

APLICACIÓN DEL ESTÁNDAR HL7 COMO HERRAMIENTA UNIVERSAL PARA
EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN CLÍNICA EN EL DOMINIO DE LA SALUD
PÚBLICA. Estudio de caso: Enfermedades Transmitidas por Vectores - Dengue.

ALFONSO RODRÍGUEZ SUÁREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2012

APLICACIÓN DEL ESTÁNDAR HL7 COMO HERRAMIENTA UNIVERSAL PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN CLÍNICA EN EL DOMINIO DE LA SALUD PÚBLICA. Estudio de caso: Enfermedades Transmitidas por Vectores - Dengue.

ALFONSO RODRÍGUEZ SUÁREZ

Informe Final Tesis - Maestría En Gestión Aplicación Y Desarrollo De Software

Director, Msc. Juan Carlos García Ojeda

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2012

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado.

Firma del Jurado

Firma del Jurado

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. MARCO TEORICO	18
1.1 ESTADO DEL ARTE	18
1.2 MODELO DE INFORMACIÓN	31
1.2.1 Sub-Área: Escenarios (<i>Act</i>)	32
1.2.2 Sub-Área: Entidades (<i>Entity</i>)	35
1.2.3 Sub-Área: Roles (<i>Role</i>)	36
1.3 VOCABULARIO	37
1.3.1 Conceptos de Dominio HL7	38
1.3.2 Sistema de Codificación HL7	39
1.4 TIPOS DE DATOS	41
1.5 TIPOS DE ELEMENTOS COMUNES DE MENSAJES (CMET)	45
1.6 ESPECIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA	46
1.7 COMPONENTES DE MENSAJES HL7	48
1.7.1 Especificación de navegación entre mensajes	48
1.7.2 Storyboard	49
1.7.3 Modelo de Información de Mensajes del Dominio (D-MIM)	49
1.8 DOMINIO DE SALUD PÚBLICA	56
1.8.1 Salud Pública	56
1.8.2 Diccionario de Términos	59
1.8.3 Sistema de Vigilancia en Salud Pública	61
1.9 DEFINICIÓN DEL DOMINIO DE SALUD PÚBLICA – HL7	63

1.9.1 R-MIM COCT RM840000_E PublicHealthEntity universal	64
1.9.2 R-MIM COCT RM840000UV A_PublicHealthStatement universal	75
2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	85
2.1 RELACIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS CON LAS NECESIDADES DEL PROYECTO	85
2.2 CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO.	85
2.3 SECUENCIA DESCRIPTIVA DE PASOS QUE IRÁN DÁNDOSE PARA APLICAR EL MÉTODO	86
2.4 DISEÑO DE INSTRUMENTOS QUE INTEGRAN LA METODOLOGÍA	88
2.5 TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	88
2.6 ANTICIPACIÓN DE CÓMO SE EFECTUARÁ EL ANÁLISIS DE FORMA CONGRUENTE CON EL MÉTODO SELECCIONADO	88
2.7 WORK BREAKDOWN STRUCTURE	89
3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	90
3.1 DESCRIPCIÓN DEL DOCUEMNTO DE ARQUITECTURA	90
3.1.1 Propósito	90
3.2 GENERALIDADES DEL PROYECTO DE SOFTWARE	90
3.2.1 Descripción del Problema	90
3.2.2 Descripción del Sistema	91
3.2.3 Stakeholders	91
3.3 MOTIVADORES DE NEGOCIO	95
3.3.1 Motivadores	95
3.3.2 Restricciones	96
3.4 CONTEXTO DEL NEGOCIO	98
3.4.1 Procesos de Negocio	98

3.4.2 Modelo de Casos de Uso	101
3.4.3 Arquitectura de Referencia	101
3.5 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD	103
3.5.1 Atributos de calidad	103
3.5.2 Escenarios de Calidad	104
3.5.2.3 Performance	106
3.5.3 Tácticas de Arquitectura	109
3.6 PUNTOS DE VISTA DE ARQUITECTURA	112
3.6.1 Punto de Vista Funcional	112
3.6.2 Punto de Vista de Despliegue	116
3.6.3 Punto de Vista de Información	118
3.6.4 Punto de Vista de Desarrollo	122
3.7 EVALUACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	124
3.7.1 Evaluación	124
3.7.2 Experimentación	125
4. CONCLUSIONES	127
5. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	129
BIBLIOGRAFÍA	130

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Dominios HL7	20
Cuadro 2. Elementos de un dominio	21
Cuadro 3. Tipos Básicos	41
Cuadro 4. Tipos de Datos texto/Multimedia	42
Cuadro 5. Tipos de datos – códigos	42
Cuadro 6. Tipos de datos: identificadores, nombres y localizaciones	43
Cuadro 7. Tipos de datos: cantidades	44
Cuadro 8. Implementación de tecnología utilizando el estándar HL7	46
Cuadro 9. Contenido Entry Point A_PublicHealthStatement	50
Cuadro 10. Eventos de Interés en Salud Pública	62
Cuadro 11. Choice PublicHealthLivingSubject	66
Cuadro 12. Choice PublicHealthPlaceOrMaterialChoice	67
Cuadro 13. Clases faltantes en el Choice PublicHealthEntityChoice	68
Cuadro 14. Roles asociados con la entidad central	69
Cuadro 15. Choice PublicHealthStatement	77
Cuadro 16. Participantes	80
Cuadro 17. ActRetationShips	82

Cuadro 18. Lista de los Stakeholders	91
Cuadro 19. Necesidades de los Stakeholders	93
Cuadro 20. Motivador 001	95
Cuadro 21. Motivador 002	95
Cuadro 22. Motivador 003	96
Cuadro 23. Restricción 1	96
Cuadro 24. Restricción 2	97
Cuadro 25. Restricción 3	97
Cuadro 26. Escenario 001	104
Cuadro 27. Escenario 002	104
Cuadro 28. Escenario 003	105
Cuadro 29. Escenario 004	105
Cuadro 30. Escenario 005	106
Cuadro 31. Escenario 006	106
Cuadro 32. Escenario 007	106
Cuadro 33. Escenario 008	107
Cuadro 34. Escenario 009	107
Cuadro 35. Escenario 010	108
Cuadro 36. Escenario 011	108
Cuadro 37. Escenario 012	108

Cuadro 38. Descripción del modelo de Objetos SIVIGILA	118
Cuadro 39. Descripción del modelo armonizado	120
Cuadro 40. Descripción del experimento	125

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Framework de interoperabilidad a través del dominio	23
Figura 2. Vista de arquitectura del sistema de información integrado “Infoshare”	24
Figura 3. Middleware Architecture	26
Figura 4. Ejemplo Análisis modelo de Dominio: Buscar Caso.	29
Figura 5Figura X. Armonización del modelo de dominio al estándar HL7.	30
Figura 6. Reference Information Model	32
Figura 7. Sub-Área Act.	33
Figura 8. Sub-Área “Entity”	35
Figura 9. Sub-Área “Role”	37
Figura 10. Ejemplo 1- Concepto de Dominio.	38
Figura 11. Ejemplo 2- Concepto de Dominio.	39
Figura 12. Ejemplo de un Código de un conjunto de valores	40
Figura 13. Tipos básicos.	41
Figura 14. Tipos de Datos texto/Multimedia	42
Figura 15. Tipos de Datos: Códigos.	43
Figura 16. Tipos de datos: identificadores, nombres y localizaciones	44
Figura 17. Tipos de Datos: cantidades.	45

Figura 18. Ejemplo CMET	45
Figura 19. Pasos para el envío de mensajes	47
Figura 20. Jerarquía de los Modelos en HL7	48
Figura 21. Explicación Entry Point.	49
Figura 22. Entry Point R-MIM A_PublicHealthStatement	50
Figura 23. Entry Point E_PublicHealthEntity	50
Figura 24. Ejemplo de clases extraídas D-MIM POPH_DM000000UV	51
Figura 25. Distribución de clases en el RIM	52
Figura 26. Roles de las entidades	52
Figura 27. Clases ActRelationship, Participation, RoleLink	53
Figura 28. Relaciones recursivas	54
Figura 29. Ejemplo Choice	54
Figura 30. Ejemplo de una nota	54
Figura 31. Convenciones para los atributos	55
Figura 32. CMETs incluidos en el D-MIM de Salud Pública	63
Figura 33. R-MIM COCT RM840000_E PublicHealthEntity universal	65
Figura 34. R-MIM COCT RM840000UV A_PublicHealthStatement universal	76
Figura 35. Diseño Metodológico	87
Figura 36. Work Breakdown Structure.	89
Figura 37. Flujo de Datos SIVIGILA.	98

Figura 38. Recolección y Organización Sistemática de los Datos – 1	99
Figura 39. Recolección y Organización Sistemática de los Datos – 2	99
Figura 40. Recolección y Organización Sistemática de los Datos – 3	100
Figura 41. Procesar Información	100
Figura 42. Modelo de Casos de Uso del Sistema.	101
Figura 43. Arquitectura de Referencia	102
Figura 44. Diagrama de Paquetes	113
Figura 45. Diagrama de componentes	113
Figura 46. Diagrama de componentes – Servicios SIVIGILA	114
Figura 47. Diagrama de componentes – Capa de presentación	114
Figura 48. Diagrama de componentes – Gestión de Fichas	115
Figura 49. Diagrama de componentes – Epidemiología	115
Figura 50. Diagrama de componentes – Administración SIVIGILA	115
Figura 51. Flujo de información de alto nivel - 1	116
Figura 52. Flujo de información de alto nivel - 2	116
Figura 53. Modelo de despliegue	117
Figura 54. Modelo de Red	118
Figura 55. Modelo de Datos	120
Figura 56. Modelo de Datos Armonizado al estándar HL7	121
Figura 57. Modelo de dependencia tecnológica –capa de presentación	123

Figura 58. Modelo de dependencia tecnológica - Interoperabilidad 123

Figura 59. Árbol de utilidad 124

INTRODUCCIÓN

En la década de los 60 se hicieron varios esfuerzos para construir sistemas de información que apoya la atención médica a pacientes. Sin embargo, por causas como, una pobre interfaz de usuario, subestimación de la magnitud y complejidad de contexto del problema, implementaciones poco fiables y con altos costos, tecnología con poca capacidad para satisfacer las necesidades del sector de la salud, se fracasó en el intento.

Luego en los años 70 se implementaron sistemas de registro médico, los cuales contaban con pantallas táctiles que permitían la inserción de textos complejos para el almacenamiento de los registros médicos de los pacientes. Además, permitía a los médicos ordenar medicamentos, exámenes de laboratorio, recuperar la historia clínica del paciente, entre otras. Con el paso del tiempo esta solución también fue víctima de las limitaciones de infraestructura. Otro de los problemas para que este tipo de sistemas no tuvieran una mayor acogida fue que muchos usuarios no estaban familiarizados con el uso de la tecnología informática.

Actualmente existen avances notables respecto a la problemática descrita anteriormente. Los sistemas modernos cuentan con gran capacidad de almacenamiento de datos, mejores diseños de software, potentes herramientas que soportan el mantenimiento y el soporte de las aplicaciones, entre otras ventajas que han surgido gracias a los avances en las tecnologías de la información.

Stephen V. Cantril¹ en su artículo *Computers in Patient Care: The Promise and The Challenge*, establece que una de las áreas de atención médica que más se ha beneficiado con estos avances son las relacionadas con el manejo de imágenes como los "Computed Axial Computed Tomography - CAT", "Magnetic Resonance Image - MRI", permitiendo a muchos centros médicos suspender el uso de la película de rayos X casi en su totalidad. En ese mismo trabajo menciona las áreas en las que el progreso ha sido limitado y se centra en el logro de atributos de calidad del software como es la fiabilidad y la disponibilidad del sistema, los cuales siguen siendo un desafío para este tipo de sistemas de misión crítica.

Otro de los problemas que se presentan frecuentemente es la integración entre sistemas de información que automatizan la atención en salud. Por ejemplo, una persona que por diversas circunstancias debe cambiar su lugar de residencia y requiere ser atendida en una institución prestadora del servicio de salud distinta a la que anteriormente la atendía, se encuentra con el problema que su nuevo

¹ CANTRILL, Stephen V. "Computers in patient care: The promise and the challenge". *Communications of the ACM*, vol. 53, 2010.P. 45.

proveedor de salud no tiene a disposición el registro del historial médico y por lo tanto, no es posible prestarle un servicio adecuado.

Este escenario se repite una y otra vez, poniendo en serios problemas a los usuarios, impactando la seguridad de los pacientes, la eficacia y el costo de la atención al no contar con la información en el momento y lugar del tratamiento.

La atención médica consiste en la aplicación de procedimientos médicos, con el fin de prevenir, diagnosticar o curar enfermedades en pacientes que así lo requieran. Esta debe caracterizarse por ser una atención oportuna, que incluya la adecuada aplicación de conocimientos médicos y principios éticos que satisfagan las necesidades del paciente. Para que los profesionales de la salud puedan cumplir a cabalidad con estos principios, requieren de la tecnología para apoyar su labor diaria.

En la actualidad muchos de los sistemas de información que automatizan los procesos de atención médica no están diseñados para que sea posible la interoperabilidad entre ellos, haciéndose muy compleja la tarea de compartir información. Puntualmente, este problema afecta la movilidad de los pacientes y la disponibilidad inmediata de la información, que es de vital importancia para la atención a pacientes y para el soporte a los procesos que se ejecutan dentro del contexto de la salud.

En países como Estados Unidos, Reino Unido, España y Canadá se ha buscado la forma de compartir información entre sistemas heterogéneos, a través de los estándares para el intercambio de información clínica especificados por el Health Level Seven (HL7). HL7 es una organización sin ánimo de lucro a nivel internacional, que tiene como misión proveer estándares internacionales para el dominio de salud; estos estándares son acreditados por el American National Standards Institute (ANSI)

En Colombia la salud adolece de soluciones tecnológicas estandarizadas que permitan inter operar entre ellas. Un área de la salud que se puede tomar como ejemplo es el de la salud pública, para la cual el Gobierno Nacional a través del decreto 3518 de 2007 ²crea el Sistema de Vigilancia en Salud Pública. El Sistema de Vigilancia se encarga de trazar las directrices que permiten la recolección de los eventos que son de interés para la salud pública; una vez recolectada y procesada esta información, es posible monitorear la propagación de eventos y a su vez, sirve como herramienta en la planificación de la salud y en la definición de medidas para la de prevención y control de enfermedades, entre otras.

² GOBIERNO DE COLOMBIA. *Decreto 3518 de 2006*. Capítulo 1, Artículo 4, 6. Bogotá. 2007.

Tomando como referencia el Marco Conceptual y Documento Visión del Subsistema para la vigilancia de Enfermedades Transmisibles³, es posible extraer uno de los problemas que aquejan la vigilancia de la salud pública y que está dentro del alcance del presente proyecto, como es: que en gran parte de los municipios del país los mecanismos de captura de información y transferencia de datos son deficientes. Esto se debe a la obsolescencia de infraestructura tecnológica y la falta de un sistema de información que permita satisfacer las necesidades de interoperabilidad entre sistemas de información y la gestión adecuada de la información de salud pública.

La solución que se plantea es el estudio del estándar HL7, a través de un marco teórico que sirva como documento de referencia para la exploración de cualquiera de los dominios de la salud en Colombia; y como estudio de caso, para la el dominio de salud pública, específicamente vigilancia epidemiológica, con el diseño de una arquitectura de software en un entorno distribuido, que permita la integración con otros sistemas de información que cumplan con el estándar HL7, garantizando el acceso íntegro y unificado de los registros de salud pública, que permita satisfacer los requerimientos funcionales, no funcionales y los atributos de calidad para el sistema de información como: disponibilidad, fiabilidad, seguridad, flexibilidad y mantenibilidad, entre otros.

Utilizar Tecnologías de Información en el contexto de la atención médica permite al personal administrativo, médico y usuarios del sistema de salud aprovechar ventajas que mejoran la calidad en el servicio como son: el aumento de la comunicación entre el paciente y los múltiples proveedores de salud, eliminación de exámenes médicos innecesarios, disminución de errores médicos a causa de ejecución de procedimientos erróneos, mejoramiento de la atención al usuario y de la seguridad de los pacientes, así como la disminución de los trámites administrativos.

Por lo anterior es posible inferir, que se requieren herramientas que permitan gestionar la información médica de los pacientes, automatizar un conjunto de buenas prácticas que gobiernen la asistencia médica y que permitan documentar la atención prestada a los pacientes. Desde el punto de vista tecnológico, se requiere soluciones que tengan una interfaz de usuario lo suficientemente usable, que facilite y agilice el trabajo del personal de la salud, además debe presentar altos niveles de fiabilidad, disponibilidad y rendimiento, para satisfacer las necesidades de cálculo, procesamiento de datos y almacenamiento de información.

³ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. *Marco conceptual y documento visión del subsistema para la vigilancia de Enfermedades Transmisibles*. Bogotá. 2006, P. 7-11.

Por lo tanto en este proyecto de investigación se plateó como objetivo general proponer un diseño de arquitectura de software que permita la interoperabilidad de sistemas de información que implementen el estándar HL7, con la finalidad de gestionar eventos de interés en salud pública y que pueda ser implementada en el Departamento de Santander.

Para alcanzar el objetivo general se requiere describir las características y componentes fundamentales del estándar HL7, así como el meta-modelo definido por el estándar para el dominio en salud pública, el cual sirve como insumo para la especificación en la definición del modelo de datos y el catálogo de servicios para la arquitectura de software; determinar los drivers de arquitectura, escenarios de calidad, tácticas de arquitectura y características funcionales para la arquitectura de software a diseñar, teniendo en cuenta los criterios establecidos en la legislación colombiana y el Sistema de Vigilancia en Salud Pública – SIVIGILA, diseñar y evaluar la arquitectura de software para el caso de estudio propuesto, teniendo en cuenta en el diseño la adopción del estándar HL7, así como los drivers de arquitectura, requerimientos funcionales, escenarios de calidad y las tácticas definidas.

1. MARCO TEORICO

En este capítulo se hace una descripción del estándar HL7, la forma como debe ser interpretado para su aplicación en los diferentes dominios de la salud, el dominio de salud pública en el estándar HL7 y el contexto de la salud pública en Colombia.

1.1 ESTADO DEL ARTE

Una forma para que las organizaciones que prestan servicios de atención médica aseguren la interoperabilidad de sus sistemas de información es a través de Health Level Seven (HL7). HL7 es una organización internacional creada hace más de 20 años, para desarrollar estándares que ayuden a los sistemas de información de organizaciones de asistencia médica a comunicarse entre ellos e intercambiar mensajes; estos estándares se aplican a través de dominios específicos dentro del contexto de la salud y son creados para intercambiar, gestionar e integrar información. Un ejemplo son los mensajes que pueden ser construidos a partir del estándar y que son enviados entre las aplicaciones cuando se produce un evento disparador.

Es así como HL7 se convierte en la forma más eficiente de inter operar sistemas de información de atención médica. Estos estándares facilitan el envío y recepción de mensajes más allá del área que conforma el hospital o clínica. Además, el estándar hace más fácil compartir la información que puede ser pública a todos los Stakeholders que estén debidamente autorizados para que pueden acceder a ella y lo más importante, está disponible en el lugar y momento que el paciente la requiera.

Es necesario tener claro que HL7 no produce ningún tipo de software, pero sí provee a las organizaciones de atención médica la especificación para que construyan o adapten sus propios sistemas para que sean interoperables. HL7 adopta estrategias para el desarrollo de los estándares, entre las más relevantes tiene: un desarrollo coherente y una metodología formal que soporta la creación de los estándares para el modelo de referencia de información (Reference Information Model - RIM); mantiene políticas para promover el uso y aplicación de los estándares, así como la capacitación al personal involucrado en la industria.

La Versión 3 del modelo del estándar HL7 está basado en un conjunto de principios como son la interoperabilidad, internacionalización, el soporte a sistemas legados, flexibilidad para el acoplamiento, compatibilidad con versiones anteriores de HL7, confidencialidad de la información, autenticación y autorización de servicios, seguridad, privacidad e integridad de los datos. Además la especificación del estándar incluye los siguientes componentes: modelo de

información, el vocabulario, modelo de seguridad, especificación de implementación de la tecnología, los tipos de datos, tipos de elementos de mensajes comunes (CMET).

En cuanto al modelo de datos HL7, usa el paradigma orientado a objetos con el fin de buscar mayor detalle, claridad y precisión en la especificación del mensaje final. A continuación se encuentra una breve descripción de los tipos de modelos de información.

- **Reference Information Model (RIM).** HL7 define el “meta-modelo” RIM el cual es usado para representar el contenido de información del estándar. Abarca todo el dominio de HL7 presentándolo como un todo. El RIM sirve como fuente para los datos contenidos en los mensajes, es totalmente abstracto, permitiendo representar diversos temas de información que pueden ser compartidos entre sistemas de atención médica.
- **Domain Message Information Model (D-MIM).** Es un sub conjunto del RIM que incluye un conjunto de clases, sus atributos y relaciones, el cual puede ser usado para crear mensajes sobre un dominio en particular. Los dominios son áreas de interés en la atención en salud y son descritos más adelante.
- **Refined Message Information Model (R-MIM).** Es un sub conjunto del D-MIM, utilizado para expresar información de un mensaje o conjunto de mensajes. Un R-MIM sólo contiene las clases, atributos y relaciones necesarios para hacer la composición del mensaje.
- **Hierarchical Message Description (HMD).** Es una representación tabular de una secuencia de elementos representados en un R-MIM. Cada HMD produce una plantilla base para el tipo de mensaje extraído.
- **Message Type.** Es representado como un conjunto único de restricciones en forma de una tabla, el cual identifica un mensaje HL7.

La versión 3 del estándar utiliza 6 colores para presentar el tipo de documento al que se refiere en la especificación; el color amarillo indica que el documento es informativo, el color verde indica un documento de referencia que ayudan al entendimiento del estándar, el color rojo indica que el documento es normativo, el color púrpura indica que es un documento normativo que es, o será parte del estándar pero que aún no ha sido aprobado, el color azul indica que es una categoría que agrupa a más de un documento de los mencionados anteriormente, el color gris representa un borrador de un documento.

Los dominios de información de HL7 están divididos en: Dominio común, Gestión administrativa, Especificación de infraestructura (Mensajes), Gestión clínica y de Salud. En el siguiente cuadro se presenta la clasificación de los dominios.

Cuadro 1. Dominios HL7

GRUPO	DOMINIO
Domino Común.	Tipos de elementos de mensajes comunes (CMET).
	Mensajes Compartidos.
	Declaración clínica.
Gestión Administrativa.	Contabilidad y Facturación.
	Reclamaciones y Reembolsos.
	Administración de los pacientes.
	Gestión del personal.
	Planeación.
Especificación de infraestructura (Mensaje).	Transmisión.
	Control de mensajes.
	Consultas.
	Archivo maestro de registro.
Gestión Clínica y de Salud.	Sangre, tejidos y órganos.
	Suministro de atención.
	Documento clínico de arquitectura.
	Genómica clínica.
	Inmunización.
	Laboratorio.
	Registro médico.
	Medicación.
	Farmacia.
	Reporte de salud pública.
	Productos regulados.
	Estudios regulados.
	Muestras.
	Apoyo a decisiones clínicas.
	Gestión de Materiales.
Observaciones.	
Ordenes.	

Cada dominio dentro de HL7 está compuesto por los siguientes componentes.

Cuadro 2. Elementos de un dominio.

ELEMENTOS DEL DOCUMENTO DEL DOMINIO.	
Elementos de Nivel de Dominio.	Introducción.
	Storyboard.
	Modelo de Información del Mensaje del Dominio (D-MIM).
	Tipos de elementos de mensajes comunes (CMET).
	Índice de Interacciones.
Definición de Mensajes y/o Consultas y/o Archivo Maestro.	Storyboard.
	Rol de Aplicación.
	Eventos Disparadores y Transición de estados.
	Modelo de referencia de Información (RIM).
	Descripción Jerárquica del Mensaje (HMD) y el Tipo de Mensaje.
	Interacciones.

El estándar define para cada dominio: Elementos de Dominio y de Definición de Mensajes, también llamados Archivos Maestros o Archivos de Consulta. Los elementos de dominio están compuestos por una introducción, una storyboard que es una descripción corta usada para definir requerimientos de eventos de negocio relevantes, un Domain Messages Information Model (D-MIM), un Common Messages Element Type (CMET) y un índice de interacciones. El elemento de Definición de mensajes está compuesto por un storyboard, un rol de aplicación, disparadores de eventos con su estado de transición, Reference Information Model (RIM), Hierarchical Message Description (HMD) y las interacciones, tal como se puede observar en el cuadro anterior.

David J. Brailer⁴ en su artículo “Interoperability: The Key to the Future Health Care System”, afirma que la mayoría de los ciudadanos norte americanos reciben

⁴ BRAILER, David J. “Interoperability: The Key to the Future Health Care System.” *Health Tracking From the Field*, vol. 30. 2011. P.20.

atención en salud por parte de más de un proveedor de servicio de salud, como médicos particulares, clínicas, centros de salud públicos, etc. Esto conlleva a que los sistemas de información estén integrados, ya que, de no ser así, se presentan muchos problemas como errores médicos, duplicación de datos, falta de coordinación, entre otros.

El panorama descrito anteriormente no sólo se presenta en Estados Unidos, en la gran mayoría de países del mundo los usuarios del sistema de salud presentan gran movilidad, incrementándose de esta forma la necesidad de mantener una red extendida de sistemas de información de atención médica que permitan el acceso a la información propia de la salud. Esta es una de las razones por las cuales nació el estándar HL7 y por la cual muchas instituciones están investigando y haciendo desarrollos tecnológicos que aportan al tema de investigación. En esta sección se hace un recorrido por diversos trabajos que han sido publicados y que ayudan a la creación de un contexto teórico para el proyecto.

Kamran Sartipi y Azin Dehmoobad⁵ en su artículo “Cross-Domain Information and Service Interoperability” describen la creciente tendencia hacia la integración de aplicaciones en un entorno distribuido, lo cual incrementa la complejidad más allá de lo que se ha visto en los sistemas monolíticos. En este contexto, las investigaciones se han centrado en la interoperabilidad entre aplicaciones del mismo dominio.

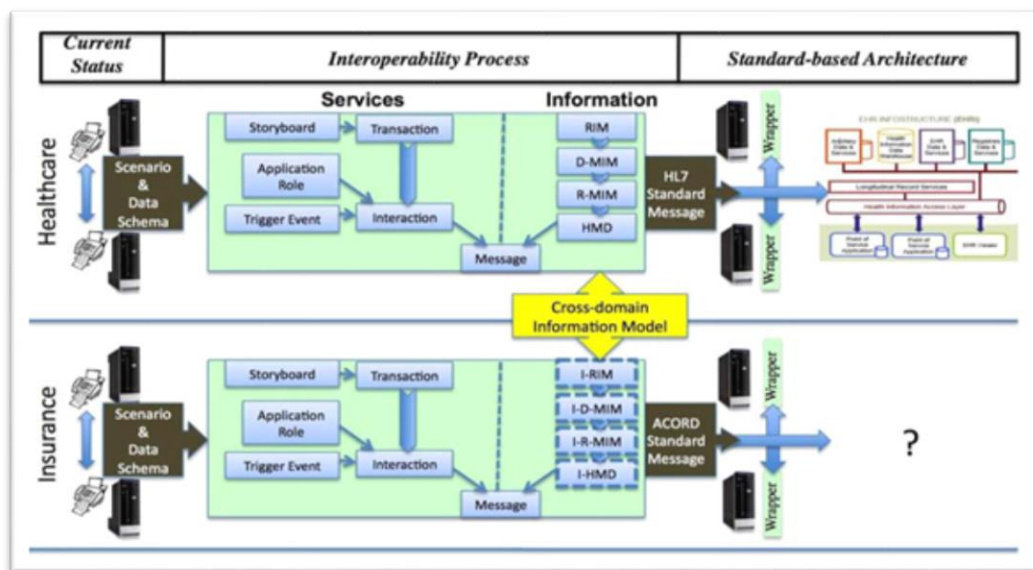
En este trabajo de investigación se propone un framework de interoperabilidad el cual busca extraer datos a partir del consumo de servicios con el fin de obtener sub conjuntos datos de los dominios que hacen parte de la colaboración. El primer paso propuesto es seguir procesos de desarrollo similares para los dominios que participan en la colaboración, con el fin de lograr homogeneidad en las arquitecturas; el segundo paso de la propuesta es facilitar la interoperabilidad semántica dentro del dominio y entre los dominios que colaboran a través de una ontología propia y compartida.

Con base en estos antecedentes proponen un framework que implementa el estándar HL7 a través de una arquitectura orientada a servicios. Como se puede observar en la Figura 1, cada entidad proveedora del servicio de salud cuenta con un estado actual y el framework propone la estandarización para la interoperabilidad de procesos, servicios, semántica y de información; para luego ser implementada a través del bus de servicios de la arquitectura de referencia propuesta.

⁵ SARTIPI, Kamran & DEHMOOBAD, Azin. “Cross-Domain Information and Service Interoperability”. *Proceedings of the 10th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services*, 2008. P. 27.

Jing Jin, et al⁶, en el artículo “Patient-Centric Authorization Framework for Sharing Electronic Health Records” afirman que en ambientes modernos de atención médica, un requerimiento fundamental para lograr la continuidad de la atención al paciente, es lograr un acceso a los registros de salud distribuidos de forma integrada y unificada. Es importante tener en cuenta que este tipo de sistemas administran información sensible, por lo tanto aumenta la preocupación por la privacidad del paciente y aumenta el riesgo de robo de datos. Es por esta razón que los sistemas deben garantizar que sólo los usuarios autorizados tienen acceso a los registros de salud para propósitos legítimos.

Figura 1 Framework de interoperabilidad a través del dominio



Interoperability: The Key to the Future Health Care System ⁷

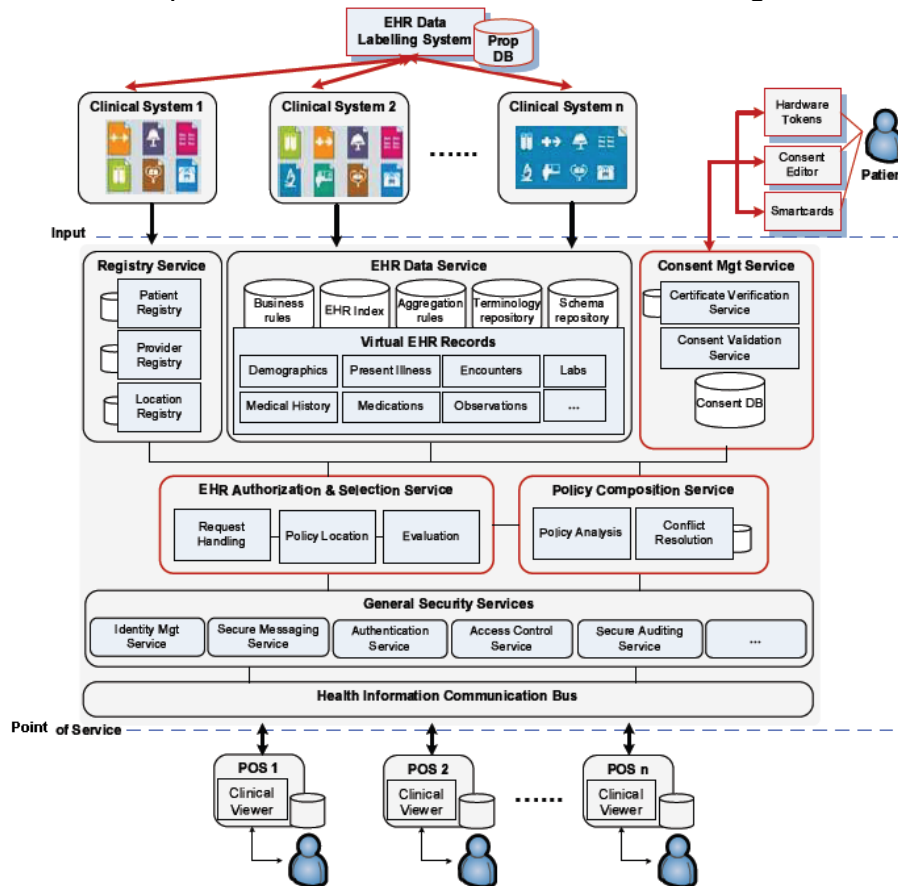
En este trabajo los autores proponen un esquema unificado de control de acceso que soporta compartir información, la agregación de datos, usando diferentes niveles de granularidad y la capacidad de soportar diversos requerimientos de privacidad. Como resultado del trabajo de investigación, los autores diseñaron e implementaron un sistema para la prueba de conceptos llamado “InfoShare”, en la Figura 2 se pueden observar un esbozo de su arquitectura.

⁶ JING Jin, GAIL-Joon and HONGXIN HU Ahn,. “Patient-Centric Authorization Framework for Sharing Electronic Health Records”. *Proceedings of the 14th ACM symposium on Access control models and technologies*. 2009.P.128

⁷ BRAILER, David J. “Interoperability: The Key to the Future Health Care System.” *Health Tracking From the Field*, vol. 30. 2011. P.28.

En el modelo de arquitectura del Sistema “InfoShared” se puede observar además del modelo de información clínica a un alto nivel de abstracción, una capa que se encarga de controlar el acceso a los datos de los pacientes, ubicada en la parte anterior del punto de acceso del bus de servicios. En esa capa se encuentra los servicios de identificación, seguridad de mensajes, autenticación, control de acceso, auditoría; así como las políticas de composición de los servicios y los servicios de autorización y selección de servicios.

Figura 2. Vista de arquitectura del sistema de información integrado “Infoshare”



Patient-Centric Authorization Framework for Sharing Electronic Health Records⁸

Wasim A. Al-Halmdani⁹ en su trabajo “XML Security in Healthcare Web System” describe las bondades de XML como lenguaje de marcas extensible, que ayuda al manejo digital de documentos, procesamiento y transmisión de mensajes. XML es una base sólida para los sistemas de información de atención médica por su

⁸ Ibid. p. 133.

⁹ AL-HAMDANI, Wasim A. “XML Security in Healthcare Web System”. 2010 Information Security Curriculum Development Conference. 2010. P. 83.

compatibilidad con el estándar HL7. El autor cita el incremento de la investigación en la industria de la salud en temas referentes a la seguridad de sus sistemas informáticos.

Este trabajo de investigación se centra en el uso de XML para la implementación de seguridad en sistemas de información de atención médica basados en una plataforma Web. Para el autor es muy importante la realización de requerimientos no funcionales como la autenticación, autorización, integridad, firma, confidencialidad, privacidad y la gestión de derechos digitales.

“XML Security” define un framework común y el procesamiento de reglas que pueden ser compartidas entre aplicaciones a través del uso de herramientas comunes, por esta razón no es necesario utilizar herramientas adicionales para elevar los niveles de seguridad de la aplicación. El core de “XML Security” incluye firma digital XML, eXtensible Rights Markup Language 2.0 –XrML, XML encryption, autenticación y autorización, Gestión de llaves XML (llave pública), Security Assertion Markup Language (SAML) (Autenticación, autorización y atributos de defensa), así como seguridad para web services y WS-Security.

El autor concluye que en el sistema de la salud se invierten miles de millones de dólares que cubren muchas redes hospitalarias. De manera tal que los sistemas de información que soportan estas organizaciones requieren altos niveles de seguridad para proteger la información de sus pacientes y las transacciones que allí se ejecuten; por lo tanto XML juega un papel muy importante en la creación de infraestructura tecnológica que apoye el modelo de negocio.

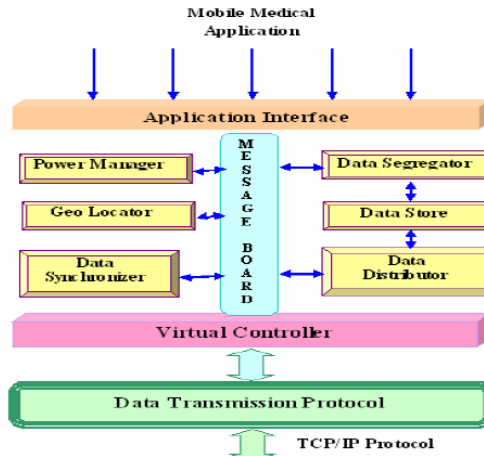
Bhuvanewari Arunachalan y Janet Light¹⁰ publicaron un trabajo denominado “Middleware Architecture for Patient Care Data Transmission Using Wireless Networks” en el cual los dispositivos móviles son el centro de la solución de arquitectura propuesta. Tomando lo expresado en el artículo, los dispositivos móviles se están convirtiendo en uno de los actores líderes en la integración de tecnología de información, debido a que la comunicación inalámbrica provee la infraestructura para la implementación de aplicaciones de atención médica móvil.

El intercambio de información de forma fiable y segura en un entorno de comunicaciones inalámbricas es un tema clave a solucionar en escenarios de atención médica. Los autores proponen una arquitectura basada en agentes móviles, la cual se convierte en un middleware apropiado para dispositivos móviles como laptops, PDA, teléfonos inteligentes, entre otros.

¹⁰ ARUNACHALAN, Bhuvanewari et al. “Middleware Architecture for Patient Care Data Transmission Using Wireless”. *Proceedings of the 2007 international conference on Wireless communications and mobile computing*. 2007.P. 184.

En la Figura 3 se puede observar el modelo de arquitectura propuesto en el que además de presentar una interfaz bien definida para que los dispositivos móviles puedan interactuar con el sistema, se le da gran relevancia al protocolo TCP, el cual brinda la seguridad en la comunicación de mensajes construidos a partir del estándar HL7.

Figura 3. Middleware Architecture



XML Security in Healthcare Web System¹¹

En Colombia se han realizado esfuerzos tímidos pero muy valiosos, tanto en investigación en temas de incorporación de TI a la salud como en legislación, por ejemplo: se aprueba la ley 1419 del 13 de diciembre de 2010 en la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la tele salud (e-health) en Colombia.

En cuanto a investigación existen varios proyectos exitosos, como el realizado por la Universidad Nacional en el año 2002 con apoyo de ITEC-TELECOM y Colciencias, para la creación de la red de tele-medicina Bogotá-San Andres-Providencia. A partir del nacimiento de esta red se constituye el Centro de Tele-medicina de la universidad Nacional¹².

En este mismo campo, La Fundación Cardiovascular de Colombia en el departamento de Santander, lidera un proyecto enfocado a brindar soporte en el diagnóstico a médicos que trabajan en sitios de mediana complejidad por parte de

¹¹ AL-HAMDANI, Wasim A. "XML Security in Healthcare Web System". *2010 Information Security Curriculum Development Conference*. 2010. P. 184.

¹² UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Centro de telemedicina. Disponible en <http://www.telemedicina.unal.edu.co/> consultado Diciembre 2011.

especialistas que estén ubicados en otras áreas del país¹³, entre otros proyectos que se desarrollan en diferentes universidades del país.

En la universidad del Cauca Mario E. Cortés, et al¹⁴, publican un trabajo titulado “The Unified File Format for HL7 Electronic Documents - DUFF” en el que describen la necesidad de contar con un formato de archivo estándar para documentos electrónicos de salud a través de XML que permita encapsular diversos contenidos referentes al registro electrónico de salud. Por esta razón iniciaron el diseño e implementación de una especificación denominada: HL7 Electronic Unified Documents File Format DUFF HL7.

En su trabajo hacen una propuesta de un formato de archivo estándar para documentos electrónicos de salud el cual facilite la portabilidad, usabilidad; que permita integrar diferentes instancias del estándar HL7 en un documento estructurado con un formato unificado, la inclusión de información contextual como imágenes, videos, etc. Este formato debe garantizar las características mencionadas anteriormente sin alterar las propiedades de los documentos electrónicos HL7, y que no se vean afectadas la interoperabilidad, ni atributos de calidad como el performance y la capacidad de procesamiento en aplicaciones de software o dispositivos de procesamiento de datos.

HL7 DUFF es un archivo comprimido con extensión *.hl7 el cual contiene un conjunto de archivos con contenido del documento electrónico, ofrece una clara separación entre el documento electrónico, la meta-data y la visualización de la información en un solo archivo. Un archivo HL7 DUFF puede ser desplegado a través de plug-ins los navegadores Mozilla Firefox y Google Chrome.

Los autores concluyen que el HL7 DUFF incrementa la portabilidad, la usabilidad y la legibilidad de los documentos electrónicos de salud, complementando el estándar HL7 al encapsular contenido e información adjunta a los documentos electrónicos; afirman, que si es aceptado HL7 DUFF, sería la primera propuesta aprobada a miembros de la comunidad HL7 en América Latina.

Después de realizar este análisis al estado del arte del estándar HL7 tanto a nivel nacional como internacional, es posible determinar que el sector de la salud requiere soluciones tecnológicas orientadas a servicios, que permitan la interoperabilidad, con altos niveles de seguridad, fiabilidad, disponibilidad y performance, beneficiado directamente a los pacientes quienes son el Stakeholder más importante dentro de este contexto de negocio.

¹³ FUNDACIÓN CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA. Disponible en http://www.fcv.org/ic/index.php?option=com_content&view=article&id=206&Itemid=146. Consultado Diciembre 2011.

¹⁴ CORTÉS, Mario E. et al. Health Level Seven International. The Unified File Format for HL7 Electronic Documents – DUFF. Internet: <http://hl7es.blogspot.com/2011/05/los-resultados-de-mezclar-cerveza-duff.html>. Consultado Dic. 15, 2011.

López et al¹⁵ en su trabajo Enhanced Semantic Interoperability by Profiling Health Informatics Standards hace una presentación de una parte de su tesis doctoral en la cual busca proveer a la comunidad científica y a la industria de la construcción de software de una herramienta que permita reutilizar el estándar HL7 a modelos de información para desarrollar componentes que sean inter operables. Adicionalmente, en este trabajo se hace una reflexión acerca de los problemas que se presentan en la adopción de estándares en los sistemas de atención en salud, dando como principal causa a razones políticas y a la falta de herramientas, metodologías que permitan homogenizar diferentes dominios involucrados, fallas en la implementación de las directrices, estándares incompletos y una armonización incompleta de los modelos.

El enfoque propuesto en este trabajo está basado en UML¹⁶ para la definición del meta modelo que permite la adaptación del estándar a una plataforma específica o dominio de atención en salud. La adopción de UML en este trabajo de investigación ofrece varias ventajas como es el mantenimiento de su especificación, las herramientas que lo soportan, el uso extensamente difundido, su notación gráfica, extensibilidad, generación de código, etc. infortunadamente UML no ha sido usado en el desarrollo de estándares para la atención en salud, siendo esto una limitación en la descripción de cada concepto de dominio, es por esta razón que es necesario que el modelo seleccionado sea formalizado a través de UML y finalmente a través de estereotipos anotar los modelos de sistema con la información semántica del modelo.

La armonización de modelos propuesta por el doctor López está compuesta por 3 pasos: 1. Especificación de los conceptos de dominio. 2. Identificación de las especificaciones del estándar en salud con el que se relaciona. 3. Armonización (especialización) del análisis del sistema y diseño de los modelos con las especificaciones identificadas

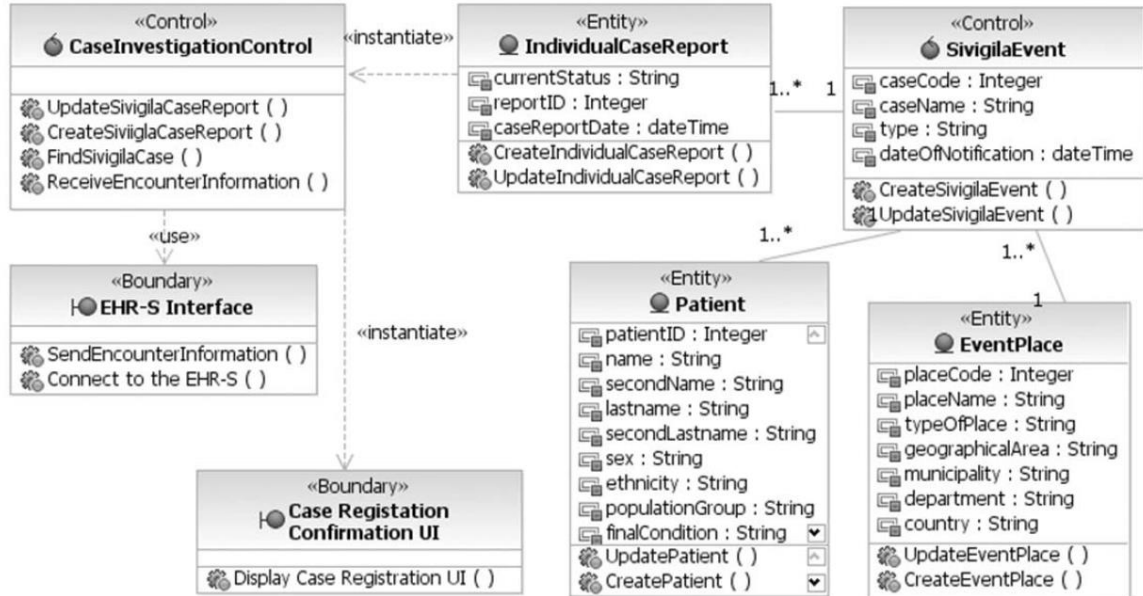
- **Especificación de los conceptos de dominio.** El primer paso del método es la identificación del estándar para el modelo de información así como el modelo de proceso de ingeniería de software que puede ser reusado, luego se recomienda tomar todos los conceptos de dominio involucrados a partir de los requerimientos funcionales del sistema, como resultado de esta actividad se obtiene un modelo de dominio, como se puede apreciar en la figura 4.
- **Identificación de las especificaciones del estándar de salud con las que se relaciona.** Desde la vista empresarial pueden ser definidos: modelos de casos de uso, diagramas de actividad, reglas de negocio, historias de usuario, modelos de casos de uso de negocio. En el punto de

¹⁵ D. M. LOPEZ; B. BLOBEL. Enhanced semantic interoperability by profiling health informatics standards. *Methods of Information in Medicine*. 2009. P. 170-177.

¹⁶ Object Management Group. Disponible en: <http://www.omg.org/>. Consultado Agosto de 2012.

vista de información se seleccionan: HL7 RIM, DIMs, Refined Message Information Models (R-MIM), Common Messages Element Types (CMETs) o plantillas. Finalmente en el punto de vista computacional pueden ser definidos la especificación de los servicios HL7, Roles, disparadores, interacciones y especificación de mensajes.

Figura 4. Ejemplo Análisis modelo de Dominio: Buscar Caso.



Fuente: Enhanced Semantic Interoperability by Profiling Health Informatics Standards¹⁷

- **Armonización del análisis del sistema y diseño de los modelos con las especificaciones identificadas.** Después de haber identificado los modelos de información HL7 que se van a utilizar, se deben representar como perfiles de UML a través de clases, atributos y estereotipos entre otros. Continuando con el proceso de armonización definido en la metodología, las clases del modelo anterior son mapeadas a los diferentes tipos de datos definidos en los modelos de información de HL7. En la Figura 5 se muestra un resumen del mapeo entre las clases del modelo de análisis y R-MIM (PORR_RM10000UV01) seleccionado para el reporte de eventos en salud pública.

¹⁷ D. M. LOPEZ; B. BLOBEL. Enhanced semantic interoperability by profiling health informatics standards. *Methods of Information in Medicine*. 2009. P. 170-177.

Figura 5Figura X. Armonización del modelo de dominio al estándar HL7.

HIS Class	R-MIM Class	HL7 RIM Class (Stereotype)	HIS Attribute	R-MIM Attribute (Tagged Value)
SivigilaEvent	Public HealthCase	PublicHealthCaseEvent	caseCode	Code
			caseName	Text
			type	detectionMethodCode
			dateOfnotification	effectiveTime
Patient	Person	InvestigatedPerson	patientID	Id
			name	<i>Name.given</i>
			secondName	<i>Name.given</i>
			lastName	<i>Name.family</i>
			secondLastName	<i>Name.family</i>
			sex	administrativeGenderCode
			ethnicity	raceCode
			populationGroup	ethnicGroupCode
			finalCondition	IndividualCaseReport.statusCode
IndividualCase Report	Observation	PrimaryCaseNotification	currentStatus	statusCode
			reportID	Id
			caseReporDate	<i>effectiveTime</i>
EventPlace	Place	Associated Place	PlaceCode	Code
			placeName	Name
			typeOfPlace	<i>directionsText</i>
			geographicalArea	<i>directionsText</i>
			municipality	addr.county
			department	addr.state
			country	addr.country

Fuente: Enhanced Semantic Interoperability by Profiling Health Informatics Standards¹⁸

¹⁸ D. M. LOPEZ; B. BLOBEL. Enhanced semantic interoperability by profiling health informatics standards. *Methods of Information in Medicine*. 2009. P. 170-177.

1.2 MODELO DE INFORMACIÓN

El *Reference Information Model* (RIM) es un modelo que utiliza una semántica expresada a través del *Unified Modeling Language* (UML). El RIM es un meta-modelo que cuenta con un conjunto de clases que contienen uno o más atributos, a los cuales se les asigna un tipo de datos basado en una especificación independiente de la tecnología. Las clases se relacionan entre ellas a través de relaciones de asociación y son identificadas por nombres de roles bien definidos o por relaciones de generalización.

El RIM provee una vista estática de las necesidades de información del estándar HL7. Esta incluye clases, diagramas de máquinas de estado, storyboards, modelos de interacción, modelos de tipos de datos y otros más que permiten una vista de los requerimientos y del diseño del estándar. Los modelos mencionados anteriormente son utilizados para derivar modelos de información específicos que son transformados a través de procesos de diseño y refinamiento.

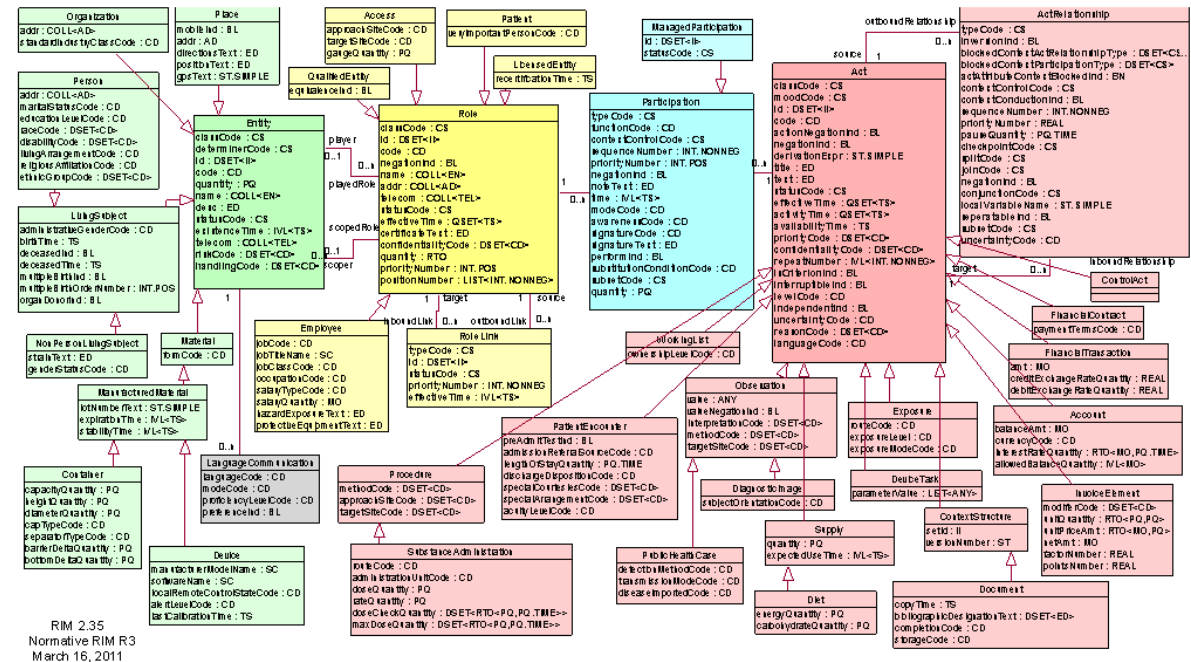
El proceso de desarrollo de HL7 define reglas que gobiernan la derivación del modelo del dominio de información y la relación de los modelos a partir del RIM. El RIM es usado por sus asociados para desarrollar sus necesidades locales. Muchas organizaciones lo utilizan como entrada para el diseño de su arquitectura de información y como punto de partida en el análisis y diseño de los sistemas de información, modelado de objetos de la aplicación e integración con sistemas legados.

En RIM está formado por un conjunto de clases que están asignadas a paquetes del modelo agrupadas por áreas o temas del contexto. Cada clase representa información acerca de un concepto que debe ser documentado y comunicado. Las clases que conforman la columna vertebral del RIM son la clase Act, Participation, Entity, Role, ActRelationship y RoleLink.

La clase Act representa las acciones que se ejecutan dentro de un escenario de interacción y que deben ser documentadas, como por ejemplo la atención médica a un paciente; la clase Participation expresa el contexto de un escenario, en términos de quién realiza o realizó la acción, para quién, dónde fue realiza, entre otras; la clase Entity representa elementos físicos y personas que hacen parte del contexto de la atención médica; la clase Role establece los roles que las entidades juegan cuando participan en escenarios de la atención médica; la clase ActRelationship representa la unión de un escenario con otro, como por ejemplo la relación que existe entre una orden para una observación y el evento de la observación como ocurre; por último la clase RoleLink que representa las relaciones entre los roles individuales.

En la Figura 6 se presenta de forma global el *Reference Information Model* para el estándar. Este modelo lo presentan por temas los cuales facilitan la exploración y entendimiento del modelo.

Figura 6. Reference Information Model

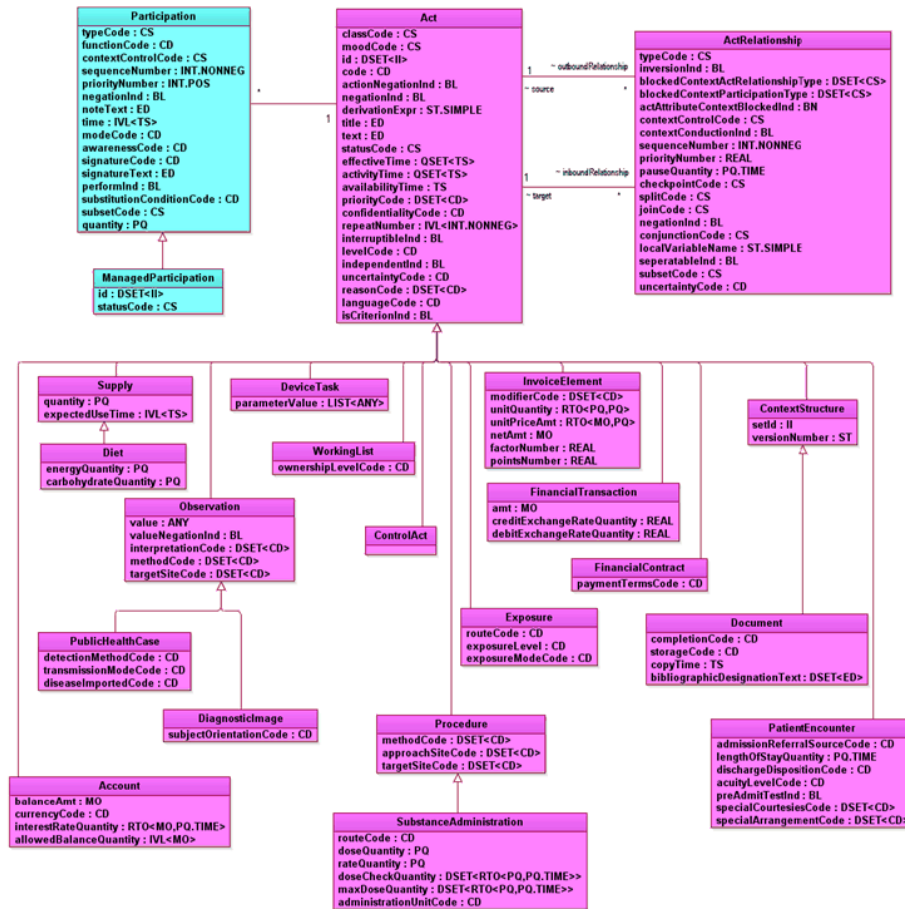


Health Level Seven International¹⁹

1.2.1 Sub-Área: Escenarios (Act) Esta sub-área contiene la clase Act y sus clases derivadas a través de las cuales se expresan las acciones o eventos que componen los servicios de atención médica. En la Figura 7 se puede observar el modelo de la sub-área de la clase Act. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las clases del modelo.

¹⁹ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.html> Consultado Nov. 20, 2011

Figura 7. Sub-Área Act.



Health Level Seven International²⁰

- **Account.** Es un conjunto de transacciones financieras que son objeto de informe y seguimiento. Esta clase puede ser usada para representar el total acumulado de una factura de bienes o servicios recibidos, pagos, cuentas debito o crédito entre un flujo de transacciones. Por ejemplo cuentas de pacientes, cuentas por cobrar, etc.
- **Act.** Es un registro de algo que se está haciendo, se ha hecho o se puede hacer. La clase Act es usada para conectar a las entidades con sus roles y participantes. Una instancia de la clase Act representa una acción.
- **ActRelationship.** Una asociación directa entre la fuente de Act y su destino. Esta clase es usada para representar escenarios, como observaciones complejas, planes de acción, razonamiento clínico, juicios relacionados con acciones, etc.

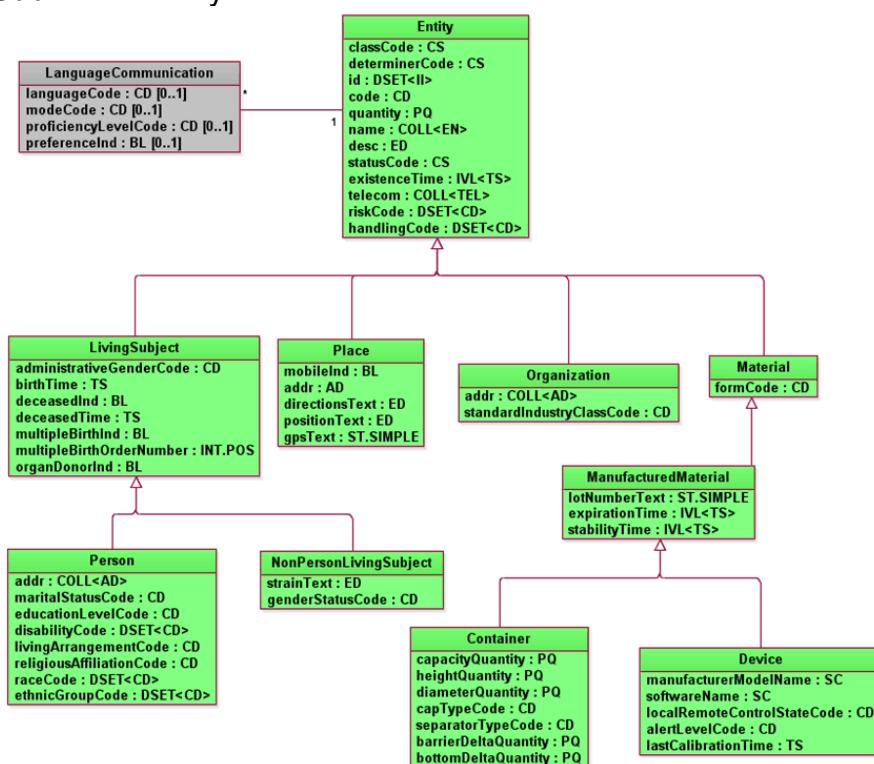
²⁰ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/rim/rim.html#Acts> Consultado Nov. 20, 2011

- **ControlAct.** Representa un cambio en el estado de otra clase, un evento de usuario o un evento del sistema. Esta clase corresponde al concepto de evento disparado o “Trigger Event” y debe estar presente en las interacciones de mensajes.
- **DeviceTask.** Representa una actividad automática de un sistema. Son invocadas por un comando externo y son ejecutadas de manera espontánea.
- **DiagnosticImage.** Una observación espacial que representa un objeto físico para su presentación visual.
- **Diet.** Es un suministro específico que trata con la alimentación o nutrición de un sujeto.
- **Exposure.** Representa una interacción entre entidades que proveen la oportunidad para la transmisión de un agente físico, químico o biológico, de una entidad fuente a una entidad destino.
- **FinancialContract.** Un contrato cuyo valor se determina en términos monetarios. Como por ejemplo un Seguro o un contrato de compra.
- **FinancialTransaction.** Representa un escenario para el movimiento de una cantidad monetaria entre dos cuentas. Ejemplo: Costo de un servicio, cargue a un servicio, pago de una factura.
- **InvoiceElement.** Una declaración de una cantidad adeudada. Representa la justificación de una parte de una factura.
- **ManagedParticipation.** Representa una participación que va a operar en el tiempo y que debe ser gestionada. Esta clase hereda de Participation.
- **Observation.** Es un escenario que pretende originar nueva información sobre un determinado tema.
- **Participation.** Es una asociación entre un Act y un Role. El Entity juega el role de Actor. Cada entidad involucrada en un escenario es vinculada a una instancia de la clase Participation.
- **PatientEncounter.** Una interacción entre un paciente y el proveedor, con el propósito de proveer servicios de atención médica. Por ejemplo un paciente visita diversos departamentos como Terapia física, hospitalización, sala de emergencias, consultorio médico, etc.
- **Procedure.** Un escenario en donde inmediato y primario es la alteración de la condición física del sujeto.
- **PublicHealthCase.** Es una observación que representa una condición o evento o conjunto de condiciones o eventos que tienen un significado específico para una población o comunidad de personas. Como por ejemplo el SIDA, salmonella, etc.
- **SubstanceAdministration.** Es un tipo de procedimiento que consiste en la introducción o aplicación de un material o sustancia a un sujeto. Por ejemplo: radioterapia, glucosa, medicamentos, etc.
- **Supply.** Suministro de un material de una entidad a otra. Por ejemplo: ordenar sabanas, dispensario de medicamentos, suministros médicos, etc.
- **WorkingList.** Representa una lista dinámica de instancias de escenarios que reflejan la necesidad de agruparlos por razones administrativas o clínicas. Por

ejemplo: listas de problemas, listas de objetivos, lista de alergias, lista de tareas por hacer, etc.

1.2.2 Sub-Área: Entidades (Entity) Esta sub-área representa una colección de clases relacionadas con la clase Entity y sus especializaciones, las clases representan a los interesados en el contexto de la salud y otras cosas de interés. En la Figura 8 se puede observar el modelo de la sub-área de la clase Entity. A continuación se presenta una breve descripción de las clases del modelo.

Figura 8. Sub-Área “Entity”



Health Level Seven International²¹

- **Container.** Es una entidad que tiene otras entidades.
- **Device.** Es un ManufacturedMaterial usado en una actividad que no es cambiado sustancialmente a través de la actividad.
- **Entity.** Una cosa física, un grupo de cosas físicas, o una organización capaz de participar en un escenario.

²¹ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/rim/rim.html#Entities>. Consultado Nov. 20, 2011

- **LanguageCommunication.** Lenguajes de comunicación que dispone una entidad. Por ejemplo: un paciente mejicano se puede comunicarse en español y en inglés; los dispositivos físicos también se pueden comunicar a través de diversos lenguajes.
- **LivingSubject.** Un organismo vivo o no. Esta clase posee un conjunto de atributos de interés para la medicina que permiten diferenciar los seres vivos de otras entidades.
- **ManufacturedMaterial.** Una entidad o combinación de entidades transformadas para un propósito particular de un proceso de manufacturación. Por ejemplo: un procesador de alimentos, jeringas desechables, analizador químico, etc.
- **Material.** Es un subtipo de Entity que es inanimado. Por ejemplo: sustancia farmacéuticas, vacunas, material desechable, etc.
- **NonPersonLivingSubject.** Es un subtipo de LivingSubject que incluye todos los seres vivos excepto los homo sapiens.
- **Organization.** Es un Entity que representa un grupo formal de personas u organizaciones con un objetivo común y con la infraestructura necesaria para llevar a cabo su propósito. Por ejemplo: compañías, instituciones, departamento de gobierno, etc.
- **Person.** Es un ser humano.
- **Place.** Es un lugar físico delimitado incluyendo sus estructuras. Por ejemplo: un campo, un lago, una ciudad, departamento, país, etc.

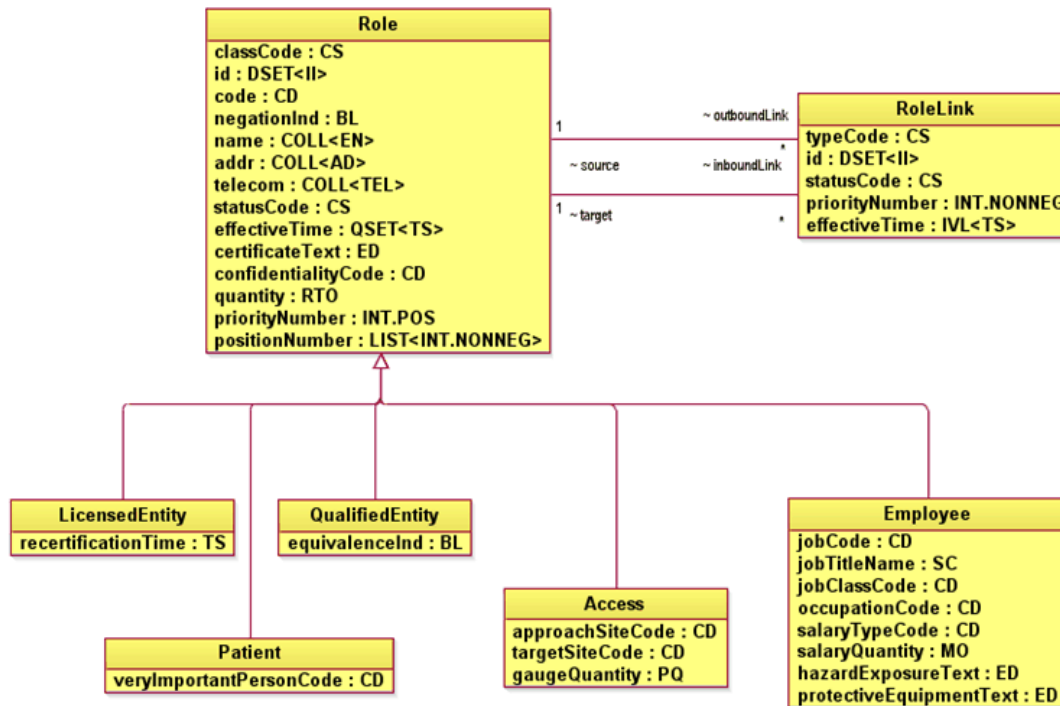
1.2.3 Sub-Área: Roles (Role) Esta sub-área contiene una colección de clases relacionadas con la clase Role y sus especializaciones. Estas clases se centran en los roles que pueden jugar los participantes en la el contexto de la atención médica. En la Figura 9 se encuentra el modelo de la sub-área de la clase Rol. A continuación se hace una breve descripción de cada una de las clases.

- **Access.** Es un rol desempeñado por un dispositivo usado para administrar agentes terapéuticos (medicamentos y elementos vitales) en el cuerpo o para drenar algún material del cuerpo (orina, sangre, etc.) Por ejemplo: un catéter de arteria pulmonar.
- **Employee.** Es un rol desempeñado por una persona asociada a una organización y que recibe un salario por su trabajo. Por ejemplo: contador, ingeniero, enfermera, etc.
- **LicensedEntity.** Un Entity que está acreditada para la realización de funciones específicas. Por ejemplo: un paramédico titulado, un equipo certificado, una licencia para prestar servicios de salud, etc.
- **Patient.** Es un LivingSubject beneficiado por la prestación de los servicios de atención médica.
- **QualifiedEntity.** Es una entidad que ha sido certificada para el entrenamiento, por sus condiciones de formación y experiencia para el desempeño adecuado

de determinada labor. Por ejemplo: licenciatura en enfermería, licenciatura en cirugía dental, etc.

- **Role.** Es una competencia de un Entity para jugar un role como identificar, definir, garantizar, reconocer, etc.
- **RoleLink.** Es una conexión entre dos roles expresando dependencia entre ellos, pueden ser operados en el tiempo, por lo tanto deben ser gestionados.

Figura 9. Sub-Área “Role”



Health Level Seven International²²

1.3 VOCABULARIO

Un vocabulario de dominio es el conjunto de todos los conceptos que pueden ser tomados como valores válidos de una instancia o de un atributo de clase; el vocabulario de dominio es un conjunto de conceptos no un conjunto de palabras o códigos. Hay tres grupos de datos que se extraen del estándar y cada uno de ellos está compuesto por un índice con una lista de entradas donde se presenta una tabla con una especificación detallada del significado del ítem, palabras claves y convenciones usadas. A continuación se hace una descripción de la organización del vocabulario del estándar.

²² Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/rim/rim.html#Roles> Consultado Nov. 20, 2011.

1.3.1 Conceptos de Dominio HL7 Este contenido está organizado alfabéticamente por el nombre del dominio e indica si se ha especializado en uno o más sub-dominios. La Figura 10 presenta un ejemplo que permite entender la forma como se deben interpretar los conceptos de dominio dentro del vocabulario; el contenido de los conceptos de dominio es muy extenso, por lo tanto para mayor información se recomienda ir directamente a la especificación del estándar.

Figura 10. Ejemplo 1- Concepto de Dominio.

[Return to concept domain index](#)

Country			
Lvl	Concept Domain Name Value Set Binding	RIM Attribute(s)	Definition/Description
0	Country Country (R1 as CWE)		Definition: Countries of the world. ISO 3166, part 1, alpha-3 set.

[Return to concept domain index](#)

Currency			
Lvl	Concept Domain Name Value Set Binding	RIM Attribute(s)	Definition/Description
0	Currency Currency (UV as CNE)	Account .currencyCode (CD)	Definition: The currency unit as defined in ISO 4217

Health Level Seven International²³

En la tabla hay una fila para cada concepto de dominio que está en el índice, y una fila adicional por cada sub-dominio que haya sido definido. Cada columna de la tabla contiene un tipo de información de dominio.

- **Nivel (Lvl):** indica que nivel de sub-dominio está describiendo la fila de la tabla. La primera fila de cada tabla es "0" lo que indica que para cada tabla la primera fila es para el dominio principal; un "1" significa un sub-dominio por debajo del principal y así sucesivamente;
- **Nombre y Enlace (Concept Domain Name):** muestra el nombre del concepto del dominio y el enlace que re-direcciona al conjunto de valores permitidos para el concepto; identifica el atributo en el RIM y su tipo de datos entre paréntesis, el cual es restringido por el concepto de dominio;

²³ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/vocabulary/voc_ConceptDomains.html#Country Consultado Nov. 21 de 2011.

- **Documentación (Definition/Description):** contiene toda la documentación que se tiene sobre el concepto del dominio, incluye la definición y en algunos casos una discusión y descripción.

En el ejemplo de la Figura 11 está el concepto de dominio “Country”, el cual es de nivel “0” de sub-dominio, su nombre de concepto de dominio es “Country”, no define un atributo en el RIM y en su definición dice que se refiere a los países del mundo, cita la norma ISO 3166 en la cual se listan y se codifican los países del mundo, esta lista compone los valores válidos para este concepto de dominio.

Figura 11. Ejemplo 2- Concepto de Dominio.

[Return to concept domain index](#)

Country			
Lvl	Concept Domain Name Value Set Binding	RIM Attribute(s)	Definition/Description
0	Country Country (R1 as CWE)		Definition: Countries of the world. ISO 3166, part 1, alpha-3 set.

[Return to concept domain index](#)

Currency			
Lvl	Concept Domain Name Value Set Binding	RIM Attribute(s)	Definition/Description
0	Currency Currency (UV as CNE)	Account.currencyCode (CD)	Definition: The currency unit as defined in ISO 4217

Health Level Seven International²⁴

En el mismo ejemplo se presenta el concepto “Currency” de nivel “0” de sub-dominio, su nombre de concepto de dominio es “Currency”, define como atributo del RIM “Account.currencyCode” y en su definición se refiere a las unidades monetarias definidas en la norma ISO 4217, las cuales sirven también como el conjunto de valores válidos para el atributo.

1.3.2 Sistema de Codificación HL7 El estándar organiza los conjuntos de valores alfabéticamente por el código del sistema e indica si el código soporta un atributo RIM con un código simple de tipo de dato. Hay dos tipos de códigos de datos, los mantenidos por el estándar y algunos externos que son permitidos y usados por él. En la Figura 12 se encuentra un ejemplo de un código de datos y se describe cómo el estándar lo documenta en el vocabulario.

²⁴ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/vocabulary/voc_ConceptDomains.html#Country Consultado Nov. 21 de 2011.

Figura 12. Ejemplo de un Código de un conjunto de valores

[Return to code system index](#)

Calendar [2.16.840.1.113883.5.1055]			
Lvl-Typ	Concept Code Head Code- defined Value Set	Print Name	Definition, Properties, Relationships
0-L	GREG	Gregorian	Definition: The Gregorian calendar is the calendar in effect in most countries of Christian influence since approximately 1582. calendar.

Health Level Seven International²⁵

En la primera columna de la tabla se encuentra el nivel jerárquico y el tipo de selección (Lvl-Typ), el cual está compuesto por un número entero que indica la profundidad jerárquica del valor del código en la fila, este valor entero está seguido de un guión y una letra que significa:

- **L (Hoja):** significa que es un término que no tiene hijos en la jerarquía y es seleccionable en las herramientas HL7.
- **A (Abstracto):** es un término que tiene hijos en la jerarquía, es abstracto y no es seleccionable en las herramientas HL7.
- **S (Especializable):** es un término que tiene hijos en la jerarquía, permite la especialización y es seleccionable en las herramientas HL7.

La segunda columna muestra el código del término y una referencia al conjunto de valores (Concept Code Head Code-defined Value Set), es decir la cadena representa el código del valor conceptual y en el caso en que este mismo código sea utilizado como cabecera para un conjunto de valores hijos, entonces el código lleva un enlace que re-direcciona a los valores hijos.

En la tercera y cuarta columna se presenta el código del concepto y la definición del código de concepto, sus propiedades y sus relaciones. Las propiedades ofrecen valores adicionales que describen o califican al concepto; las relaciones definen la semántica de los enlaces entre el concepto y otros conceptos. Las relaciones más comunes con las especializaciones y las generalizaciones que definen las jerarquías de los subtipos dentro del código del sistema.

En el caso del código de concepto presentado en la Figura 12, se puede observar que el concepto “Calendar” es de nivel de jerarquía “0” y no tiene subtipos, el código del término es “GREG” y la cadena asociada con el código es “Gregorian”, por último, la definición describe el concepto como: “El calendario Gregorian es el calendario que más ha influido en los países cristianos desde 1582...”.

²⁵ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/vocabulary/Calendar.html>
Consultado Nov. 21, 2011.

1.4 TIPOS DE DATOS

Todos los elementos tienen asociado un tipo de datos que permite definir el significado del dato que puede ser asignado a determinado elemento, con el fin que se puedan realizar diversas operaciones tanto de procesamiento como de intercambio de valores entre diferentes aplicaciones.

Según la norma ISO11404 un tipo de datos es un conjunto de valores distintos que se caracterizan por un conjunto de propiedades y las operaciones que con ellos se pueden realizar. Un tipo de datos define las propiedades expuestas y el conjunto de valores que son aceptables para el tipo de datos.

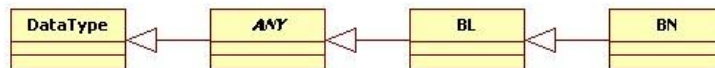
En HL7 los tipos de datos son elementos básicos que son utilizados en la construcción de significado de orden superior como mensajes, registro de pacientes, objetos de negocio y sus transacciones, entre otras. Una característica importante de la versión 3 del estándar es la independencia hacia las tecnologías tanto de representación como de implementación, teniendo en cuenta que la tecnología cambia a pasos agigantados y es de vital importancia el mantener por un largo periodo la vigencia de los conceptos que rigen el estándar como tal. El estándar HL7 define un nutrido conjunto de tipos de datos organizados de forma jerárquica tal como se describe a continuación.

Cuadro 3. Tipos Básicos

Tipo	Descripción
DataType	Representa el nivel más alto de la jerarquía de tipos de datos HL7.
ANY (DataValue)	Define las propiedades básicas de los demás tipos de datos. Es un tipo abstracto del cual se definen los demás.
BL (Boolean)	Representa valores lógicos, puede tomar valores true, false o null.
BN (Boolean No Null)	Tipo de datos boolean, no acepta valores null.

Health Level Seven International²⁶

Figura 13. Tipos básicos.



Health Level Seven International²⁷

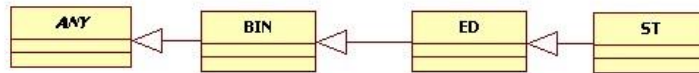
²⁶ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.html>. Consultado 21 de Nov de 2011

Cuadro 4. Tipos de Datos texto/Multimedia

Tipo	Descripción
BIN (Binary Data)	Datos binarios. Es un bloque de bits el cual no debería ser declarado fuera de la especificación del tipo de dato.
ED (Encapsulated Data)	Datos que pueden ser interpretados por personas o procesados fuera del ámbito de HL7.
ST (Character String)	Cadena de caracteres.

Health Level Seven International²⁸

Figura 14. Tipos de Datos texto/Multimedia



Health Level Seven International²⁹

Cuadro 5. Tipos de datos – códigos.

Tipo	Descripción
CR (Concept Role)	Tipo de código que permite clasificar conceptos.
CD (Concept Descriptor)	Código que representa cualquier concepto a través de un sistema de códigos definidos.
CS (Coded Simple Value)	Representa un código simple.
CE (Coded With Equivalents)	Códigos que aceptan valores de códigos alternativos definidos en otros sistemas y que representan el mismo concepto.
CV (Coded Valued)	Especifica el código y el sistema de códigos en el que éste es válido.
CO (Coded Ordinal)	Código perteneciente a un sistema de códigos con un orden definido.
SC (Character String with Code)	Cadena de caracteres que puede ir acompañada de un código.

Health Level Seven International³⁰

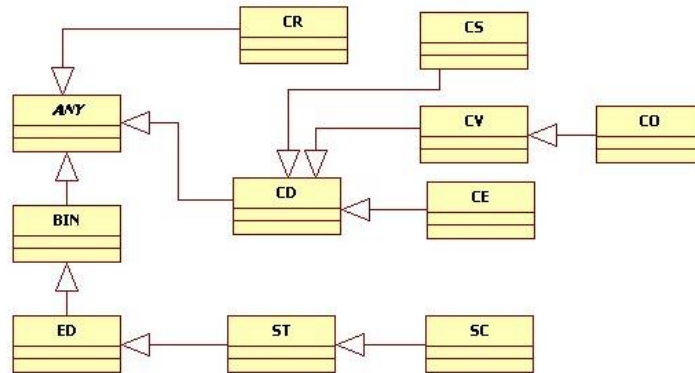
²⁷ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/datatypes/graphics/L-dtUML-Main.gif>. Consultado 21 de Nov de 2011.

²⁸ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 21 de 2011.

²⁹ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/datatypes/graphics/L-dtUML-Main.gif>. Consultado Nov 21 de 2011.

³⁰ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 21 de 2011.

Figura 15. Tipos de Datos: Códigos.



Health Level Seven International³¹

Cuadro 6. Tipos de datos: identificadores, nombres y localizaciones

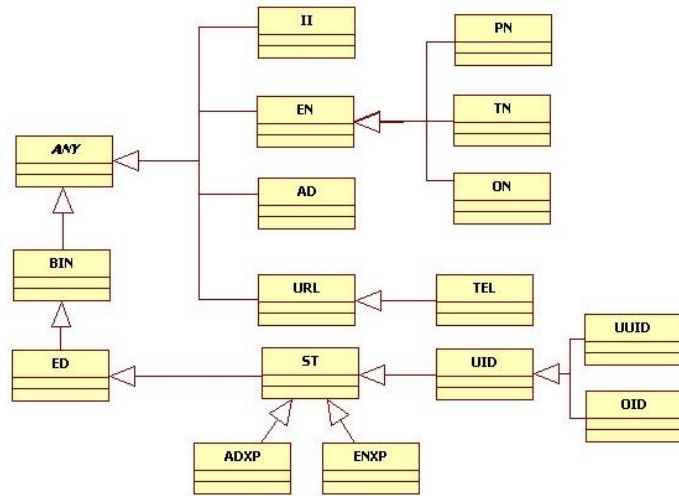
Tipo	Descripción
II (Instance Identifier)	Identifica de forma unívoca un objeto.
URL (Universal Resource Locator)	Dirección electrónica específica según el Internet Standard RFC 2396.
TEL (Telecommunication Address)	Cualquier localizador dentro de las telecomunicaciones como números telefónicos, fax, correo electrónico, etc.
ADXP (Address Part)	Parte de una dirección postal.
ENXP (Entity Name Part)	Cadena de caracteres que representa parte del nombre de una persona, como por ejemplo sus apellidos.
UID (Unique Identifier String)	Cadena de caracteres que representa un código único.
UUID (Universal Unique Identifier)	Cadena de caracteres que representa un código único en formato UUID, el cual consta de 5 grupos de dígitos hexadecimales separados por el símbolo "-".
OID (Object Identifier)	Cadena de caracteres que representa un código único en formato OID, el cual consta de números y puntos.
AD (Postal Address)	Direcciones postales.
EN (Entity Name)	Nombre de personas, organizaciones, lugares o cosas.
TN (Trivial Name)	Nombre de un lugar o cosa.
ON (Organization Name)	Nombre de una organización.
PN (Person Name)	Nombre de una persona.

Health Level Seven International³²

³¹ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/datatypes/graphics/L-dtUML-Main.gif>. Consultado Nov 22 de 2011.

³² Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en:

Figura 16. Tipos de datos: identificadores, nombres y localizaciones



Health Level Seven International³³

Cuadro 7. Tipos de datos: cantidades.

Tipo	Descripción
QTY (Quantity)	Tipo base para todos los tipos de datos pertenecientes a esta sección.
INT (Integer)	Número entero.
RTO (Ratio)	Resultado de la división de un par de valores numéricos.
REAL (Real)	Número real.
MO (Monetary Amount)	Cantidad monetaria.
TS (Point in Time)	Monto concreto.
PQ (Physical Quantity)	Cantidad representado en un determinado sistema de medida.
PQR (Physical Quantity Representation)	Cantidad representado en un determinado sistema de medida definido a partir de un código.

Health Level Seven International³⁴

<http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.html> Consultado Nov. 22 de 2011

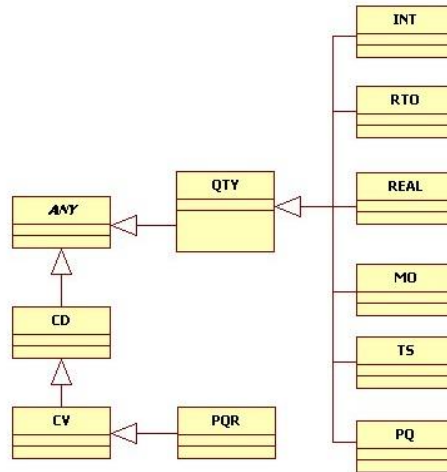
³³ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en:

<http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/datatypes/graphics/L-dtUML-Main.gif> . Consultado Nov. 22 de 2011.

³⁴ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en:

<http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.html> . Consultado Nov. 22 de 2011

Figura 17. Tipos de Datos: cantidades.



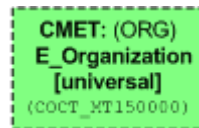
Health Level Seven International³⁵

1.5 TIPOS DE ELEMENTOS COMUNES DE MENSAJES (CMET)

El “Common Message Element Type (CMET)” es un trabajo producido por un comité del HL7 el cual busca expresar un concepto, que sea común, útil y reusable. Un CMET puede ser concebido como un fragmento de un tipo de mensaje que es reusable por otros tipos de mensajes, es decir, son usados para representar uniformemente un concepto para todos los interesados.

Los CMET son componentes predefinidos que son utilizados en varios modelos, cada uno de ellos se encuentra dentro de un “Refined Message Information Model (R-MIM)” y busca no repetir fragmentos que contengan la misma información en distintos modelos, se representan mediante cajas con borde discontinuo y cada uno de ellos contiene un elemento principal que corresponde a la clase “Entry Point” del R-MIM al cual está asociado. En la Figura 18 se puede observar un ejemplo de un CMET tomado de la especificación del estándar.

Figura 18. Ejemplo CMET



Health Level Seven International³⁶

³⁵ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/datatypes/graphics/L-dtUML-Main.gif>. Consultado Nov 23 de 2011.

³⁶ HL7 V3 Guide, Disponible <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011.

Cada CMET posee un nombre y un identificador el cual permite su localización dentro del R-MIM al que pertenece. Además contiene un código de ruta que corresponde al “classCode” de su clase principal y un nivel de atribución que corresponde a la especificación del tipo de mensaje y contiene tres variantes:

- **Universal.** Incluye todos los atributos y las relaciones que presenta en R-MIM.
- **Detailed.** Es un subconjunto de la variante “Universal” y puede restringir la variante Universal.
- **Identified.** Es un subconjunto de las variantes “Universal” y “Detailed” en el cual sólo pueden aparecer los atributos y las asociaciones obligatorias y requeridas.

Más adelante en el presente Marco Teórico, se estudiarán a profundidad los CMET.

1.6 ESPECIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA

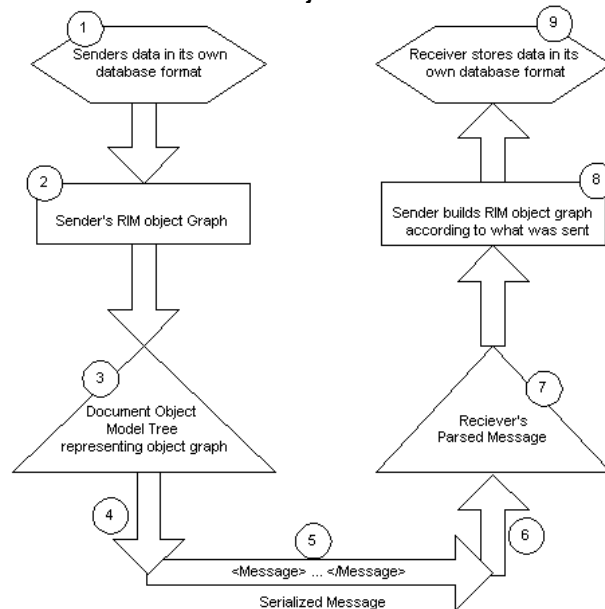
Implementation Technology Specifications (ITS) define como se representan los objetos RIM para la transmisión de mensajes y enfatiza en la semántica del contenido de los mensajes y no en cómo van a ser representados ni como estas representaciones van a ser codificadas en determinada tecnología para su transmisión. Para la implementación adecuada de tecnología utilizando el estándar HL7 es necesario:

Cuadro 8. Implementación de tecnología utilizando el estándar HL7.

1. La aplicación remitente almacena la información en su propio formato de base de datos.
2. El remitente lógico representa la información como un gráfico de objetos RIM.
3. Usando la forma de los mensajes definidos en el Hierarchical Message Definitions (HMD) y el algoritmo definido en el ITS, el remitente representa los objetos RIM como un documento XML.
4. El remitente serializa el documento XML, creando un contenido de dominio XML.
5. El remitente transmite el mensaje con contenido de dominio a la aplicación receptora usando TCP/IP, e-mail u otra capa de transporte.
6. El receptor desempaqueta el mensaje HL7 de dominio de la capa de transporte.
7. El receptor remueve el “Wrapper” del mensaje y transforma el contenido del mensaje de dominio codificado a través de su propio convertidor (Parser).
8. El receptor interpreta el documento XML y construye el RIM de los objetos recibidos.
9. El receptor almacena los datos en su propio formato de base de datos.

En la Figura 19 se puede observar los pasos para la transmisión de mensajes que propone el estándar HL7.

Figura 19. Pasos para el envío de mensajes



Health Level Seven International³⁷

Es indispensable para este trabajo de investigación conocer a fondo los componentes que hacen parte del estándar HL7, debido a que se requiere diseñar un esbozo de arquitectura de software que permita el envío y recepción de mensajes para el dominio de Salud pública en el departamento de Santander. Para lograr este propósito es necesario definir las estructuras de datos a través de las cuales se van a almacenar y se van a transmitir los datos del dominio, es por esta razón que se debe conocer a fondo: el Reference Information Model (RIM), los tipos de datos para cada uno de sus elementos, el vocabulario de conceptos y los Tipos de Elementos de Mensajes Comunes.

Para la vista de datos de la arquitectura y el modelo de dominio se requiere hacer la transformación del meta-modelo del estándar al modelo de datos de la arquitectura del proyecto, a su vez este modelo contribuirá en la definición de la estructura de los servicios que van a ser publicados para que los sistemas de información que cumplan con el estándar, puedan interactuar con el sistema al cual se le diseña la presente arquitectura de software.

³⁷ HL7 V3 Guide. Disponible en <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. consultado Nov 23 de 2011.

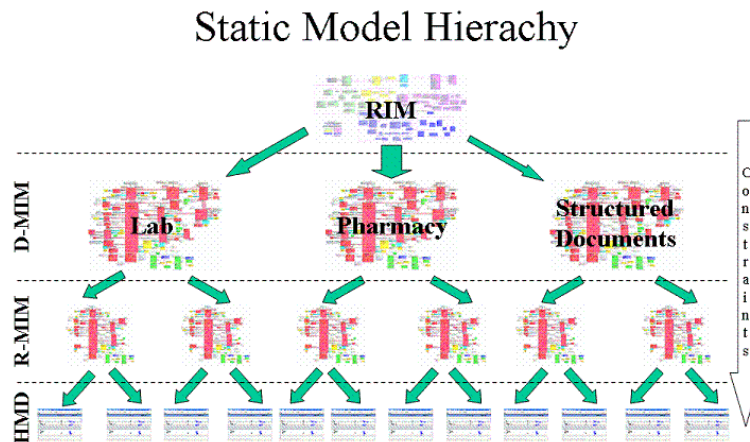
1.7 COMPONENTES DE MENSAJES HL7

1.7.1 Especificación de navegación entre mensajes Cada dominio dentro del estándar HL7 contiene una perspectiva de dominio y un alcance de sus mensajes, el entendimiento del dominio desde su perspectiva global es indispensable para entender los mensajes definidos en su interior. Cada dominio posee un Domain Message Information Model (D-MIM) el cual como se ha mencionado en secciones anteriores es un sub conjunto del RIM.

El Domain Message Information Model para cada dominio provee de forma gráfica y narrativa los detalles del alcance del dominio, en el que se incluyen las clases, atributos y asociaciones que son requeridos para la definición de mensajes del dominio. A partir del D-MIM se extraen sub conjuntos de clases, atributos y asociaciones para conformar los Refined Message Information Model R-MIM, a partir de los cuales se derivan los Hierarchical Message Definition (HMD) los cuales contienen los campos exactos que debe contener un mensaje, su cardinalidad, debe indicar si son opcionales o no; su representación es de forma tabular.

A partir de los HMD se obtienen un conjunto de reglas necesarias para la construcción de los mensajes XML, así como su contenido el cual es el que va a ser compartido entre los diferentes sistemas de información con los que se interactúe. En la Figura 20 se puede observar la descomposición jerárquica de los modelos a partir del Reference Information Model.

Figura 20. Jerarquía de los Modelos en HL7



Health Level Seven International³⁸

³⁸ HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011

1.7.2 Storyboard Un Storyboard es un guión que representa una historia a través de instantáneas o eventos dentro de un escenario determinado, organizados de forma cronológica. Cada una de estas “instantáneas” representa un momento reconocible en la secuencia de eventos que se presentan en el escenario, los participantes claves y su interacción con otros participantes, de cada storyboard se obtiene un resultado visible al actor.

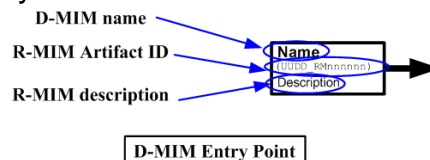
Un conjunto de “instantáneas” de un storyboard proporcionan una descripción coherente de un proceso completo o de una actividad. En la especificación formal del estándar, los storyboards incluyen una descripción corta con su propósito y un diagrama de interacción en el que se muestra el progreso de las interacciones entre los roles de la aplicación.

1.7.3 Modelo de Información de Mensajes del Dominio (D-MIM) El D-MIM es un modelo derivado del RIM el cual está enfocado a un dominio determinado del estándar. Para la realización de los diagramas tanto D-MIM como R-MIM y CMETs se utilizaron convenciones y notaciones propias, desarrolladas por HL7 directamente. En esta sección se estudian este tipo de convenciones y como pueden ser interpretadas con el fin de brindar un entendimiento de los modelos de cada dominio del estándar.

1.7.3.1 Entry Point Cada diagrama D-MIM tendrá por lo menos un “Entry Point”, dado que un D-MIM abarca todo un dominio, puede tener varios “Entry Point”, uno para cada R-MIM contenido en él. Los “Entry Point” son utilizados para señalar cuál es la clase o las clases más importantes de un esquema concreto, son los puntos de entrada de los mensajes a un dominio particular y ayudan a distinguir cual es el concepto principal.

Los “Entry Point” se representan mediante un rectángulo en los que se puede distinguir una flecha gruesa de color negro que apunta a la clase principal, la cual preferiblemente es de tipo Act, aunque otro tipo de clases pueden desempeñar el papel de clase principal; cada uno de ellos contiene un nombre, una cadena de caracteres que lo identifica de manera única. La Figura 21 presenta la descripción realizada anteriormente.

Figura 21. Explicación Entry Point.

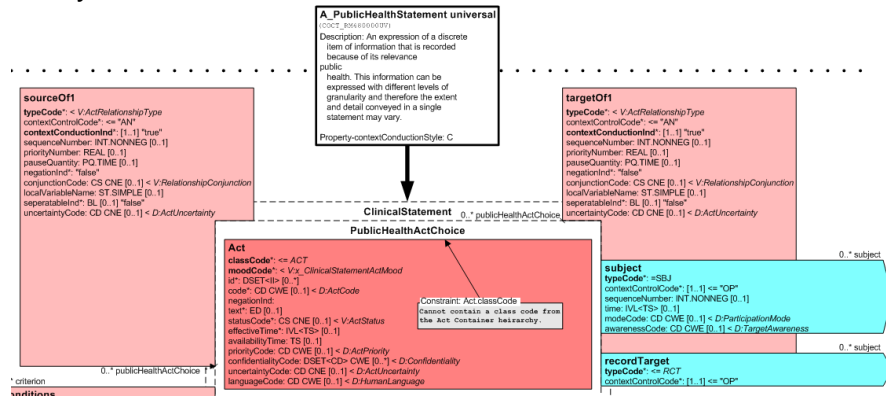


Health Level Seven International³⁹

³⁹ HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011.

El dominio de salud pública el cual es el que permite delimitar el caso de estudio del presente proyecto de investigación cuenta con dos R-MIM principales denominados: E_PublicHealthEntity y el A_PublicHealthStatement. En las Figuras 22 y 23 se muestran los “Entry Point” para cada uno de estos R-MIM.

Figura 22. Entry Point R-MIM A_PublicHealthStatement

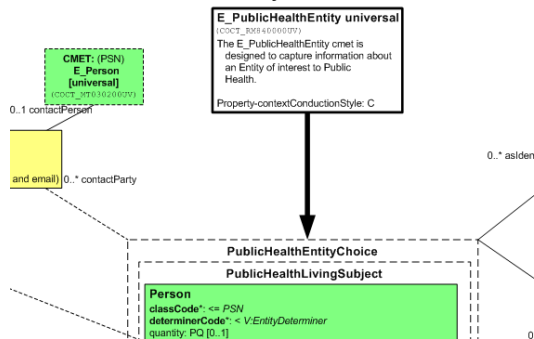


Health Level Seven International

Cuadro 9. Contenido Entry Point A_PublicHealthStatement

Name:	A_PublicHealthStatement.
R-MIM Artefact Id:	COCT_RM480000UV
Descripción:	Una expresión de un elemento discreto de información que se registra debido a relevancia en la salud pública. Esta información puede ser expresada con diferentes niveles de granularidad y por lo tanto el alcance y el detalle transmitido en una sola sentencia pueden variar.

Figura 23. Entry Point E_PublicHealthEntity



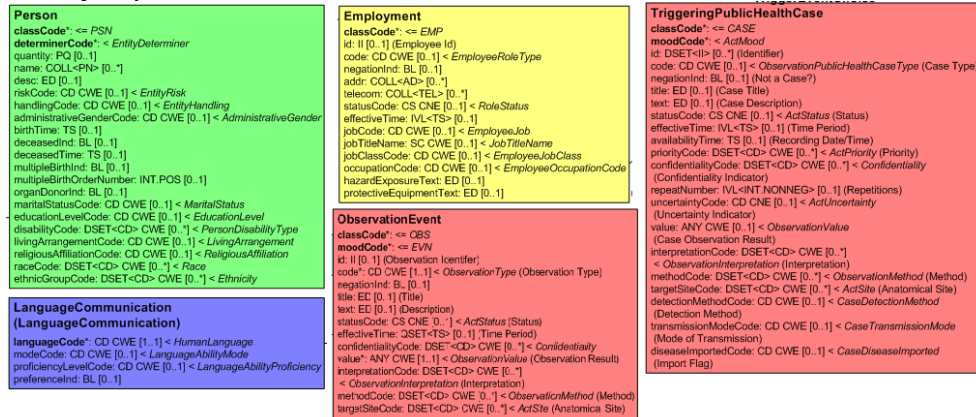
Health Level Seven International⁴⁰

⁴⁰ HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011

1.7.3.2 Clases El D-MIM está compuesto por bloques de construcción derivados del RIM como son las clases y los atributos. Sin embargo en el mismo D-MIM puede aparecer la misma clase varias veces dentro del diagrama con diferentes restricciones o asociaciones. Las múltiples instancias de la misma clase se les denominan “Clones”, por ejemplo, en un mismo D-MIM pueden existir numerosos clones de la clase Participation como Autor, Subject, entre otras. Hay que tener en cuenta que en un diagrama D-MIM solo aparecen las clases, los atributos y las asociaciones que son requeridas para la construcción de los mensajes.

Las clases de tipo Entity, Role, Act e Infraestructure son representadas mediante cajas de la misma forma como se hace en UML. En la Figura 24 se pueden observar algunos ejemplos de clases extraídas del D-MIM Public Health Reporting (POPH_DM000000UV).

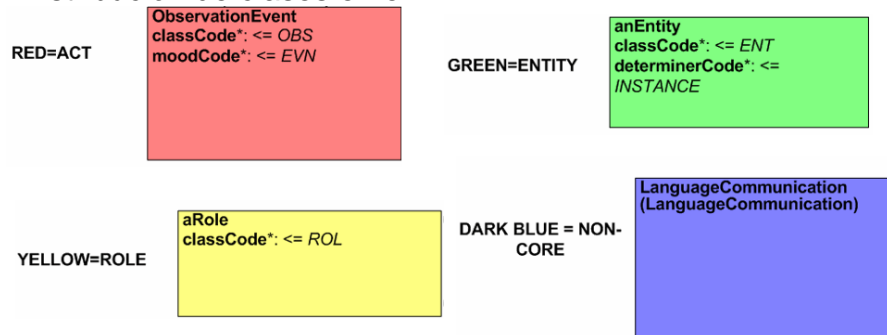
Figura 24. Ejemplo de clases extraídas D-MIM POPH_DM000000UV



Health Level Seven International

En cuanto al color que lleva cada clase, es de gran importancia, dado que permite identificar el área del RIM a la que pertenece la clase, la Figura 25 muestra la distribución de los colores en el RIM y su significado. El estándar también define un algoritmo especial para el nombrado de las clases y asociaciones que aparecen en un D-MIM y R-MIM, las clases Entity, Act y Rol su nombre está basado en el valor del atributo classCode, adicionalmente para la clase Entity el atributo determineCode y para la clase Act el atributo moodCode, de forma similar la clase Participation, ActRelationship, RoleLink se basa su nombre en el contenido del atributo typeCode. Por ejemplo: una clase Act con classCode = OBS (OBSERVATION) y moodCode = PRMS (Promise) es nombrada “ObservationPromise”.

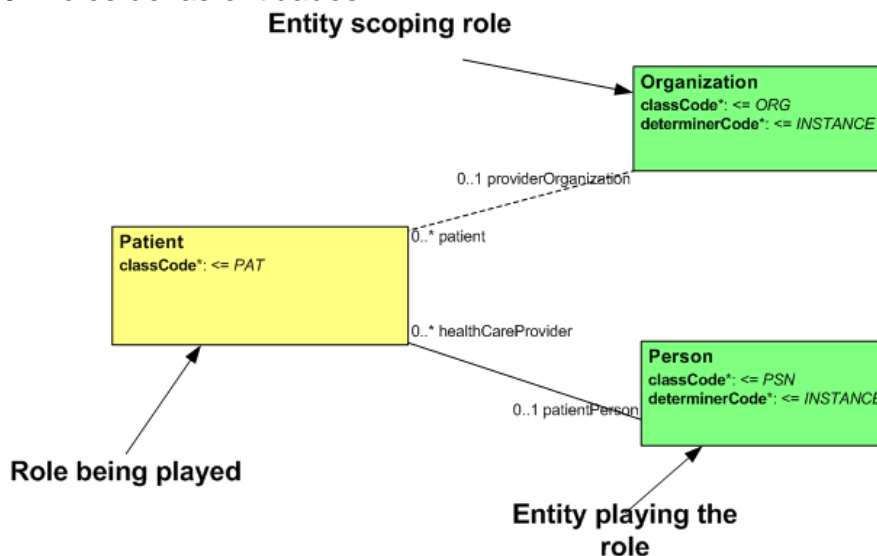
Figura 25. Distribución de clases en el RIM



Health Level Seven International⁴¹

1.7.3.3 Roles de las Entidades En los diagramas D-MIM es muy común encontrar clases de tipo Role (amarillo) y de tipo Entity (verde) conectadas entre ellas con líneas sólidas y líneas punteadas. Una clase de tipo Role puede estar conectada sólo con dos clases Entity; las líneas representan la relación entre las clases. Una entidad es la que juega el Role mientras que la otra representa la entidad que asigna o reconoce el Role; entonces, la línea sólida es para la entidad que juega el Role y la punteada es para la entidad que lo asigna. En la Figura 26 se puede observar un ejemplo del concepto descrito en esta sección.

Figura 26. Roles de las entidades



Health Level Seven International⁴²

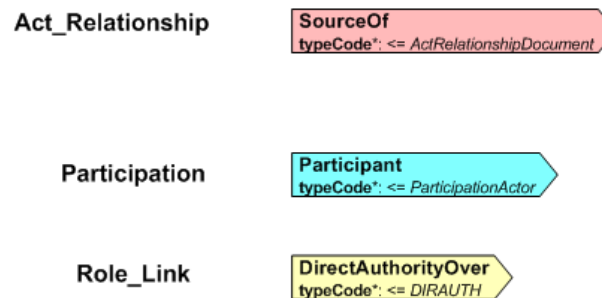
⁴¹ HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011

⁴² HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011

Como se puede observar en el ejemplo anterior, la entidad persona (Person) juega el role de paciente (Patient) y la entidad organización (Organization) se encarga de asignar el role al paciente. En cuanto a la multiplicidad de las asociaciones se puede interpretar como: una organización puede asignar a 0 o más pacientes, mientras que el paciente es asignado por una organización; el role de paciente es jugado por una persona y una persona puede jugar el rol de paciente 0 o más veces, teniendo en cuenta que una persona puede jugar el rol de paciente en varias organizaciones que proveen el servicio de salud.

1.7.3.4 Clases Relación Las clases ActRelationship, Participation, RoleLink aparecen representadas como un polígono en el que se une un rectángulo y un triángulo formando una flecha, en la cual la base de la flecha está unida al elemento que juega el role (source) y la punta señala a la clase que actúa como objetivo (target). En la Figura 27 se puede observar las clases descritas anteriormente.

Figura 27. Clases ActRelationship, Participation, RoleLink



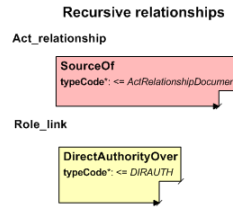
Health Level Seven International⁴³

Es necesario tener en cuenta que la clase ActRelationship permite definir la relación entre dos instancias de clases de tipo Act, la clase Participation permite relacionar una clase de tipo Act con una de tipo Role (el atributo typeCode de la clase Participation identifica la forma como la entidad juega el role en el que participa una instancia particular de Act), por último la clase RoleLink une dos instancias de la clase Role.

1.7.3.5 Relaciones Recursivas Tanto las clases ActRelationship como la clase RoleLink pueden presentar relaciones recursivas, en este caso en lugar de representarla con una figura con forma de flecha, se utiliza un rectángulo tradicional con una flecha pequeña en una de sus esquinas. La Figura 28 presenta la forma como se representan este tipo de relaciones.

⁴³ HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011

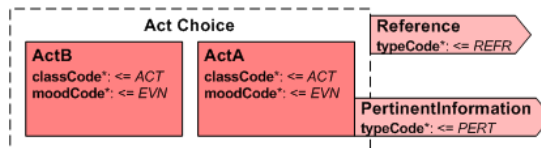
Figura 28. Relaciones recursivas



Health Level Seven International

1.7.3.6 Choice Los “Choices” se utilizan para encerrar dos o más clases que hacen parte de la misma jerarquía de herencia (dos o más Roles, dos o más Entities, etc.). Un Choice se representa mediante una caja con bordes discontinuos, en su interior se encuentran todas aquellas clases que hacen parte del Choice. Es necesario tener en cuenta que tanto las anotaciones como las asociaciones que conecten un Choice con otro componente, afectan a todas las clases que hacen parte del Choice; si la anotación o la asociación conecta una clase que hace parte del Choice con otro artefacto, solo se ve afectada dicha clase. En la Figura 29 se puede encontrar un ejemplo de un Choice con los tipos de relaciones mencionadas.

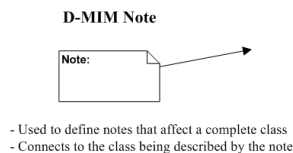
Figura 29. Ejemplo Choice



Health Level Seven International⁴⁴

1.7.3.7 Nota La nota provee información adicional acerca de una determinada clase, Choice o CMET. Las anotaciones son representadas de forma similar a como se hace en UML. La Figura 30 presenta un ejemplo del elemento Nota.

Figura 30. Ejemplo de una nota

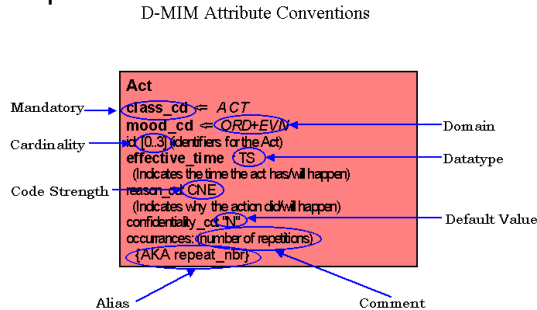


Health Level Seven International

⁴⁴ HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011

1.7.3.8 Convenciones para los atributos En UML básicamente para definir un atributo se define el nombre del atributo y su tipo de datos, separándolos con un símbolo dos puntos (:). En HL7 definir los atributos de una clase no es tan sencillo, pues se deben cumplir con algunas restricciones que se describen a continuación. En la Figura 31 se incluye una descripción gráfica de los atributos de una clase.

Figura 31. Convenciones para los atributos



Health Level Seven International⁴⁵

- **Inclusión obligatoria.** El atributo aparece en negrita, esto quiere decir que es obligatorio y debe tener un valor diferente de nulo. En caso de aparecer con el caracter “*” a su lado, indica que el atributo debe estar en todos los mensajes. Si el atributo no está en negrilla y aparece con un caracter “*” se debe incluir en todos los mensajes y acepta valores nulos en caso de no conocer su valor.
- **Dominio.** El vocabulario de dominio asociado con una instancia de un atributo particular es designado por los símbolos $\leq = 0 =$.
- **Tipo de Datos.** El tipo de dato del atributo aparecer después del nombre del atributo y separado por el caracter “:”.
- **Vocabulario.** Si el tipo de datos es un código, puede ir acompañado de la sigla (CWE = Coded With Extension o CNE = Coded No Extension). En el primer caso se indica que al no existir un código definido para el concepto que se está representando se puede optar por uno arbitrario, en el segundo caso se indica que el código tiene que ser obligatoriamente uno de los definidos en el estándar.
- **Multiplicidad.** La multiplicidad del atributo se denota a través de corchetes “[]” al igual que se hace en UML.

⁴⁵ HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 23 de 2011

- **Descripción.** Una breve descripción de los atributos puede ser incluida, las descripciones son encerradas en paréntesis.
- **Alias.** El alias indica en nombre del atributo original. Esta convención es usada cuando el atributo que se mostró en el D-MIM ha sido cambiado respecto al nombre por defecto en el RIM.

1.8 DOMINIO DE SALUD PÚBLICA

1.8.1 Salud Pública La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no como una simple ausencia de afecciones y enfermedades”, así mismo OMS define la salud pública como la “ciencia y el arte de prevenir la enfermedad, prolongar la vida y fomentar la salud y eficiencia mediante el esfuerzo organizado de la comunidad para que el individuo en particular y la comunidad en general se encuentren en condiciones de gozar de su derecho natural a la salud y a la longevidad”.

Teniendo en cuenta lo anterior, el gobierno Colombiano reglamenta en la ley 1122 de 2007 en su Artículo 33 el Plan Nacional de Salud Pública: “El gobierno Nacional definirá el Plan Nacional de Salud Pública para cada cuatrienio, el cual quedará expresado en el Plan Nacional de Desarrollo. Su objetivo será la atención y prevención de los principales factores de riesgo para la salud y la promoción de condiciones y estilos de vida saludables, fortaleciendo la capacidad de la comunidad y la de los diferentes niveles territoriales para actuar”.

El Ministerio de la Protección Social es el principal responsable del Plan Nacional de Salud Pública, el cual es de obligatorio cumplimiento por parte de la Nación, las entidades departamentales, distritales y municipales de salud, las entidades promotoras de salud de regímenes contributivos y subsidiado, entre otras, tal como lo establece el artículo 1 del decreto 3039 de 2007 por el cual se adopta el Plan Nacional de Salud.

En el Plan Nacional de Salud Pública define cinco líneas para el desarrollo de la política en salud pública, a continuación se hace una breve descripción, tomada del decreto 3039 de 2007:

- **Línea 1: La promoción de la salud y la calidad de vida.** Es un proceso político y social que abarca acciones dirigidas a fortalecer los medios necesarios para mejorar la salud como derecho humanitario inalienable. La promoción de la salud y la calidad de vida integra las acciones individuales y colectivas encaminadas a hacer que los individuos y las colectividades estén

en condiciones de ejercer un mayor control sobre los determinantes de la salud.

- **Línea 2: La prevención de los riesgos.** Es el conjunto de acciones individuales y colectivas en salud orientadas a la reducción de los riesgos de enfermar o morir. El objetivo de esta línea es minimizar la pérdida de bienestar evitando, mitigando o reduciendo al mínimo la probabilidad de daño. Los responsables de aplicar este tipo de acciones son el estado, la comunidad las entidades promotoras de salud, administradoras de riesgos profesionales y demás sectores de incidencia en la salud.
- **Línea 3: La recuperación y superación de los daños en la salud.** Es el conjunto de acciones del Plan Obligatorio de Salud (POS) encaminado a recuperar la salud y superar los daños ocurridos en los individuos y las poblaciones, mediante el acceso oportuno y con calidad a los servicios de diagnóstico, tratamiento y rehabilitación y a los programas y redes de protección social.
- **Línea 4: La vigilancia en salud y la gestión del conocimiento.** Es el conjunto de procesos sistemáticos y constantes de recolección, análisis, interpretación y divulgación de información, y de investigación para la identificación de las necesidades de salud de la población y de la respuesta de los servicios para el mejoramiento de la salud y de la calidad de vida de los colombianos. La vigilancia en salud está compuesta por los procesos de vigilancia en salud pública, vigilancia en salud en el entorno laboral, vigilancia sanitaria e inspección y vigilancia y control de la gestión del Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- **Línea 5: La gestión integral para el desarrollo operativo y funcional del Plan Nacional de Salud Pública.** Busca fortalecer las competencias para liderar, planear, ejecutar y evaluar las políticas y sus estrategias. Esta línea de la política permite promover el liderazgo de las entidades territoriales de salud y de los demás actores institucionales para fortalecer la capacidad de la autoridad de salud.

Para este trabajo de investigación se ajusta la línea 4, la cual se refiere a la vigilancia en salud y gestión del conocimiento y específicamente el proceso de Vigilancia en salud pública, encargado de vigilar los riesgos y daños biológicos del comportamiento y del medio ambiente, tanto individual como colectivo.

La vigilancia en salud pública utiliza la notificación obligatoria, la vigilancia activa por medio de observatorios, la investigación de modelos de riesgo y enfermedad en las condiciones y eventos priorizados. El proceso de vigilancia en salud pública es liderado por el Instituto Nacional de Salud (INS). La vigilancia en salud pública

genera el conocimiento sobre el estado de salud de los colombianos y permite al ministerio de la protección social el ajuste del Plan Nacional de Salud Pública.

Para contextualizar la forma cómo funciona la vigilancia en salud pública en Colombia, así como las acciones que llevan a cabo cada uno de los actores que intervienen en dicho proceso, se extrae del Plan Nacional de Salud Pública las estrategias que fueron definidas para alcanzar la línea 4 de la presente política, esto con fin de aplicar el estándar HL7 al dominio de la salud pública y específicamente la epidemiología lo más ajustado posible a la realidad colombiana.

A cargo de la nación:

- a. Diseño, desarrollo, seguimiento y evaluación de las acciones de vigilancia en salud y gestión del conocimiento.
- b. Diseño, desarrollo, seguimiento y evaluación del análisis de la situación de salud de la población.
- c. Desarrollo del sistema de información de salud.
- d. Diseño, desarrollo, seguimiento y evaluación del Plan Nacional de Salud Pública.
- e. Fomento de la investigación aplicada en áreas de interés del Plan Nacional de Salud Pública.
- f. Desarrollo de estrategias de difusión de los resultados en salud.

A cargo de las entidades territoriales:

- a. Desarrollo e implementación de las acciones de vigilancia en salud en su jurisdicción.
- b. Monitoreo, evaluación, y análisis de la situación de salud en su jurisdicción.
- c. Evaluación del impacto de las políticas y estrategias formuladas para atender las prioridades del Plan Nacional de Salud Pública, en su jurisdicción.
- d. Implementación del sistema de evaluación de gestión y de resultados en salud y bienestar del Sistema de Protección Social, en su jurisdicción.
- e. Implementación del sistema de información de salud en su jurisdicción.
- f. Desarrollo de estrategias de difusión de resultados en salud en su jurisdicción.

A cargo de las entidades promotoras de salud (EPS), las administradoras de riesgos profesionales (ARP) y las instituciones prestadoras del servicio de salud (IPS):

- a. Desarrollo del sistema de vigilancia en salud en sus competencias.
- b. Diseño, desarrollo, seguimiento y evaluación de la situación de salud de sus afiliados y usuarios.
- c. Generación de la información requerida por el sistema de información de salud.

1.8.2 Diccionario de Términos Una vez se describen los pilares de la salud pública en Colombia, es necesario definir algunos términos que se utilizan dentro del contexto del negocio. Las definiciones son tomadas textualmente del decreto 3518 de 2006 por el cual se crea y reglamenta el sistema de vigilancia en salud pública.

- **Autoridades sanitarias.** Entidades jurídicas de carácter público con atribuciones para ejercer funciones de rectoría, regulación, inspección, vigilancia y control de los sectores público y privado en salud y adoptar medidas de prevención y seguimiento que garanticen la protección de la salud pública.
- **Entidades sanitarias.** Entidades del Estado que prestan servicios sanitarios o de sanidad con el propósito de preservar la salud humana y la salud pública.
- **Entidades de calidad en salud pública.** Son los requisitos básicos e indispensables que deben cumplir los actores que desempeñan funciones esenciales en salud pública, definidos por el Ministerio de la Protección Social.
- **Estrategias de vigilancia en salud pública.** Conjunto de métodos y procedimientos para la vigilancia de eventos de interés en salud pública, diseñadas con base en las características de los eventos a vigilar; la capacidad existente para detectar y atender el problema; los objetivos de la vigilancia; los costos relacionados con el desarrollo de la capacidad necesaria y las características de las instituciones involucradas en el proceso de la vigilancia.
- **Eventos.** Sucesos o circunstancias que pueden modificar o incidir en la situación de salud de un individuo o una comunidad y que para efectos del presente decreto, se clasifican en condiciones fisiológicas, enfermedades, discapacidades y muertes; factores protectores y factores de riesgo relacionados con condiciones del medio ambiente, consumo y comportamiento; acciones de protección específica, detección temprana y atención de enfermedades y demás factores determinantes asociados.
- **Eventos de interés en salud pública.** Aquellos eventos considerados como importantes o trascendentes para la salud colectiva por parte del Ministerio de la Protección Social, teniendo en cuenta criterios de frecuencia, gravedad, comportamiento epidemiológico, posibilidades de prevención, costo-efectividad

de las intervenciones, e interés público; que además, requieren ser enfrentados con medidas de salud pública.

- **Factores de riesgos / Factores protectores.** Aquellos atributos, variables o circunstancias inherentes o no a los individuos que están relacionados con los fenómenos de salud y que determinan en la población expuesta a ellos, una mayor o menor probabilidad de ocurrencia de un evento en salud.
- **Medidas sanitarias.** Conjunto de medidas de salud pública y demás precauciones sanitarias aplicadas por la autoridad sanitaria, para prevenir, mitigar, controlar o eliminar la propagación de un evento que afecte o pueda afectar la salud de la población.
- **Modelo de vigilancia en salud pública.** Es la construcción conceptual que ordena los aspectos con que se aborda un problema específico que requiere ser vigilado por el sistema y que permite obtener información integral sobre un grupo de eventos de interés en salud pública.
- **Protocolo de vigilancia en salud pública.** Es la guía técnica y operativa que estandariza los criterios, procedimientos y actividades que permiten sistematizar las actividades de vigilancia de los eventos de interés en salud pública.
- **Red de vigilancia en salud pública.** Conjunto de personas, organizaciones e instituciones integrantes del Sistema General de Seguridad Social en Salud, así como otras organizaciones de interés distintas del sector, cuyas actividades influyen directa o indirectamente en la salud de la población, que de manera sistemática y lógica se articulan y coordinan para hacer posible el intercambio real y material de información útil para el conocimiento, análisis y abordaje de los problemas de salud, así como el intercambio de experiencias, metodologías y recursos, relacionados con las acciones de vigilancia en salud pública.
- **Sistema de vigilancia en salud pública.** Conjunto de usuarios, normas, procedimientos, recursos técnicos, financieros y de talento humano, organizados entre sí para la recopilación, análisis, interpretación, actualización, divulgación y evaluación sistemática y oportuna de la información sobre eventos en salud, para la orientación de las acciones de prevención y control en salud pública.

- **Unidad notificadora.** Es la entidad pública responsable de la investigación, confirmación y configuración de los eventos de interés en salud pública, con base en la información suministrada por las Unidades Primarias Generadoras de Datos y cualquier otra información obtenida a través de procedimientos epidemiológicos.
- **Unidad Primaria Generadora de Datos.** Es la entidad pública o privada que capta la ocurrencia de eventos de interés en salud pública y genera información útil y necesaria para los fines del Sistema de Vigilancia en Salud Pública – SIVIGILA.
- **Usuarios del sistema.** Toda entidad e institución, persona natural o jurídica que provea y/o demande información del Sistema de Vigilancia en Salud Pública.
- **Vigilancia en salud pública.** Función esencial asociada a la responsabilidad estatal y ciudadana de protección de la salud, consistente en el proceso sistemático y constante de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos específicos relacionados con la salud, para su utilización en la planificación, ejecución y evaluación de la práctica en salud pública.

1.8.3 Sistema de Vigilancia en Salud Pública El Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) fue creado para obtener información oportuna sobre los eventos que puedan afectar la salud pública de los colombianos, esta información es convertida en conocimiento y sirve al estado como herramienta en la creación de políticas orientadas a la salud y en la toma de decisiones para la prevención de enfermedades y factores de riesgo en salud.

El propósito del SIVIGILA está establecido en el Artículo 4 del decreto 3518 de 2006 y a manera de resumen se tiene: estimar la magnitud de los eventos de interés en salud pública, detectar cambios en los patrones de ocurrencia, distribución y propagación de los eventos objeto de vigilancia, detectar brotes y epidemias, identificar factores de riesgo, identificar necesidades de investigación epidemiológica, facilitar la planificación de salud y definición de medidas de prevención y control, entre otras.

Los responsables de la implementación y desarrollo del SIVIGILA son: el Ministerio de la Protección Social, el Instituto Nacional de Salud (INS), el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), las direcciones departamentales, distritales y municipales de salud, las unidades notificadoras y las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD), tal como lo establece el

artículo 6 del decreto 3518 de 2006, así como la especificación de las responsabilidades de cada entidad son descritas a lo largo del decreto en mención.

El Sistema de Vigilancia en Salud Pública se fundamenta en el reporte individual de casos nuevos de un determinado evento de interés en salud pública. Los casos pueden ser agrupados en: sospechosos, probables y confirmados. Dependiendo de las características clínicas de la enfermedad y de los antecedentes epidemiológicos, para los casos confirmados se requiere de pruebas de laboratorio que los sustenten.

El SIVIGILA cuenta con dos tipos de reporte, dependiendo del evento que se vaya a vigilar. La notificación periódica de casos sospechosos o probables, son reportados desde las Unidades Primarias de Generación de Datos semanalmente al servicio de salud municipal y de ahí al departamental y nacional, y la notificación inmediata de eventos sospechosos o probables que requieren mecanismos de control rápidos. El tipo de periodicidad de reporte está definido en los protocolos establecidos por el Instituto Nacional de Salud.

El Instituto Nacional de Salud agrupa los eventos de interés en salud pública en: Inmunoprevenibles, Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV), Infecciones de Transmisión Sexual, Zoonosis, Factores de Riesgo Ambiental (FRA), No Transmisibles y Micro bacterianas⁴⁶. En el Cuadro 10 se encuentra una clasificación más detallada de los eventos de interés en salud pública.

Cuadro 10. Eventos de Interés en Salud Pública

Grupo.	Eventos.
Enfermedades de Transmisión por Vectores (ETV).	Dengue, Fiebre amarilla, Leishmaniasis, Malaria.
Factores de Riesgo Ambiental (FRA).	Cólera, Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), Intoxicaciones por plaguicidas, Intoxicación por metanol.
Infecciones de Transmisión Sexual (ITS).	Sífilis congénita y gestacional, Hepatitis B, VIH SIDA.
Inmunoprevenibles.	Difteria, Evento Supuestamente Atribuido a la Vacunación (ESAVI), Mortalidad por EDA en menores de 5 años, Parálisis Flácida Aguda, Rotavirus, Tos ferina, Parotiditis,

⁴⁶ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. *Lineamientos para la vigilancia y control de interés en salud pública, 2011*. Bogotá. 2011. P. 64.

	Varicela, Meningitis, Infección Respiratoria Aguda (IRA), Sarampión y Rubeola, Tétanos Neonatal, Tétanos Accidental, Varicela, Síndrome de Rubeola Congénita.
No Transmisibles.	Leucemia, Mortalidad Materna, Mortalidad Perinatal Neonatal.
Zoonosis.	Accidente Ofídico, Enfermedades de origen priónico, Leptospirosis, Peste, Rabia, Tifus.
Micro bacterianas.	Lepra, Tuberculosis.

Instituto Nacional de Salud

1.9 DEFINICIÓN DEL DOMINIO DE SALUD PÚBLICA – HL7

Este dominio incluye mensajes y documentos que son específicamente diseñados para soportar la gestión, reportes e investigación en el contexto de la salud pública. Dentro del alcance se incluye la comunicación con organizaciones proveedoras de salud, mensajes enviados a agencias de salud pública de terceros, reportes entre proveedores de atención en salud, fabricantes y organizaciones de salud pública, Mensajes intercambiados entre organizaciones de investigación en salud pública.

“The Public Health Domain Message Information Model” captura la información intercambiada acerca de condiciones y eventos sujetos de revisión o investigación dentro del dominio de salud pública. Dentro del Domain Message Information Model de salud pública se incluyen los siguientes Refined Message Information Model (R-MIM), siendo para el estándar los más importante E_PublicHealthEntity y A_PublicHealthStatement.

Figura 32. CMETs incluidos en el D-MIM de Salud Pública

- [COCT_RM840000 E PublicHealthEntity universal](#)
- [COCT_RM840100 E PublicHealthNonPersonLivingSubject universal](#)
- [COCT_RM840200 E PublicHealthPerson universal](#)
- [COCT_RM840300 E PublicHealthVector universal](#)
- [COCT_RM841100 E PublicHealthMaterial universal](#)
- [COCT_RM841200 E PublicHealthManufacturedMaterial universal](#)
- [COCT_RM841300 E PublicHealthPlace universal](#)
- [COCT_RM841400 E PublicHealthOrganization universal](#)
- [COCT_RM841500 E PublicHealthPhysicalEntity universal](#)

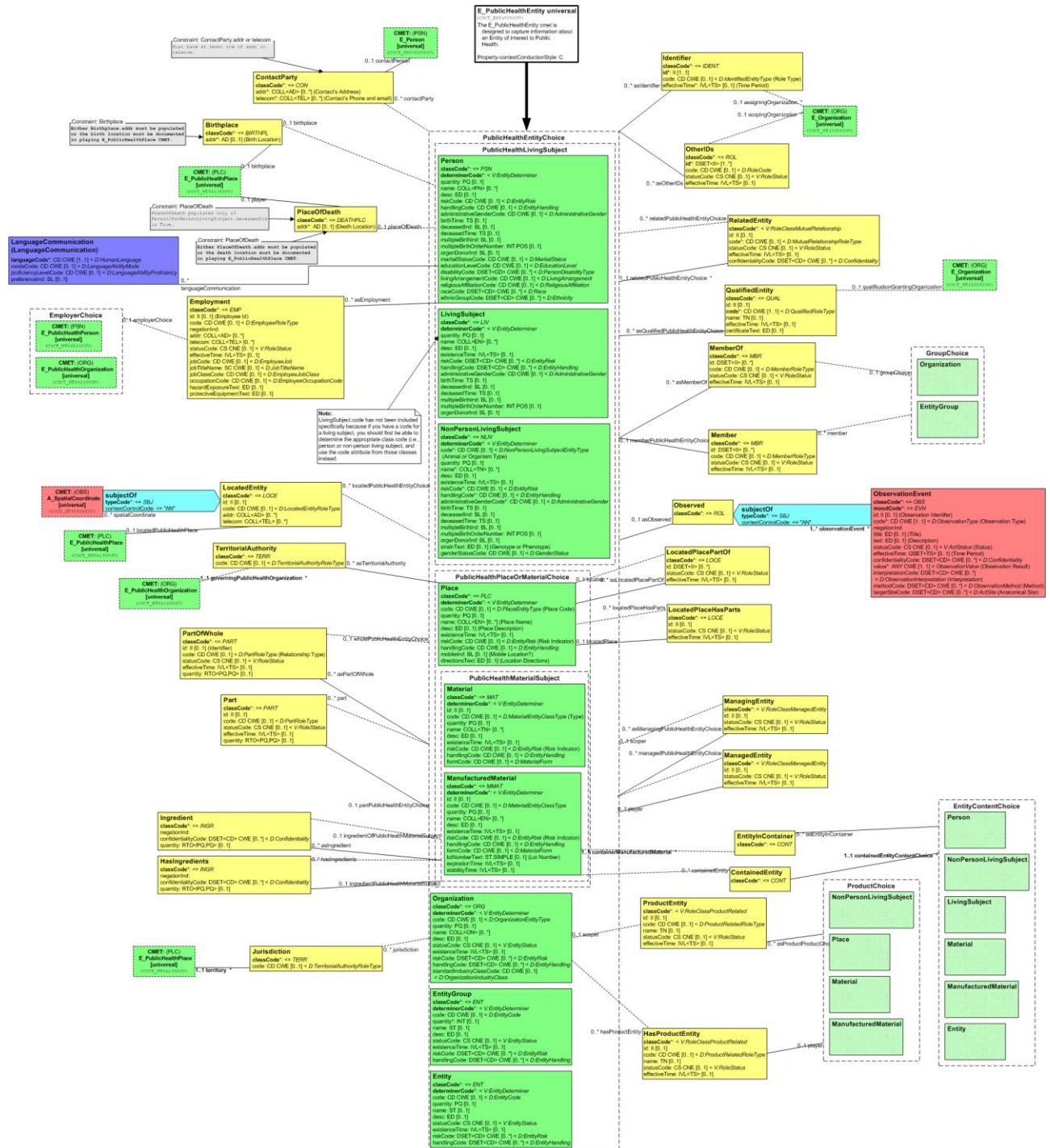
Health Level Seven International⁴⁷

⁴⁷ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: <http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov 25 de 2011.

A continuación se realiza un estudio a profundidad de los R-MIM y CMETs más relevantes para este trabajo de investigación, por el tamaño de los modelos se sugiere ingresar directamente a los enlaces electrónicos con el fin de explorar con mayor comodidad y precisión cada uno de los modelos descritos.

1.9.1 R-MIM COCT RM840000_E PublicHealthEntity universal Es diseñado para la captura de información acerca de entidades que son de interés para el dominio de la salud pública, incluye un Choice central (PublicHealthEntity), contiene las clases Person, Place, NonPersonLivingSubject, Organization, Material y ManufacturedMaterial las cuales permiten comunicar mensajes con información acerca de personas, lugares, objetos, compañías, animales, etc. El CMET incluye un conjunto de roles basados en asociaciones entre entidades en el PublicHealthEntity Choice. En la Figura 33 se puede observar el R-MIM.

Figura 33. R-MIM COCT RM840000_E PublicHealthEntity universal



Health Level Seven International⁴⁸

⁴⁸ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvct/editable/COCT_RM840000UV.html Consultado Nov 25 de 2011.

El Choice **PublicHealthEntityChoice** contiene los Choices PublicHealthLivingSubject, PublicHealthPlaceOrMaterialChoice, así como las clases Organization y Entity.

Cuadro 11. Choice PublicHealthLivingSubject

Choice: PublicHealthLivingSubject.	
<p>Clase: Person.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0ffe0; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Person classCode*: <= PSN determinerCode*: < V:EntityDeterminer quantity: PQ [0..1] name: COLL<PN> [0..*] desc: ED [0..1] riskCode: CD CWE [0..1] < D:EntityRisk handlingCode: CD CWE [0..1] < D:EntityHandling administrativeGenderCode: CD CWE [0..1] < D:AdministrativeGender birthTime: TS [0..1] deceasedInd: BL [0..1] deceasedTime: TS [0..1] multipleBirthInd: BL [0..1] multipleBirthOrderNumber: INT.POS [0..1] organDonorInd: BL [0..1] maritalStatusCode: CD CWE [0..1] < D:MaritalStatus educationLevelCode: CD CWE [0..1] < D:EducationLevel disabilityCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:PersonDisabilityType livingArrangementCode: CD CWE [0..1] < D:LivingArrangement religiousAffiliationCode: CD CWE [0..1] < D:ReligiousAffiliation raceCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:Race ethnicGroupCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:Ethnicity</p> </div>	<p>Representa una persona que es de interés para el dominio de salud pública. Puede ser el sujeto de un caso o de una investigación.</p>
<p>Clase: LivingSubject.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0ffe0; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>LivingSubject classCode*: <= LIV determinerCode*: < V:EntityDeterminer quantity: PQ [0..1] name: COLL<EN> [0..*] desc: ED [0..1] existenceTime: IVL<TS> [0..1] riskCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityRisk handlingCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityHandling administrativeGenderCode: CD CWE [0..1] < D:AdministrativeGender birthTime: TS [0..1] deceasedInd: BL [0..1] deceasedTime: TS [0..1] multipleBirthInd: BL [0..1] multipleBirthOrderNumber: INT.POS [0..1] organDonorInd: BL [0..1]</p> </div>	<p>Es un sujeto vivo que es de interés para la salud pública. Puede ser sujeto de un caso o de una investigación.</p>
<p>Clase: NonPersonLivingSubject</p>	<p>Un sujeto vivo aparte del ser humano que es de interés para la salud pública el cual puede ser sujeto de un caso o de investigación.</p>

NonPersonLivingSubject classCode* : <= NLIV determinerCode* : < V:EntityDeterminer code* : CD CWE [0..1] < D:NonPersonLivingSubjectEntityType (Animal or Organism Type) quantity : PQ [0..1] name* : COLL<TN> [0..*] desc : ED [0..1] existenceTime : IVL<TS> [0..1] riskCode* : CD CWE [0..1] < D:EntityRisk handlingCode* : CD CWE [0..1] < D:EntityHandling administrativeGenderCode* : CD CWE [0..1] < D:AdministrativeGender birthTime : TS [0..1] deceasedInd : BL [0..1] deceasedTime : TS [0..1] multipleBirthInd : BL [0..1] multipleBirthOrderNumber : INT.POS [0..1] organDonorInd : BL [0..1] strainText : ED [0..1] (Genotype or Phenotype) genderStatusCode : CD CWE [0..1] < D:GenderStatus	
--	--

Health Level Seven International⁴⁹

Cuadro 12. Choice PublicHealthPLaceOrMaterialChoice

Choice: PublicHealthPLaceOrMaterialChoice.	
Clase: Place. <div style="background-color: #e0ffe0; padding: 5px;"> Place classCode*: <= PLC determinerCode*: < V:EntityDeterminer code: CD CWE [0..1] < D:PlaceEntityType (Place Code) quantity: PQ [0..1] name: COLL<EN> [0..*] (Place Name) desc: ED [0..1] (Place Description) existenceTime: IVL<TS> [0..1] riskCode: CD CWE [0..1] < D:EntityRisk (Risk Indicator) handlingCode: CD CWE [0..1] < D:EntityHandling mobileInd: BL [0..1] (Mobile Location?) directionsText: ED [0..1] (Location Directions) </div>	Representa un lugar que es de interés para el dominio de salud pública y que puede ser sujeto de un caso o de investigación. El lugar puede ser natural o construido por el hombre. Su posición geográfica puede ser o no constante.
Choice: PublicHealthPLaceOrMaterialChoice.	
Clase: Material. <div style="background-color: #e0ffe0; padding: 5px;"> Material classCode*: <= MAT determinerCode*: < V:EntityDeterminer id: II [0..1] code: CD CWE [0..1] < D:MaterialEntityType (Type) quantity: PQ [0..1] name: COLL<TN> [0..*] desc: ED [0..1] existenceTime: IVL<TS> [0..1] riskCode: CD CWE [0..1] < D:EntityRisk (Risk Indicator) handlingCode: CD CWE [0..1] < D:EntityHandling formCode: CD CWE [0..1] < D:MaterialForm </div>	Representa una sustancia no viva que puede ser de interés para la salud pública, la cual puede ser sujeto de un caso o de investigación. Los materiales manufacturados son descritos en otra parte del modelo.

⁴⁹ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en:
http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvph/uvph_do_cmets.html#COCT_RM840000UV.
 Consultado Nov 25 de 2011.

<p>Clase: ManufacturedMaterial.</p> <pre> ManufacturedMaterial classCode*: <= MMAT determinerCode*: < V:EntityDeterminer id: II [0..1] code: CD CWE [0..1] < D:MaterialEntityType quantity: PQ [0..1] name: COLL<EN> [0..*] desc: ED [0..1] existenceTime: IVL<TS> [0..1] riskCode: CD CWE [0..1] < D:EntityRisk (Risk Indicator) handlingCode: CD CWE [0..1] < D:EntityHandling formCode: CD CWE [0..1] < D:MaterialForm lotNumberText: ST.SIMPLE [0..1] (Lot Number) expirationTime: IVL<TS> [0..1] stabilityTime: IVL<TS> [0..1] </pre>	<p>Es un tipo de material artificial el cual típicamente es manufacturado, y es de interés para la salud pública, puede ser sujeto de un caso o de investigación.</p>
---	---

Health Level Seven International⁵⁰

Cuadro 13. Clases faltantes en el Choice PublicHealthEntityChoice

Clases faltantes del Choice PublicHealthEntityChoice.	
<p>Clase: Organization.</p> <pre> Organization classCode*: <= ORG determinerCode*: < V:EntityDeterminer code: CD CWE [0..1] < D:OrganizationEntityType quantity: PQ [0..1] name: COLL<ON> [0..*] desc: ED [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:EntityStatus existenceTime: IVL<TS> [0..1] riskCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityRisk handlingCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityHandling standardIndustryClassCode: CD CWE [0..1] < D:OrganizationIndustryClass </pre>	<p>Representa una organización de interés para la salud pública.</p>
<p>Clase: EntityGroup.</p> <pre> EntityGroup classCode*: <= ENT determinerCode*: < V:EntityDeterminer code: CD CWE [0..1] < D:EntityCode quantity*: INT [0..1] name: ST [0..1] desc: ED [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:EntityStatus existenceTime: IVL<TS> [0..1] riskCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityRisk handlingCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityHandling </pre>	<p>Representa un grupo de entidades, este grupo debe ser compuesto por algún tipo de Entity.</p>
<p>Clase: Entity.</p>	<p>Se usa cuando ninguna de las anteriores satisface las necesidades de representación de datos.</p>

⁵⁰ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvph/uvph_do_cmets.html#COCT_RM840000UV. Consultado Nov 25 de 2011.

Entity classCode*: <= ENT determinerCode*: < V:EntityDeterminer code: CD CWE [0..1] < D:EntityCode quantity: PQ [0..1] name: ST [0..1] desc: ED [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:EntityStatus existenceTime: IVL<TS> [0..1] riskCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityRisk handlingCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:EntityHandling	
--	--

Health Level Seven International⁵¹

La entidad central tiene los siguientes roles asociados con otras entidades y CMETs.

Cuadro 14. Roles asociados con la entidad central

Roles asociados con la entidad central.	
Clase: ContactParty. <div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; border: 1px solid black;"> ContactParty classCode*: <= CON addr*: COLL<AD> [0..*] (Contact's Address) telecom*: COLL<TEL> [0..*] (Contact's Phone and email) </div>	Captura información de contacto de una persona que puede proporcionar información acerca de entidad de salud pública. El role es examinado por la clase central y es jugado por el CMET E_Person.
Clase: BirthPlace. <div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; border: 1px solid black;"> Birthplace classCode*: <= BIRTHPL addr*: AD [0..1] (Birth Location) </div>	Está restringido al Choice PublicHealthLivingSubject. Documenta el lugar de nacimiento. La entidad debe ser un sujeto vivo (persona o animal). El rol es desempeñado por el CMET E_PublicHealthPlace.
Clase: PlaceOfDeath. <div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; border: 1px solid black;"> PlaceOfDeath classCode*: <= DEATHPLC addr*: AD [0..1] (Death Location) </div>	Está restringido al Choice PublicHealthLivingSubject. Documenta el lugar de muerte. La entidad debe ser un sujeto vivo (persona o animal). El rol es desempeñado por el CMET E_PublicHealthPlace.
Clase: Employment.	Esta restringido a la entidad

⁵¹ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvph/uvph_do_cmets.html#COCT_RM840000UV. Consultado Nov 25 de 2011.

<p>Employment classCode*: <= EMP id: II [0..1] (Employee Id) code: CD CWE [0..1] < D:EmployeeRoleType negationInd: addr: COLL<AD> [0..*] telecom: COLL<TEL> [0..*] statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] jobCode: CD CWE [0..1] < D:EmployeeJob jobTitleName: SC CWE [0..1] < D:JobTitleName jobClassCode: CD CWE [0..1] < D:EmployeeJobClass occupationCode: CD CWE [0..1] < D:EmployeeOccupationCode hazardExposureText: ED [0..1] protectiveEquipmentText: ED [0..1]</p>	<p>Person. Documenta el role de una persona como empleado. El que juega el role es el empleado y el que lo examina es el empleador. El empleador es normalmente una persona o una organización. El que asigna el role es el EmployerChoice.</p>
<p>Clase: LocatedEntity.</p> <p>LocatedEntity classCode*: <= LOCE id: II [0..1] code: CD CWE [0..1] < D:LocatedEntityRoleType addr: COLL<AD> [0..*] telecom: COLL<TEL> [0..*]</p>	<p>Usado para identificar la presencia física de una entidad, por ejemplo ubicación de una persona. Permite anidar las definiciones de los lugares. Ejemplo: un lugar dentro de otro lugar. El role es examinado por el Choice central y es jugado por el CMET EPublicHealthPlace. La clase LocatedEntity puede ser sujeto del CMET A_SpatialCoordinates.</p>
<p>Clase: TerritorialAuthority.</p> <p>TerritorialAuthority classCode*: <= TERR code: CD CWE [0..1] < D:TerritorialAuthorityRoleType</p>	<p>Es restringido a la Clase Place. La entidad Place es la que juega el role, como la región en la cual se tiene jurisdicción. El que asigna el rol por lo general es una organización. El role es asignado por el CMET E_PublicHealthOrganization.</p>
<p>Clase: PartOfWhole.</p> <p>PartOfWhole classCode*: <= PART id: II [0..1] (Identifier) code: CD CWE [0..1] < D:PartRoleType (Relationship Type) statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] quantity: RTO<PQ,PQ> [0..1]</p>	<p>Una asociación entre la entidad que juega el role y la que lo asigna donde se considere que la entidad juega en una parte de la otra entidad. Por ejemplo una parte del cuerpo. Este role es usado podría ser usado solo cuando en el modelo no es apropiado MBR (member) INGR (ingredient) LOCE (located entity) o CONT (content). Es idéntico a Part a diferencia que se navega de “player” a “scoper”.</p>

<p>Clase: Part.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>Part classCode*: <= PART id: II [0..1] code: CD CWE [0..1] < D:PartRoleType statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] quantity: RTO<PQ,PQ> [0..1]</p> </div>	<p>Es idéntico a ParthOfWhole a diferencia que se navega de “scoper” a “player”</p>
<p>Clase: Ingredient.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>Ingredient classCode*: <= INGR negationInd: confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:Confidentiality quantity: RTO<PQ,PQ> [0..1]</p> </div>	<p>La clase está restringida al Choice PublicHealthMaterialSubject. Está relacionado con un componente (player) o mezcla (scoper). Por ejemplo, la glucosa y el agua que son los ingredientes del D5W. El role es jugado por la clase central y es asignado por otra entidad Material. Se navega de scoper a player.</p>
<p>Clase: HasIngredient.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>HasIngredients classCode*: <= INGR negationInd: confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:Confidentiality quantity: RTO<PQ,PQ> [0..1]</p> </div>	<p>Es similar a la clase Ingredient la diferencia es que se navega de player a scoper.</p>
<p>Clase: Jurisdiction.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>Jurisdiction classCode*: <= TERR code: CD CWE [0..1] < D:TerritorialAuthorityRoleType</p> </div>	<p>Es restringida a la clase Organization. El role Jurisdiction asocia una organización con un lugar sobre el cual tiene jurisdicción. El role es jugado por el CMET E_PublicHealthPlace y es asignado por la entidad Organization.</p>
<p>Clase: HasProductEntity.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>HasProductEntity classCode*: < V:RoleClassProductRelated id: II [0..1] code: CD CWE [0..1] < D:ProductRelatedRoleType name: TN [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1]</p> </div>	<p>Está restringido a la clase Organization. Este role es usado para asociar el producto (player) con la organización (scoper) que lo distribuye, vende, manufactura, regula, u ordena (desde lo judicial). El role es asignado por una entidad Organization y jugado por el choice ProductChoice. La navegación va de scoper a player.</p>

<p>Clase: ProductEntity.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>ProductEntity classCode*: < V:RoleClassProductRelated id: II [0..1] code: CD CWE [0..1] < D:ProductRelatedRoleType name: TN [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1]</p> </div>	<p>Es idéntico al HasProductEntity a diferencia que la navegación va de player a scoper.</p>
<p>Clase: ContainedEntity.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>ContainedEntity classCode*: <= CONT</p> </div>	<p>Está restringido a la clase ManufacturedMaterial. Permite asociar un contenedor (scoper) con su contenido (player). Este role es asignado por la entidad ManufacturedMaterial y es jugado por el choice EntityContentChoice el cual incluye las entidades Person, NonPersonLivingSubject, LivingSubject, Material, ManufacturedMaterial y Entity. La navegación va de player a scoper</p>
<p>Clase: EntityInContainer.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>EntityInContainer classCode*: <= CONT</p> </div>	<p>Es idéntica a ContainedEntity con la diferencia que la navegación va de scoper a player.</p>
<p>Clase: ManagedEntity.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>ManagedEntity classCode*: < V:RoleClassManagedEntity id: II [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1]</p> </div>	<p>La clase ManagedEntity asocia una entidad que asigna un role con su propietario, controlando el acceso de la entidad que desempeña el role. Este role es asignado por la clase focal del choice y la navegación va de scoper a player.</p>
<p>Clase: ManagingEntity.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>ManagingEntity classCode*: < V:RoleClassManagedEntity id: II [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1]</p> </div>	<p>Es idéntica a la clase ManagedEntity, a diferencia que la navegación es de player a scoper.</p>
<p>Clase: LocatedPlaceHasParts.</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>LocatedPlaceHasParts classCode*: <= LOCE id: II [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1]</p> </div>	<p>Está restringido a la entidad Place. Representa una asociación de un lugar a otros lugares contenidos en él, soportando jerarquía de lugares, por ejemplo un ala de un edificio contiene habitaciones. El role es</p>

	asignado por la clase Place y desempeñado por otra instancia de Place. La navegación va de scoper a player.
<p>Clase: LocatedPlacePartOf.</p> <pre> LocatedPlacePartOf classCode*: <= LOCE id: DSET<I > [0..*] statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] </pre>	Es idéntica a la clase LocatedPlaceHasParts con la diferencia que la navegación de de player a scoper.
<p>Clase: Observed.</p> <pre> Observed classCode*: <= ROL </pre>	Una entidad de salud pública puede tener características adicionales que son descritas a través de este role. El role Observed es el sujeto de un ObservationEvent. Puede ser usada para manejar datos como altura, peso, color de cabello, color de ojos, etc.
<p>Clase: Member.</p> <pre> Member classCode*: <= MBR id: DSET<I > [0..*] code: CD CWE [0..1] < D:MemberRoleType statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] </pre>	Una entidad puede ser un miembro de un grupo. Las entidades pueden ser agrupadas por una gran variedad de propósitos que van desde grupos formales (organizaciones) a informales como todos los lápices en un portalápices. El role es jugado por la entidad y asignado por el GroupChoice. La navegación va de scoper a player.
<p>Clase: MemberOf.</p> <pre> MemberOf classCode*: <= MBR id: DSET<I > [0..*] code: CD CWE [0..1] < D:MemberRoleType statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] </pre>	Similar a la clase Role a diferencia que la navegación va de player a scoper.
<p>Clase: QualifiedEntity.</p> <pre> QualifiedEntity classCode*: <= QUAL id: I [0..1] code*: CD CWE [1..1] < D:QualifiedRoleType name: TN [0..1] effectiveTime: IVL<TS> [0..1] certificateText: ED [0..1] </pre>	Documentos de las credenciales que una entidad puede tener. El role es asignado por una organización que emite las credenciales. En el modelo, el CMET E_Organization asigna el role las entidades del choice PublicHealthEntityChoice son las

<p>Clase: RelatedEntity.</p> <pre> RelatedEntity classCode*: < V:RoleClassMutualRelationship id: II [0..1] code*: CD CWE [0..1] < D:MutualRelationshipRoleType statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:Confidentiality </pre>	<p>que desempeñan el role.</p> <p>Representa una relación basada en el mutuo comportamiento de la entidad de salud pública y una parte relacionada. La base para cada relación pueden ser los acuerdos, por ejemplo: conyugues, contratos entre las partes, amigos, partes en conflicto, hermanos, hijos, etc. El role es asignado por la clase focal y jugado por otra instancia de la clase focal.</p>
<p>Clase: OrtherId.</p> <pre> OtherIDs classCode*: <= ROL id*: DSET<II> [1..*] code: CD CWE [0..1] < D:RoleCode statusCode: CS CNE [0..1] < V:RoleStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] </pre>	<p>Representa una relación de identificación entre la entidad focal y una organización. El role es jugado por la entidad y asignado por el CMET E_Organization.</p>
<p>Clase: Identifier.</p> <pre> Identifier classCode*: <= IDENT id*: II [1..1] code: CD CWE [0..1] < D:IdentifiedEntityType (Role Type) effectiveTime*: IVL<TS> [0..1] (Time Period) </pre>	<p>Este role es usado para comunicar los identificadores que se pretende sean interoperables. El role es jugado por la clase focal y asignado por el CMET E_Organization.</p>

Health Level Seven International⁵²

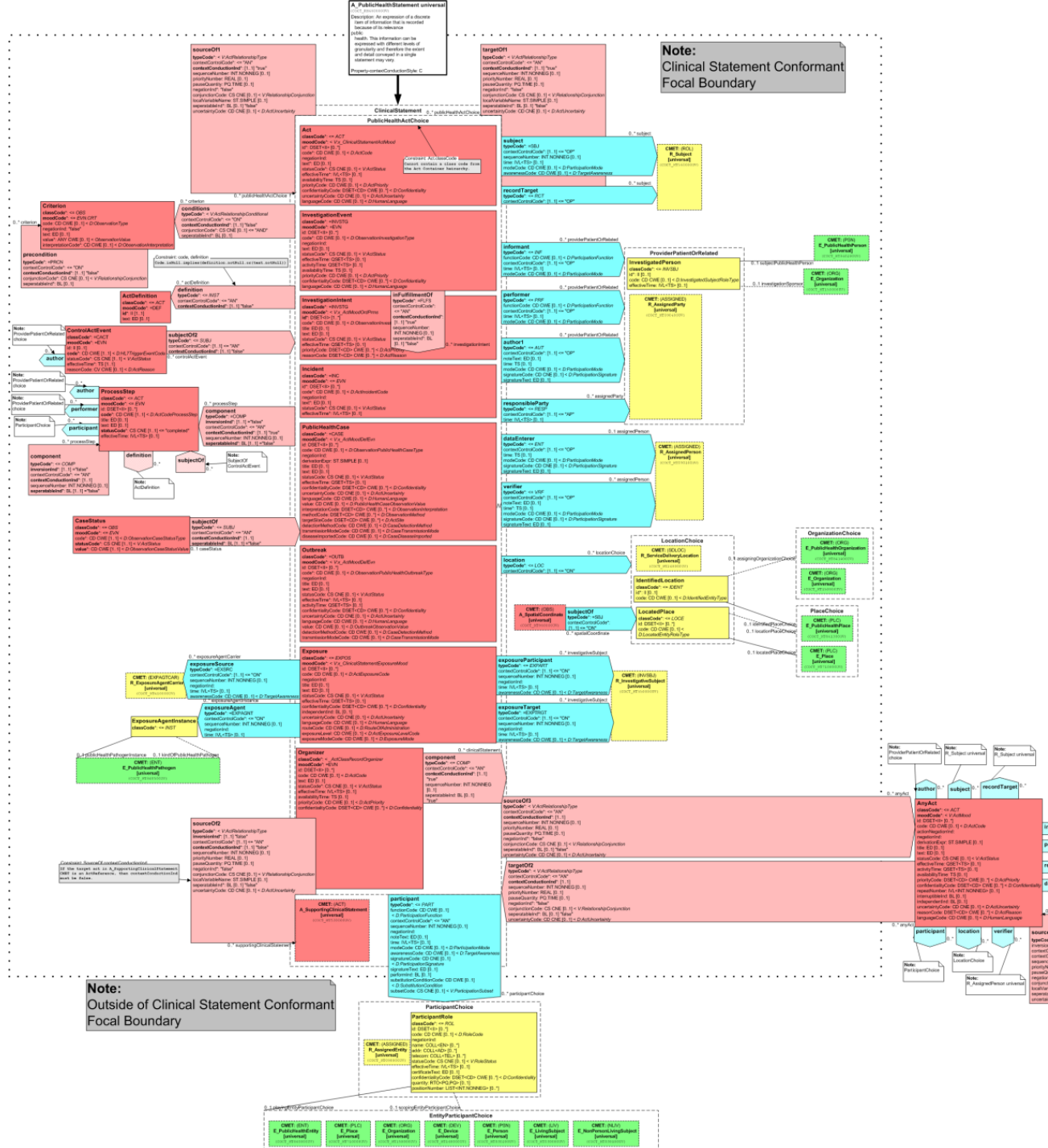
Como se puede observar este R-MIM está relacionado con los C-METs que se listan a continuación.

- E_PersonUniversal.
- E_OrganizationUniversal.
- E_PublicHealthPersonUniversal.
- E_PublicHealthPlaceUniversal.
- E_PublicHealthOrganizationUniversal.
- A_SpatialCoordinateUniversal.

⁵² Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvph/uvph_do_cmets.html#COCT_RM840000UV. Consultado Nov 26 de 2011.

1.9.2 R-MIM COCT RM840000UV A_PublicHealthStatement universal Es diseñado para la captura de información de interés para la salud pública, el modelo está basado en el patrón de declaración clínica. Este modelo tiene un choice central el cual contiene las clases: Act, Investigation, Incident, PublicHealthCase, OutBreak, Exposure y Organizer. Además, incluye el A_SupportingClinicalStatement el cual permite manejar prácticamente cualquier tipo de información de la declaración clínica que se desee transmitir a este modelo. En la Figura 34 se puede observar el R-MIM A_PublicHealthStatement.

Figura 34. R-MIM COCT RM84000UV A_PublicHealthStatement universal



Health Level Seven International⁵³

⁵³ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvct/editable/COCT_RM48000UV.html. Consultado Nov 26 de 2011.

A continuación se describe cada uno de las clases del Choice principal que intervienen en el modelo.

Cuadro 15. Choice PublicHealthStatement

Choice: PublicHealthStatement.	
<p>Clase: Act.</p> <div style="background-color: #f08080; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Act classCode*: <= ACT moodCode*: < V:x_ClinicalStatementActMood id*: DSET<I > [0..1] code*: CD CWE [0..1] < D:ActCode negationInd: text*: ED [0..1] statusCode*: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime*: IVL<TS> [0..1] availabilityTime: TS [0..1] priorityCode: CD CWE [0..1] < D:ActPriority confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..1] < D:Confidentiality uncertaintyCode: CD CNE [0..1] < D:ActUncertainty languageCode: CD CWE [0..1] < D:HumanLanguage</p> </div> <div style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>Constraint: Act.classCode Cannot contain a class code from the Act container heirarchy.</p> </div>	<p>La clase Act es derivada del RIM y se utiliza cuando las otras clases más específicas no son apropiadas. Esta clase no debe ser usada si otra clase o el CMET SupportingClinicalStatement son más apropiados. Muchas de las actividades de interés para la salud pública que no están directamente relacionadas con el cuidado de la salud pueden ser modeladas a través de la clase Act. Por ejemplo, un caso de intoxicación alimentaria se produce durante una salida a un día de campo; el día de campo puede ser modelado como un Act y las personas intoxicadas como participantes.</p>
<p>Clase: InvestigationEvent.</p> <div style="background-color: #f08080; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>InvestigationEvent classCode*: =INVSTG moodCode*: =EVN id: DSET<I > [0..1] code*: CD CWE [0..1] < D:ObservationInvestigationType negationInd: text: ED [0..1] statusCode*: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime: QSET<TS> [0..1] activityTime: QSET<TS> [0..1] availabilityTime: TS [0..1] priorityCode: CD CWE [0..1] < D:ActPriority confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..1] < D:Confidentiality languageCode: CD CWE [0..1] < D:HumanLanguage</p> </div>	<p>Esta clase captura información directamente relacionada con la investigación y reúne el resto de información relevante. El sujeto de una investigación puede ser una entidad u otro Act como una exposición. Las investigaciones normalmente usan un disparador (TRIG) o una relación Act (RSON) para documentar las actividades que causaron la investigación. La clase InvestigationEvent puede estar relacionada con cero o muchas InvestigationIntent a través de la clase de Act relación InFulfillmentOf.</p>
<p>Clase: InvestigationIntent.</p>	<p>Esta clase lleva información básica referente a una petición de realizar una investigación o una promesa para realizar una investigación.</p>

<p>InvestigationIntent classCode*: =INVSTG moodCode*: < V;x_ActMoodOrdPrms id*: DSET<I > [1..*] code*: CD CWE [0..1] < D:ObservationInvest title: ED [0..1] text: ED [0..1] statusCode*: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime: QSET<TS> [0..1] priorityCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:ActPriority reasonCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:ActReason</p>	<p>InvestigationIntent typeCode*: =FLFS contextControlCode*: <= "AN" contextConductionInd*: [1..1] "true" sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] seperatableInd*: BL [0..1] "false"</p>	<p>0..* InvestigationIntent</p>	<p>RQO (Petición u orden), PRMS (Promesa), otros atributos de la clase son: id, code, text, statusCode, effectiveTime, priorityCode y reasonCode.</p>
<p>Clase: Incident.</p> <p>Incident classCode*: =INC moodCode*: <= EVW id*: DSET<I > [0..*] code*: CD CWE [0..1] < D:ActIncidentCode negationInd: text*: ED [0..1] statusCode*: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime*: IVL<TS> [0..1]</p>	<p>Incluye información central acerca de un incidente en su conjunto. Esto incluye el tipo, momento en que ocurrió, descripción textual de los hechos. El incidente es un evento que ocurrió fuera del control de una o más de las partes involucradas. Se incluye el concepto de accidente.</p>		
<p>Clase: PublicHealthCase.</p> <p>PublicHealthCase classCode*: =CASE moodCode*: < V;x_ActMoodDefEvn id*: DSET<I > [0..*] code*: CD CWE [0..1] < D:ObservationPublicHealthCaseType negationInd: derivationExpr: ST.SIMPLE [0..1] title: ED [0..1] text: ED [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime: QSET<TS> [0..1] confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:Confidentiality uncertaintyCode: CD CNE [0..1] < D:ActUncertainty languageCode: CD CWE [0..1] < D:HumanLanguage value: CD CWE [0..1] < D:PublicHealthCaseObservationValue interpretationCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:ObservationInterpretation methodCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:ObservationMethod targetSiteCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:ActSite detectionMethodCode: CD CWE [0..1] < D:CaseDetectionMethod transmissionModeCode: CD CWE [0..1] < D:CaseTransmissionMode diseaseImportedCode: CD CWE [0..1] < D:CaseDiseaseImported</p>	<p>Un caso de salud pública es una observación que representa una condición o evento que tiene un significado específico para la salud pública. Por lo general se trata de una instancia de una enfermedad de notificación obligatoria, un evento infeccioso u otra condición. Un caso de salud pública puede incluir un evento relacionado con una sola persona o puede referirse a varios eventos relacionados que registran casos de la misma enfermedad o condición de interés para la salud pública. Un brote que involucre a varias personas puede considerarse como un tipo de caso de salud pública. Una definición de caso de salud pública (Act.moodCode = "definition") incluye la descripción clínica, de laboratorio y los indicadores epidemiológicos relacionados con una enfermedad o condición de interés para la salud pública. Una definición de caso de salud pública es una construcción usada para contar los casos y no para usarse como indicador clínico para el tratamiento. Algunos ejemplos de</p>		

	<p>casos de salud pública son: VIH-SIDA, shock-tóxico, salmonella, etc.</p>
<p>Clase: OutBreak.</p> <pre> Outbreak classCode*: =OUTB moodCode*: < V:x_ActMoodDelEvn id: DSET<II> [0..1] code*: CD CWE [0..1] < D:ObservationPublicHealthOutbreakType negationInd: title: ED [0..1] text: ED [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime*: IVL<TS> [0..1] activityTime: QSET<TS> [0..1] confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..1] < D:Confidentiality uncertaintyCode: CD CNE [0..1] < D:ActUncertainty languageCode: CD CWE [0..1] < D:HumanLanguage value: CD CWE [0..1] < D:OutbreakObservationValue detectionMethodCode: CD CWE [0..1] < D:CaseDetectionMethod transmissionModeCode: CD CWE [0..1] < D:CaseTransmissionMode </pre>	<p>Un brote representa una serie de casos de salud pública. La fecha en que comienza el brote es la primera fecha de los casos asignados a la epidemia, y su fecha de finalización es la última fecha de inicio entre los casos asignados a la epidemia.</p>
<p>Clase: Exposure.</p> <pre> Exposure classCode*: <= EXPOS moodCode*: < V:x_ClinicalStatementExposureMood id: DSET<II> [0..1] code: CD CWE [0..1] < D:ActExposureCode negationInd: title: ED [0..1] text: ED [0..1] statusCode: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime: QSET<TS> [0..1] confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..1] < D:Confidentiality independentInd: BL [0..1] uncertaintyCode: CD CNE [0..1] < D:ActUncertainty languageCode: CD CWE [0..1] < D:HumanLanguage routeCode: CD CWE [0..1] < D:RouteOfAdministration exposureLevel: CD CWE [0..1] < D:ActExposureLevelCode exposureModeCode: CD CWE [0..1] < D:ExposureMode </pre>	<p>Es una interacción que ofrece la oportunidad para transmitir un agente desde una entidad fuente a una entidad objetivo. El agente puede ser físico (incluyendo la energía), químico o biológico. Esta clase se refiere a la oportunidad de exponerse al agente más no al resultado de la exposición, es decir, no todas las partes expuestas necesariamente adquieren el agente, reciben el daño o el beneficio. La clase Exposure tiene los siguientes participantes:</p> <p>ExposureAgent: la entidad que juega el role asociado es físico, químico o biológico. Por ejemplo, en las enfermedades transmisibles, la entidad asociada que juega el role es el patógeno que causa la enfermedad.</p> <p>ExposureTarget: identifica los sujetos de la investigación que se sabe son objeto de la exposición. En salud pública a menudo a estas entidades se denominan contactos.</p> <p>ExposureSource: carga participantes en el escenario de exposición como una fuente de exposición.</p> <p>ExposureParticipant: se usa cuando no se tiene conocimiento si</p>

	una determinada entidad participó en la exposición como objetivo de la exposición o como fuente de la exposición.
<p>Clase: Organizer.</p> <pre> Organizer classCode*: < _ActClassRecordOrganizer moodCode*: =EVN id: DSET<I > [0..*] code: CD CWE [0..1] < D:ActCode text: ED [0..1] statusCode*: CS CNE [0..1] < V:ActStatus effectiveTime: IVL<TS> [0..1] availabilityTime: TS [0..1] priorityCode: CD CWE [0..1] < D:ActPriority confidentialityCode: DSET<CD> CWE [0..*] < D:Confidentiality </pre>	Puede ser usada para crear grupos de declaraciones clínicas que comparten el mismo contexto común para la navegación.

Health Level Seven International⁵⁴

El Choice central está relacionado con los siguientes participantes.

Cuadro 16. Participantes

Participantes.	
<p>Clase: Subject.</p> <pre> subject typeCode*: =SBJ contextControlCode*: [1..1] <= "OP" sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] time: IVL<TS> [0..1] modeCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationMode awarenessCode: CD CWE [0..1] < D:TargetAwareness </pre>	Representa el principal objetivo de una declaración de salud pública. El CMET R_Subject es el objetivo de la participación.
<p>Clase: RecordTarget.</p> <pre> recordTarget typeCode*: <= RCT contextControlCode*: [1..1] <= "OP" </pre>	El registro objetivo indica que expediente contiene la documentación de la declaración de salud pública. El CMET R_Subject es el objetivo de la participación.
<p>Clase: ResponsibleParty.</p> <pre> responsibleParty typeCode*: <= RESP contextControlCode*: [1..1] <= "AP" time: IVL<TS> [0..1] </pre>	Es la persona u organización que tiene la responsabilidad de hacer la declaración de salud pública. La parte responsable no necesariamente está en la acción, pero tiene la autonomía de delegar y la obligación de auditar la acción. El CMET R_AssignedParty es el objetivo de

⁵⁴ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvph/uvph_do_cmets.html#COCT_RM480000UV
Consultado Nov 27 de 2011.

	la participación.
<p>Clase: Performer.</p> <pre> performer typeCode*: <= PRF functionCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationFunction contextControlCode*: [1..1] <= "OP" time: IVL<TS> [0..1] modeCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationMode </pre>	<p>Persona u organización que lleva a cabo la acción de hacer la declaración de salud pública. El Choice ProviderPatientOrRelated es el objetivo de la participación.</p>
<p>Clase: Author.</p> <pre> author1 typeCode*: <= AUT contextControlCode*: [1..1] <= "OP" noteText: ED [0..1] time: TS [0..1] modeCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationMode signatureCode: CD CNE [0..1] < D:ParticipationSignature signatureText: ED [0..1] </pre>	<p>Persona u organización que origina la declaración de salud pública y tiene la responsabilidad de dar la información.</p>
<p>Clase: DataEnterer.</p> <pre> dataEnterer typeCode*: <= ENT contextControlCode*: [1..1] <= "OP" time: TS [0..1] modeCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationMode signatureCode: CD CNE [0..1] < D:ParticipationSignature signatureText: ED [0..1] </pre>	<p>Persona que transcribe los datos junto con los detalles que son cargados en el CMET R_AssignedPerson.</p>
<p>Clase: Informant.</p> <pre> informant typeCode*: <= INF functionCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationFunction contextControlCode*: [1..1] <= "OP" time: IVL<TS> [0..1] modeCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationMode </pre>	<p>Representa una fuente de información reportada. Por ejemplo, un pariente próximo que responde a las preguntas sobre la historia del paciente.</p>
<p>Clase: Verifier.</p> <pre> verifier typeCode*: <= VRF contextControlCode*: [1..1] <= "OP" noteText: ED [0..1] time: TS [0..1] modeCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationMode signatureCode: CD CNE [0..1] < D:ParticipationSignature signatureText: ED [0..1] </pre>	<p>Identifica uno o más individuos que verifican el contenido de la declaración de salud pública cuyos detalles son cargados en el CMET R_AssignedPerson.</p>
<p>Clase: Location.</p> <pre> location typeCode*: <= LOC contextControlCode*: [1..1] <= "ON" </pre>	<p>Una declaración clínica puede ser asociada con una ubicación. El objetivo de la participación es el Choice LocationChoice.</p>
<p>Clase: Participant.</p>	<p>Asocia un participante con una declaración de salud pública. El typeCode debe ser refinado a algo más específico. Esta participación tiene por objeto permitir la documentación necesaria en los escenarios relacionados con el Choice PublicHealthStatement.</p>

participant typeCode* : <= PART functionCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationFunction contextControlCode*: <= "AN" sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] negationInd: noteText: ED [0..1] time: IVL<TS> [0..1] modeCode: CD CWE [0..1] < D:ParticipationMode awarenessCode: CD CWE [0..1] < D:TargetAwareness signatureCode: CD CNE [0..1] < D:ParticipationSignature signatureText: ED [0..1] performInd: BL [0..1] substitutionConditionCode: CD CWE [0..1] < D:SubstitutionCondition subsetCode: CS CNE [0..1] < V:ParticipationSubset		
--	--	--

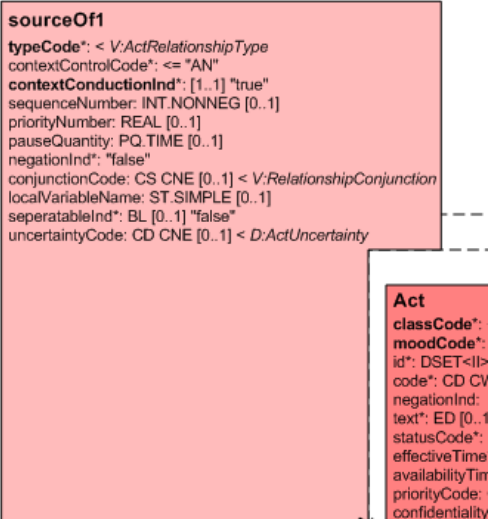
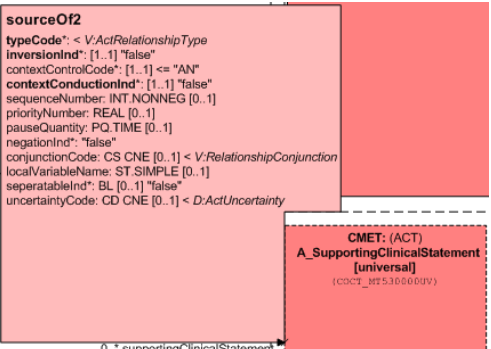
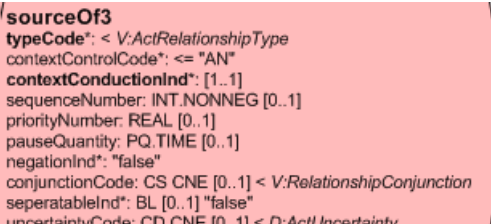
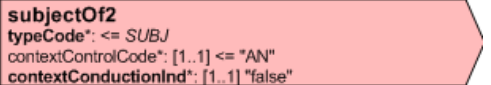
Health Level Seven International⁵⁵

El Choice central tiene los siguientes escenarios relación.

Cuadro 17. Act RelationsHips

Act RelationsHips.	
definition typeCode* : <= INST contextControlCode*: <= "AN" contextConductionInd* : [1..1] "false"	Identifica la entidad maestra o el servicio de catalogo de las entidades. Utilícelo solo o en conjunción con el código o el texto en el escenario fuente.
conditions typeCode* : < V:ActRelationshipConditional contextControlCode*: <= "ON" contextConductionInd* : [1..1] "false" conjunctionCode*: CS CNE [0..1] <= "AND" seperatableInd*: BL [0..1]	La clase Precondition es derivada de la clase ActRelationship y se utiliza junto con la clase Criterion para expresar una condición que debe ser verdadera antes de que ocurra alguna otra actividad.
component typeCode* : =COMP inversionInd* : [1..1] ="false" contextControlCode*: <= "AN" contextConductionInd* : [1..1] "true" sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] seperatableInd* : BL [1..1] ="false"	Cada Act debería tener uno o más componentes ProcessStep. Cualquier paso del workflow asociado con el escenario objetivo puede ser comunicado aquí. El atributo statusCode la de la clase ProcessStep ha sido proveído para indicar el estado del proceso, incluyendo su

⁵⁵ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en:
http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvph/uvph_do_cmets.html#COCT_RM480000UV.
Consultado Nov 27 de 2011.

<p>Clase: SourceOf1.</p> <pre> sourceOf1 typeCode*: < V:ActRelationshipType contextControlCode*: <= "AN" contextConductionInd*: [1..1] "true" sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] priorityNumber: REAL [0..1] pauseQuantity: PQ.TIME [0..1] negationInd*: "false" conjunctionCode: CS CNE [0..1] < V:RelationshipConjunction localVariableName: ST.SIMPLE [0..1] seperatableInd*: BL [0..1] "false" uncertaintyCode: CD CNE [0..1] < D:ActUncertainty </pre>  <pre> Act classCode*: moodCode*: id*: DSET<I> code*: CD CV negationInd*: text*: ED [0..1] statusCode*: effectiveTime availabilityTime priorityCode: confidentiality </pre>	<p>finalización.</p> <p>Permite relacionar dos clases de tipo Act expresados en este modelo. En el dominio de declaración clínica se encuentra la documentación sobre este escenario.</p>
<p>Clase: SourceOf2.</p> <pre> sourceOf2 typeCode*: < V:ActRelationshipType inversionInd*: [1..1] "false" contextControlCode*: [1..1] <= "AN" contextConductionInd*: [1..1] "false" sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] priorityNumber: REAL [0..1] pauseQuantity: PQ.TIME [0..1] negationInd*: "false" conjunctionCode: CS CNE [0..1] < V:RelationshipConjunction localVariableName: ST.SIMPLE [0..1] seperatableInd*: BL [0..1] "false" uncertaintyCode: CD CNE [0..1] < D:ActUncertainty </pre>  <pre> CMET: (ACT) A_SupportingClinicalStatement [universal] (CDCT_38753000000V) </pre> <p>0..* supportingClinicalStatement</p>	<p>Permite una relación entre un escenario de salud pública y el CMET A_SupportingClinicalStatement.</p>
<p>Clase: SourceOf3.</p> <pre> sourceOf3 typeCode*: < V:ActRelationshipType contextControlCode*: <= "AN" contextConductionInd*: [1..1] sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] priorityNumber: REAL [0..1] pauseQuantity: PQ.TIME [0..1] negationInd*: "false" conjunctionCode: CS CNE [0..1] < V:RelationshipConjunction seperatableInd*: BL [0..1] "false" uncertaintyCode: CD CNE [0..1] < D:ActUncertainty </pre> 	<p>Permite una relación entre cualquier escenario expresado en este modelo.</p>
<p>Clase: SubjectOf2.</p> <pre> subjectOf2 typeCode*: <= SUBJ contextControlCode*: [1..1] <= "AN" contextConductionInd*: [1..1] "false" </pre> 	<p>El escenario puede ser objeto de cero o varios ControlActEvent. Estos escenarios de control comunican el evento trigger y otras acciones referentes al escenario. Esta estructura es útil para respuestas a consultas históricas y para la gestión del cambio en el estado de los escenarios.</p>
<p>Clase: TargetOf1.</p>	<p>Esta relación de escenario permite la</p>

targetOf1 typeCode* : < V:ActRelationshipType contextControlCode*: <= "AN" contextConductionInd* : [1..1] "true" sequenceNumber: INT.NONNEG [0..1] priorityNumber: REAL [0..1] pauseQuantity: PQ.TIME [0..1] negationInd*: "false" conjunctionCode: CS.CNE [0..1] < V:RelationshipConjunction localVariableName: ST.SIMPLE [0..1] seperatableInd*: BL [0..1] "false" uncertaintyCode: CD.CNE [0..1] < D:ActUncertainty	relación entre cualquiera de los escenarios expresados en este modelo. La documentación para el uso de este escenario se encuentra en el dominio de declaración clínica.
--	--

Health Level Seven International⁵⁶

Como se puede observar este R-MIM está relacionado con los C-METs que se listan a continuación.

- E_LivingSubjectUniversal.
- E_NonPersonLivingSubjectUniversal.
- E_PersonUniversal.
- R_AssignedEntityUniversal.
- R_AssignedPersonUniversal.
- R_AssignedPartyUniversal.
- E_DeviceUniversal.
- E_OrganizationUniversal.
- R_ServiceDeliveryLocationUniversal.
- R_ExposureAgentCarrierUniversal.
- A_SupportingClinicalStatementUniversal.
- R_InvestigativeSubjectUniversal.
- R_SubjectUniversal E_PlaceUniversal.
- E_PublicHealthEntityUniversal.
- E_PublicHealthPersonUniversal.
- E_PublicHealthPathogenUniversal.
- E_PublicHealthPlaceUniversal.
- E_PublicHealthOrganizationUniversal.
- A_SpatialCoordinateUniversal.

Una vez descritos los dos modelos R-MIM más importantes del dominio de salud pública, se deja una base teórica a partir de la cual se puede dar inicio las actividades de diseño de arquitectura de software y a la interpretación y análisis de los demás modelos propuestas en el estándar HL7.

⁵⁶ Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Disponible en: http://www.hl7.org/v3ballot2011sep/html/domains/uvph/uvph_do_cmets.html#COCT_RM480000UV. Consultado Nov 28 de 2011.

2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se seleccionó para este proyecto es exploratorio, debido al escaso conocimiento acerca de la aplicación y adopción de estándares para facilitar la interoperabilidad de sistemas de información de atención médica en la región y el país; a su vez permite preparar el camino a otro tipo de trabajos de investigación con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos.

El método consistió en determinar si en Colombia el estándar HL7 es aplicable al Sistema de Vigilancia en Salud Pública SIVIGILA, esto a través del diseño y documentación de una arquitectura de software a partir del estudio del estándar HL7, específicamente del dominio de salud pública. Se Tomó como base el estándar y la legislación colombiana referente a salud pública, a su vez se seleccionó la funcionalidad para el sistema de información, los drivers de arquitectura y los servicios que serán expuestos para permitir la interoperabilidad entre sistemas de información que cumplan con el estándar.

2.1 RELACIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS CON LAS NECESIDADES DEL PROYECTO

Lo que se buscó con la aplicación de la metodología es obtener un marco de referencia que permita la aplicación del estándar HL7 a cualquier dominio de la salud así como el diseño de una arquitectura de software, que permita a diferentes sistemas de información (que cumplan con el estándar), inter operar a través de los servicios expuestos, con el fin de reportar información epidemiológica del departamento de Santander, cumpliendo con la legislación vigente y con el estándar HL7.

2.2 CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO

Para el desarrollo del proyecto se realizó una revisión minuciosa al estado del arte de la interoperabilidad, específicamente en sistemas de información de atención en salud y la aplicación de estándares que aseguran la interoperabilidad semántica de éstos sistemas, así como aquellos implementan servicios de E-Health. Paralelo a la revisión mencionada anteriormente se indagó por las propuestas de arquitectura que se han dado para estos sistemas de información, así como las plataformas que se han utilizado para su implementación.

Una vez realizado el estado del arte se desarrolló el marco teórico para HL7 de forma genérica, con el fin que pueda ser utilizado como referencia en posteriores trabajos de investigación para aplicar HL7 a cualquiera de los dominios de la atención en salud especificados en el estándar.

En este proyecto de investigación se definió un caso de estudio para aplicar el estándar y conocer si es posible aplicar el estándar como herramienta para el intercambio de información en el contexto colombiano. Para esto fue necesario conocer y documentar el funcionamiento del sistema de vigilancia en salud desde la parte legal, procesos de negocio y estructuras de datos utilizadas para la gestión de la información de interés en salud pública.

La metodología cubrió la documentación de los Stakeholders, requerimientos funcionales de alto nivel, restricciones, motivadores de negocio, atributos de calidad, procesos de negocio, a partir de los cuales se produjo un diseño de arquitectura de software de forma iterativa, finalizando cada iteración con una evaluación de arquitectura.

Para la Arquitectura de software el diseño metodológico se basó en los métodos propuestos por Len Bass, et al⁵⁷, en el libro *Software Architecture in Practice*, denominado Attribute Driven Design (ADD) y por Anthony Lattanze en el libro *Architecting Software Intensive System* denominado Architecture Centric Design Method (ACDM), los cuales buscan satisfacer requerimientos funcionales y no funcionales tomando como entrada la especificación de un conjunto de escenarios de atributos de calidad y la aplicación de conocimiento para el diseño de la arquitectura de software.

La arquitectura propuesta posee un componente especial como es la interoperabilidad y la vista de datos. Para este componente se aplicó el método propuesto por el López et al en su trabajo de investigación⁵⁸ en el cual plantea un modelo metodológico para la armonización del modelo de dominio que aplica al sistema a desarrollar (para nuestro caso el SIVIGILA) y el propuesto en los componentes del estándar HL7, el cual consiste en realizar el mapeo entre el modelo de dominio a HL7 a través de perfiles UML.

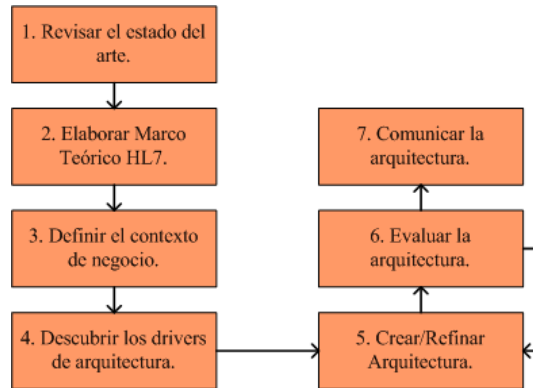
2.3 SECUENCIA DESCRIPTIVA DE PASOS QUE IRÁN DÁNDOSE PARA APLICAR EL MÉTODO

El diseño metodológico para este proyecto de investigación se dividió en siete fases las cuales se describen a continuación:

⁵⁷ BASS, Len. et al. *Software Architecture In Practice*. Boston: Addison Wesley, 2003, P 155-156.

⁵⁸ D. M. LOPEZ; B. BLOBEL. Enhanced semantic interoperability by profiling health informatics standards. *Methods of Information in Medicine*. 2009. P. 170-177.

Figura 35. Diseño Metodológico



El Autor del Proyecto

- **Paso 1. Revisar el estado del arte.** En esta fase del proyecto se hizo una revisión inicial del tema de investigación, se aclararon conceptos fundamentales y los resultados de trabajos de investigación realizados a través de publicaciones recientes sobre el tema, así como las tendencias a partir de las cuales avanza el tema de investigación.
- **Paso 2. Elaborar marco teórico.** Para la elaboración del marco teórico se hizo un estudio profundo del estándar HL7, de sus principios, así como de sus componentes como es el caso del Reference Information Model (RIM), vocabulario, tipos de datos, Domain Message Information Model (D-MIM), Refined Message Information Model (R-MIM) Common Message Element Type (CMET) usados en el dominio de salud pública, dominio seleccionado como estudio de caso para este trabajo de investigación. Además de lo anterior, se abordó una revisión a la legislación Colombiana con el fin de conocer los parámetros establecidos para la vigilancia epidemiológica en Colombia.
- **Paso 3. Definir el contexto de negocio.** Una vez definido el marco teórico y estudiado el funcionamiento de la vigilancia epidemiológica en Colombia, se documentaron los procesos negocio del dominio de salud pública (SIVIGILA), los cuales permitieron delimitar el alcance del proyecto, así como la identificación de los Stakeholders y sus principales necesidades.
- **Paso 4. Descubrir los drivers de arquitectura.** En esta fase se definieron y documentaron los drivers de arquitectura, así como las restricciones, atributos de calidad y la funcionalidad de alto nivel.
- **Paso 5. Crear/Refinar la arquitectura.** En esta fase se seleccionaron las tácticas de arquitectura aplicadas para satisfacer los escenarios de calidad. Una vez se establecieron las tácticas, inició el proceso de descomposición del sistema aplicando los estilos arquitectónicos y patrones que mejor satisficieran

las necesidades del proyecto. El proceso de diseño de la arquitectura de software se realizó de forma iterativa (diseño – evaluación y refinación). Cabe anotar que cada decisión de arquitectura que se tomó está acorde (en lo posible de la realidad colombiana) con el estándar HL7 núcleo del proyecto de investigación. Por lo tanto, el paso de mensajes entre sistemas de información cumplen con el protocolo establecido en la Figura 19 y tanto el modelo de datos, como los mensajes que se transmiten parten del meta-modelo RIM; todo este proceso es evidenciado en el diseño de la arquitectura de referencia y en la vista de datos del sistema.

- **Paso 6. Evaluar la arquitectura.** La fase de evaluación permitió verificar que la arquitectura seleccionada es la correcta, indicando donde están los posibles riesgos que pueden perjudicar su implementación. Esta fase se desarrolló de forma iterativa junto con la fase 5 de la metodología propuesta.
- **Paso 7. Comunicar la arquitectura.** Una vez desarrolladas las fases anteriores se elaboró un documento de arquitectura a partir de los artefactos producidos con el fin de socializarla y dejarla a disposición del equipo de ingeniería de software que la vaya a implementar.

2.4 DISEÑO DE INSTRUMENTOS QUE INTEGRAN LA METODOLOGÍA

Los instrumentos que se usaron para la recolección de datos como parte de la metodología son patrones de proceso de ingeniería de software que permitieron documentar la arquitectura de software, así como la evaluación de la misma.

2.5 TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Al ser una investigación de tipo exploratorio, las técnicas que se usaron para la recolección de datos son a través de actividades revisión bibliográfica y la especificación de un experimento que permite comprobar el funcionamiento de una parte de la arquitectura propuesta a través de la construcción de algunos componentes de la arquitectura de software.

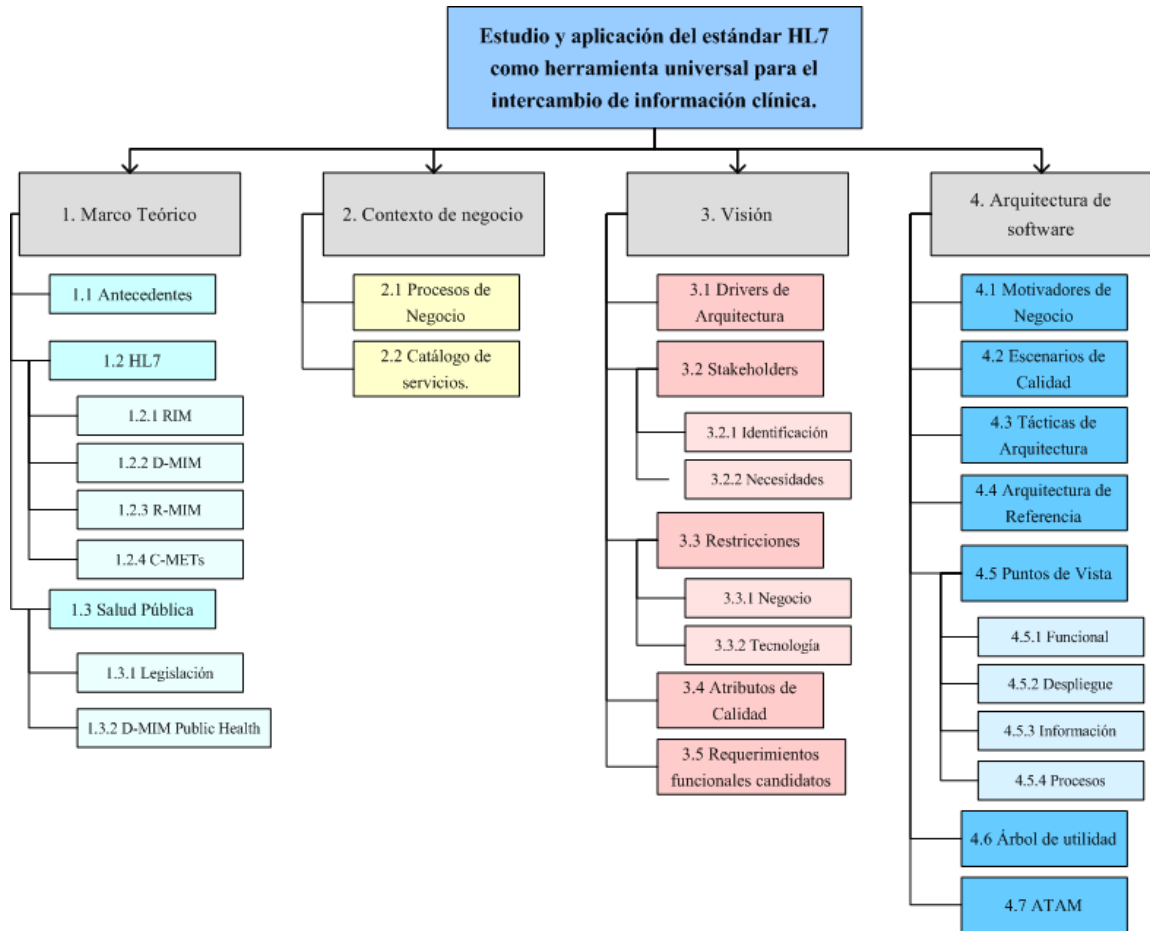
2.6 ANTICIPACIÓN DE CÓMO SE EFECTUARÁ EL ANÁLISIS DE FORMA CONGRUENTE CON EL MÉTODO SELECCIONADO

La información resultante de este proyecto sirve como insumo principal para la implementación de una herramienta tecnológica que permita gestionar datos epidemiológicos e inter operar con sistemas de información que cumplan con el estándar HL7.

2.7 WORK BREAKDOWN STRUCTURE

En la Figura 36 se encuentra la descomposición del trabajo en artefactos para el proyecto.

Figura 36. Work Breakdown Structure.



El Autor del Proyecto

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO DE ARQUITECTURA

3.1.1 Propósito Documentar la transformación de las expectativas de los Stakeholders, los motivadores de negocio, requerimientos de software, atributos de calidad, en un diseño de arquitectura de software, así como la presentación a los interesados de las estructuras de la arquitectura de software estáticas y dinámicas a través de las vistas de arquitectura propuestas en el documento.

Este documento busca a su vez servir de guía para el desarrollo de las diferentes fases del ciclo de vida del producto, tanto en la construcción, pruebas y despliegue, como en la comunicación con los Stakeholders y la negociación de los aspectos que sean relevantes para el proyecto.

3.2 GENERALIDADES DEL PROYECTO DE SOFTWARE

3.2.1 Descripción del Problema En Colombia la salud adolece de soluciones tecnológicas estandarizadas que permitan inter operar entre ellas. Un área de la salud que se puede tomar como ejemplo es el de la salud pública, para la cual el Gobierno Nacional a través del decreto 3518 de 2006 ⁵⁹crea el Sistema de Vigilancia en Salud Pública. El Sistema de Vigilancia se encarga de trazar las directrices que permiten la recolección de los eventos que son de interés para la salud pública; una vez recolectada y procesada esta información, es posible monitorear la propagación de eventos y a su vez, sirve como herramienta en la planificación de la salud y en la definición de medidas para la de prevención y control de enfermedades, entre otras.

Tomando como referencia el Marco Conceptual y Documento Visión del Subsistema para la vigilancia de Enfermedades Transmisibles⁶⁰, es posible extraer uno de los problemas que aquejan la vigilancia de la salud pública y que está dentro del alcance del presente proyecto, como es que: en gran parte de los municipios del país los mecanismos de captura de información y transferencia de datos son deficientes. Esto se debe a la obsolescencia de infraestructura tecnológica y la falta de un sistema de información que permita satisfacer las necesidades de interoperabilidad entre sistemas de información y la gestión adecuada de la información de salud pública.

⁵⁹ GOBIERNO DE COLOMBIA. *Decreto 3518 de 2006*. Capítulo 1, Artículo 4, 6. Bogotá. 2007.

⁶⁰ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. *Marco conceptual y documento visión del subsistema para la vigilancia de Enfermedades Transmisibles*. Bogotá. 2006, P. 7-11.

3.2.2 Descripción del Sistema Utilizar Tecnologías de Información en el contexto de la atención médica permite al personal administrativo, médico y usuarios del sistema de salud aprovechar ventajas que mejoran la calidad en el servicio como son: el aumento de la comunicación entre el paciente y los múltiples proveedores de salud, eliminación de exámenes médicos innecesarios, disminución de errores médicos a causa de ejecución de procedimientos erróneos, mejoramiento de la atención al usuario y de la seguridad de los pacientes, así como la disminución de los trámites administrativos.

Por lo anterior es posible inferir, que se requieren herramientas que permitan gestionar la información médica de los pacientes, automatizar un conjunto de buenas prácticas que gobiernen la asistencia médica y que permitan documentar la atención prestada a los pacientes. Desde el punto de vista tecnológico, se requiere soluciones que tengan una interfaz de usuario lo suficientemente usable, que facilite y agilice el trabajo del personal de la salud, además debe presentar altos niveles de fiabilidad, disponibilidad y rendimiento, para satisfacer las necesidades de cálculo, procesamiento de datos y almacenamiento de información.

La solución que se plantea es el diseño de una arquitectura de software en un entorno distribuido, que permita la integración con otros sistemas de información que cumplan con el estándar HL7, garantizando el acceso íntegro y unificado de los registros de salud pública, que satisfaga los requerimientos funcionales, no funcionales y atributos de calidad como: disponibilidad, fiabilidad, seguridad, flexibilidad y mantenibilidad, entre otros.

3.2.3 Stakeholders

Cuadro 18. Lista de los Stakeholders

Stakeholder	Descripción
Ministerio de la Protección Social.	Ente rector del sistema de protección social, el sistema general de seguridad social en salud y del sector salud. Tiene la función de proveer de manera integral las acciones de salud individual y colectiva que permitan mejorar las condiciones de salud de la población.
Instituto Nacional de Salud (INS).	Ente responsable de la vigilancia y diagnóstico de enfermedades y factores de riesgo para la salud pública.
Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y	Ente dedicado al control y vigilancia de la calidad y seguridad de los productos farmacéuticos y alimenticios.

Alimentos (INVIMA).	
Unidades Notificadoras.	<p>Entidad pública responsable de la investigación, confirmación y configuración de los eventos de interés en salud pública con base en la información suministrada por las Unidades Primarias Generadoras de Datos y cualquier otra información útil obtenida a través de procedimientos epidemiológicos. Las unidades notificadoras se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Unidades Notificadoras Departamentales y Distritales.</u> (Secretarías Distritales de Salud, Secretarías Departamentales de Salud). • <u>Unidades Notificadoras Municipales.</u> (Secretarías municipales de salud).
Entidades Administradores de Planes de Beneficios de Salud.	<p>Son las encargadas de implementar las directrices y procedimientos determinados por el Ministerio de la Protección Social en relación a los procesos básicos de la vigilancia en sus redes de servicios. Entre las entidades administradoras de planes de beneficios de salud se incluyen: Entidades Promotoras de Salud (EPS), Entidades Adaptadas, Administradoras del Régimen Subsidiado (ARS), Administradoras de Riesgos Profesionales (ARP), Empresas de medicina pre-pagada y las entidades responsables de los regímenes de excepción.</p>
Unidades Primarias Generadoras de Datos.	<p>Entidad pública o privada que capta la ocurrencia de eventos de interés en salud pública y genera información útil y necesaria para los fines del Sistema de Vigilancia en Salud Pública SIVIGILA. Dentro de las unidades primarias generadoras de datos se encuentran: Instituciones Prestadoras del Servicio de Salud (IPS), Centros de Salud, Puestos de Salud, Consultorios médicos, Laboratorios clínicos y de Cito histopatología, bancos de sangre, unidades de biomedicina, Laboratorios veterinarios, comunidad, Empresa Social del Estado ESE, entre otros.</p>
Usuarios del Sistema.	<p>Toda entidad e institución, persona natural o jurídica que provea y/o demande información del Sistema de Vigilancia en Salud Pública.</p>
Ciudadanos.	<p>Es toda la población del territorio Nacional que se ve afectada por los eventos de interés en salud pública.</p>

Autor del Proyecto

Cuadro 19. Necesidades de los Stakeholders

Stakeholder	Expectativas
Ministerio de la protección social.	El Ministerio de la Protección Social es el encargado de dirigir el Sistema de Vigilancia en Salud Pública, por lo tanto requiere un sistema de información que apoye la definición de políticas, planes y proyectos para asegurar la salud de los individuos y de la comunidad; así como analizar la situación de salud pública del país para definir las áreas de intervención en salud pública y orientar las acciones de control de los problemas que se encuentren bajo vigilancia. El sistema de información debe servir como herramienta al Ministerio para que a partir del conocimiento generado sea posible la declaración de la emergencia en salud pública cuando el riesgo así lo amerite.
Instituto Nacional de Salud (INS).	El Instituto Nacional de Salud requiere un sistema de información que le permita desarrollar y realizar el seguimiento de las acciones que garanticen la operación del SIVIGILA, así como el análisis y la divulgación de la información generada por la vigilancia en salud pública en las áreas de su competencia. A su vez se espera que el sistema brinde los mecanismos para que los diferentes sistemas de información de los actores del SIVIGILA puedan inter-operar con el sistema de información, brindando los niveles de seguridad necesarios para asegurar la privacidad de la información que maneja.
Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).	Directamente no se ve afectado por el SIVIGILA, dado que el INVIMA se encarga de la vigilancia de la calidad y seguridad de los productos farmacéuticos y alimenticios.
Unidades Notificadoras.	<u>Unidades Notificadoras Departamentales y Distritales.</u> Las expectativas de las direcciones departamentales y distritales de salud para el sistema son: proveer los mecanismos automáticos y la funcionalidad necesaria para la recolección, procesamiento, transferencia, actualización, validación, organización, disposición y administración de los datos de vigilancia en salud pública. El sistema de información debe permitir acceder a la información con el fin de ser procesada y a partir del conocimiento que genera debe servir como herramienta en la toma de decisiones para la declaración de la emergencia en salud pública, cuando el riesgo así lo amerite dentro de su

	<p>jurisdicción.</p> <p><u>Unidades Notificadoras Municipales.</u> Para las direcciones municipales de salud es de gran importancia que el sistema de información les brinde la posibilidad de desarrollar los procesos básicos de vigilancia de acuerdo a su competencia. El sistema debe permitir realizar el análisis de la situación de salud en su jurisdicción.</p>
Entidades Administradoras de Planes de Beneficios de Salud.	Para las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios de Salud es importante que el sistema de información les permita inter-operar con sus propios sistemas con el fin de implementar los procedimientos determinados por el Ministerio de la Protección Social en relación con los procesos básicos de vigilancia en salud pública.
Unidades Primarias Generadoras de Datos.	Las Unidades Primarias Notificadoras de Datos (UPND) requieren que el sistema les brinde la posibilidad de reportar la ocurrencia de eventos sujetos a vigilancia en salud pública de forma manual (a través de la web) y automática, es decir que los sistemas de información de cada UPGD pueda inter-operar con el sistema y enviar la información automáticamente apenas se detecta el evento. Así mismo, se requiere que el sistema les permita acceder a la información de vigilancia con el fin de analizar y tomar decisiones respecto a la salud individual y colectiva de la población.
Ciudadanos.	Para la población en general es de gran importancia que el sistema permita a los actores del SIVIGILA inter-operar y compartir información de forma estándar, viéndose beneficiados con los planes, programas y decisiones que se tomen respecto a la vigilancia en salud pública. Además, el sistema debe permitir a los ciudadanos acceder a los boletines epidemiológicos de su jurisdicción.

Autor del Proyecto

3.3 MOTIVADORES DE NEGOCIO

3.3.1 Motivadores

Cuadro 20. Motivador 001

Nombre del Motivador de Negocio.		Descripción.	
Monitorear la situación en salud pública en el territorio nacional.		Monitorear el 95% del territorio nacional mediante el análisis de la información recolectada a partir del proceso de vigilancia en salud pública.	
Medida de Impacto.			
Monitoreo de brotes de epidemias en el territorio nacional.			
Rangos		Cota Mínima	Cota Máxima
Ninguno		0%	50%
Bajo		51%	70%
Moderado		71%	80%
Fuerte		81%	90%
Muy Fuerte		91%	100%
Asociación del motivador con el negocio.	Definido por:	Instituto Nacional de Salud.	
	Ejecutado por:	Entidades territoriales.	
	Ubicación en el Portafolio de Negocio.	Procesos de vigilancia en salud pública.	

Autor del Proyecto

Cuadro 21. Motivador 002

Nombre del Motivador de Negocio.		Descripción.	
Notificar los casos de interés en salud pública dentro de los periodos de tiempos establecidos en el SIVIGILA.		Notificar el 95% de los casos de interés en salud pública dentro de los periodos de tiempo establecidos por el SIVIGILA.	
Medida de Impacto.			
Porcentaje de información generada y almacenada de los eventos de interés en salud pública dentro del territorio nacional.			
Rangos		Cota Mínima	Cota Máxima
Ninguno		0%	50%
Bajo		51%	70%
Moderado		71%	80%
Fuerte		81%	90%

Muy Fuerte	91%	100%
Asociación del motivador con el negocio.	Definido por:	Instituto Nacional de Salud
	Ejecutado por:	Unidades Primarias Generadoras de Datos.
	Ubicación en el Portafolio de Negocio.	Procesos de vigilancia en salud pública.

Autor del Proyecto

Cuadro 22. Motivador 003

Nombre del Motivador de Negocio.	Descripción.	
Generar conocimiento a partir de la información recolectada por el SIVIGILA para la toma de decisiones.	Procesar el 95% de los datos dentro de los periodos de tiempo establecidos por el SIVIGILA para la generación de los informes epidemiológicos que permiten la toma de decisiones en salud pública.	
Medida de Impacto.		
Porcentaje de información procesada para la generación de informes a partir de la aplicación de métodos epidemiológicos.		
Rangos	Cota Mínima	Cota Máxima
Ninguno	0%	50%
Bajo	51%	70%
Moderado	71%	80%
Fuerte	81%	90%
Muy Fuerte	91%	100%
Asociación del motivador con el negocio.	Definido por:	Instituto Nacional de Salud.
	Ejecutado por:	Unidades Notificadoras Departamentales y/o Distritales de Salud.
	Ubicación en el Portafolio de Negocio.	Análisis de la Información.

Autor del Proyecto

3.3.2 Restricciones

Cuadro 23. Restricción 1

Id Restricción	Tipo	Nombre
REST001	Tecnología (X) Negocio ()	Estándar HL7.

Descripción:	El diseño de la arquitectura de software debe cumplir con el estándar HL7.
Establecida por:	Objetivos de la Tesis.
Alternativas:	Ninguna.
Observaciones:	Tanto el modelo de datos, como las interfaces de software que permiten la interoperabilidad con el sistema, deben cumplir con el estándar HL7.

Autor del Proyecto

Cuadro 24. Restricción 2.

Id Restricción	Tipo	Nombre
REST002	Tecnología (X) Negocio ()	XML
Descripción:	Utilizar XML para implementar los mensajes que se transmiten entre los sistemas de información que interactúan en la vigilancia en salud pública.	
Establecida por:	HL7.	
Alternativas:	Ninguna.	
Observaciones:	El estándar HL7 usa XML para la definición de los mensajes que se intercambian entre sistemas.	

Autor del Proyecto

Cuadro 25. Restricción 3

Id Restricción	Tipo	Nombre
REST003	Tecnología () Negocio (X)	Legislación
Descripción:	Para el diseño de la arquitectura de software se debe cumplir con lo establecido en la legislación Colombiana el cuanto a vigilancia en salud pública se refiere.	
Establecida por:	Objetivos de la tesis.	
Alternativas:	Ninguna.	
Observaciones:	Se requiere implementar las disposiciones del SIVIGILA en el diseño de la arquitectura.	

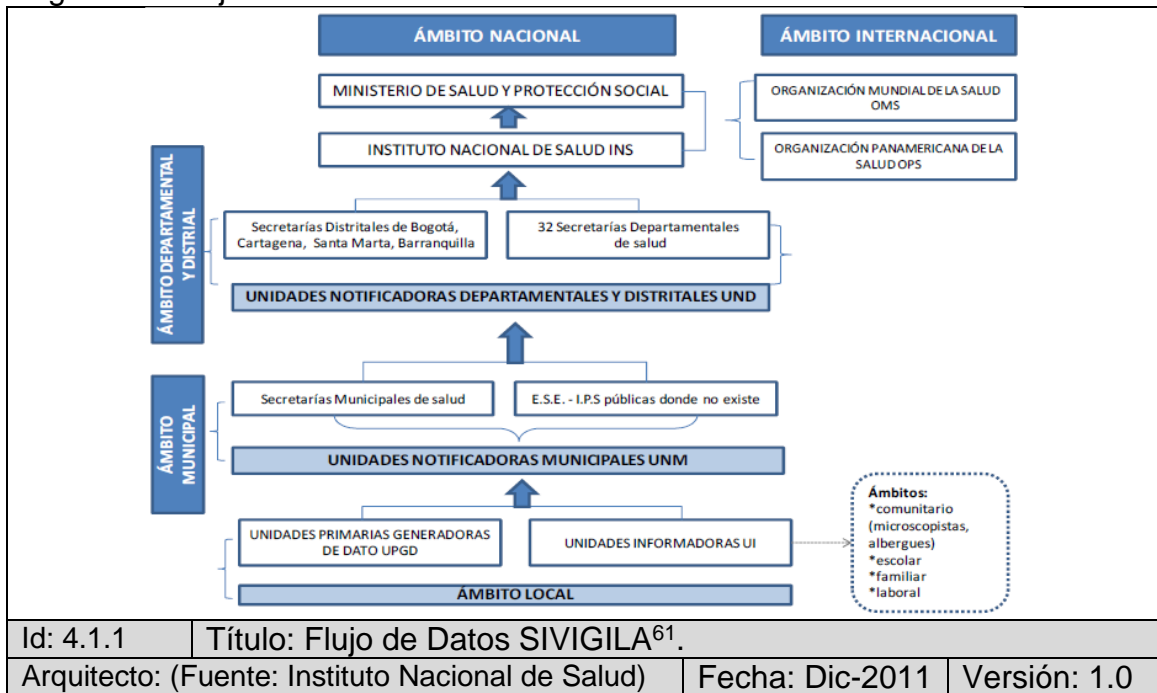
Autor del Proyecto

3.4 CONTEXTO DEL NEGOCIO

3.4.1 Procesos de Negocio

Tal como lo establece el artículo 15 del Decreto 3518 de 2006, los procesos básicos de la vigilancia en salud pública contemplan la recolección y organización sistemática de los datos, el análisis e interpretación de los datos, la difusión de la información y su utilización en la intervención en salud pública. La especificación de cada uno de estos procesos genéricos son definidos según los modelos y protocolos que establece el SIVIGILA para cada evento de interés en salud pública (artículo 16 del Decreto 3518 de 2006). Antes de especificar los procesos de negocio, es necesario referenciar estructura jerárquica como está organizado el SIVIGILA y cómo fluye la información entre los diferentes Actores.

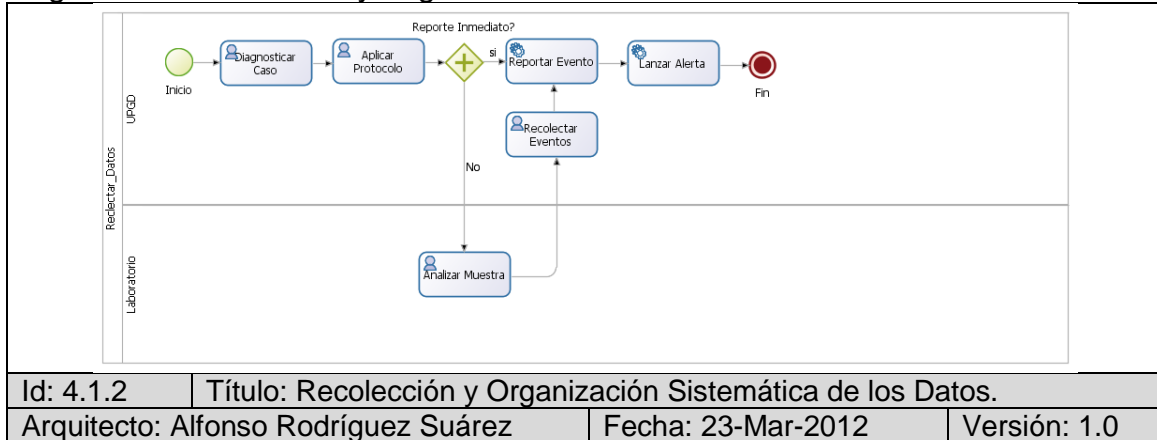
Figura 37. Flujo de Datos SIVIGILA.



En el proceso de recolección de la información acerca de los eventos de interés en salud pública intervienen todos los actores descritos en el Flujo de Datos del SIVIGILA (Id: 4.1.1). Para un mejor entendimiento del proceso se documentará por separado para cada uno de los actores.

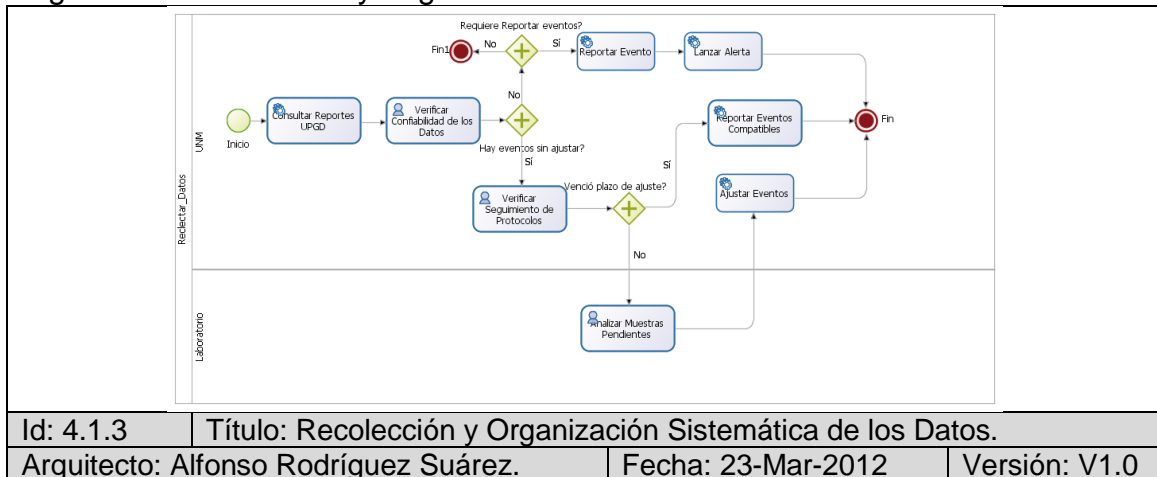
⁶¹ Estructura de los Registros para Notificación de Datos de Eventos de interés en Salud Pública.

Figura 38. Recolección y Organización Sistemática de los Datos – 1



Las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD) son las entidades encargadas de captar en primera instancia la ocurrencia de eventos de interés en salud pública y a su vez de generar información útil para el SIVIGILA. Por lo tanto, la primera actividad que realizan es la de diagnosticar el caso y aplicar el protocolo establecido; en caso de ser un evento de reporte inmediato, ésta lo reporta al SIVIGILA y se genera la alerta epidemiológica; si el evento no es de reporte inmediato se procede a analizar muestras de laboratorio con el fin de completar la documentación requerida, seguidamente se recolectan los eventos generados para el periodo semanal y la UPGD reporta al SIVIGILA los eventos recolectados, por último se genera la alerta epidemiológica correspondiente.

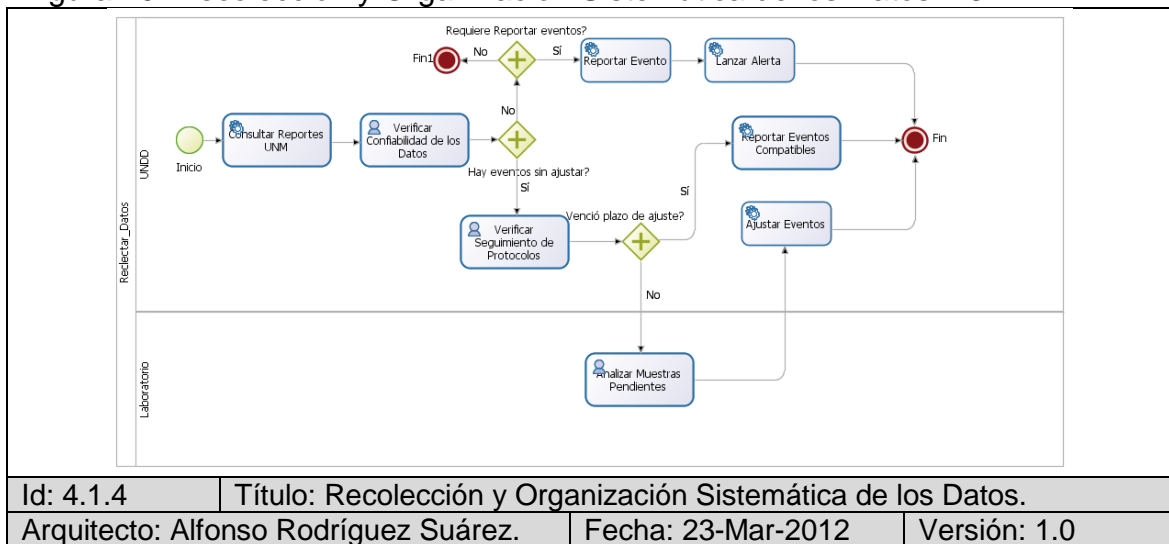
Figura 39. Recolección y Organización Sistemática de los Datos – 2



Las Unidades Notificadoras Municipales (UNM) están a cargo de velar por el correcto y oportuno desempeño de las UPGD de su jurisdicción en el reporte de eventos de interés para la vigilancia en salud pública. La primera tarea que realiza

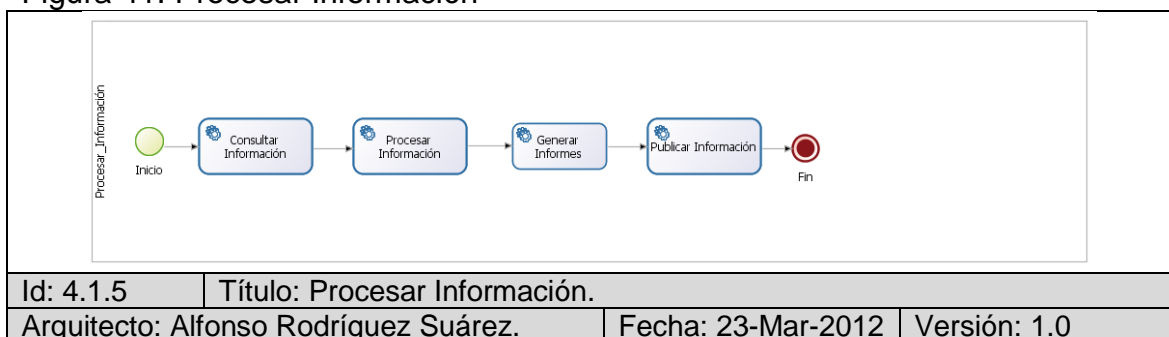
es la consulta de los eventos reportados en el periodo actual; luego verifica los reportes, en caso de existir eventos sin ajustar se verifica el seguimiento de los protocolos por parte de las UPGD, luego se evalúa si ya venció el plazo de ajuste, de ser así se reporta el evento como compatible, siendo esta una falla en el SIVIGILA. Si no ha vencido el plazo se realizan los análisis de muestras para los casos sin ajustar y se Ajustan los eventos en el SVIGILA. Las UNM tienen la facultad de reportar eventos al SIVIGILA al igual que las UPGD.

Figura 40. Recolección y Organización Sistemática de los Datos – 3



Las Unidades Notificadoras Departamentales y/o Distritales (UNDD) están a cargo de velar por el correcto y oportuno desempeño de las UNM de su jurisdicción en el reporte de eventos de interés para la vigilancia en salud pública. La especificación del proceso es similar al descrito para las UNM.

Figura 41. Procesar Información

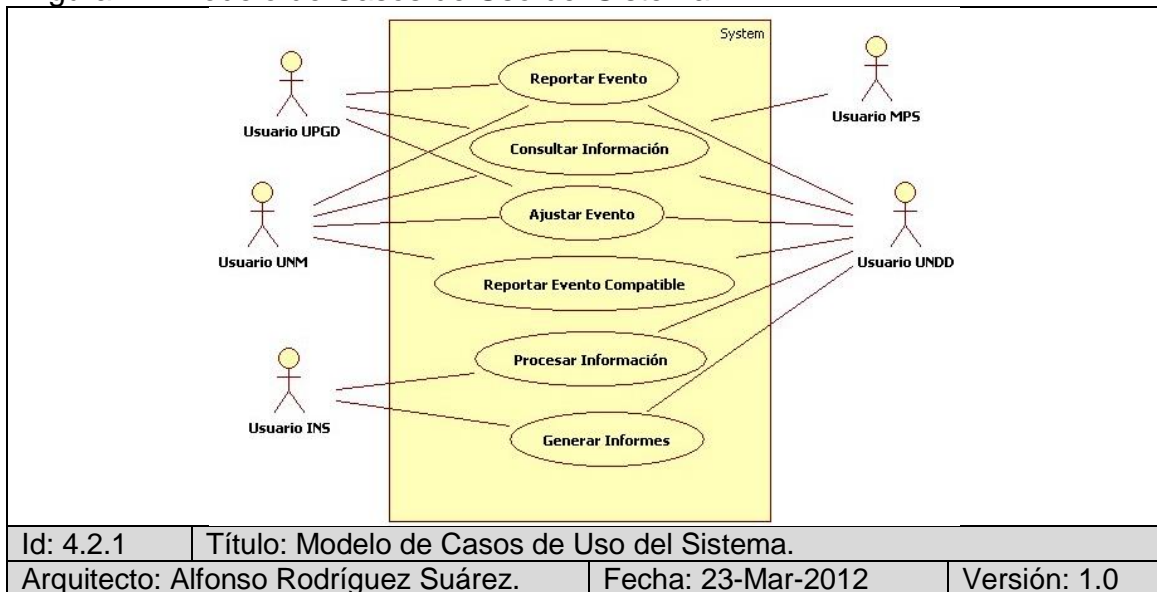


Una vez es recolectada la información para cada uno de los periodos establecidos, es necesario procesarla para generar los informes que permiten a las autoridades de salud la toma de decisiones en torno a la salud pública en la jurisdicción que le corresponda a cada uno de los actores responsables.

3.4.2 Modelo de Casos de Uso

En esta sección se incluye el modelo de casos de uso del sistema. Hay que tener en cuenta que en este modelo se presenta una abstracción de los requerimientos de alto nivel, los cuales pueden tener diferentes implementaciones y escenarios de ejecución. La especificación NO está dentro del alcance de este trabajo.

Figura 42. Modelo de Casos de Uso del Sistema.

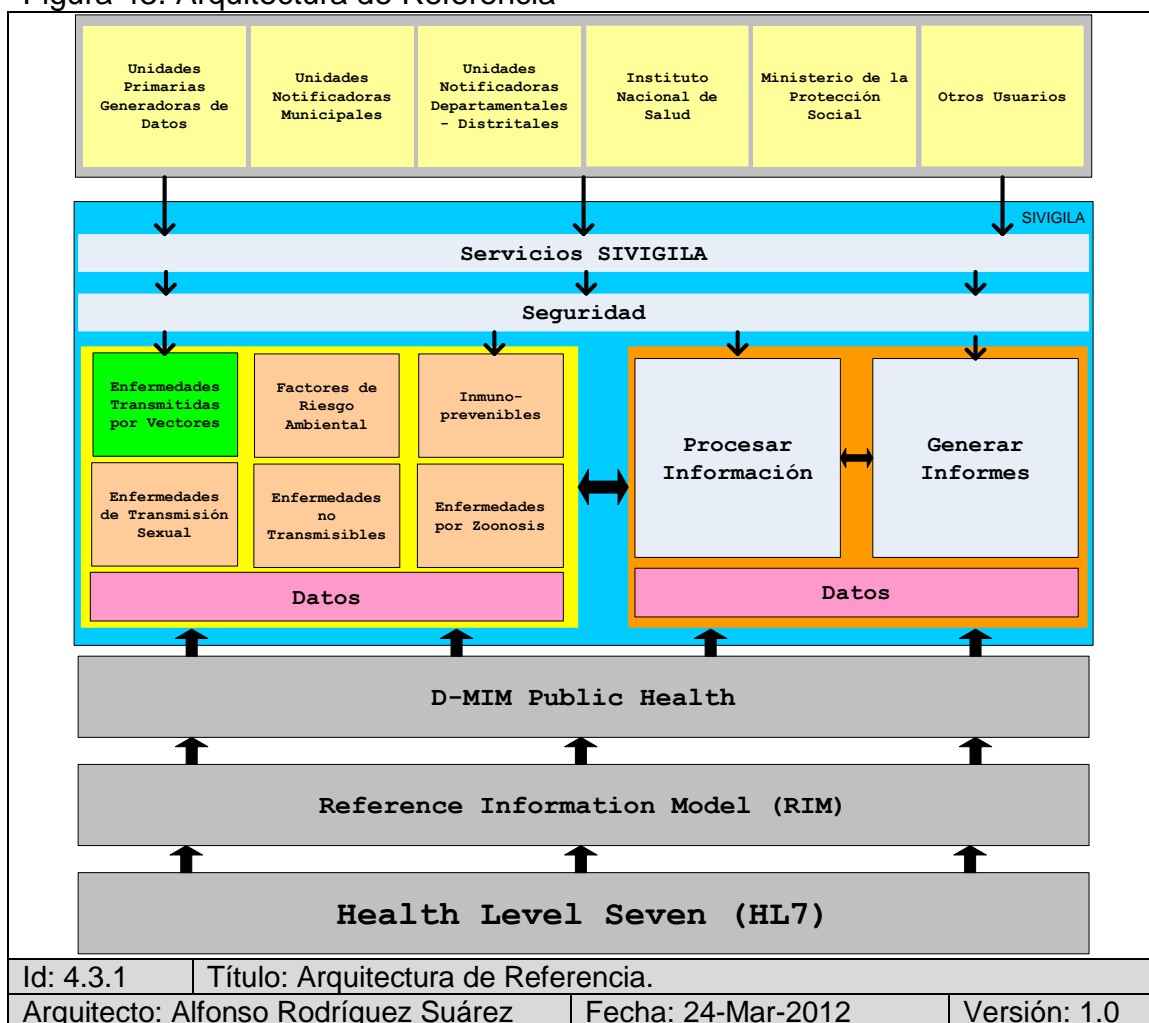


3.4.3 Arquitectura de Referencia

La arquitectura de referencia es una abstracción *conceptual* del sistema a construir. Hay que tener en cuenta que la arquitectura de los datos y los servicios que deben ser expuestos a los clientes son abstracciones que parten del estándar HL7. El modelo propuesto inicia en un alto nivel de abstracción (RIM), se refina al Domain Message Information Model (D-MIM) específico para el dominio de salud pública y se concreta en el modelo de datos que cumple con las necesidades del SIVIGILA.

En este modelo se encuentran dos componentes que implementan los procesos de negocio especificados por el SIVIGILA. El primer módulo (izquierda) se encarga de recolectar la información que producen las UPGD, UNM y UNDD a través de la detección de eventos de interés en salud pública. Para cada tipo de evento definido por el INS existe un módulo encargado de recolectar, validar y hacer persistente la información que se recolecta en las planillas definidas para tal fin. El segundo módulo (derecha) existen dos componentes, el primero permite el procesamiento de información a través de la aplicación de métodos de epidemiología, minería de datos e inteligencia de negocios; el segundo permite la generación de informes que son accedidos por los actores del SIVIGILA a través de diferentes medios, como es la inter-operación entre sistemas de información, plataforma web, entre otros.

Figura 43. Arquitectura de Referencia



Así mismo se definió una capa de servicios que expone la funcionalidad a los sistemas de información y actores humanos que inter-operan con el SIVIGILA, así como una capa para gestionar la seguridad del sistema que permite la identificación, autenticación y control de acceso de los usuarios. En la parte superior del modelo se encuentran los actores del sistema, los cuales pueden ser actores humanos que interactúan a través de una plataforma web, o sistemas de información que cumplen con el estándar HL7.

3.5 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

3.5.1 Atributos de calidad Los Atributos de calidad que se deben tener en cuenta para el diseño de la arquitectura de software son:

- **Interoperabilidad.** El sistema de información debe cumplir con el estándar HL7 tanto en la arquitectura de datos como en los servicios que publica para que los sistemas que van a interactuar con él los puedan consumir de forma homogénea. Para la construcción del sistema de información se deben tener en cuenta los aspectos semánticos, técnicos y de procesos para que la interoperabilidad sea exitosa.
- **Disponibilidad.** El sistema de información debe estar disponible 23 horas del día los siete días de la semana, debido a la rigurosidad que exige la vigilancia en salud pública. Además, los diferentes actores del sistema requieren acceder de manera oportuna a los servicios publicados y a la información que se genera en él. La arquitectura que se propone debe ser tolerante a fallos (enmascarar un fallo en caso de ocurrir para evitar que se convierta en un fracaso), así como de asegurar la recuperación de un fallo en un tiempo no superior a 6 horas.
- **Performance.** Las transacciones realizadas por los usuarios desde la plataforma web no puede ser superior a 3 segundos para cada usuario; el sistema puede ser accedido de forma simultánea por 300 usuarios en 5 minutos. La tasa de crecimiento de usuarios simultáneos es de 30 usuarios por año. Para el cargue de grandes volúmenes de datos provenientes del SIVIGILA a través de la interoperabilidad entre sistemas, se permite un tiempo de respuesta de máximo 20 segundos por cada 10 fichas de Notificación para cada usuario; esto debido a la cantidad de datos que se transmiten y a que el estándar HL7 utiliza XML para la construcción de los mensajes, viéndose afectado el performance del sistema de información.
- **Seguridad.** El sistema debe estar en capacidad de controlar el acceso de los usuarios al sistema a nivel de identificación, autenticación y validación de roles,

dando acceso solo a la funcionalidad autorizada. Se debe asegurar la encriptación de datos de identificación en el proceso de autenticación. Se debe evitar el acceso al sistema a través de copias de URL; debe restringir el acceso y ejecución de operaciones a través de SQL INJECTION. En caso de ser perpetuado un ataque al sistema, se debe garantizar la recuperación en un tiempo máximo de 6 horas de una copia de seguridad (máximo 24 horas de antigüedad).

- **Modificabilidad.** La arquitectura debe ofrecer la flexibilidad adecuada que permita la adición o reemplazo de componentes funcionales del sistema. En caso de una modificación se deben respetar las interfaces de software existentes en cada uno de los componentes del sistema. Se debe permitir cambios en la funcionalidad del sistema sin impactar la arquitectura.

3.5.2 Escenarios de Calidad

3.5.2.1 Interoperabilidad

Cuadro 26. Escenario 001

Id.	Esc-001
Descripción del atributo.	Interoperabilidad – Aplicaciones - Datos. Asegurar la interacción de aplicaciones y la transmisión de datos del dominio de vigilancia en salud pública en el territorio colombiano.
Fuente del estímulo.	Sistema heterogéneo externo.
Estímulo.	Petición de servicio.
Ambiente.	Producción.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	El sistema es capaz de operar en un espacio global de información y aplicaciones distribuidas; varios usuarios pueden acceder e interactuar con los datos de forma simultánea.
Medida Significativa.	El sistema recibe la petición de servicio, la procesa y responde dentro de los parámetros establecidos en el performance de la arquitectura.

3.5.2.2 Disponibilidad

Cuadro 27. Escenario 002

Id.	Esc-002
Descripción del	Fallos de conectividad. El fallo se produce por una

atributo.	caída en el canal de comunicaciones que conecta la infraestructura de servidores con los clientes.
Fuente del estímulo.	Simulación de un fallo de conectividad.
Estímulo.	Caída del canal de comunicaciones.
Ambiente.	Pruebas.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	El componente de monitoreo detecta el fallo en la conectividad; informa al usuario y pasa la carga al canal redundante.
Medida Significativa.	20 segundos después de detectado el fallo se informa al administrador del sistema a través de una alerta en el sistema de monitoreo y un mensaje de texto.

Cuadro 28. Escenario 003

Id.	Esc-003
Descripción del atributo.	Fallo en Servidores. Se produce por la caída de alguno de los servidores donde se despliegan tanto aplicaciones como repositorios de datos.
Fuente del estímulo.	Simulación caída de servidores (aplicaciones y bases de datos).
Estímulo.	Caída de servidor.
Ambiente.	Pruebas.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	El sistema detecta el fallo, pasa la carga al sistema redundante e informa al administrador del sistema.
Medida Significativa.	En un máximo de 20 segundos después de detectar el fallo se encuentra el sistema redundante en producción y se informa al administrador del sistema a través de una alerta en el sistema de monitoreo y un mensaje de texto.

Cuadro 29. Escenario 004

Id.	Esc-004
Descripción del atributo.	Recuperación de un fallo de conectividad.
Fuente del estímulo.	Simulación de un fallo de conectividad.
Estímulo.	Caída de canal de comunicaciones.
Ambiente.	Pruebas.
Artefacto.	Sistemas.
Respuesta.	El sistema detecta el fallo e intercambia a un canal redundante de comunicaciones.
Medida Significativa.	El administrador del sistema certifica que en un

	máximo 20 segundos el canal redundante se encuentra en producción.
--	--

Cuadro 30. Escenario 005

Id.	Esc-005
Descripción del atributo.	Recuperación de un fallo en la infraestructura de servidores.
Fuente del estímulo.	Simulación de un fallo en los servidores.
Estímulo.	Caída de un servidor de aplicaciones.
Ambiente.	Pruebas.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	El sistema detecta el fallo y pasa la carga de procesamiento al servidor redundante.
Medida Significativa.	El administrador del sistema certifica que en un máximo de 20 segundos el servidor redundante se encuentra en producción.

Cuadro 31. Escenario 006

Id.	Esc-006
Descripción del atributo.	Recuperación de un fallo grave en la persistencia de datos. No se encuentra en funcionamiento el servidor de producción ni el redundante.
Fuente del estímulo.	Simulación recuperación de un fallo de infraestructura para la persistencia de datos.
Estímulo.	Recuperación del fallo.
Ambiente.	Pruebas.
Artefacto.	Base de Datos.
Respuesta.	El sistema deja de estar disponible e inicia la recuperación del fallo a través de la recuperación de una copia de seguridad de no más de 24 horas de realizada.
Medida Significativa.	El administrador certifica que en un tiempo máximo de 6 horas se reanuda la prestación del servicio.

3.5.2.3 Performance

Cuadro 32. Escenario 007

Id.	Esc-007
Descripción del atributo.	Concurrencia de usuarios en situación Normal. 300 usuarios concurrentes por segundo reportando eventos

	de interés en salud pública durante 5 minutos.
Fuente del estímulo.	Herramienta de estrés.
Estímulo.	Simulaciones de solicitudes de usuario.
Ambiente.	Producción.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	Procesamiento de transacciones.
Medida Significativa.	El tiempo de respuesta a cada usuario por transacción es menor o igual a 3 segundos.

Cuadro 33. Escenario 008

Id.	Esc-008
Descripción del atributo.	Concurrencia de usuarios en situación normal. 50 usuarios (sistemas externos) concurrentes por segundo reportando 50 eventos (por cada petición de servicio) de interés en salud pública durante 5 minutos.
Fuente del estímulo.	Herramienta de estrés.
Estímulo.	Simulación de petición de servicios.
Ambiente.	Producción.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	Procesamiento de transacciones.
Medida Significativa.	El tiempo de respuesta a cada usuario por transacción es menor o igual a 10 segundos.

3.5.2.4 Seguridad

Cuadro 34. Escenario 009

Id.	Esc-009
Descripción del atributo.	Validación de usuarios. El sistema debe gestionar el acceso de los usuarios teniendo en cuenta: identificación, autenticación, validación y encriptación de la información de usuario.
Fuente del estímulo.	Usuario.
Estímulo.	Autenticación de usuario.
Ambiente.	Pruebas.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	El sistema valida los datos de usuario; si son correctos permite el acceso al sistema; de lo contrario niega el servicio.
Medida Significativa.	El ingeniero de las pruebas certifica que los datos de ingreso fueron validados y encriptados.

Cuadro 35. Escenario 010

Id.	Esc-010
Descripción del atributo.	Ingreso al sistema de usuario no autorizado.
Fuente del estímulo.	Usuario no autorizado.
Estímulo.	Acceso a URL privada.
Ambiente.	Producción.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	El sistema re-direcciona a la página de login e informa al usuario que el acceso está restringido.
Medida Significativa.	El ingeniero de las pruebas certifica que en el 100% de los casos que se intenta acceder a una dirección privada se informa al usuario y se re-direcciona a la página de login.

Cuadro 36. Escenario 011

Id.	Esc-011
Descripción del atributo.	Ejecución de operaciones en el sistema a través de SQL-INJECTION.
Fuente del estímulo.	Usuario no autorizado.
Estímulo.	Extraer información de la base de datos ejecutando SQL-INJECTION.
Ambiente.	Pruebas.
Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	El sistema toma los datos de entrada desde un formulario y valida que la información ingresada no contenga códigos mal intencionados.
Medida Significativa.	El ingeniero de pruebas certifica que el 100% de las peticiones de transacciones no permiten la ejecución de SQL-INJECTION.

3.5.2.5 Modificabilidad

Cuadro 37. Escenario 012

Id.	Esc-012
Descripción del atributo.	Agregar nueva funcionalidad al sistema.
Fuente del estímulo.	Diseñador de software.
Estímulo.	Agregar un nuevo servicio que implementa un requerimiento funcional.
Ambiente.	Tiempo de diseño.

Artefacto.	Sistema.
Respuesta.	La modificación es hecha sin impactar negativamente la arquitectura del sistema.
Medida Significativa.	El cambio impacta un componente por capa de la arquitectura de software.

3.5.3 Tácticas de Arquitectura

En esta sección se propone un conjunto de tácticas de arquitectura que pueden ponerse en práctica en el diseño de la arquitectura con el fin de satisfacer los atributos de calidad especificados anteriormente.

3.5.3.1 Interoperabilidad Para satisfacer este requerimiento se propone homogenizar los procesos de negocio de las organizaciones entre las cuales se va a interactuar, así como buscar estandarizar las aplicaciones (servicios que se exponen), infraestructura tecnológica y las estructuras en las cuales se almacenan los datos. El estándar seleccionado para esta táctica es el “Health Level Seven (HL7)” el cual permite que las organizaciones encargadas de la atención médica a pacientes inter-operen sus sistemas de información.

3.5.3.2 Disponibilidad Muchas de las tácticas de disponibilidad se encuentran disponibles dentro de los entornos de ejecución; todos incluyen algún tipo de redundancia, vigilancia y recuperación. Para satisfacer los requerimientos de disponibilidad se recomiendan las siguientes tácticas:

- Mantener redundancia activa en el canal de comunicaciones con el fin de asegurar la disponibilidad en la conectividad, dado el caso se presente un fallo. Los canales deben ser contratados a proveedores diferentes; en caso de presentarse un fallo se debe realizar el balanceo de carga automáticamente.
- Redundancia activa en el servidor de bases de datos. Es necesario que la base de datos en el servidor principal constantemente esté replicando los datos producto de cada transacción al servidor redundante. El balanceo de carga debe ser automático.
- Mantener redundancia pasiva en el servidor de base de datos. Este servidor debe estar corriendo en background y debe sincronizarse diariamente con las transacciones que se generan a lo largo del día. El fin de este tipo de redundancia es mantener un tipo de contingencia en el caso que sean atacados los dos servidores principales (principal y redundancia activa) y se

produzcan daños en los datos. La entrada a producción de éste se hace de forma manual.

- Mantener redundancia activa en los servidores de aplicaciones (capa de presentación, capa de servicios y lógica de negocio). Se requiere mantener por cada servidor de aplicaciones uno redundante que pueda entrar a producción de forma automática en caso que se presente un fallo en alguno de los principales.
- Para la detección de fallos se debe implementar un componente que se despliegue en un nodo independiente y que permita hacer “ping - echo” a los servidores e informe al administrador cualquier fallo que se detecte en la infraestructura.
- Se requiere definir una política clara sobre la realización de copias de seguridad y log de transacciones para que sea implementada en el sistema.
- Implementar un esquema de excepciones para garantizar la tolerancia a fallos. Las excepciones se van a dividir en dos categorías: excepciones del sistema y de lógica de negocio. las de sistema se encargan de defectos no controlados como bugs de código, errores en la infraestructura, entre otros. Las excepciones de negocio se generan por la violación de alguna regla de negocio encapsulada en alguno de los componentes del sistema.

3.5.3.3 Performance El rendimiento del sistema tiene como objetivo generar una respuesta dentro de algunas limitaciones de tiempo. Para cumplir con este requerimiento se proponen las siguientes tácticas:

- Adquirir los recursos de infraestructura tecnológica con la capacidad ideal para suplir las necesidades de rendimiento establecidas.
- Distribuir la funcionalidad, procesamiento de datos y generación de informes entre los diferentes nodos computacionales del sistema.
- Minimizar el uso de recursos compartidos con el fin de no generar colas de espera por recursos del sistema; favorecer el paralelismo en procesos críticos del sistema.
- Diseñar componentes desacoplados que permitan ser modificados sin afectar el sistema.
- Desarrollar componentes con alta modularidad que faciliten la escalabilidad del sistema.

- Diseñar algoritmos eficientes que reduzcan el tiempo de ejecución en áreas críticas del sistema.

3.5.3.4 Seguridad La seguridad es la propiedad que tiene un sistema para resistir el uso no autorizado y proporcionar servicios a usuarios legítimos. A continuación se describen algunas tácticas para satisfacer estos requerimientos:

- Implementar mecanismos de autenticación en donde se valide la identidad y los permisos de un usuario que requiere hacer una petición al sistema.
- Utilizar protocolos seguros para el transporte de datos de identificación entre los nodos.
- Utilizar firewall físicos para incrementar la seguridad en el sistema.
- Elaborar políticas sobre la administración del sistema, tanto en el software como en su infraestructura. Estas políticas se refieren a la adopción y certificación de buenas prácticas de gobernabilidad de TI.
- Utilizar mecanismos que eviten el uso de SQL INJECTION (ejemplo: Java Persistence API).

3.5.3.4 Modificabilidad Este atributo busca reducir el costo producido por un cambio así como el impacto del mismo en la arquitectura del sistema. A continuación se especifica un conjunto tácticas que permiten satisfacer las necesidades del proyecto:

- Para el diseño de la funcionalidad se recomienda asignar responsabilidades a cada uno de los módulos del sistema asegurando la coherencia semántica, es decir, evitar el exceso de dependencia entre los módulos. Es necesario mantener métricas de cohesión y acoplamiento.
- Prevenir efectos de ondulación (efecto dominó) en los cambios a través de la ocultación de información. Se debe descomponer la funcionalidad en módulos, elegir cuidadosamente qué debe ser público y qué debe ser privado; las responsabilidades públicas deben estar disponibles a través de interfaces bien definidas; se debe evitar que un cambio afecte interfaces existentes. Se recomienda el uso de patrones de diseño que permitan reducir el impacto del cambio y que incrementen la reutilización.

3.6 PUNTOS DE VISTA DE ARQUITECTURA

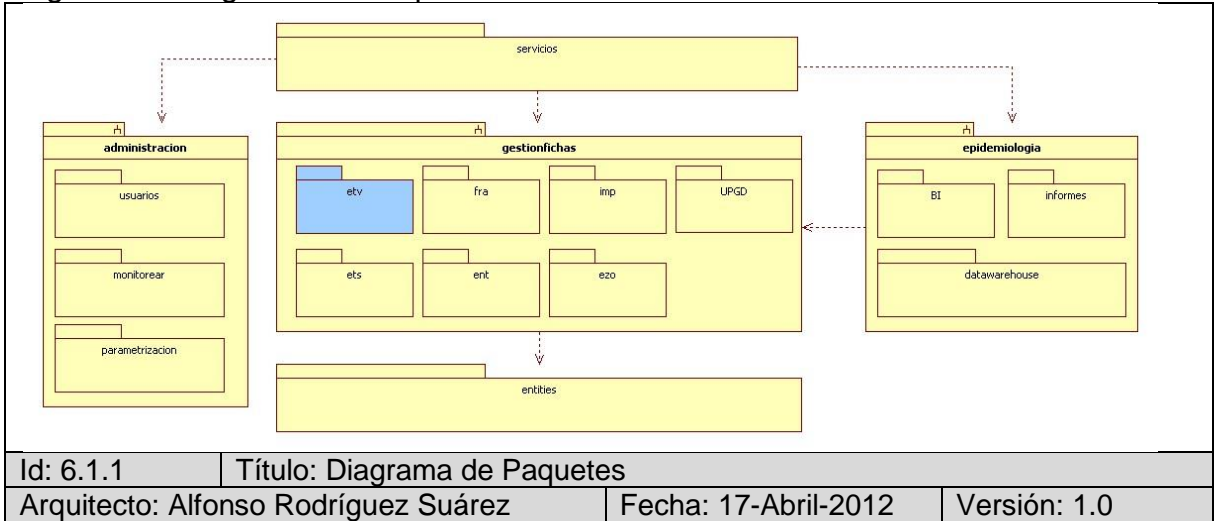
3.6.1 Punto de Vista Funcional

3.6.1.1 Modelo de Paquetes

El modelo de paquetes permite mostrar un primer acercamiento de los módulos que va a tener el sistema y cómo se va a distribuir la funcionalidad. A continuación se presentan las responsabilidades de cada uno de ellos:

- **Paquete: servicios.** En este paquete se deben ubicar los servicios que serán desplegados para la implementación de la interoperabilidad con los demás sistemas, la funcionalidad necesaria para la construcción de los mensajes XML de salida y los “*parser*” para los mensajes de entrada al sistema.
- **Subsistema: administración.** Se implementa la administración del sistema, así como todos los servicios encargados de monitorear la disponibilidad de la infraestructura y la funcionalidad necesaria para la parametrización del sistema.
- **Subsistema: gestionficha.** En este subsistema se implementa la funcionalidad que permite automatizar uno de los procesos de negocio del SIVIGILA como es: la Recolección y organización sistemática de los datos. Los nombres asignados a cada uno de los paquetes internos son abreviaciones de los nombres originales: etv (enfermedades transmitidas por vectores), fra (factores de riesgo ambiental), imp (Inmunoprevenibles), ets (enfermedades de transmisión sexual), ent (enfermedades no transmisibles), ezo (Enfermedades por Zoonosis), UPGD (Unidades Primarias Generadoras de Datos).
- **Paquete: entities.** En este paquete se encuentran las entidades de negocio cuya información debe perdurar en el tiempo y debe ser gestionada en un repositorio de datos.
- **Subsistema: epidemiologia.** En este subsistema se implementa la funcionalidad para el proceso de negocio del SIVIGILA: Procesar Información. En él se incluye la implementación de un data warehouse para el SIVIGILA, así mismo se implementan la funcionalidad que permite ejecutar los métodos matemáticos para el análisis epidemiológico, así como algoritmos de minería de datos e inteligencia de negocio a través de los cuales se pueda generar conocimiento a partir de la información recolectada. En este subsistema también se deben incluir los informes epidemiológicos a través de los cuales las autoridades de salud toman decisiones al respecto de los eventos en salud pública.

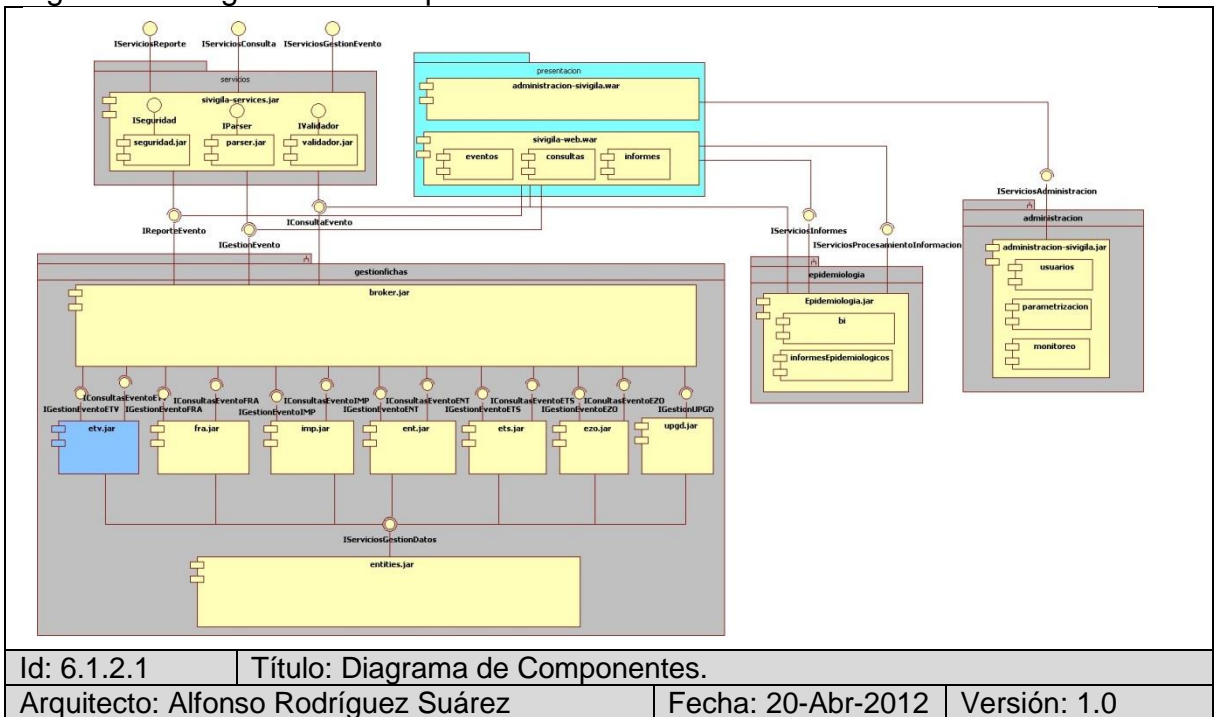
Figura 44. Diagrama de Paquetes



3.6.1.2 Modelo de Componentes

En el modelo de componentes se puede observar la descomposición por niveles del sistema de su funcionalidad y las interfaces definidas para la poner a disposición la funcionalidad pública de cada componente.

Figura 45. Diagrama de componentes



Los componentes que se encuentran dentro del paquete *servicios* están encargados de implementar la interoperabilidad con los sistemas que participan en la vigilancia en salud pública. Hay que tener en cuenta que estos sistemas deben cumplir con el estándar HL7 para que puedan acceder a la funcionalidad del SIVIGILA. El paquete *presentacion* contiene los componentes que implementan la Interfaz de Usuario implementada sobre una plataforma web, a través de ésta pueden acceder los actores humanos a los servicios del sistema. El subsistema *gestionfichas* contiene los componentes que gestionan la información proveniente de las UPGD con cada uno de los eventos que se reportan; en este sistema se implementa el patrón broker con el fin evitar el acoplamiento entre las capas y las diferentes implementaciones de las interfaces. Por último están los subsistemas *epidemiologia* y *administracion* respectivamente implementan la administracion del sistema y el procesamiento de datos y generación de conocimiento a partir del SIVIGILA.

Figura 46. Diagrama de componentes – Servicios SIVIGILA

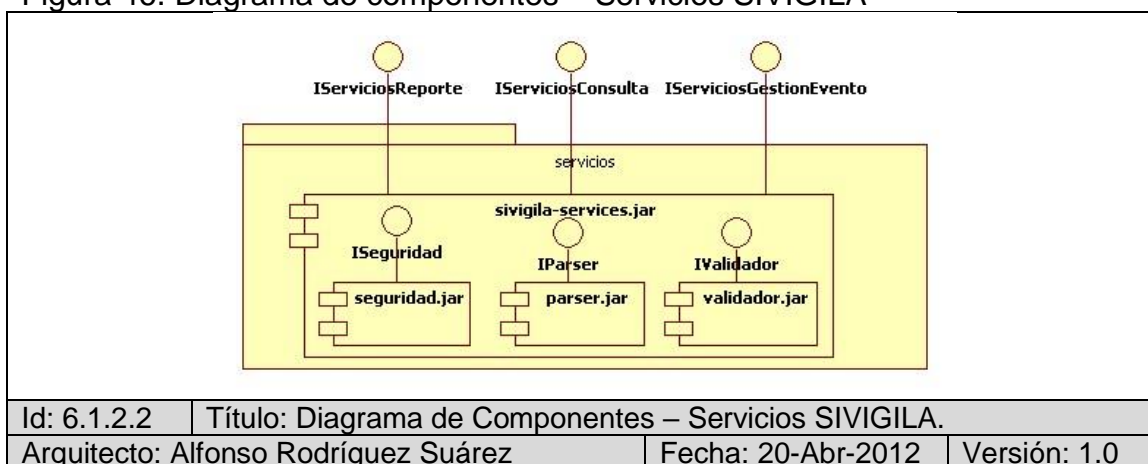


Figura 47. Diagrama de componentes – Capa de presentación

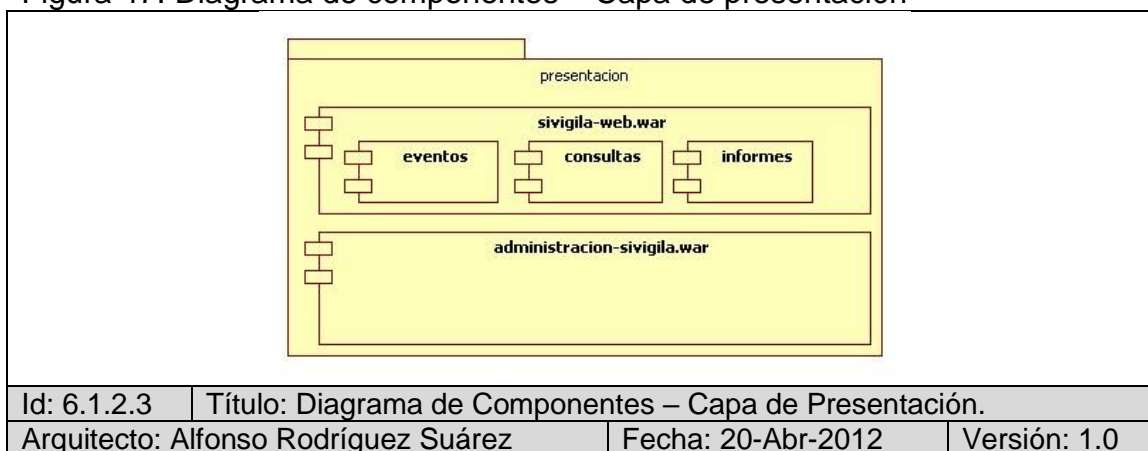
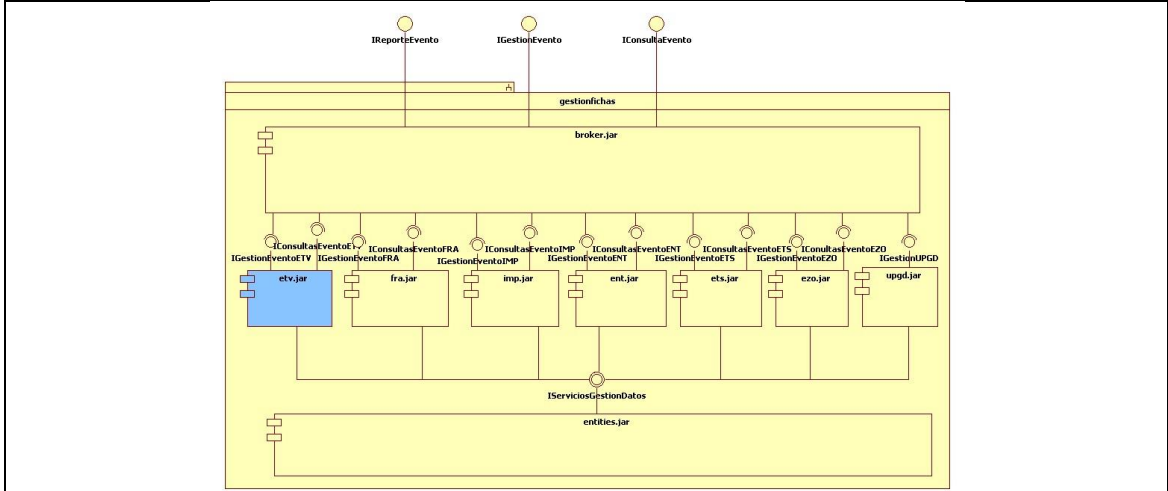
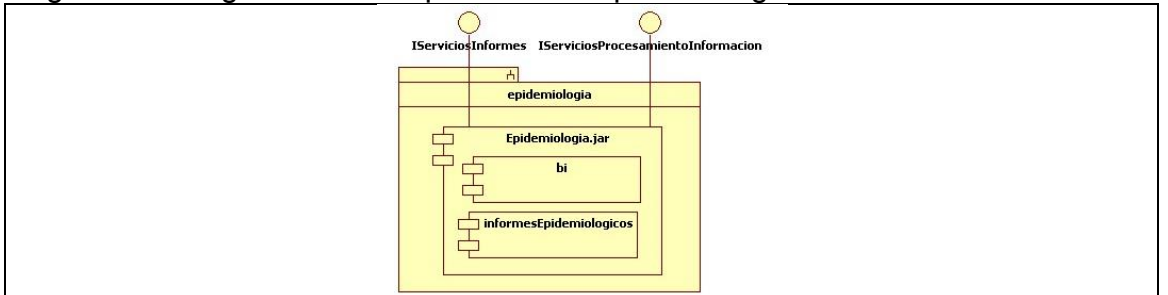


Figura 48. Diagrama de componentes – Gestión de Fichas



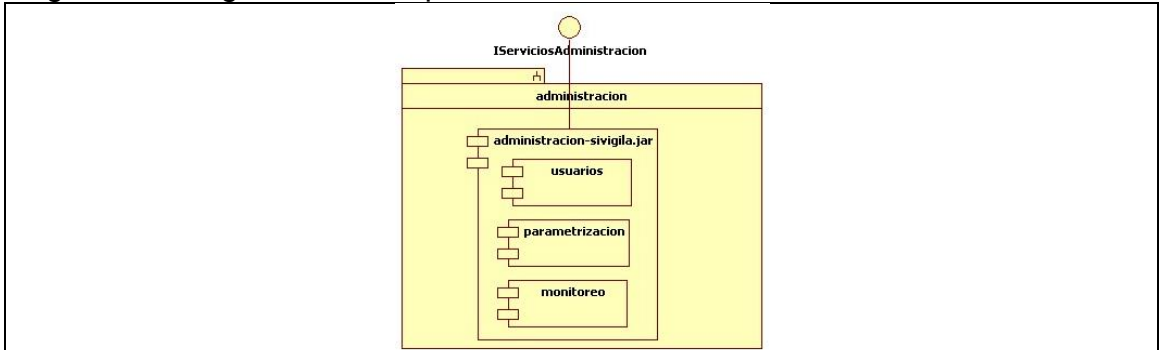
Id: 6.1.2.4	Título: Diagrama de Componentes – Gestión de Fichas.
Arquitecto: Alfonso Rodríguez Suárez	Fecha: 20-Abr-2012 Versión: 1.0

Figura 49. Diagrama de componentes – Epidemiología



Id: 6.1.2.5	Título: Diagrama de Componentes – Epidemiología.
Arquitecto: Alfonso Rodríguez Suárez	Fecha: 20-Abr-2012 Versión: 1.0

Figura 50. Diagrama de componentes – Administración SIVIGILA



Id: 6.1.2.6	Título: Diagrama de Componentes – Administración SIVIGILA.
Arquitecto: Alfonso Rodríguez Suárez	Fecha: 20-Abr-2012 Versión: 1.0

3.6.1.3 Diagramas de Secuencia

Este modelo muestra una vista de alto nivel de cómo fluyen los mensajes a través de los componentes. Se toma como ejemplo el reporte de un evento de interés en salud pública para enfermedades transmitidas por vectores desde un sistema de información externo (UPGD) y a través de un actor humano que utiliza la plataforma web.

Figura 51. Flujo de información de alto nivel - 1

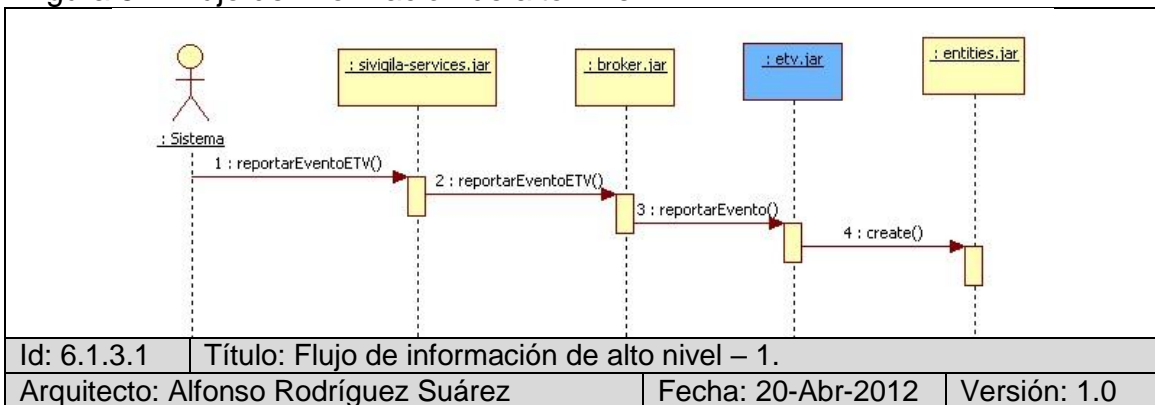


Figura 52. Flujo de información de alto nivel - 2



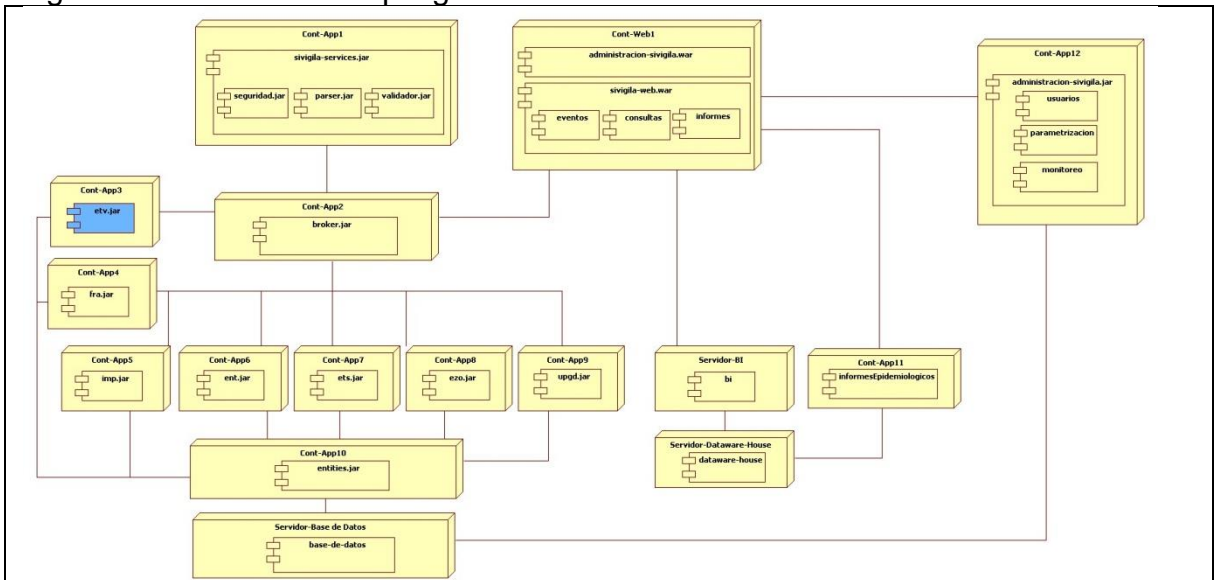
3.6.2 Punto de Vista de Despliegue

El punto de vista de despliegue permite determinar la distribución de cada uno de los componentes del sistema en los nodos donde van a ser desplegados al salir a producción. Además en este punto de vista se hace un esbozo de la infraestructura de tecnología sobre la cual se despliega el sistema y la dependencia tecnológica que se maneja en el proyecto.

3.6.2.1 Modelo de Despliegue

La distribución de los nodos en el sistema se hace teniendo en cuenta los subsistemas a los que pertenece cada componente y la carga de peticiones a los que pueden ser sometidos en un determinado instante de tiempo, con el fin de responder al rendimiento establecido en los escenarios de calidad y de esta forma minimizando la posible baja en el rendimiento a causa los mensajes XML que deben ser transmitidos entre los sistemas que van a inter-operar para cumplir con el estándar HL7. Hay que tener en cuenta que el uso de XML aumenta la cantidad de información que fluye por el canal de comunicaciones debido a las etiquetas que se requieren y de esta manera se ve afectado el rendimiento del sistema.

Figura 53. Modelo de despliegue



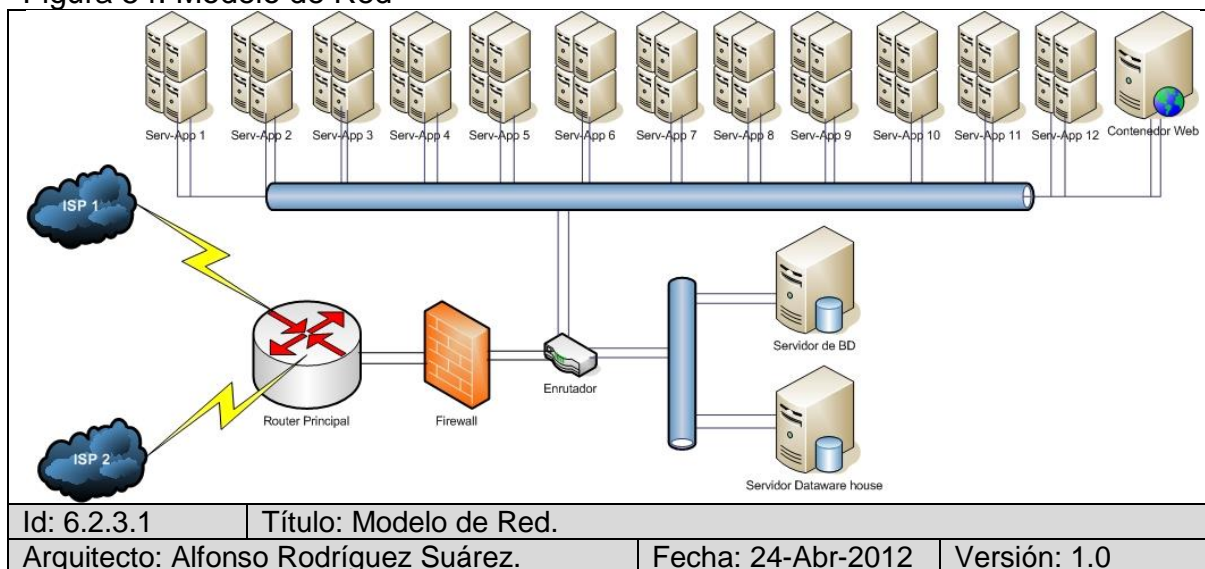
Id: 6.2.2.1	Título: Modelo de Despliegue.		
Arquitecto: Alfonso Rodríguez Suárez.	Fecha: 23-Abr-2012	Versión: 1.0	

3.6.2.2 Modelo de Red

En el modelo de red se presenta la infraestructura física que se requiere para la puesta en marcha del sistema. Este modelo tiene una trazabilidad de uno a uno con el modelo de despliegue dado que para cada nodo que allí se describe equivale a un servidor en el modelo de red mas la redundancia activa que cada uno debe tener según las tácticas de arquitectura que se definieron para satisfacer la disponibilidad. Además, se debe implementar redundancia en: Canal de comunicaciones (ofrecido por diferentes proveedores); redundancia en el sistema eléctrico; redundancia de tarjetas de red en los servidores para la interconexión

con los equipos de conectividad. El balanceo de carga lo debe realizar el Router principal y se debe incluir un Firewall entre el Router principal y el Router encargado de “enrutar” entre los diferentes servidores de la solución.

Figura 54. Modelo de Red



3.6.3 Punto de Vista de Información

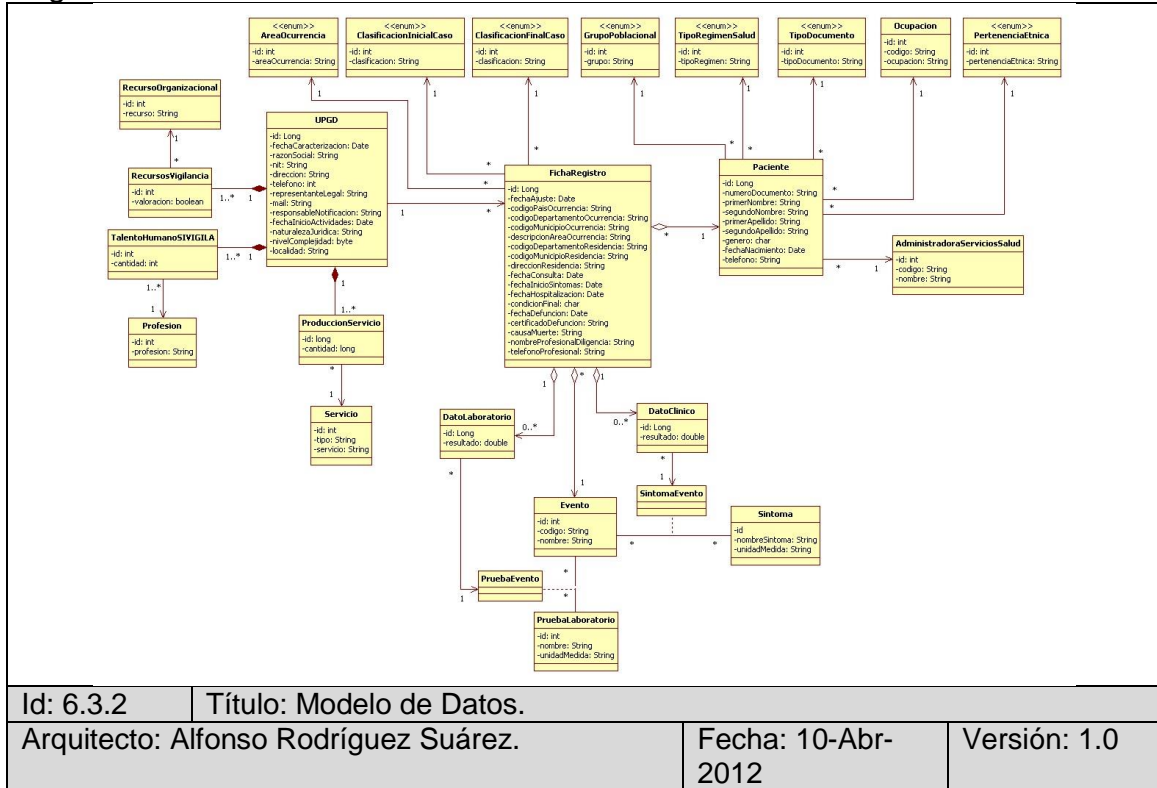
3.6.3.1 Estructura estática de Datos

Cuadro 38. Descripción del modelo de Objetos SIVIGILA

Clase	Descripción
UPGD	Unidad Primaria Generadora de Datos.
ProduccionServicio	Producción de servicios disponibles para la vigilancia epidemiológica.
Servicio	Descripción del servicio.
TalentoHumanoSIVIGILA	Talento Humano que se tiene disponible para la vigilancia en salud pública.
Profesion	Describe las profesiones disponibles para parametrizar el talento Humano para cada UPGD.
RecursosVigilancia	Recursos disponibles para la vigilancia en salud pública.
RecursoOrganizacional	Recursos Organizacionales con los que cuenta la UPGD para ponerlos a disposición del SIVIGILA.
FichaRegistro	Ficha a través de la cual se reporta un evento de

	interés en salud pública.
AreaOcurriencia	Área de ocurrencia del evento. (Ejemplo: Cabecera municipal, centro poblado, etc.)
ClasificacionInicialCaso	La enumeración representa la clasificación inicial del caso.
ClasificacionFinalCaso	Esta enumeración representa la clasificación final que se le dio al evento de interés en salud pública.
Evento	Contiene la información que requiere el SIVIGILA para realizar la vigilancia en salud pública.
PruebaLaboratorio	Pruebas de laboratorio que se pueden aplicar a los diferentes eventos de interés en salud pública.
PruebaEvento	Esta clase representa la relación que existe entre las pruebas de laboratorio que se puede aplicar a un evento en particular.
DatoLaboratorio	Mantiene los resultados de una prueba de laboratorio que se haya aplicado a un paciente y que sean reportados en la ficha.
Sintoma	Síntomas de los diferentes eventos de interés en salud pública.
SintomaEvento	Representa la relación que existe entre los síntomas de un evento en particular.
DatoClinico	Representa el valor de un síntoma que se haya diagnosticado a un paciente y que se reporta en la ficha.
Paciente	Representa le entidad paciente.
GrupoPoblacional	Grupo poblacional al que pertenece el paciente.
TipoRegimenSalud	Tipo de régimen de salud al que puede pertenecer un paciente.
TipoDocumento	Tipo de documento de un paciente.
Ocupación	Ocupación del paciente. Las ocupaciones están predefinidas por el SIVIGILA.
PertenenciaEtnica	Tipos de pertenencias étnicas.
AdministradoraServiciosSalud	Esta entidad representa la administradora de servicios de salud a la que pertenece el paciente.

Figura 55. Modelo de Datos

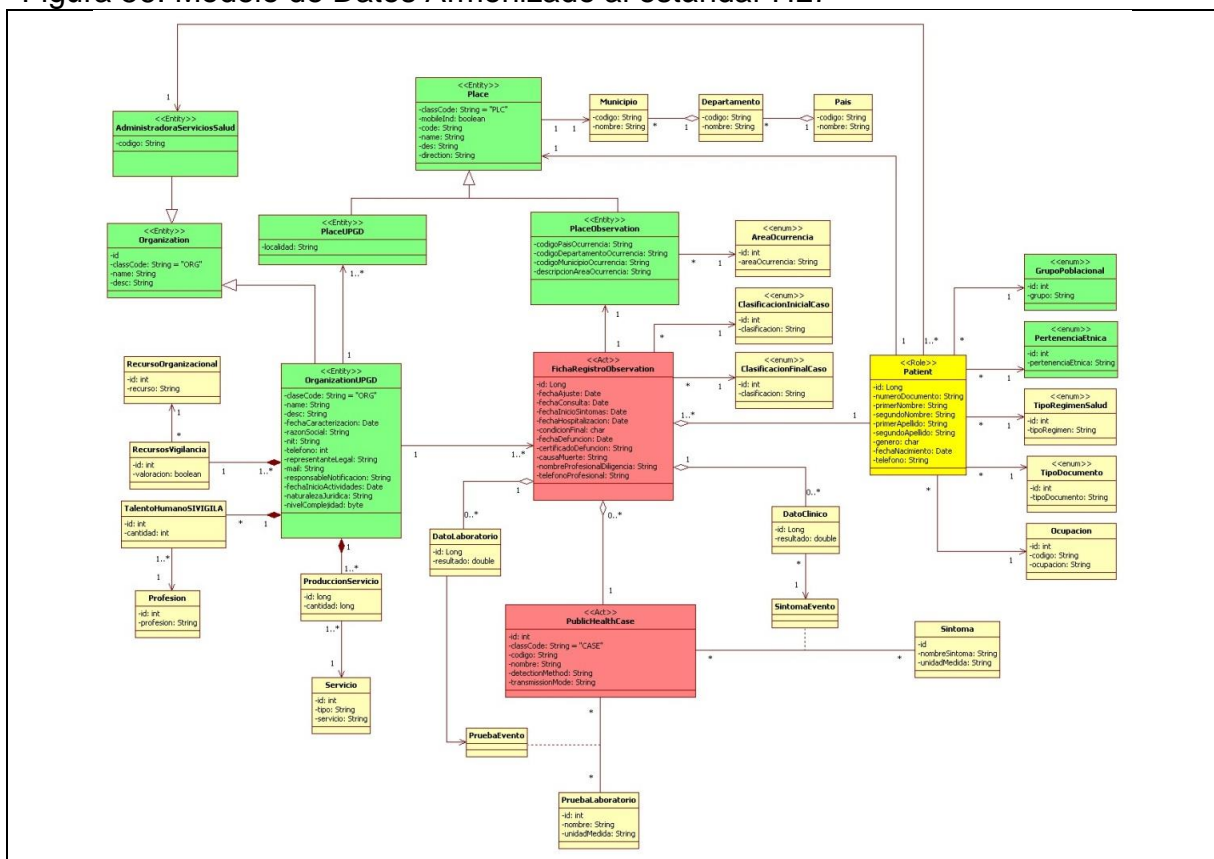


Cuadro 39. Descripción del modelo armonizado

Clase	
Place	Representa un lugar que es de interés para el dominio de salud pública y que puede ser sujeto de un caso o de investigación. El lugar puede se natural o construido por el hombre. Su posición geográfica puede ser o no constante.
PlaceUPGD	Representa el lugar donde está ubicada la Unidad Primaria Generadora de Datos. Esta entidad es derivada de la entidad Place.
PlaceObservation	Representa el lugar donde se presentó el evento de interés en salud pública.
Organization	Representa una organización de interés para la salud pública.
AdministradoraServiciosSalud	Representa una entidad administradora de servicios de salud. Esta entidad es derivada de la entidad Organization.
OrganizationUPGD	Representa un conjunto de personas u organizaciones con el propósito y la infraestructura para lograr su misión.

FichaRegistroObservation	Ficha en donde se registra un evento de interés en salud pública.
PublicHealthCase	Un caso de salud pública es una observación que representa una condición o evento que tiene un significado específico para la salud pública. Por lo general se trata de una instancia de una enfermedad de notificación obligatoria, un evento infeccioso u otra condición. Un caso de salud pública puede incluir un evento relacionado con una sola persona o puede referirse a varios eventos relacionados que registran casos de la misma enfermedad o condición de interés para la salud pública. Un brote que involucre a varias personas puede considerarse como un tipo de caso de salud pública.
Patient	Representa el paciente el cual fue objeto del evento de interés en salud pública.

Figura 56. Modelo de Datos Armonizado al estándar HL7



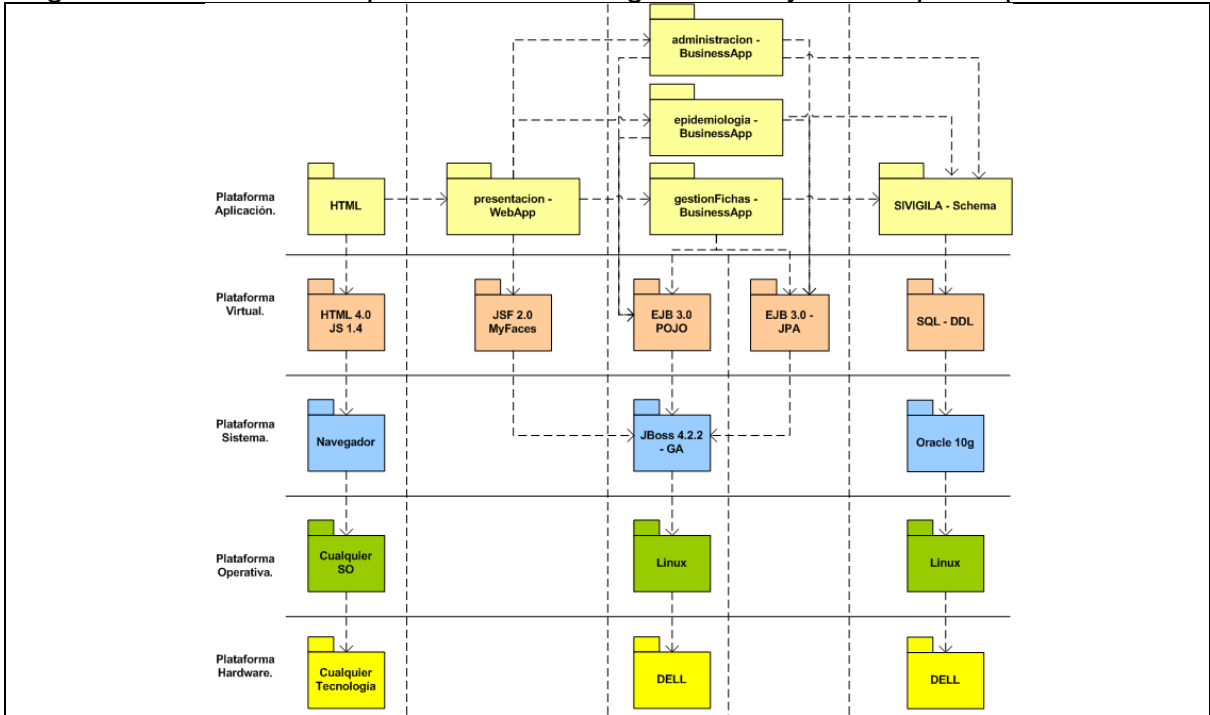
Id: 6.3.3	Título: Modelo de Datos armonizado con el estándar HL7.
Arquitecto: Alfonso Rodríguez Suárez.	Fecha: 19-Mayo-2012 Versión: 1.4

3.6.4 Punto de Vista de Desarrollo

El modelo de desarrollo permite conocer las dependencias que tiene cada módulo funcional con las diferentes API y tecnologías de la plataforma en la que se construirá el sistema.

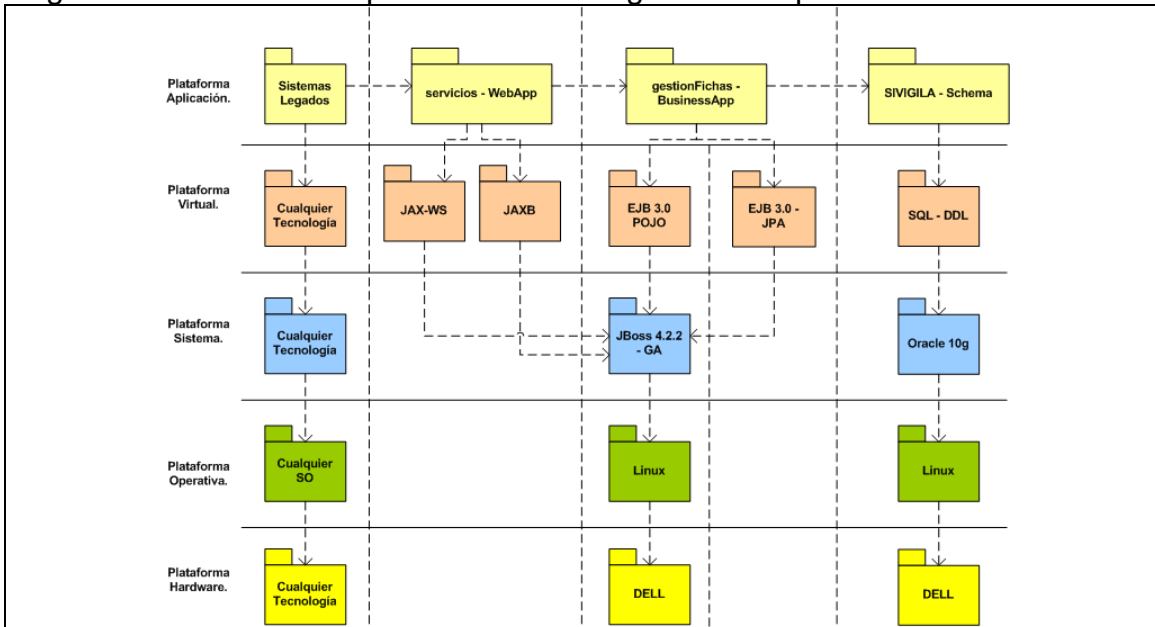
- Subsistema: presentación. La capa de presentación se implementa a través de JavaServer Faces Technology (JSF) y MyFaces; se despliega sobre un contenedor de aplicaciones JBoss 4.2 o superior.
- Subsistema: gestionFichas. Se implementa utilizando Enterprise JavaBeans 3.0 (EJB) y Java Persistence API (JPA). Debe ser desplegado sobre un contenedor de aplicaciones JBoss 4.2 o superior.
- El esquema de la base de datos debe ser desplegado sobre un servidor Oracle 11 G, en gestor de base de datos se deben configurar módulos de auditoría y seguridad de los datos.
- Subsistema: servicios. Los servicios que se publican para la interoperabilidad con otros sistemas de información se implementan a través de Java API for XML Web Services (JAX-WS) y Java Document Object Model (JDOM) para la conversión de mensajes XML. La seguridad se debe asegurar a nivel de mensaje y se despliegan sobre un contenedor de aplicaciones JBoss 4.2 o superior.
- El módulo de inteligencia de negocios se implementa a través de Oracle Business Intelligence.

Figura 57. Modelo de dependencia tecnológica – incluyendo capa de presentación



Id: 6.2.4.1	Título: Modelo de Dep. Tecnológica – incluyendo capa de presentación.
Arquitecto: Alfonso Rodríguez Suárez	Fecha: 27-Abr-2012 Versión: 1.0

Figura 58. Modelo de dependencia tecnológica - Interoperabilidad

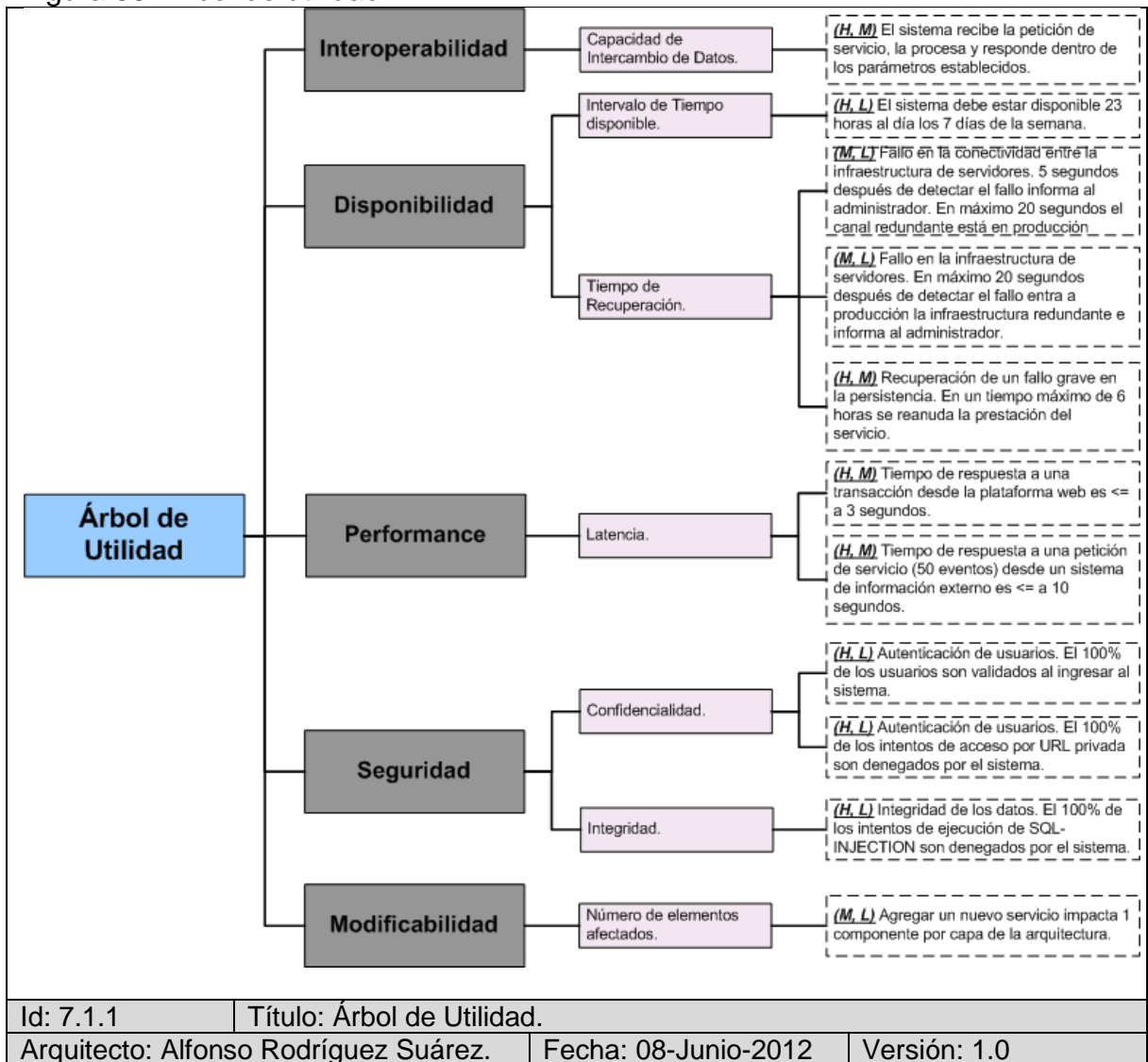


Id: 6.2.4.1	Título: Modelo de Dependencia Tecnológica – Interoperabilidad.
Arquitecto: Alfonso Rodríguez Suárez	Fecha: 27-Abr-2012 Versión: 1.0

3.7 EVALUACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN

3.7.1 Evaluación En el árbol de utilidad se hace un análisis en dos dimensiones a los atributos de calidad especificados; evaluando el impacto de cada nodo en el éxito del sistema y el nivel del riesgo que presenta para alcanzar el éxito. La escala es: (H = High, M = Medium, L = Low).

Figura 59. Árbol de utilidad



3.7.2 Experimentación

Cuadro 40. Descripción del experimento

Descripción del Experimento.	
Título: Experimento Interoperabilidad.	Id: EXP-001
Descripción: Implementar servicios para exponer funcionalidad a sistemas legados.	Responsable: Alfonso Rodríguez Suárez
Propósito: <input type="checkbox"/> Reparación, Actualizar, Clarificar. <input type="checkbox"/> Obtener Información Técnica. <input type="checkbox"/> Obtener Información de negocio. <input checked="" type="checkbox"/> Otros.	
Propósito: Probar la aplicación del estándar HL7 para el reporte de eventos de interés en salud pública provenientes de las Unidades Primarias Generadoras de Datos.	
Descripción del Experimento: Para este experimento se debe implementar la capa de servicios así como el componente que permite hacer el “parser” de los mensajes XML. A su vez se requiere implementar el broker para redireccionar los servicios al componente encargado de la implementación del servicio. El caso de estudio indica las enfermedades transmitidas por vectores, por este motivo, éste es el componente que se debe implementar para el experimento. Se debe construir un cliente para consumir el servicio que permite reportar eventos de enfermedades transmitidas por vectores.	
Artefactos Creados: <ul style="list-style-type: none"> • sivigila-services.jar • broker.jar • etv.jar • entities.jar • cliente.jar 	
Criterios de terminación: El experimento finaliza cuando sea posible realizar el despliegue del servicio de reporte y cuando se pueda consumir el servicio por un cliente.	
Recursos Requeridos: <u>Humanos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecto de Software. • Desarrollador de Software. <u>Hardware:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo para el desarrollo. • Servidor de Pruebas. <u>Software:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Eclipse. • JBoss 4.2 	

<ul style="list-style-type: none"> • MySql • Java EE
Duración estimada: 30 días.
Resultados del experimento.
<p>Resumen de los resultados: Se construyeron los componentes mencionados en el experimento a partir de los cuales es posible que otros sistemas de información puedan inter-operar con él consumiendo los servicios que se publican. La funcionalidad implementada permite reportar un evento de enfermedades transmitidas por vectores y la consulta de una ficha en particular.</p> <p>En cuanto al “parser” propuesto para transformar los mensajes que se intercambian entre los sistemas de información, no fue necesaria su construcción debido a que el API Java API for XML Web Services (JAX-WS) utilizada para publicar los servicios web trabaja con el API Java Architecture for XML Binding (JAXB) la cual hace de forma automática la transformación del mensaje XML a la estructura de objetos a la que se le aplica el estándar HL7 (y viceversa) facilitando la interoperabilidad en el aspecto tecnológico de los sistemas de información.</p> <p>Se construyó un componente que sirve como interface de usuario para poder ejecutar el experimento y que se pueda evidenciar la interoperabilidad entre sistemas de información.</p>
Duración real: 30 días
Recursos Reales: <u>Humanos:</u> (Autor del proyecto) <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecto de Software. • Desarrollador de Software. <u>Hardware:</u> (1 equipo de cómputo) <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo para el desarrollo. • Servidor de Pruebas. <u>Software:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Eclipse. • JBoss 4.2
Recomendaciones: Mantener a lo largo de todo la construcción del sistema la arquitectura propuesta, con el fin de asegurar la modificabilidad y extensibilidad del sistema. Aplicar patrones de diseño (patrón Builder) para la construcción de objetos complejos, con el fin de disminuir la complejidad e incrementar la legibilidad del código que se escribe en la lógica de negocio del sistema de información y los componentes “Adapter” que se requieren como intermediarios con sistemas ya construidos.

4. CONCLUSIONES

Se estudió el estándar HL7 y se produjo un marco de referencia a partir del cual otros trabajos de investigación acerca del tema pueden fundamentarse, permitiendo la aplicación del estándar en otros dominios de la salud y aplicar la interoperabilidad semántica entre sistemas de información de atención médica a pacientes.

A partir de la legislación colombiana que reglamenta la salud pública y el Sistema de Vigilancia en Salud Pública SIVIGILA se estructuró y modeló el contexto de negocio y se especificaron los escenarios para los atributos de calidad que guiaron el diseño de la arquitectura de software.

Se aplicaron buenas prácticas de diseño de una arquitectura de solución, examinando desde diferentes niveles de abstracción la solución del problema planteado; el diseño se basó en requerimientos de negocio (que contemplan no solo la vigilancia en salud pública a enfermedades transmitidas por vectores sino también la aplicación de métodos epidemiológicos para el procesamiento de los datos y la presentación de la información convertida en conocimiento), atributos de calidad del sistema definiendo una solución a un nivel general en el que se expusieron los elementos externamente visibles. Posteriormente se estudiaron y aplicaron técnicas de diseño, patrones y estilos de arquitectura para cada uno de los elementos identificados. Se emplearon técnicas de evaluación de arquitectura para validar el cumplimiento de los requerimientos de negocio y los atributos de calidad requeridos.

Para lograr la interoperabilidad entre dos sistemas de información se debe cumplir con tres aspectos fundamentales como son: el aspecto técnico, semántico y de procesos. El aspecto técnico permite a un Sistema A que haga peticiones de consumo de servicios a un Sistema B, o que cualquiera de los dos sistemas publique servicios; el aspecto semántico asegura que El sistema A y el Sistema B entiendan los mensajes transmitidos entre ellos; el aspecto de procesos de negocio, habilita a las organizaciones a que trabajen juntas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el estándar HL7 no pudo ser aplicado 1 a 1 al caso colombiano en el desarrollo de este proyecto, teniendo en cuenta que en el aspecto semántico, los requerimientos de información y estructuras de datos (fichas de notificación) establecidas por el Instituto Nacional de Salud no mantienen un estándar homogéneo en el que sea aplicable la propuesta de HL7. En cuanto a los procesos de negocio, el SIVIGILA está concebido para que la vigilancia en salud pública se realice de forma manual, incrementando los riesgos de pérdida de información y alteración de la misma.

El estándar HL7 está concebido para ser aplicado en un contexto social, tecnológico y económico muy diferente al colombiano, como es el de los países desarrollados, por esta razón para la aplicación de HL7 al diseño de la arquitectura de software se aplicó el método propuesto por López et al para la armonización del modelo de dominio del SIVIGILA al estándar HL7, el cual consiste en la reutilización de los modelos del estándar, buscando la interoperabilidad semántica de los sistemas. Los conceptos de negocio que tienen similitud entre el dominio de salud pública de HL7 y el Sistema de Vigilancia en Salud Pública son: Place, Organization, Observation, Patient, PublicHealthCase. A partir de estas clases, (que son las principales para la vigilancia en salud pública) se realizó la armonización del modelo, mezclando atributos comunes y no comunes a los dos modelos. Además se vincularon las clases restantes del modelo de dominio inicial que permiten la parametrización del sistema de información.

5. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Para trabajos de investigación posteriores se recomienda estandarizar las fichas de recolección de datos del SIVIGILA teniendo como base el dominio de salud pública de HL7, esto con el fin de proponer un modelo de datos que permita generalizar la información que sea común a cada ficha de recolección de datos permitiendo elevar la calidad de la información que se maneja para la vigilancia en salud pública.

Refinar los procesos de negocio para la vigilancia en salud pública. Deben ser re diseñados estos procesos enfocándolos a procesos totalmente automáticos tanto en la recolección de información como en el procesamiento y presentación de los resultados a los interesados.

A partir de este proyecto es posible dar inicio a otra iniciativa como es la el diseño e implementación de un sistema de data warehouse que permita almacenar los grandes volúmenes de información que se generan en el SIVIGILA. Como siguiente fase, con ayuda de expertos epidemiólogos es posible diseñar e implementar módulos de inteligencia de negocio y minería de datos a través de los cuales se pueda generar conocimiento a partir de la información contenida en el data warehouse.

Una vez estandarizados tanto los procesos como el aspecto semántico del SIVIGILA se recomienda realizar la construcción del sistema de información, incluyendo todos los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Igualmente se debe construir una interfaz de usuario que permita acceder desde la web y dispositivos móviles; utilizando para la construcción componentes de última generación que puedan desplegar el conocimiento generado por el sistema para facilitar la toma de decisiones por parte de los responsables de gestionar la salud pública en cada región del país. En este proyecto se pueden vincular estudiantes que estén cursando últimos semestres de pregrado.

Utilizar el marco de referencia resultado de este proyecto para la construcción de adaptadores que permitan a sistemas de información (existentes) de otros dominios de la salud, como es el de gestión de historia clínica inter-operar entre ellos, beneficiando a pacientes y personal médico al tener la información de la historia clínica en tiempo real, facilitando la toma de decisiones en la atención médica a pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

AL-HAMDANI ,Wasim A.“XML Security in Healhtcare Web System”. 2010 *Information Security Curriculum Development Conference*. 2010. P. 80-93.

ARUNACHALAN, Bhuvaneswari. et al. “Middleware Architecture for Patient Care Data Transmission Using Wireless”. *Proceedings of the 2007 international conference on Wireless communications and mobile computing*. 2007. P. 182-185.

BASS, Len. CLEMENTS, Paul & KAZMAN , Rick. *Software Architecture In Practice*. Boston: Addison Wesley, 2003. P. 155-156.

BRAILER, David J.“Interoperability: The Key to the Future Health Care System.” *Health Tracking From the Field*, vol. 30, 2011. P. 19-21.

BLANCO RESTREPO, Jorge Humberto & MAYA MEJÍA, José María. *Fundamentos de Salud Pública*. Bogotá: Corporación para investigaciones Biológicas. 2005. P. 5.

CANTRILL.,Stephen V. “Computers in patient care: The promise and the challenge”. *Communications of the ACM*, vol. 53. 2010.P. 42-47,

D. M. LOPEZ; B. BLOBEL. Enhanced semantic interoperability by profiling health informatics standards. *Methods of Information in Medicine*. 2009. P. 170-177.

GOBIERNO DE COLOMBIA. *Ley 1122 de 2007*. Artículo 33.Bogotá: 2007.

----- . *Decreto 3039 de 2007*. Capítulo 1, 3.Bogotá: 2007.

----- . *Decreto 3518 de 2006*. Capítulo 1, Artículo 4, 6. Bogotá: 2007.

Health Level Seven International. HL7 V3 Guide. Internet: <http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.html>. Consultado Nov de 2011

Health Level Seven International. The Unified File Format for HL7 Electronic Documents – DUFF. Internet: <http://hl7es.blogspot.com/2011/05/los-resultados-de-mezclar-cerveza-duff.html>, Consultado Nov de 2011

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. *Lineamientos para la vigilancia y control de interés en salud pública, 2011*. Bogotá: 2011. P. 12-74.

----- . *Marco conceptual y documento visión del subsistema para la vigilancia de Enfermedades Transmisibles*. Bogotá: 2006. P. 7-11.

JING, Jin, GAIL-Joon and HONGXIN HU, Ahn. "Patient-Centric Authorization Framework for Sharing Electronic Health Records". *Proceedings of the 14th ACM symposium on Access control models and technologies*. 2009. P. 125-134.

LATTANZE, Anthony J. *Architecting software intensive Systems. A practitioner's guide*. London: Taylor & Francis Group, LLC, 2009. P. 149-154.

SARTIPI, Kamran and DEHMOOBAD, Azin. "Cross-Domain Information and Service Interoperability". *Proceedings of the 10th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services*, 2008. P. 25-32.