

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA LAS EXPORTACIONES DE CEMENTO

Tesis para optar el Título de Ingeniero Informático, que presenta el bachiller:

Juan Manuel Núñez Palma

ASESOR: Ing. Jorge Berrocal Pérez-Albela

Lima, Abril del 2012

Resumen

El presente trabajo de tesis abarca el análisis, desarrollo e implementación de un sistema de gestión para las exportaciones de cemento como herramienta que permita optimizar el control del proceso integrándose con otros sistemas y facilitando la información necesaria para la toma de decisiones.

El documento ha sido estructurado en 7 capítulos tal como se describe a continuación.

En el capítulo 1, se definen los objetivos, alcances funcionales y no funcionales del sistema.

En el capítulo 2, se abarca el marco conceptual viendo en detalle el proceso de exportaciones y entendiendo los principales procesos conexos como producción y control de calidad. Para un mejor entendimiento del tema se define para cada proceso los subprocesos o etapas así como los principales conceptos. Finalmente se hace una descripción del problema detallando los puntos críticos a resolver.

En el capítulo 3, se definen los módulos del sistema y se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Estos requerimientos son codificados para ayudar a la trazabilidad de los mismos.

En el capítulo 4, se realiza el análisis del software definiendo los actores y los casos de uso para cada paquete. Así mismo se modelan a través del análisis de clases las entidades que intervienen en el sistema.

En el capítulo 5, se elabora el diseño de la solución. Se plantea la arquitectura del sistema en base a los estándares y recursos disponibles de la organización de tal manera que satisfaga los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se diseñan y describen las interfaces para cada módulo y se elabora el diseño de la base de datos.

El capítulo 6, comprende lo referente a la implantación del software. Incluye la descripción de las pruebas de aceptación, las instrucciones para la instalación en cada componente de la arquitectura y las consideraciones para una correcta configuración inicial del sistema. Así mismo se describe el plan de capacitación y la documentación requerida para el sistema: manual técnico, de usuario y guía rápida del sistema.

En el capítulo 7, se describen las conclusiones del trabajo, las recomendaciones en base a la experiencia obtenida y las ampliaciones que podrían ser efectuadas en el sistema.

Finalmente, se adjuntan diversos anexos con información complementaria incluyendo la especificación de casos de uso, el análisis detallado de clases, interfaces complementarias y el análisis detallado de la base de datos.



FACULTAD DE
**CIENCIAS E
 INGENIERÍA**
 ESPECIALIDAD DE
 INGENIERÍA INFORMÁTICA

 PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
 CATÓLICA**
 DEL PERÚ

TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO

TÍTULO: Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión para las exportaciones de cemento

ÁREA: Sistemas de Información

PROPONENTE: Ing. Jorge Alberto Berrocal Pérez-Albela

ASESOR: Ing. Jorge Alberto Berrocal Pérez-Albela

ALUMNO: Juan Manuel Núñez Palma

CÓDIGO: 19971184

TEMA N°: 402

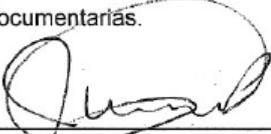
FECHA: Setiembre del 2011


DESCRIPCIÓN

Las exportaciones de cemento y clínker constituyen un canal de ventas importante en la industria cementera. Esta actividad sigue un proceso controlado por el departamento de Exportaciones quienes realizan las tareas y coordinaciones necesarias para que la información llegue correcta y oportunamente a las áreas involucradas.

La oportuna disponibilidad de la información permite una correcta planificación y control que va desde la producción, control de calidad, despacho, facturación hasta la cobranza; siendo de vital importancia el cumplimiento de los plazos y condiciones acordadas con el cliente. El área de Producción necesita elaborar el plan anual de producción y asegurar la atención tanto de la demanda interna como externa. El área de Control de Calidad necesita conocer los embarques próximos para programar la toma de muestras y preparar el certificado de calidad. Despacho necesita saber cuándo y cuanto del producto trasladar el al muelle y poner en el barco. Facturación necesita los datos precisos para elaborar la factura de exportación y Cobranzas necesita conocer las condiciones de pago acordadas con el cliente para realizar el cobro y calcular intereses.

Habiéndose expuesto la importancia de contar con la información correcta en cada área de la empresa, constituye un riesgo la naturaleza variable de la información como lo puede ser un ajuste en las fechas establecidas, precios, especificaciones de calidad o instrucciones documentarias.


 Av. Universitaria 1801
 San Miguel, Lima - Perú


 Apartado Postal 1761
 Lima 100 - Perú


 Teléfono:
 (511) 626 2000 Anexo 4801

FACULTAD DE
**CIENCIAS E
 INGENIERÍA**
 ESPECIALIDAD DE
 INGENIERÍA INFORMÁTICA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
 CATÓLICA**
 DEL PERÚ

El presente trabajo de tesis busca dar a conocer el proceso de exportaciones de cemento ayudando a gestionar las operaciones en busca de garantizar el éxito de la operación.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente trabajo de tesis es realizar el análisis, diseño e implementación de un Sistema que permita gestionar el proceso de exportaciones de cemento, con todas las tareas y procedimientos establecidos, facilitando el intercambio de información entre las áreas involucradas, llevando el control del estado de las operaciones y explotando la información histórica para obtener conocimiento de utilidad en la toma de decisiones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como parte de los objetivos específicos del presente trabajo de tesis se tiene:

- Desarrollar el proyecto de software siguiendo el marco de trabajo definido por el "Unified Process".
- Emplear la notación UML en el análisis y diseño del software.
- Diseñar el software siguiendo un arquitectura Cliente / Servidor.
- Utilizar en el desarrollo la plataforma Microsoft .Net

ALCANCE

El alcance del Sistema se presenta agrupado en los módulos descritos a continuación:

PLANIFICACIÓN

- Programación anual de embarques.
- Generación de contratos de exportación.
- Aprobación y administración de contratos.
- Registro de embarques y condiciones.

MONITOREO DE LA OPERACIÓN

- Administración de la programación de embarques.
- Control de notificaciones a las áreas participantes.
- Verificación del estado de los envíos del producto al muelle.

Av. Universitaria 1801
 San Miguel, Lima - Perú

Apartado Postal 1761
 Lima 100 - Perú

Teléfono:
 (511) 626 2000 Anexo 4801

FACULTAD DE
**CIENCIAS E
INGENIERÍA**
ESPECIALIDAD DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

- Control de las condiciones del embarque (fechas, condiciones de pago, especificaciones de calidad).

POST-EMBARQUE

- Control de la carga del embarque.
- Cálculo de penalidades por demoras.
- Emisión de Certificados de Calidad.
- Emisión de Factura de Exportación.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

- Generación de reporte anual de tendencias. (vol. Exportado vs. Periodos anteriores)
- Generación de reporte acumulado anual de volumen exportado.
- Generación de reporte de facturación.
- Generación de reporte de estado de embarques.

Máximo: 100 páginas



Av. Universitaria 1801
San Miguel, Lima – Perú



Apartado Postal 1761
Lima 100 – Perú



Teléfono:
(511) 626 2000 Anexo 4801

Índice General

1.	Introducción.....	13
1.1	Objetivos.....	2
1.1.1	Objetivo General.....	2
1.1.2	Objetivos Específicos.....	2
1.2	Alcances Funcionales.....	2
1.3	Alcances Técnicos.....	3
2.	Marco Conceptual.....	4
2.1	Producción de Cemento.....	4
2.1.1	Descripción del Proceso Productivo.....	4
2.1.1.1	Extracción de la caliza.....	4
2.1.1.2	Reducción y homogenización de la caliza.....	5
2.1.1.3	Obtención de Clínker.....	5
2.1.1.4	Obtención del Cemento.....	6
2.1.1.5	Envase y Despacho del Cemento.....	7
2.1.2	Proceso de Control de Calidad.....	7
2.1.2.1	Muestreo.....	7
2.1.2.2	Análisis de Muestras.....	8
2.1.2.3	Evaluación de Resultados.....	8
2.2	Proceso de Exportación de Cemento.....	9
2.2.1	Etapa de Planificación.....	10
2.2.1.1	Distribución anual de embarques.....	13
2.2.1.2	Contratos de Exportación.....	13
2.2.2	Monitoreo de Embarques.....	21
2.2.2.1	Áreas involucradas en el Proceso.....	23
2.2.2.2	Traslado del Producto al Muelle.....	23
2.2.2.3	Trámites documentarios.....	25
2.2.2.4	Formato “Características de Exportación”.....	26
2.2.3	El Post-Embarque.....	27
2.2.3.1	Factura de exportación.....	27
2.2.3.2	Cálculo de dispatch y demurrage.....	28
2.2.3.3	Cobranza.....	29
2.2.3.4	Drawback (Restitución de derechos arancelarios).....	30
2.2.3.5	Recuperación del IGV.....	30
2.3	Descripción del Problema.....	31
2.4	Metodología a emplear en la implementación del Sistema.....	33
3.	Identificación de Requerimientos.....	34
3.1	Roles del Sistema.....	34
3.2	Módulos del Sistema.....	34
3.2.1	Módulo de Planificación.....	34
3.2.2	Módulo de Monitoreo de embarques.....	34
3.2.3	Módulo de post-embarque.....	35
3.2.4	Módulo de Generación de Reportes.....	35
3.3	Requerimientos Funcionales.....	35
3.4	Requerimientos no funcionales.....	37
4.	Análisis del Software.....	38
4.1	Casos de Uso.....	38
4.1.1	Identificación de Actores.....	38
4.1.2	Análisis de los Casos de Uso.....	39

4.1.2.1	Análisis de casos de uso del Paquete de Planificación	40
4.1.2.2	Análisis de casos de uso del Paquete de Monitoreo	42
4.1.2.3	Análisis de casos de uso del Paquete de Post-Embarque	46
4.1.2.4	Análisis de casos de uso del Paquete de Generación de Reportes	50
4.2	Diagrama de Clases de Análisis	52
4.2.1	Introducción	52
4.2.2	Identificación de Entidades y Paquetes	52
4.2.2.1	Clases del paquete de planificación	53
4.2.2.2	Clases del paquete de monitoreo de embarques	54
4.2.2.3	Clases del paquete de post-embarque	56
4.3	Diagrama de Estados	57
4.3.1	Introducción	57
4.3.2	Descripción de los estados	58
5.	Diseño del Software	60
5.1	Diagrama de Clases de Diseño	60
5.1.1	Clases del Paquete de Planificación	60
5.1.2	Clases del Paquete de Monitoreo	61
5.1.3	Clases del Paquete de Post-Embarque	62
5.2	Arquitectura de Software de la Solución	63
5.3	Definición de Interfaces	66
5.3.1	Pantalla de inicio del Sistema	66
5.3.2	Interfaces para el Módulo de Planificación	67
5.3.3	Interfaces para el Módulo de Monitoreo	72
5.3.4	Interfaces para el Módulo de Post-Embarque	77
5.3.5	Interfaces para el Módulo de Generación de Reportes	85
5.4	Diseño de la base de datos	87
5.4.1	Estructura de datos del módulo de Planificación	87
5.4.2	Estructura de datos del módulo de Monitoreo	88
5.4.3	Estructura de datos del módulo de Post-Embarque	89
6.	Implantación del Software	90
6.1.	Plan de Pruebas de Aceptación	90
6.2.	Instalación del Sistema	91
6.3.	Configuración Inicial del Sistema	91
6.4.	Capacitación	92
6.5.	Documentación	93
7.	Conclusiones, Recomendaciones y Ampliaciones	94
7.1.	Conclusiones	94
7.2.	Recomendaciones	95
7.3.	Ampliaciones	95
	Bibliografía	97

Índice de Figuras

Figura Nº 2.1 – Proceso general de exportación	10
Figura Nº 2.2 – Proceso de exportaciones: Etapa de planificación.....	12
Figura Nº 2.3 – Diagrama comparativo de incoterms [WEB-02]	19
Figura Nº 2.4 – Ciclo de una carta de crédito (elaboración propia).....	20
Figura Nº 2.5 – Proceso de exportaciones: Etapa de monitoreo de embarques.....	22
Figura Nº 2.6 – Proceso de exportaciones: Etapa de post-embarque	27
Figura Nº 4.1 – Herencia de actores	39
Figura Nº 4.2 – Diagrama de Paquetes de casos de uso	40
Figura Nº 4.3 – Casos de uso: Paquete de Planificación.....	41
Figura Nº 4.4 – Casos de uso: Paquete de Monitoreo	45
Figura Nº 4.5 – Casos de uso: Paquete de Post-Embarque	49
Figura Nº 4.6 – Casos de uso: Paquete de generación de reportes	51
Figura Nº 4.7 – Diagrama de clases de análisis: Paquete de Planificación	54
Figura Nº 4.8 – Diagrama de clases de análisis: Paquete de Monitoreo	55
Figura Nº 4.9 – Diagrama de clases de análisis: Paquete de Post-Embarque	56
Figura Nº 4.10 – Diagrama de Estados: Clase “Contrato”	58
Figura Nº 4.12 – Diagrama de Estados: Clase “Formato”.....	59
Figura Nº 5.1 – Diagrama de clases de diseño: Paquete de Planificación	61
Figura Nº 5.2 – Diagrama de clases de diseño: Paquete de Monitoreo.....	62
Figura Nº 5.3 – Diagrama de clases de diseño: Paquete de Post-Embarque.....	63
Figura Nº 5.4 – Diagrama de Despliegue del Sistema	65
Figura Nº 5.5 – Pantalla: Inicio del sistema.....	67
Figura Nº 5.6 – Pantalla: Cronograma de planificación	68
Figura Nº 5.7 – Pantalla: Nueva actividad.....	68
Figura Nº 5.8 – Diagrama de Secuencia: Registrar Actividades de cronograma.....	69
Figura Nº 5.9 – Pantalla: Generación de contratos.....	70
Figura Nº 5.10 – Diagrama de Secuencia: Generación de Contratos.....	71
Figura Nº 5.11 – Pantalla: Contrato de exportación.....	72
Figura Nº 5.12 – Pantalla: Especificaciones de calidad	73
Figura Nº 5.13 – Diagrama de secuencia: Aprobar Contrato.....	73
Figura Nº 5.14 – Pantalla: Programación de embarques pendientes.	74
Figura Nº 5.15 – Pantalla: Registro del embarque.....	75
Figura Nº 5.16 – Pantalla: Instrucciones documentarias.....	76
Figura Nº 5.17 – Pantalla: Envíos del producto al muelle.....	77
Figura Nº 5.18 – Pantalla: Registro de post-embarque.....	78
Figura Nº 5.19 – Diagrama de secuencia: Cálculo de post-embarque	79
Figura Nº 5.20 – Pantalla: Resultados de calidad.....	80
Figura Nº 5.21 – Pantalla: Datos de facturación.	81
Figura Nº 5.22 – Diagrama de secuencia: Confirmación de datos de facturación.	81
Figura Nº 5.23 – Pantalla: Previo de la factura de exportación.....	82
Figura Nº 5.24 – Diagrama de secuencia: Cálculo de drawback	83
Figura Nº 5.25 – Pantalla: Formato características de embarque.....	84
Figura Nº 5.26 – Diagrama de secuencia: Completar formato de exportación	85
Figura Nº 5.27 – Pantalla: Reporte de embarques realizados.	86
Figura Nº 5.28 – Pantalla: Reporte de proyección de exportaciones.....	87
Figura Nº 5.29 – Diseño de base de datos: Módulo de Planificación.....	88
Figura Nº 5.30 – Diseño de base datos: Módulo de Monitoreo.....	88
Figura Nº 5.31 – Diseño de base datos: Módulo de Post-embarque	89

Índice de Tablas

Tabla N° 2.1 – Informe de actividades de carga de la embarcación	15
Tabla N° 2.2 – Incoterms [WEB-02]	16
Tabla N° 2.3 – Modalidades de pago ([WEB-04])	18
Tabla N° 2.4 – Tipos de carta de crédito ([WEB-04])	19
Tabla N° 2.5 – Programación de envíos de producto al muelle	24
Tabla N° 2.6 – Bitácora de actividades del muelle	28
Tabla N° 4.1 – Módulo de Planificación: Matriz de verificación de Requerimientos vs. Casos de Uso	42
Tabla N° 4.2 – Módulo de Monitoreo: Matriz de verificación de Requerimientos vs. Casos de Uso	46
Tabla N° 4.3 – Módulo de Post-embarque: Matriz de verificación de Requerimientos vs. Casos de Uso	49
Tabla N° 4.4 – Módulo de gen. de conocimiento: Matriz de verificación de Requerim. vs. Casos de Uso	51
Tabla N° 5.1 – Relación de Componentes y Clases	64



1. Introducción

En la actualidad la producción de cemento en nuestro país viene registrando un alza continua como consecuencia del aumento de los despachos locales y de las exportaciones. La coyuntura nacional y mundial ha ocasionado que se priorice al mercado local pero se espera que en los próximos años las exportaciones recuperen protagonismo dado que el cemento nacional es muy atractivo en el mercado internacional debido a los precios competitivos, la ubicación estratégica de nuestros puertos así como por las excelentes características físicas y químicas de nuestros suelos, materias primas y rigurosos estándares de calidad adoptados en la producción.

La exportación de cemento sigue un proceso monitoreado por el área de exportaciones quienes realizan los controles y coordinaciones para que la información llegue correcta y oportunamente a las áreas involucradas, permitiendo así la planificación desde la etapa de producción, control de calidad, despacho y facturación entre otros. Esto hace notar la necesidad de contar con un mecanismo efectivo que permita tener la información actualizada en el momento oportuno integrando los procesos de la organización y eliminando los costos incurridos por errores y descoordinaciones. Como podemos ver el proceso de exportaciones está estrechamente relacionado con otros procesos de la organización como lo son el proceso de producción, el proceso de control de calidad, el proceso de venta, el proceso de despacho y el proceso de cobranzas, los cuales están soportados por sistemas de información y con los cuales podremos interactuar.

Por otro lado la gerencia requiere información basada en datos históricos que le proporcione elementos de juicio para la toma de decisiones, la cual no puede ser obtenida fácilmente sin contar con un Sistema automatizado que se lo proporcione. Entre las dediciones a tomar se encuentran la cantidad de embarques que se aceptarán, los clientes que tendrán prioridad, la determinación de precios y la rentabilidad obtenida.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

El objetivo del presente trabajo de tesis es realizar el análisis, diseño e implementación de un sistema de gestión para las exportaciones de cemento. Esta herramienta permitirá gestionar el proceso de exportaciones, con todas las tareas y procedimientos establecidos, facilitando el intercambio de información entre las áreas involucradas, llevando el control del estado de las operaciones y explotando la información histórica para obtener conocimiento de utilidad en la toma de decisiones.

1.1.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del presente trabajo son:

- Desarrollar el proyecto de software siguiendo el marco de trabajo definido por el “Unified Process”.
- Emplear la notación UML en el análisis y diseño del software.
- Diseñar el software siguiendo un arquitectura Cliente / Servidor.
- Utilizar en el desarrollo la plataforma Microsoft .Net

1.2 Alcances Funcionales

Los alcances funcionales del Sistema se presentan agrupados en módulos que se detallan a continuación:

PLANIFICACIÓN

- Programación anual de embarques.
- Generación de contratos de exportación.
- Aprobación y administración de contratos.
- Registro de embarques y condiciones.

MONITOREO DE LA OPERACIÓN

- Administración de la programación de embarques.
- Controlar la cadena de notificaciones a las áreas involucradas.
- Verificar el estado de los envíos del material al muelle.

- Control de las condiciones del embarque (fechas, condiciones de pago, especificaciones de calidad).

POST-EMBARQUE

- Control de la carga del embarque.
- Cálculo de penalidades por demoras.
- Emisión de Certificados de Calidad.
- Emisión de Factura de Exportación.

REPORTES

- Generación de reporte anual de tendencias. (vol. Exportado vs. Periodos anteriores)
- Generación de reporte acumulado anual de volumen exportado.
- Generación de reporte de facturación.
- Generación de reporte de estado de embarques.

1.3 Alcances Técnicos

A continuación se muestran los alcances técnicos del Sistema:

- Implementación de una aplicación con una arquitectura de 3 capas (capa de presentación, de negocio y de datos).
- Empleo de la plataforma Microsoft .Net como herramienta de desarrollo.
- Empleo de la tecnología .Net Remoting para la comunicación entre los componentes de la aplicación.
- Empleo de Microsoft SQL Server 2005 como motor de base de datos.
- Empleo de la notación UML en el análisis y desarrollo del software.
- Desarrollar el proyecto de software siguiendo el marco de trabajo definido por el “Unified Process”.

2. Marco Conceptual

2.1 Producción de Cemento

En términos generales el cemento es una mezcla de silicatos y aluminatos de calcio. Se obtiene a partir de la fusión parcial y combinación en proporciones convenientes de materias primas ricas en cal, sílice y alúmina. Estos materiales se encuentran en su estado natural bajo la forma de calizas y arcillas que se extraen de canteras.

Del proceso productivo se obtienen el Clínker y el Cemento con sus diferentes variedades, cada cual con diferentes características físicas y químicas según el uso para el que está destinado.

El Clínker es un producto intermedio que también es comercializado, es el principal componente del cemento el cual al ser mezclado con yeso y otros materiales forma el cemento.

Estos productos deben cumplir con rigurosos estándares de calidad, para lo cual se debe controlar el proceso a lo largo de sus etapas para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas que exige el cliente y el mercado.

A continuación se explicará el proceso productivo con sus diferentes etapas y posteriormente se abordará el proceso de control de calidad.

2.1.1 Descripción del Proceso Productivo

El proceso de producción del cemento comprende cinco etapas: ([WEB-08])

1. Extracción de la caliza
2. Reducción y homogenización de la caliza
3. Obtención del Clínker.
4. Obtención del Cemento
5. Envase y Despacho del Cemento

2.1.1.1 Extracción de la caliza

El primer paso es la perforación y voladura de las canteras para obtener la materia prima principal, la Caliza. Para esto se efectúa una perforación de taladros hasta 15.5 metros de profundidad, los cuales son cargados con explosivos y se procede a una voladura secuencial para lograr mayor eficacia.

Después de realizada la voladura se proceden con las operaciones de “carguío” y acarreo utilizando cargadores frontales, tractores y camiones para trasladar el material a la siguiente etapa del proceso.

2.1.1.2 Reducción y homogenización de la caliza

Para obtener el Clínker, material intermedio entre la caliza y el cemento, es preciso reducir el tamaño de la caliza extraída de la cantera a un polvo fino denominado crudo, uniformizar su calidad y pasarlo a través del horno. Para lograr esto, la caliza pasa sucesivamente por la Chancadora Primaria, Chancadoras Secundarias y Zarandas, Pre-homogeneización, Molino de Crudo, Prensas de Rodillos y Silos de Homogeneización.

La caliza extraída es llevada a la chancadora primaria que la tritura por presión reduciendo su tamaño hasta un mínimo de 25 centímetros. De la chancadora primaria ingresa a las chancadoras secundarias donde se reduce su tamaño a un máximo de 19 milímetros para el caso de molino de bolas y a un máximo de 50 milímetros para el caso de prensa de rodillos. Posteriormente las zarandas se encargan de separar la caliza según tamaño de tal manera que los tamaños más gruesos regresan a las chancadoras secundarias para terminar su proceso y lo demás pasa a la cancha de pre-homogeneización.

La Cancha de pre-homogeneización se encarga de en forma automática producir una mezcla uniforme del material apilado para trasladarla mediante fajas a los silos de alimentación del molino de crudo.

En la molienda de crudo se realiza la última reducción del tamaño de la caliza a un estado pulverulento. Para este proceso se utiliza un molino de crudo (cuyos cuerpos moledores son bolas de acero de diferente diámetro) y una prensa de rodillos, donde la molienda se efectúa por compresión. Al pulverizarse la caliza, se obtiene un producto llamado “crudo” el cual es conducido por medio de fajas transportadoras a los silos de homogeneización continua, donde se mezcla la caliza con el objeto de obtener un crudo lo más uniforme posible.

2.1.1.3 Obtención de Clínker

El clinker se obtiene haciendo pasar el crudo por las líneas de calcinación, las cuales cuentan con un Pre-calentador, un Horno y un Enfriador; equipos por donde pasará el crudo, uno tras otro, para transformarse finalmente en clinker.

En el Pre-calentador es alimentado por el crudo homogeneizado desde la parte superior pasando a través de los ciclones donde se calienta por acción de los gases generados en el quemador del horno, iniciándose de esta manera el proceso de descarbonatación y transformación termoquímica del crudo.

El crudo descarbonatado ingresa a los hornos y por efecto del calor generado por la combustión del carbón o petróleo residual N° 6 en un quemador situado en el extremo de salida, sufre transformaciones físicas y químicas, llegando a obtenerse el producto llamado clinker a temperaturas del orden de los 1400 a 1450° C.

El clinker descargado por el horno pasa a la tercera parte del circuito de clinkerización, que se da en los enfriadores en donde por la acción de ventiladores se enfría el clinker de aproximadamente 1,200°C hasta alrededor de 180°C. En la parte final de estas unidades se encuentran instaladas trituradoras de rodillos, accionadas por motores hidráulicos, para reducir el tamaño del clinker a un máximo de 5 centímetros.

2.1.1.4 Obtención del Cemento

El clinker que sale de los enfriadores es transportado a una cancha de almacenamiento donde termina su proceso de enfriamiento para ser posteriormente alimentado a los Molinos de Bolas de Cemento o a las Prensas de Rodillos de Cemento. La molienda conjunta del clinker con yeso constituye el Cemento Portland, adicionándose yeso en aproximadamente 3.8 %. Finalmente el cemento es trasladado a los silos de envase por medio de las fajas transportadoras y/o bomba de transporte neumático.

Los diferentes tipos de producto se obtienen regulando las mezclas para obtener composiciones químicas particulares. A continuación se listan los productos ofrecidos ([WEB-08]):

- **Cemento Portland Tipo I**, para construcciones en general.
- **Cementos Portland Tipo I-BA**, tiene mayor resistencia a la compresión.
- **Cemento Puzolánico Tipo IP**, aplicable a suelos salitrosos, mejor impermeabilidad, ideal para obras marítimas.
- **Cemento Portland Tipo II-BA**, para las construcciones en general y de gran envergadura, especial para cuando se desea una resistencia a la acción de los sulfatos y un moderado calor de hidratación.

- **Cemento Portland Tipo V-BA**, se logran altas resistencias a tempranas edades, presenta buena resistencia a los sulfatos.
- **Clínker Tipo I**, producto intermedio usado para fabricar Cemento Portland Tipo I y Cemento Portland Tipo IP.
- **Clínker Tipo I-BA.**
- **Clínker Tipo II-BA.**
- **Clínker Tipo V-BA**

2.1.1.5 Envase y Despacho del Cemento

El cemento extraído de los silos es despachado tanto en bolsas de papel como a granel.

Para el despacho en bolsas se utilizan máquinas rotativas automáticas que tienen una capacidad de envasado de 2,500 bolsas por hora.

En el despacho a granel se utilizan camiones especiales de hasta 30 toneladas que se cargan en 10 minutos. El peso de cada camión es controlado por dos balanzas de plataforma con controles electrónicos, lo que garantiza el peso correcto.

2.1.2 Proceso de Control de Calidad

El proceso productivo cuenta con un sistema de control calidad para garantizar que el producto final cumpla con las especificaciones establecidas, permitiendo tomar las acciones correctivas de ser necesario.

La “División de Control de Calidad” es el ente encargado de controlar y asegurar la calidad del producto. Para ello sigue un proceso que consta de las siguientes etapas:

1. Muestreo
2. Análisis de Muestras
3. Evaluación de Resultados

2.1.2.1 Muestreo

Esta etapa se basa en una planificación, en donde se determina dónde, cómo y cada cuánto debe tomarse una muestra.

La toma de muestras se realiza a lo largo de las líneas de producción en todas las etapas del proceso productivo para garantizar que el producto que ingresa y sale de cada etapa cumple con las especificaciones de calidad establecidas en cada caso.

La frecuencia de la toma de muestras se establece de acuerdo las características de cada punto del proceso, variándose según el flujo del material. Pudiendo variar desde muestras horarias hasta diarias.

El método del muestreo varía también de acuerdo al punto del proceso, indicando la forma de tomar la muestra, la cantidad y la forma de almacenamiento para su posterior identificación y registro. Esta tarea está a cargo de los “Muestreros” (personal especializado y entrenado para dicha labor).

2.1.2.2 Análisis de Muestras

Luego de tomadas las muestras estas deben ser analizadas para determinar la calidad del producto. Los análisis realizados sobre cada muestra varían de acuerdo a la procedencia y de la naturaleza del material muestreado. La ejecución de los análisis está dividida en laboratorios por los cuales las muestras pasan secuencialmente.

Estos laboratorios son:

- Laboratorio de Control de Procesos. Está encargado de recepcionar las muestras y acondicionarlas para ser enviada a los demás laboratorios. También se hacen ciertas pruebas genéricas o que no requieren mayor complejidad.
- Laboratorio Físico. Está encargado a hacer las pruebas de resistencia física del material como por ejemplo la resistencia a la compresión.
- Laboratorio Químico. Está encargado de hacer análisis de composición química para verificar la calidad de las mezclas efectuadas en la etapa de producción.
- Laboratorio de Rayos X. Está encargado de determinar la composición química del material muestreado a través de máquinas de rayos X y diversos equipos especializados de medición.

2.1.2.3 Evaluación de Resultados

Luego de culminar los análisis se procede con la etapa de evaluación de resultados los cuales determinarán la conformidad de la muestra.

La determinación de la calidad tiene dos niveles. El primer nivel está basado en la Norma Técnica Internacional ASTM C-150 que dicta estándares de calidad para cemento aceptados internacionalmente ([WEB-10]). El segundo nivel está determinado por objetivos de calidad con medidas más rigurosas determinadas por la gerencia atendiendo a una política de mejora continua.

Las muestras son evaluadas de cuatro diferentes modos según la naturaleza de su origen (rumas, silos, fajas transportadoras, molinos, entre otros) y del producto. Los tipos de evaluación son los siguientes:

- Evaluación por muestra. Cada muestra se da por conforme si todos los análisis cumplen con los objetivos y especificaciones.
- Evaluación por promedio aritmético. Se toma el promedio aritmético de un grupo de muestras y se verifica que cada análisis cumpla con las normas y especificaciones. Estos grupos están determinados por su origen, material y fecha.
- Evaluación por promedio ponderado. Se obtiene un promedio ponderado de cada análisis basándose en la cantidad de toneladas acumuladas por punto analizado.
- Evaluación por promedio móvil. Promedio que se calcula en base a una cantidad de toneladas (lote). Se toman los últimos los promedios ponderados horarios hasta que sume el tonelaje indicado en el lote.

2.2 Proceso de Exportación de Cemento

El proceso de exportación de cemento está subdividido en tres etapas o sub-procesos: Planificación, Monitoreo y Post-Embarque.

En la Etapa de Planificación se da el primer contacto con los clientes, la negociación, determinación de las condiciones de la venta y la generación de los contratos de exportación.

En la Etapa de Monitoreo de Embarques se realizan todas las actividades de control, que va desde informar la proximidad de los embarques, la tramitación de las instrucciones documentarias, la programación de los envíos del producto al muelle, la asignación de los agentes de aduana y el control del despacho y carga de la nave.

En la Etapa de Post-Embarque se realizan las actividades de cierre del embarque. Se determina el tonelaje cargado a la embarcación, se genera la factura de exportación y se calculan las penalidades por las demoras incurridas. Finalmente se gestiona la cobranza del embarque.

En la Figura 2.1 se muestran estos tres sub-procesos con sus actividades que van desde la negociación hasta la cobranza.

Posteriormente se verá en detalle cada etapa del proceso.

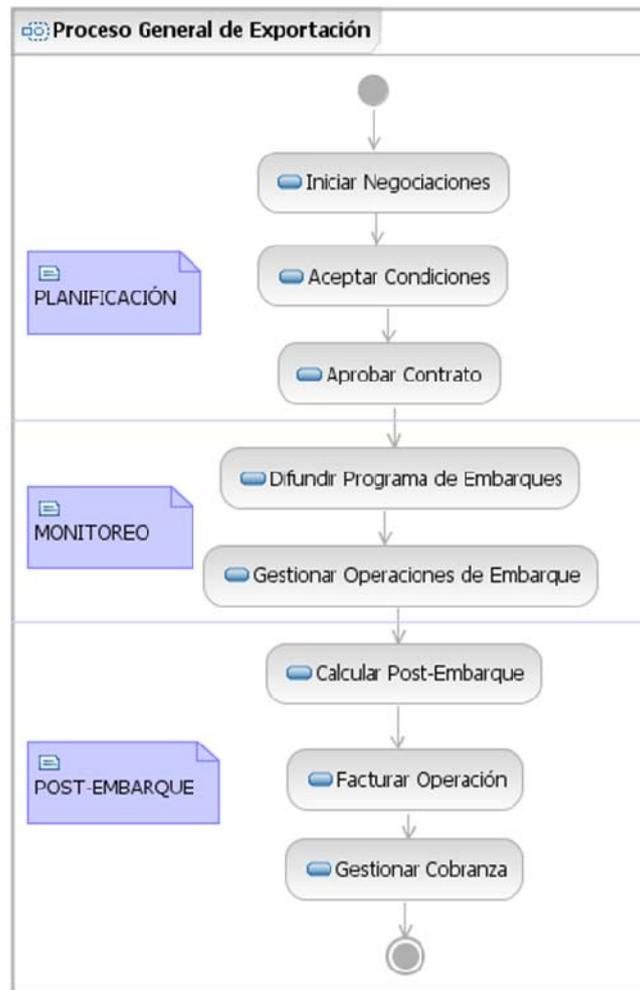


Figura N° 2.1 – Proceso general de exportación

2.2.1 Etapa de Planificación

La planificación de las exportaciones se realiza una vez al año con el objetivo de establecer un cronograma de embarques que permita determinar un plan de producción para mercado interno y externo.

Esta etapa del proceso comienza con la negociación con los clientes quienes hacen llegar sus requerimientos de embarques para el año. El área de exportaciones debe determinar el cronograma anual de embarques de tal manera que se satisfaga a todos los clientes en la medida de lo posible. Finalmente para generar y aprobar los contratos de exportación tanto la gerencia como los clientes deben aceptar las condiciones establecidas.

Estas actividades se muestran en detalle en la figura 2.2



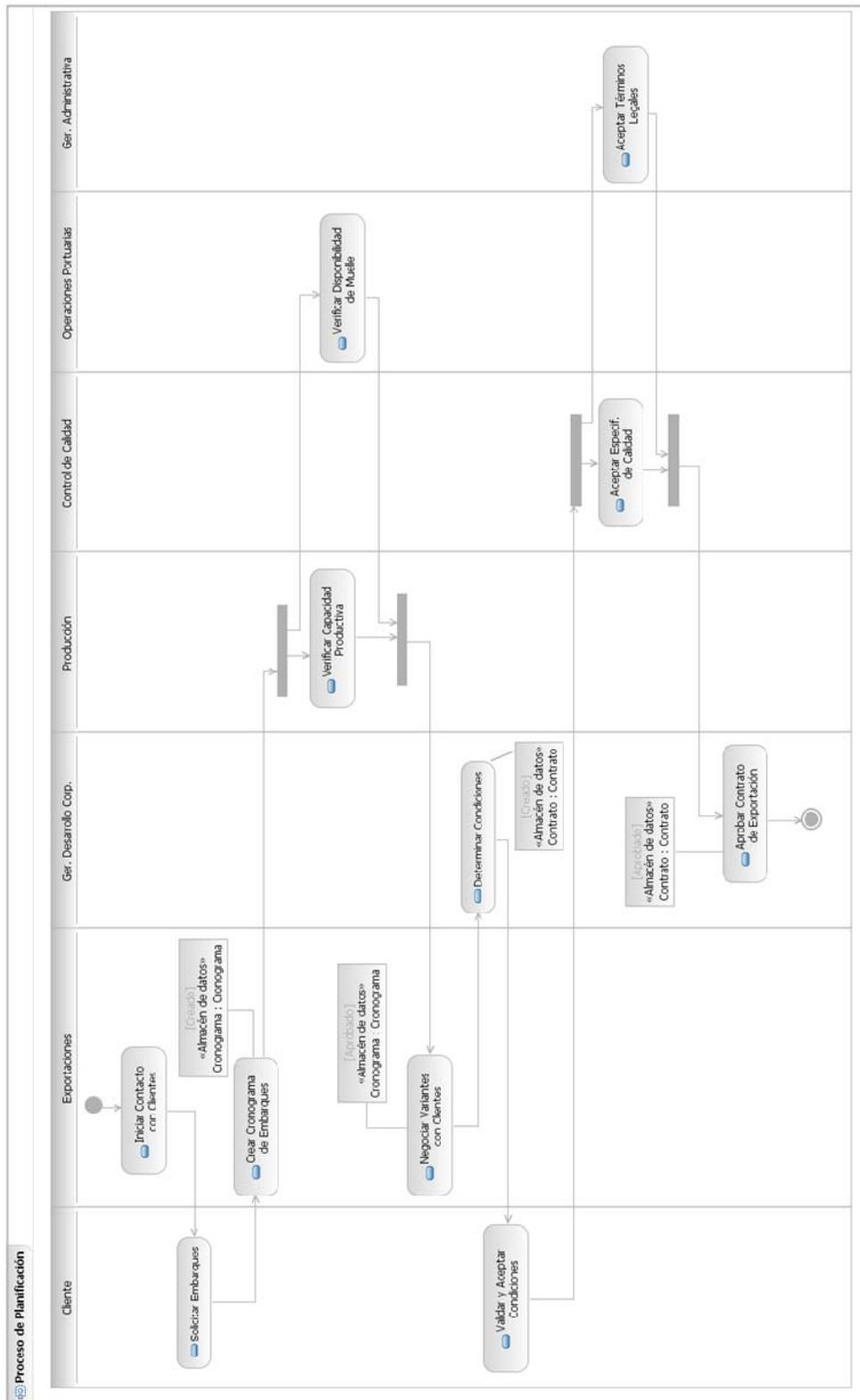


Figura Nº 2.2 – Proceso de exportaciones: Etapa de planificación

2.2.1.1 Distribución anual de embarques

En esta parte del proceso se establece contacto con los clientes frecuentes y también con clientes potenciales quienes hacen llegar sus requerimientos de productos en el periodo por iniciar. Existe una negociación de precios según el comportamiento del mercado internacional y de las buenas relaciones con el cliente, logrando acuerdos según conveniencia de ambas partes.

Basándose en los requerimientos de cada cliente se elabora un cronograma consolidado de embarques verificando que no se produzcan cruces ni conflictos en las fechas. Caso contrario se busca reprogramar los embarques de tal manera que se obtenga una óptima distribución de embarques del año que sea de beneficio tanto del cliente como de la empresa.

Para obtener la mejor distribución de embarques se siguen los siguientes criterios:

- Cada cliente hace llegar sus embarques requeridos a lo largo del año indicando el producto y la fecha de inicio y fin estimada del embarque.
- La duración considerada para completar cada embarque es de 7 días (periodo promedio en que demora llenar una embarcación desde su llegada)
- Debe haber como mínimo dos días de diferencia entre embarques de diferente producto. En caso sea el mismo producto puede ser inmediato.
- En caso dos clientes requieran embarques para la misma fecha se resolverá de acuerdo a conveniencia atendiendo al Cliente más importante y/o ofreciendo el mismo producto para comenzar el embarque inmediatamente a continuación.

La probabilidad de tener cruces en las fechas de los embarques solicitados es elevada ya que la demanda tiene un comportamiento estacional al ser la mayoría de clientes del mercado norteamericano. El carácter estacional se da debido al comportamiento de las mareas afectadas por los Climas característicos de la región, lo que hace favorable la navegación en ciertos meses.

2.2.1.2 Contratos de Exportación

El contrato de exportación es el acuerdo que se suscribe entre la empresa y el cliente donde se expresan los derechos y obligaciones de cada una de las partes.

Los contratos de exportación son la formalización de la distribución de embarques previamente acordada con los clientes. Para lo cual es necesario pasar los siguientes controles:

- El área de Producción debe confirmar la capacidad productiva, es decir que puede atender el compromiso con el Cliente.
- El área de Control de Calidad debe verificar que se pueden cumplir con las especificaciones de calidad solicitadas por el Cliente.
- La Gerencia General debe dar el visto bueno del plan de anual de exportaciones.

Una vez que se tiene el visto bueno de la gerencia se puede proceder a generar los contratos de exportación para cada cliente, detallando la siguiente información:

- Fechas de embarques.
- Producto solicitado para cada embarque, incluyendo tolerancias.
- Precios y moneda.
- *INCOTERMS* (ver Tabla N° 2.2)
- Las condiciones y penalidades para demoras en la carga.
- Las especificaciones de calidad para los productos solicitados.
- Modalidades de Pago.

Los contratos son revisados por ambas partes y son aprobadas luego de resueltas las observaciones de alguna de las partes. La aprobación final pasa por la revisión del área legal, la gerencia administrativa y de producción.

Los contratos son anuales y están sujetos a revisiones eventuales de mutuo acuerdo en caso varíen las condiciones del mercado o se presente algún inconveniente o problema que cause el retraso inminente de los embarques.

A continuación se verán algunos puntos importantes incluidos en el contrato de exportación.

2.2.1.2.1 Tiempo permitido para la carga

El tiempo en que la embarcación permanece en el puerto para operaciones de carga forma parte de la negociación, por lo que se especifica en el contrato las condiciones ante la variación entre el tiempo permitido (teórico) y el tiempo real de carga.

El tiempo permitido para la carga de la nave viene dado por un factor de carga expresado en el promedio de toneladas cargadas en un día. Este factor está definido en el contrato así como las penalidades por demoras (demurrage) y por pronta carga (dispatch).

El tiempo real de carga es determinado por el informe del Agente Portuario contratado para la operación. Este informe es una bitácora diaria de actividades donde se muestran el tiempo efectivo de carga y otros eventos relacionados con el embarque (Ver modelo en la Tabla N° 2.1)

Tabla N° 2.1 – Informe de actividades de carga de la embarcación

DAY	DATE	TIME WORKED		REMARKS	LAYTIME USED		
		FROM	TO		D	H	M
SUNDAY	26/03/2006	18:00		NOR TENDER AT CALLAO	0	0	0
MONDAY	27/03/2006	08:00		VESSEL ARRIVED TO CONCHAN	0	0	0
		10:40	18:10	LOADING	0	7	30
		18:10	18:50	STOP LOADING WAITING FOR BALLAST	0	0	0
		18:50	24:00	LOADING	0	5	10
TUESDAY	28/03/2006	00:00	24:00	LOADING	1	0	0
WEDNESDAY	29/03/2006	00:00	24:00	LOADING	1	0	0
THURSDAY	30/03/2006	00:00	12:30	LOADING AND COMPLETE LOADING OPERATIONS	0	11	15
TOTAL LAYTIME USED					2	23	55
					2.99653	Days	

Si el total de días usados para el embarque **es menor** a los días permitidos por contrato, se dice que se ha incurrido en DISPACTH (“pronto despacho”), es decir se ha terminado la carga del producto más rápido de lo previsto y por tanto el Cliente deberá pagar una cantidad en base a una tarifa pactada sobre cada día ahorrado:

$$\text{DISPACTH} = (\text{Días permitidos} - \text{Días usados}) * \text{Tarifa de DISPACTH}$$

Si el total de días usados para el embarque **excede** a los días permitidos por contrato, se dice que se ha incurrido en DEMURRAGE (demoras) lo que causará retrasos en la entrega del producto al Cliente y por tanto se deberá pagar una penalidad determinada de la siguiente forma:

$$\text{DEMURRAGE} = (\text{Días usados} - \text{Días permitidos}) * \text{Tarifa de DEMURRAGE}$$

2.2.1.2.2 Incoterms

Los *INCOTERMS* (“International Commercial Terms”), son estándares establecidos por la Cámara Internacional de Comercio que permiten a través de un lenguaje claro y determinante facilitar las transacciones comerciales. Tienen carácter facultativo (no son leyes) y determinan las responsabilidades y obligaciones del comprador y el vendedor. Es decir, establecen el momento en que se entrega la mercadería, la transferencia de los riesgos del comprador al vendedor, los gastos y costos que pudiera haber así como la documentación necesaria.

Es necesario especificar dichas obligaciones en el contrato de compra y venta internacional e incluso en las cotizaciones, ya que al tener cada país tiene su propia legislación los INCOTERMS facilitan el comercio unificando la legislación. [WEB-02]

Los *INCOTERMS* regulan la distribución de documentos, las condiciones de entrega de la mercancía, la distribución de costes de la operación y la distribución de riesgos de la operación.

Para el caso de estudio del presente trabajo se describirán los términos más utilizados en la Tabla N° 2.2:

Tabla N° 2.2 – Incoterms [WEB-02].

SIGLAS	NOMBRE EN INGLÉS	NOMBRE EN ESPAÑOL	MEDIO DE TRANSPORTE	ENTREGA
GRUPO E: Salida				
EXW	Ex-work	En fábrica	Cualquiera	Significa que el vendedor ha cumplido su obligación de entregar la mercadería cuando la pone a disposición del comprador en el establecimiento del vendedor (fábrica, taller, almacén, etc.) El vendedor no es responsable ni de cargar la mercadería en el vehículo del comprador
GRUPO F: Transporte Principal No Pagado				
FCA	Free Carrier	Libre transportista	Cualquiera	Significa que el vendedor ha cumplido su obligación de entregar la mercadería cuando la ha puesto a cargo del transportista nombrado por el comprador en el lugar o punto pactado.
FAS	Free Alongside Ship	Libre al costado del buque	Sólo marítimo	El vendedor cumple su obligación de entrega cuando la mercadería ha sido puesta al costado del buque, en el puerto de embarque convenido.
FOB	Free On Board	Libre sobre la borda	Sólo marítimo	El vendedor cumple con su obligación de entrega cuando la mercadería ha sobrepasado la borda del buque en el puerto de embarque convenido. El importador es el que paga el flete marítimo
GRUPO C: Transporte Principal Pagado				
CFR	Cost and Freight	Costo y flete	Sólo marítimo	El vendedor realiza la entrega de la mercadería cuando sobrepasa la borda del buque en el puerto de embarque y deberá pagar los costos y el flete necesarios para hacer llegar la mercancía al puerto de destino convenido
CIF	Cost Insurance and Freight	Costo, seguro y flete	Sólo marítimo	El vendedor tiene las mismas obligaciones que bajo el CFR; además deberá conseguir un seguro marítimo con cobertura mínima para la carga contra los riesgos por pérdida o daño de la mercancía durante el transporte.
CPT	Carriage Paid To	Transporte pagado hasta	Cualquiera	El vendedor elige al transportista y paga el flete hasta el destino acordado, pero la transferencia de riesgos se produce al momento de la entrega de la mercancía al transportista
CIP	Carriage and Insurance Paid to	Transporte y seguro pagado hasta	Cualquiera	Semejante al INCOTERM CPT, el cual añade la obligación por parte del vendedor de contratar un seguro y pagar la correspondiente prima, para las mercancías contra el riesgo que soporta el comprador por pérdida o daños de la mercancía durante el transporte.

SIGLAS	NOMBRE EN INGLÉS	NOMBRE EN ESPAÑOL	MEDIO DE TRANSPORTE	ENTREGA
GRUPO D: Destino o Llegada				
DAF	Delivered At Frontier	Entregada en frontera	Generalmente por tierra	El vendedor cumple con su obligación cuando es puesta a disposición del comprador sobre los medios de transporte utilizados y no descargados en el punto y lugar de fronteras convenidas, pero antes de la aduana fronteriza del país colindante, debiendo estar la mercancía despachada de exportación pero no de importación.
DES	Delivered Ex-Ship	Entregada sobre el buque	Sólo marítimo	El vendedor cumple su obligación de entrega cuando pone la mercancía a disposición del comprador, a bordo del buque, en el puerto de destino convenido, sin efectuar la importación; asumiendo los gastos y riesgos relacionados con el transporte de la mercancía.
DEQ	Delivered Ex-Quay	Entregada en muelle	Sólo marítimo	La transferencia de los riesgos y gastos se produce cuando el vendedor pone la mercancía a disposición del comprador sobre el muelle del puerto convenido y al descargar la mercancía sobre el muelle (desembarcadero), sin efectuar la importación.
DDU	Delivered Duty Unpaid	Entregada derechos no pagados	Cualquiera	El vendedor realiza la entrega de la mercancía al comprador, sin efectuar la importación ni descarga de los medios de transporte a su llegada al lugar de destino convenido; asumiendo todos los costes y riesgos relacionados con el traslado de la mercancía.
DDP	Delivered Duty Paid	Entregada derechos pagados	Cualquiera	El vendedor realiza la entrega de la mercancía al comprador asumiendo todos los costos y riesgos hasta el lugar convenido.

En la Figura 2.3 se muestra un diagrama que compara los principales Incoterms en términos de documentación, riesgo y coste. Se puede observar que el esquema con menor complejidad es el ex-work (puesto en fábrica) ya que el cliente realiza todos los trámites para llevarse la mercadería. Por otro lado la alternativa más compleja es el delivered duty paid (entregada con derechos pagados) donde el vendedor asume todos los costos y riesgos hasta poner la mercadería en el lugar designado por el Cliente.

2.2.1.2.3 Modalidades de Pago

La modalidad de Pago es especificada en el contrato de exportación y aplicará a todos los embarques bajo dicho contrato.

La modalidad de Pago por la que se opte depende del nivel de confianza que se tenga con el Cliente, es decir el nivel de riesgo que se está dispuesto a asumir.

En la Tabla N° 2.3 (*[WEB-04]*) se muestran los medios de pago más comunes y el nivel de riesgo inherente a cada opción:

Tabla N° 2.3 – Modalidades de pago ([WEB-04])

Medios de Pago	Detalle	Nivel de Riesgo
Cheques del exterior	Si el exportador decide aceptar esta forma de pago, deberá tener en cuenta: 1) que el nombre del beneficiario se anote correctamente, 2) que las cantidades anotadas con número y con letra coincidan y 3) que el documento no presente enmendaduras o alteraciones.	Hay riesgo de que la cuenta no tenga fondos, firmas no existentes, cuentas cerradas, detengan el pago.
Giros bancarios	Título de crédito nominal, se debe expedirse invariablemente a nombre de una persona física o moral. No es necesario tener una cuenta bancaria.	Para el exportador si embarca antes de recibir el original del giro.
Transferencias de fondos del exterior (Órdenes de pago)	Se utiliza el sistema de telecomunicación Swift, los bancos garantizan el pago dentro de las 24 horas. Es necesario que el exportador tenga una cuenta bancaria.	Nivel de riesgo alto para el exportador. Se recomienda esta transacción si existe mucha confianza entre ambas partes.
Cobranza bancaria internacional	Los bancos ofrecen este servicio el cual es gestionado a nombre del exportador. El exportador debe acudir a su banco para que le brinden este servicio y entregar los documentos representativos de la mercancía y en ciertos casos algún título de crédito (letra de cambio o pagaré), este banco por medio de su banco corresponsal (localidad del importador) presenta o entrega lo documentos contra el pago del importe respectivo o contra la aceptación del título de crédito.	Mediana seguridad para el exportador, puede darse el caso que el importador no de la aceptación del pago. Se recomienda antes de utilizar es forma de pago se solicite asesoría del especialista
Remesas Documentarias	Simple: se envió los documentos de embarque por simple correo	Riesgo alto par el exportador (vendedor) quien debe enviar la mercancía y los documentos sin promesa de pago.
	Documentos en cobranza o cobranza documentaria; el exportador envía los documentos a través de un banco a quien ordena entregarlos al comprador previo pago del monto acordado	Los bancos no aseguran el pago, solo siguen instrucciones de cobranza.
Letras avaladas	El banco garantiza el pago de una letra ante el girador o presentador, en el caso de eventual incumplimiento de pago de parte del girado /aceptante. Las letras deben tener vencimiento certero, caso contrario, los bancos están imposibilitados de avalarlas	
Créditos documentarios (cartas de crédito)	Documento emitido por el banco del comprador, quien pide a su banco la emisión de su crédito a favor del exportador (beneficiario)	Mayor seguridad para el exportador.

El medio de pago que ofrece mayor seguridad para el exportador es la carta de crédito por lo que es la más usada por la compañía.

A continuación se revisarán algunas definiciones al respecto.

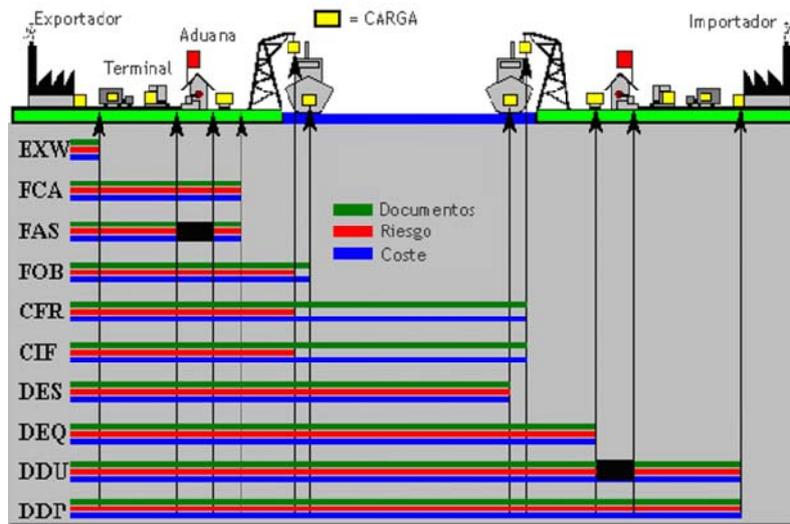


Figura N° 2.3 – Diagrama comparativo de incoterms [WEB-02]

2.2.1.2.4 Cartas de Crédito

La Carta de Crédito es un documento bancario mediante el cual un banco emisor, actuando a solicitud de un importador, se compromete a pagar al exportador a través de un banco local el valor establecido en la Carta de Crédito, siempre y cuando el exportador cumpla con el 100% de las instrucciones y cláusulas determinadas en el documento.

Existen ciertas modalidades de cartas de crédito que establecen el nivel de seguridad a adoptar. Entre las más usadas están las “Irrevocables” que determinan que el importador no pueda modificar las condiciones sin la autorización escrita del exportador. Así mismo se usa la modalidad de “Confirmada” lo cual determina que una vez que el exportador ha recibido del banco local la confirmación de la carta de crédito y cumpliendo la totalidad de las instrucciones impartidas en la carta de crédito, el banco local deberá pagar automáticamente al exportador el valor indicado en la factura comercial.

En la Tabla N° 2.4 se describen a detalle las modalidades de Carta de Crédito existentes:

Tabla N° 2.4 – Tipos de carta de crédito ([WEB-04])

Modalidades de la Carta de Crédito	Detalle
Revocable	El banco emisor puede en cualquier momento modificar o cancelar las cartas de crédito revocables sin que sea necesario avisar en forma anticipada al beneficiario

Modalidades de la Carta de Crédito	Detalle
Irrevocables	El banco emisor se compromete en forma total y definitiva a pagar, aceptar, negociar o cumplir con los pagos diferidos a su vencimiento, siempre que los documentos respectivos cumplan con todos los términos y condiciones. Se manejan las cláusulas roja (a sola firma) y verde (contra entrega de documentos)
Notificada	Exime a los bancos distintos del emisor de todo compromiso de pago ante el beneficiario, ya que sólo se limitan a notificar al beneficiario los términos y las condiciones de la operación, el único banco que se compromete a pagar es el emisor, pero, como se señaló, generalmente éste se encuentra en otro país. El inconveniente de este tipo de carta de crédito es que el exportador no cuenta con la obligación absoluta e incondicional del banco notificador.
Confirmada	Proporciona al exportador seguridad absoluta de pago, siempre que los documentos requeridos hayan sido presentados al banco confirmador o a cualquier otro banco designado y cumplidos los términos y condiciones del crédito.
A la vista	Pago inmediato contra presentación de los documentos
Revolventes	La vigencia de la operación puede reinstalarse en forma automática, condicionándola a periodos específicos y a un monto previamente determinado. Estas pueden ser acumulativas o no acumulativas.
Transferibles	Da derecho al beneficiario a transferirlo total o parcialmente a uno o un segundo beneficiarios el cual no puede asignar a su vez a un tercero.
Stand by	Se utiliza para garantizar el pago a un acreedor si su deudor incumple sus obligaciones contractuales; el único requisito para que el beneficiario pueda cobrarla es que compruebe, por lo general con un documento certificado por un tercero que su deudor no le pagó en su oportunidad.

Las reglas y usos de las Cartas de Crédito han sido aprobados por la Cámara de Comercio Internacional (CCI), y publicados en el documento UCP-500 (Uniform Customs and Practice for Documentary Credits). [WEB-03].

En la Figura 2.4 se muestra el ciclo de vida de una carta de crédito:

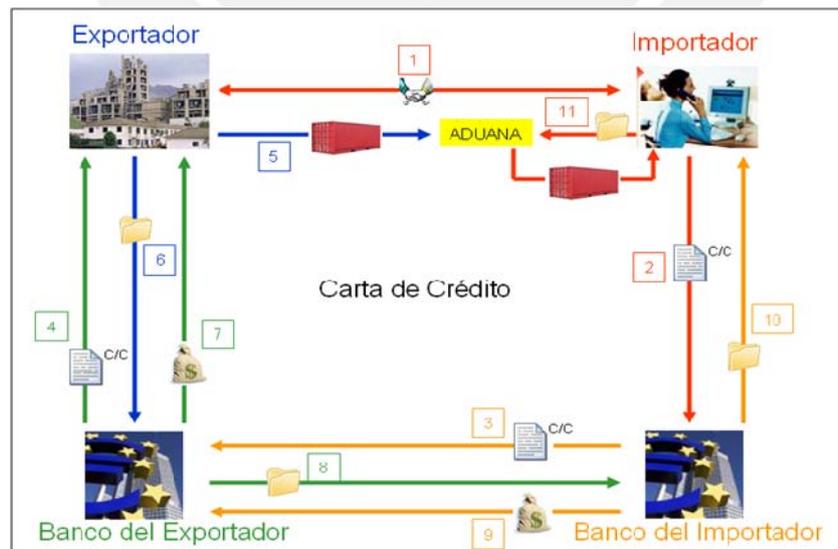


Figura N° 2.4 – Ciclo de una carta de crédito (elaboración propia)

El ciclo inicia en el paso [1] donde el importador y exportador llegan a un acuerdo para realizar una exportación con modalidad de pago con carta de crédito. En el paso [2] el importador solicita a su banco local gestione una carta de crédito. Dicho banco se comunica con el banco del exportador (paso [3]) para abrir la carta de crédito según las condiciones acordadas. En el paso [4] el banco del exportador le hace llegar al exportador la carta de crédito para su conformidad.

Con esto el exportador puede proceder con el embarque de la mercadería (paso [5]) que queda en la aduana del país del importador. A continuación en el paso [6] el exportador presenta la documentación del embarque (requerida en la carta de crédito) a su banco local y este procede a abonarle el pago respectivo (paso [7]).

En el paso [8] el banco del exportador envía la documentación del embarque al banco del importador para que le abone el valor de la carta de crédito (paso [9]). Seguidamente en el paso [10] el banco del importador le remite los documentos del embarque al importador para que pueda presentárselos a la aduana (paso [11]) y proceda a retirar la mercadería.

2.2.2 Monitoreo de Embarques

En esta etapa se realizan todas las actividades para controlar los embarques próximos y en curso, tal como se muestra en la figura 2.5.

El área de exportaciones tiene la responsabilidad de mantener actualizada la información de los embarques y de publicar mensualmente la programación para que las áreas que intervienen en el proceso puedan planificar sus actividades. Así mismo es responsable de comunicar cualquier cambio de última hora.

Los datos principales y que necesitan ser informados son:

- Cliente.
- Puerto Destino.
- Producto.
- Cantidad solicitada (en toneladas).
- Tolerancia. Se refiere al nivel de variación aceptado por el cliente respecto al tonelaje solicitado.
- LAYCAN. Se refiere al rango de fechas planificado para cargar la embarcación
- ETA. Es la fecha estimada de llegada de la embarcación.
- Nombre de la embarcación.
- Modalidad de pago acordada.
- Nombre del agente portuario y marítimo.

Por otro lado el sistema de gestión de la calidad de la empresa incorpora en este caso un documento denominado “Características de exportación” con el propósito de comunicar formalmente a las áreas operativas las instrucciones necesarias para preparar el embarque.

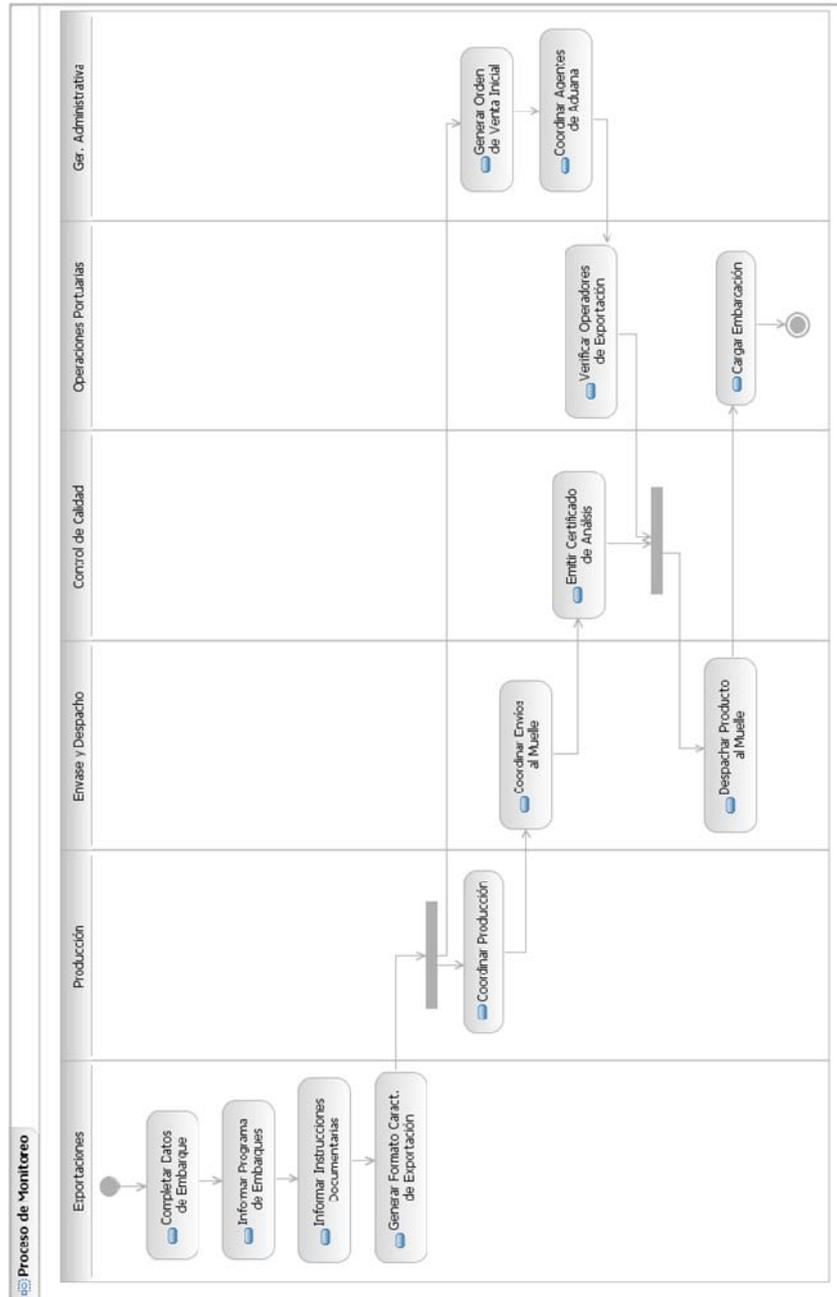


Figura N° 2.5 – Proceso de exportaciones: Etapa de monitoreo de embarques

2.2.2.1 Áreas involucradas en el Proceso

A continuación se describe la participación de cada área en esta etapa del proceso:

- Área de Producción, dentro del proceso tiene la función de asegurar que la producción abastecerá la demanda de exportación, por ello necesitan planificar los niveles de disponibilidad de cada producto para las fechas de cada embarque.
- Área de Control de Calidad, tiene la función de asegurar que la calidad del producto cumple con las características exigidas por el cliente. Necesitan conocer los embarques para tomar las muestras del proceso correspondientes a dicho lote de producción y poder emitir los certificados de calidad obtenidos.
- Área de Envase y Despacho, tiene la función de asegurar el transporte oportuno del producto desde la planta hasta el muelle. Para ello realiza la programación de envíos.
- Área de Ventas, necesita conocer los datos exactos de un embarque para emitir la orden de venta y finalmente la factura de exportación.
- Área de Cobranzas, necesita consultar el medio de pago acordado con el cliente y la fecha estimada de cobro.
- Área Administrativa, dentro del proceso de exportación tiene la función de coordinar y emitir la documentación necesaria para realizar el embarque.

2.2.2.2 Traslado del Producto al Muelle

La programación de envíos al muelle se realiza en base la capacidad de almacenaje, la capacidad de transporte y la velocidad de carga del buque.

La capacidad del muelle está dada por dos silos de almacenamiento de 12,000 y 18,000 toneladas respectivamente donde el material es transportado para luego llevarlo por fajas transportadoras al barco.

La capacidad de transporte está dada por la disponibilidad de camiones y la frecuencia de los viajes hasta completar el total de toneladas requeridas. Cada camión puede transportar hasta 30 toneladas.

Para iniciar el traslado del producto se genera una orden de despacho con referencia al embarque para autorizar la movilización de una determinada cantidad de toneladas fuera de la planta. Luego para autorizar la salida de cada vehículo con carga debe generarse una orden de envío.

Toda esta información se controla a través de un Sistema automatizado de despacho por lo que se puede conocer en tiempo real la cantidad enviada al muelle en un momento determinado así como la cantidad de viajes realizada y lo que falta por transportar.

En la tabla N° 2.5 se muestra un modelo de programación de envíos al muelle:

Tabla N° 2.5 – Programación de envíos de producto al muelle

Programa de Envío					
Fecha	# de Horas	Stock Inicial Conchán (t)	Envío al Muelle (t)	Carga al Barco (t)	Stock Final Conchán (t)
Saldo Inicial					300
26-Feb		300			300
27-Feb		300			300
28-Feb	16	300	3,200		3,500
01-Mar	16	3,500	3,200		6,700
02-Mar	16	6,700	3,200		9,900
03-Mar	16	9,900	3,200		13,100
04-Mar	16	13,100	3,200		16,300
05-Mar		16,300			16,300
06-Mar	16	16,300	3,200		19,500
07-Mar	16	19,500	3,200		22,700
08-Mar	24	22,700	5,000	10,000	17,700
09-Mar	16	17,700	3,200	12,000	8,900
10-Mar	16	8,900	3,200	11,000	1,100
11-Mar	16	1,100	3,200		4,300
12-Mar		4,300			4,300
13-Mar	16	4,300	3,200		7,500
14-Mar	16	7,500	3,200		10,700
15-Mar	16	10,700	3,200		13,900
16-Mar	16	13,900	3,200		17,100
17-Mar	16	17,100	3,200		20,300
18-Mar	16	20,300	3,200		23,500
19-Mar		23,500			23,500
20-Mar	16	23,500	3,200	10,000	16,700
21-Mar	16	16,700	3,200	12,000	7,900
22-Mar	16	7,900	3,200	11,000	100
23-Mar	16	100	3,200		3,300
24-Mar	16	3,300	3,200		6,500
25-Mar	16	6,500	3,200		9,700
26-Mar		9,700			9,700
27-Mar	16	9,700	3,200		12,900
28-Mar	16	12,900	3,200		16,100
29-Mar	16	16,100	3,200		19,300
30-Mar	16	19,300	3,200		22,500
31-Mar	24	22,500	5,000	10,000	17,500
01-Abr	24	17,500	4,500	12,000	10,000
02-Abr		10,000		10,000	0,000
Totales:	488		97,700	99,000	

El total de la columna de material enviado al muelle no necesariamente será igual al de carga al barco ya que los silos de almacenamiento pueden tener un stock inicial de algún embarque anterior. Esto es tomado en cuenta al momento de planificar el transporte del producto.

2.2.2.3 Trámites documentarios

Entre los documentos requeridos para efectuar un embarque se encuentran aquellos exigidos por las autoridades aduaneras y portuarias y aquellos exigidos por el cliente como lo pueden ser el certificado de calidad o el certificado de muestreo. El cliente solicita a través de las “instrucciones documentarias” la información que se requiere en cada documento.

Los documentos que usualmente intervienen en un embarque son:

- Factura Comercial. Es la factura de exportación, incluye las toneladas exactas, el valor de la venta y otros cargos según *INCOTERMS* tales como fletes y seguro internacional. Así mismo se indica la partida arancelaria del producto y el país de origen y destino.
- Conocimiento de Embarque (Bill of Landing). Este documento es uno de los de mayor importancia dentro de la exportación por constituir el documento que acredita la propiedad de la mercadería, siendo a la vez contrato de transporte entre el cargador y el transportador y la prueba del cargamento de la mercadería a bordo de la nave. Sin este título no se puede retirar la mercancía en el lugar de destino. [WEB-05]
- Certificado de Origen. Documento que permite identificar y garantizar la procedencia de las mercancías, permitiendo a los exportadores hacer uso de las preferencias arancelarias que otorga el país importador. [WEB-05]
- Certificado de Calidad. Documento que certifica que el producto embarcado cumple con las características físicas y químicas exigidas por el Cliente. Los análisis son realizados por el área de control de calidad y ratificados por una entidad externa y autorizada para este fin.
- Certificado de Muestreo. Documento que certifica el método de toma de muestras del producto embarcado para ser analizado por el área de control de calidad y ser mandado a un laboratorio externo.
- Draft Survey. Documento que certifica la cantidad cargada a la embarcación. Es el cálculo de peso por medición del desplazamiento del buque.

- Certificado de Inspección de Bodegas (Holds Inspection Certificate). Es el certificado de inspección de las bodegas del buque para verificar que se encuentran en condiciones de almacenar el producto (bodegas vacías, limpias y sin humedad).
- Certificado de Peso. Documento que certifica el control del peso del producto embarcado en cada bodega de la embarcación.

Por otro lado para poder efectuar el embarque, el área administrativa debe designar los agentes:

- Agente Aduanas. Agencia que tramita los procedimientos del régimen de exportación.
- Agente Marítimo. Coordina operaciones del puerto. Emite conocimiento de embarque.
- Agente Portuario.
- Agente Supervisor. Encargado de hacer supervisiones e inspecciones tales como draft survey, inspección de bodegas, certificado de muestreo, certificado de peso

2.2.2.4 Formato “Características de Exportación”

Quince días previos al arribo de una embarcación, el área de exportaciones genera un documento denominado “Características de Exportación” con el objetivo de comunicar formalmente las instrucciones técnicas necesarias a las áreas operativas.

Este documento está dividido en dos secciones las cuales son completadas secuencialmente por áreas diferentes (gerencia de desarrollo corporativo, gerencia administrativa y gerencia de operaciones) y finalmente distribuido a todas las áreas y gerencias de interés.

La primera sección del documento corresponde a los datos básicos: fecha y número del documento, producto, cantidad de toneladas, fecha estimada de arribo, destino de la carga, características especiales solicitadas. Esta sección está a cargo del área de exportaciones.

La segunda sección del documento corresponde a la determinación de las toneladas a transportar al muelle, la fecha de inicio del traslado (es posible que se cuente con stock almacenado en el muelle). Así mismo se especifica la información correspondiente al control de pesaje: se determina el control de balanzas, la forma de pesar los camiones (por muestreo, a la salida o a la llegada) y la utilización de balanza de terceros. Esta sección está a cargo de la gerencia de operaciones.

Luego que estas secciones son completadas el formato debe ser distribuido a las áreas y gerencias de interés; usualmente son la gerencia de operaciones, la superintendencia general de producción, la superintendencia de operaciones portuarias y la gerencia de desarrollo corporativo.

2.2.3 El Post-Embarque

En la Etapa de Post-Embarque se realizan todas las actividades requeridas luego de completar el embarque del producto como son la determinación de la carga, la facturación, el cálculo de penalidades y finalmente la cobranza. Estas actividades se muestran en detalle en la Figura 2.6.

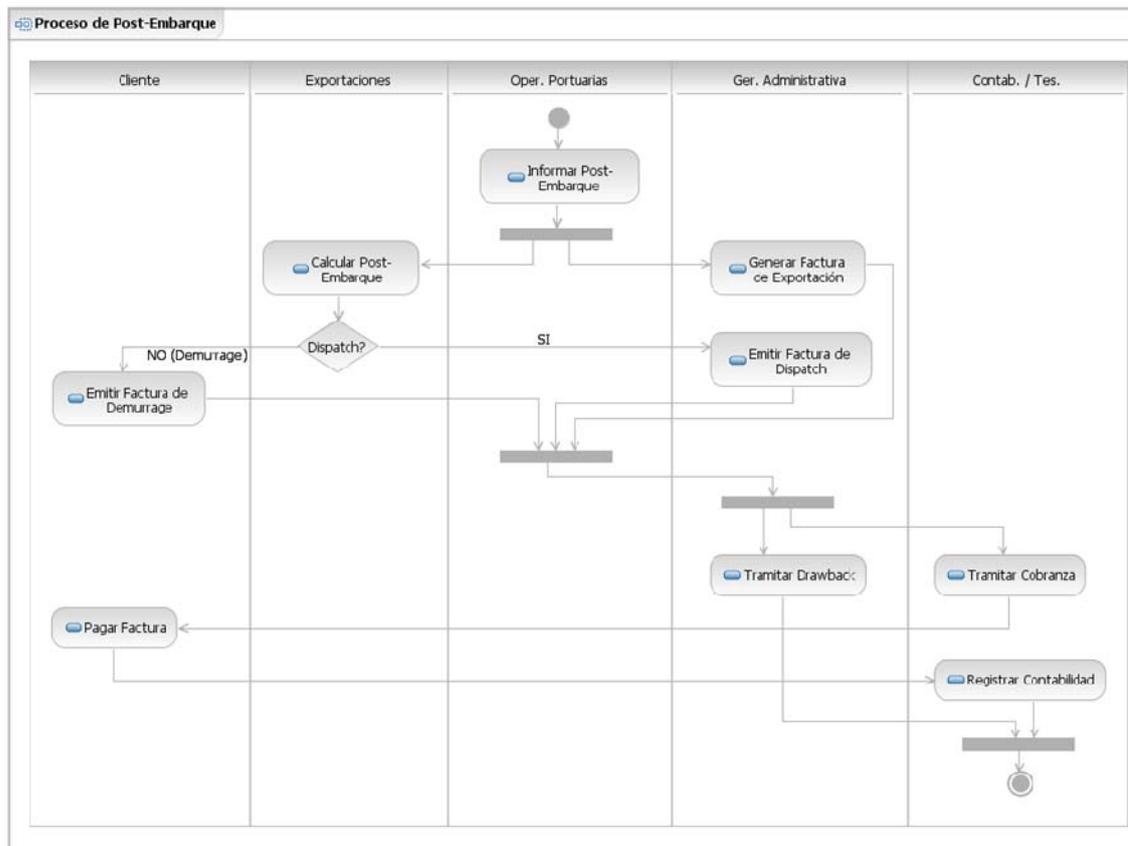


Figura N° 2.6 – Proceso de exportaciones: Etapa de post-embarque

2.2.3.1 Factura de exportación

Una vez culminadas las actividades de carga, el agente supervisor designado verifica e informa la cantidad exacta embarcada en las bodegas de la nave. Esta información está consignada en el “Draft Survey”, documento que especifica el cálculo de peso por medición del desplazamiento del

buque, es decir, bajo determinados parámetros se calcula la carga en base a la medida en que el buque se ha sumergido debido al peso de dicha carga.

La emisión de la factura de exportación está a cargo del departamento de ventas, quienes en coordinación con el departamento de exportaciones proceden a registrar la información en el Sistema de Ventas para finalmente imprimir la factura.

2.2.3.2 Cálculo de dispatch y demurrage

Una vez culminada la carga de la embarcación, el agente marítimo informa mediante el “Statement of Facts / PortLog” el detalle de actividades de carga.

A través de este documento se informan las actividades diarias tales como la llegada de la nave, el comienzo de la carga, el avance diario por hora, las horas en que no se embarcó, la finalización de las operaciones de carga y la fecha de partida entre otras actividades. (En la tabla N° 2.6 se muestran las actividades parciales de la embarcación “UBC SVEA”)

Tabla N° 2.6 – Bitácora de actividades del muelle

NAME OF VESSEL:		MV "UBC SVEA" Voy 5-018				
OPERATOR:		UNITED BULK CARRIER				
PORT OF LOADING:		CONCHAN, PERU				
PORT OF DISCHARGE:		GRAMERCY, LOUISIANA				
ARRIVING FROM:		CONCHAN, PERU				
DESCRIPTION OF CARGO:		CEMENT IN BULK				
QUANTITY LOADED:		31,053.540 MT				
MASTER:						
DAY	DATE	WORKING TIMES	NON-WORKING TIMES	HOLD	REMARKS	
FRIDAY	12/23/05	1130		3	COMMENCED LOAD OPERATIONS H3	
		1130-2135			CONTINUOUS LOADING	
		2135		3	STOPPED LOAD OPERATIONS H3	
			2135-2150			MOVE SHIPLOADER TO HOLD H4
		2150		4	COMMENCED LOADOPS H4	
		2150-2400			CONTINUOUS LOADING	
SATURDAY	12/24/05	0000-0040			CONTINUOUS LOADING	
			0040-0135	4	STOPPED LOAD OPERATIONS H4 DUE RAIN	
		0135-0640			CONTINUOUS LOADING	
		0640		4	STOPPED LOAD OPERATIONS H4	
			0640-0700			MOVE SHIPLOADER TO HOLD 2
		0700		2	COMMENCED LOAD OPERATIONS H2	
		0700-1415				CONTINUOUS LOADING
		1415		2	STOPPED LOAD OPERATIONS H2	
			1415-1440			MOVE SHIPLOADER TO HOLD 5
		1440				COMMENCED LOAD OPERATIONS H5
	1440-1810			CONTINUOUS LOADING		
	1810		5	STOPPED LOAD OPERATIONS H5		
		1810-1830			MOVE SHIPLOADER TO HOLD 5	

En base a este informe se determina el tiempo exacto empleado para la carga de la nave y permitirá realizar el cálculo de las penalidades conocidas como *DEMURRAGE* en caso se haya incurrido en demora según el tiempo permitido de carga o *DISPATCH* en caso se haya cargado la nave en un tiempo menor.

El tiempo permitido de carga, como se ha mencionado anteriormente (Cap. 2.2.1), está basado en las toneladas promedio que se cargan por día según ciertos parámetros técnicos. El monto de las penalidades para cualquiera de las partes está dado por la diferencia entre el tiempo real empleado y el tiempo permitido con una tasa establecida (US\$/día) según sea el caso.

En caso se haya incurrido en *DEMURRAGE*, se procede a informar al Cliente para que emita su factura y luego efectuar el pago correspondiente. El monto de la penalidad puede ser negociado según las condiciones en la que se dado la situación (por ejemplo problemas meteorológicos).

En caso se haya incurrido en *DISPATCH*, se procede a emitir la factura por el monto correspondiente y es enviado al Cliente para que realice el pago correspondiente.

2.2.3.3 Cobranza

Para que se realice la cobranza es necesario que los documentos requeridos se hayan completado y estén conformes. Estos documentos son los exigidos por el cliente en las “instrucciones documentarias” y que usualmente son: Draft Survey, certificado de Peso, certificado de muestreo, conocimiento de embarque y factura de exportación.

La cobranza es tramitada por el área de Tesorería y depende de la forma de pago acordada, las más comunes son Carta de Crédito y transferencia bancaria a N días.

En caso el pago sea mediante carta de crédito se procede a entregar la documentación completa al banco local para que éste luego de las verificaciones respectivas efectúe el pago. Posteriormente el banco remitirá la documentación del embarque al cliente para que pueda retirar la mercadería de su aduana.

En caso el pago sea mediante transferencia bancaria se procede a remitir la documentación del embarque al cliente para que luego de su conformidad efectúe la transferencia a la cuenta corriente de la empresa.

Las actividades adicionales en esta etapa son la tramitación de la restitución de los derechos arancelarios, el cual es un régimen de compensación por la adquisición productos gravados en su

importación para ser usados en la producción de cemento. Así mismo se deben efectuar los trámites necesarios para acogerse al Régimen de recuperación anticipada del IGV, que es un beneficio que devuelve el I.G.V. pagado en la adquisición de productos o servicios relacionados a la producción de cemento.

2.2.3.4 Drawback (Restitución de derechos arancelarios)

El Drawback es un beneficio que otorga la Superintendencia Nacional de Aduanas (SUNAD) a las empresas productoras-exportadoras correspondiente al 5% del valor del producto exportado. Debe entenderse como valor del producto exportado, al valor FOB (Puerto de Embarque) excluidas las comisiones y cualquier otro gasto deducible en el resultado final de la operación de exportación, expresado en dólares americanos. [WEB-06]

Este beneficio se otorga como devolución de los derechos de importación pagados en la importación de materias primas, insumos, productos intermedios, partes o piezas incorporados en la producción de bienes exportados haciendo que se incremente el costo de producción.

No se concederá el beneficio por el uso exclusivo de combustibles importados o cualquier otra fuente energética cuando su función sea la de generar calor o energía para la obtención del producto exportado, así como los repuestos y útiles de recambio que se consuman o empleen en la obtención de dicho bien.

La empresa productora – exportadora deberá proporcionar a ADUANAS durante el proceso de fiscalización, la documentación e información necesaria que sustente la procedencia del beneficio, debiendo llevar para tal efecto el registro del porcentaje de insumos importados incorporados o consumidos en el producto exportado y de las mermas, residuos y subproductos, desperdicios con y sin valor comercial, generados en el proceso productivo.

Dicho beneficio se hace efectivo siempre y cuando no exceda el 50% del valor FOB y se paga mediante nota de crédito o cheque dentro del décimo día útil siguiente a la presentación de la solicitud.

Para el caso de las exportaciones de cemento la aplicación de dicho régimen es por partida arancelaria, es decir por tipo de producto exportado (Clínker/Cemento).

2.2.3.5 Recuperación del IGV

El Régimen de recuperación anticipada del IGV es el beneficio que otorga la Superintendencia de Administración Tributaria (SUNAT) a las empresas que se dediquen a actividades productivas destinadas a exportación, corresponde al valor del impuesto general a las ventas (I.G.V.) pagado en la compra de cualquier bien o servicio relacionado con la exportación.

El monto del I.G.V. consignado en los comprobantes de pago da derecho a un “Saldo a favor” del exportador, que puede deducirse de los impuestos a pagar.

En caso extraordinario que no se tuviera impuestos por pagar, se podrá compensar con la deuda tributaria de cualquier otro tributo del tesoro público. Si no fuera posible lo anterior, se procederá a la devolución mediante Nota de Crédito negociable o cheque.

Para solicitar la devolución deberá tenerse en cuenta lo siguiente ([WEB-07]):

- A. El contribuyente podrá acogerse al presente Régimen, como máximo dos (2) veces al año.
- B. El formulario - solicitud de devolución deberá presentarse en la Intendencia Regional u Oficina Zonal correspondiente al domicilio fiscal del contribuyente. Los contribuyentes pertenecientes al directorio de la Intendencia Principales Contribuyentes Nacionales presentarán el formulario en la sede de la mencionada Intendencia.
- C. La solicitud de devolución podrá incluir más de un bien de capital que cumpla con lo señalado en el primer párrafo del presente artículo.
- D. Previamente a la devolución la SUNAT podrá realizar las compensaciones a que se refiere el primer párrafo del Artículo 40^o del Código Tributario.

2.3 Descripción del Problema

El proceso de exportación de cemento requiere una cuidadosa coordinación entre diferentes áreas de la empresa. El éxito de la operación depende de la eficacia en comunicar oportunamente la información permitiendo a cada área planificar sus actividades.

Uno de los puntos a resolver es el comunicar eficientemente la programación de embarques y más aún los cambios que con frecuencia se realizan a las fechas, toneladas y otros datos del embarque. Una educada comunicación permitirá:

- Una correcta planificación del área de producción, quienes deben asegurar tener disponible y en stock la cantidad de cada producto necesario para poder atender la demanda tanto del mercado nacional como extranjero.

- Una correcta planificación del área de despacho, quienes deben planear anticipadamente el transporte del producto al muelle. Una mala programación de envíos puede ocasionar desabastecimiento del producto en los silos de almacenamiento del muelle y por tanto retrasos en la carga de la embarcación con las consecuentes penalidades.

Otro punto crítico es el gran número de tareas con controles manuales, las cuales están sujetas a errores humanos. Entre las tareas manuales críticas se encuentran:

- La generación de los certificados de calidad. Estos deben cumplir con las especificaciones solicitadas por el cliente. El incumplimiento de las condiciones podría cancelar el embarque.
- El proceso de facturación. Se deben calcular cuidadosamente los montos en base a los precios acordados (pueden variar a lo largo del año) y a las cantidades exactas cargadas informadas por el agente supervisor de muelle.
- El cálculo de las penalidades incurridas. Sujeto a negociación por ambas partes, luego de lo cual se gestiona el pago o el cobro según corresponda.
- La tramitación de los regímenes a los que se acoge la empresa. Entre ellos el Drawback (restitución de derechos arancelarios) y la recuperación anticipada del IGV.
- La gestión del cobro. Dependiendo de la modalidad de pago acordada en cada caso, se requiere controlar la liquidez de las diferentes cuentas corrientes de la empresa.

Finalmente es necesario contar con información exacta del estado actual de las exportaciones para permitir tener un panorama de la posición de la empresa según lo planificado en cuanto a fechas, montos y volúmenes exportados de cada tipo de producto, permitiendo establecer indicadores de desempeño, calidad y establecer metas para el proceso.

Contar con un sistema de información ayudará a controlar las actividades del proceso manteniendo actualizada y disponible los datos de cada embarque ofreciendo a las áreas la información que necesitan en el momento oportuno. Así mismo ofrece un medio confiable para alimentar a otros sistemas relacionados como el de control de calidad, tesorería o despacho.

Un sistema de información ayudará a controlar el proceso coordinando las actividades a través de notificaciones, alertas, indicadores y reportes.

Por otro lado a través de la asignación de roles a cada usuario del sistema se puede distribuir las responsabilidades controlando las tareas que cada quien puede realizar.

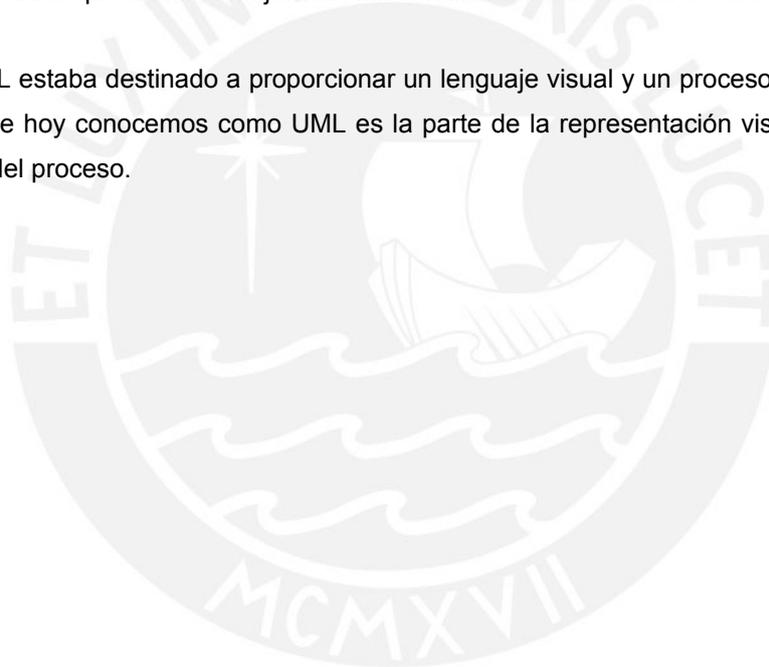
2.4 Metodología a emplear en la implementación del Sistema

Para el desarrollo del Sistema se usará el marco definido por el Proceso Unificado (Unified Process, UP).

El proceso de desarrollo de software unificado (USDP) es un estándar de la industria del Proceso de la Ingeniería de Software desarrollado por los autores del UML. Se conoce comúnmente como “Unified Process” o UP. [ARL-02].

El Proceso Unificado es un marco de desarrollo iterativo e incremental compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones. Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

El proyecto UML estaba destinado a proporcionar un lenguaje visual y un proceso de ingeniería de software. Lo que hoy conocemos como UML es la parte de la representación visual del proyecto, UP es la parte del proceso.



3. Identificación de Requerimientos

3.1 Roles del Sistema

Según las actividades y responsables identificados dentro de los límites del proceso de exportaciones se han identificado los siguientes roles:

1. **Jefe de Exportaciones.** Responsable de administrar los cronogramas de embarques, los contratos de exportación, coordinar y mantener informado de todos los cambios en las condiciones del embarque. Es quien da inicio al proceso y quien lleva el control de toda la operación.
2. **Gerente de Desarrollo Corporativo.** Responsable de determinar las condiciones para los contratos y de dar su aprobación final.
3. **Coordinador del Área Administrativa.** Encargado de coordinar los trámites administrativos para la exportación.
4. **Operador de Planta.** Responsable de coordinar y controlar los envíos del producto al muelle.
5. **Secretario de Muelle.** Responsable de registrar la bitácora de eventos del muelle para mantener informada a la jefatura de exportaciones del estado y progreso de las actividades.

3.2 Módulos del Sistema

Basándonos en las etapas del proceso descritas en el capítulo 2.2, el sistema ha sido dividido en cuatro módulos según se muestra a continuación:

3.2.1 Módulo de Planificación

Este módulo implementa la funcionalidad descrita en la etapa de planificación del proceso (ver capítulo 2.2.1). Incluye la programación anual de los embarques, negociación con los clientes, generación y aprobación de los contratos de exportación, registro de los embarques y condiciones.

3.2.2 Módulo de Monitoreo de embarques

Este módulo implementa la funcionalidad descrita en la etapa de monitoreo de embarques del proceso (ver capítulo 2.2.2). Incluye la notificación de la programación de embarques, el control de

los envíos al muelle, la asignación de los agentes de aduana, la carga de la embarcación y el aseguramiento de la calidad del producto.

3.2.3 Módulo de post-embarque

Este módulo implementa la funcionalidad descrita en la etapa de post-embarque del proceso (ver capítulo 2.2.3). Incluye las actividades posteriores embarque: bitácora de eventos de carga (control de horas efectivas de carga) y gestión de las penalidades, facturación, cálculo y control del Drawback.

3.2.4 Módulo de Generación de Reportes

Implementa la generación de reportes de control y de inteligencia de negocios que controlen el proceso y apoyen la planificación gerencial.

3.3 Requerimientos Funcionales

A continuación se describen los requerimientos funcionales identificados para el proceso los cuales han sido agrupados por módulo.

Los requerimientos serán codificados para su mejor identificación y se harán referencia a ellos a lo largo del presente documento.

3.3.1 Módulo de Planificación

SER-001	Registro de Cronograma de Embarques. Facilitar la planificación de embarques permitiendo administrar su distribución anual llevando las versiones de los cambios realizados.
SER-002	Generación de los Contratos de Exportación. Permitir generar los contratos de exportación para cada Cliente tomando como base la información del cronograma anual de embarques aprobado.
SER-003	Registro de las condiciones del contrato. Permitir registrar los datos más importantes del contrato tal como precio, factores para penalidades y especificaciones de calidad.
SER-004	Registro de datos del Embarque. Permitir registrar los principales datos de cada embarque como fechas de arribo, Laycan, embarcación, agentes de aduanas, embarcación designada.
SER-005	Aprobación del Contrato de Exportación. Se requiere un mecanismo que permita a

	la gerencia de desarrollo corporativo verificar y aprobar las condiciones descritas en el contrato.
--	---

3.3.2 Módulo de Monitoreo de Embarques

SER-006	Notificar programación de embarques. Se requiere contar con un mecanismo que permita informar de manera automática vía correo electrónico la programación mensual de embarques.
SER-007	Notificar los cambios a la programación de embarques. Se requiere contar con un mecanismo que permita notificar automáticamente vía correo electrónico cualquier cambio realizados a los embarques (p.e. fecha estimada de llegada).
SER-008	Registro y notificación de Instrucciones documentarias. Permitir registrar y notificar al área administrativa la documentación requerida para el embarque.
SER-009	Generar formato de características de exportación. Se requiere automatizar el formato “características de exportación de cemento/clínker” como documento formal de instrucciones para las áreas operativas.
SER-010	Consultar los datos de un Embarque. Permitir que los usuarios puedan consulta en cualquier momento la información de los embarques programados.
SER-011	Consultar los envíos de material al muelle. Permitir consultar en tiempo real el estado del envío del producto al muelle.
SER-012	Consultar los resultados de calidad obtenidos. Permitir consultar en tiempo real los resultados del certificado de calidad emitido por el área de control de calidad.

3.3.3 Módulo de Post-Embarque

SER-013	Registrar las toneladas cargadas a la embarcación. Permitir registrar el cargo total del embarque para en base a ello realizar el proceso de facturación.
SER-014	Registrar las actividades diarias de carga del embarque. Se requiere contar con una interfaz que permita registrar los eventos diarios del muelle para determinar las horas efectivas de carga.
SER-015	Calcular la penalidad incurrida en el Post-Embarque. Permitir calcular según los días tomados para la carga y según los parámetros acordados en el contrato las penalidades (demurrage o dispatch).
SER-016	Generar la Facturación de la operación. Se requiere contar con un mecanismo seguro que permita tomar los datos de la operación y generar la factura de exportación.

SER-017	Consultar el estado de la Facturación. Permitir consultar en tiempo real el estado de la factura de exportación y detalle de cobro, así mismo consultar el detalle de la factura de dispatch o demurrage.
SER-018	Notificar fecha estimada de cobro. Se requiere contar con un mecanismo que notifique vía correo electrónico a tesorería la fecha estimada de cobro de la factura de exportación para que pueda ser planificada.
SER-019	Calculo del Drawback. Permitir calcular el monto del Drawback que corresponde entre el 5% y el 8% del precio FOB.

3.3.4 Módulo de Generación de Reportes

SER-020	Generar reporte comparativo del volumen de exportaciones de diferentes periodos. Permite comparar las exportaciones en toneladas de dos años diferentes con los valores mensuales en cada caso.
SER-021	Generar reporte comparativo de ingresos por exportaciones. Permite comparar las exportaciones en dólares de dos periodos diferentes.
SER-022	Generar reporte anual de exportaciones por cliente. Permite analizar las exportaciones por cliente.
SER-023	Generar reporte anual de exportaciones por producto. Permite analizar las exportaciones por producto.

3.4 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son aquellos que el sistema necesita para dar soporte a los requerimientos funcionales garantizando un óptimo desempeño del sistema.

Se han identificado los siguientes requerimientos no funcionales:

1. Gestión de la seguridad del sistema. Debe administrarse en base a roles de tal manera que se puedan conceder y bloquear accesos según lo determine la gerencia.
2. Manejo de Parámetros de configuración. Se deben poder configurar las variables de administración del sistema tales como variables para facturación, destinatarios de correos de notificación, etc.
3. La interfaz debe ser de fácil navegación y las búsquedas deben ser flexibles permitiendo diversos criterios de búsqueda.

4. Los tiempos de respuesta deben ser aceptables tanto para la carga de ventanas como para consultas de información al sistema.
5. El Sistema debe interactuar con otros sistemas de información tanto como sea posible integrar las plataformas.

4. Análisis del Software

4.1 Casos de Uso

A continuación se realizará el análisis de los casos de uso, comenzando con la identificación de los actores para luego continuar con la identificación de los casos de uso para cada paquete definido en el sistema.

4.1.1 Identificación de Actores

Basándose en los roles del proceso de exportaciones vistos en el capítulo 3.1 se han identificado los siguientes actores para el sistema (ver Figura 4.1):

- Usuario Consulta.** Es el actor básico, con acceso a la información pública de los embarques así como a los diferentes reportes.
- Gerente DC.** Es el actor que representa a la gerencia de desarrollo corporativo, quienes tienen la responsabilidad de verificar y dar conformidad a los contratos de exportación.
- Jefe Exportaciones.** Es el actor principal del sistema, representa a la jefatura de exportaciones. Es responsable de controlar todas las actividades del proceso.
- Usuario Administrativo.** Es el actor responsable de tramitar la documentación necesaria para el embarque.
- Usuario de Planta.** Es el actor que representa a los usuarios operativos encargados de controlar la disponibilidad y transporte del producto al muelle.
- Secretario Muelle.** Es el actor que representa a la secretaría de muelle, encargada de registrar los eventos ocurridos en la carga de la embarcación.

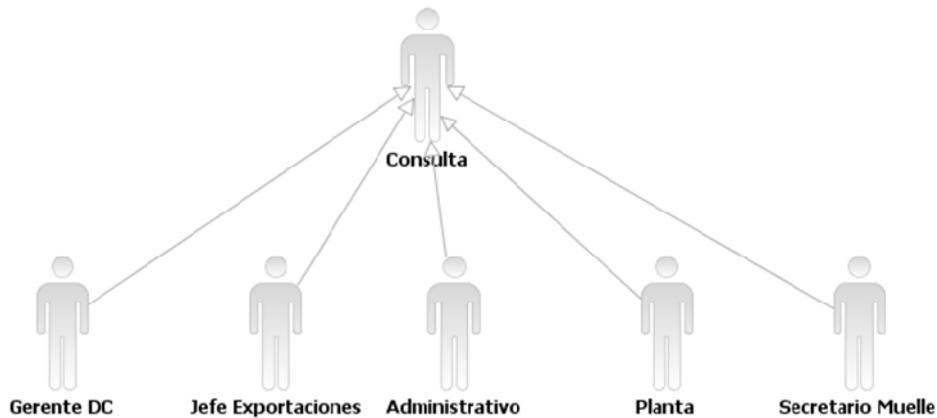


Figura N° 4.1 – Herencia de actores

4.1.2 Análisis de los Casos de Uso

A partir de los requerimientos funcionales y no funcionales del Sistema se procedió a modelar la funcionalidad del sistema a través de diagramas de Casos de Uso.

Los casos de uso han sido agrupados en paquetes tomando como base los módulos definidos en el capítulo 3.2.

En la figura 4.2 se muestra la definición de paquetes y su relación con los actores:

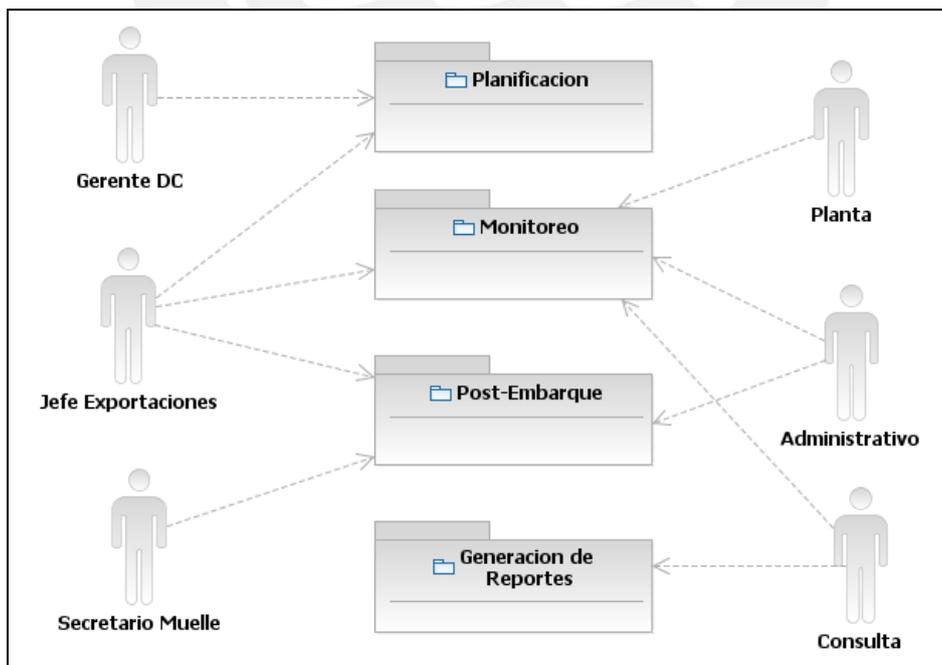


Figura N° 4.2 – Diagrama de Paquetes de casos de uso

4.1.2.1 Análisis de casos de uso del Paquete de Planificación

Introducción

En este paquete se incluyen todas las actividades iniciales del proceso de exportaciones como la planificación, negociación, generación de contratos y registro de embarques. Los actores que participan en este paquete son el jefe de exportaciones y el Gerente DC.

Casos de Uso – Paquete de Planificación

A continuación se describen los casos de uso del paquete de planificación (ver figura 4.3). Las especificaciones pueden consultarse en el documento anexo al presente trabajo.

4.1.2.1.1 *SECU-101: Registrar cronograma de embarques*

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Crea, Modificar o Eliminar cronogramas de embarques para facilitar el proceso de planificación. Permitirá registrar la distribución de embarques a los largo del año según las negociaciones con los clientes. También permitirá registrar el uso del muelle para otras actividades (recepción de embarques de carbón, alquiler de muelle y alguna otra actividad que no permita recibir embarques).

4.1.2.1.2 *SECU-102: Generar nueva versión del cronograma*

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Crea una nueva copia del cronograma de embarques actual. Permite mantener un historial del progreso de las negociaciones con los clientes.

4.1.2.1.3 *SECU-103: Generar Contratos*

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Genera los contratos de exportación para cada cliente en base al cronograma final de embarques. Cada contrato agrupa los embarques de cada cliente.

4.1.2.1.4 *SECU-104: Editar Contrato*

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Completa los detalles del contrato de exportación como lo los precios finales, las penalidades, modalidad de pago y especificaciones de calidad exigidas.

4.1.2.1.5 *SECU-105: Generar Modificación al Contrato*

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Crea un número de modificación al contrato a modo de adenda para registrar nuevos precios de un contrato en curso a partir de una fecha determinada.

4.1.2.1.6 *SECU-106: Actualizar fechas de embarque*

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Modifica las fechas estimadas de llegada del buque conforme se tenga información más precisa.

4.1.2.1.7 *SECU-107: Aprobar Contrato de exportación*

Actor: Gerente DC

Propósito: Permite al Gerente DC (Gerente de desarrollo corporativo) aprobar el contrato de exportación dando conformidad a los embarques programados de un determinado cliente.

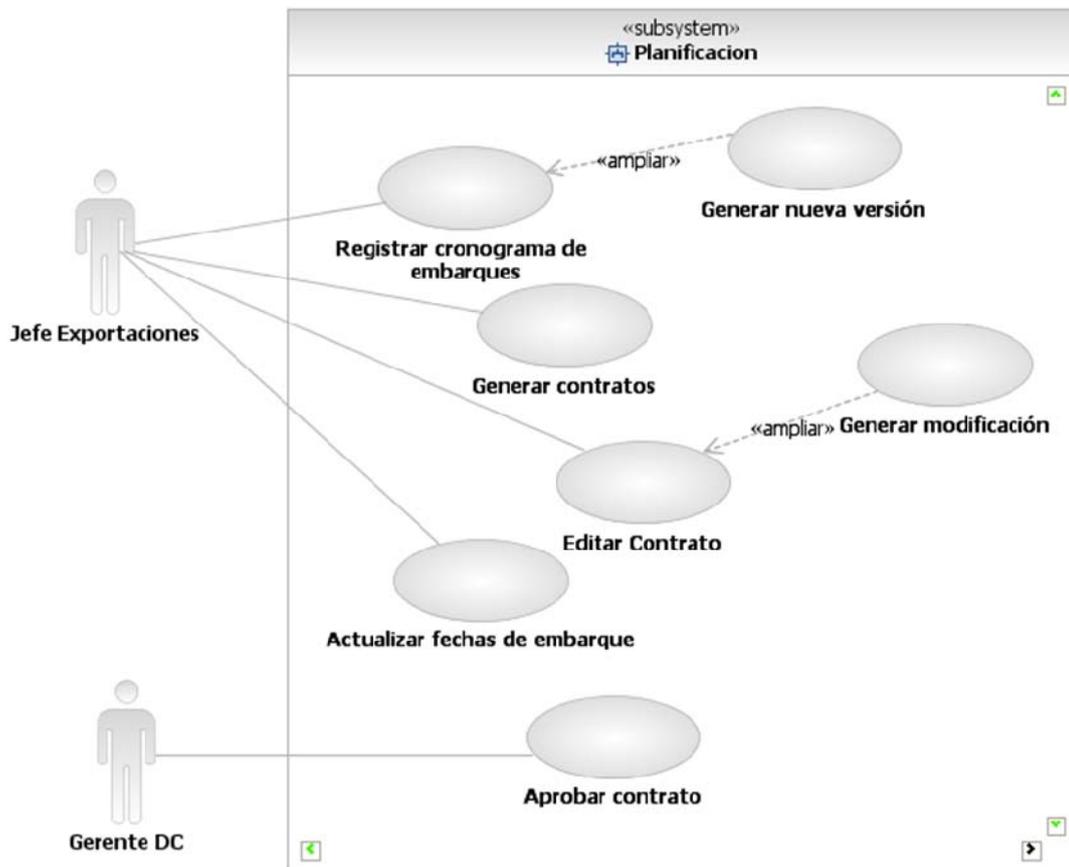


Figura N° 4.3 – Casos de uso: Paquete de Planificación

Requerimientos y Actores

1. El jefe de exportaciones, cumple con los siguientes requerimientos:

- Registra cronograma de embarques.
 - Genera los contratos de exportación.
 - Edita la información del contrato.
 - Actualiza las fechas de embarque.
2. El Gerente DC, cumple con los siguientes requerimientos:
- Aprueba el contrato de exportación.

Requerimientos y Casos de Uso

Una vez definidos los casos de uso se procederá a verificar que todos los requerimientos funcionales han sido cubiertos.

Para la verificación se utilizará una matriz con casos de uso y requerimientos (Se usará la codificación establecida en el capítulo 3.3).

Verificación de los casos de uso del paquete de planificación:

Tabla N° 4.1 – Módulo de Planificación: Matriz de verificación de Requerimientos vs. Casos de Uso

		REQUERIMIENTOS				
		SER-001	SER-002	SER-003	SER-004	SER-005
CASOS DE USO	Registrar Cronograma de Embarques	X				
	Generar nueva versión del cronograma	X				
	Generar Contratos		X			
	Editar Contrato			X		
	Generar Modificación al Contrato			X		
	Actualizar fechas de embarque				X	
	Aprobar Contrato de exportación					X

4.1.2.2 Análisis de casos de uso del Paquete de Monitoreo

Introducción

En este paquete se incluyen todas las actividades de la etapa de monitoreo de embarques como el control de la calidad del producto, el control del envío del producto al muelle, la notificación de embarques e instrucciones documentarias. Los actores que participan en este paquete son el jefe de exportaciones, el usuario de planta, el usuario administrativo y el usuario de consulta.

Casos de Uso – Paquete de Monitoreo

A continuación se describen los casos de uso del paquete de monitoreo (ver figura 4.4). Las especificaciones pueden consultarse en el documento anexo al presente trabajo.

4.1.2.2.1 SECU-201: Notificar programación de embarques

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Notifica vía correo electrónico a las diferentes áreas los embarques mensuales programados.

4.1.2.2.2 SECU-202: Registrar instrucciones documentarias

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Registrar para cada embarque los tipos de documento que se necesitan emitir así como el detalle de la información mínima requerida en cada caso.

4.1.2.2.3 SECU-203: Notificar instrucciones documentarias

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Notifica vía correo electrónico las instrucciones documentarias del embarque a los usuarios del área administrativa para que se encarguen de realizar dichos trámites.

4.1.2.2.4 SECU-204: Completar información del embarque

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Completar la información del embarque según se tenga disponible (nombre de la nave, número de orden de despacho, fecha estimada de inicio de embarque, etc.)

4.1.2.2.5 SECU-205: Notificar cambios a la programación

Actor: Jefe exportaciones.

Propósito: Notifica vía correo electrónico los cambios y/o actualizaciones realizadas a los embarques registrados en el sistema, manteniendo a los usuarios informados al respecto.

4.1.2.2.6 SECU-206: Generar formato “Características de exportación”

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Generar electrónicamente el documento “Características de exportación de Clínter/Cemento” el cual debe ser difundido para dar a conocer los detalles operacionales de la exportación.

4.1.2.2.7 SECU-207: Consultar resultados de control de calidad

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Controlar la calidad del producto embarcado consultando en línea el certificado emitido por el área de control de calidad.

4.1.2.2.8 SECU-208: Completar formato “Características de exportación”

Actor: Usuario Planta

Propósito: Completar el llenado del formato “características de exportación” ingresando la información de responsabilidad de cada área (por ejemplo forma de pesaje de los camiones despachados).

4.1.2.2.9 SECU-209: Asignar agentes para embarque

Actor: Usuario administrativo

Propósito: Asignar agentes para controlar el embarque. Los tipos de agente son: Agente marítimo, portuario, aduanas y supervisor.

4.1.2.2.10 SECU-210: Consultar instrucciones documentarias

Actor: Usuario administrativo

Propósito: Consultar las instrucciones documentarias para el embarque viendo en cada tipo de documento los requisitos para su emisión.

4.1.2.2.11 SECU -211: Consultar embarques

Actor: Usuario consulta

Propósito: Consultar la información actualizada de los embarques pendientes y los ya realizados.

4.1.2.2.12 SECU-212: Consultar envíos al muelle

Actor: Usuario consulta

Propósito: Consultar en tiempo real el progreso de los envíos al muelle del producto requerido para el embarque.

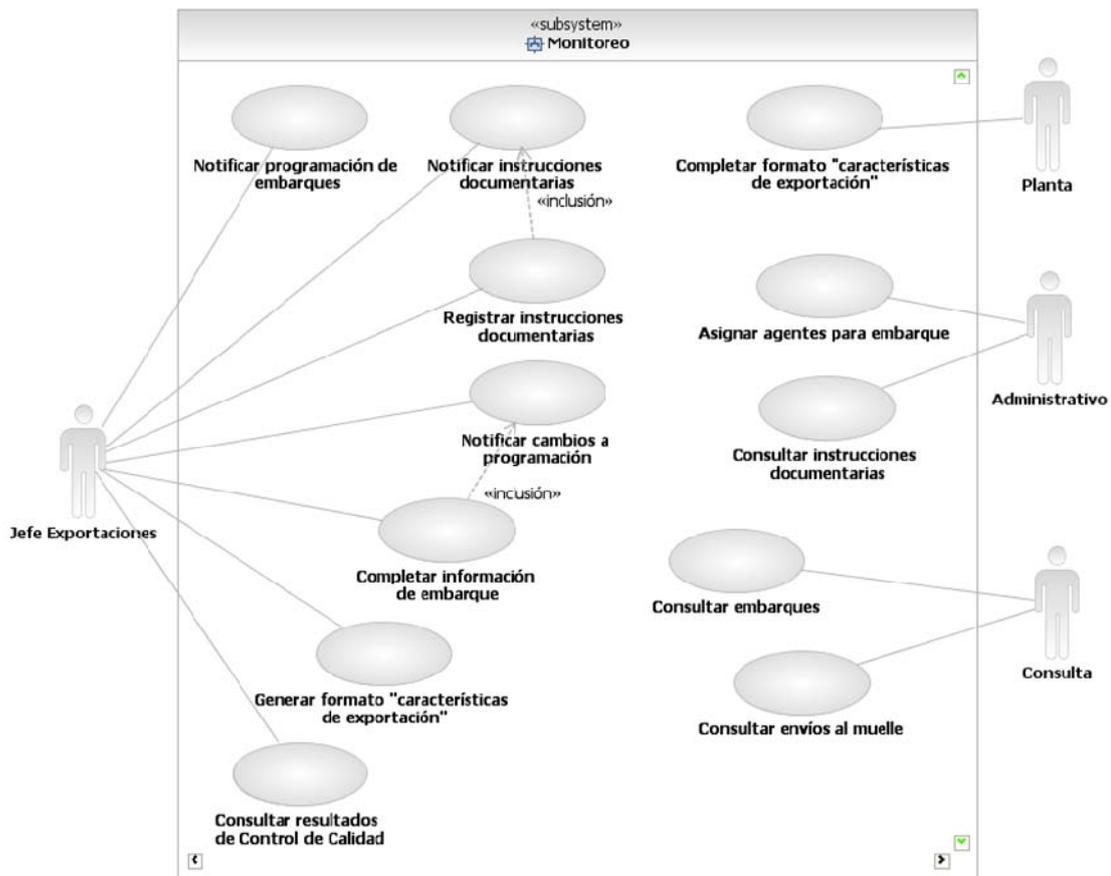


Figura N° 4.4 – Casos de uso: Paquete de Monitoreo

Requerimientos y Actores

1. El jefe de exportaciones, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Notifica la programación de embarques.
 - b. Registra las instrucciones documentarias.
 - c. Notifica las instrucciones documentarias.
 - d. Completa la información del embarque.
 - e. Notifica los cambios a la programación de embarques.
 - f. Genera el formato de "Características de exportación".
 - g. Consulta los datos de control de calidad.
2. El usuario de Planta, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Completar formato "Características de exportación"
3. El usuario Administrativo, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Consultar instrucciones documentarias
 - b. Asignar agentes de aduana

4. El usuario de Consulta, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Consultar embarques.
 - b. Consultar envíos al muelle.

Requerimientos y Casos de Uso

Una vez definidos los casos de uso se procederá a verificar que todos los requerimientos funcionales han sido cubiertos.

Tabla N° 4.2 – Módulo de Monitoreo: Matriz de verificación de Requerimientos vs. Casos de Uso

		REQUERIMIENTOS								
		SER-004	SER-005	SER-006	SER-007	SER-008	SER-009	SER-010	SER-011	SER-012
CASOS DE USO	Notificar programación de embarques			X						
	Registrar instrucciones documentarias					X				
	Notificar instrucciones documentarias					X				
	Completar información del embarque	X								
	Notificar cambios a la programación				X					
	Generar formato "Características de exportación"						X			
	Consultar resultados de control de calidad									X
	Completar formato "Características de exportación"						X			
	Asignar agentes para embarque	X								
	Consultar instrucciones documentarias							X		
	Consultar embarques							X		
	Consultar envíos al muelle								X	

Tal como se muestra en la tabla N° 4.2 para la verificación se utilizará una matriz con casos de uso y requerimientos (Se usará la codificación establecida en el capítulo 3.3).

4.1.2.3 Análisis de casos de uso del Paquete de Post-Embarque

Introducción

En este paquete se incluyen todas las actividades de cierre de un embarque como el registro de los eventos de carga, el cálculo de las penalidades de post-embarque y la facturación. Los actores que participan en este paquete son el Jefe de exportaciones, el secretario de muelle, el usuario administrativo y el de consulta.

Casos de Uso – Paquete de Post-Embarque

A continuación se describen los casos de uso del paquete de post-embarque (ver figura 4.5). Las especificaciones pueden consultarse en el documento anexo al presente trabajo.

4.1.2.3.1 SECU-301: Calcular Post-Embarque

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Calcula la penalidad incurrida con respecto al tiempo de carga, se compara el tiempo real empleado en la carga con el tiempo permitido en el contrato de exportación.

4.1.2.3.2 SECU-302: Verificar datos para facturación

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Verifica y da conformidad a la información para la facturación del embarque.

4.1.2.3.3 SECU-303: Notificar fecha estimada de cobro

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Notifica vía correo electrónico a tesorería la fecha esperada en que el cliente realizará el pago.

4.1.2.3.4 SECU-304: Calcular Drawback

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Calcula el monto de Drawback correspondiente a la exportación basándose en las restricciones impuestas por el régimen arancelario.

4.1.2.3.5 SECU-305: Consultar estado de demurrage

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Dar a conocer el estado del demurrage incurrido en el embarque a través de la factura emitida por el cliente.

4.1.2.3.6 SECU-306: Registrar toneladas cargadas

Actor: Secretario muelle

Propósito: Registrar el tonelaje exacto cargado a la embarcación determinado por el informe del agente marítimo asignado.

4.1.2.3.7 SECU-307: Registro de eventos del muelle

Actor: Secretario muelle

Propósito: Registrar la bitácora diaria de eventos de carga informados por el agente portuario que va desde el arribo de la nave hasta la culminación de la carga.

4.1.2.3.8 SECU-308: Generar factura de exportación

Actor: Administrativo

Propósito: Generar la factura de exportación para el embarque en base a los datos confirmados por el jefe de exportaciones en el caso de uso SECU-302.

4.1.2.3.9 SECU-309: Consultar estado de facturación

Actor: Consulta

Propósito: Dar a conocer el estado de la factura de exportación desde su emisión hasta su pago.

En la figura N° 4.5 se pueden ver las operaciones de este paquete.

Requerimientos y Actores

1. El jefe de exportaciones, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Calcular post-embarque.
 - b. Verificar datos para facturación.
 - c. Notificar fecha estimada de cobro.
 - d. Calcular Drawback.
 - e. Consultar estado de Demurrage.
2. El secretario de muelle, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Registrar toneladas cargadas.
 - b. Registro de eventos del muelle.
3. El usuario Administrativo, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Generar factura de exportación.
4. El usuario de Consulta, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Consultar estado de facturación.

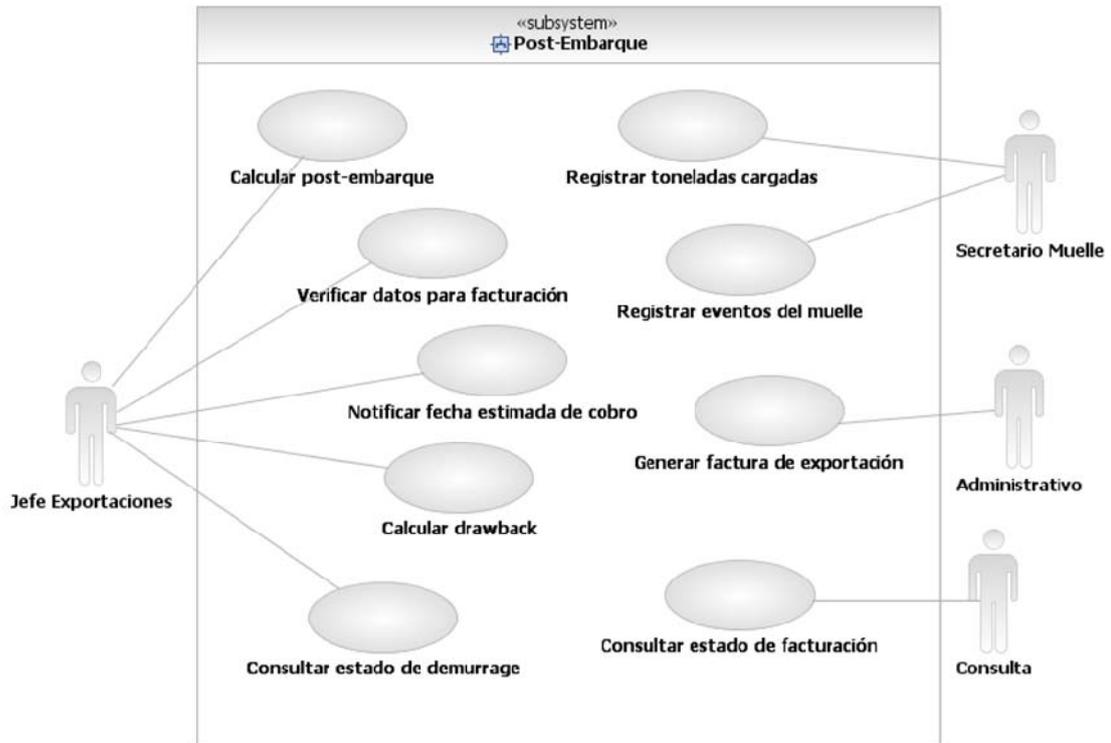


Figura N° 4.5 – Casos de uso: Paquete de Post-Embarque

Requerimientos y Casos de Uso

Una vez definidos los casos de uso se procederá a verificar que todos los requerimientos funcionales han sido cubiertos.

Tabla N° 4.3 – Módulo de Post-embarque: Matriz de verificación de Requerimientos vs. Casos de Uso

		REQUERIMIENTOS						
		SER-013	SER-014	SER-015	SER-016	SER-017	SER-018	SER-019
CASOS DE USO	Calcular Post-Embarque			X				
	Verificar datos para facturación				X			
	Notificar fecha estimada de cobro						X	
	Calcular Drawback							X
	Consultar estado de demurrage					X		
	Registrar toneladas cargadas	X						
	Registro de eventos del muelle		X					
	Generar factura de exportación				X			
	Consultar estado de facturación					X		

Tal como se muestra en la tabla N° 4.3 para la verificación se utilizará una matriz con casos de uso y requerimientos (Se usará la codificación establecida en el capítulo 3.3).

4.1.2.4 Análisis de casos de uso del Paquete de Generación de Reportes

Introducción

En este paquete se incluyen los reportes y consultas que generan la información útil para la toma de decisiones.

Casos de Uso – Paquete de Generación de Reportes

A continuación se describen los casos de uso del paquete de generación del conocimiento (ver figura 4.6). Las especificaciones pueden consultarse en el documento anexo al presente trabajo.

4.1.2.4.1 SECU-401: Consultar reporte de exportaciones por producto

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Consultar la participación de cada tipo de producto en los embarques del año.

4.1.2.4.2 SECU-402: Consultar reporte de exportaciones por cliente

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Comparar la demanda de cada cliente en el año.

4.1.2.4.3 SECU-403: Consultar reporte comparativo de volumen exportado

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Comparar el tonelaje acumulado mensual con años anteriores permitiendo analizar el comportamiento de la demanda en el año.

4.1.2.4.4 SECU-404: Consultar reporte comparativo de ingresos por exportaciones

Actor: Jefe exportaciones

Propósito: Comparar los ingresos mensuales por exportaciones con años anteriores. Analizar la curva de ingresos por diferencia de precios o por variación de demanda.

En la figura N° 4.6 se pueden ver las operaciones de este paquete.

Requerimientos y Actores

- 1 El usuario de Consulta, cumple con los siguientes requerimientos:
 - a. Consultar reporte de exportaciones por producto.

- b. Consultar reporte de exportaciones por cliente.
- c. Consultar reporte comparativo de volumen exportado.
- d. Consultar reporte comparativo de ingresos por exportaciones.

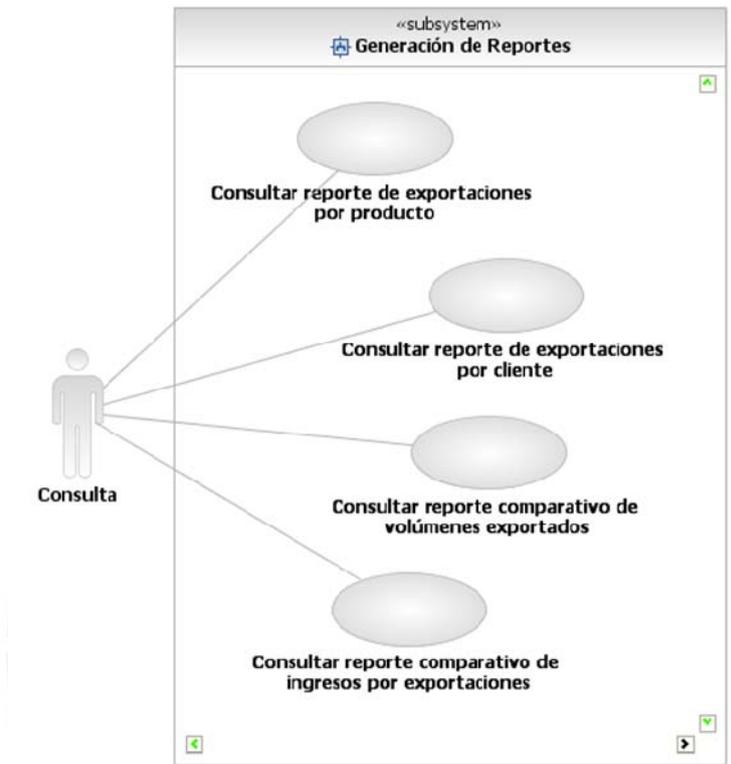


Figura N° 4.6 – Casos de uso: Paquete de generación de reportes

Requerimientos y Casos de Uso

Una vez definidos los casos de uso se procederá a verificar que todos los requerimientos funcionales han sido cubiertos.

Tabla N° 4.4 – Módulo de gen. de conocimiento: Matriz de verificación de Requerim. vs. Casos de Uso

		REQUERIMIENTOS			
		SER-020	SER-021	SER-022	SER-023
CASOS DE USO	Consultar reporte de exportaciones por producto				X
	Consultar reporte de exportaciones por cliente			X	
	Consultar reporte comparativo de volumen exportado	X			
	Consultar reporte comparativo de ingresos por exportaciones		X		

Tal como se muestra en la tabla N° 4.3 para la verificación se utilizará una matriz con casos de uso y requerimientos (Se usará la codificación establecida en el capítulo 3.3).

4.2 Diagrama de Clases de Análisis

4.2.1 Introducción

El diagrama de clases otorga una vista de las entidades que intervienen en el sistema.

Este análisis nos permitirá definir las clases, interrelaciones, asociaciones, atributos y métodos a implementar para darle una adecuada solución al problema planteado.

Identificación de Clases

Definimos una clase como el modelo para un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, relaciones y comportamiento. [ARL-02]

Para identificar las clases del sistema se utilizó el “noun /verb analysis” definido por el UP en donde a través del análisis de los casos de uso definidos en el capítulo 4.1 se obtuvieron una lista de entidades que ayudaran a modelar la funcionalidad del sistema.

Identificación de Asociaciones

Las Relaciones son las conexiones semánticas entre los elementos del modelo [ARL-02], son la forma del UML de conectar los elementos del negocio entre sí. Las asociaciones vienen a ser las relaciones entre clases.

En el diagrama de clases del presente capítulo presentará los siguientes tipos de asociaciones:

- Relación de Asociación Simple. Es una relación genérica entre dos clases.
- Relación de Herencia. Las clases que definen este tipo de relación son aquellas en la que el padre define los atributos generales y el hijo aparece debido a la especialización de sus métodos o de algunos atributos propios que la caracterizan.
- Relación de Clase Asociativa. Este tipo de asociación nos permite manejar los detalles relevantes al relacionar dos clases distintas.

4.2.2 Identificación de Entidades y Paquetes

Luego del Análisis de los casos de uso, se pudo identificar a las entidades que intervendrán para el desarrollo de cada módulo del sistema. Para una mejor comprensión se han agrupado las clases en Paquetes que corresponden a los módulos descritos en la sección 3.2.

4.2.2.1 Clases del paquete de planificación

Este paquete contiene las clases identificadas para el módulo de planificación.

Las entidades identificadas son:

- **Cronograma.**
Esta clase contendrá la información y las operaciones necesarias para realizar la planificación anual de los embarques y la disponibilidad del muelle.
- **Actividad.**
Esta clase manejará la información de las actividades del muelle, ya sea un embarque para exportación o cualquier otro tipo de embarque (importación).
- **Contrato**
Esta clase permitirá administrar un contrato de exportación hasta que se completen todos sus embarques.
- **Cliente**
Esa clase representa a un Cliente, contendrá los datos necesarios para realizar la venta.
- **Producto**
Esta clase representará al catálogo de productos para exportación.
- **ProductoContrato**
Esta clase nos permitirá manejar los datos relevantes de la asociación entre un contrato y un producto.
- **EspecificacionTecnica**
Esta clase contendrá la información necesaria para administrar las especificaciones técnicas del producto que el cliente exige en el contrato.
- **Modificacion**
Esta clase nos permitirá manejar los datos y operaciones necesarias cuando se produzcan cambios en el contrato a lo largo del año.

En la figura 4.7 se muestra el diagrama de clases para el paquete de Planificación:

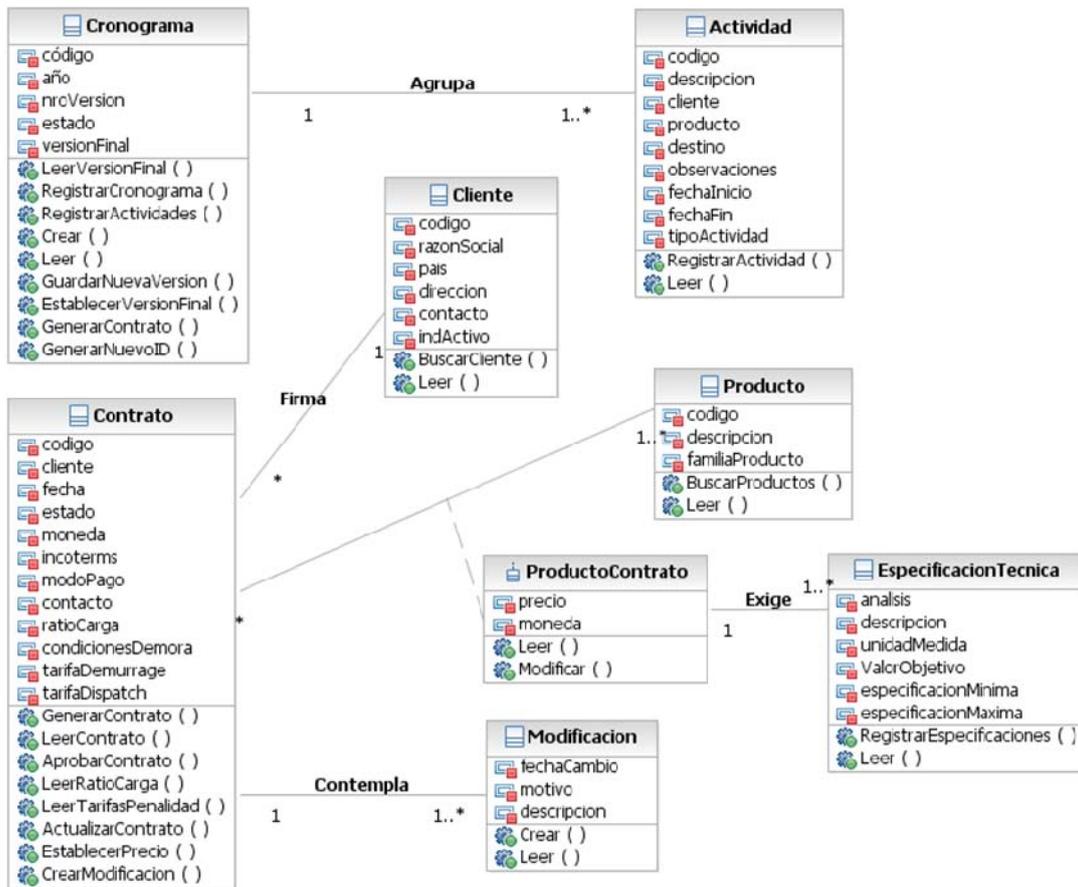


Figura N° 4.7 – Diagrama de clases de análisis: Paquete de Planificación

4.2.2.2 Clases del paquete de monitoreo de embarques

Este paquete contiene las clases identificadas para el módulo de Monitoreo de Embarques.

Las entidades identificadas son:

- Embarque**
Esta clase contendrá la información y las operaciones para administrar un embarque.
- Contrato**
Esta clase contendrá la información y las operaciones necesarias para administrar un contrato de exportación.
- ProductoContrato**
Esta clase nos permitirá administrar los productos de un contrato.
- Documento**

Esta clase permitirá manejar los documentos y características requeridas para el embarque.

□ **AgenteExportacion**

Esta clase representa a los agentes que intervienen en la exportación: Agente marítimo, agente de aduanas, agente portuario, agente supervisor y agente de estiba/desestiba.

□ **Formato**

Esta clase contendrá la información y los métodos necesarios para gestionar la distribución del formato de características de exportación.

□ **SeccionFormato**

Esta clase administra cada sección del Formato de la cual es responsable un área en particular.

En la figura 4.8 se muestra el diagrama de clases para el paquete de Monitoreo de Embarques:

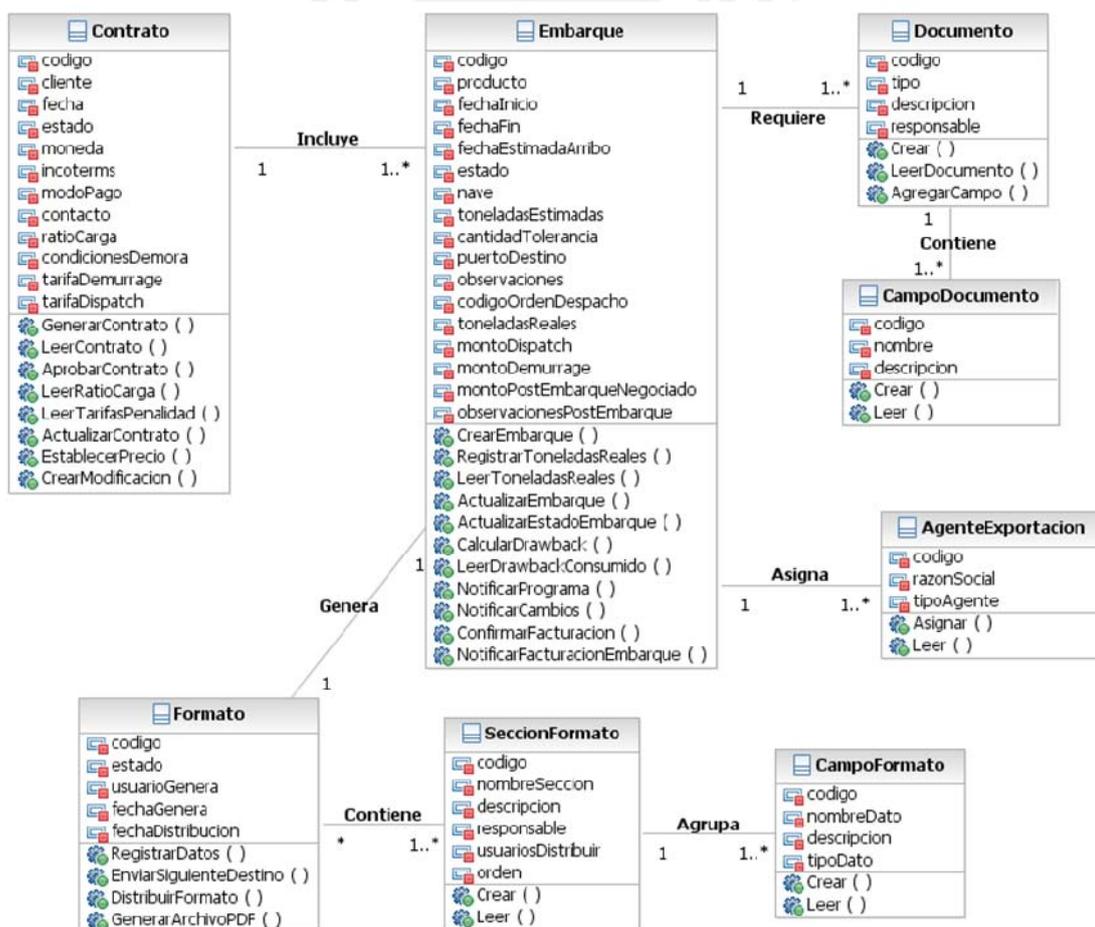


Figura N° 4.8 – Diagrama de clases de análisis: Paquete de Monitoreo

4.2.2.3 Clases del paquete de post-embarque

Este paquete contiene las clases identificadas para el módulo de Post-Embarque tal como se muestra en la Figura 4.9.



Figura N° 4.9 – Diagrama de clases de análisis: Paquete de Post-Embarque

Las entidades identificadas son:

- ❑ **Embarque**
Esta clase contendrá la información y las operaciones necesarias para administrar un embarque.
- ❑ **BitácoraMuelle**
Esta clase administrará las actividades realizadas en el muelle.
- ❑ **ActividadMuelle**
Esta clase representa cada actividad realizada en el muelle (exportación, otros embarques)
- ❑ **DocumentoPago**

Esta clase contendrá la información y operaciones necesarias para manejar los documentos de pago relacionadas a la venta (factura de exportación, notas de débito, etc.)

□ **Parámetro**

Esta clase permitirá administrar los parámetros del sistema para controlar ciertos procesos y activar o desactivar algunas funcionalidades.

□ **Usuario**

Esta clase representa a un usuario del sistema, contendrá la información y los métodos necesarios para controlar sus roles y accesos dentro del sistema.

El manejo de la seguridad del Sistema se hará a través de una plataforma ya existente sobre la cual se implementan todas las aplicaciones de la empresa. Esta está basada en usuarios y roles por ello no se mencionan dichas clases en el análisis.

En el Anexo II del presente documento se especifican en detalle todas las clases mencionadas en este capítulo.

4.3 Diagrama de Estados

4.3.1 Introducción

El diagrama de estados nos ayuda a modelar el ciclo de vida de un objeto reactivo. Llamamos un objeto reactivo a aquel que responde a eventos externos, que tiene un ciclo de vida definido claramente como una progresión de estados, transiciones y eventos. [ARL-02]

“UML Referente Manual” [RUM-98] define un estado como “una condición o situación en la vida de un objeto durante la cual satisface ciertas condiciones, realiza ciertas actividades o espera por algún evento”. El estado de un objeto varía sobre el tiempo, pero en cualquier punto en particular esto está determinado por:

- El valor de los atributos del objeto.
- Las relaciones que tiene con otros objetos.
- Las actividades que son realizadas.

Cada clase puede tener un diagrama de estados que modele todas las transiciones entre estados en respuesta a eventos generados por otros objetos o por él mismo. A continuación se muestran los diagramas de estado para las clases principales del sistema.

4.3.2 Descripción de los estados

Estados de la clase Contrato

La figura 4.10 muestra los estados de la clase Contrato. El estado inicial del objeto es “Creado”, pasa a “Aprobado” luego de darse la conformidad a todas las condiciones del contrato. En este punto el contrato ya es visible para los usuarios del sistema.

Un contrato puede pasar a Anulado cancelándose todos los embarques del cliente.

El contrato pasa a estado “Terminado” automáticamente al completarse todos los embarques.

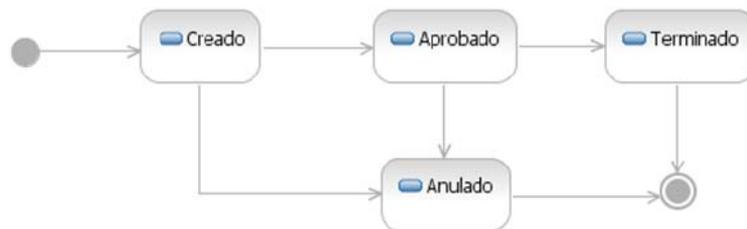


Figura N° 4.10 – Diagrama de Estados: Clase “Contrato”

Estados de la clase Embarque

La figura 4.11 muestra los estados de la clase Embarque. Este objeto nace con el estado “Potencial” al ser registrado donde no es visible para los usuarios comunes del sistema. Una vez que el contrato que lo contiene es aprobado todos sus embarques pasan a estado “Pendiente” donde se hacen visibles para consulta.

Al terminar el embarque del producto el objeto pasa a estado “Realizado”, en este punto se registra toda la información del post-embarque. Finalmente pasa a estado “Cerrado” al completarse todas las actividades pendientes como la recepción del pago del cliente y el pago de obligaciones de la empresa.

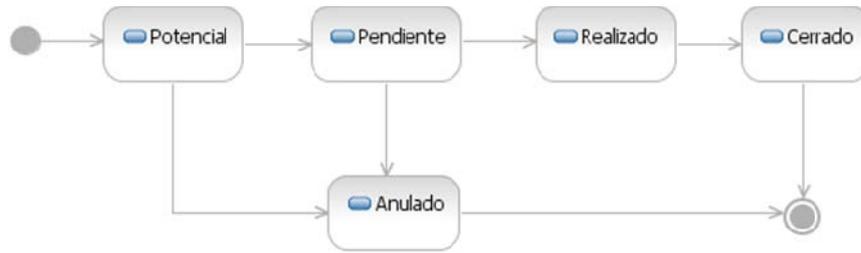


Figura N° 4.11 – Diagrama de Estados: Clase “Embarque”

Estados de la clase Formato

La figura 4.12 muestra los estados de la clase Formato. El estado inicial de este objeto es “Generado” y se da al crearse el Formato en su primer destino, luego pasa a estado “Pendiente” mientras se le completa la información a través de todas las áreas responsables. Finalmente alcanza el estado “Completado” cuando el último destino finaliza el registro y se distribuye a todas las áreas de interés.



Figura N° 4.12 – Diagrama de Estados: Clase “Formato”

5. Diseño del Software

5.1 Diagrama de Clases de Diseño

En el diagrama de clases de diseño se muestran las entidades que formarán parte de la arquitectura del sistema. A continuación se muestran las clases de diseño agrupadas por paquetes.

5.1.1 Clases del Paquete de Planificación

Este paquete contiene las clases de diseño que intervienen en el paquete de planificación. Las Clases identificadas son:

- Clases de Interfaz de Usuario.
Estas clases representan a los formularios del sistema con los que interactúa el usuario: UIBase, UICronograma, UIActividad, UIGenerarContrato, UIContrato.
- Clases Interfaz.
Estas clases servirán para conectar a las interfaces de usuario con las clases de lógica del negocio. Las Clases interfaz son: CHostRemoting, ICronograma, IContrato, IEspecificacionTecnica, ICliente, IProducto.
- Clases de Lógica del Negocio.
Estas clases contienen los atributos y métodos necesarios para implementar la lógica del negocio: Cronograma, Actividad, Contrato, Embarque, EspecificacionTecnica, Producto, Cliente.
- Clases de Acceso a Datos.
Estas clases contienen la lógica para conectarse con el motor de base de datos: CronogramaDAL, ActividadDAL, ContratoDAL, EmbarqueDAL, EspecificacionTecnicaDAL, ClienteDAL, ProductoDAL.

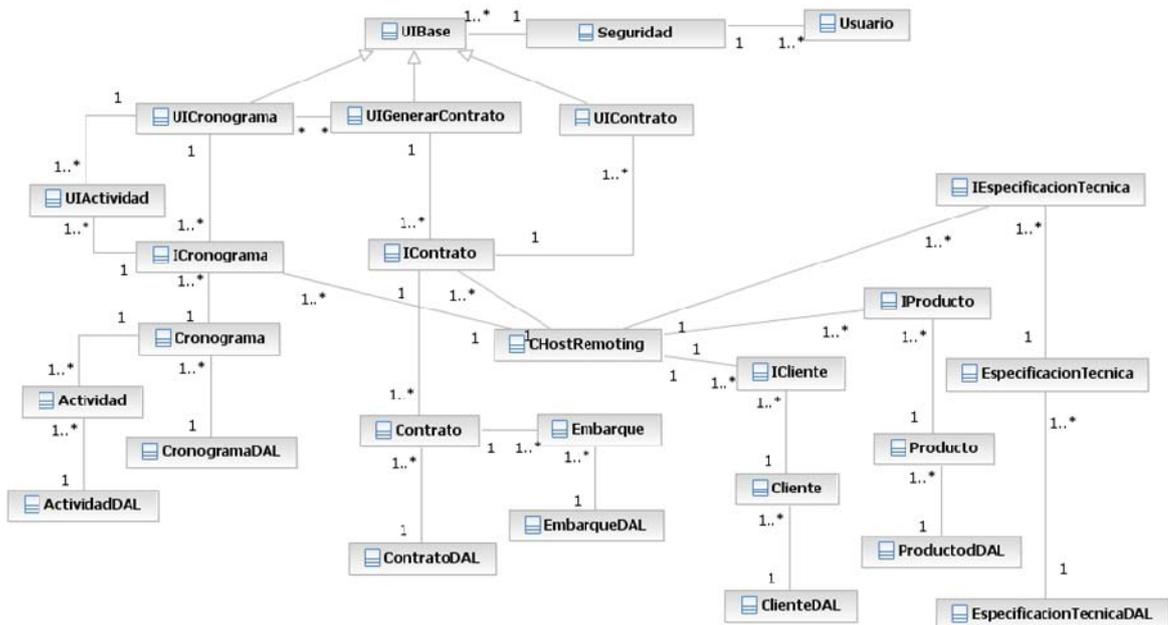


Figura N° 5.1 – Diagrama de clases de diseño: Paquete de Planificación

5.1.2 Clases del Paquete de Monitoreo

Este paquete contiene las clases de diseño que intervienen en el paquete de monitoreo. Las Clases identificadas son:

- Clases de Interfaz de Usuario.
Estas clases representan a los formularios del sistema con los que interactúa el usuario: UIBase, UIEmbarque, UIInstruccionesDocumentarias, UIEnviosMuelle.
- Clases Interfaz.
Estas clases servirán para conectar a las interfaces de usuario con las clases de lógica del negocio. Las Clases interfaz son: CHostRemoting, IEmbarque, IFormato, IDocumento, IDespacho.
- Clases de Lógica del Negocio.
Estas clases contienen los atributos y métodos necesarios para implementar la lógica del negocio: Contrato, Embarque, Formato, Documento, AgenteExportacion, Parametro.

- Clases de Acceso a Datos.

Estas clases contienen la lógica para conectarse con el motor de base de datos: EmbarqueDAL, FormatoDAL, AgenteExportacionDAL, DocumentoDAL.

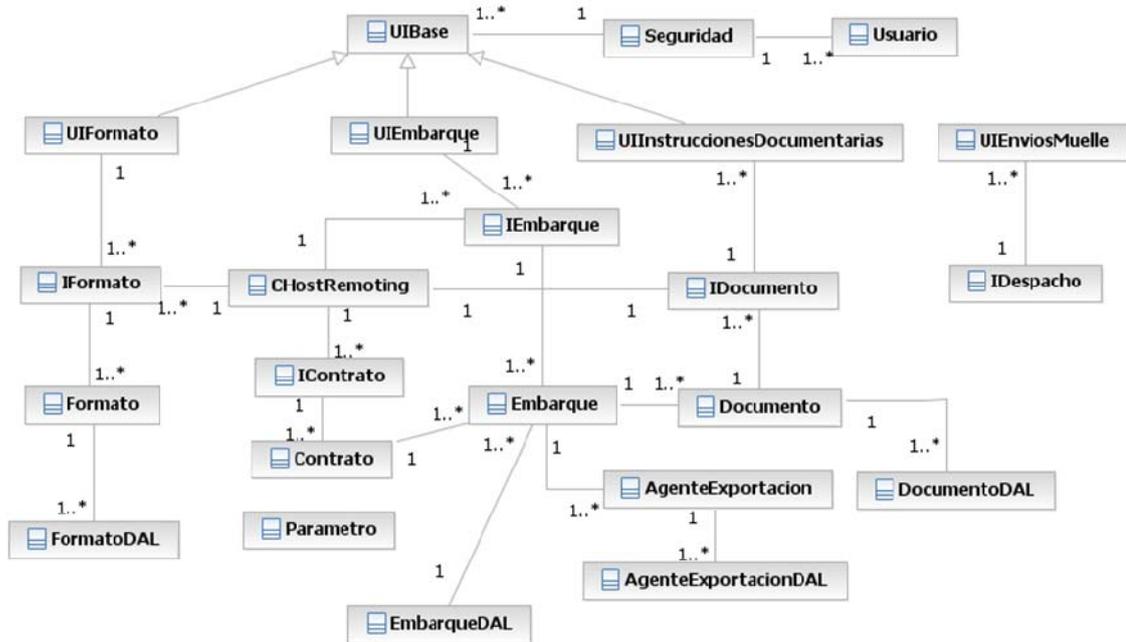


Figura N° 5.2 – Diagrama de clases de diseño: Paquete de Monitoreo

5.1.3 Clases del Paquete de Post-Embarque

Este paquete contiene las clases de diseño que intervienen en el paquete de post-embarque. Las Clases identificadas son:

- Clases de Interfaz de Usuario.

Estas clases representan a los formularios del sistema con los que interactúa el usuario: UIBase, UIPostEmbarque, UIFacturacion, UIResultadosCalidad.

- Clases Interfaz.

Estas clases servirán para conectar a las interfaces de usuario con las clases de lógica del negocio. Las Clases interfaz son: CHostRemoting, IEmbarque, IPostEmbarque, IDocumentoPago, ICertificadoCalidad.

- Clases de Lógica del Negocio.
Estas clases contienen los atributos y métodos necesarios para implementar la lógica del negocio: Embarque, BitacoraMuelle, DocumentoPago, Contrato, Parametro.
- Clases de Acceso a Datos.
Estas clases contienen la lógica para conectarse con el motor de base de datos: ContratoDAL, EmbarqueDAL, DocumentoPagoDAL, BitacoraMuelleDAL.

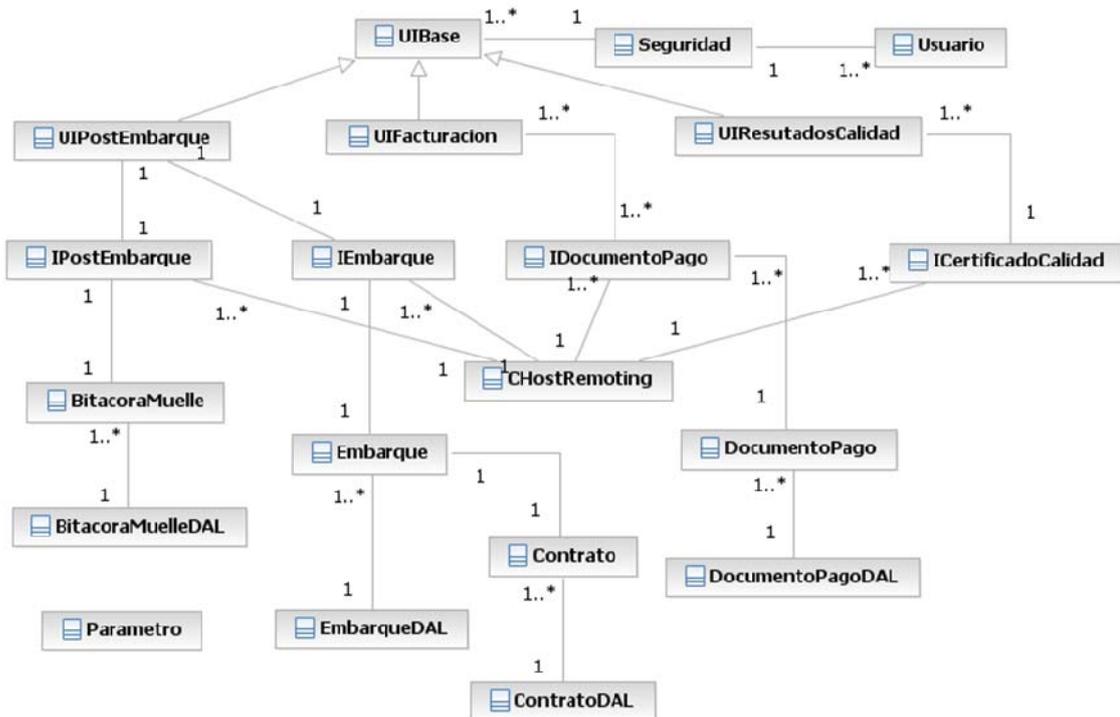


Figura N° 5.3 – Diagrama de clases de diseño: Paquete de Post-Embarque

5.2 Arquitectura de Software de la Solución

En base a los requerimientos funcionales, no funcionales, estándares de tecnologías de información y recursos disponibles de la empresa se ha diseñado una arquitectura que satisfaga las exigencias en cuanto a desempeño, escalabilidad y adaptabilidad a los cambios, la cual será representada en un diagrama de despliegue.

El diagrama de despliegue muestra el hardware físico en el que el software será ejecutado, se muestran en forma descriptiva los nodos, relaciones entre nodos y componentes. Un nodo representa una clase de hardware (p.e. una PC), de la misma manera un componente representa un tipo de software. [ARL-02]

En la figura 5.4 se muestra el diseño de la arquitectura de la solución conformada por tres capas físicas representado por los nodos “PC Cliente”, “Servidor de componentes” o nodo de lógica del negocio y el nodo “Servidor de base de datos”

En el nodo “PC Cliente” residirán las interfaces gráficas del sistema, la lógica que administra estas interfaces y los componentes de seguridad. No se ejecutan tareas ni procesos que puedan degradar el tiempo de respuesta permitiendo obtener un mejor desempeño.

En el nodo “Servidor de componentes” se encuentran los componentes necesarios para procesar la lógica del negocio. La lógica del negocio está dividida en 3 capas lógicas:

- **Interfaces:** Aquí se encuentran todas las interfaces o definiciones de los servicios que la capa lógica ofrece y que serán consumidas por el cliente.
- **BusinessLogic:** Aquí se implementa la lógica del negocio, en esta capa se encuentran centralizadas las tareas y procesos que satisfacen los requerimientos funcionales del sistema.
- **DAL:** Capa de acceso a datos. Resuelve la comunicación con el motor de base de datos a especie de intérprete con dicha plataforma.

En la tabla 5.1 se muestra la distribución de clases en los componentes del Sistema.

Tabla N° 5.1 – Relación de Componentes y Clases

Componente	Clases
Exportaciones.WinClient	UICronograma, UIActividad, UIGenerarContrato, UIContrato, UIEmbarque, UIInstruccionesDocumentarias, UIEnviosMuelle, UIPostEmbarque, UIFacturacion, UIResultadosCalidad
Librerías Base	UIBase, CHostRemoting
Seguridad	Seguridad, Usuario
Exportaciones.Interfaces	ICronograma, IContrato, IEspecificacionTecnica, ICliente, IProducto, IEmbarque, IFormato, IDocumento, IDespacho, IPostEmbarque, IDocumentoPago, ICertificadoCalidad
Exportaciones.BusinessLogic	Cronograma, Actividad, Contrato, Embarque, EspecificacionTecnica,

	Producto, Cliente, Formato, Documento, AgenteExportacion, Parametro, BitacoraMuelle, DocumentoPago.
Exportaciones.DAL	CronogramaDAL, ActividadDAL, ContratoDAL, EmbarqueDAL, EspecificacionTecnicaDAL, ClienteDAL, ProductoDAL, DocumentoPagoDAL, BitacoraMuelleDAL

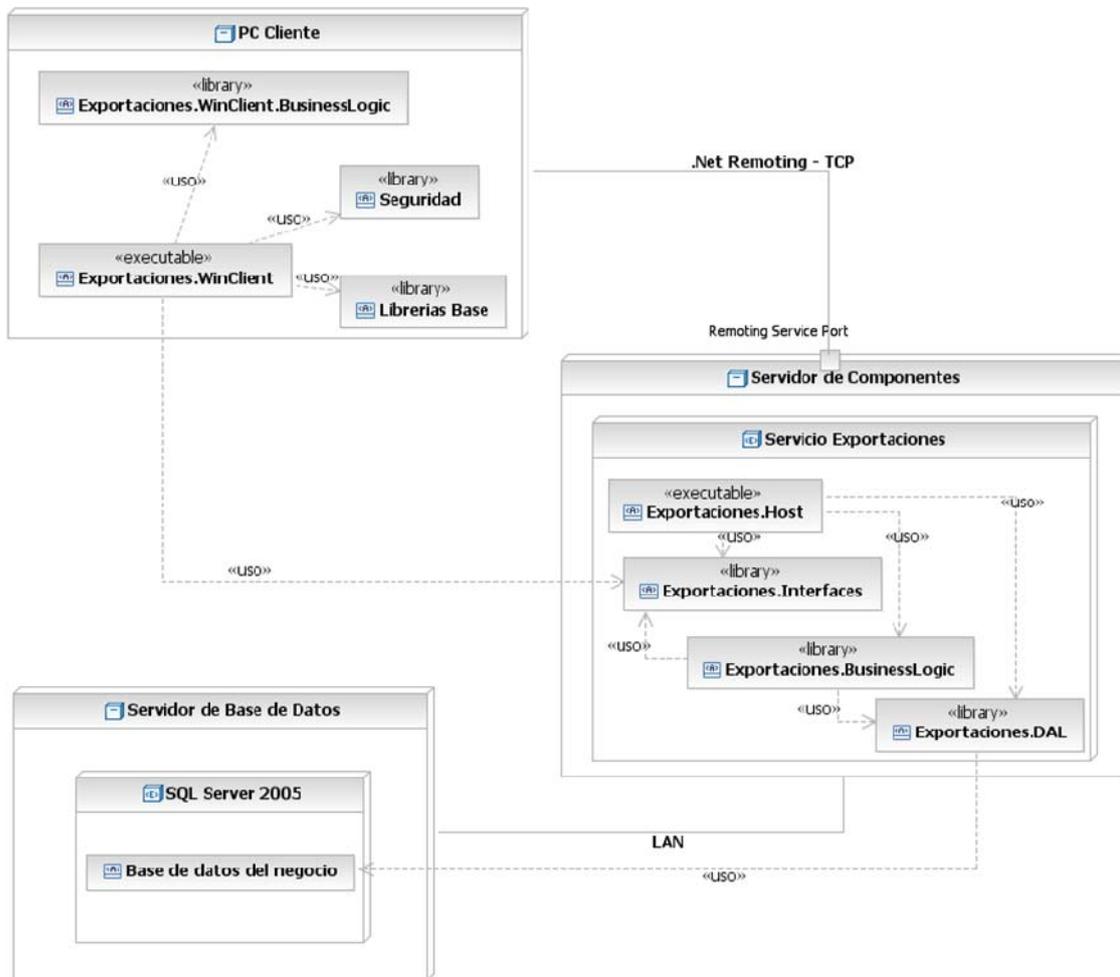


Figura N° 5.4 – Diagrama de Despliegue del Sistema

El componente “Exportaciones.Host” administra los servicios de lógica del negocio que serán consumidos por el cliente.

Finalmente el nodo “Servidor de Base de Datos” representa el servidor donde se alojan las bases de datos de la organización. Aquí se implementa una parte de la lógica del negocio a través de funciones y procedimientos almacenados otorgando de esta manera una alta escalabilidad a la solución reduciendo el costo de mantenimiento.

Esta arquitectura nos permite distribuir la carga de procesamiento de información en los diferentes nodos optimizando los tiempos de respuesta.

La comunicación entre el nodo “PC Cliente” y el nodo “Servidor de Componentes” se realiza, basándose en los estándares de arquitectura de la empresa, a través de la tecnología *.Net remoting*. Entre sus variantes se aplica vía TCP en modo binario, con el cual se obtiene un mejor rendimiento en comparación con la serialización SOAP. [WEB-09]

La comunicación entre el nodo “Servidor de Componentes” y el nodo “Servidor de Base de Datos” se realiza vía TCP por estar en la misma red local.

5.3 Definición de Interfaces

Una vez definidos y especificados los casos de uso e identificadas las entidades que intervendrán en el sistema se procederá con el diseño de las interfaces considerando para ello los requerimientos funcionales y no funcionales.

El ingreso al Sistema se realiza a través de una plataforma estándar de seguridad de la empresa sobre la cual se ha montado la aplicación y es la que se encarga de validar los accesos a la misma. Por ello no se incluirán en este capítulo pantallas de inicio de sesión.

5.3.1 Pantalla de inicio del Sistema

La figura 5.5 muestra la pantalla inicial del Sistema en donde se observa un resumen de los embarques del periodo:

- Cuadro de embarques por Producto. Muestra la participación de cada producto en el periodo.
- Cuadro de embarques por Cliente. Muestra la participación de cada cliente en el periodo.

Así mismo se muestran 2 cuadros informativos:

- Noticias del Área. Sección donde se publican los hechos de interés referidos a las exportaciones y al comercio exterior.
- Mensajes del Sistema. Sección donde se publican las actualizaciones realizadas al sistema, nuevas opciones disponibles, etc.

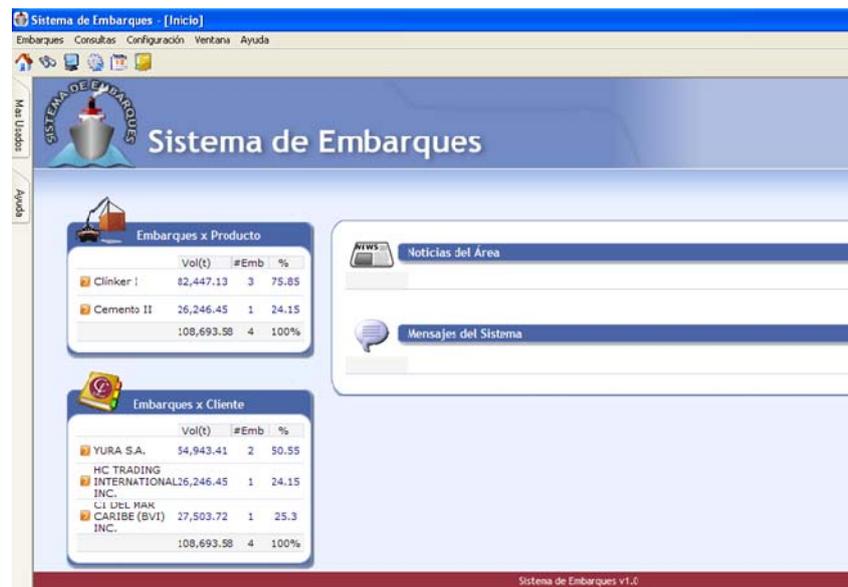


Figura N° 5.5 – Pantalla: Inicio del sistema

5.3.2 Interfaces para el Módulo de Planificación

5.3.2.1 Pantalla de Cronograma de Planificación

Como se vio en el capítulo 4.1.2, el cronograma de embarques muestra la distribución de embarques a lo largo de año permitiendo administrar la disponibilidad del muelle y los plazos de arribo y partida de las embarcaciones.

Para poder controlar el progreso de las negociaciones es posible crear versiones del cronograma y comparar diversas opciones. A cada cliente se le asigna un color diferente para una mejor lectura del gráfico tal como se puede apreciar en la figura 5.6

5.3.2.2 Registro de Actividades del Cronograma

Permite crear nuevas actividades en el muelle. Estas actividades pueden corresponder a un embarque de exportación o puede indicar el uso del puerto para actividades alternativas (compra de insumos, alquiler del puerto, etc.) de tal manera que se restrinja la disponibilidad del muelle.

Tal como se muestra en la figura 5.7 los datos a ingresar son el cliente, producto, toneladas pedidas, destino, comentarios u observaciones y el rango de fechas tentativo en que se producirá el embarque.

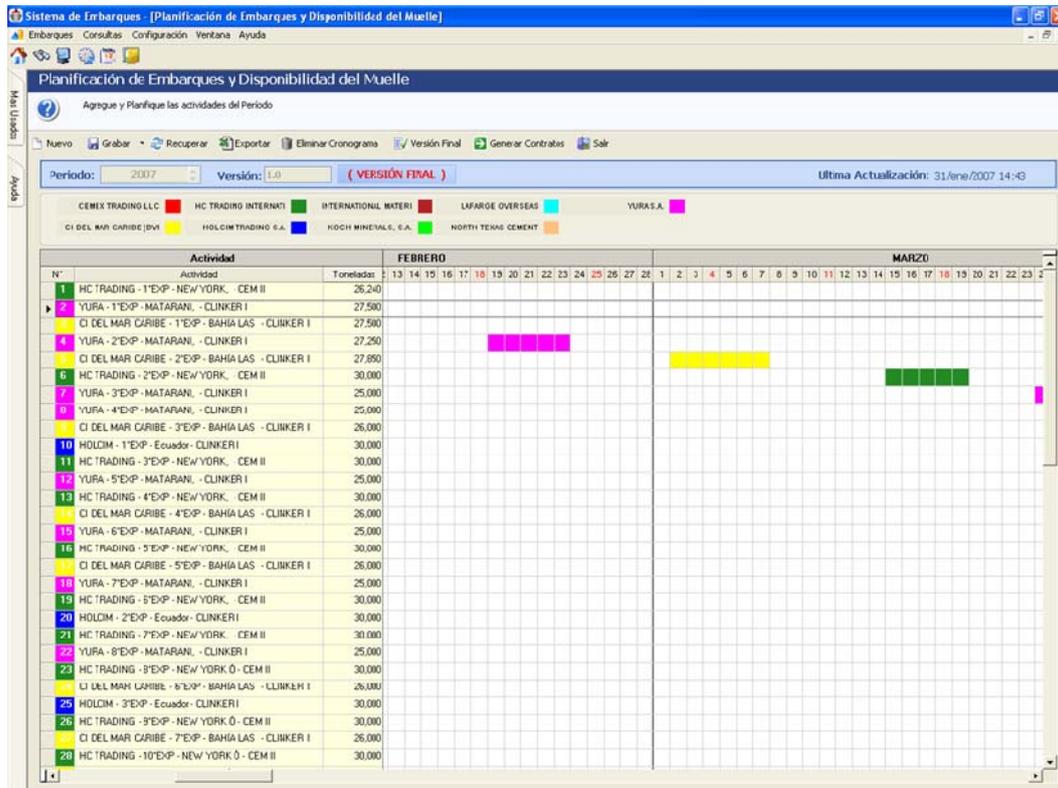


Figura N° 5.6 – Pantalla: Cronograma de planificación

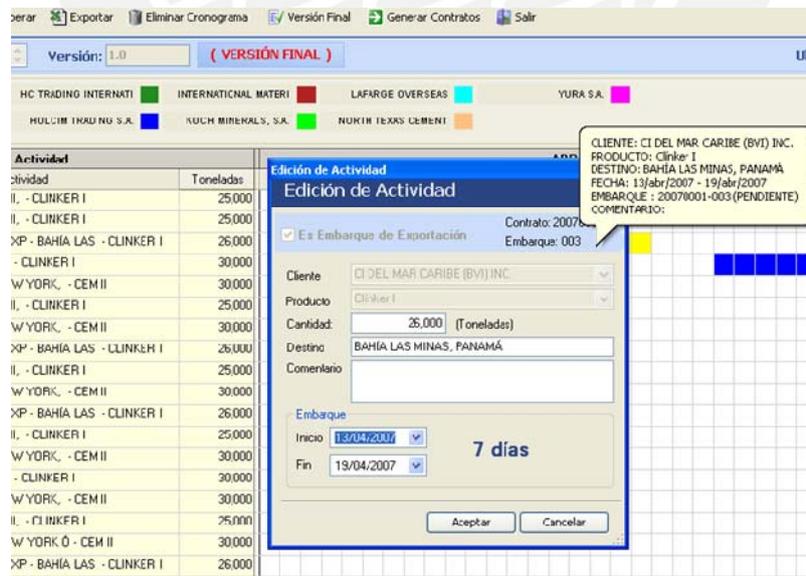


Figura N° 5.7 – Pantalla: Nueva actividad

5.3.2.3 Pantalla de Generación de Contratos

Una vez definida y aprobada la programación de embarques para el año, se procede a generar los contratos de exportación (ver figura 5.9).

Un cliente puede tener uno o muchos contratos en el año. Por tanto para generar un contrato se debe seleccionar el cliente y los embarques planificados en el cronograma que se desean incluir en dicho contrato.



Figura N° 5.9 – Pantalla: Generación de contratos

Este proceso fue definido en el caso de uso “Generar Contratos” en el capítulo 4.1.2. , comienza cuando el usuario con rol jefe de exportaciones toma el cronograma final de embarques del periodo y genera un contrato para un cliente, creando a la vez todos sus embarques.

En la figura 5.10 se muestra el diagrama de secuencia del proceso de generación de contratos.

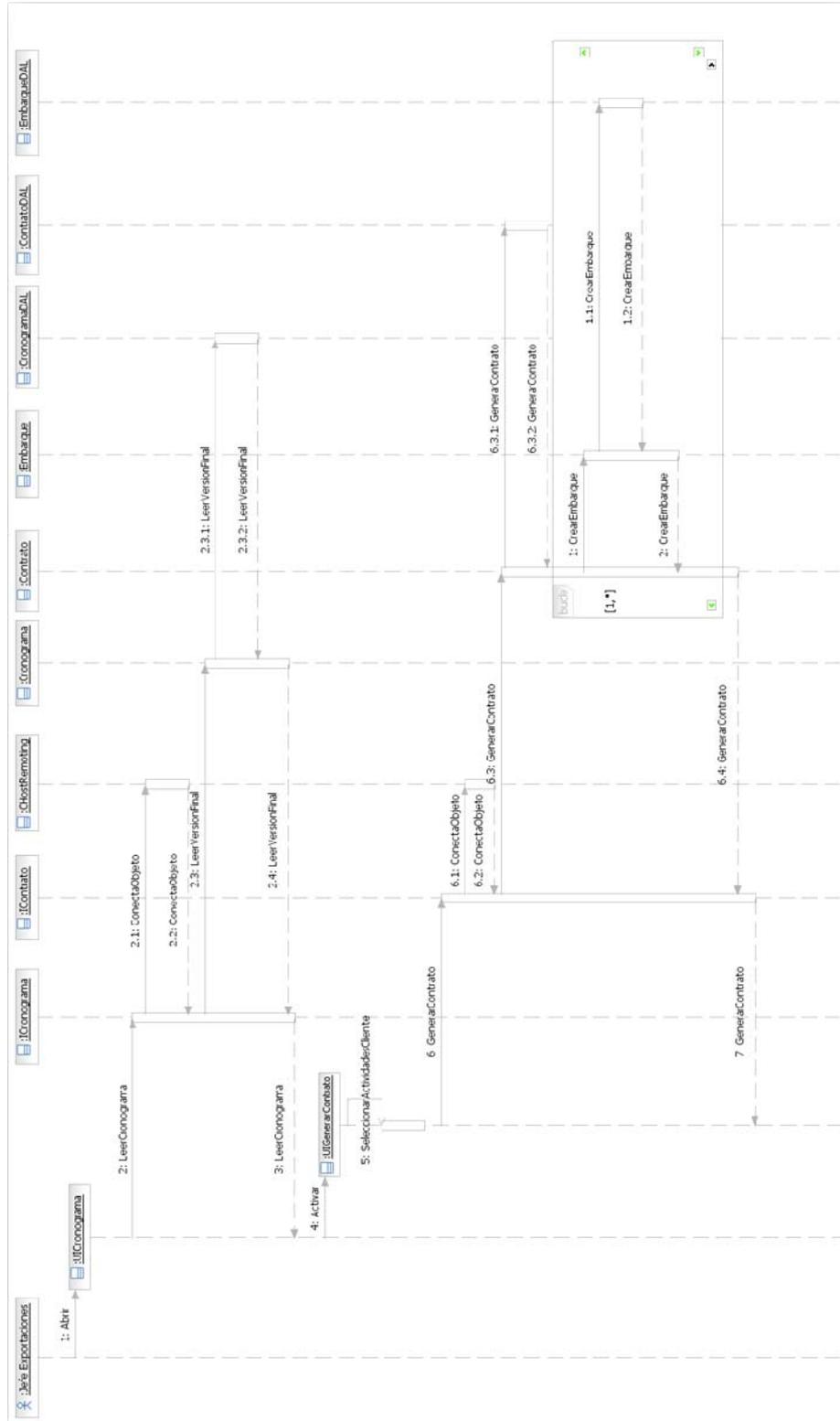


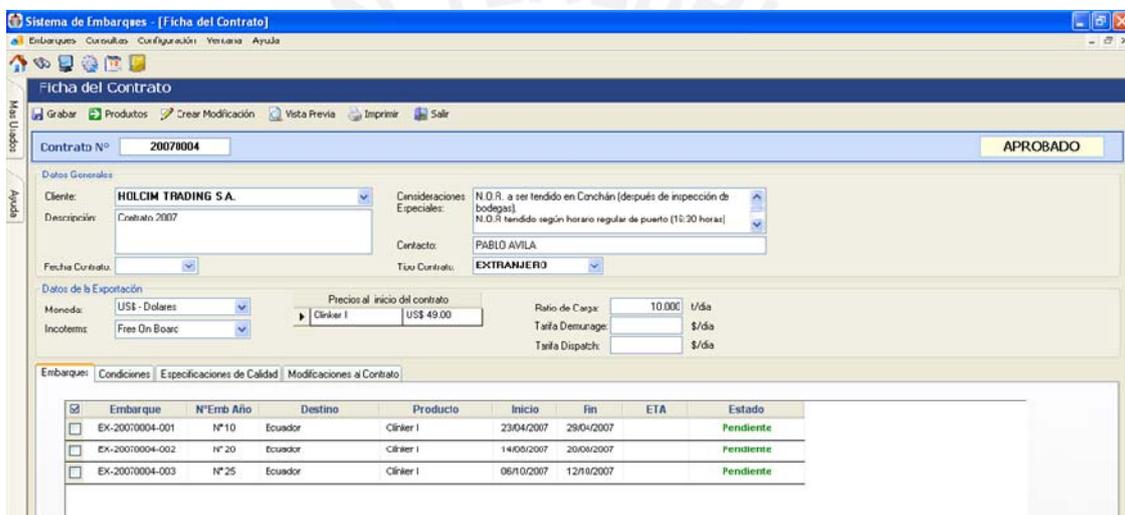
Figura N° 5.10 – Diagrama de Secuencia: Generación de Contratos

5.3.3 Interfaces para el Módulo de Monitoreo

5.3.3.1 Pantalla de Contrato de exportación

Permite registrar los datos generales de un contrato de exportación así como las condiciones de pago, las especificaciones técnicas de calidad, la relación de embarques y la historia de modificaciones o adendas acordadas para el contrato.

Los datos generales del contrato son el cliente, las condiciones especiales, Incoterms y precios establecidos por producto, el ratio de carga y tarifas de penalidades (demurrage y dispatch). Ver figura 5.11.



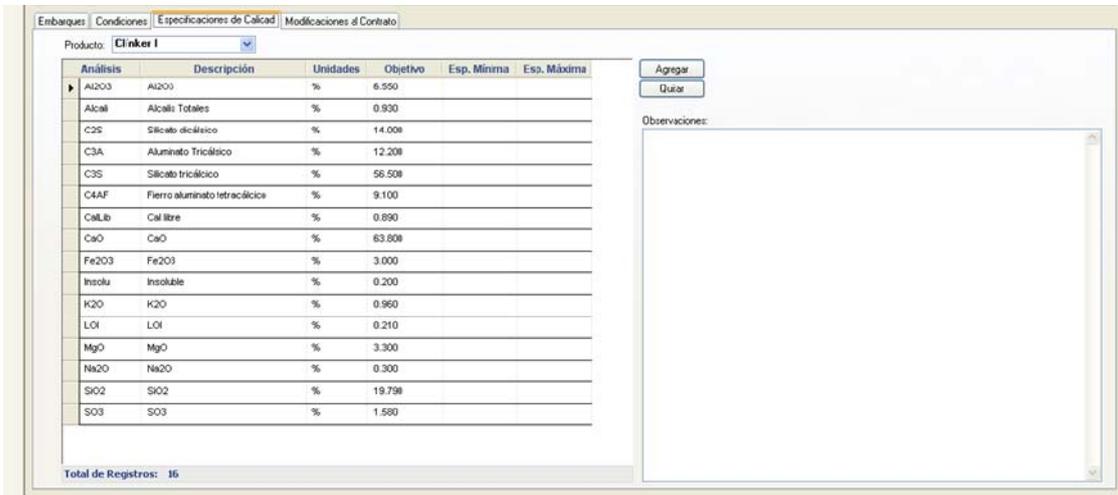
Embarque	N°Emb Año	Destino	Producto	Inicio	fin	ETA	Estado
<input type="checkbox"/>	EX-20070004-001	N°10 Ecuador	Clinker I	23/04/2007	29/04/2007		Pendiente
<input type="checkbox"/>	EX-20070004-002	N°20 Ecuador	Clinker I	14/05/2007	20/05/2007		Pendiente
<input type="checkbox"/>	EX-20070004-003	N°25 Ecuador	Clinker I	06/10/2007	12/10/2007		Pendiente

Figura N° 5.11 – Pantalla: Contrato de exportación

Dentro del contrato de exportación se encuentra la pantalla de especificaciones de calidad (figura 5.12) en donde se registra para cada producto las características químicas, físicas o de resistencia con los valores mínimos esperados solicitadas por el cliente. Esta información será consultada por el área de control de calidad para asegurar que el certificado a emitir cumple con estas disposiciones. Dentro de esta pantalla se pueden agregar observaciones importantes referentes al tema.

Una vez que la información del contrato ha sido completada la gerencia debe dar su aprobación en el sistema.

Este proceso fue definido en el caso de uso “Aprobar Contrato de exportación” en el capítulo 4.1.2 y se expresa en el diagrama de secuencia de la figura 5.13.



Enbarques | Condiciones | Especificaciones de Calidad | Modificaciones al Contrato

Producto: **Clinker I**

Análisis	Descripción	Unidades	Objetivo	Esp. Mínima	Esp. Máxima
Al2O3	Al2O3	%	6.550		
Alcali	Alcalis Totales	%	0.930		
C2S	Silicato di-cálcico	%	14.008		
C3A	Alumino tricalcico	%	12.208		
C3S	Silicato tri-cálcico	%	56.508		
C4AF	Fierro aluminato tetra-cálcico	%	9.100		
CalLib	Cal libre	%	0.890		
CaO	CaO	%	63.808		
Fe2O3	Fe2O3	%	3.000		
Insolu	Insoluble	%	0.200		
K2O	K2O	%	0.960		
LOI	LOI	%	0.210		
MgO	MgO	%	3.300		
Na2O	Na2O	%	0.300		
SiO2	SiO2	%	19.798		
SO3	SO3	%	1.580		

Botones: **Agregar**, **Quitar**

Observaciones:

Total de Registros: 16

Figura Nº 5.12 – Pantalla: Especificaciones de calidad

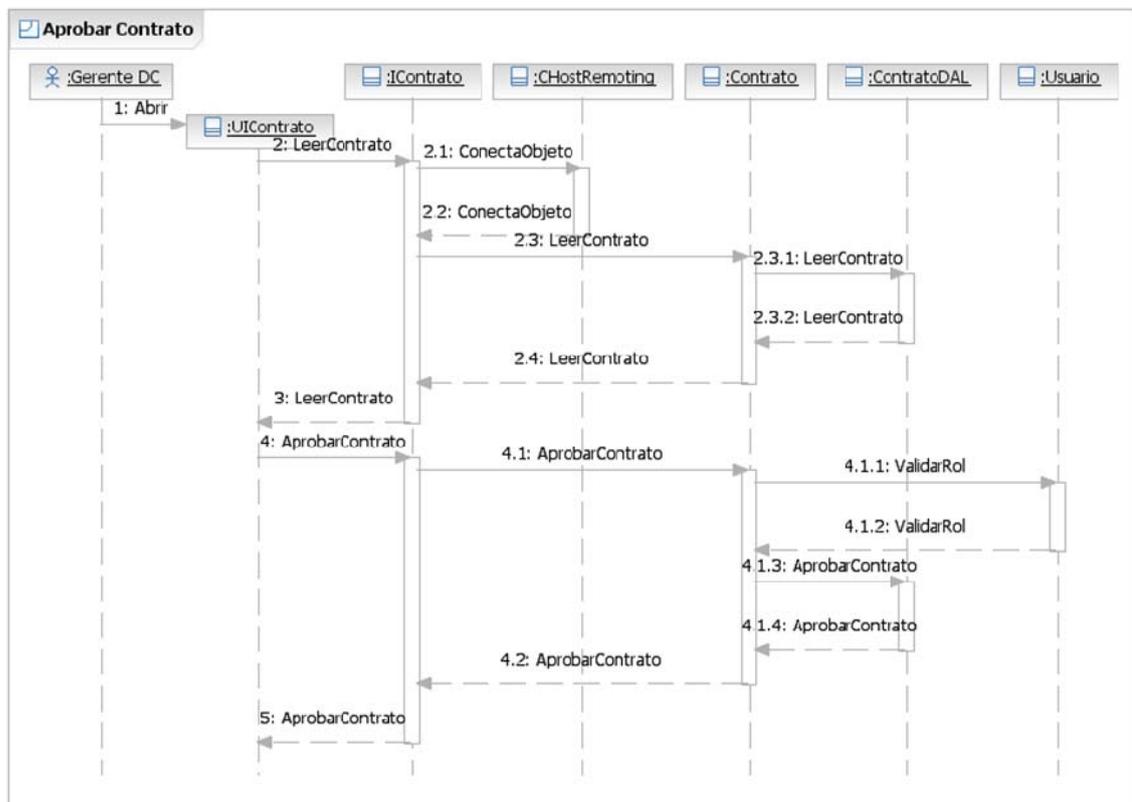


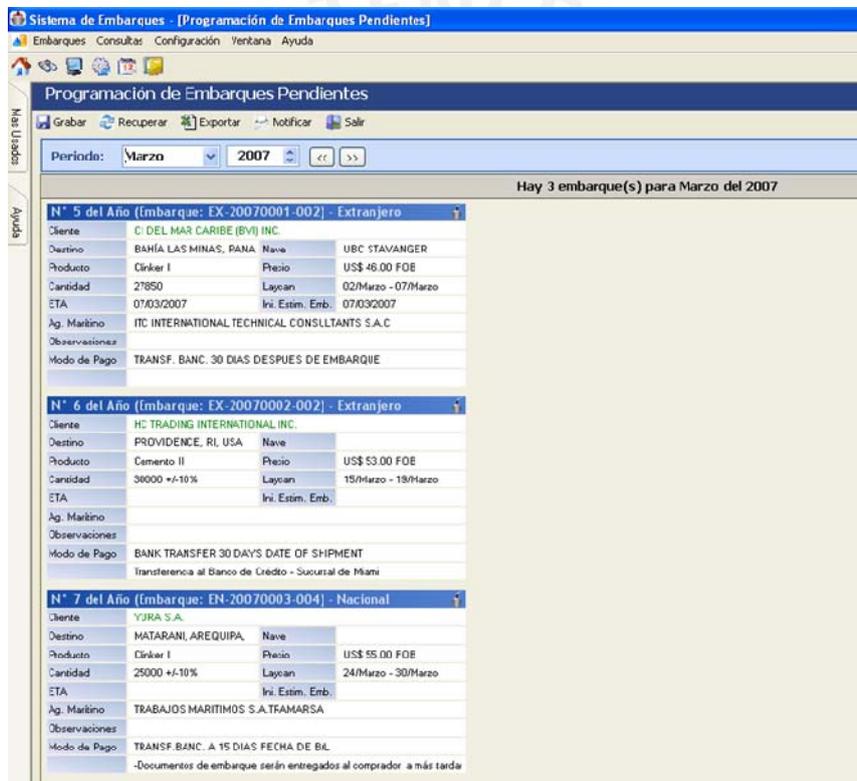
Figura Nº 5.13 – Diagrama de secuencia: Aprobar Contrato

5.3.3.2 Pantalla de Programación de Embarques Pendientes

Permite mantener informada a las diferentes áreas con los próximos embarques, contando con datos más exactos conforme se acerque la fecha del embarque.

La información es presentada en forma de fichas para una lectura más fácil y puede ser enviada en forma automática por correo electrónico (figura 5.14).

Se puede ver mayor detalle del embarque haciendo doble clic sobre la ficha.



Hay 3 embarque(s) para Marzo del 2007

N° del Año	Embarque	Origen
N° 5 del Año	EX-20070001-002	Extranjero
N° 6 del Año	EX-20070002-002	Extranjero
N° 7 del Año	EN-20070003-004	Nacional

Detalle del Embarque N° 5:

Ciudad	C. DEL MAR CARIBE (BVI) INC.
Destino	BAHÍA LAS MINAS, PANAMA Nave: UBC STAVANGER
Producto	Clinker I Precio: US\$ 46.00 FOB
Cantidad	27850 Laycan: 02/Marzo - 07/Marzo
ETA	07/03/2007 Ini. Estim. Emb.: 07/03/2007
Ag. Marítimo	ITC INTERNATIONAL TECHNICAL CONSULTANTS S.A.C
Observaciones	
Modo de Pago	TRANSF. BANC. 30 DIAS DESPUES DE EMBARQUE

Detalle del Embarque N° 6:

Ciudad	HC TRADING INTERNATIONAL INC.
Destino	PROVIDENCE, RI, USA Nave:
Producto	Cemento II Precio: US\$ 53.00 FOB
Cantidad	30000 +/-10% Laycan: 15/Marzo - 18/Marzo
ETA	Ini. Estim. Emb.:
Ag. Marítimo	
Observaciones	
Modo de Pago	BANK TRANSFER 30 DAYS DATE OF SHIPMENT Transferencia al Banco de Crédito - Sucursal de Miami

Detalle del Embarque N° 7:

Ciudad	YJRA S.A.
Destino	MATARANI, AREQUIPA, Nave:
Producto	Clinker I Precio: US\$ 55.00 FOB
Cantidad	25000 +/-10% Laycan: 24/Marzo - 30/Marzo
ETA	Ini. Estim. Emb.:
Ag. Marítimo	TRABAJOS MARITIMOS S.A.TRAMARSA
Observaciones	
Modo de Pago	TRANSF. BANC. A 15 DIAS FECHA DE B/L -Documentos de embarque serán entregados al comprador a más tardar

Figura N° 5.14 – Pantalla: Programación de embarques pendientes.

5.3.3.3 Pantalla de Registro de Embarque

Permite el registro de los datos básicos de un embarque y demás datos de control como las instrucciones documentarias, los envíos al muelle, el post-embarque, los resultados de calidad, los datos de facturación y los datos de pagos entre otros.

Tal como se muestra en la figura 5.15, los datos básicos del embarque son el cliente, destino, producto, el nombre de la nave, el tonelaje con su tolerancia, las fechas probable de arribo y duración del embarque. Estos datos son completados y actualizados conforme se tenga la información.

Adicionalmente se registran los Agentes Portuarios, Marítimo, de Aduanas, Supervisor, de Estiba y Desestiba.

Figura Nº 5.15 – Pantalla: Registro del embarque.

La ficha del embarque se divide en diferentes pestañas clasificando la información en Datos Generales, Instrucciones Documentarias, Envíos al Muelle, Post-Embarque, Resultados de Calidad, Datos de Facturación y Datos de Pago. Para una mejor revisión de las interfaces, cada pestaña será examinada como una ventana independiente.

5.3.3.4 Pantalla de Instrucciones documentarias

Permite el registro de las instrucciones documentarias dadas por el cliente. Son los documentos que deben tramitarse y los datos mínimos que deben contener para poder efectuar el embarque. La interfaz permite agregar los tipos de documento que se requieren y el detalle de cada uno de ellos. Así mismo se permite adjuntar documentos para mayor facilidad. (Figura 5.16)

Esta información será enviada en forma automática al área administrativa para que se den inicio a los trámites respectivos.

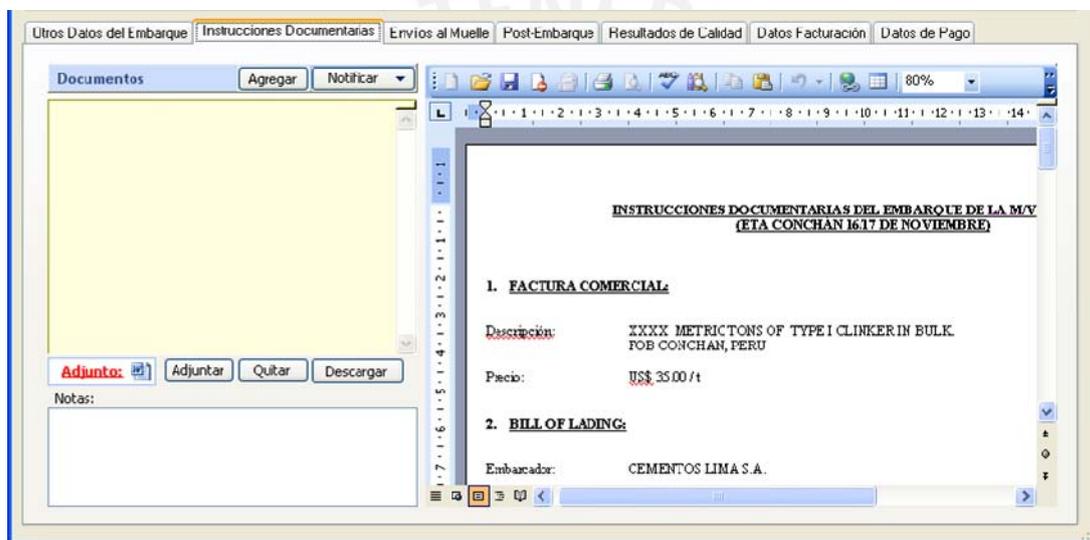


Figura N° 5.16 – Pantalla: Instrucciones documentarias.

5.3.3.5 Pantalla de envíos al muelle

Permite conocer en tiempo real el estado del envío del producto al muelle, permite controlar los retrasos y el estimado de la culminación del despacho (figura 5.17).

A través de la Orden de Despacho el Sistema puede obtener en los envíos al muelle y el detalle de los camiones con su carga respectiva.

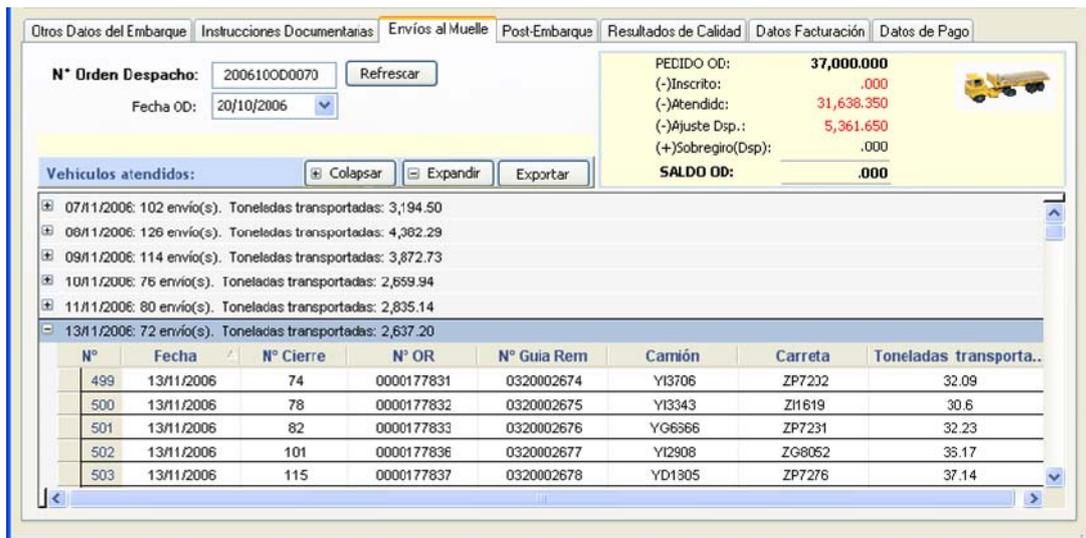


Figura N° 5.17 – Pantalla: Envíos del producto al muelle.

5.3.4 Interfaces para el Módulo de Post-Embarque

5.3.4.1 Pantalla de cálculo de Post-Embarque

En la figura 5.18 se muestra la pantalla con el resumen de la carga embarque. Se registra el tonelaje real (“Total Cargo”, informadas por el agente portuario), el detalle de las actividades de carga y el cálculo de penalidades en base a la diferencia entre el tiempo de carga permitido y el tiempo de carga usado.

Del detalle de las actividades diarias de carga, en donde se indica la duración de cada actividad, se obtiene el “Laytime Usado” en días. A partir de la diferencia de este valor con el “Laytime Permitido” determinado en el contrato se calcula el monto de Dispatch o Demurrage según sea el caso.

En el campo “Monto Real” se ingresa el valor de la penalidad que puede ser el previamente calculado u algún otro monto negociado con el Cliente.

Post-Embarque

Total Cargo: 31,515.348 t

DISPACTH: 3,297.97 US\$

Monto real: 3,297.97 US\$

Laytime Permitido: 3.151535 dias

Laytime Usado: 2.711806 dias

Diferencia: 0.439729 dias

Observación: FACTURA CANCELADA EL 12.01.07

Parámetros:

- Razón de Carga: 10,000 t/dia
- Tarifa Demurrage: 15,000 \$/dia
- Tarifa Dispatch: 7,500 \$/dia

Día	Fecha	Tiempo Traba...		Observaciones	Laytime usado					
		Des...	Hasta		Llegada	Partida	D	H	M	
Jueves	23/11/2006	08:05	21:00	Loading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	12	55
Jueves	23/11/2006	21:00	21:40	Stop loading operations due to break of plastic cover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	40
Jueves	23/11/2006	21:40	00:00	Loading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2	20
Viernes	24/11/2006	00:00	00:00	Loading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0
Sábado	25/11/2006	00:00	02:05	Loading and total load ops completed	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2	5

TOTAL LAYTIME USADO: 1 34 425

2.711806 DIAS

Total de Registros: 14

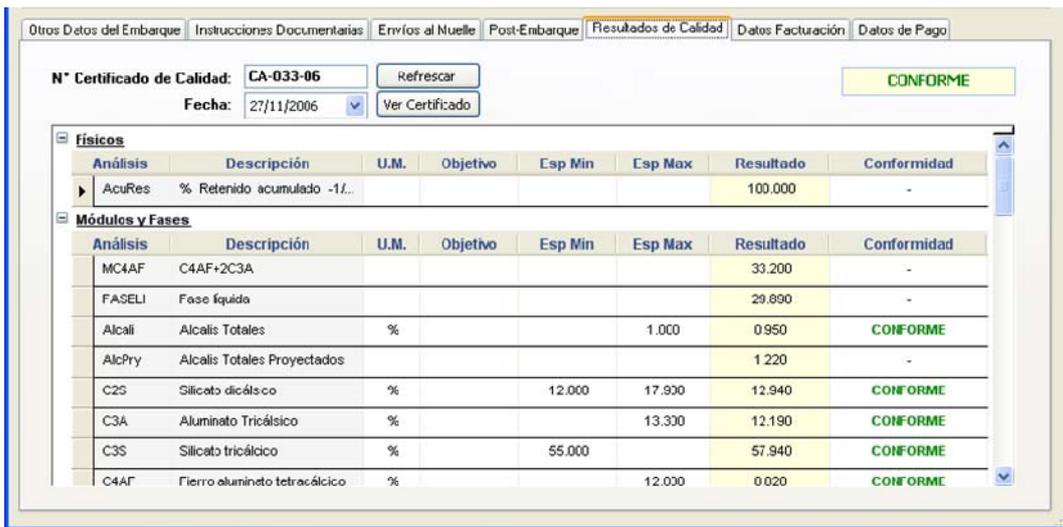
Figura N° 5.18 – Pantalla: Registro de post-embarque.

El proceso de cálculo de post-embarque fue definido con el caso de uso “Calcular Post-Embarque” en el capítulo 4.1.2 y se expresa en el diagrama de secuencia de la figura 5.19.

5.3.4.2 Pantalla de Resultados de Calidad

El certificado calidad para el embarque es generado en el sistema de control de calidad de donde se toma la información apenas es publicada. Muestra los resultados de las muestras analizadas en los diferentes puntos del proceso productivo y sobre el producto final.

La conformidad de los resultados se determina según las especificaciones exigidas por el cliente (ver figura 5.20).



Análisis	Descripción	U.M.	Objetivo	Esp Min	Esp Max	Resultado	Conformidad
AcuRes	% Retenido acumulado -1L..					100.000	-

Análisis	Descripción	U.M.	Objetivo	Esp Min	Esp Max	Resultado	Conformidad
MC4AF	C4AF+2C3A					33.200	-
FASELI	Fase líquida					29.890	-
Alcali	Alcalis Totales	%			1.000	0.950	CONFORME
AlcPry	Alcalis Totales Proyectados					1.220	-
C2S	Silicato dicálcico	%		12.000	17.900	12.940	CONFORME
C3A	Aluminato Tricálcico	%			13.300	12.190	CONFORME
C3S	Silicato tricálcico	%		55.000		57.940	CONFORME
C4AF	Fierro aluminato tetra-cálcico	%			12.000	0.020	CONFORME

Figura N° 5.20 – Pantalla: Resultados de calidad.

5.3.4.3 Pantalla de Datos de Facturación

Esta pantalla permite configurar y verificar los datos para la facturación del embarque.

Una vez que la jefatura de exportaciones ha constatado los términos y valores procede a hacer una confirmación generando en forma automática una orden de venta que es notificada al área de ventas para que realice la impresión. Luego de esto los datos son bloqueados para mantener la integridad de la información.

Figura N° 5.21 – Pantalla: Datos de facturación.

En esta pantalla es posible ver una vista previa de cómo sería la factura de exportación según los datos ingresados (Ver figura 5.23)

Este proceso fue definido en el caso de uso SECU-308 del el capítulo 4.1.2 y se expresa en el diagrama de secuencia de la figura 5.22.

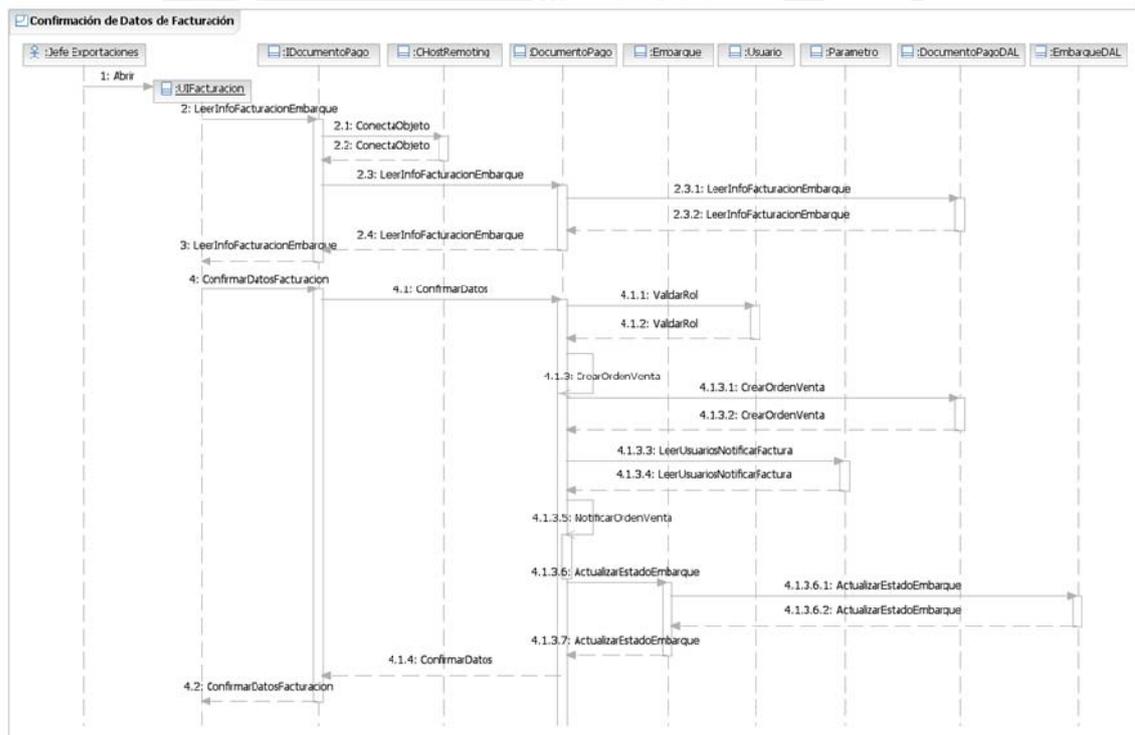
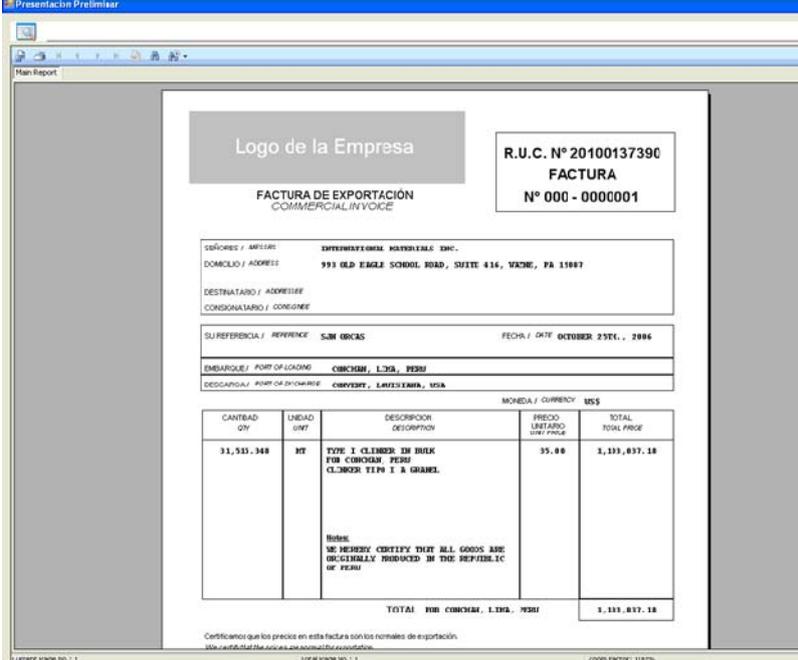


Figura N° 5.22 – Diagrama de secuencia: Confirmación de datos de facturación.

Junto con el proceso de facturación se ejecuta el proceso de cálculo de Drawback definido en el caso de uso “Calcular Drawback” del capítulo 4.1.2 y se expresa en el diagrama de secuencia que se muestra en la Figura 5.24.



Presentación Preliminar

Man Report

Logo de la Empresa

R.U.C. N° 20100137390
FACTURA
N° 000 - 0000001

FACTURA DE EXPORTACIÓN
COMMERCIAL INVOICE

SHIPPER / ARIJER: INTERNATIONAL MATERIALS INC.
DOMICILIO / ADDRESS: 999 OLD EAGLE SCHOOL ROAD, SUITE 416, YAZOO, PA 15887

DESTINATARIO / ADDRESSEE
CONSIGNATARIO / CONSIGNEE

SU REFERENCIA / REFERENCE: SAN OBCAS FECHA / DATE: OCTOBER 23RD., 2006

EMBARQUE / PORT OF LOADING: CIBICHA, I.IZLA, PERU

DESCARGA / PORT OF DISCHARGE: CONYENT, LAKE CHARLES, USA

MONEDA / CURRENCY: US\$

CANTIDAD QTY	UNIDAD UNIT	DESCRIPCION DESCRIPTION	PRECIO UNITARIO UNIT PRICE	TOTAL TOTAL PRICE
31,513.948	MT	TYPE I CLIMBER IN BULK FOR CONYENT, PERU CLIMBER TYPE I A GRADEL	95.00	3,113,837.18
TOTAL FOR CIBICHA, I.IZLA, PERU				3,113,837.18

Notes:
WE HEREBY CERTIFY THAT ALL GOODS ARE SUCCESSFULLY PRODUCED IN THE REPUBLIC OF PERU

Confirmo que los precios en esta factura son los normales de exportación.
I hereby certify that the prices are normal for exportation.

Current Page No.: 1 1008 Page No.: 1 2006 FACTORY: 10076

Figura N° 5.23 – Pantalla: Previo de la factura de exportación.

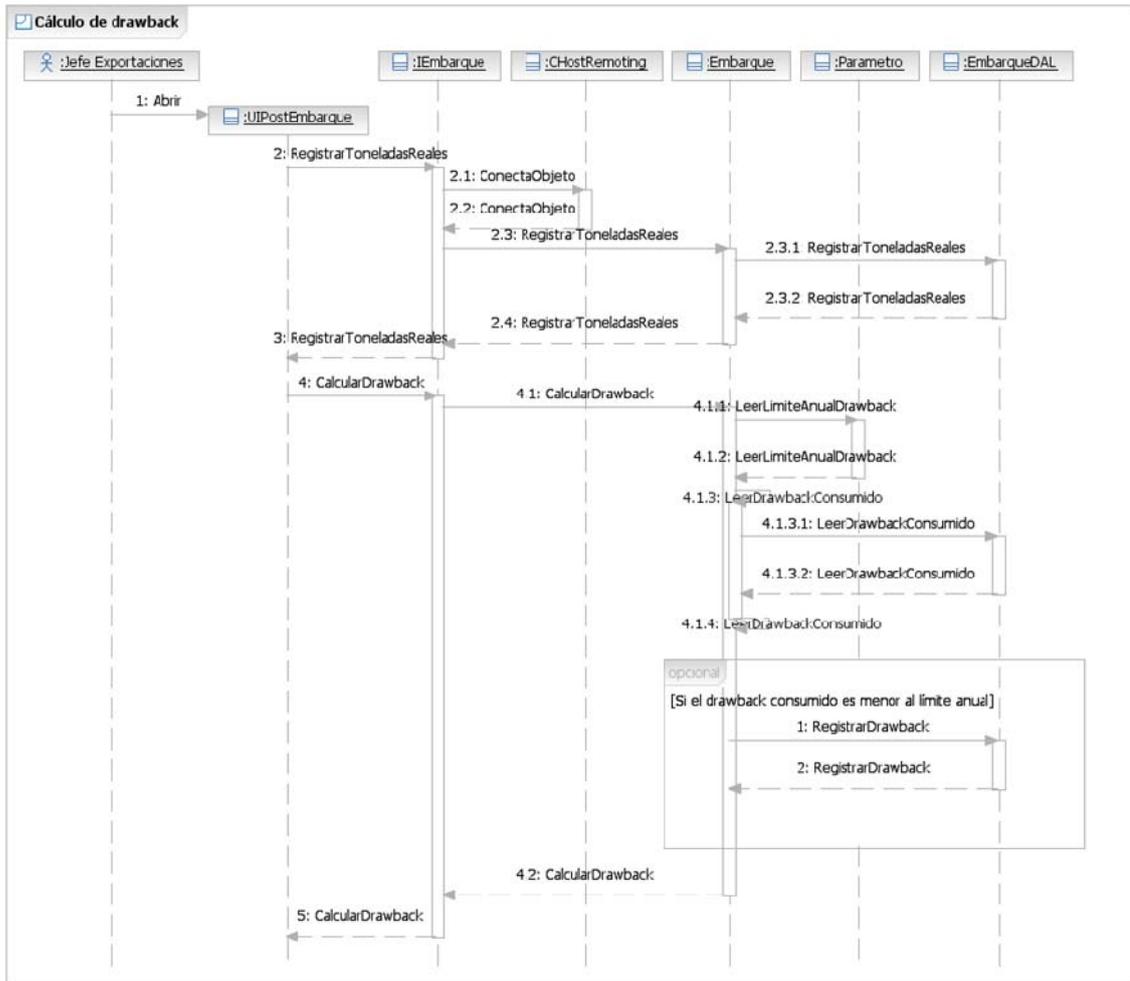


Figura N° 5.24 – Diagrama de secuencia: Cálculo de drawback

5.3.4.4 Pantalla de Formato de Características de Embarque

Esta pantalla muestra la implementación del formato de características de embarque especificada en los casos de uso del paquete de monitoreo (sección 4.1.2.2)

La información es registrada por secciones con diferentes responsables y al ser completada se envía automáticamente vía correo electrónico a los jefes de las áreas operativas. La sección activa o pendiente se muestra resaltada en color amarillo y se encuentra habilitada para su llenado por el responsable configurado para dicho fin.

CARACTERÍSTICAS DE EMBARQUE

N°: **EX-20060006.001** POR COMPLETAR GA / GO

Información GDC (Distribución: GA)

CEMENTO

Tipo Clinker/Cemento	Cemento I BA	Cantidad (t)	33,000 +/- 10%
Plazo arribo de nave (laycan)	27/nov - 03/dic	Destino de la carga	IMI MISSISSIPPI RIVER
Características especiales solicitadas			
Físicas			
Químicas			
Observaciones: Las especificaciones de calidad se encuentran en el Anexo I			
Fecha: 26/02/2007			

Información de GA / GO (Distribución: GO, SGP, SPMA, SOP, GDC) Enviar

Cantidad a transportar al muelle(t)			
Fecha de Inicio de Traslado al Muelle		Fecha de Fin de Traslado al Muelle	
Fecha de Llegada del barco		Fecha de Partida del barco	
Control de Balanza Conchán	Todos los camiones	Entrada (lleno) <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Salida (vacío) <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
	Por muestreo	Pesar uno de cada <input type="text"/> camiones	Pesar <input type="text"/> Camiones a día
Control de Balanza Atocongo	Todos los camiones	Entrada (vacío) <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	Salida (lleno) <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
	Por muestreo	Pesar uno de cada <input type="text"/> camiones	Pesar <input type="text"/> Camiones a día
Balanza de terceros:	Se utilizará balanza de: <input type="text"/>		En reemplazo de: <input type="text"/>
Observaciones			
Fecha			

Figura N° 5.25 – Pantalla: Formato características de embarque.

Este proceso fue definido en el caso de uso “Completar formato de exportación” del capítulo 4.1.2 y se expresa en el diagrama de secuencia de la figura 5.26.

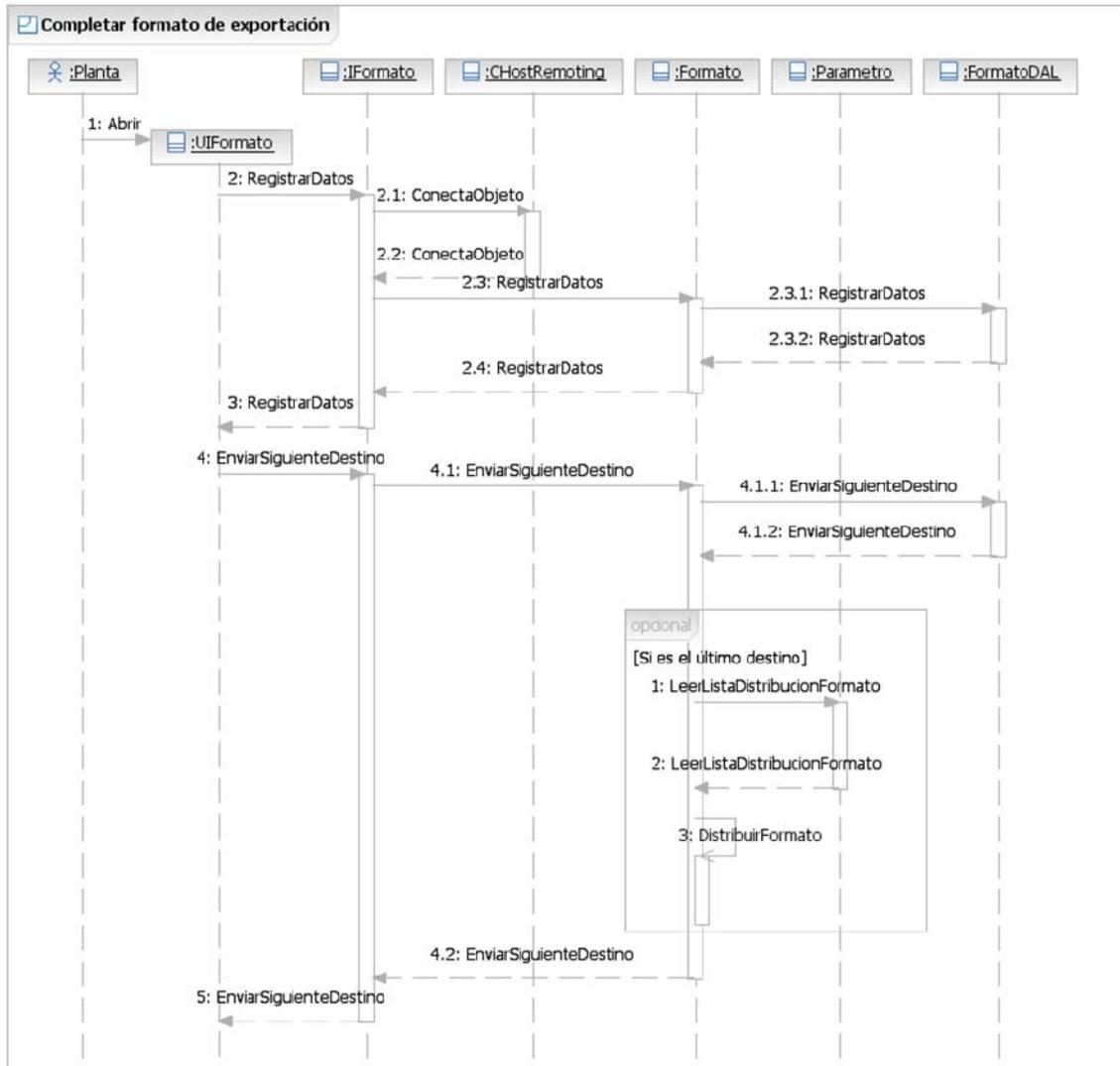


Figura N° 5.26 – Diagrama de secuencia: Completar formato de exportación

5.3.5 Interfaces para el Módulo de Generación de Reportes

5.3.5.1 Reporte de Embarques Realizados

En la figura 5.26 se muestra un resumen de los embarques completados en el periodo, los ingresos alcanzados, el total de dispatch y demurrage. Permite visualizar si existen temas abiertos como alguna facturación pendiente por tema de penalidades.

Muestra también la participación por producto, por cliente y por destino así como el control del saldo de Drawback.

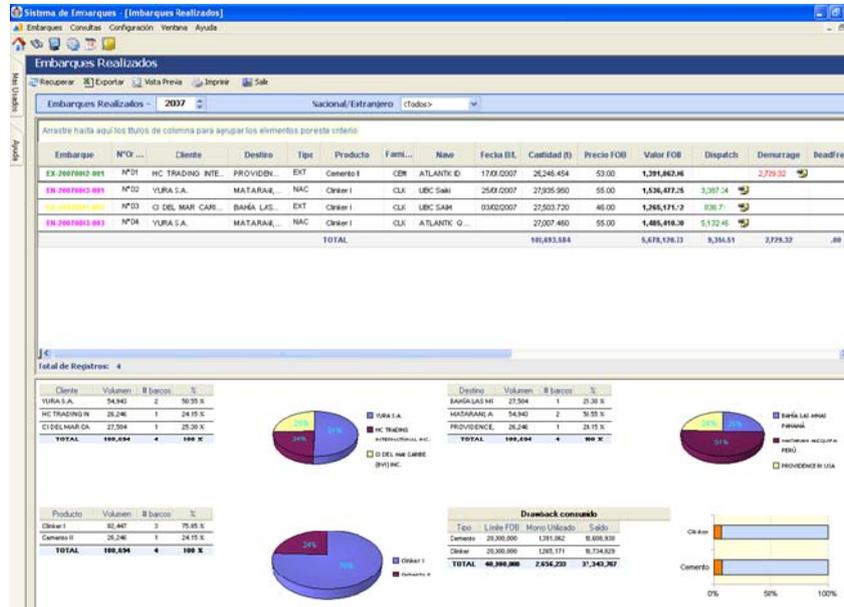


Figura N° 5.27 – Pantalla: Reporte de embarques realizados.

5.3.5.2 Proyección de Embarques

Este reporte permite comparar las exportaciones por producto de periodos diferentes, mostrando la tendencia anual y comparándola con el año en curso.

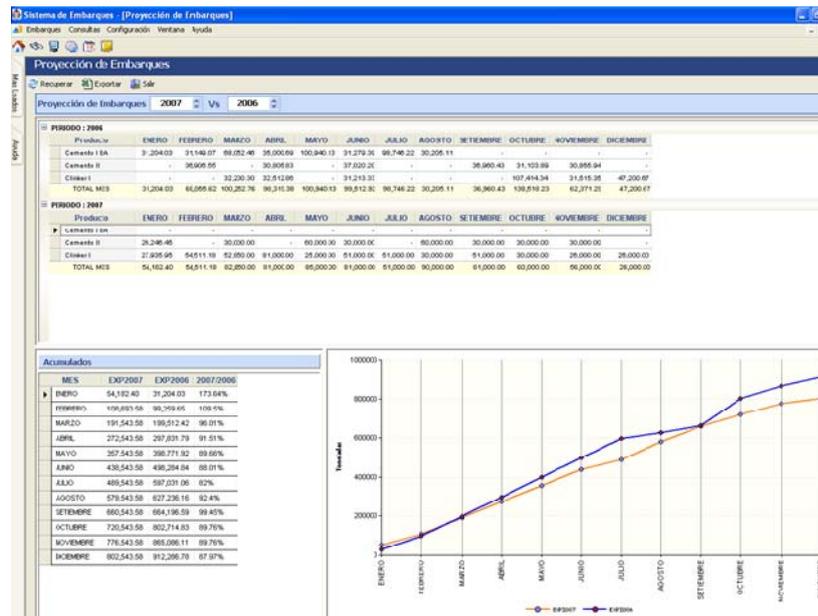


Figura N° 5.28 – Pantalla: Reporte de proyección de exportaciones.

5.4 Diseño de la base de datos

En este capítulo se muestra la estructura de datos diseñada para soportar la funcionalidad del sistema. Este diseño se basó en las entidades y atributos identificados en el modelo de clases definido en el capítulo 4.2.

Para una mejor lectura y comprensión del diseño las tablas han sido agrupadas por módulos.

Para mayor detalle consultar el Análisis de la base de datos en el Anexo IV y el diccionario de datos en el Anexo V.

5.4.1 Estructura de datos del módulo de Planificación

En esta vista se muestran las tablas involucradas en la etapa de planificación, inicialmente se crea el cronograma de embarques de donde se generan los contratos (exportaciones) y embarques.

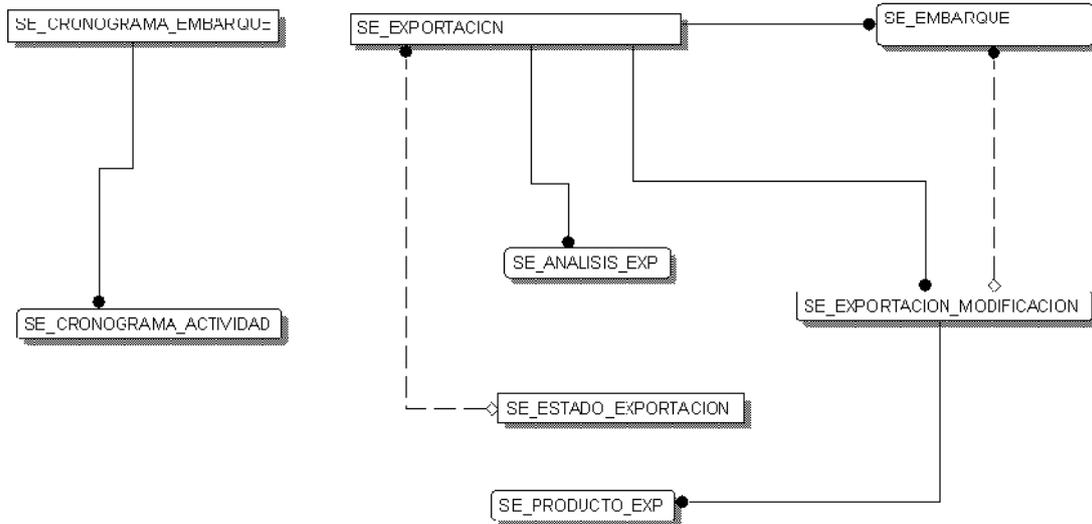


Figura N° 5.29 – Diseño de base de datos: Módulo de Planificación

5.4.2 Estructura de datos del módulo de Monitoreo

En esta vista se muestran las tablas que dan soporte al control de embarques.

Incluye las tablas para administrar las instrucciones documentarias, los resultados de calidad así como el formato de características de embarque.

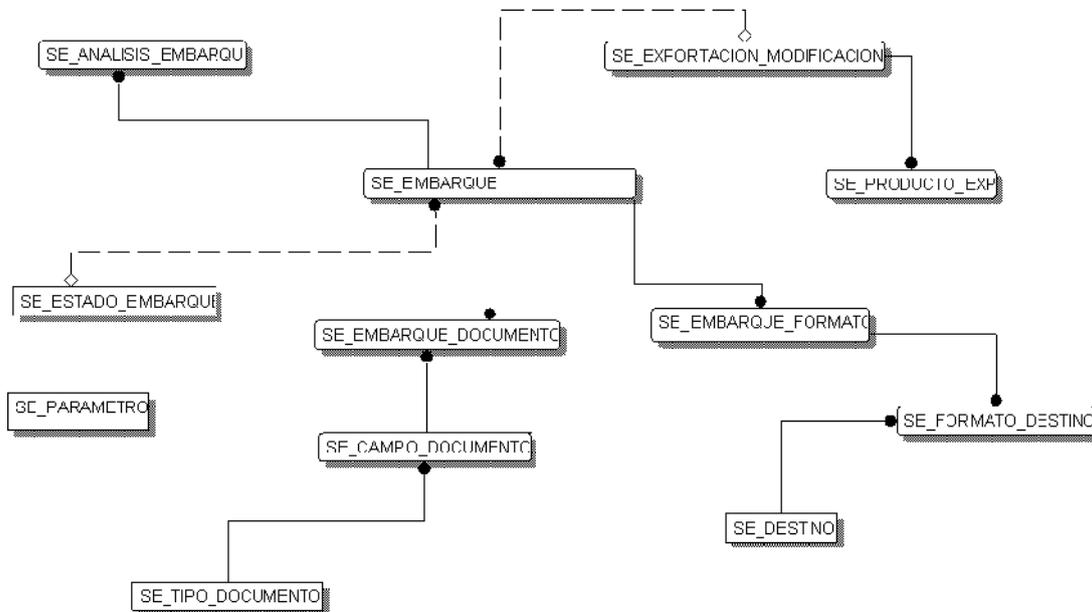


Figura N° 5.30 – Diseño de base datos: Módulo de Monitoreo

5.4.3 Estructura de datos del módulo de Post-Embarque

En esta vista se muestran las tablas que dan soporte a las actividades correspondientes al cierre del embarque como lo son la facturación, el cálculo del post-embarque y el cálculo del Drawback entre otros.

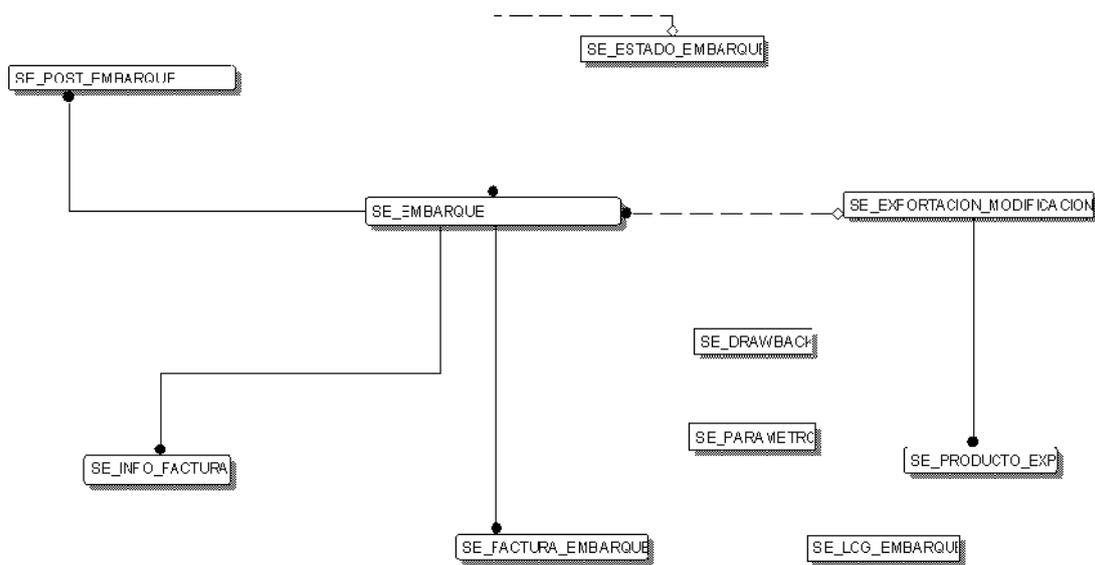


Figura N° 5.31 – Diseño de base datos: Módulo de Post-embarque

6. Implantación del Software

6.1. Plan de Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación del Sistema permitirán asegurar que la aplicación cumple con los requerimientos establecidos y por tanto constituirán la aceptación formal del Usuario.

Se incluirán los escenarios más representativos o críticos de la aplicación.

Las pruebas serán realizadas por el usuario líder del proyecto en un ambiente de pre-producción el cual será especialmente configurado con una copia de las bases de datos transaccionales que interactúan con el Sistema con el fin de tener un ambiente más parecido al real.

Los Casos de Prueba considerados para este fin son:

Caso de Prueba 1: “Planificar Embarques”

Objetivo: Permitirá probar la generación de los contratos de exportación basados en el cronograma de planificación de embarques.

Actores: Jefe de exportaciones.

Caso de Prueba 2: “Monitorear Embarques”

Objetivo: Permite completar la información del embarque notificando los cambios a la misma

Actores: Jefe de exportaciones.

Caso de Prueba 3: “Calcular Post-Embarque”

Objetivo: Permite el registro de la carga de la nave para el cálculo de las penalidades incurridas para cualquiera de las partes. Así mismo permite el registro de las toneladas reales para la emisión de la factura de exportación.

Actores: Jefe de exportaciones, secretario de muelle.

Caso de Prueba 4: “Consultar reportes”

Objetivo: Consultar los diferentes reportes para apoyar a la toma de decisiones.

Actores: Jefe de exportaciones.

En el Anexo VI se puede consultar el detalle de los casos de prueba.

6.2. Instalación del Sistema

Según la arquitectura definida para el Sistema, se requiere la instalación de los siguientes componentes:

Servidor de Base de Datos

En el servidor de base de datos (SQL Server 2005) se encuentran instaladas las bases de datos de la organización, aquí se creará la nueva base de datos llamada “Exportaciones” la cual almacenará las tablas, funciones y procedimientos almacenados propios de la aplicación.

La base de datos “Exportaciones” será creada y configurada por el administrador de base de datos y los objetos (tablas, funciones y procedimientos almacenados) se crearán mediante un script previamente proporcionado por el equipo de desarrollo.

Servidor de Componentes

En el servidor de componentes se instalarán los servicios que contienen la lógica del negocio, la comunicación se realizará a través de la tecnología .Net Remoting.

La instalación de estos servicios los realizará el administrador de base de datos a través de un instalador previamente proporcionado por el equipo de desarrollo.

PC Cliente

No se requiere ninguna instalación especial en la PC-Cliente puesto que la distribución de los ejecutables se realiza de forma automática a través de una plataforma de seguridad propia de la organización. Para esto el administrador de base de datos debe configurar la aplicación y sus archivos distribuibles en dicha plataforma.

6.3. Configuración Inicial del Sistema

Una vez realizada la instalación del Sistema, es necesario realizar el ingreso de ciertos parámetros, configurar las interfaces con otros Sistemas y configurar a los usuarios y roles que tendrán en el Sistema.

A continuación se detalla las configuraciones a realizar:

Configuración de Data

- Configuración de Clientes, indicar los clientes activos para el Sistema y el color asignado para su identificación.
- Configuración para el proceso de facturación.

- Configuración de notificaciones del Sistema. Usuarios y correos a notificar en cada caso

Configuración de Interfaces con otros sistemas

- Configuración de la interfaz con el componente de Finanzas (.Net Remoting).
- Configuración de la interfaz con el componente de Logística (.Net Remoting).
- Configuración de la interfaz con el componente de Indicadores (.Net Remoting).
- Configuración de la interfaz con el componente de Control de Calidad (.Net Remoting).

Configuración de los Usuarios del Sistema

- Asignación del Sistema a los Usuarios en la Plataforma de seguridad general de aplicaciones.
- Asignaciones de roles de aplicación a cada usuario para determinar que acciones puede realizar en el Sistema.

6.4. Capacitación

Como parte de la puesta en marcha del Sistema es necesario instruir a los usuarios en el correcto uso del mismo, preparando a cada quien según su función. Para ello se formarán grupos de usuarios enfocando la capacitación en las necesidades y tareas particulares de cada rol.

Se formarán los siguientes grupos:

- **Jefatura Exportaciones.** Se capacitará en el funcionamiento integral del Sistema pues son los encargados de controlar el proceso.
- **Grupo de Gerencia.** Se capacitará en el manejo de contratos de exportación desde su registro hasta su aprobación. También se verá las diferentes maneras de analizar los reportes disponibles.
- **Grupo de Usuarios Administrativos.** Se capacitará en la gestión administrativa de la exportación: Generación de factura de exportación, factura de dispatch y gestión de cobros.
- **Grupo de Usuarios de Planta.** Se capacitará en la programación de embarques y su relación con la planificación de la producción y la programación de envíos al muelle. Así mismo se dará especial hincapié en las especificaciones de calidad pactadas con el cliente pues requiere cumplir con un proceso de toma de muestras y la emisión de un certificado de calidad.
- **Grupo de Usuarios de Muelle.** Se capacitará en el manejo del proceso de carga de la embarcación. Este es un proceso importante porque a partir de la carga exacta obtenida se determina el monto a facturar y de la misma manera en base al tiempo empleado se determina las penalidades.

Las capacitaciones serán llevadas a cabo en el auditorio de la empresa, se ha determinado tener dos sesiones por grupo sin embargo se podrán tener sesiones adicionales determinadas por la necesidad y requerimiento de los usuarios.

6.5. Documentación

En la entrega del Sistema se ha considerado contar con documentación de referencia tanto técnica como de usuario.

A continuación se detallan los documentos a entregar:

- **Manual Técnico.** En este manual se detalla la arquitectura del Sistema, la forma de instalación y las configuraciones necesarias para empezar a operar el Sistema.
- **Manual de Usuario.** En este manual se detalla la funcionalidad total del Sistema, se explican las opciones, pantallas con los datos requeridos en cada caso.
- **Guía rápida del Sistema.** En esta Guía se detalla en forma resumida las operaciones más usadas del Sistema.

El Manual de Usuario y Guía rápida del Sistema serán publicados en la intranet organizacional de tal manera que puedan ser consultados por los usuarios según lo requieran.

El Manual Técnico será custodiado por el área de Sistemas como respaldo en caso sea necesaria su consulta.

7. Conclusiones, Recomendaciones y Ampliaciones

7.1. Conclusiones

En el transcurso del presente trabajo de tesis se han podido adquirir ciertas experiencias de las cuales se han rescatado las siguientes conclusiones:

- a. El software desarrollado ha logrado proporcionar una herramienta que permite controlar eficientemente el proceso de exportaciones de cemento sistematizando las tareas críticas y a través de la integración con los sistemas existentes pone la información disponible para todas las áreas involucradas.

Esta integración ha permitido minimizar el riesgo de error proporcionando la información en tiempo real y simplificando al mismo tiempo algunas de las tareas realizadas en forma manual.

Con esto se ha logrado satisfacer el objetivo general del presente trabajo.

- b. Se ha logrado la automatización del proceso de facturación de venta al exterior mitigando el riesgo de demora en la emisión así como de error por información desactualizada.

La facturación de la exportación es un tema crítico debido a que una demora en la emisión genera costos operacionales así como un error en los datos puede causar grandes costos administrativos. Esto se resolvió implementando una “pre-factura” (ver caso de uso “Verificar datos de facturación”) de tal manera que la responsabilidad de dicha información sean los especialistas en comercio exterior quitándole la responsabilidad al departamento de ventas quienes sólo se limitan a la impresión. Así mismo se ha logrado mejorar el control del estado de las facturas ya que en su gran mayoría se pacta la cancelación a 30 días de la fecha de emisión.

- c. Se ha logrado la integración con el Sistema de Control de Calidad de la producción permitiendo controlar y garantizar las especificaciones exigidas por el cliente.

La integración consiste en informar en forma automática a Control de Calidad los embarques y las especificaciones de calidad requeridas para que planifique la toma de muestras, realice los exámenes y entregue al Sistema el certificado de calidad respectivo.

- d. La aplicación del marco de trabajo proporcionado por el Unified Process nos ha guiado a lo largo de sus fases a traducir los requerimientos del negocio y la organización en un

producto que cumple con las expectativas de los usuarios. Siendo este un objetivo específico del presente trabajo.

- e. El tener una definición formal de los procesos y procedimientos del negocio en una etapa temprana del proyecto ayuda en gran medida a definir correctamente los requerimientos funcionales y minimizar los cambios que puedan surgir a lo largo del mismo.

7.2. Recomendaciones

En base a la experiencia obtenida en el desarrollo del presente trabajo de tesis se pueden dar las siguientes recomendaciones:

- a. Para la conectividad entre diferentes sucursales unidas a través de redes privadas virtuales (VPN) se recomienda optar por una aplicación distribuida con el uso de .Net remoting vía TCP en serialización binaria para obtener un mejor tiempo de respuesta.
Esta afirmación se basa en las pruebas de desempeño realizadas en donde se compararon otras opciones como el uso de remoting vía *Internet Information Services* (IIS) o el uso de Web Services.
- b. Ante una acentuada diferencia entre la capacidad de procesamiento de las computadoras de los diferentes tipos de usuario se recomienda trasladar la ejecución de todos los procesos de lógica del negocio a un servidor de componentes.
Esto permitió liberar la carga de procesamiento a los terminales cliente mejorando su desempeño y dando una mejor experiencia al usuario.
- c. Los proyectos que manejan información confidencial (contratos de exportación, precios pactados, etc.), es necesario definir en base a las políticas y normas de confidencialidad de la empresa los niveles de acceso a implementar, los cuales deben ser revisados y validados por las gerencias que correspondan.
Estos niveles de acceso deben ser implementados a través de los roles de la aplicación y la asignación a cada usuario debe seguir un proceso de aprobación.

7.3. Ampliaciones

Habiendo concluido el presente proyecto de tesis se han identificado los siguientes puntos que pueden ampliar el alcance del Sistema:

- a. Implementación de una interfaz de control de flujo de cemento para el sistema de faja transportadora de tal manera que se pueda contar en tiempo real con la cantidad de producto transportado desde la planta hacia el muelle así como el tiempo estimado en concluir el despacho.
Actualmente el sistema contempla el despacho a través de camiones para los cuales se calcula la cantidad de viajes necesarios y la frecuencia de los mismos.
- b. Implementación de un módulo Web que permita controlar el estado del proceso y permita al Cliente mantenerse informado del estado del embarque como por ejemplo la fecha de arribo, la fecha y datos de fin de carga, el estado de los documentos de pago y la publicación del certificado de calidad.
- c. Implementación de un módulo que permita verificar la capacidad productiva de la planta con respecto al mercado interno y la planificación anual de embarques de tal manera que permita tomar decisiones teniendo el costeo de la producción, gastos operativos, costos arancelarios e ingresos por venta.
Esto permitirá balancear la atención al mercado interno y a las exportaciones basándose entre otras variables, en el margen de utilidad obtenido en caso.
- d. Implementación de indicadores de gestión que permitan medir el comportamiento del proceso de exportaciones pudiendo identificar los puntos críticos e implementar mejoras sobre el mismo.
- e. Implementación de una plataforma de digitalización e indexación de todos los documentos físicos que conforman el expediente de una exportación que van desde documentación del cliente, documentos proporcionados por los agentes de aduanas, facturas, etc. De tal manera que se permita realizar búsquedas por contenidos.

Bibliografía

LIBROS

- [ARL-02] Jim Arlow and Ila Neustadt, "UML and the Unified Process", 2002
- [RUM-98] James Rumbaugh, "The Unified Modeling Language Reference Manual", 1998
- [MAC-06] Matthew MacDonald, "Pro .NET 2.0 Windows forms and custom controls in VB 2005", 2006
- [RAM-05] Ingo Rammer, Mario Szpuszta, "Advanced .NET remoting", 2005
- [MCL-02] Scott McLean, James Naftel, Kim Williams, "Microsoft .NET Remoting", 2002
- [THO-05] Thomas Rizzo, "Pro SQL Server 2005", 2005
- [HAM-05] Bill Hamilton, "Programming SQL Server 2005", 2005

WEB

- [WEB-01] <http://www.cementoslima.com.pe/reportes/NEWSLETTER4T2010.pdf?cod=760&cat=15>
Cementos Lima, Reporte cuarto trimestre 2010
- [WEB-02] <http://www.adexdatatrade.com/tienda/1%20Info%20disponible/Incoterms%202000.htm>
ADEX Perú, Departamento de Información Comercial, Incoterms.
- [WEB-03] <http://www.iccbooksusa.com/index.cfm?fid=56&bookid=41>
Cámara de Comercio Internacional (ICC), publicaciones
- [WEB-04] <http://www.adexdatatrade.com/soluciones/tienda/1%20Info%20disponible/sistemas%20de%20pago.htm>
ADEX Perú, Departamento de Información Comercial, Sistemas de Pago.
- [WEB-05] <http://www.mincetur.gob.pe:8080/jsp/descripcion.htm>
Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Documentos para exportación.
- [WEB-06] <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/procedim/despacho/perfeccionam/drawback/procGeneral/index.html>
SUNAT, Procedimientos Aduaneros - Drawback
- [WEB-07] http://www.sunat.gob.pe/legislacion/igv/conexas/ds046_96.htm
SUNAT, Legislación-IGV
- [WEB-08] <http://www.cementoslima.com.pe/article.aspx?cod=59&cat=3>
Cementos Lima, Proceso de producción de la planta Atocongo.
- [WEB-09] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa289840\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa289840(v=vs.71).aspx)
Microsoft, .Net Remoting.
- [WEB-10] <http://www.astm.org/Standards/C150.htm>
ASTM International Standards