 22).

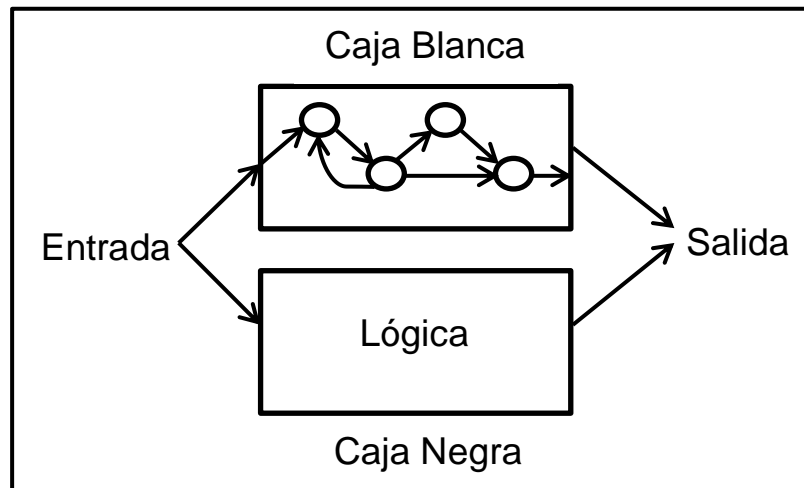


Figura 22. Diagrama de pruebas de Caja Blanca y Negra

Por último, se adapta la estrategia de prueba plasmada en [14] que permite evaluar el software empezando por los componentes más simples y seguir avanzando progresiva e incrementalmente hasta lograr probar por completo y en conjunto el software.

Para lograr lo anteriormente dicho se plantean los siguientes pasos:

- a. **Pruebas Unitarias:** Prueba de cada módulo.
- b. **Pruebas de Integración:** Se prueban los módulos integrados para probar sus interfaces.

- c. Prueba del Sistema:** Se prueba el software ensamblado completamente incluso si son necesarios sistemas externos o componentes hardware.
- d. Pruebas de Aceptación:** Es la última prueba realizada donde el cliente corrobora que el software cumple los requerimientos funcionales esperados.

1.2.1 PRUEBAS DE CAJA BLANCA

A manera de ejemplo se muestra como fue aplicada una prueba de caja blanca al proceso de lectura de un archivo .xml que contiene un programa de producción editado con el esquema B2MML.

En la Figura 23 se logra evidenciar la información que contiene el programa de producción (archivo .xml) a cargar, la cual será contrastada con la información obtenida por medio de la inspección del código, específicamente el objeto que contiene el resultado del proceso de lectura del programa de producción (ver Figura 24), verificando así que el contenido de los atributos del objeto coincidan con los campos existentes en el archivo.

Para facilidad en la observación de las figuras se definen una serie de convenciones por colores que indican el campo que es correspondiente entre un nodo del archivo xml (Figura 23) y la propiedad a la que pertenece el objeto creado (Figura 24).

The screenshot displays the XML structure of a B2MML Production Schedule. The root node is `b2mml:ProductionSchedule`. It contains several nodes, including `b2mml:ID` (PP_0004), `b2mml:Description` (Programa de producción para la fabricación de pintura base o blanca), `b2mml:Location`, `b2mml:EquipmentID` (CELL_PINTURA_BA), `b2mml:PublishedDate` (2008-07-01T00:30:00), `b2mml:StartTime` (2008-07-25T16:00:00), and `b2mml:EndTime` (2008-08-02T16:00:00). The `b2mml:ProductionRequest` node is expanded to show three `b2mml:SegmentRequirement` nodes. The first is SR_0005 (Requerimiento de producción de pintura base en presentación tipo cuñete), the second is SR_0021 (Fabricación de Pintura base en Unds Empacadas tipo cuñete), and the third is SR_0023 (Filtrado de Pintura). SR_0023 includes a `b2mml:MaterialProducedRequirement` node with `b2mml:MaterialClassID` IGP-006 and `b2mml:Quantity` 20000.

Figura 23. Programa de Producción Cargado

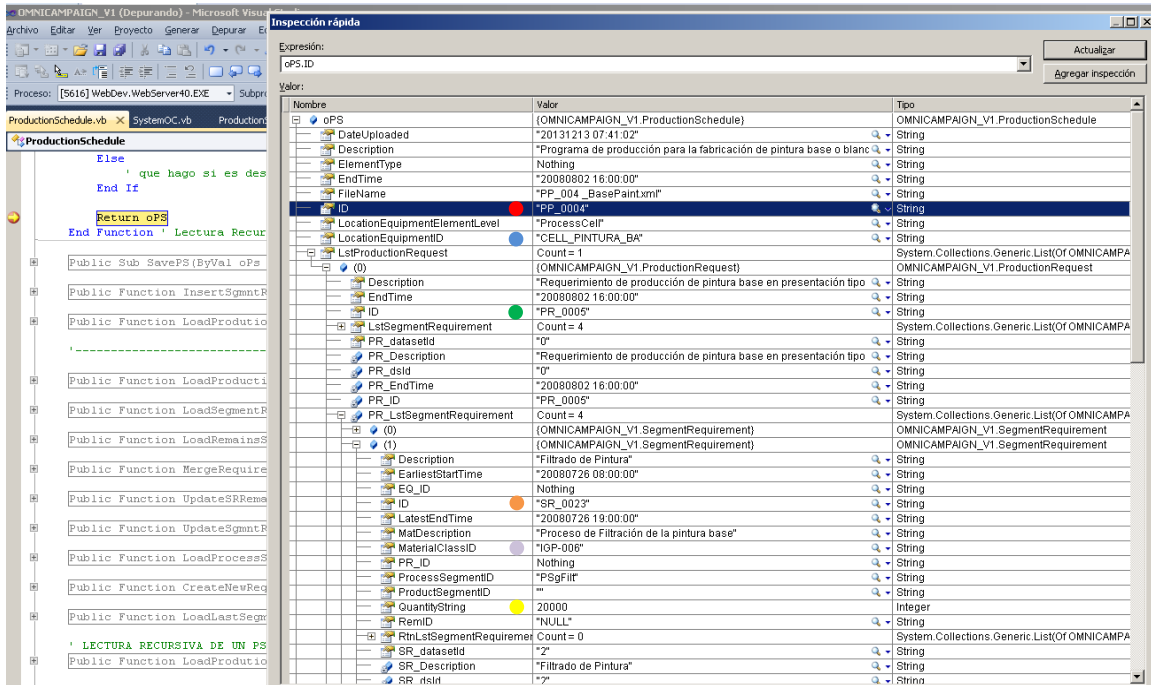


Figura 24. Prueba de Caja Blanca aplicada a la lectura del programa de producción editado bajo el esquema B2MML

Al comparar los campos siguiendo las convenciones por colores definidas, se logra evidenciar por medio de la aplicación de la prueba de caja blanca que el proceso de lectura del programa de producción es correcto ya que todos los campos coinciden adecuadamente.

1.2.2 PRUEBAS DE CAJA NEGRA

En la aplicación de las pruebas de tipo caja negra se hace uso de la estrategia de prueba planteada anteriormente realizando las pruebas de una forma incremental de tal forma que permita ir realizando tanto las pruebas unitarias, de integración y de sistema conjuntamente. Es decir, se realiza la prueba unitaria de un módulo y a continuación al pasar el siguiente módulo se mantiene el probado anteriormente de tal forma que se prueba la integración de estos, al continuar con el proceso y al agregar los módulos restantes finalmente se tiene el sistema completo por lo cual se realiza también la prueba de sistema.

1.2.2.1 PRUEBAS UNITARIAS, DE INTEGRACIÓN Y DE SISTEMA

1.2.2.1.1 RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

1.2.2.1.1.1 Diseño de la Prueba:

Para la prueba software a realizar al módulo *Recepción del Programa de Producción* se empleará la técnica de comparación causa – efecto que consiste en establecer una serie de entradas que desencadenarán una serie de salidas previamente conocidas, con lo cual se contrastan las salidas obtenidas con las esperadas detectando así los fallos existentes en el módulo.

1.2.2.1.1.2 Generación de los casos de prueba:

- **Caso 1:** Se desea cargar un archivo de programa de producción con una extensión diferente de .xml, se espera que el módulo valide la extensión y detecte que ésta no es válida informando al usuario del error e impidiendo la carga de este archivo al servidor web.
- **Caso 2:** Se desea cargar un archivo de programa de producción cuya información base se encuentre incompleta, se espera que el módulo al cargar el archivo identifique la información faltante e informe al usuario que el programa de producción no es válido y que no permita guardar el archivo en el servidor y ningún valor en la base de datos.

- **Caso 3:** Se desea cargar un archivo de programa de producción cuya información se encuentre completa, se espera que el módulo cargue el archivo a una ubicación del servidor web, lea la información, la almacene en la base de datos y muestre al usuario que el proceso se realizó satisfactoriamente.

1.2.2.1.1.3 Procedimientos de la Prueba:

La ejecución de la prueba será realizada por el equipo de desarrollo, siguiendo en orden los casos de prueba definidos y registrando en una lista de chequeo si se cumplen los requerimientos funcionales asociados al módulo probado.

1.2.2.1.1.4 Ejecución de la Prueba:

- **Caso 1:**

Se desea cargar un archivo con extensión **.xlsx** al sistema, el cual únicamente permite archivos **.xml**, por lo cual éste debe mostrar un mensaje de fallo en pantalla para que el usuario verifique el archivo y cargue el correcto como se evidencia en la Figura 25 mostrada a continuación.



Figura 25. Mensaje de fallo al cargar un archivo con extensión diferente a .xml

○ **Caso 2:**

Se desea cargar un archivo de programa de producción con la extensión correcta de nombre *PP_004_BasePaint*, pero con la ausencia de un valor de información (*MaterialClassID*) necesario para el proceso de generación de campañas batch posterior a la recepción, por lo cual, el sistema deberá detectar el campo faltante e informará al usuario, evitando que se cargue el archivo al servidor web y que se almacene en la base de datos.

En la Figura 26 mostrada a continuación se evidencia la estructura de información del archivo .xml editado bajo el formato B2MML que se va a cargar, donde se resalta en color azul el campo de información faltante (*MaterialClassID*).

b2mml:ID	PP_0004
b2mml:Description	Programa de producción para la fabricación de pintura base o blanca
b2mml:Location	
b2mml:PublishedDate	2008-07-01T00:30:00
b2mml:StartTime	2008-07-25T16:00:00
b2mml:EndTime	2008-08-02T16:00:00
b2mml:ProductionRequest	
b2mml:ID	PR_0009
b2mml:Description	Requerimiento de producción de pintura base en presentación tipo cuñete
b2mml:StartTime	2008-07-25T16:00:00
b2mml:EndTime	2008-08-02T16:00:00
b2mml:Priority	3
Comment	Requerimiento de Segmento Global
b2mml:SegmentRequirement	
b2mml:ID	SR_0032
b2mml:ProductSegmentID	
b2mml:ProcessSegmentID	PSgPintBA
b2mml:Description	Fabricación de Pintura base en Unds Empacadas tipo cuñete
b2mml:EarliestStartTime	2008-07-25T16:00:00
b2mml:LatestEndTime	2008-08-02T16:00:00
b2mml:MaterialProducedRequirement	
Comment	Requerimiento al Segmento de Proceso de Pintura Base 1
b2mml:SegmentRequirement	
b2mml:ID	SR_0033
b2mml:ProductSegmentID	
b2mml:ProcessSegmentID	PSgPintB
b2mml:Description	Fabricación de Pintura base
b2mml:EarliestStartTime	2008-07-25T16:00:00
b2mml:LatestEndTime	2008-07-26T08:00:00
b2mml:MaterialProducedRequirement	
b2mml:MaterialClassID	
b2mml:Description	Fabricación del producto intermedio de

Figura 26. Estructura del archivo .xml a cargar resaltando el campo de información faltante

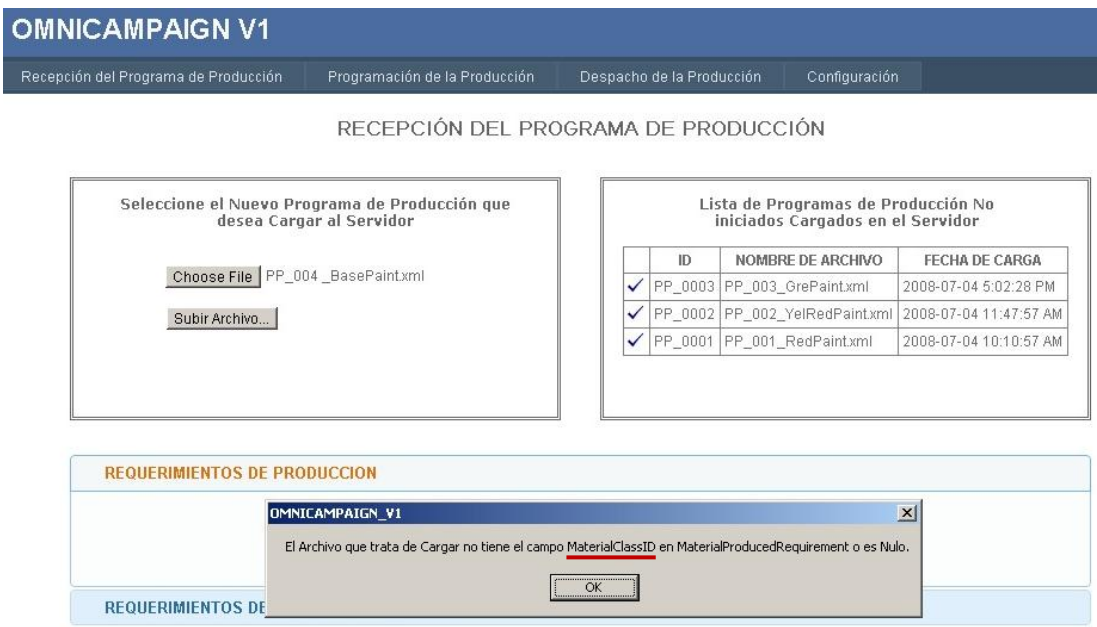


Figura 27. Mensaje de advertencia del sistema al usuario indicando el campo de información faltante del archivo .xml

En la Figura 27 mostrada anteriormente se evidencia el mensaje de advertencia realizado por el sistema al leer el archivo de programa de producción .xml e identificar el campo de información (*MaterialClassID*) faltante, por último el sistema debe de impedir que el archivo sea cargado al servidor web y mostrar el mensaje de error correspondiente.

En la siguiente figura (Ver Figura 28) se muestra la ruta de carga de los archivos al servidor web la carpeta *Uploads* verificando que el archivo que se trata de cargar (*PP_004_BasePaint*) no se guarda en ésta y mostrando en pantalla al usuario el mensaje de error respectivo.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

PP_004_BasePaint.xml

Falla al Cargar el Archivo

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓	PP_0003	PP_003_GrePaint.xml	2008-07-04 5:02:28 PM
✓	PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REMANENTES DE PRODUCCIONES P...

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Omnicaampaign\OMNICAMPAIGN_V1\...

Name	Size	Type
PP_001_RedPaint.xml	6 KB	XML Document
PP_002_YelRedPaint.xml	11 KB	XML Document
PP_003_GrePaint.xml	11 KB	XML Document

Figura 28. Mensaje de error al cargar el archivo y verificación de la ruta donde se almacena el archivo en el servidor web

o Caso 3:

Se desea cargar al sistema un archivo de programa de producción .xml de nombre *PP_004_BasePaint* ya con su información completa. El sistema debe guardar el archivo correctamente en el servidor web y en la base de datos para ser utilizado posteriormente en la generación de campañas batch, mostrando al usuario un mensaje de carga satisfactoria y poniendo a disposición de éste toda la información necesaria de requerimientos de producción y de segmento como se observa en la Figura 29 mostrada a continuación.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción Programación de la Producción Despacho de la Producción Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Archivo Cargado con Éxito

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓	PP_0003	PP_003_GrePaint.xml	2008-07-04 5:02:28 PM
✓	PP_0004	PP_004_BasePaint.xml	2008-07-04 4:09:18 PM
✓	PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0033	Fabricación de Pintura base	2008-07-25 4:00:00 PM	2008-07-26 8:00:00 AM	IGP-002	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	20000	Glns
✓	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0034	Filtrado de Pintura	2008-07-26 8:00:00 AM	2008-07-26 7:00:00 PM	IGP-006	Proceso de Filtración de la pintura base	20000	Glns

Figura 29. Programa de Producción cargado exitosamente al sistema

1.2.2.1.1.5 Informe de Prueba:

Por último teniendo en cuenta los casos de prueba desarrollados se evalúa el cumplimiento de los requerimientos funcionales asociados al caso de uso de Recepción del Programa de Producción por medio de la lista de chequeo mostrada en la Tabla 28 a continuación.

Requerimientos Funcionales asociados:

Número de Referencia	Requerimiento	Cumple (Si - No)
R1.1	El sistema deberá soportar el intercambio de información estandarizado para la recepción del programa de producción editado en xml bajo el formato <i>B2MML</i> para el acceso a requerimientos de producción.	Si
R1.4	El sistema deberá implementar y garantizar la integridad transaccional y de datos.	Si
R1.5	Almacenar información relevante del proceso.	Si
R1.8	La solución deberá ser desarrollada con las tecnologías de Microsoft, Visual Studio.Net, ASP.Net y SQL Server.	Si
R2.3	Recibir el Programa de Producción proveniente del nivel 4.	Si

Tabla 28. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Recepción del programa de producción

1.2.2.1.2 CONFIGURACIÓN

1.2.2.1.2.1 Diseño de la Prueba

Para la prueba software a realizar al módulo de configuración del prototipo se empleara la técnica de comparación causa – efecto que consiste en establecer una serie de entradas que desencadenaran una serie de salidas previamente conocidas, con lo cual se contrastan las salidas obtenidas con las esperadas detectando así los fallos existentes en el módulo, para esta prueba se realiza el análisis de las operaciones CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) para las entidades a configurar.

1.2.2.1.2.2 Generación de los casos de prueba:

- **Caso 1:** Se desea insertar un segmento de proceso con todos los valores de manera correcta. Se espera que el sistema almacene la información del segmento de proceso en la base de datos y muestre al usuario la información.
- **Caso2:** Se desea actualizar el segmento de proceso insertado anteriormente cambiando algún campo de información. Se espera que el sistema actualice la información y muestre al usuario la información actualizada.
- **Caso 3:** Se desea eliminar el segmento de proceso insertado. Se espera que el sistema elimine el registro seleccionado y muestre al usuario el resultado.
- **Caso 4:** Se inserta un segmento de proceso con información incompleta, el sistema debe indicar al usuario la ausencia de información y no debe dejar almacenar el segmento en la base de datos.
- **Caso 5:** Se desea solicitar al administrador batch la lista de récpes liberados para la producción. Se espera que el sistema solicite la información al servidor batch y la guarde en la base de datos además debe ponerla a disposición del usuario para que la utilice donde sea requerido.
- **Caso 6:** Se desea solicitar al administrador batch la lista de equipos configurados en el editor de equipos para la

producción. Se espera que el sistema solicite la información al servidor batch y la guarde en la base de datos además debe ponerla a disposición del usuario para que la utilice donde sea requerido.

1.2.2.1.2.3 Procedimientos de la Prueba:

La ejecución de la prueba será realizada por el equipo de desarrollo, siguiendo en orden los casos de prueba definidos y registrando en una lista de chequeo si se cumplen los requerimientos funcionales asociados al módulo probado.

1.2.2.1.2.4 Ejecución de la Prueba:

- **Caso 1:** Se desea insertar el segmento de proceso global de pintura a base de agua con la información definida en el capítulo 3. El sistema debe insertarlo y mostrar la información al usuario ver Figura 30.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción
Programación de la Producción
Despacho de la Producción
Configuración

Bienvenido a la Primera Configuración del OMNICAMPAIGN.

1. CONFIGURACIÓN DE LOS SEGMENTOS DEL PROCESO

Nombre del Segmento :

Identificador :

Descripción :

Localización :

Tipo de Elemento :

Fecha de Publicación :

Duración Estimada : Horas

Segmento de Proceso Asociado :

<< Atras
Siguiete >>

DATOS CONFIGURADOS

	NOMBRE DE SEGMENTO	ID	SEGMENTO PADRE	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TIPO DE ELEMENTO	FECHA DE PUBLIC.	DURACIÓN
✓	PINTURA A BASE DE AGUA GLOBAL	PsgPintBA		PRODUCCION DE PINTURA A COLOR A BASE DE AGUA EN PRESENTACION DE PRODUCTO TERMINADO TIPO GALON, CUNETE Y CUARTO	CELL_PINTURA_BA	CELDA DE PROCESO	2008-07-04 12:00:00 AM	4

Figura 30. Inserción de un segmento de proceso en la configuración del sistema

- **Caso 2:**

Se desea cambiar los campos de información de nombre del segmento y duración estimada a **updatePsg** y **10** horas respectivamente, el sistema debe actualizar la información en la base de datos y mostrar los cambios al usuario como se evidencia en la Figura 31 a continuación.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción
Programación de la Producción
Despacho de la Producción
Configuración

Bienvenido a la Primera Configuración del OMNICAMPAIGN.

1. CONFIGURACIÓN DE LOS SEGMENTOS DEL PROCESO

Nombre del Segmento :

Identificador :

Descripción :

Localización :

Tipo de Elemento :

Fecha de Publicación :

Duración Estimada : Horas

Segmento de Proceso Asociado :

DATOS CONFIGURADOS

NOMBRE DE SEGMENTO	ID	SEGMENTO PADRE	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TIPO DE ELEMENTO	FECHA DE PUBLIC.	DURACIÓN
✓ <input type="text" value="updatePsg"/>	PsgPintBA		PRODUCCION DE PINTURA A COLOR A BASE DE AGUA EN PRESENTACION DE PRODUCTO TERMINADO TIPO GALÓN, CUNETE Y CUARTO	CELL_PINTURA_BA	CELDA DE PROCESO	2008-07-04 12:00:00 AM	<input type="text" value="10"/>

Figura 31. Actualización de la Información del Segmento de Proceso

- **Caso 3:**

Se desea eliminar el registro existente en la base de datos, el sistema debe eliminarlo y mostrar al usuario que no existe información almacenada como se aprecia en la Figura 32 mostrada a continuación.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción | Programación de la Producción | Despacho de la Producción | **Configuración**

Bienvenido a la Primera Configuración del OMNICAMPAIGN.

1. CONFIGURACIÓN DE LOS SEGMENTOS DEL PROCESO

Nombre del Segmento :

Identificador :

Descripción :

Localización :

Tipo de Elemento :

Fecha de Publicación :

Duración Estimada : Horas

Segmento de Proceso Asociado :





DATOS CONFIGURADOS

Figura 32. Eliminar el registro del segmento de proceso existente en la base de datos

○ **Caso 4:**

Se desea insertar un segmento de proceso cuya información sea incompleta, para el caso de prueba se va a insertar sin su respectivo identificador. El sistema deberá informar al usuario por medio de un mensaje de advertencia qué campos de información no pueden quedar vacíos, para que se hagan las correcciones pertinentes, el resultado de la aplicación de éste caso se muestra en la Figura 33 mostrada a continuación.

Bienvenido a la Primera Configuración del OMNICAMPAIGN.

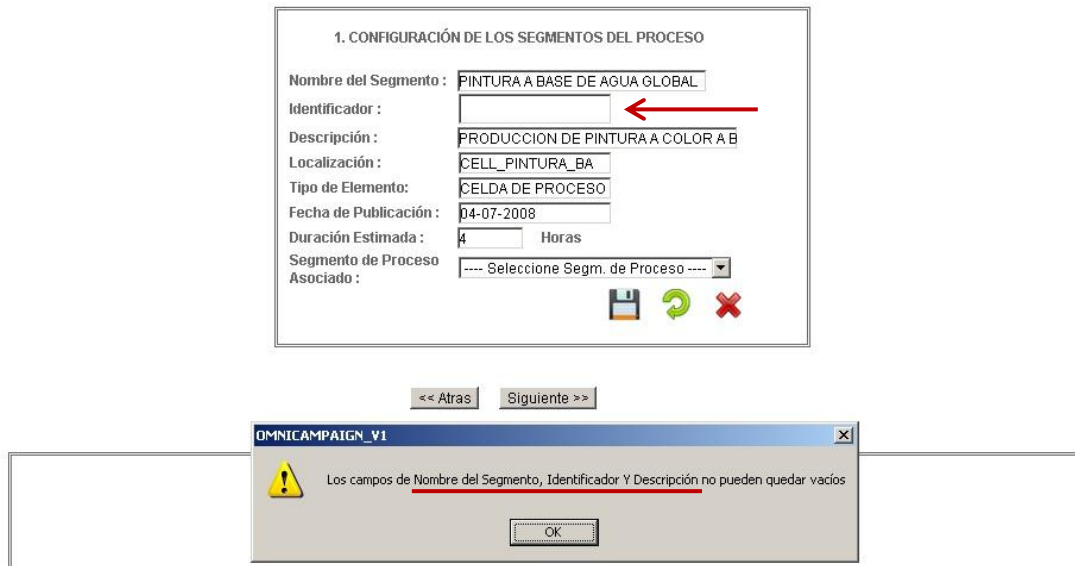


Figura 33. Inserción de un Segmento de Proceso con la Información Incompleta

o Caso 5:

Se desea solicitar al servidor batch la lista de récipes liberadas para la producción, en la siguiente figura (Figura 34) se muestran los récipes configurados en el servidor batch que están liberados para la producción.

Recipe List

Select a recipe to create a batch with:

Identifier	Procedure Description	Product Code	Recipe Type
PROC_PINT_BASE_AGUA			Procedure
UP_CLEAN_COLOR	RECIPE BASADA EN CLASE DE LIMPIEZA DE LOS ...	CP-001	Unit Procedure
UP_CLEAN_FILTERING	PROCEDIMIENTO DE UNIDAD PARA LIMPIAR LOS ...	CP-002	Unit Procedure
CBR_BASEPAINT	PROCESO DE OBTENCION DE LA PINTURA BASE	IGP-001	Unit Procedure
CBR_REDCOLORPAINT	PROCEDIMIENTO DE ADICION DE COLOR A LA PIT...	IGP-002	Unit Procedure
CBR_YELLOWCOLORPAINT	PROCEDIMIENTO DE ADICION DE COLOR A LA PIT...	IGP-003	Unit Procedure
CBR_GREENCOLORPAINT	PROCEDIMIENTO DE ADICION DE COLOR A LA PIT...	IGP-004	Unit Procedure
CBR_FILTPAINT	PROCEDIMIENTO DE FILTRADO DE PINTURA BASE	IGP-006	Unit Procedure

Filtering

Column: Released To Batch

Filter:

Refresh

Figura 34. Récipes liberados para la producción en el Servidor Batch

En la Figura 35 mostrada a continuación se evidencia la lista de récipes ya cargada en el sistema y disponible para su uso por parte del usuario en la configuración, después de ser solicitadas al servidor batch, como se puede observar la solicitud se completa correctamente transfiriendo al sistema todos los récipes disponibles en el servidor batch.



Figura 35. Récipes Cargados Correctamente al Sistema

○ **Caso 6:**

En este caso de prueba se desea cargar las unidades de producción configuradas en el servidor batch al sistema para que éste las ponga a disposición del usuario y puedan ser utilizadas para la configuración de los equipos.

En la Figura 36 mostrada a continuación se evidencia la configuración de las unidades de producción en el editor de equipos del servidor batch.

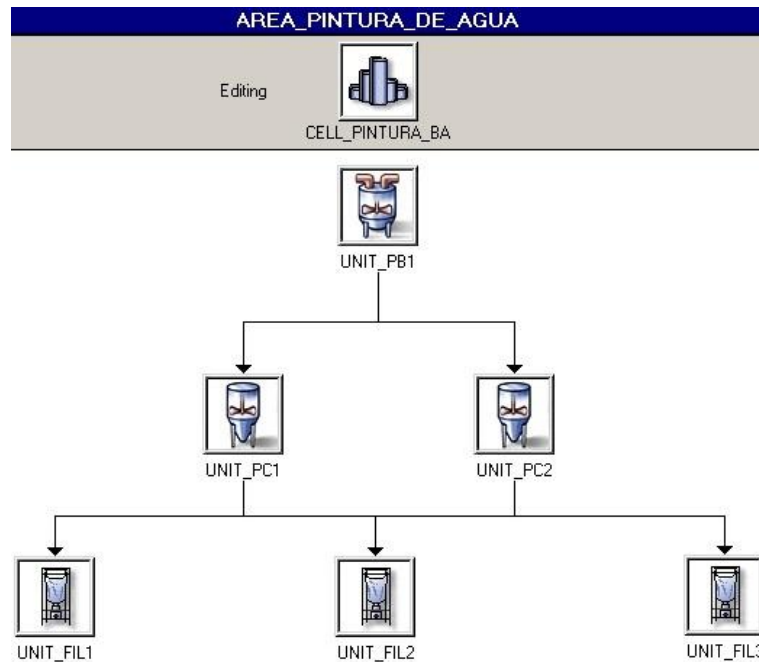


Figura 36. Unidades de Producción Configuradas en el Servidor Batch

En la Figura 37 mostrada a continuación se evidencia el resultado de cargar las unidades de producción configuradas en el servidor batch al sistema, como se observa todas las unidades son cargadas correctamente, las cuales se ponen a disposición del usuario para que las utilice en la configuración del prototipo.

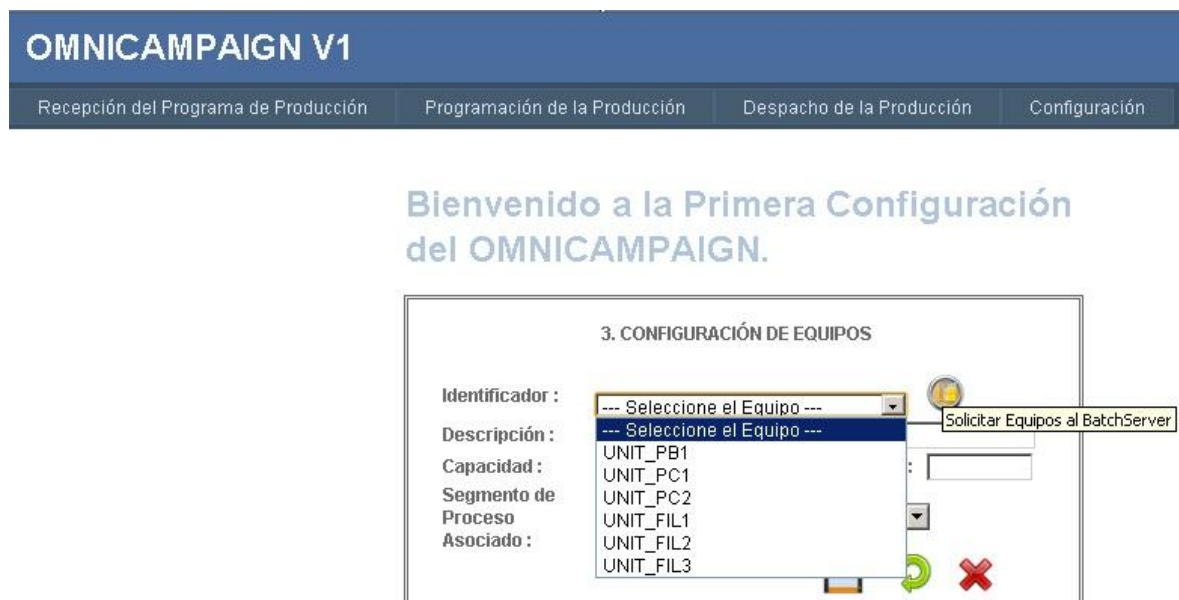


Figura 37. Unidades de Producción Cargadas Correctamente al Sistema

1.2.2.1.2.5 Informe de Prueba:

Por último teniendo en cuenta los casos de prueba desarrollados se evalúa el cumplimiento de los requerimientos funcionales asociados al caso de uso de configuración por medio de la lista de chequeo mostrada en la Tabla 29 a continuación.

Requerimientos funcionales asociados

Número de Referencia	Requerimiento	Cumple (Si - No)
R1.3	La solución deberá contemplar el diseño e implementación de software bajo las mejoras prácticas que realice las funcionalidades de programación de la producción y posibilite integrar órdenes de trabajo y la consolidación de información de ejecución de producción desde y hacia el FT batch.	Si
R1.4	El sistema deberá implementar y garantizar la integridad transaccional y de datos.	Si
R1.5	Almacenar información relevante del proceso.	Si
R1.6	Permitir configurar la información del proceso	Si
R1.8	La solución deberá ser desarrollada con las tecnologías de Microsoft, Visual Studio.Net, ASP.Net y SQL Server.	Si

Tabla 29. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso configuración

1.2.2.1.3 GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

1.2.2.1.3.1 Diseño de la Prueba:

Para la prueba software a realizar al módulo de generación de campañas batch se empleara la técnica de comparación causa – efecto que consiste en establecer una serie de entradas que desencadenaran una serie de salidas previamente conocidas, con lo cual se contrastan las salidas obtenidas con las esperadas detectando así los fallos existentes en el módulo.

1.2.2.1.3.2 Generación de los Casos de prueba

- **Caso 1:** El usuario debe tratar de ir al menú de programación sin haber seleccionado un requerimiento de segmento. Se espera que el sistema advierta al usuario de que la acción no es permitida y debe evitar que este acceda al menú.
- **Caso 2:** El sistema debe programar un requerimiento de segmento cuya cantidad requerida exceda la capacidad de los equipos disponibles, por lo cual sea necesario generar un Split exacto del requerimiento. Se espera que del requerimiento a programar se genere una campaña batch compuesta de un número de batches cuya cantidad sea igual a la capacidad máxima del equipo sobre el cual se programe cumpliendo con la totalidad de la cantidad especificada en el requerimiento.
- **Caso 3:** El sistema debe programar un requerimiento de segmento cuya cantidad requerida sea menor que la capacidad máxima del equipo seleccionado provocando que el sistema haga un Merge exacto con remanentes existentes previamente que fabriquen el mismo tipo de producto. Se espera que el sistema genere una campaña batch con la cantidad de producto correcta uniendo el requerimiento de segmento a programar con los remanentes añadidos a la capacidad máxima del equipo.
- **Caso 4:** El sistema debe programar un requerimiento de segmento cuya cantidad requerida exceda la capacidad de los equipos disponibles por lo cual sea necesario generar un

Split inexacto (en donde uno de las batches de la campaña no se programaría al máximo de la capacidad del equipo) del requerimiento, escogiendo la opción de sobreproducir el batch incompleto. Se espera que el sistema genere una campaña con todos los batches completos con el fin de aprovechar al máximo la capacidad del equipo, cumpliendo con la cantidad del requerimiento y fabricando una cantidad de más para ser almacenada en inventario.

- **Caso 5:** El sistema debe programar un requerimiento de segmento cuya cantidad requerida exceda la capacidad de los equipos disponibles por lo cual sea necesario generar un Split inexacto del requerimiento, escogiendo la opción de generar remanente, se espera que el sistema genere una campaña batch con un número de batches exactos y la cantidad restante la asigne a un remanente que deja disponible para la programación futura, por lo cual con esta opción no se cumple con programar la cantidad solicitada inicialmente en el requerimiento de segmento.
- **Caso 6:** El sistema debe programar un requerimiento de segmento cuya cantidad requerida exceda la capacidad de los equipos disponibles por lo cual sea necesario generar un Split inexacto del requerimiento, escogiendo la opción de cumplir con la orden, se espera que el sistema genere una campaña batch con un número de batches exactos pero los dos últimos batches se generan con una cantidad menor a la disponible en el equipo por lo cual se cumple exactamente con la cantidad requerida, pero dejando de lado el aprovechamiento máximo del equipo.
- **Caso 7:** Se desea programar un requerimiento de segmento en un equipo que no está configurado para producir el tipo de producto asociado al requerimiento. Se espera que el sistema detecte que la configuración realizada impide la asignación de este tipo de producto al equipo seleccionado y advierta al usuario de la situación.

- **Caso 8:** El sistema debe programar un requerimiento de segmento de un material que pertenezca a otra familia de producto. Se espera que el sistema detecte que hay un cambio de producto y programe un batch de limpieza antes de programar el requerimiento de segmento escogido.
- **Caso 9:** El sistema debe mostrar la capacidad comprometida y disponible de los recursos teniendo en cuenta las campañas batch programadas. Se espera que el sistema muestre el consolidado de unidades comprometidas para cada equipo y las horas que cada uno de estos tiene disponible.

1.2.2.1.3.3 Procedimientos de la Prueba:

La ejecución de la prueba será realizada por el equipo de desarrollo, siguiendo en orden los casos de prueba definidos y registrando en una lista de chequeo si se cumplen los requerimientos funcionales asociados al módulo probado.

1.2.2.1.3.4 Ejecución de la Prueba:

- **Caso 1:** El usuario intenta acceder al menú de programación de la producción sin seleccionar previamente un requerimiento de segmento, por lo cual el sistema advierte al supervisor por medio de un mensaje de alerta que no se puede realizar esta acción impidiendo el acceso para así evitar funcionamientos erróneos, como se muestra en la Figura 38.

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No Inicializados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓	PP_0003	PP_003_GrePaint.xml	2008-07-04 5:02:28 PM
✓	PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

OMNICAMPAIGN_V1

Debe primero seleccionar un Requerimiento de Segmento

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REMANENTES DE PRODUCCIONES PASADAS

Figura 38. Advertencia del usuario por no haber seleccionado primero el requerimiento de segmento

○ **Caso 2:**

La programación del requerimiento de segmento genera una acción de Split con el número de batches al máximo de la capacidad del equipo.

En la Figura 39 mostrada a continuación se muestra la selección de un requerimiento de segmento (SR_0003) de fabricación de pintura color rojo (IGP-002) con una cantidad requerida de 10.000 Glns.

Después de la selección del requerimiento de segmento se elige el segmento de proceso de pintura a color (Nivel 3) existente, el cual tiene asociadas dos unidades de producción (UNIT_PC1, UNIT_PC2) con capacidad máxima de 2.000 y 1.500 Glns respectivamente, las cuales serán las posibles opciones para que el sistema escoja sobre cuál de estas programa el requerimiento.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción Programación de la Producción Despacho de la Producción Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No Inicializados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN									
REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO									
REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO									
	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0002	Fabricación de Pintura base	2018-07-04 4:00:00 PM	2018-07-07 1:00:00 PM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	10000	Glns
✓	PINTURA COLOR NIVEL 2	SR_0003	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-07 1:00:00 PM	2008-07-08 1:00:00 AM	IGP-002	Fabricación del producto intermedio de Pintura color rojo	10000	Glns
✓	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0004	Filtrado de Pintura	2008-07-08 1:00:00 AM	2008-07-08 1:00:00 PM	IGP-006	Proceso de Filtración de la pintura color rojo	11150	Glns

Figura 39. Información del requerimiento de segmento seleccionado para la acción de Split

Por último en la Figura 40 mostrada a continuación se evidencia la generación de la campaña batch propuesta por el sistema. Partiendo del hecho de que el requerimiento seleccionado tiene una cantidad de 10.000 Glns la cual excede la capacidad máxima de las unidades de producción disponibles (2.000 Glns y 1.500 Glns), se evidencia que la campaña batch fue creada correctamente aplicando la acción de Split como era esperado, dividiendo el requerimiento en 5 batches a la capacidad máxima del equipo seleccionado (UNIT_PC1: 2.000 Glns) completando así los 10.000 Glns requeridos.

GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

CAMPAÑA BATCH GENERADA POR SPLIT DEL REQUERIMIENTO

ID Campaña:	BC_0001
ID Programa Detallado:	DPS_0001
ID Req. de Segmento:	SR_0003
Fecha de Inicio:	2008-07-04 15:00:00
Fecha de Finalización:	2008-07-04 20:00:00
Producto a Producir:	IGP-002
Equipo Seleccionado:	UNIT_PC1
Cantidad de la Campaña:	10000
Número de Batches:	5

Aprobar Campaña

EQUIPOS	DÍAS																						
	4/7/2008											5/7/2008											
UNIT_PB1																							
UNIT_PC1																							
UNIT_PC2																							
UNIT_FIL1																							
UNIT_FIL2																							
UNIT_FIL3																							

Figura 40. Generación de la campaña Batch Aprobada con acción de Split y sus Batches a la máxima capacidad.

○ **Caso 3:**

La programación del requerimiento de segmento genera una acción de Merge con el batch completo del equipo seleccionado de tal forma que se cumpla con el requerimiento y se aproveche al máximo la capacidad del equipo.

En la Figura 41 se evidencia la selección del requerimiento de segmento a programar, que en este caso es un requerimiento de segmento para la fabricación de pintura a color amarilla con id de producto (IGP-003) cuya cantidad es de 800 galones. Dicha cantidad es menor que la capacidad disponible de los equipos configurados para el segmento de proceso de pintura a color (UNIT_PC1: 2.000 Glns., UNIT_PC2:1.500 Glns.), por lo cual al ser menor es posible añadirle más requerimientos con el fin de completar la capacidad máxima del equipo.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción Programación de la Producción Despacho de la Producción Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

Choose File | No file chosen

Subir Archivo...

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓ PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓ PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0012	Fabricación de Pintura base	2008-07-11 4:00:00 PM	2008-07-12 3:00:00 AM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	9000	Glns
✓	PINTURA COLOR NIVEL 2	SR_0013	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-12 3:00:00 AM	2008-07-12 8:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	800	Glns
✓	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0014	Filtrado de Pintura	2008-07-12 8:00:00 AM	2008-07-12 1:00:00 PM	IGP-007	Proceso de Filtración de la pintura color amarilla	9000	Glns

Programar Requerimiento

REMANENTES DE PRODUCCIONES PASADAS

Figura 41. Información del requerimiento de segmento seleccionado para la acción de Merge

En la Figura 42 mostrada a continuación se evidencian remanentes que surgen de producciones pasadas y que comparten el mismo tipo de producto (IGP-003) con el requerimiento de segmento seleccionado, posibilitando la acción de Merge.

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
<input checked="" type="checkbox"/>	PP_0002 PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
<input checked="" type="checkbox"/>	PP_0001 PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REMANENTES DE PRODUCCIONES PASADAS

ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
<input checked="" type="checkbox"/>	SR_0008 Fabricación de Pintura a Color	2008-07-06 1:00:00 PM	2008-07-07 1:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	200	Glns
<input checked="" type="checkbox"/>	SR_0009 Fabricación de Pintura a Color	2008-07-06 1:00:00 PM	2008-07-07 1:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	250	Glns
<input checked="" type="checkbox"/>	SR_0010 Fabricación de Pintura a Color	2008-07-06 1:00:00 PM	2008-07-07 1:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	250	Glns

Figura 42. Lista de remanentes del mismo ID para la unión de requerimientos

Después de la selección del requerimiento de segmento se elige el segmento de proceso de pintura a color (Nivel 3) existente, el cual tiene asociadas dos unidades de producción (UNIT_PC1, UNIT_PC2) que serán las posibles opciones para que el sistema escoja sobre cuál de estas programa el requerimiento.

Por último, en la Figura 43 se evidencia el resultado de la generación de campañas batch en la acción Merge al unir el requerimiento de segmento inicial seleccionado que tenía una capacidad requerida de 800 Glns con los 3 remanentes existentes de capacidades 200, 250 y 250 Glns, generando así una sola campaña con un batch a la máxima capacidad del equipo (UNIT_PC2) de 1500 Glns.

la alcance dejando un total programado de 12.000 Glns sobreproduciendo una cantidad de 3.000 Glns que va a quedar en stock.

En la Figura 44 se evidencia la selección del requerimiento de segmento a programar, que en este caso es un requerimiento de segmento para el filtrado de pintura a color rojo (SR_0004) con id de producto (IGP-006) cuya cantidad es de 11.150 galones. Dicha cantidad es mayor que la capacidad disponible de los equipos configurados para el segmento de proceso de pintura filtrada (UNIT_FIL1: 600 Glns., UNIT_FIL2: 1.000 Glns., UNIT_FIL3: 2.000 Glns.), por lo cual al ser mayor es posible dividir la orden por medio de una acción tipo split.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción
Programación de la Producción
Despacho de la Producción
Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓ PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓ PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓ PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0002	Fabricación de Pintura base	2018-07-04 4:00:00 PM	2018-07-07 1:00:00 PM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	10000	Glns
✓ PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0004	Filtrado de Pintura	2008-07-08 1:00:00 AM	2008-07-08 1:00:00 PM	IGP-006	Proceso de Filtración de la pintura color rojo	11150	Glns

Figura 44. Información del Requerimiento de Segmento seleccionado para la acción de Split - Sobreproducción

Al confirmar la programación del requerimiento seleccionado el sistema analiza la acción a realizar y determina que debe ser un Split inexacto por lo cual brinda la posibilidad de escoger entre las 3 opciones mostradas en la Figura 45 donde se elige la opción *Sobreproducir*.

a la capacidad máxima del equipo y el restante solo con 150 Glns de 1.000 disponibles, por lo cual se decide sobreproducir los 850 Glns restantes y así obtener una campaña de 12.000 Glns con 12 batches a la máxima capacidad del equipo.

- **Caso 5:**

La programación del requerimiento de segmento genera una acción de Split inexacto ya que excede la capacidad de los equipos disponibles, pero no es posible que todos los batches necesarios se creen con la capacidad máxima del equipo, por lo cual el sistema brinda al usuario las opciones de sobreproducir, generar remanente o cumplir la orden sin aprovechar la capacidad máxima, para el caso de prueba en curso se selecciona la opción de crear remanente.

La opción *Crear reamente* consiste en dejar de producir una cantidad determinada de material perteneciente al requerimiento de segmento seleccionado, ya que no completa la capacidad máxima de batch del equipo sobre el cual se programó, dejando dicha cantidad remanente para producciones futuras.

Retomando el ejemplo propuesto en el caso de prueba anterior (Caso 4) en el momento en que se aplica el Split en el tercer batch queda una cantidad de 1.000 Glns pendiente por programar, ya que esta no alcanza la capacidad máxima del equipo (4.000 Glns), en este caso particular esa cantidad pendiente se deja como remanente para una futura programación creando únicamente la campaña con los 8.000 Glns de los 2 batches completos.

En la Figura 47 se evidencia la selección del requerimiento de segmento a programar, que en este caso es un requerimiento de segmento para el filtrado de pintura a color amarilla (SR_0014) con id de producto (IGP-007) cuya cantidad es de 9.120 galones. Dicha cantidad es mayor que la capacidad disponible de los equipos configurados para el segmento de proceso de pintura filtrada (UNIT_FIL1: 600 Glns., UNIT_FIL2: 1.000 Glns., UNIT_FIL3: 2.000 Glns.), por lo cual al ser mayor es posible dividir la orden por medio de una acción tipo split.

En la Figura 48 se observa la elección de la opción *Crear Remanente*.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
<input checked="" type="checkbox"/>	PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
<input checked="" type="checkbox"/>	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
<input checked="" type="checkbox"/>	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0012	Fabricación de Pintura base	2008-07-11 4:00:00 PM	2008-07-12 3:00:00 AM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	9000	Glns
<input checked="" type="checkbox"/>	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0014	Filtrado de Pintura	2008-07-12 8:00:00 AM	2008-07-12 1:00:00 PM	IGP-007	Proceso de Filtración de la pintura color amilla	9120	Glns

Figura 47. Información del Requerimiento de Segmento seleccionado para la acción de Split – Crear Remanente

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

El número de Batches para este Requerimiento no es natural, desea:

- Sobreproducir
- Crear remanente
- Cumplir con la orden

Figura 48. Selección de la opción Crear Remanente

- **Caso 6:**

La programación del requerimiento de segmento genera una acción de Split inexacto ya que excede la capacidad de los equipos disponibles, pero no es posible que todos los batches necesarios se creen con la capacidad máxima del equipo, por lo cual el sistema brinda al usuario las opciones de sobreproducir, crear remanente o cumplir la orden sin aprovechar la capacidad máxima, para el caso de prueba en curso se selecciona la opción de cumplir con la orden.

La opción *Cumplir al Orden* consiste en programar toda la cantidad de material asociada al requerimiento de segmento seleccionado, dejando de lado el aprovechamiento al máximo de la capacidad del equipo.

Retomando el ejemplo propuesto en un caso de prueba anterior (Caso 4) en el momento en que se aplica el Split en el tercer batch queda una cantidad de 1.000 Glns pendiente por programar, ya que esta no alcanza la capacidad máxima del equipo (4.000 Glns), en este caso particular esa cantidad pendiente se suma a la cantidad del ultimo batch dando como resultado 5.000 Glns, esta última cantidad se divide en 2 generando 2 batches cada uno con 2.500 Glns. De esta manera la campaña quedaría con 3 batches de capacidades 4.000, 2.500 y 2.500 Glns cumpliendo a cabalidad la cantidad requerida.

En la Figura 51 mostrada a continuación se realiza la selección de un requerimiento de segmento de pintura base con una cantidad a producir de 9.000 Glns, el cual se va a programar sobre la única unidad de producción disponible para este tipo de producto identificada con el id UNIT_PB1 que tiene una capacidad máxima de 3.400 Glns. De esta forma la cantidad del requerimiento excede la capacidad máxima del equipo posibilitando la acción de Split y en este caso específico como se muestra en la Figura 52 elegir la opción *cumplir la orden*.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓	PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0012	Fabricación de Pintura base	2008-07-11 4:00:00 PM	2008-07-12 3:00:00 AM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos.	9000	Glns

REMANENTES DE PRODUCCIONES PASADAS

Figura 51. Información del Requerimiento de Segmento seleccionado para la acción de Split – Cumplir con la orden

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

El número de Batches para este Requerimiento no es natural, desea:

- Sobreproducir
- Crear remanente
- Cumplir con la orden

Figura 52. Selección de la opción Cumplir con la orden

○ **Caso 7:**

Se desea programar un requerimiento de segmento en un equipo que no está configurado para producir el tipo de producto asociado al requerimiento.

En la Figura 55 mostrada a continuación se selecciona un requerimiento de segmento (SR_0014) de fabricación de filtrado de pintura amarilla con id de producto IGP-007.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción
Programación de la Producción
Despacho de la Producción
Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓	PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0012	Fabricación de Pintura base	2008-07-11 4:00:00 PM	2008-07-12 3:00:00 AM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	9000	Glns
✓	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0014	Filtrado de Pintura	2008-07-12 8:00:00 AM	2008-07-12 1:00:00 PM	IGP-007	Proceso de Filtración de la pintura color amarilla	9120	Glns

Figura 55. Información del Requerimiento Seleccionado en la prueba de producción en un equipo no habilitado para el tipo de producto requerido

Se desea programar el requerimiento seleccionado para su producción en el segmento de proceso de nivel 3 PINTURA FILTRADA 3.2, dicho segmento tiene asociada la unidad de producción UNIT_FIL3, la cual como se observa en la Figura 56 a continuación no está configurada para la producción de este tipo de producto.

DATOS CONFIGURADOS

	ID EQUIPO	ID PRODUCTO	CANTIDAD	UNDS.	TIEMPO (HRS)
✓	UNIT_FIL1	CP-002	600	Glns.	1
✓	UNIT_FIL1	IGP-006	600	Glns.	1
✓	UNIT_FIL1	IGP-007	600	Glns.	1
✓	UNIT_FIL1	IGP-008	600	Glns.	1
✓	UNIT_FIL2	CP-002	600	Glns.	1
✓	UNIT_FIL2	IGP-006	1000	Glns.	1
✓	UNIT_FIL2	IGP-007	1000	Glns.	1
✓	UNIT_FIL3	CP-002	2000	Glns.	1
✓	UNIT_FIL3	IGP-005	2000	Glns.	1
✓	UNIT_FIL3	IGP-008	2000	Glns.	1
✓	UNIT_PB1	IGP-001	3400	Glns.	2
✓	UNIT_PC1	CP-001	2000	Glns.	1

Figura 56. Configuración del Equipo perteneciente al segmento a programar

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción | Programación de la Producción | Despacho de la Producción | Configuración

GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

Seleccione el Segmento de Proceso que desee Programar

PINTURA FILTRADA NIVEL 3.1
 PINTURA FILTRADA NIVEL 3.2

EQUIPOS	DIAS	4/7/2008																					
	HORAS	0	1	2	3	4	5	6	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
UNIT_PB1																							
UNIT_PC1																							
UNIT_PC2																							
UNIT_FIL1																							
UNIT_FIL2																							
UNIT_FIL3																							

OMNICAMPAIGN_V1

El Equipo no está configurado para producir el tipo de Producto (IGP-007)

Figura 57. Programación en un segmento que tiene equipos no configurados para la producción del tipo de producto

Como se observa en la Figura 57 mostrada anteriormente el sistema verifica la configuración y reconoce que el tipo de producto que se desea programar (IGP-007) no está habilitado en el equipo disponible que está configurado para la fabricación de productos con id (CP-002, IGP_005, IGP-008), por lo cual le informa al usuario de la situación impidiendo la asignación del requerimiento a la unidad.

○ **Caso 8:**

Se desea programar un requerimiento de segmento con un producto diferente al programado anteriormente por lo cual sea necesario lanzar un batch de limpieza.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción
Programación de la Producción
Despacho de la Producción
Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Lista de Programas de Producción No Inicializados Cargados en el Servidor

	ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓	PP_0003	PP_003_GrePaint.xml	2008-07-04 5:02:28 PM
✓	PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:47:57 AM
✓	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 10:10:57 AM

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0022	Fabricación de Pintura base	2008-07-18 4:00:00 PM	2008-07-18 7:00:00 PM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	1750	Glns
✓	PINTURA COLOR NIVEL 2	SR_0023	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-18 7:00:00 PM	2008-07-18 9:00:00 PM	IGP-004	Fabricación del producto intermedio de Pintura color verde	1750	Glns
✓	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0024	Filtrado de Pintura	2008-07-18 9:00:00 PM	2008-07-19 12:00:00 AM	IGP-008	Proceso de Filtración de la pintura color verde	1750	Glns

Figura 58. Información del Requerimiento seleccionado para causar un cambio de producto en la programación

En la Figura 58 se selecciona un requerimiento de segmento asociado a la fabricación de pintura color verde (IGP-004) el cual se programará en el

- **Capacidad comprometida**
 - **UNIT_PB1:** BC_0005 – **9.000 Glns.**
 - **UNIT_PC1:** BC_0001 – 10.000 Glns, BC_0007 – 2.000 Glns, BC_0008 – 2.000 Glns (**14.000 Glns**).
 - **UNIT_PC2:** BC_0002 – **1500 Glns.**
 - **UNIT_FIL1:** BC_0004 – 9.000 Glns, BC_0006 – 9.600 Glns (**18.600 Glns**)
 - **UNIT_FIL2:** BC_0003 – **12.000 Glns**

- **Capacidad disponible:** Esta disponibilidad se debe calcular desde la fecha en que el equipo termina su programación hasta una fecha final definida por el usuario, para el caso de prueba se escogió (07 de Julio del 2008).

CAPACIDAD COMPROMETIDA DE LOS RECURSOS				
ID DEL EQUIPO	CONSOLIDADO DE UNIDADES	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	
UNIT_FIL1	18600	2008-07-04 3:00:00 PM	2008-07-05 10:00:00 PM	
UNIT_FIL2	12000	2008-07-04 3:00:00 PM	2008-07-05 3:00:00 AM	
UNIT_PB1	9000	2008-07-04 3:00:00 PM	2008-07-04 8:00:00 PM	
UNIT_PC1	14000	2008-07-04 3:00:00 PM	2008-07-04 10:00:00 PM	
UNIT_PC2	1500	2008-07-04 3:00:00 PM	2008-07-04 4:00:00 PM	

CAPACIDAD DISPONIBLE DE LOS RECURSOS				
Fecha Final: <input type="text" value="07-07-2008"/>		<input type="button" value="Calcular Cap. Disponible"/>		
ID DEL EQUIPO	FECHA INICIO DISPONIBILIDAD	FECHA FINAL DISPONIBILIDAD	DIAS DISPONIBLE	HORAS DISPONIBLE
UNIT_FIL1	2008-07-05 10:00:00 PM	2008-07-07 12:00:00 AM	2	26
UNIT_FIL2	2008-07-05 3:00:00 AM	2008-07-07 12:00:00 AM	2	45
UNIT_PB1	2008-07-04 8:00:00 PM	2008-07-07 12:00:00 AM	3	52
UNIT_PC1	2008-07-04 10:00:00 PM	2008-07-07 12:00:00 AM	3	50
UNIT_PC2	2008-07-04 4:00:00 PM	2008-07-07 12:00:00 AM	3	56

Figura 60. Capacidad Comprometida y Disponible de los equipos

Como se observa en la Figura 60 mostrada anteriormente (Parte Superior) los resultados de la capacidad comprometida de los recursos son los esperados de igual manera al realizar manualmente el conteo de horas y días disponibles de las unidades de producción con la fecha final especificada se corrobora que el cálculo de la capacidad disponible es realizado de manera correcta, como se muestra en el siguiente ejemplo.

La unidad de pintura filtrada 1 (UNIT_FIL1) está programada hasta el día 05/07/2008 a las 10:00 PM y se desea calcular la disponibilidad de esta unidad hasta el día 07/07/2008 a las 12:00 AM, realizando los cálculos, la diferencia de días es de 2 lo cual da 24 horas más las 2 horas restantes entre las 10:00 PM del día 05 a las 12:00 AM del día 06, se tendría finalmente un total de 26 horas disponibles corroborando lo mostrado en la imagen calculado por la aplicación.

1.2.2.1.3.5 Informe de Prueba:

Por último teniendo en cuenta los casos de prueba desarrollados se evalúa el cumplimiento de los requerimientos funcionales asociados al caso de uso Generar campañas batch por medio de la lista de chequeo mostrada en la Tabla 30 a continuación.

Número de Referencia	Requerimiento	Cumple (Si - No)
R1.4	El sistema deberá implementar y garantizar la integridad transaccional y de datos.	Si
R1.5	Almacenar información relevante del proceso	Si
R1.7	Realizar acciones tipo Split & Merge.	Si
R1.8	La solución deberá ser desarrollada con las tecnologías de Microsoft, Visual Studio.Net, ASP.Net y SQL Server.	Si
R2.1	Crear y mantener un programa detallado de la producción.	Si
R2.2	Determinar la capacidad comprometida de cada recurso para el uso de la función de administración de los recursos de producción.	Si

Tabla 30.Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Generar Campañas batch

1.2.2.1.4 DESPACHO

1.2.2.1.4.1 Diseño de la Prueba

Para la prueba software a realizar al módulo de despacho del prototipo se empleara la técnica de comparación causa – efecto que consiste en establecer una serie de entradas que desencadenarán una serie de salidas previamente conocidas, con lo cual se contrastan las salidas obtenidas con las esperadas detectando así los fallos existentes en el módulo. Para esta prueba se realiza el análisis de las operaciones de integración con el servidor batch verificando la comunicación en doble vía del sistema hacia el administrador batch y viceversa.

1.2.2.1.4.2 Generación de los casos de prueba:

- **Caso 1:** Se desea despachar batches sin escoger una fecha inicial y final para la lista de despacho. Se espera que el sistema advierta al usuario que es necesario establecer una fecha inicial y final para despachar las campañas batch.
- **Caso 2:** Se desea despachar los batches cuando el servidor batch no se está ejecutando. Se espera que el sistema informe que se produjo un error en el intento de comunicación de éste con el servidor para que así el usuario verifique la situación y tome las acciones correspondientes.
- **Caso 3:** Se desea despachar correctamente un conjunto de batches y generar una lista de despacho. Se espera que el sistema añada al servidor batch los batches elegidos y que genere una lista de despacho tomando como referencia el esquema BATCHML.
- **Caso 4:** Se desea solicitar la lista de batches existentes en el administrador batch y mostrar ésta al usuario. Se espera que el sistema solicite la lista de batches (*BatchList*) al servidor batch y los muestre al usuario.
- **Caso 5:** Se desea borrar una campaña que ha sido despachada al servidor batch. Se espera que el sistema valide el estado de la campaña y determine si es posible borrarla, en caso que sea posible debe eliminar los batches

de ésta que se encuentren el servidor batch y eliminarla del sistema.

- **Caso 6:** Se desea correr un batch de los existentes en el servidor para generar un cambio en el estado de éste (Ready - Complete). Se espera que el sistema actualice la lista de batches y muestre al usuario la información de qué batches cambiaron su estado.
- **Caso 7:** Se desea despachar batches al servidor batch en el mismo rango de fechas despachado en los casos de prueba anteriores. Se espera que el sistema indique que esos batches ya fueron despachados y no se repita el envío de estos.

1.2.2.1.4.3 Procedimientos de la Prueba:

La ejecución de la prueba será realizada por el equipo de desarrollo, siguiendo en orden los casos de prueba definidos y registrando en una lista de chequeo si se cumplen los requerimientos funcionales asociados al módulo probado.

1.2.2.1.4.4 Ejecución de la Prueba:

- **Caso 1:** Se desea despachar batches al servidor sin escoger un rango de fechas de la programación detallada.

En la Figura 61 mostrada a continuación se evidencia el mensaje de advertencia desplegado por la aplicación, al tratar de realizar un despacho de batches al administrador batch sin haber escogido previamente una ventana temporal (recuadro rojo) para el despacho de esta manera evitando un posible error en tiempo de ejecución por la falta de estos datos en la lógica del sistema.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

DESPACHO DE LA PRODUCCIÓN

Fecha [] Horas [v] a Fecha [] Horas [v]

EQUIPOS	DÍAS	4/7/2008	5/7/2008
	HORAS	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
UNIT_PB1			
UNIT_PC1			
UNIT_PC2			
UNIT_FIL1			
UNIT_FIL2			
UNIT_FIL3			

OMNICAMPAIGN_V1
Debe seleccionar un rango de fechas y horas para despachar los batches
OK

Despachar

Figura 61. Mensaje de alerta al tratar de despachar campañas sin seleccionar un rango de fechas

o **Caso 2:**

En este caso de prueba se desea despachar batches hacia el servidor cuando éste no está corriendo.

En la Figura 62 mostrada a continuación se observa que el estado del servicio del servidor batch es STOPPED por lo cual no será posible añadir los batches.

FactoryTalk Batch Service Manager

Connection
Computer: VMSEVER [Select Computer...]
Service: FactoryTalk Batch Server [v]

Service State

STOPPED
Buttons: Stop, Pause, Start/Continue

Server
 Allow Demo Mode
 Allow Grace Period
 Cold Boot
 Warm Boot
 Warm All Boot
Server Statistics...
Close

Figura 62. Estado del servicio (STOPPED) del Servidor Batch

Batch ID	Recipe	State	Mode	Unit	Failure
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0006	CBR_YELLOWCOLOR...	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0007	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0008	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0009	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0010	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0011	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0019	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0020	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0021	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0022	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0023	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0034	CBR_BASEPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0035	CBR_BASEPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0036	CBR_BASEPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	

Figura 65. Lista de Batches añadidos al servidor Batch

Una vez despachados los batches es necesario generar la lista de despacho (*BatchList*) basada en el esquema BATCHML, en la Figura 66 mostrada a continuación se observa parte del código .xml generado por el sistema con la información de los batches despachados específicamente los batches con identificadores BA_0001 y BA_0002.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <b2mml:BatchList xmlns:b2mml="http://www.wbf.org/xml/B2MML-V05" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.wbf.org/xml/B2MML-V05 file:///C:/Documents%20and%
  20Settings/Administrator/Desktop/Omnicaampaign/OMNICAMPAIGN_V1/OMNICAMPAIGN_V1/BatchML-V05-BatchInformation.xsd">
- <b2mml:ListHeader>
  <b2mml:ID>DL_0001</b2mml:ID>
  <b2mml:Description>Lista de despacho de Produccion de id DL_0001 entre las fechas 2008-07-04 2:00:00 PM y 2008-07-04 8:00:00 PM</b2mml:Description>
  <b2mml:Origin />
  <b2mml:CreateDate>2008-07-04T224913Z</b2mml:CreateDate>
</b2mml:ListHeader>
- <b2mml:BatchListEntry>
  <b2mml:ID>BLE_0001</b2mml:ID>
  <b2mml:BatchListEntryType>Batch</b2mml:BatchListEntryType>
  <b2mml:Status>Ready</b2mml:Status>
  <b2mml:RecipeID>CBR_REDCOLORPAINT.UPC</b2mml:RecipeID>
  <b2mml:BatchID>BA_0001</b2mml:BatchID>
  <b2mml:CampaignID>BC_0001</b2mml:CampaignID>
  <b2mml:ProductID>IGP-002</b2mml:ProductID>
  <b2mml:RequestedStartTime>2008-07-04T15:00:00Z</b2mml:RequestedStartTime>
  <b2mml:RequestedEndTime>2008-07-04T16:00:00Z</b2mml:RequestedEndTime>
  <b2mml:ActualBatchSize>2000</b2mml:ActualBatchSize>
  <b2mml:UnitOfMeasure>Glns.</b2mml:UnitOfMeasure>
  <b2mml:ActualEquipmentID>UNIT_PC1</b2mml:ActualEquipmentID>
</b2mml:BatchListEntry>
- <b2mml:BatchListEntry>
  <b2mml:ID>BLE_0002</b2mml:ID>
  <b2mml:BatchListEntryType>Batch</b2mml:BatchListEntryType>
  <b2mml:Status>Ready</b2mml:Status>
  <b2mml:RecipeID>CBR_REDCOLORPAINT.UPC</b2mml:RecipeID>
  <b2mml:BatchID>BA_0002</b2mml:BatchID>
  <b2mml:CampaignID>BC_0001</b2mml:CampaignID>
  <b2mml:ProductID>IGP-002</b2mml:ProductID>
  <b2mml:RequestedStartTime>2008-07-04T16:00:00Z</b2mml:RequestedStartTime>
  <b2mml:RequestedEndTime>2008-07-04T17:00:00Z</b2mml:RequestedEndTime>
  <b2mml:ActualBatchSize>2000</b2mml:ActualBatchSize>
  <b2mml:UnitOfMeasure>Glns.</b2mml:UnitOfMeasure>
  <b2mml:ActualEquipmentID>UNIT_PC1</b2mml:ActualEquipmentID>

```

Figura 66. Parte del código de la lista de despacho generada

○ **Caso 4:**

En este caso de prueba se desea solicitar la lista de batches desde la aplicación al servidor batch, cargando estos para que el usuario del sistema pueda conocerlos y tenga información de los batches que ya se encuentran en el servidor, también al solicitar la lista de batches al servidor se actualiza la información de estos en la aplicación verificando cuales han cambiado su estado ya sea porque se encuentren corriendo o porque ya hayan completado su ejecución.

En la Figura 67 mostrada a continuación se observa que los 19 batches despachados inicialmente los cuales se encuentran alojados en el servidor son cargados al sistema satisfactoriamente.


RESPUESTAS DEL BATCH SERVER		
LISTA DE BATCHES EN EL SERVIDOR		
 <input type="button" value="Solicitar Lista de Batches"/>		
ID	RECIPE	ESTADO
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0006	CBR_YELLOWCOLORPAINT	Ready
BA_0007	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0008	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0009	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0010	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0011	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0019	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0020	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0021	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0022	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0023	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0034	CBR_BASEPAINT	Ready
BA_0035	CBR_BASEPAINT	Ready
BA_0036	CBR_BASEPAINT	Ready

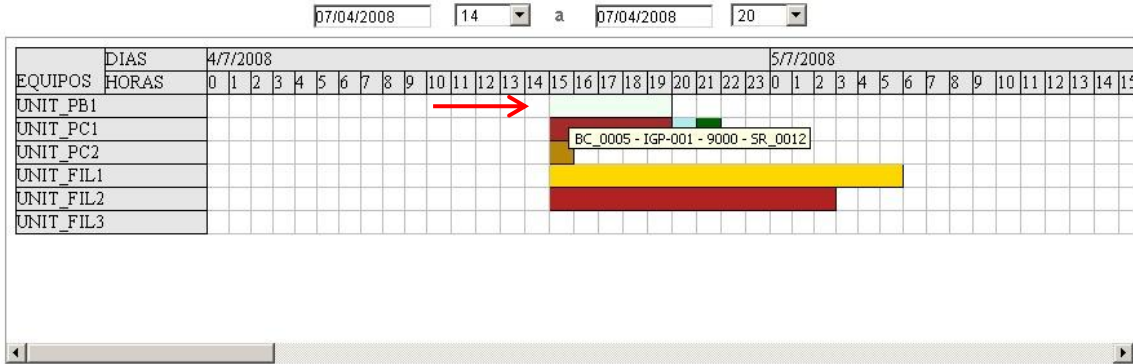
Figura 67. Lista de batches cargados al sistema desde el servidor batch

○ **Caso 5:**

Se desea eliminar una campaña que ya ha sido programada y despachada, el sistema deberá mostrar la información completa partiendo desde el programa de producción, requerimiento de producción, requerimiento de segmento del cual se programó hasta los detalles de la misma como, tipo de producto, cantidad, fecha de inicio, de finalización entre otros.

En la Figura 68 mostrada a continuación se observa que al seleccionar la campaña programada en la unidad de pintura base (UNIT_PB1) el sistema despliega la información completa de ésta y habilita la opción de borrarla si así se desea.

DESPACHO DE LA PRODUCCIÓN



RESPUESTAS DEL BATCH SERVER

LISTA DE BATCHES EN EL SERVIDOR

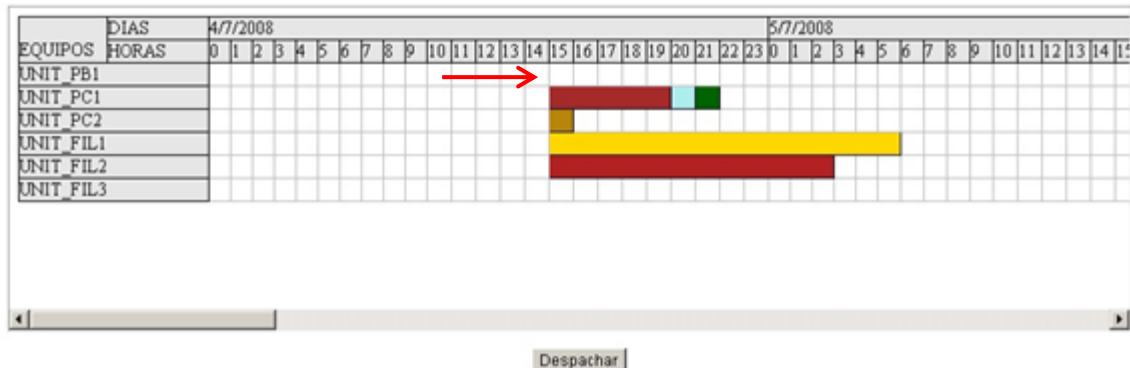
INFORMACION DE LA CAMPAÑA

ID de Programa de Producción:	PP_0002
ID de Requerimiento de Producción:	PR_0005
ID de Requerimiento de Segmento:	SR_0012
ID de Programa Detallado de Producción:	DPS_0005
Id de Campaña:	BC_0005
Fecha Inicial de Campaña:	2008-07-04 3:00:00 PM
Fecha Final de Campaña:	2008-07-04 8:00:00 PM
Producto:	IGP-001
Cantidad:	9000
Unidad de Medida:	Glns
Estado de la Campaña:	Ready

Borrar Campana


Figura 68. Información de la Campaña seleccionada

Después de obtener la información se presiona el botón de borrar campaña y como resultado se obtiene la Figura 69 mostrada a continuación, donde se evidencia que los 3 batches (BA_0034, BA_0035, BA_0036) pertenecientes a la campaña BC_0005 fueron eliminados tanto del sistema como del servidor batch.



RESPUESTAS DEL BATCH SERVER

LISTA DE BATCHES EN EL SERVIDOR

 Solicitar Lista de Batches

ID	RECIPE	ESTADO
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0006	CBR_YELLOWCOLORPAINT	Ready
BA_0007	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0008	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0009	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0010	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0011	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0019	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0020	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0021	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0022	CBR_FILTPAINT	Ready
BA_0023	CBR_FILTPAINT	Ready

Figura 69. Resultado de Borrar la campaña BC_0005

En la siguiente figura (Ver Figura 70) se corrobora directamente en el servidor batch que los batches de la campaña fueron borrados correctamente como era esperado.

Batch ID	Recipe	State	Mode	Unit	Failure
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0006	CBR_YELLOWCOLOR...	READY	O_AUTO	UNIT_...	
BA_0007	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0008	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0009	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0010	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0011	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0019	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0020	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0021	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0022	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	
BA_0023	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_F...	

Figura 70. Batches que quedan en el servidor después de borrar la campaña batch BC_0005

- **Caso 6:** En este caso de prueba se desea correr un batch (BA_0006) para verificar el seguimiento del sistema al estado de los batches, para ésta prueba el batch se ejecuta cambiando su estado de *Ready* a *Complete* reflejando este cambio en la información del sistema.

En la Figura 71 mostrada a continuación se evidencia la ejecución de las operaciones y fases del récipe en SFC (*Sequential Function Chart*), en la Figura 72 se observa el batch ejecutado con estado *Complete* y en la Figura 73 se muestra la lista de batches actualizada en el sistema donde se evidencia que el batch ejecutado cambio de estado.

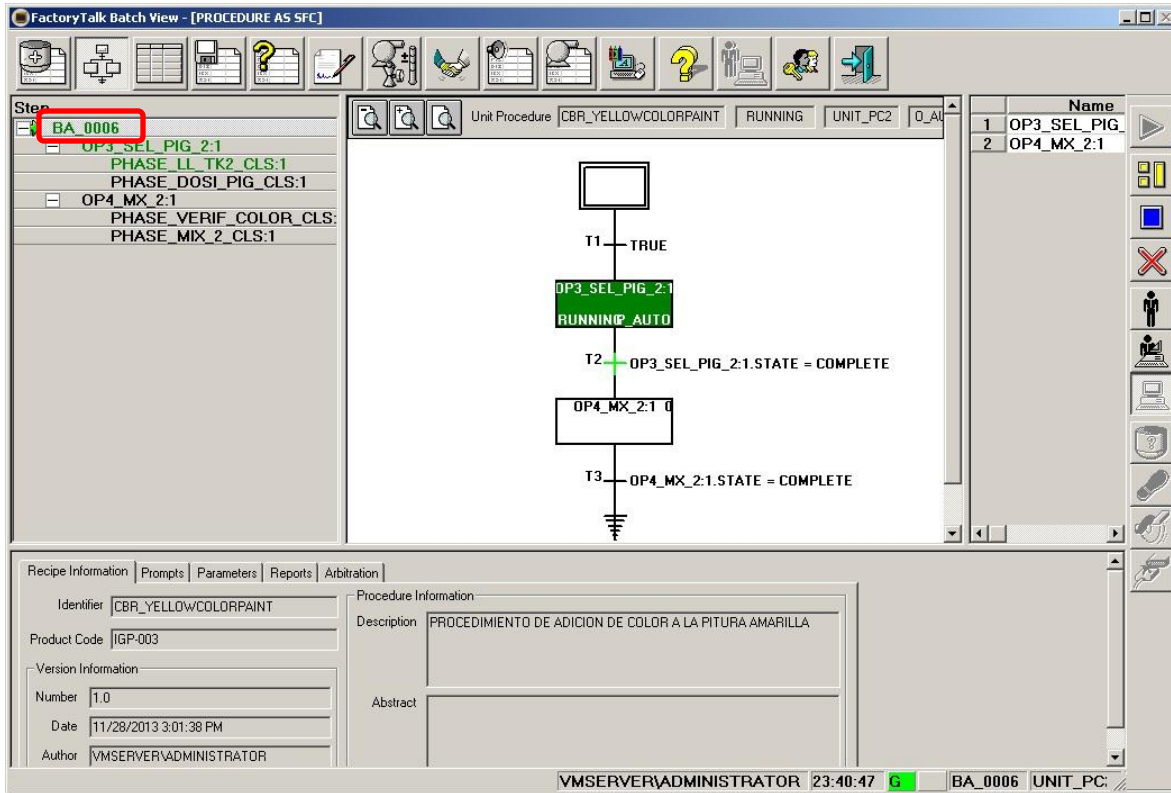


Figura 71. Ejecución del batch BA_0006

The screenshot shows a 'Batch List' table with the following data:

Batch ID	Recipe	State	Mode	Unit	Failure
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0006	CBR_YELLOWCOLOR...	COMPLETE	O_AUTO	UNIT_PC2	
BA_0007	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL2	
BA_0008	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL2	
BA_0009	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL2	
BA_0010	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL2	
BA_0011	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL2	
BA_0019	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL1	
BA_0020	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL1	
BA_0021	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL1	
BA_0022	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL1	
BA_0023	CBR_FILTPAINT	READY	O_AUTO	UNIT_FIL1	

Figura 72. Lista de Batches en el servidor batch con la ejecución del batch BA_0006

En la Figura 74 mostrada anteriormente se observa el mensaje de advertencia al usuario que le informa que para el rango de fechas que se ha seleccionado no tiene batches por despachar, ya que se ha elegido la misma ventana temporal elegida en el caso de prueba 3 donde todos los batches fueron despachados satisfactoriamente.

Por último teniendo en cuenta los casos de prueba desarrollados se evalúa el cumplimiento de los requerimientos funcionales asociados al caso de uso despacho de campañas batch por medio de la lista de chequeo mostrada a continuación.

Número de Referencia	Requerimiento	Cumple (Si - No)
R1.4	El sistema deberá implementar y garantizar la integridad transaccional y de datos.	Si
R1.5	Almacenar información relevante del proceso.	Si
R1.6	Permitir configurar la información del proceso	Si
R1.7	Realizar acciones tipo Split & Merge.	Si
R1.8	La solución deberá ser desarrollada con las tecnologías de Microsoft, Visual Studio.Net, ASP.Net y SQL Server.	Si
R3.1	Emitir órdenes de trabajo de producción como fueron definidas por el programa.	Si
R3.3	Mantener el estado de las órdenes de trabajo. Ejemplo: aprobado, fijo, en proceso o cancelado.	Si
R3.4	Asegurar que las limitaciones del proceso y las órdenes bajo el nivel de detalle de la programación detallada son logradas en producción. Esto toma lugar después de que el programa es creado, pero antes de que sus elementos son ejecutados.	Si
R3.5	Informar a la programación detallada cuando un evento no anticipado resulta en la inhabilidad de lograr los requerimientos de programación.	Si
R3.6	Enviar o poner a disposición la lista de despacho de producción especificando las actividades productivas que se realizan.	Si

Tabla 31. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Despacho de Campañas batch

1.2.2.1.5 GENERACIÓN MANUAL DE CAMPAÑAS BATCH

1.2.2.1.5.1 Diseño de la Prueba

Para la prueba software a realizar al módulo de generación manual de campañas batch se empleará la técnica de comparación causa – efecto que consiste en establecer una serie de entradas que desencadenaran una serie de salidas previamente conocidas, con lo cual se contrastan las salidas obtenidas con las esperadas detectando así los fallos existentes en el módulo.

1.2.2.1.5.2 Generación de los casos de prueba:

- **Caso 1:** El usuario debe seguir el proceso de programación de la producción de un requerimiento de segmento de pintura base; al llegar al punto de aprobar la campaña batch propuesta por el sistema cuya fecha de inicio será la fecha escogido (4 de julio de 2008 a las 15:00:00 – 24Hrs) debe no aprobarla ya que para ésta fecha y por el resto del día a la unidad de pintura base se le debe realizar un mantenimiento, por lo cual debe escoger manualmente la fecha de inicio deseada (05 de Julio de 2008 a las 00:00:00 – 24Hrs) para la campaña batch en la ventana emergente que el sistema muestra. Se espera que el sistema realice el proceso de programación de la producción y que la campaña programada inicie en la fecha deseada por el usuario.

- **Caso 2:** Se desea realizar la programación de una campaña batch que implique una reconfiguración de equipo; el usuario va a programar un requerimiento de segmento de filtración de pintura amarilla por lo cual el sistema de acuerdo a su lógica de seguir la producción en modo campaña va a proponer que sea programada en la unidad de filtrado UNIT_FIL1; una vez propuesta la campaña el usuario debe desaprobala y manualmente cambiar la asignación de equipo a la UNIT_FIL2 que está programada para la filtración de pintura roja generando así un cambio de producto y la programación de un batch de limpieza. Se espera que el sistema programe la campaña batch en la unidad de filtrado UNIT_FIL2 con la respectiva campaña de limpieza tal cual lo definió el usuario.

- **Caso 3:** El usuario debe tratar de programar una campaña batch manualmente en una fecha donde ya se encuentre programada otra campaña. Se espera que el sistema no permita la asignación de la campaña e informe al usuario de la incapacidad de programar la campaña para esa fecha ocasionando que se elija una nueva.

1.2.2.1.5.3 Procedimientos de la Prueba:

La ejecución de la prueba será realizada por el equipo de desarrollo, siguiendo en orden los casos de prueba definidos y registrando en una lista de chequeo si se cumplen los requerimientos funcionales asociados al módulo probado.

1.2.2.1.5.4 Ejecución de la Prueba:

- **Caso 1:** Se desea programar manualmente una campaña batch de pintura base que inicie el 05 de julio de 2008 a las 00:00:00 horas, ya que es la fecha donde se encuentra disponible al terminar un mantenimiento programado.

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION									
REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO									
REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO									
	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0027	Fabricación de Pintura base	2008-07-25 4:00:00 PM	2008-07-26 3:00:00 AM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos	9000	Glns
✓	PINTURA COLOR NIVEL 2	SR_0028	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-12 3:00:00 AM	2008-07-12 8:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	9000	Glns
✓	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0029	Filtrado de Pintura	2008-07-12 8:00:00 AM	2008-07-12 1:00:00 PM	IGP-007	Proceso de Filtración de la pintura color amrilla	9000	Glns

Programar Requerimiento

Figura 75. Selección del Requerimiento de segmento de pintura base a programar

En la Figura 75 mostrada anteriormente se evidencia la selección del requerimiento de segmento de pintura base (SR_0029) que se desea programar.

GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

**CAMPAÑA BATCH GENERADA POR
SPLIT DEL REQUERIMIENTO**

ID Campaña:	BC_0011
ID Programa Detallado:	DPS_0011
ID Req. de Segmento:	SR_0027
Fecha de Inicio:	2008-07-04 15:00:00
Fecha de Finalización:	2008-07-04 21:00:00
Producto a Producir:	IGP-001
Equipo Seleccionado:	UNIT_PB1
Cantidad de la Campaña:	10200
Número de Batches:	3

OMNICAMPAIGN_V1

¿Está seguro que desea aprobar la campaña una vez aprobada NO PODRA RETIRARLA?

Figura 76. Campaña propuesta por el sistema

En la Figura 76 mostrada anteriormente se evidencia la campaña batch generada por el sistema al escoger la opción de sobreproducir donde se resalta las fechas de inicio y finalización las cuales serán cambiadas debido a que se le informó al usuario que para todo el día 04/07/2008 debe hacerse el mantenimiento de la unidad de pintura base, por lo cual el usuario no aprueba la campaña generada por el sistema, ocasionando que se despliegue la ventana de edición manual mostrada en la Figura 77 a continuación.

localhost:1587/Interfaz/GBCManual.aspx - Google Chrome

localhost:1587/Interfaz/GBCManual.aspx

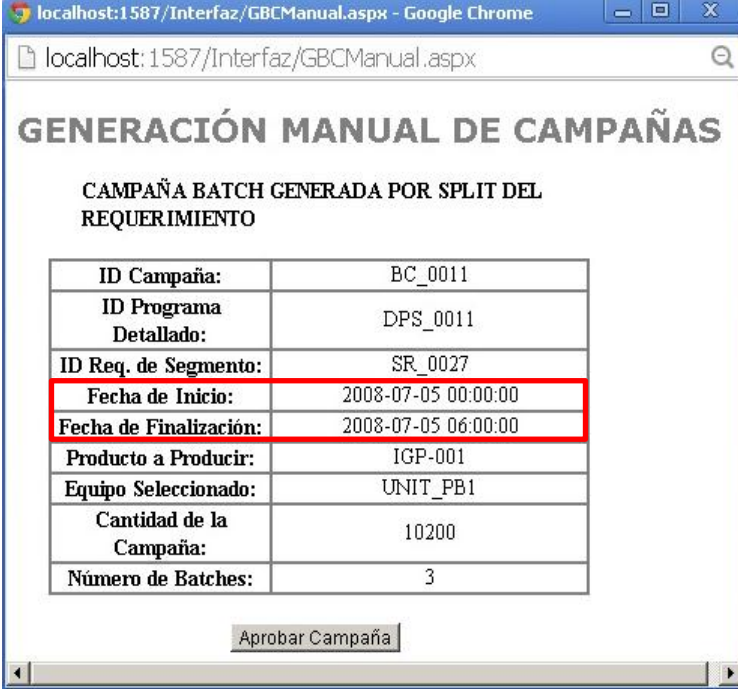
GENERACIÓN MANUAL DE CAMPAÑAS

Segmento de Proceso:	PINTURA BASE NIVEL 3
Equipo:	UNIT_PB1
Fecha de Inicio:	05-07-2008 00
Fecha de Finalización:	07-05-2008 05:00:00

Figura 77. Ventana de edición manual de campañas batch

Como se observa en la Figura 77 el usuario ha escogido el segmento de proceso donde se va a programar el requerimiento, el equipo y la fecha de inicio, la cual ha cambiado con respecto a la propuesta por el sistema, ahora la campaña iniciara a la hora 0 del 05 de julio de 2008 que es la hora donde la unidad ya se encuentra disponible después de terminar su mantenimiento.

Al presionar el botón OK el sistema inicia el proceso de generación de campañas con los nuevos parámetros definidos por el usuario, el sistema determina si la acción que se aplica es Merge o Split si es necesario sobreproducir, crear remanente o cumplir la orden y genera la campaña mostrada a continuación donde se aplicó la acción Split con la opción de sobreproducir escogida por el usuario, además se evidencia que la fecha inicial definitiva es la definida manualmente (Ver Figura 78).



ID Campaña:	BC_0011
ID Programa Detallado:	DPS_0011
ID Req. de Segmento:	SR_0027
Fecha de Inicio:	2008-07-05 00:00:00
Fecha de Finalización:	2008-07-05 06:00:00
Producto a Producir:	IGP-001
Equipo Seleccionado:	UNIT_PB1
Cantidad de la Campaña:	10200
Número de Batches:	3

Aprobar Campaña

Figura 78. Campaña batch generada manualmente por el usuario

Por último en la Figura 79 mostrada a continuación se evidencia la campaña generada y programada como fue definida manualmente por el usuario.

GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

CAMPAÑA BATCH GENERADA POR
SPLIT DEL REQUERIMIENTO

ID Campaña:	BC_0012
ID Programa Detallado:	DPS_0012
ID Req. de Segmento:	SR_0029
Fecha de Inicio:	2008-07-05 20:00:00
Fecha de Finalización:	2008-07-06 11:00:00
Producto a Producir:	IGP-007
Equipo Seleccionado:	UNIT_FIL1
Cantidad de la Campaña:	9000
Número de Batches:	15

OMNICAMPAIGN_V1

¿Está seguro que desea aprobar la campaña una vez aprobada NO PODRA RETIRARLA?

Figura 81. Campaña batch propuesta por el sistema para el requerimiento de filtración de pintura

En la Figura 81 mostrada anteriormente se evidencia la campaña batch propuesta por el sistema, como se esperaba el sistema generó la campaña sobre la unidad de filtrado UNIT_FIL1. Ahora el usuario decide no aprobarla para programar la campaña sobre la otra unidad disponible UNIT_FIL2 el día y la hora en que ésta se encuentra disponible es decir el 05 de julio de 2008 a las 03 horas (Ver Figura 82).

localhost:1587/Interfaz/GBCManual.aspx - Google Chrome

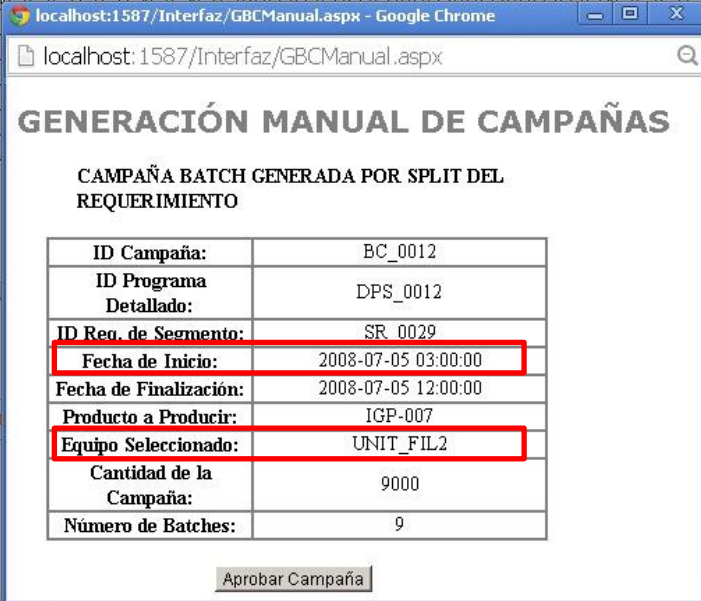
localhost:1587/Interfaz/GBCManual.aspx

GENERACIÓN MANUAL DE CAMPAÑAS

Segmento de Proceso:	PINTURA FILTRADA NIVEL 3.1
Equipo:	UNIT_FIL2
Fecha de Inicio:	05-07-2008 03
Fecha de Finalización:	07-05-2008 12:00:00
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Figura 82. Cambio del equipo seleccionado en la generación manual de campañas batch asociada al requerimiento de filtrado de pintura amarilla

Al presionar el botón OK el sistema determina la acción aplicable a la generación de la campaña, para el caso actual aplicó la acción de Split generando la campaña sobre el equipo y la fecha inicial definidos por el usuario como se puede evidenciar en la Figura 83 a continuación.



localhost:1587/Interfaz/GBCManual.aspx - Google Chrome
localhost:1587/Interfaz/GBCManual.aspx

GENERACIÓN MANUAL DE CAMPAÑAS

CAMPAÑA BATCH GENERADA POR SPLIT DEL REQUERIMIENTO

ID Campaña:	BC_0012
ID Programa Detallado:	DPS_0012
ID Req. de Segmento:	SR_0029
Fecha de Inicio:	2008-07-05 03:00:00
Fecha de Finalización:	2008-07-05 12:00:00
Producto a Producir:	IGP-007
Equipo Seleccionado:	UNIT_FIL2
Cantidad de la Campaña:	9000
Número de Batches:	9

Aprobar Campaña

Figura 83. Generación manual de la campaña batch asignada a la unidad UNIT_FIL2

Por último en la Figura 84 se observa la programación de la campaña sobre el equipo seleccionado UNIT_FIL2 y en la fecha definida por el usuario, además con un batch de limpieza antes debido al cambio de producto presentado, verificando así que el funcionamiento del sistema es como se esperaba.

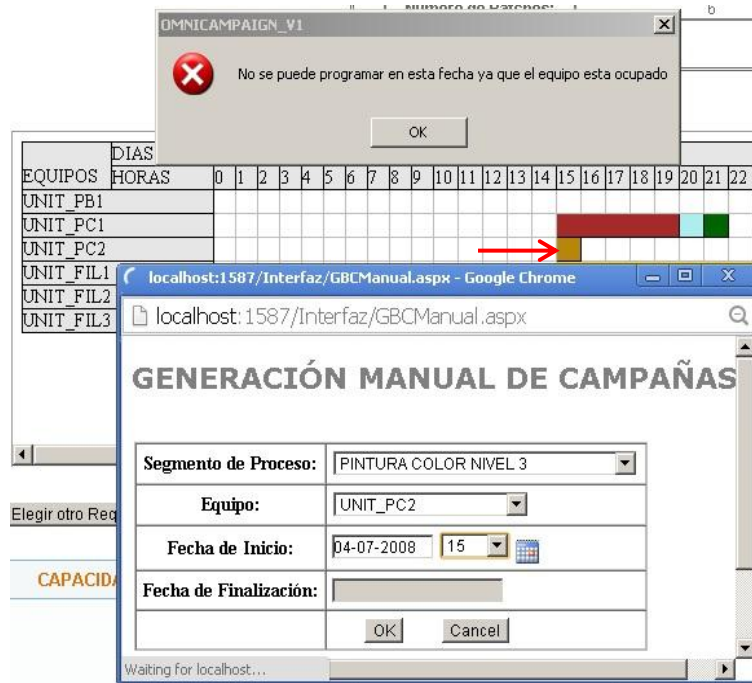


Figura 85. Mensaje de alerta del sistema cuando se desea programar una campaña en una fecha donde el equipo no está disponible

1.2.2.1.5.5 Informe de Prueba:

Por último teniendo en cuenta los casos de prueba desarrollados se evalúa el cumplimiento de los requerimientos funcionales asociados al caso de uso Generar campañas batch por medio de la lista de chequeo mostrada a continuación.

Número de Referencia	Requerimiento	Cumple (Si - No)
R1.4	El sistema deberá implementar y garantizar la integridad transaccional y de datos.	Si
R1.5	Almacenar información relevante del proceso	Si
R1.7	Realizar acciones tipo Split & Merge.	Si
R1.8	La solución deberá ser desarrollada con las tecnologías de Microsoft, Visual Studio.Net, ASP.Net y SQL Server.	Si
R2.1	Crear y mantener un programa detallado de la producción.	Si

Tabla 32. Requerimientos funcionales que cumple el caso de uso Generar Campañas batch manualmente

Al finalizar las pruebas unitarias y teniendo en cuenta que se realizaron de manera incremental es posible concluir que se realizaron paulatinamente las pruebas de integración y de sistema ya que a medida que se añadía un módulo nuevo a los procesos de verificación y validación se mantenían los anteriores integrados logrando así probar la integración entre módulos y toda la aplicación en conjunto.

ANEXO C – MANUALES DE INSTALACIÓN Y DE USUARIO

1. MANUAL DE INSTALACIÓN

1.1 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SISTEMAS SOFTWARE PARA EL USO DEL PROTOTIPO.

- Sistema Operativo Windows Server 2003 R2.
- Factory Talk Batch Suite. Revs 10.
- RSLogix 5000.
- RSLinx Enterprise.
- Visual Studio 2010, descarga gratuita de Instalador en (<http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=23691>), último acceso: 18 de febrero de 2014.
- SQL Server 2008 R2 Express Edition, descarga gratuita Instalador de en (<http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=26729>), último acceso: 18 de febrero de 2014.

TIP: Como una ayuda adicional se pueden tener en cuenta los siguientes tutoriales de instalación para las herramientas de visual estudio 2010 y SQL Server 2008 Express Edition.

- Visual Studio 2010. Último acceso: 18 de febrero de 2014.
 - <http://chenyichun0407.wordpress.com/2010/05/19/visual-studio-2010-installation-step-by-step/>
- SQL Server 2008 R2 Express Edition. Último acceso a los links: 18 de febrero de 2014.
 - <https://blogs.technet.com/b/danstolts/archive/2011/04/01/how-to-install-sql-2008-r2-on-windows-server-2008-r2-sp1-for-use-with-scvm-2008-r2-sp1.aspx>
 - <http://blog.sqlauthority.com/2008/06/12/sql-server-2008-step-by-step-installation-guide-with-images/>
 - <http://msdn.microsoft.com/es-es/sqlserver/gg521092>

Teniendo correctamente instaladas las herramientas mencionadas anteriormente se procede a realizar la configuración del código fuente de la aplicación, la creación de la base de datos necesaria y la ejecución de los diferentes procedimientos almacenados para un buen funcionamiento del prototipo.

1.2 ESPECIFICACIÓN DE LA CARPETA DEL PROYECTO

La carpeta que aloja los archivos del proyecto llamada Omnicampaign Final contiene 3 subcarpetas así:

- Lógica de Datos: Contiene todos los archivos necesarios para la creación y configuración de la base de datos.
- Omnicampaign: Contiene la aplicación completa con el código fuente generado.
- Proceso Batch: Contiene todos los archivos de configuración del proceso caso de estudio implementado en la suite de Factory Talk Batch.
- Programa de Producción de Pinturas: Contiene algunos programas de producción editados bajo el esquema de integración B2MML – ProductionSchedule V5.

A continuación se muestra el procedimiento paso a paso de la configuración y puesta en marcha del prototipo en un entorno de simulación.

1.3 CREACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA BASE DE DATOS

1.3.1 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS EN SQL SERVER

Para la creación de la base de datos se abre el motor de base de datos *SQL SERVER* instalado obteniendo una ventana como se muestra en la Figura 86 a continuación.



Figura 86. Conexión al Servidor de datos SQLServer 2008

Se presiona el botón Conectar (*Connect*) para conectarse al servidor con autenticación por Windows.

Al conectarse el servidor muestra la pantalla general del software como se observa en la Figura 87 mostrada a continuación. En el explorador de objetos (*Object Explorer*) se busca la carpeta Bases de Datos (*Databases*), se presiona click derecho sobre ésta desplegándose un menú emergente donde se selecciona la opción de crear una nueva base de datos (*New Database*).

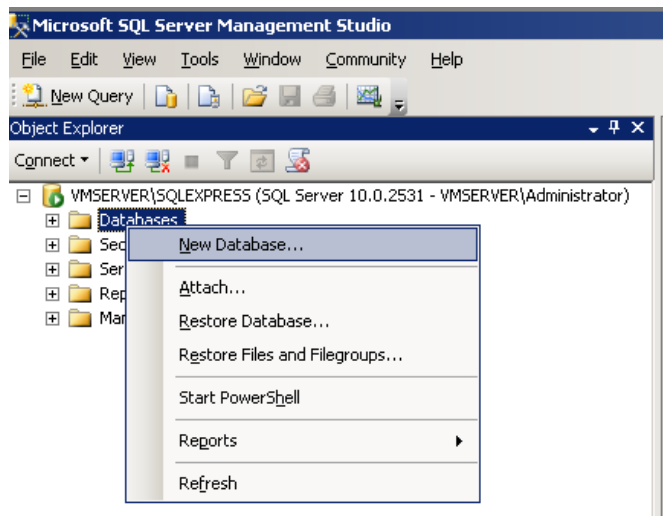


Figura 87. Creación de una nueva Base de Datos

Al dar click en la creación de la nueva base de datos se despliega la pantalla de configuración donde se especificará el nombre a la base de datos, para este caso será **OmnicampaignDB** dejando el resto de campos con su configuración por defecto, como se evidencia en la Figura 88.

Después de la creación de la base de datos esta debe aparecer en el explorador de objetos, en caso de que no aparezca dar click derecho sobre la carpeta Bases de Datos y presionar la opción Refrescar (*Refresh*).

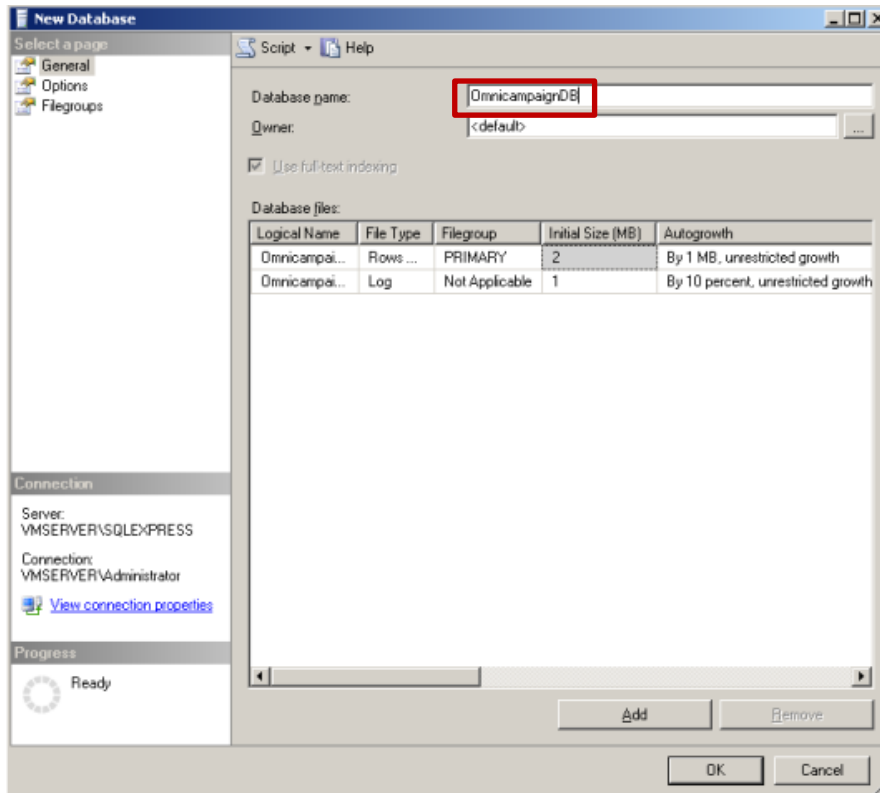


Figura 88. Configuración de la base de datos

Una vez creada la base de datos es necesario ejecutar sobre esta los scripts generados para la creación de sus tablas, relaciones, restricciones y su funcionamiento en general, para esto desde la ventana de SQL Server se da click en el menú Archivo (*File*) y de la lista desplegada se selecciona la opción Abrir (*Open*), la cual permite la escogencia de diferentes opciones de las cuales se elige de nuevo Archivo.

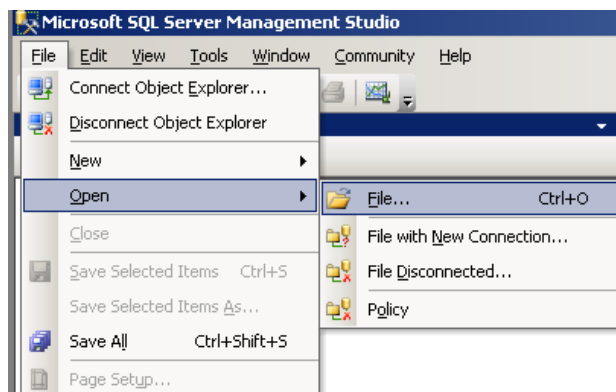


Figura 89. Apertura de un archivo SQL

En la ventana emergente se busca la carpeta del proyecto donde se abre la carpeta **Logica de Datos** seleccionando dentro de ésta el archivo denominado **DATABASE_OMNICAMPAIGN.sql** el cual debe ser abierto, como se muestra en la Figura 90 a continuación. Es importante antes de ejecutar el script asegurarse que esté asociado a la base de datos creada como se resalta en el recuadro rojo.

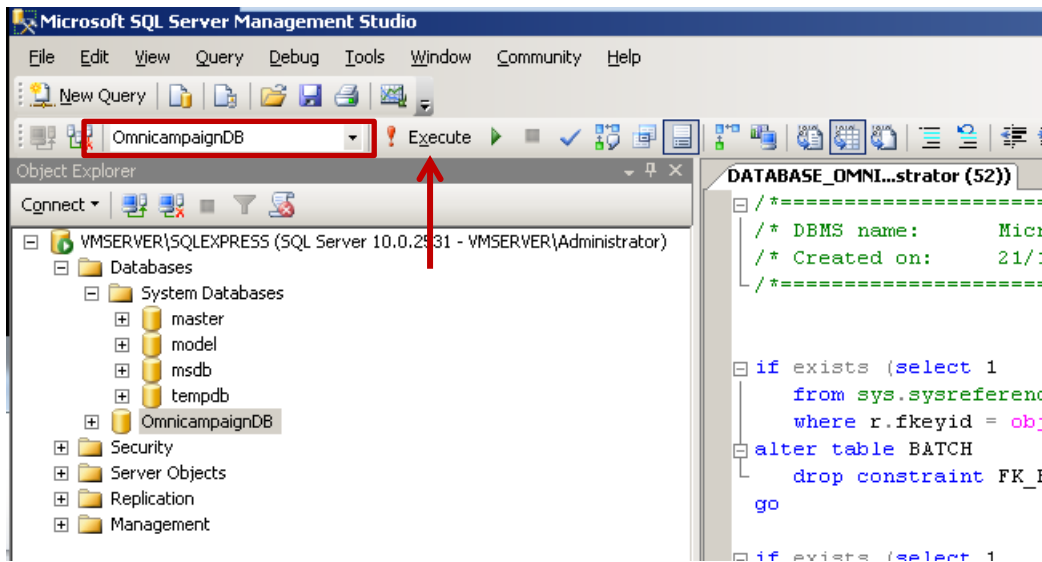


Figura 90. Ejecución del Script de creación de la base de datos

Una vez abierto el archivo se presiona el botón ejecutar (*execute*) en el signo de admiración rojo como lo indica la flecha en la figura anterior.

Se repiten los pasos mostrados anteriormente desde la Figura 89 para la ejecución de los demás archivos de la lógica de datos que se encuentran en la siguiente ruta: *Omicampaign Final >> Lógica de Datos >> StoreProcedures*, en el orden indicado a continuación.

- a. "**STORE_PROCEDURES_CONFIG_DELETE_UPDATE.sql**"
- b. "**STORE_PROCEDURES_GENCAMP_DELETEBC.sql**"
- c. "**STORE_PROCEDURES_UPDATESTATES.sql**"

Con la ejecución de estos 3 scripts se termina la configuración de la base de datos desde el lado de SQL Server, por lo cual a continuación se procederá a configurar la conexión desde visual studio.

1.3.2 CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN DESDE VISUAL STUDIO

Para iniciar la configuración desde el lado de visual studio es necesario ir a la carpeta de proyecto siguiendo la ruta: **Omnicampaign Final >> Omnicampaign** y abrir el archivo “**OMNICAMPAIGN_V1.sln**”, en la parte superior izquierda se encuentra una pestaña llamada *Explorador de Servidores* donde se presiona click derecho en la opción *Conexiones* y se elige del menú desplegable *Agregar Conexión* como se observa en la Figura 91 mostrada a continuación.

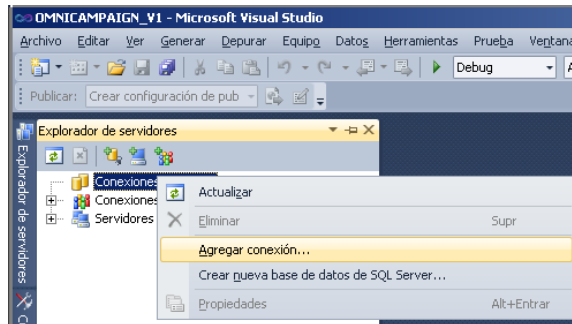


Figura 91. Agregar una conexión de base de datos a visual studio

En la ventana emergente que se muestra en la Figura 92 se configura el nombre del servidor de datos y se selecciona la base de datos creada anteriormente, una vez seleccionados estos dos ítems se procede a probar la conexión si esta es satisfactoria se muestra un mensaje de confirmación.

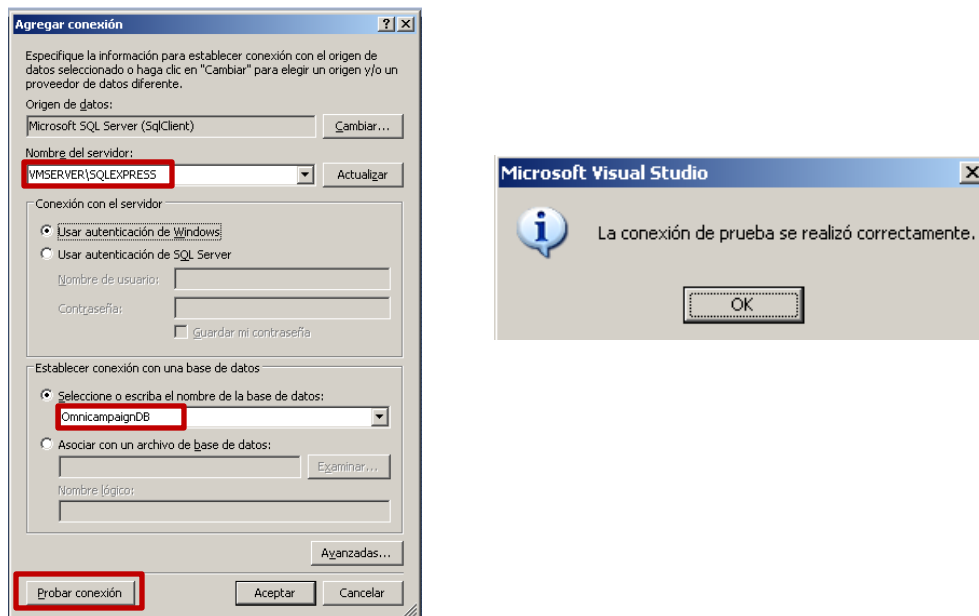


Figura 92. Configuración y Prueba de la conexión

Una vez probada la conexión de manera satisfactoria se presiona en el botón de **“Avanzadas...”** de la Figura 92 y se despliega la ventana emergente mostrada en la Figura 93 a continuación de donde se copia todo el campo **Data Source** que es la cadena de conexión.

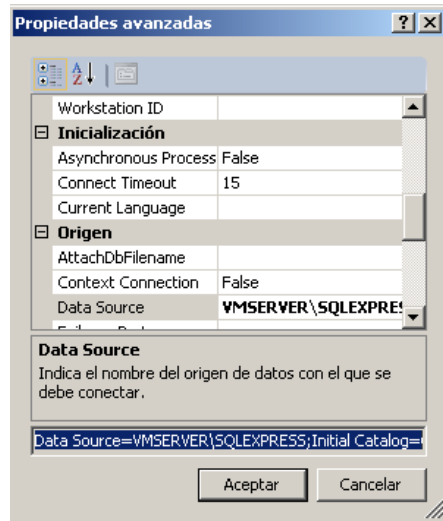


Figura 93. Propiedades Avanzadas de la conexión

Una vez copiada la cadena de conexión se cierra el asistente de configuración y en la parte superior derecha en la pestaña *Explorador de Soluciones* en el árbol que se despliega se selecciona la carpeta *LogicaBD* y se abre el archivo **“DataBaseSupport.vb”** como se muestra en la Figura 94 a continuación.

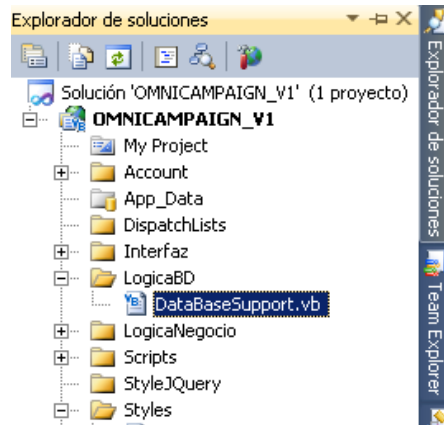


Figura 94. Explorador de Soluciones archivo de soporte al servidor de datos

Una vez abierto el archivo se ubica la función conectar y se reemplaza la cadena de conexión existente con la copiada anteriormente como el ejemplo mostrado en la Figura 95.

```
Private Sub Conectar()  
    If oConexion Is Nothing Then  
        oConexion = New SqlConnection("Data Source = VMSSERVER; Initial Catalog = OmnicampaignDB1; Integrated Security=True")  
    End If
```

Figura 95. Cadena de conexión a ser reemplazada

Con esto se da por terminado el proceso de creación y configuración de la base de datos con el sistema, por lo cual en este punto ya es posible ejecutar el código de la aplicación e interactuar con ésta.

2. MANUAL DE USUARIO

En este apartado se describe el proceso de manejo de la herramienta para el usuario final, empezando por el inicio de sesión hasta el despacho de las campañas batch generadas por el sistema.

Después de haber seguido el proceso descrito en el manual de instalación mostrado anteriormente y tener configurada la aplicación de manera correcta se procede a darle uso a esta, a continuación se observa puntualmente cada caso de uso del sistema.

2.1 INICIO DE SESIÓN

Para el ingreso al sistema es necesario realizar un inicio de sesión en el cual se debe ingresar con el usuario pre configurado por defecto: como nombre de usuario la palabra **“admin”**, como contraseña **“OMNICAUCA”** una vez digitados los campos mostrados anteriormente se presiona el botón **“Log In”** de tal forma que se permita el acceso (Ver Figura 96).

Si los datos en el inicio de sesión son correctos se da el acceso a la primera página (ver Figura 97) para realizar la configuración de los datos relevantes del proceso de producción que permiten el funcionamiento del prototipo.

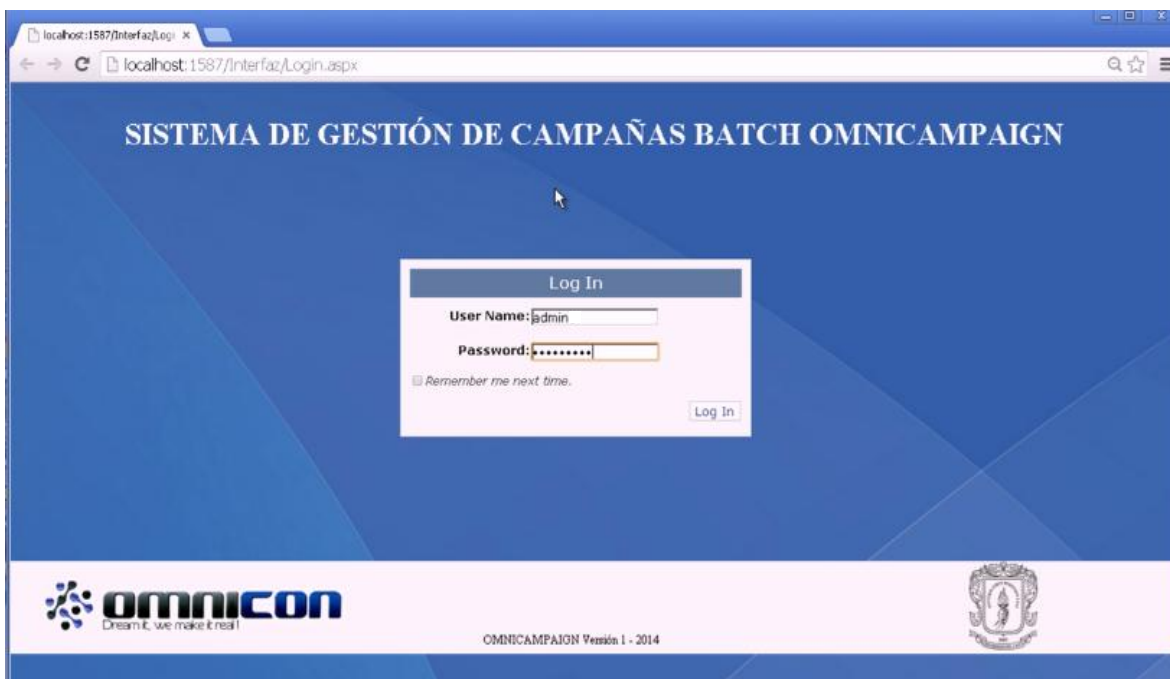


Figura 96. Ventana de Inicio de Sesión

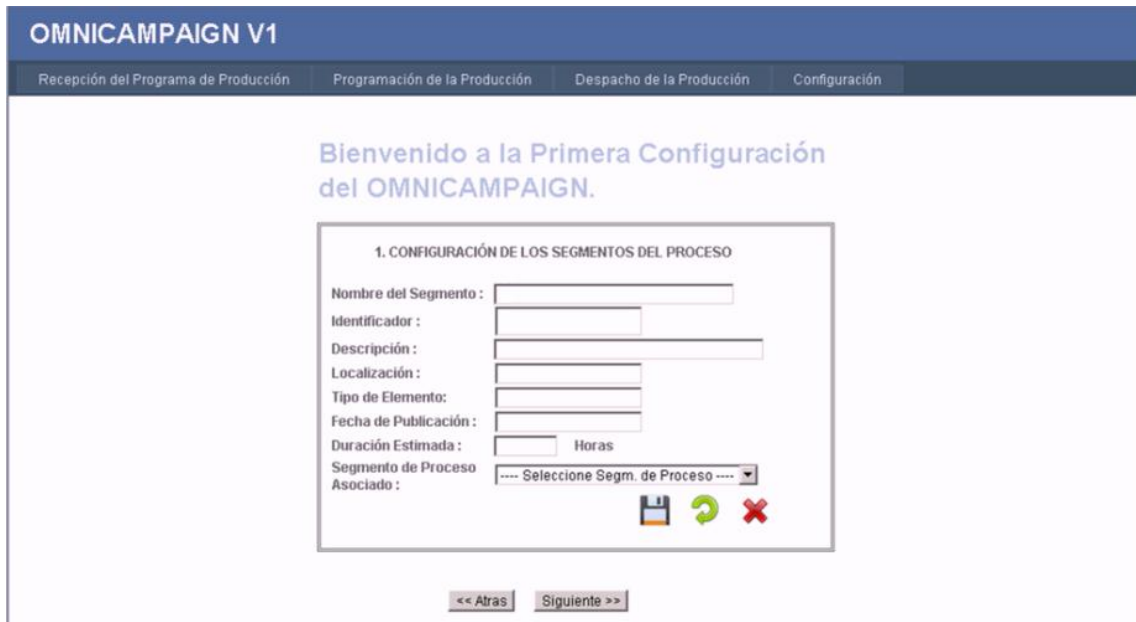


Figura 97. Página de primera configuración de la aplicación

2.2 CONFIGURACIÓN INICIAL

Para dar inicio a la configuración se ingresa la información necesaria como se muestra en el ejemplo de la Figura 98 para los segmentos de proceso desde el nivel 1 al 3.

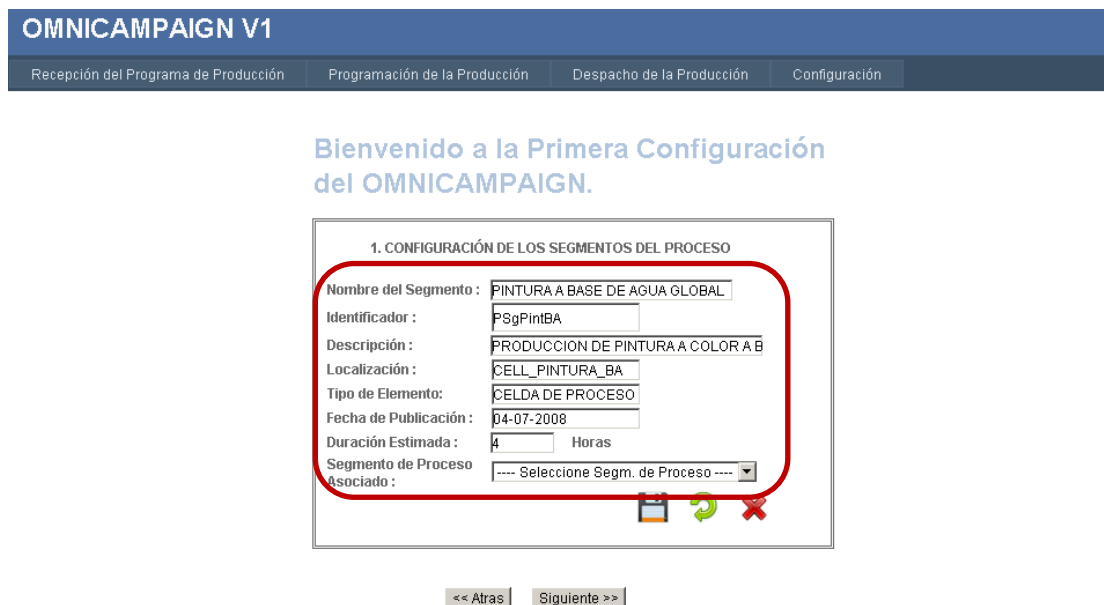


Figura 98. Inserción de un segmento de proceso en la configuración del sistema

Para guardar la información se da click en el botón del cuadro azul número 1 de la Figura 99, para actualizarla en el número 2 y para eliminarla en el 3.

Una vez se le da click al botón de **Guardar** es posible visualizar la información en el cuadro rojo mostrado en la parte inferior de la Figura 99.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción | Programación de la Producción | Despacho de la Producción | Configuración

Bienvenido a la Primera Configuración del OMNICAMPAIGN.

1. CONFIGURACIÓN DE LOS SEGMENTOS DEL PROCESO

Nombre del Segmento:

Identificador:

Descripción:




Localización:

Tipo de Elemento:

Fecha de Publicación:

Duración Estimada: Horas

Segmento de Proceso Asociado:

1 2 3

DATOS CONFIGURADOS

	NOMBRE DE SEGMENTO	ID	SEGMENTO PADRE	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TIPO DE ELEMENTO	FECHA DE PUBLIC.	DURACIÓN
✓	PINTURA A BASE DE AGUA GLOBAL	PSgPintBA		PRODUCCION DE PINTURA A COLOR A BASE DE AGUA EN PRESENTACION DE PRODUCTO TERMINADO TIPO GALON, CUNETE Y CUARTO	CELL_PINTURA_BA	CELDA DE PROCESO	2008-07-04 12:00:00 AM	4

Figura 99. Inserción de un segmento de proceso en la configuración del sistema

Para realizar la actualización de la información, se selecciona primero el segmento de proceso que se desea cambiar y en la parte donde se encuentran los campos de texto se realizan los cambios correspondientes.

De igual manera para eliminar la información ya configurada se selecciona primero el segmento de proceso deseado y se presiona el botón de eliminar.

Si no se ingresa la información necesaria y obligatoria para la configuración de los segmentos de proceso el sistema muestra un mensaje como en la Figura 100, para lo cual se debe completar la información faltante.

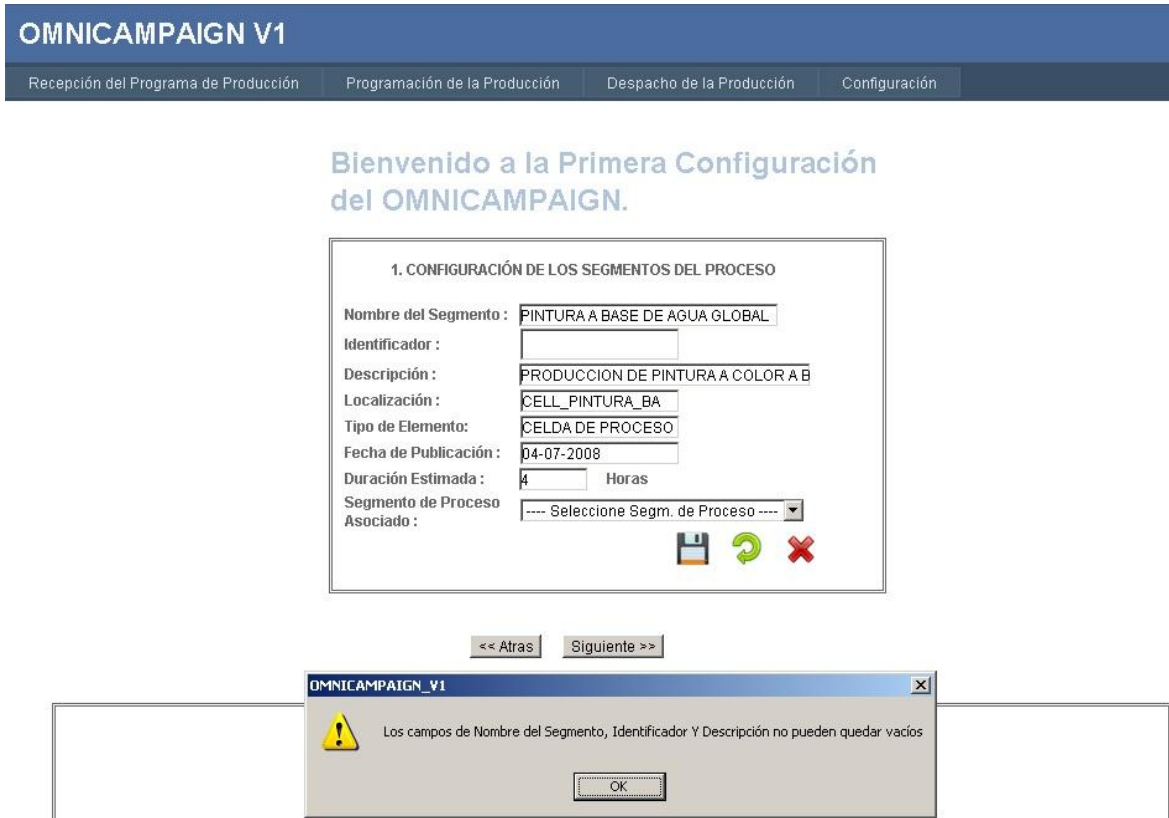


Figura 100. Inserción de un Segmento de Proceso con la Información Incompleta

Una vez configurados todos los segmentos de proceso necesarios se da click en el botón **Siguiete>>** mostrado en la Figura 101.

Bienvenido a la Primera Configuración del OMNICAMPAIGN.

1. CONFIGURACIÓN DE LOS SEGMENTOS DEL PROCESO

Nombre del Segmento :
Identificador :
Descripción :
Localización :
Tipo de Elemento :
Fecha de Publicación :
Duración Estimada : Horas
Segmento de Proceso Asociado :



Borrar

<< Atras

Siguiente >>

DATOS CONFIGURADOS

Figura 101. Continuación de la configuración

Se continúa la configuración con el ingreso de los segmentos de producto de la misma forma que para los segmentos de proceso, pero en el campo de texto de **“*Récipe Asociado al segmento*”** se requiere solicitar las rúpices al servidor Batch, para que el proceso se realice correctamente se debe verificar que el servidor este corriendo como en la Figura 102 y por último se da click al botón del cuadro rojo numero 1 mostrado en la Figura 103 el cual se encarga de cargar la lista de rúpices liberadas para la producción.



Figura 102. Servidor Batch en estado *Running*

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

Bienvenido a la Primera Configuración del OMNICAMPAIGN.

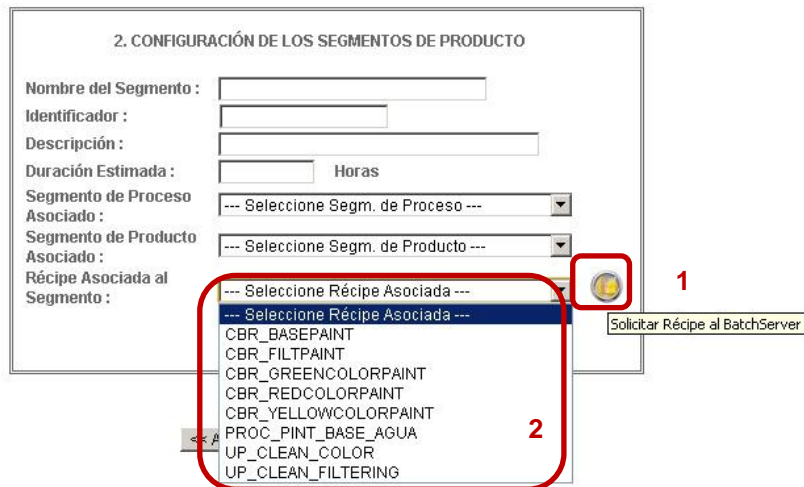


Figura 103. Recípes Cargados Correctamente al Sistema

En el cuadro rojo número 2 de la Figura 103 se evidencia la lista de récipes cargada en el sistema listas para la configuración de los segmentos de producto después de ser solicitadas al servidor Batch.

Después de almacenar la información de los segmentos de producto, nuevamente se da click en el botón **Siguiente>>** y se inicia la configuración de la información de los equipos dando click al botón encerrado en el cuadro rojo 1 de la Figura 104 el cual se encarga de cargar las unidades de producción presentes en el servidor batch a la aplicación las cuales son mostradas en el cuadro rojo número 2 de la misma figura.

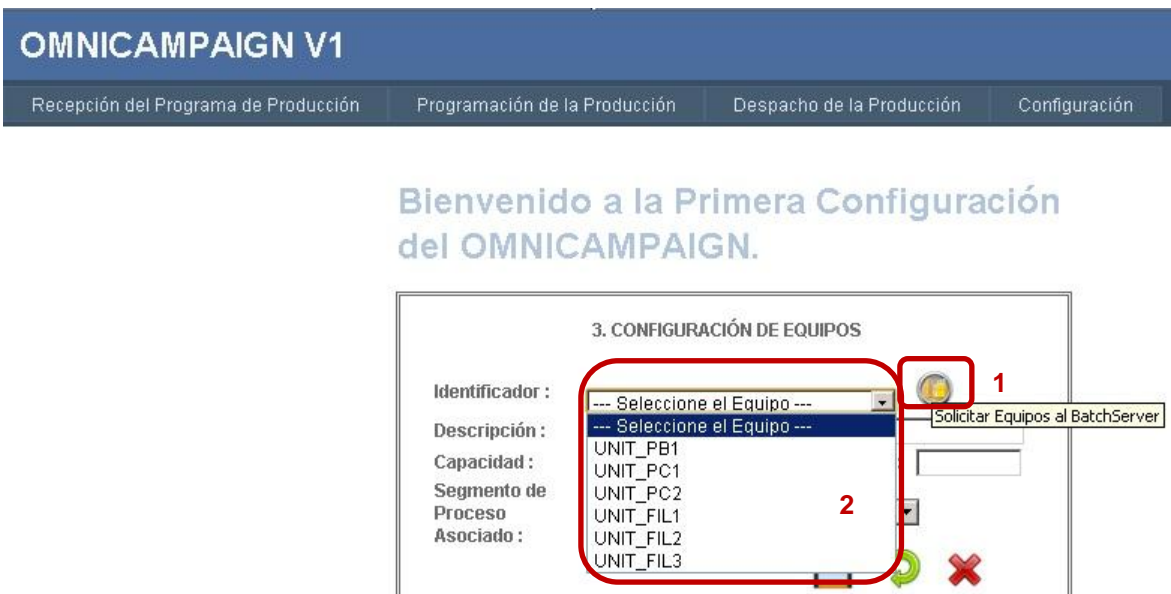


Figura 104. Unidades de Producción Cargadas Correctamente al Sistema

Al finalizar la configuración de los equipos necesarios se realiza el ingreso de la información de los productos y la configuración de tiempos.

2.3 RECEPCION DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Una vez configurada toda la información necesaria para el proceso se da click en la pestaña de **“Recepción del Programa de Producción”** mostrado en la Figura 105.



Figura 105. Selección de la pestaña de Recepción del programa de Producción

En la página de recepción se da click en el botón “**Choose File**” mostrado en el cuadro azul número 1 de la Figura 106, en la ventana emergente se elige el programa de producción que se desea cargar y se da click en el botón “**Subir Archivo**” del cuadro azul 2 de la misma figura.

En el cuadro azul número 3 de la Figura 106 se muestran los programas de producción cargados a los cuales es posible aplicar el proceso de programación de la producción de sus requerimientos.

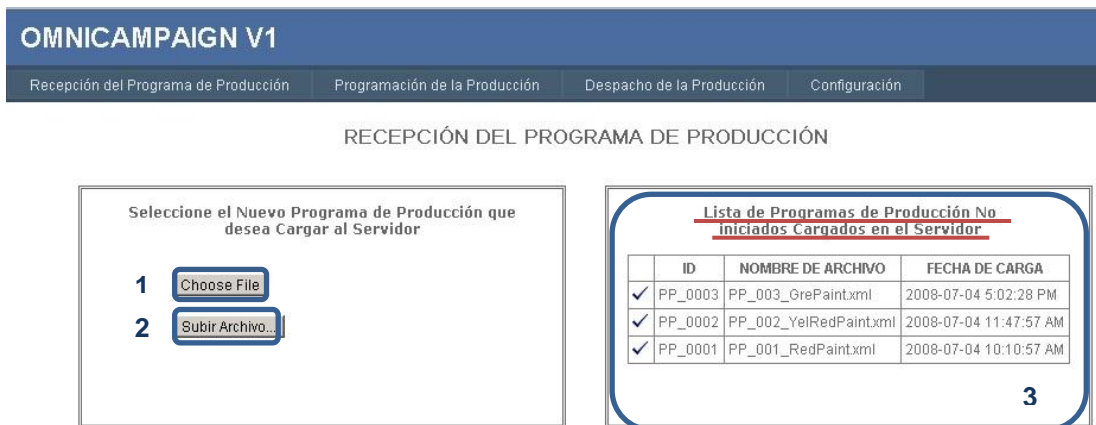


Figura 106. Recepción del Programa de Producción

2.4 GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH

Para realizar la generación de campañas batch se debe elegir uno de los programas de producción anteriormente cargados en la “**Lista de Programas de Producción no iniciados Cargados en el Servidor**” como se evidencia en la Figura 107 en el cuadro rojo número 1. A continuación se da click en la pestaña “**Requerimientos de Producción**” del cuadro azul 1 y se selecciona un requerimiento de producción de los de la lista desplegada como se indica en el cuadro rojo número 2 de la misma figura.

OMNICAMPAIGN V1

Recepción del Programa de Producción Programación de la Producción Despacho de la Producción Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

No file chosen

Error, el Directorio ya tiene un archivo con el nombre: PP_001_RedPaint.xml

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA	
PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 11:30:29 AM	
<input checked="" type="checkbox"/>	PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 11:30:29 AM

1

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

1

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN ASOCIADOS AL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA FINALIZACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/>	PR_0001	Requerimiento de producción de pintura a base de agua color rojo en presentación tipo cuñete	3	2008-07-04 3:00:00 PM	2008-07-07 3:00:00 PM

2

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

REMANENTES DE PRODUCCIONES PASADAS

Figura 107. Elección del Programa de Producción y del Requerimiento de Producción

Luego se da click en la pestaña **“Requerimientos de Segmento”** del cuadro azul número 1 de la Figura 108 y de la lista que se despliega se selecciona el requerimiento de segmento que se desea programar como se muestra en el cuadro rojo y se le da click en el botón del cuadro azul número 2 mostrados en la misma figura.

OMNICAMPAIGN V1

Recapitón del Programa de Producción

Programación de la Producción

Despacho de la Producción

Configuración

RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Seleccione el Nuevo Programa de Producción que desea Cargar al Servidor

Choose File No file chosen

Subir Archivo...

Lista de Programas de Producción No iniciados Cargados en el Servidor

ID	NOMBRE DE ARCHIVO	FECHA DE CARGA
✓ PP_0002	PP_002_YelRedPaint.xml	2008-07-04 11:31:01 AM
✓ PP_0001	PP_001_RedPaint.xml	2008-07-04 11:30:29 AM

+ REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

+ REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO

1

REQUERIMIENTOS DE SEGMENTOS ASOCIADOS AL REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN SELECCIONADO

	NOMBRE DE SEGMENTO ASOCIADO	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	PINTURA BASE NIVEL 2	SR_0002	Fabricación de Pintura base	2010-07-04 4:00:00 PM	2018-07-07 1:00:00 PM	IGP-001	Fabricación del producto intermedio de Pintura base o blanca para la posterior adición de pigmentos.	10000	Glns
✓	PINTURA COLOR NIVEL 2	SR_0003	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-07 1:00:00 PM	2008-07-08 1:00:00 AM	IGP-002	Fabricación del producto intermedio de Pintura color rojo	10000	Glns
✓	PINTURA FILTRADA NIVEL 2	SR_0004	Filtrado de Pintura	2008-07-08 1:00:00 AM	2008-07-08 1:00:00 PM	IGP-006	Proceso de Filtración de la pintura color rojo	11150	Glns

Programar Requerimiento

2

+ REMANENTES DE PRODUCCIONES PASADAS

Figura 108. Elección del Requerimiento de Segmento a Programar

Después se selecciona uno de los segmento de proceso como se indica en el cuadro rojo número 1 en la Figura 109, se le da click al botón **Programar Segmento>>** del cuadro rojo 2 y por último se aprueba la programación dando click en el botón del cuadro 3 indicados en la misma figura.

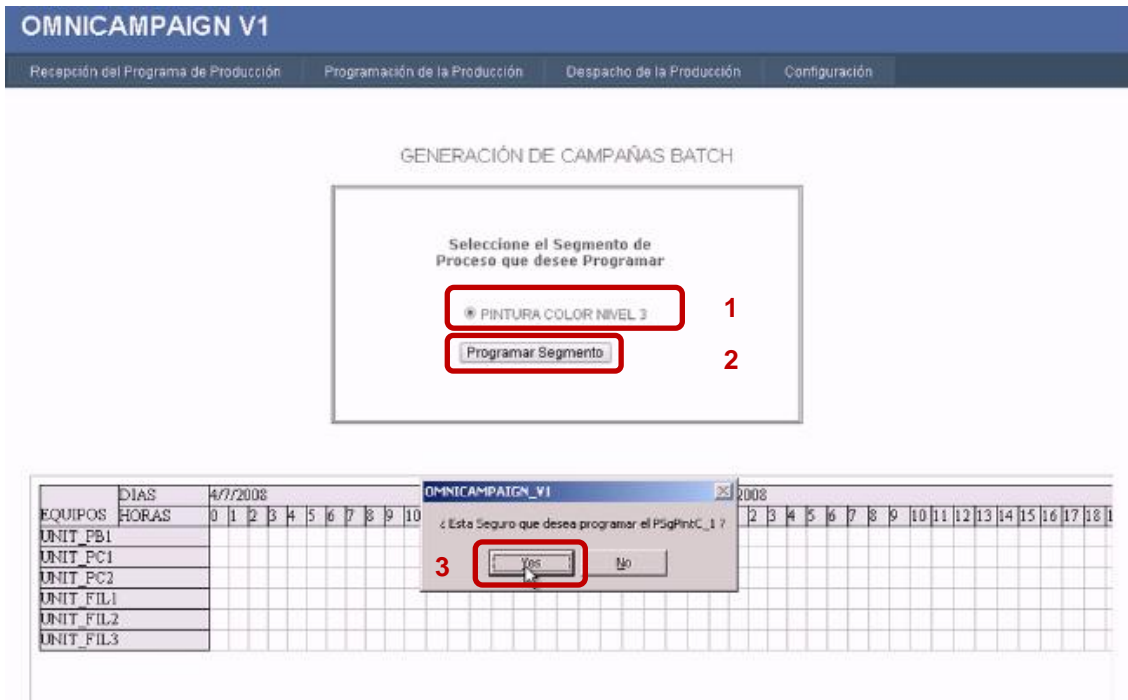


Figura 109. Elección del Segmento de Proceso

En el cuadro rojo número 1 de la Figura 110 es posible observar la información obtenida de la generación de la campaña para luego ser aprobada con el botón del cuadro rojo 2. Para poner fin a la programación se da click en el botón del cuadro rojo número 3 y finalmente en el cuadro azul mostrado en la misma figura se puede ver el diagrama de Gantt generado con la campaña programada sobre el equipo elegido y las horas calculadas por el sistema.

Para programar un nuevo requerimiento de segmento se da click en el botón encerrado en el cuadro rojo número 4 de la Figura 110 y se realiza el procedimiento anterior.

necesidades específicas de la programación se presentan 3 opciones mostradas a continuación (ver Figura 111).

- **Sobreproducción:** Consiste en exceder la cantidad requerida de la campaña para aprovechar al máximo la capacidad del equipo.
- **Crear reamente:** Consiste en dejar de producir una cantidad determinada de material que no completa la capacidad máxima del equipo sobre el cual se programó el requerimiento de segmento.
- **Cumplir con la orden:** Consiste en cumplir la capacidad requerida por la orden sin aprovechar al máximo la capacidad del equipo.

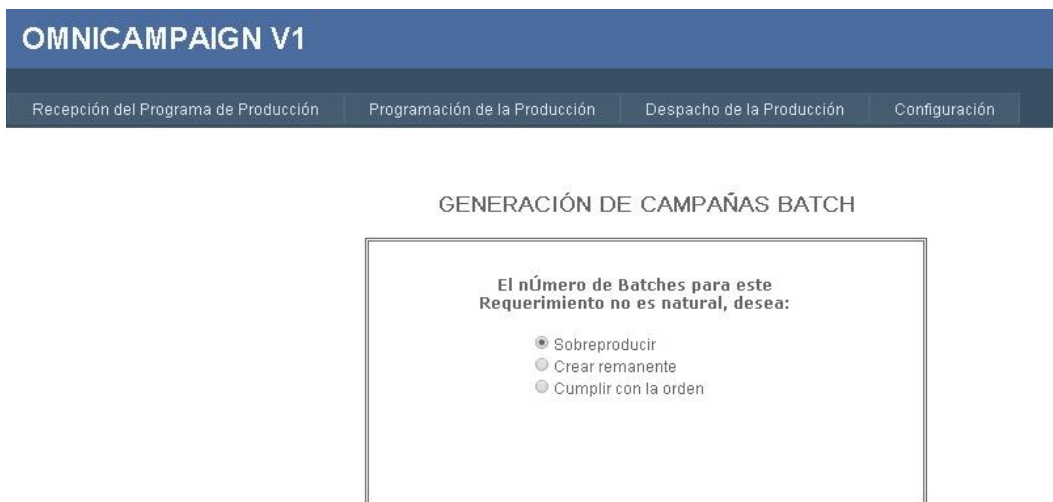


Figura 111. Opciones de un Split Inexacto

El sistema permite realizar la unión de un requerimiento de segmento con remanentes de producción existentes, resultado de producciones pasadas, para lo cual, se debe seleccionar según sea considerado los remanentes a unir de la lista mostrada en el cuadro azul de la Figura 112 y posteriormente se da click en el botón del cuadro rojo de la misma figura para la realización del Merge.

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION								
REQUERIMIENTOS DE SEGMENTO								
REMANENTES DE PRODUCCIONES PASADAS								
	ID	DESCRIPCIÓN	FECHA INICIAL	FECHA FINALIZACIÓN	MATERIAL A PRODUCIR	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
✓	SR_0008	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-06 1:00:00 PM	2008-07-07 1:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	200	Glns
✓	SR_0009	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-06 1:00:00 PM	2008-07-07 1:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	250	Glns
✓	SR_0010	Fabricación de Pintura a Color	2008-07-06 1:00:00 PM	2008-07-07 1:00:00 AM	IGP-003	Fabricación del producto intermedio de Pintura color Amarillo	250	Glns

Unir Requerimientos

Figura 112. Remanentes existentes para unir con un requerimiento de segmento

2.5 GENERACIÓN DE CAMPAÑAS BATCH MANUALMENTE

La generación manual de campañas batch se da cuando el usuario descarta la propuesta realizada por la aplicación, por lo cual el sistema permite al usuario la escogencia tanto del equipo y la fecha de inicio para programar de nuevo la campaña a gusto del usuario, para realizar éste procedimiento el sistema despliega la ventana emergente mostrada en la Figura 113 a continuación.

Figura 113. Ventana desplegable de generación de campañas batch manualmente

Al presionar el botón **OK** de la Figura 113 el sistema muestra la generación de la campaña batch como se evidencia en la Figura 114 a continuación.

GENERACIÓN MANUAL DE CAMPAÑAS	
CAMPAÑA BATCH GENERADA POR SPLIT DEL REQUERIMIENTO	
ID Campaña:	BC_0003
ID Programa Detallado:	DPS_0003
ID Req. de Segmento:	SR_0018
Fecha de Inicio:	2008-07-04 16:00:00
Fecha de Finalización:	2008-07-05 00:00:00
Producto a Producir:	IGP-002
Equipo Seleccionado:	UNIT_PC2
Cantidad de la Campaña:	12000
Número de Batches:	8

Figura 114. Propuesta de campaña batch con intervención manual del usuario

Al aprobar la campaña y presionar el botón finalizar como se mostró en la Figura 110 (cuadro rojo numero 3) anteriormente se actualiza el diagrama de Gantt mostrando la campaña generada con las restricciones impuestas por el usuario, en este caso se programó la campaña batch con un batch de limpieza sobre la unidad de producción UNIT_PC2 ver cuadro azul.

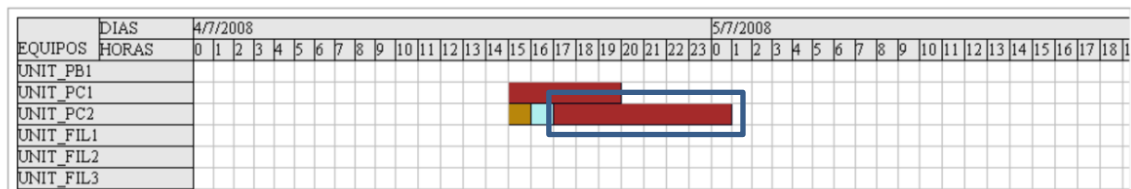


Figura 115. Campaña batch generada manualmente

2.6 DESPACHO DE LA PRODUCCIÓN

Una vez terminada la programación detallada de la producción el siguiente paso en la jerarquía es realizar el despacho de la producción hacia el administrador batch (*Factory Talk Batch*), para realizar esto se debe tener en cuenta que el servidor batch y los controladores asociados a éste se encuentren corriendo como se observa en la Figura 116 mostrada a continuación y en la Figura 102 mostrada anteriormente.

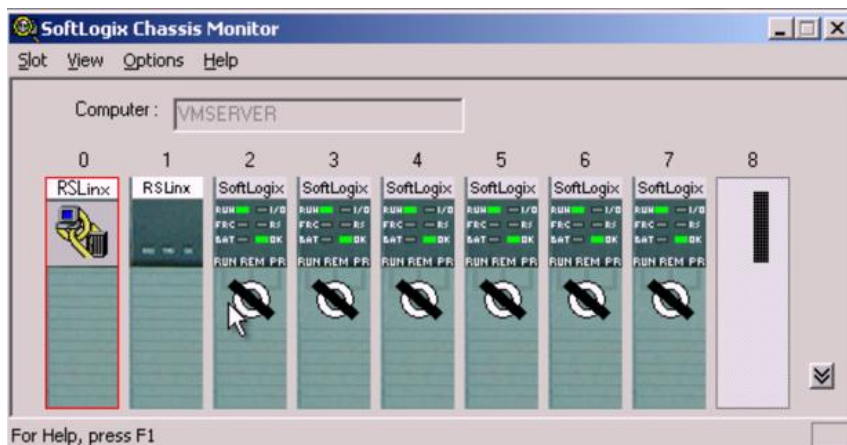


Figura 116. Controladores asociados al servidor batch en estado RUN

Una vez teniendo la certeza de que los controladores y el servidor corren adecuadamente es necesario ir a la aplicación en el menú “**Despacho de la Producción**” para así poder realizar las tareas de despacho, una vez en la aplicación la se observa la pantalla como en la Figura 117 mostrada a continuación.

Donde en 1 se observan los controles utilizados para la selección del rango de fechas en el cual se quiere despachar, en 2 se muestra el diagrama de Gantt que indica la asignación existente de los requerimientos de segmento programados a los equipos disponibles, en 3 está el botón para la realización del despacho, en 4 la información que devuelve el servidor batch al tratar de añadir un batch a éste, en 5 la lista de batches que el servidor batch tiene actualmente y en 6 la información completa correspondiente a una campaña batch.

continuación, donde en el recuadro amarillo se encierran todos los batches que se van a despachar en el rango temporal seleccionado.

Una vez seleccionado el rango de fechas se procede a despachar los batches seleccionados presionando el botón *Despachar* (3 – Ver Figura 117).

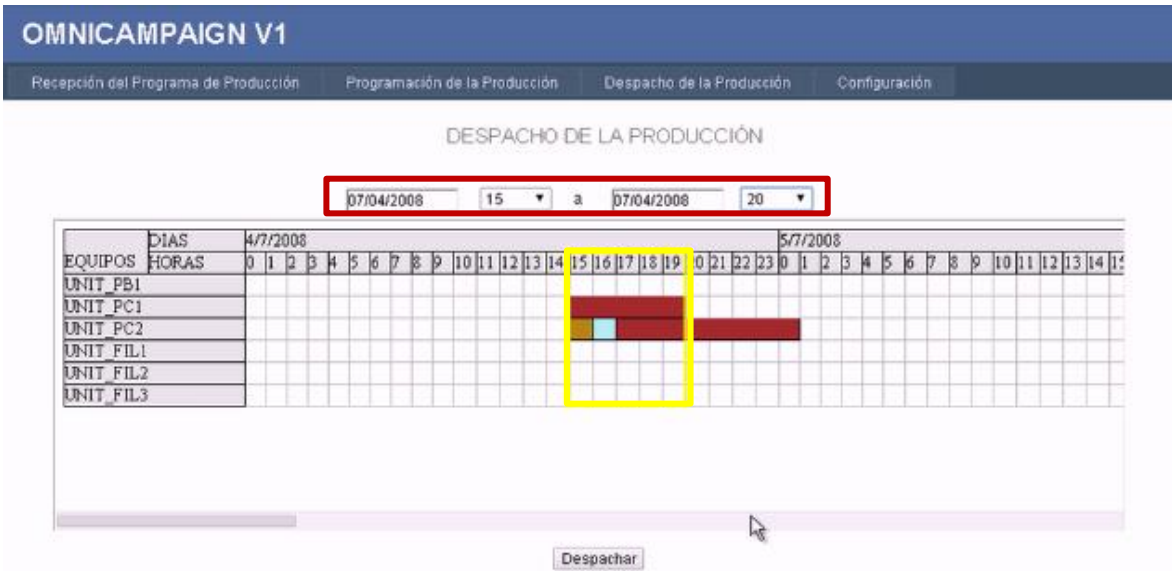


Figura 119. Batches seleccionados por el rango de fechas definido para el despacho

Una vez presionado el botón *Despachar* se despliega un mensaje en pantalla que es la última verificación de los batches que se van a enviar al servidor batch para que el usuario se cerciore que todos están de acuerdo a lo programado, una vez aceptado se presiona el botón “**Yes**” y se da inicio al proceso de envío (Ver Figura 120).

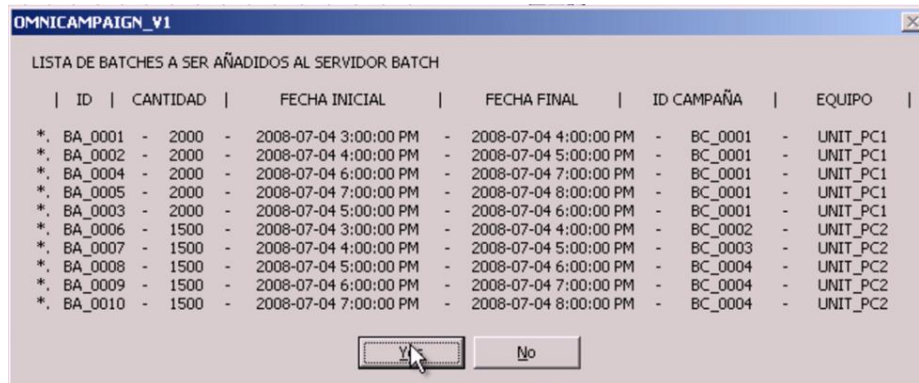


Figura 120. Verificación de batches a Despachar

Para corroborar que el envío se realizó correctamente se puede observar la herramienta *BatchView*, específicamente la ventana *BatchList* que tiene la suite de Factory Talk Batch en donde se observan los batches añadidos, como se evidencia en la Figura 121 mostrada a continuación.

Batch ID	Recipe	Start Time	State	Mode	Unit	Failure
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0006	CBR_YELLOWCOLOR...		READY	O_AUTO	UNIT_PC2	
BA_0007	UP_CLEAN_COLOR		READY	O_AUTO	UNIT_PC2	
BA_0008	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC2	
BA_0009	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC2	
BA_0010	CBR_REDCOLORPAINT		READY	O_AUTO	UNIT_PC2	

Figura 121. Lista de batches añadidos al BatchView

Si en el momento de uso de la aplicación el usuario está en una terminal donde no se encuentra instalado el administrador batch éste puede conocer si los batches se añadieron correctamente por las respuestas del servidor batch que se muestran en el menú desplegable enumerado en la Figura 117 como (4), dichas respuestas se observan en la Figura 122 a continuación.

RESPUESTAS DEL BATCH SERVER

```

SUCCESS:1723 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0001" de la Campaña "BC_0001"
SUCCESS:1724 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0002" de la Campaña "BC_0001"
SUCCESS:1725 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0004" de la Campaña "BC_0001"
SUCCESS:1726 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0005" de la Campaña "BC_0001"
SUCCESS:1727 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0003" de la Campaña "BC_0001"
SUCCESS:1728 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0006" de la Campaña "BC_0002"
SUCCESS:1729 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0007" de la Campaña "BC_0003"
SUCCESS:1730 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0008" de la Campaña "BC_0004"
SUCCESS:1731 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0009" de la Campaña "BC_0004"
SUCCESS:1732 - Se adicionó satisfactoriamente el batch "BA_0010" de la Campaña "BC_0004"
    
```

→ LISTA DE BATCHES EN EL SERVIDOR

→ INFORMACION DE LA CAMPAÑA

Figura 122. Respuestas del servidor batch al añadir batches

Además de poder observar las respuestas del servidor, en el mismo menú desplegable en la pestaña enumerada como 5 en la Figura 117 se brinda la posibilidad de solicitar la lista de batches alojados en el servidor, en la siguiente figura (Ver Figura 123) se muestra el resultado de solicitar la lista al presionar el botón resaltado con el recuadro rojo, como se observa, la solicitud es correcta mostrando los 10 batches añadidos previamente.



The screenshot shows a web application interface with a blue header bar containing the text "RESPUESTAS DEL BATCH SERVER". Below this is a sub-header "LISTA DE BATCHES EN EL SERVIDOR". A table with three columns (ID, RECIPE, ESTADO) displays 10 rows of batch data. A red box highlights a button with a server icon in the top left corner of the table area.

ID	RECIPE	ESTADO
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0006	CBR_YELLOWCOLORPAINT	Ready
BA_0007	UP_CLEAN_COLOR	Ready
BA_0008	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0009	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0010	CBR_REDCOLORPAINT	Ready

Figura 123. Solicitud de lista de batches al servidor desde la aplicación

Otra opción que brinda el sistema es conocer la información completa de la campaña al presionar click sobre cualquiera de las que se encuentran programadas en el diagrama de Gantt, en la Figura 124 mostrada a continuación se observa como al realizar un click sobre la campaña BC_0001 se despliega toda la información perteneciente a esta en el menú desplegable marcado con el número 6 en la Figura 117 mostrada anteriormente.

La información asociada a la campaña es:

- ID del Programa de Producción al que pertenece.
- ID del Requerimiento de Producción al que pertenece.
- ID del Requerimiento de Segmento al que pertenece.
- ID del Programa Detallado al que pertenece.
- ID de la campaña.
- Fecha Inicial y Final de la campaña.
- Producto que fabrica.
- Cantidad a producir y su respectiva unidad de medida.
- Estado de la campaña.

Batch ID	Recipe	Start Time	State	Mode	Unit	Failure
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	7/4/2008 11:55:56 AM	COMPLETE	0_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT		READY	0_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT		READY	0_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT		READY	0_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT		READY	0_AUTO	UNIT_PC1	
BA_0006	CBR_YELLOWCOLOR...		READY	0_AUTO	UNIT_PC2	

Figura 125. Ejecución y cambio de estado del batch BA_0001

Como se puede observar en la Figura 126 mostrada a continuación el estado del batch (BA_0001) ha cambiado a *Complete* y en la Figura 127 se observa la información de la campaña asociada BC_0001 donde su estado cambió a *Running*.

LISTA DE BATCHES EN EL SERVIDOR:

ID	RECIPE	ESTADO
BA_0001	CBR_REDCOLORPAINT	Complete
BA_0002	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0004	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0005	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0003	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0006	CBR_YELLOWCOLORPAINT	Ready
BA_0007	UP_CLEAN_COLOR	Ready
BA_0008	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0009	CBR_REDCOLORPAINT	Ready
BA_0010	CBR_REDCOLORPAINT	Ready

Figura 126. Lista de batches actualizada desde la aplicación

INFORMACION DE LA CAMPAÑA

ID de Programa de Producción:	PP_0001
ID de Requerimiento de Producción:	PR_0001
ID de Requerimiento de Segmento:	SR_0003
ID de Programa Detallado de Producción:	DPS_0001
Id de Campaña:	BC_0001
Fecha Inicial de Campaña:	2008-07-04 3:00:00 PM
Fecha Final de Campaña:	2008-07-04 8:00:00 PM
Producto:	IGP-002
Cantidad:	10000
Unidad de Medida:	Glns
Estado de la Campaña:	Running

Borrar Campaña

Figura 127. Información asociada a la campaña BC_0001 con cambio de estado a Running

De esta manera concluye el manual de usuario de la aplicación, en el cual se abordaron las funcionalidades y todas las posibles opciones que se presentan al usuario en el uso común de ésta.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Larman, UML y Patrones. Introduccion al analisis y diseño orientado a objetos, Mexico: Pearson, 2002.
- [2] International Society of Automation, «ISA-88.01 - Batch Control Part 1: Models and Terminology,» American National Standar, North Carolina, 1995.
- [3] Rockwell Automation, «Factory Talk Batch - Server API Communication Language Technical Reference,» 2007.
- [4] A. Vignaga y D. Perovich, «Arquitecturas y tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web,» Universidad de la República - Facultad de Ingeniería - Instituto de Computación, Montevideo.
- [5] M. Papagelis, «Web App Architectures: Multi Tier (2 Tier, 3 Tier) & MVC,» [En línea]. Available: <http://queens.db.toronto.edu/~papaggel/courses/csc309/docs/lectures/web-architectures.pdf>. [Último acceso: 20 September 2013].
- [6] L. Welicki, «MSDN - Patrones y Antipatrones: una Introducción - Parte II,» [En línea]. Available: <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972251.aspx>. [Último acceso: 11 November 2013].
- [7] M. p. & practices, «Microsoft Developer Network (MSDN) Model-View-Controller,» Microsoft, 2013. [En línea]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx>. [Último acceso: 09 November 2013].
- [8] dofactory, «.NET Design Patterns,» [En línea]. Available: <http://www.dofactory.com/Patterns/Patterns.aspx>. [Último acceso: 11 November 2013].
- [9] J. Pavón, «Patrones de diseño orientado a objetos,» 2004. [En línea]. Available: <http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14PDOO.pdf>. [Último acceso: 10 November 2013].
- [10] A. López, A. Ortega, J. Rengifo y R. Solarte, «Modelado ISA-88 para el proceso de obtención de pintura a base de agua,» Popayán , 2011.
- [11] International Society Automation , «Enterprise Control System Integration Part 2: Object Model Attributes,» AMERICAN NATIONAL STANDARD, North Carolina, 2001.

- [12] Universidad de Sevilla, «Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos - Técnicas de Evaluación Estática,» [En línea]. Available: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=360>. [Último acceso: 10 12 2013].
- [13] F. Alzate, «Cómo elaborar listas de chequeo,» Centro de Gestión empresarial , 9 May 2012. [En línea]. Available: <http://cgeconsultoria.com/como-elaborar-listas-de-chequeo/>. [Último acceso: 18 November 2013].
- [14] Universidad de Sevilla, «Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos - Técnicas de Evaluación Dinámica,» [En línea]. Available: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=360>. [Último acceso: 11 12 2013].