

RESUMEN

Propuesta metodológica para la implementación de Business Intelligence orientada a la gestión de la calidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El objetivo es proponer una Metodología que integra características de las Tecnologías de la Información (TI) con teorías de calidad; y su aplicación, en el desarrollo de un Sistema de Información (SI) que apoye la gestión en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Ésta metodología presenta un rasgo distintivo en la original unión entre la Tecnología Business Intelligence (BI) con la Gestión de la Calidad Total (TQM), que con una correcta estructuración ha posibilitado su implantación en el Sistema de Información Institucional de la ESPOCH (SII-ESPOCH).

El método utilizado en la investigación es Descriptivo con elementos Correlacionales, y el esquema a seguir es del modo "Presencia-Ausencia"; para lo cual se realiza mediciones a la muestra definida con una preprueba y postprueba.

La infraestructura tecnológica utilizada como escenario de pruebas y producción se encuentra en el DESITEL-ESPOCH, y consiste principalmente de: plataforma Windows, interfaz web, un servidor de Análisis para BI con SAP Business Objects y repositorio en MySQL, un servidor para el Data Warehouse con SQLSever 2008, y Procesos ETLs (Extracción, Transformación y Carga) para integración de datos con SSIS de Microsoft.

La guía metodológica como resultado del trabajo de tesis, orienta la implementación de un Sistema de Información en cualquier Institución de Educación Superior. Propicia la mejora continua, que a su vez privilegia el mecanismo de autorregulación.

El Sistema de Información "*SII-ESPOCH*" desarrollado para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en base a la metodología planteada; permite tomar decisiones con menor grado de incertidumbre y bajo ambientes controlados.

Se concluye que con la implementación del Sistema de Información Institucional, la ESPOCH en el proceso seleccionado como muestra de Gestión Académica, alcanza una productividad de hasta un 80% en tiempo de trabajo; y, un 89% en el Recurso Humano. Además, ha permitido reducir tiempos muertos presentes en la consolidación y validación de información, los cuales pueden sumar una pérdida de hasta un 44% del tiempo total en el proceso.

Se recomienda disponer de datos fuente validados y en formatos compatibles con base de datos, caso contrario el Sistema de Información pierde su real utilidad.

ABSTRACT

Methodological proposal to implement Business Intelligence oriented quality management in the Polytechnic School of Chimborazo. The objective is to propose a methodology that integrates features of Information Technology (IT) with quality theories, and their application in the development of an Information System (IS) to support the management in the Polytechnic University of Chimborazo.

This methodology presents a distinctive feature in the original union between Technology Business Intelligence (BI) with the Total Quality Management (TQM), which has a correct structure in establishing the Institutional Information System ESPOCH (IBS- ESPOCH). The research method is descriptive with Correlation elements, and the scheme is type "Presence-Absence" where measurements were performed with a defined sample pretest and posttest.

The technological platform for testing and production is located at the ESPOCH DESITEL, and consists mainly of: Windows platform, web interface, a server with SAP BI Analysis for Business Objects and MySQL repository. A server for the Data Warehouse with SQLSever 2008, and ETLs processes (Extraction, Transformation and Loading) for data integration with Microsoft SSIS was also studied.

The methodological guide as a result of this thesis work, guides the implementation of an information system in any institution of higher education. It promotes continuous improvement, which in turn favors the self-regulatory mechanism. The Information System "IBS-ESPOCH" developed for the Polytechnic University of Chimborazo, based on the proposed methodology, allows decisions with less uncertainty and under controlled environments.

It is concluded that with the implementation of the Information System Institutional ESPOCH in the selected process as shown Academic Management, reaches a throughput of up to 80% in working time, and 89% in the human resource. Also it had reduced downtime in the consolidation and validation of information, which may account for a loss of up to 44% of the total time in the process.

Validated source data in formats compatible with database is recommended to have on time, otherwise the information system loses its real usefulness.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

En un mundo de rápidos cambios tecnológicos, el volumen de información tecnológica es cada vez mayor y tiene una vigencia cada vez menor, lo cual impone a las organizaciones cualquiera sea su actividad, valorizar cada día más la información, el conocimiento y la inteligencia como recursos estratégicos y fuentes de ventajas competitivas que favorecen el análisis de alternativas y la toma de decisiones por la alta gerencia.

La Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) con que cuenta la ESPOCH es una de sus fortalezas. Sin embargo, con la autoevaluación también se evidenció que la institución maneja una cantidad muy considerable de información dispersa a la que no tiene acceso adecuado, constituyéndose en un problema eminente que dificulta la adecuada toma de decisiones.

Con la información dispersa y sin control, para la Unidad Técnica de Planificación (UTP) de la ESPOCH la gestión y monitoreo de la información Institucional, se ha convertido en un grave problema. No cuenta con información oportuna y verás, dificultando su entrega tanto para las autoridades institucionales como las del gobierno nacional.

La ESPOCH para obtener una certificación debe alcanzar estándares de calidad, los cuales a su vez incluyen indicadores que deben ser monitoreados para una inmediata toma de decisiones.

Por lo expuesto, surge la necesidad que la ESPOCH aplique un sistema de gestión de calidad a través de tecnologías de la información, como: “Business Intelligence” (Inteligencia del Negocio – BI); solución que le permitirá alcanzar una ventaja competitiva y una actualización en tecnologías de información.

BI concebida como una solución tecnológica aplica modelos de ingeniería, pero surge la necesidad de relacionar estos modelos con la gestión de la calidad, y plantear una metodología para su implementación en la ESPOCH.

Con la implementación de BI orientada a la gestión de calidad, la ESPOCH conseguirá los siguientes beneficios:

- Integración mediante un Data Warehouse de los sistemas críticos de la ESPOCH, tales como: Financiero, RRHH, Académico y Bienestar; de esta forma se logrará obtener información ágil y veraz que permitirá una acertada toma de decisiones y una mejora en la gestión de procesos internos de la ESPOCH.
- Obtener información que permita a los directivos institucionales tomar acciones encaminadas a alcanzar el éxito generando un nuevo modelo de gestión.
- La UTP podrá gestionar la información institucional de relevancia, de forma ágil, confiable, oportuna, que sirva de soporte para una adecuada toma de decisiones dentro de la ESPOCH.
- Lograr un control de calidad estadístico.
 - Estadísticas de indicadores por Función (Gestión, Docencia, Investigación y Vinculación)
 - Estadísticas de indicadores que deberían ser manejados por cada uno de los sistemas informático
- Obtener una ventaja competitiva y una actualización en tecnologías de información.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo General

Proponer una metodología para la implementación de Business Intelligence orientada a la gestión de la calidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico situacional en base a las funciones de docencia, investigación, vinculación con la colectividad y gestión administrativa de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- Establecer una relación entre la gestión de la calidad con el uso de tecnologías de información que sirvan de apoyo a la toma de decisiones (BI) en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Desarrollar la metodología para la implementación de Business Intelligence orientada a la gestión de la calidad
- Aplicar la metodología propuesta tomando como fuentes de datos los sistemas Financiero, RRHH, Académico y Bienestar.

1.3 HIPÓTESIS

La implementación de Business Intelligence en la ESPOCH mejorará la productividad en la Gestión Institucional.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Este capítulo recoge, estudia y analiza todo el temario (literatura investigada) mediante el cual se construye la metodología que se propone en este proyecto de tesis. Los razonamientos y criterios que se exponen son debidamente justificados, y son la base en la que se sustenta la metodología que permitirá desarrollar un sistema de información que permita a la ESPOCH gestionar con calidad.

2.1 LA CALIDAD

El término calidad, en latín significa "cualidad, manera de ser", su significado castellano es "*propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie*".¹

Actualmente la calidad es centro de atención de todo el mundo. Se habla de ella en todos los sectores de la sociedad: industria, centros de servicios, hospitales y, desde luego, la educación no puede escapar.

Las definiciones de calidad, han sufrido un proceso evolutivo que va, desde aspectos puramente cuantitativos relacionados con la calidad técnica de un producto a través de procesos de manufactura, hasta un enfoque acorde a las necesidades del usuario que satisfagan los requerimientos del cliente. No obstante lo anterior, existe hoy en día un acuerdo universal en el sentido de que es el usuario y no el productor quien en último término decide si un producto o servicio tiene calidad. El cliente, la persona quien usa o se beneficia de un producto o proceso, juega un rol clave en el mejoramiento de la calidad porque es él quien define en primer lugar la calidad.

¹ Harvey, L y Green, D (1993): Defining quality. Assessment and Evaluation in Higher Education

2.1.1 Tratamiento de la Calidad desde la perspectiva empresarial

El tratamiento de la calidad es distinto en cada empresa u organización. Cada suministrador tiene un sistema de calidad concreto que se ajusta a sus necesidades. Así, por ejemplo, una empresa que produzca bienes de equipo tiene necesidades muy distintas de las que pueda tener una empresa que preste servicios de transporte. En la primera, los esfuerzos de la calidad se concentrarán en el producto final, mientras que en la segunda, incidirán más en las personas y su capacidad de informar, ejecutar, tomar decisiones, etc. El tratamiento de la calidad será muy distinto en uno y otro caso.

En este apartado se va a revisar las similitudes y diferencias que existen entre diversos tratamientos de la calidad, como son: control, aseguramiento y gestión de la calidad

A. El control de la calidad

Hasta hace poco la calidad era vista como una exigencia que llevaba implícita la necesidad de evaluar, separar y corregir. Mediante la inspección del producto final o en fase de fabricación, el departamento de calidad de la empresa separaba el producto aceptable del defectuoso. Este último, se segregaba del resto y era objeto de subsanación o de rechazo.

Este proceso se llevaba a cabo según un plan de inspección creado por la propia organización, reproduciendo técnicas y tendencias del momento. Con este método, se cumplía el paradigma (hoy todavía vigente en muchas organizaciones) de que la calidad únicamente se controla.

Se trata de un modelo que hoy tiene inconvenientes tales como:

- Únicamente el departamento de calidad se responsabiliza de cumplir los estándares de calidad fijados. No existe ninguna participación ni esfuerzo del personal durante la cadena de fabricación.
- Es un método costoso ya que hasta el momento en que se activa el indicador y se detecta el error existen los costes de fabricación interrumpidos.
- Es difícilmente válido en los servicios ya que en este sector no suelen haber intervalos entre el tiempo de producción y el momento de entrega del bien.

B. El autocontrol de la calidad

La idea de que la calidad se autocontrola se basa en la responsabilidad del trabajador que realiza su tarea. En otras palabras, es el propio operario que interviene en el proceso quien controla la calidad del producto a su paso por la cadena de montaje. Esta idea procede de la teoría de que la calidad «se va haciendo» a la par que el producto se va fabricando.

Ya no es el departamento de calidad el que centraliza y fiscaliza la calidad del producto. Este departamento queda aquí relegado a tareas más especializadas (auditorías internas, análisis de procesos, gestión de la mejora continua, etc.). La responsabilidad de evaluar la conformidad del trabajo realizado corresponde ahora a sus propios autores. En general, el compromiso con la calidad se extiende a todo el personal que interviene en el proceso de fabricación.

Es un método muy válido ya que el error se detecta tan pronto como aparece, se reduce el coste del mismo y se evitan los costes de acumulación posteriores. Además, no se puede omitir su efecto motivador: se le está dando una confianza al trabajador que antes se encontraba monopolizada por un solo departamento, y ello redundará en un mayor compromiso con su trabajo.

La mentalidad que subyace bajo este método no está orientada ya al producto o resultado sino al proceso operativo.

C. El aseguramiento de la calidad

Los niveles de calidad en un producto/servicio sólo se pueden alcanzar como consecuencia de unos procesos operativos adecuados. Luego, si todos los procesos que intervienen en el ciclo de fabricación han sido gestionados de modo eficaz, y si además, contamos con mecanismos para verificar que estos procesos se cumplen, entonces no será necesario el esfuerzo de control que veíamos en los modelos anteriores.

La gestión correcta de un proceso consiste en su normalización; o sea, en la definición de un procedimiento documentado y en la comprobación de que el mismo se está cumpliendo. Con este método, podemos afirmar que la calidad del producto es predecible, ya que si se ha normalizado el proceso (mediante su redacción, etc.) y se ha verificado su cumplimiento (mediante auditorías, etc.), la calidad del producto está asegurada.

Estamos ante un método orientado a los procesos operativos, y la definición y representación escrita de estos procesos sirve de guía para su cumplimiento. Aquí ya no se busca detectar o corregir los errores, lo que se pretende es hacer las cosas bien a la primera cumpliendo lo que está escrito.

Este planteamiento es el que subyace en los sistemas de aseguramiento de la calidad de la serie ISO 9000, el referencial QS 9000, y otros. Hay quien afirma que este método cuenta con limitaciones como la falta de una actividad organizada de mejora; o incluso que el excesivo formalismo o «papeleo» del mismo limita la capacidad de innovación interna.

D. La gestión de la calidad

Se ha revisado que entre el modelo de control y el de aseguramiento existe una línea de evolución que va del primero al segundo. Aquí, no obstante, el grado de evolución entre aseguramiento y gestión no está tan claro, sobre todo si tenemos en cuenta la disparidad de interpretaciones que hay en torno al concepto gestión de la calidad.

En términos generales, asociamos el concepto de gestión al cumplimiento de ciertos objetivos marcados. Cuando se menciona que la calidad se puede gestionar, estamos asumiendo el hecho de que la calidad pueda ser tratada con las mismas técnicas y herramientas que —con algunas salvedades— se puede aplicar a otras áreas funcionales como pueden ser las finanzas, los recursos humanos, etc.

Para entender lo anterior, se debe partir de planteamientos algo distintos a los de control y aseguramiento. En éstos, el tratamiento de la calidad sólo se entendía para aquellos procesos productivos que estaban directamente vinculados al ciclo de fabricación. Cuando hablamos de gestión, no obstante, estamos englobando dentro del espectro de la calidad a todos los procesos de la empresa, sean o no operativos.

Este enfoque global viene determinado por una especial concepción del producto. Aquí, por producto entendemos el resultado del trabajo de cualquier persona, sea cual sea su lugar en relación con la cadena de producción; luego, habrán productos externos y productos internos. Del mismo modo, consiste en un método orientado a la satisfacción del cliente, y, por cliente entenderemos cualquier destinatario de un trabajo anterior, sea otra unidad funcional (departamento, persona,...) o bien sea el cliente final.

El objetivo de la gestión es el mismo que el del aseguramiento: seguimos buscando asegurar la calidad del producto por la vía de asegurar la calidad de los procesos. Sin embargo, sí ha cambiado la extensión de ese objetivo: en la medida que el producto es el resultado de cualquier actividad de la organización, la calidad afecta a todos los procesos sin distinción (sean o no operativos), y se orienta a las necesidades del cliente interno y externo.

La idea de gestión introduce otro valor añadido al de aseguramiento: el concepto de objetivo y mejora continua. Para evolucionar y mejorar por sí mismo, este enfoque exige una actitud proactiva de autoanálisis y de proposición de objetivos permanentemente. No es necesario haber detectado un error o una falta de previsión para iniciar una acción (correctora o preventiva); bastará no alcanzar los objetivos propuestos para que se desencadenen los mecanismos de intervención y mejora. *En definitiva se actúa no sólo porque hay defectos, sino porque no se cumplen los objetivos propuestos.*

En relación a esta diferencia entre gestión y aseguramiento basada en los objetivos, cabe decir que existen sistemas de aseguramiento de la calidad (el ISO 9000 es uno de ellos) que recogen la necesidad de fijar objetivos periódicamente. Sin embargo, podemos advertir que en estos sistemas los objetivos fijados suelen reducirse a elementos cuantitativos (número de errores, reclamaciones, rechazos, costes, etc.) y no a mejoras de tipo estructural difíciles de cuantificar.

En la actualidad, al modelo teórico de la gestión de la calidad se lo pone en práctica mediante tres métodos: *la calidad total*, el despliegue de la calidad (quality function deployment) y la gestión por procesos.

En líneas anteriores se ha expuesto la idea de gestión como un tratamiento basado en un modelo que avanza por objetivos, que se orienta a la satisfacción del cliente y que es aplicable a todos los procesos internos, sean o no de fabricación. Luego, se sitúa ante un enfoque de la calidad basado en técnicas de gestión muy actuales.

Se puede adoptar una u otra interpretación del concepto de gestión de la calidad. Sea cual sea la interpretación adoptada, lo importante es aplicar el modelo de forma unívoca y con todas sus implicaciones.

2.1.2 Sistema de Calidad

Una vez que han sido vistas las diferencias entre el modelo de gestión y el de aseguramiento de la calidad, se puede hacer una lectura de ambos conceptos desde el punto de vista, quizá algo parcial de la norma de vocabulario ISO 8402.

“La gestión de la calidad es el conjunto de actividades de la función general de la dirección (del suministrador) que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se implanta por medios tales como la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad en el marco del sistema de la calidad.» (ISO 8402: 1994).”

Como se observa, las diferencias que se veía en la interpretación del apartado anterior aquí se clarifican. La definición no habla de participación de todo el personal, sino de función de la dirección. Tampoco habla de procesos, ni siquiera de satisfacción del cliente. Sin embargo, sí debemos admitir que —a tenor de la definición— la idea de aseguramiento está contemplada dentro de la de gestión, junto con otros medios tales como la planificación, el control o la mejora.

Siguiendo con las comparaciones, en el apartado anterior se menciona que cada tratamiento se basa en un modelo conceptual distinto. Mientras el control se basaba en ciertas técnicas de inspección, el aseguramiento se basaba en un sistema de corrección y prevención, y la gestión hacía lo propio con base en un sistema estructural. Así las cosas, ¿qué diferencia existe entre «sistema» y «gestión»?

Según la norma de vocabulario, podemos identificar el sistema con una estructura organizativa, y la gestión con el contenido de acciones que lo componen:

“Un sistema de la calidad es la estructura organizativa, procedimientos, procesos, y recursos necesarios para implantar la gestión de la calidad. (ISO 8402: 1994).”

Las anteriores definiciones dan una idea de la diferencia existente entre sistema y gestión de la calidad, aunque nos revelan que ambos términos encierran conceptos complementarios, pero no excluyentes. Sin embargo, se puede descifrar su significado diciendo que un sistema de calidad no es sino un conjunto de actividades de planificación, control y mejora de la calidad en el seno de una organización.

Esta gestión exige una documentación de todo el sistema, unas estadísticas periódicas, un control de los procesos, un personal cualificado, y naturalmente, unas pautas de participación generalizadas. El resultado final de todo ello es garantizar que los productos/servicios suministrados guardan los niveles de calidad requeridos.

Para lograr ese resultado es necesario llevar un control pormenorizado de todas las variables e indicadores de la calidad del producto/servicio. Este esfuerzo de gestión se ve recompensado con un resultado añadido al anterior: la reducción de defectos trae consigo la reducción de costes. De ahí que hoy en día la gestión de la calidad sea útil por partida doble:

- Para disminuir los costes mediante la prevención de errores.
- Para asegurar la confianza de los clientes en el producto/servicio suministrado.

Vista su doble importancia, hoy en día no basta con gestionar la calidad: es absolutamente necesario asegurar al máximo la calidad.

Aseguramiento de calidad es el *“conjunto de acciones planificadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de la calidad, y demostrables si es necesario, para proporcionar la confianza adecuada de que una entidad cumplirá los requisitos para la calidad”* (ISO 8402: 1994).

Según este punto de vista, un sistema de mera gestión de la calidad se basa en la planificación, control y mejora de los procesos, mientras que un sistema de aseguramiento persigue además la corrección y la prevención de errores. El modelo ISO 9000 no es más que un sistema de gestión basado en el aseguramiento.

La fuerza motriz de un sistema de calidad comienza en la dirección de las organizaciones, aunque son los propios trabajadores los que la desarrollan y la magnifican.

2.2 GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

En el ámbito empresarial el concepto de calidad ha sido vinculado con la filosofía de la Calidad Total. En este sentido, existen importantes aportes para gestionar las empresas según éste paradigma, basado en una serie de principios y fundamentos.

Gestión de la Calidad Total, TQM por sus siglas en inglés (Total Quality Management) es un buen ejemplo de una teoría que se ha convertido en una palabra de moda común, pero se ha colocado desde entonces en un papel constante como estrategia de gerencia. Incluso si algunas empresas no implementan todos los aspectos de la teoría formal, la implementación de algún aspecto de TQM, puede ayudarlos a ganar imagen positiva, así como también el respeto de la industria y sus clientes.

- ✓ *Gestión de la Calidad Total es la forma de mejorar la efectividad organizacional (Hackman y Wageman: 1995)*
- ✓ *La mejora de la calidad aumenta el desempeño (Crosby: 1991)*

De acuerdo a la literatura investigada se ha destacado las siguientes definiciones:

- Es una filosofía, una cultura, una estrategia, un estilo de gerencia que posibilita y fomenta la mejora continua de la calidad (Harvey y Green: 1993).
- Calidad es el conjunto de características de una entidad que le confiere la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas (ISO 8402: 1994).
- Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (ISO 9000: 2000). Requisito: "Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria"
- Es un método global de la gestión de empresas relativa a la calidad que se concentra sobre la respuesta a las necesidades cliente y sobre los objetivos organizacionales.

- Quizás, el paradigma que ha impulsado la aparición de nuevos modelos negocios es la Calidad Total; no es más que el compendio de las "mejores prácticas" en el ámbito de la gestión de las organizaciones, a las cuales se les suele denominar Principios de la Gestión de Calidad Total o conceptos fundamentales de la Excelencia en la Gestión.
- La calidad total es: hacer las cosas bien desde la primera vez, ser excelentes, más productivos, mejorar continuamente en todo lo que se hace, diferenciarse de la competencia, usar mejor los recursos, ser rentables, Satisfacer a los clientes; en definitiva dar el 100%

Para resumir podemos decir, que:

Gestión de la Calidad Total es una estrategia de gestión orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos organizacionales. El TQM ha sido ampliamente utilizado en manufactura, educación, gobierno e industrias de servicio. Se le denomina «total» porque en ella se implica todo lo relacionado con la organización de la empresa y las personas que trabajan en ella. TQM está compuesta por:

Gestión: el sistema de gestión con pasos tales como planificar, organizar, controlar, liderar, etc.

Total: organización amplia.

Calidad: con sus definiciones usuales y todas sus complejidades.

Orígenes de la Gestión de la Calidad

El concepto TQM nació en 1949 en Japón, pero fue William Edwards Deming (1900 – 1993) uno de los mayores asesores en gestión de la calidad, de origen norteamericano; conocido principalmente porque ayudó a revitalizar la industria japonesa en los años posteriores a la II Guerra. En la década de 1980 fue un consultor muy solicitado por la industria norteamericana

Principios de Calidad Total

Los principios de la Gestión de Calidad Total son de validez universal, para cualquier tipo de Organización, y éstos son:

- *Orientación hacia los resultados*

El éxito que se tenga depende del equilibrio y la satisfacción de todos los grupos de interés que participan en la organización.

- *Orientación hacia el cliente*

Toda la organización debe trabajar en la búsqueda de la satisfacción del cliente, que depende de la calidad del producto o servicio que reciba.

- *Liderazgo y constancia en los objetivos*

Los líderes de una organización deben inspirar en ella claridad y unidad en los objetivos, y actuar como facilitadores de los medios necesarios para que la organización y las personas que la integran alcancen la excelencia.

- *Gestión por procesos y hechos*

La tradicional gestión por funciones o departamentos se debe complementar con la gestión por procesos para adaptarse mejor a las necesidades de los clientes y mejorar la competitividad. La gestión de los procesos debe basarse en información y datos fiables, no en opiniones.

- *Desarrollo e implicación de las personas*

Para el éxito de las organizaciones es fundamental el pleno desarrollo del potencial de las personas y su implicación, estableciendo mecanismos de comunicación y participación que favorezcan la confianza y la definición de responsabilidades.

- *Mejora continua*

La mejora continua puede definirse como un ciclo de fases aplicado a las actividades de la organización con el fin de Consumo de recursos y ser más productivos.

- *Desarrollo de alianzas*

La organización debe establecer con sus proveedores y otros colaboradores vínculos y relaciones basados en la confianza, pactando y satisfaciendo sus mutuos requerimientos de forma beneficiosa, para generar con ello mejoras de valor añadido a los clientes.

- *Responsabilidad social*

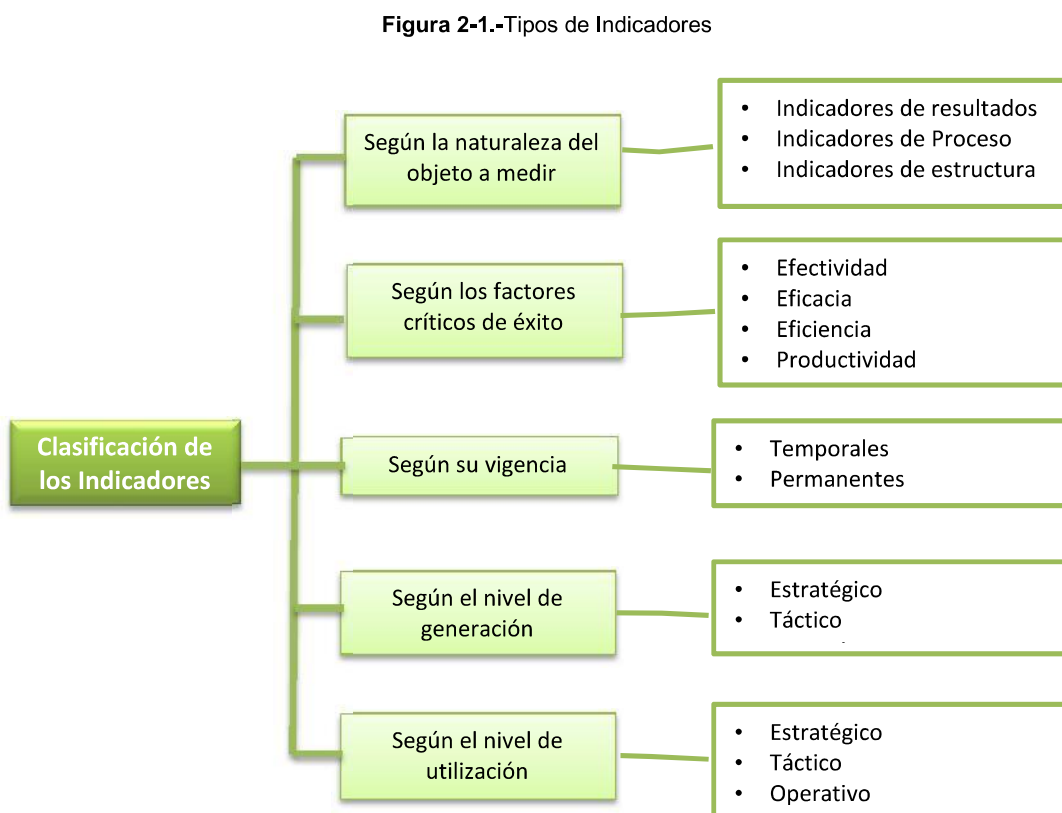
La organización y sus empleados deben comportarse con arreglo a una ética, esforzándose por superar las normas y requisitos legales y participando en las iniciativas sociales que se desarrollan en su comunidad.

2.3 INDICADORES DE GESTIÓN

La **medición** es requisito de la gestión. **Lo que no se mide no se puede gestionar** y, por lo tanto, no se puede mejorar. Esto es aplicable a cualquier organización, incluidas las instituciones públicas, municipios, educación, administraciones en general.

Un **indicador** es una magnitud asociada a una característica (del resultado, del proceso, de las actividades, de la estructura, etc.) que permite a través de su medición en periodos sucesivos y por comparación con el estándar establecido, evaluar periódicamente dicha característica y verificar el cumplimiento de los objetivos (estándares) establecidos.

De acuerdo al material bibliográfico consultado, a los indicadores de los puede clasificar de la siguiente manera:



Fuente: Indicadores de Gestión

Elaboración: Ivonne Rodríguez

A. Según la naturaleza del objeto a medir

Según la naturaleza del objeto a medir, se pueden distinguir los siguientes tipos de indicadores:

✓ **Indicadores de resultados**

Miden directamente el grado de eficacia o el impacto sobre la población. Son los más relacionados con las finalidades y las misiones de las políticas públicas.

Otros nombres con que se conocen los indicadores de resultados son:

- Indicadores de Objetivos.
- Indicadores de Impacto.
- Indicadores de Efectividad.
- Indicadores de Satisfacción.

Ejemplos de indicadores de resultados son:

- Número de asistentes a exposiciones en función del número de habitantes.
- Porcentaje de casos resueltos al mes.
- Grado de cobertura vacunal de los escolares.
- Grado de satisfacción de los resultados de los ciudadanos con un servicio determinado.

✓ **Indicadores de proceso**

Valoran aspectos relacionados con las **actividades**. Están directamente relacionados con el enfoque denominado Gestión por Procesos. Hacen referencia a mediciones sobre la eficacia del proceso. Habitualmente relacionan medidas sobre tiempos de ciclo, porcentaje de errores o índice de colas.

Ejemplos de indicadores de proceso pueden ser:

- Tiempo de resolución de expediente.
- Tiempo de espera en cola.
- Porcentaje de solicitudes de licencias de apertura sujetas a calificación ambiental.
- Lista de espera en días.
- Indicador de colas de expedientes.

✓ **Indicadores de estructura**

Miden aspectos relacionados con el coste y la utilización de recursos.

En general miden la disponibilidad o consumo de recursos. Ejemplo de indicadores de estructura pueden ser:

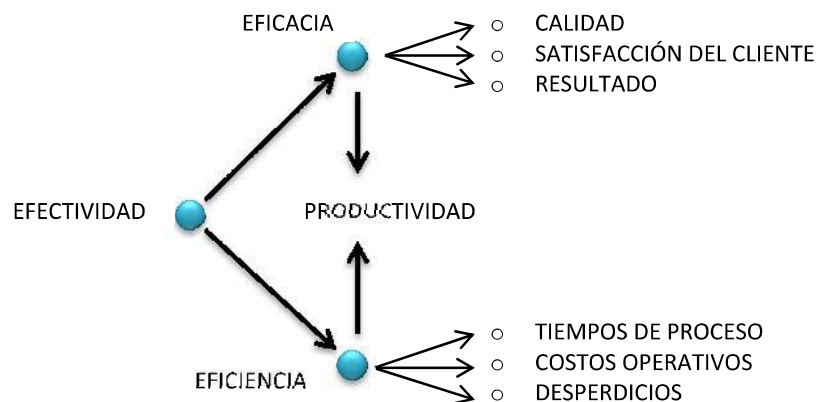
- Número de empleados.
- Número de empleados por habitante.
- Horas de atención semanales.
- Gasto mensual.
- Coste de material fungible anual.
- Gasto de inversiones anual.
- Coste medio por empleado.

B. Según los Factores críticos de éxito

Los indicadores de gestión deben reflejar el comportamiento de los factores críticos o clave. Así, tenemos Indicadores de:

- Efectividad
- Eficacia: resultados, calidad, satisfacción del cliente, de impacto
- Eficiencia: actividad, uso de capacidad, cumplimiento de programación
- Productividad.

Figura 2-2.- Indicadores según factores críticos de éxito



Fuente: Indicadores de Gestión

C. Vigencia

Según su vigencia, los indicadores se clasifican en temporales y permanentes.

Temporales: Cuando su tiempo de validez es corto para luego desaparecer, por lo regular se asocian al logro de un objetivo a la ejecución de un proyecto.

Permanentes: Se asocian a variables o factores que están presentes siempre en la organización y se asocian por lo regular a procesos.

D. Nivel de generación

Se refiere al nivel de la organización: estratégico, táctico u operativo; donde se *recoge la información* y se consolida el indicador

E. Nivel de utilización

Se refiere al nivel de la organización: estratégico, táctico u operativo; donde se utiliza el indicador como insumo para la toma de decisiones.

2.3.1 Indicadores de Gestión son Información

Se define un indicador como la relación entre variables cuantitativas o cualitativas, que permiten observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas.²

Los indicadores de gestión son, ante todo, **información**; es decir, agregan valor, no son solo datos. Siendo información, los indicadores deben tener atributos de información, tanto en forma individual como cuando se presentan agrupados.

Los atributos de información que debe tener el indicador, son:

- *Exactitud:* Presentar la situación o el estado como realmente es.
- *Forma:* Presentarse de diversas formas, que puede ser cuantitativa o cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida o detallada. Realmente la forma debe ser elegida según la situación, necesidades y habilidades de quien la recibe y procesa.
- *Frecuencia:* Es la medida de cuán a menudo se requiere, se recaba, se produce o se analiza.
- *Extensión:* Se refiere al alcance en términos de cobertura del área de interés
- *Origen:* Puede originarse dentro o fuera de la organización. Lo fundamental es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.

² Beltrán, Jesús Mauricio: Indicadores de gestión, pag 36

- *Temporalidad*: La información puede “hablar” del pasado, de los sucesos actuales o de los futuros.
- *Relevancia*: La información es relevante si es necesaria para una situación particular.
- *Integridad*: El usuario tenga confianza de la Información que recibe.
- *Oportunidad*: Disponible y actualizada cuando se la necesita.

2.4 LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD ECUATORIANA

En los últimos tiempos se ha desarrollado un amplio debate sobre la calidad de la educación superior, misma que se vincula a una problemática actual de extrema complejidad; que incluye:

- La expansión que la educación superior ha experimentado en el continente.
- La dificultad estructural de los sistemas educativos, expresada en la muy escasa conexión entre sus distintos niveles.
- La disminución de las dotaciones presupuestarias destinadas a las crecientes necesidades.
- Procesos de innovación curricular y de mejoramiento de los métodos de enseñanza-aprendizaje.
- El vertiginoso avance del conocimiento y del acceso a la información.

No hay una única variable que conduzca a la calidad de la educación superior. Más bien, existe una red dinámica de interacciones cualitativas, como por ejemplo, entre la calidad del insumo y la calidad del proceso y del resultado; la calidad del impacto educativo en el contexto; la calidad de la oferta, el currículum y la calidad de la demanda; la calidad del diseño y la calidad de la implementación; entre otras.

2.4.1 Disposiciones Reglamentarias sobre la Educación Superior

El Estado Ecuatoriano tiene principal interés en lograr un Sistema de Educación Superior de calidad y la Universidad Ecuatoriana tiene obligatoriamente que encaminarse hacia éste propósito; estas directrices se aprecian desde la misma Constitución de la República en su Art. 27, que dice:

*“...la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, **de calidad** y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar”*

En la Ley Orgánica de Educación Superior expedida en octubre del 2010 tiene como Objeto:

*“Art. 2.- Objeto.- Esta Ley tiene como objeto definir sus principios, garantizar el derecho a la **educación superior de calidad** que propenda a la excelencia, al acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna.”³*

Entre las funciones del Sistema de Educación Superior, se define en el Art 13:

*a) Garantizar el derecho a la educación superior mediante la **docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad**, y **asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica** y pertinencia;*

Adicionalmente en el Art. 15 de la citada ley, se establecen los Organismos públicos que regirán al Sistema de Educación Superior:

a) El Consejo de Educación Superior (CES); y,

b) El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES).

Para aquellas Universidades que reciben rentas y asignaciones por parte del Estado, estos recursos dependen de criterios de calidad impuestos en la Ley, como se expone en el Art. 24.- *Distribución de recursos:*

“...Los recursos destinados anualmente por parte del Estado a favor de las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores públicos y particulares que reciban rentas y asignaciones del Estado, se distribuirán con base a criterios de calidad, eficiencia, equidad, justicia y excelencia académica...”

³ Ley Orgánica de Educación Superior - 12 de Octubre de 2010

2.4.2 Disposiciones Constitucionales sobre la Planificación Nacional

Las Universidades Públicas del país deben sujetarse a las disposiciones de Estado, y uno de los aspectos relevantes es la forma como se ha direccionado la Planificación Nacional.

El organismo regente de la planificación en el país es la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES, quien se encargó de la elaboración del Plan Nacional para el Buen Vivir – PNBV, reforzando la planificación por Objetivos Nacionales; además, es el encargado de los procesos de articulación y retroalimentación interestatal que integre la gestión por resultados.⁴

El marco legal que sustenta lo indicado es:

Constitución de la República del Ecuador 2008

Art. 280. El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se **sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos**; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. **Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores.**

Art. 297. Todo *programa financiado con recursos públicos tendrá objetivos, metas y un plazo predeterminado para ser evaluado*, en el marco de lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.

Por lo tanto, toda Institución pública incluyendo a la Universidad debe elaborar sus planes Institucionales articulados a los objetivos nacionales y serán evaluados mediante metas e indicadores. La universidad debe entregar información de acuerdo a los indicadores establecidos mediante herramientas tecnológicas proporcionadas por la SENPLADES.

2.4.3 Rectoría de la política pública en la Educación Superior

La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación – *SENESCYT*, es la encargada de ejercer la rectoría de la política pública en el campo de la educación superior, la ciencia, tecnología, innovación y los saberes ancestrales, coordinando y articulando las acciones entre el sector público y los sectores productivos públicos y privados.

⁴ SENPLADES- Plan Nacional para el Buen Vivir, pag 17

La Ley orgánica de Educación Superior vigente, establece al SENESCYT como administrador del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador (SNIESE), que es una herramienta tecnológica para la gestión de datos y difusión de información estadística que facilita la planificación institucional, el diseño de políticas y el monitoreo de las metas del Plan Nacional para el Buen Vivir.

A través del SNIESE, las Instituciones de Educación Superior deben entregar información de acuerdo a indicadores ya establecidos.

Y como ya se indicó, el organismo que se encarga de las acreditaciones es el *Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES)*.

2.4.4 Modelo de Evaluación y Acreditación Educativa

En el país antes de las nuevas disposiciones políticas y legales del actual gobierno (como las expuestas en párrafos anteriores), la entidad encargada de las acreditaciones de las universidades y politécnicas era Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (CONEA).

El Modelo de Evaluación y Acreditación Educativa que ha regido en el país es el promulgado por el CONEA, hasta la fecha no existe un nuevo modelo que lo reemplace, el cual deberá ser propuesto por el *CEAACES* (organismo que ha reemplazado al CONEA). Por tal razón y por lo pronto, el modelo CONEA es el único referente para las Universidades y Politécnicas del país.

El modelo CONEA presenta un Macro-proceso de evaluación como la secuencia de 3 grandes fases⁵ (se consideran procesos), los cuales se exponen en la Figura 2-3

Figura 2-3.- Procesos para acreditación



Fuente: Serie documentos técnicos del CONEA – Guía No. 1

⁵ El Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior – Documentos Técnicos del CONEA: sep-2003

- 1) El primer proceso que la Institución de Educación Superior debe realizar es la Autoevaluación, constituyéndose en un riguroso y sistemático examen con amplia participación de sus integrantes a través de un análisis crítico y un diálogo reflexivo sobre la totalidad de las actividades institucionales o de un programa específico, a fin de superar los obstáculos existentes y considerar los logros alcanzados, para mejorar la eficiencia institucional y alcanzar la excelencia académica.
- 2) La evaluación externa es el examen que el Organismo acreditador deberá realizar (antes CONEA ahora será el CEAACES) a las Instituciones de Educación Superior. Los lineamientos y mecanismo de cómo realizarse ésta evaluación deberán ser expuestos por el CEAACES.
- 3) La acreditación es la certificación que el Organismo acreditador confiere a una institución, carrera, programa o unidad académica del Sistema Nacional de Educación Superior, haciendo público al país, la claridad de su Visión, Misión, objetivos de calidad de sus procesos académicos, la eficiencia de su gestión, la coherencia de sus propósitos y recursos, investigación y planeamiento que garantice un desempeño sostenido de calidad de institución acreditada.

2.4.4.1 Modelo de Autoevaluación - CONEA

El modelo para autoevaluación propuesto por el CONEA se lo ilustra en la Figura 2-4.

Las fases de la autoevaluación presentes en todo el proceso, son tres: planificación, desarrollo y planes de mejoramiento (ver Figura 2-5). La primera se subdivide en capacitación inicial, organización, diseño del proyecto y socialización del diseño; la segunda en capacitación para la ejecución, ejecución, análisis y valoración de la información, preparación del borrador del informe, socialización del informe y elaboración del informe final; y, la tercera que está articulada a la planificación institucional e implementación de acciones.

Figura 2-4.- Modelo de Autoevaluación Institucional para Acreditación - CONEA

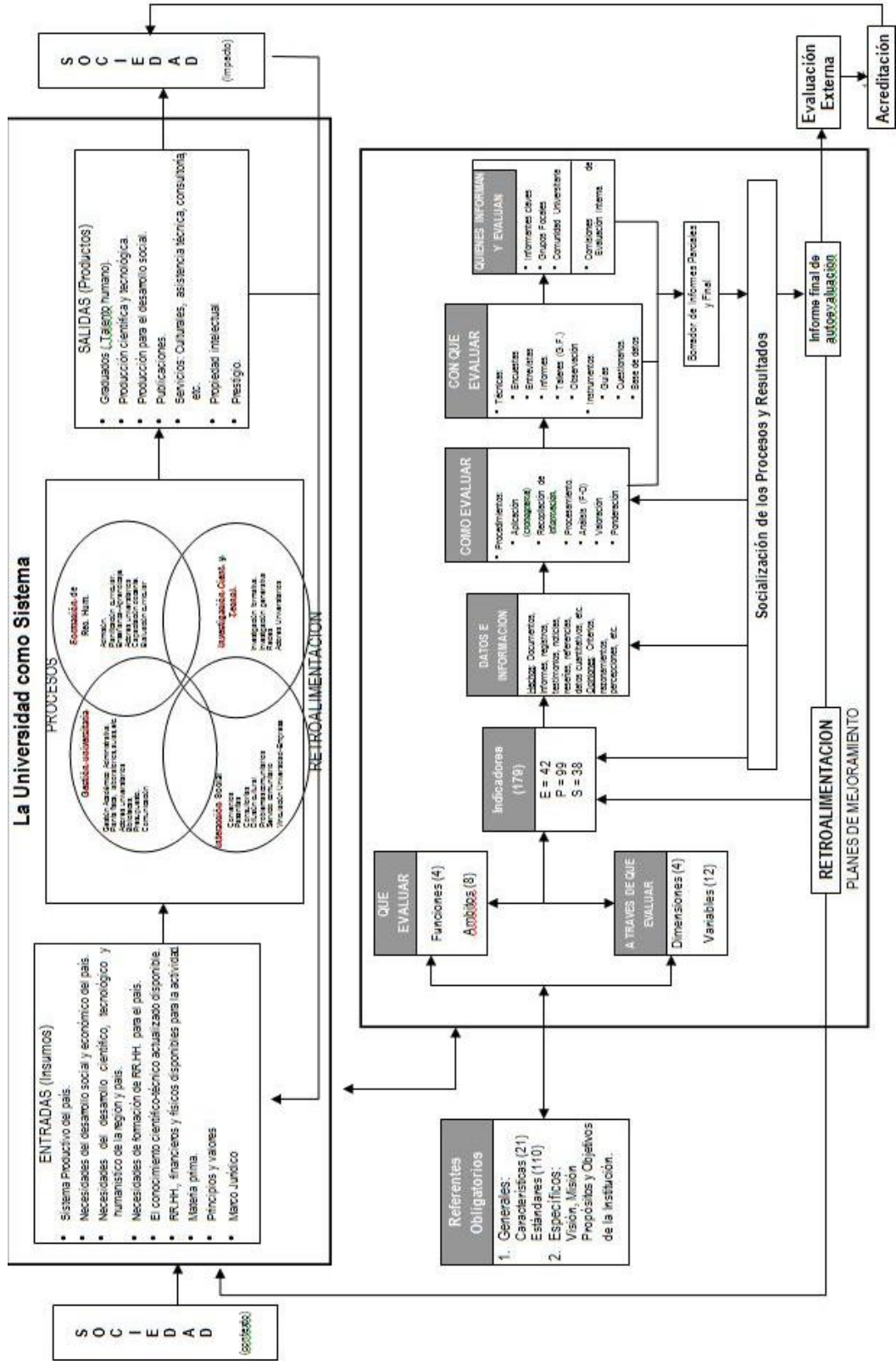
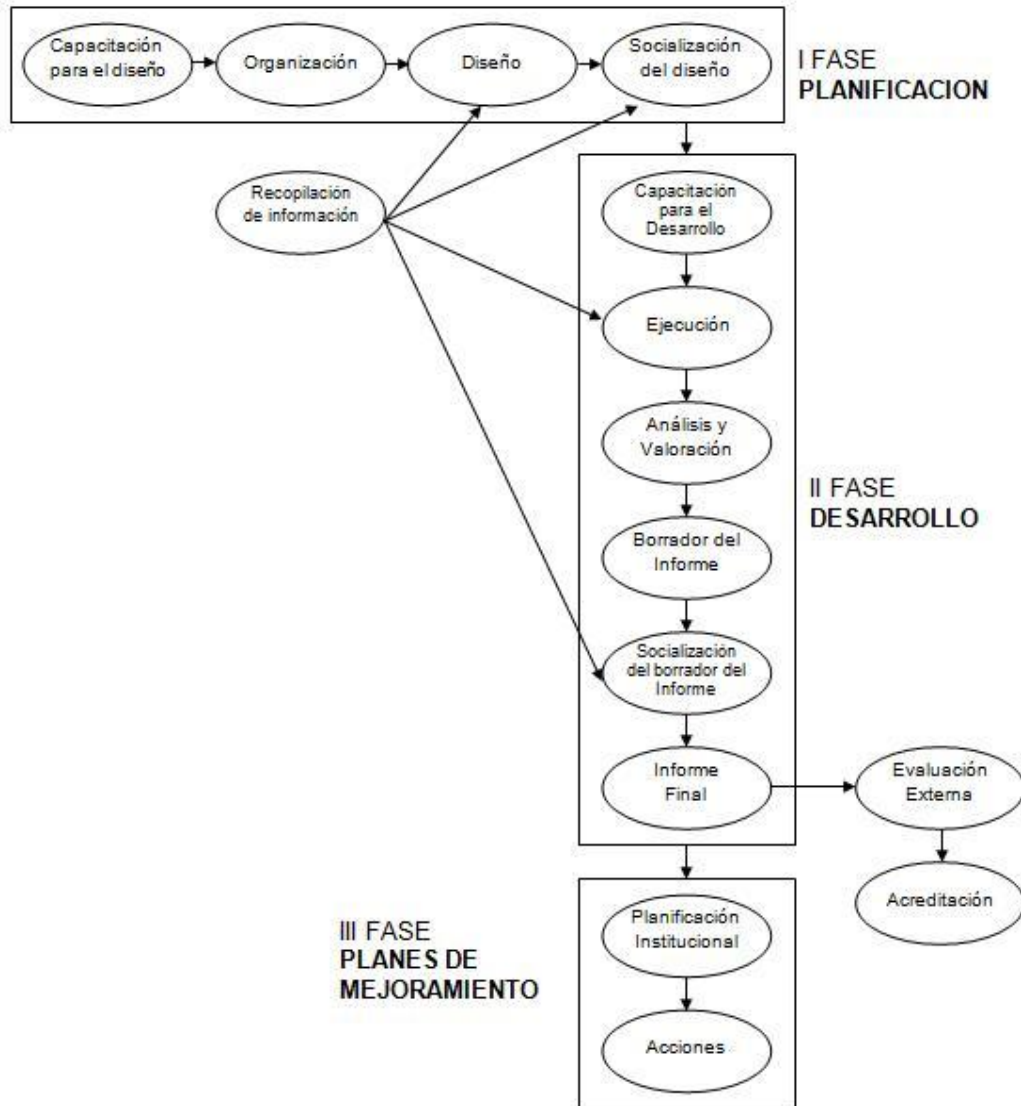


Figura 2-5.- Fases del proceso de Autoevaluación



Fuente: Serie documentos técnicos del CONEA – Guía No. 3

Qué se va a evaluar?

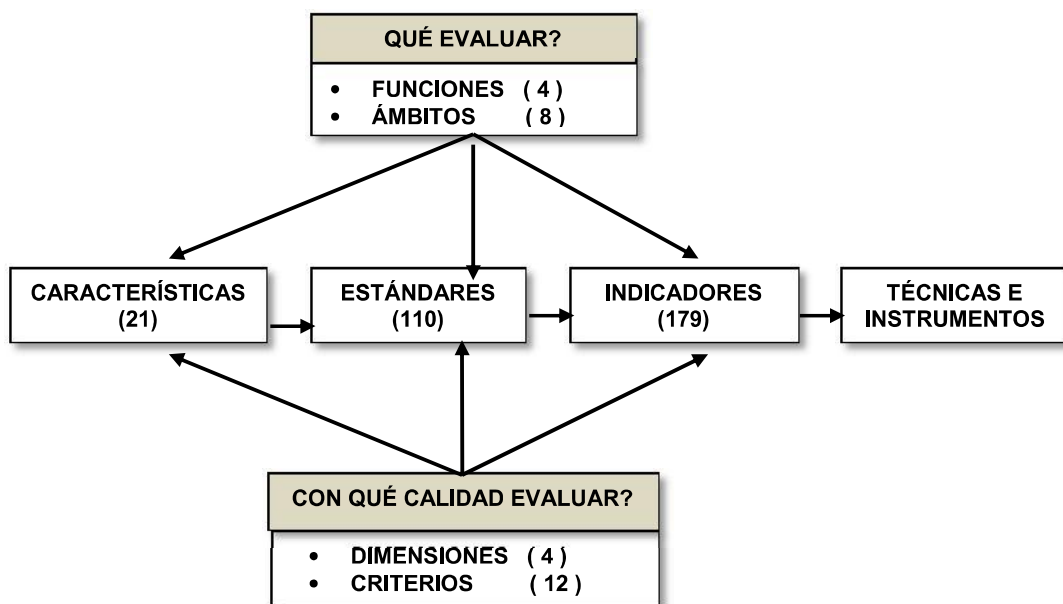
La base para la evaluación son las funciones de una Institución de Educación Superior, mismas que están plasmadas en la nueva Ley y que no han variado de la ley anterior. Éstas funciones son: docencia, vinculación con la sociedad e investigación; es así que, en el modelo CONEA se presentan las funciones mencionadas como la plataforma de análisis del modelo de evaluación. Pero además, se adiciona una cuarta función que es “Gestión Administrativa” (ver Figura 2-6); ya que está estrechamente interrelacionada con las otras funciones.

Figura 2-6.- Funciones de análisis



Fuente: Serie documentos técnicos del CONEA – Guía No. 3

Figura 2-7.- Cuadro resumen de la Autoevaluación Institucional- Modelo CONEA



Fuente: Presentación Alcides Aranda – Material maestría

2.5 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y SOLUCIÓN BUSINESS INTELLIGENCE

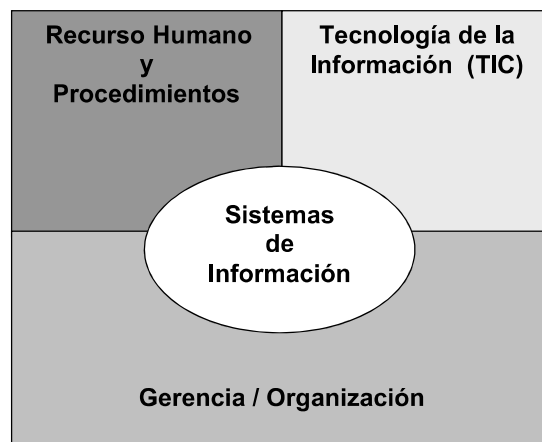
2.5.1 Sistema de Información

Los sistemas de información son parte clave de toda Organización. Cada vez es más complejo el desarrollo de un Sistema de información, ya que las organizaciones adoptan nuevos diseños administrativos para ser más competitivas y alcanzar los niveles de calidad que demanda el mercado actual.

Un sistema de Información conjuga con tres elementos:

- El recurso humano y los procedimientos operacionales
- La Gerencia, establece las estrategias organizacionales, además asignan los recursos humanos y económicos.
- La tecnología de la Información que es la que mantienen unida a la organización (ver Figura 2-8).

Figura 2-8.- Elementos de un sistema de información



Elaboración: Ivonne Rodríguez

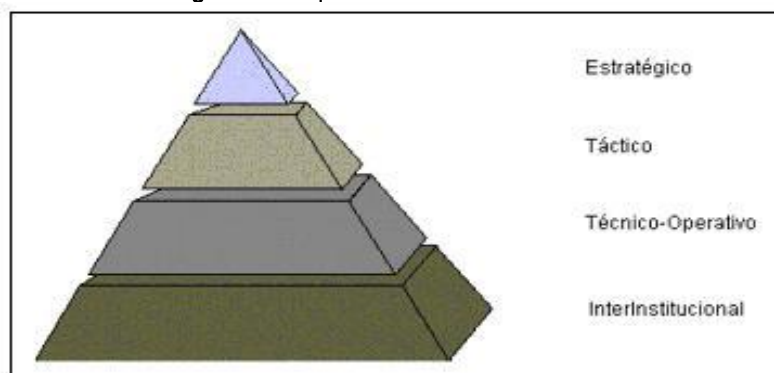
✓ **Sistemas de Información**

- Un sistema de información (SI) es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.
- Los elementos que integran un sistema de información son el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar, los recursos humanos que interactúan con el Sistema, y los procesos que se realizan en el sistema de

información que básicamente son cuatro: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Un SI puede ser uno de los siguientes tipos: estratégico, táctico, técnico operativo e institucional, como se ilustra en la Figura 2-9.

Figura 2-9.- Tipo de Sistemas de Información



- SI Interinstitucionales: está surgiendo actualmente, es consecuencia del desarrollo organizacional orientado a un mercado de carácter global. El INTERNET que se convierten en vehículo de comunicación entre la organización y el mercado.
- SI Táctico: soportar las actividades de coordinación de actividades y manejo de documentación, definidos para facilitar consultas sobre información almacenada en el sistema, proporcionar informes y, en resumen, facilitar la gestión independiente de la información por parte de los niveles intermedios de la organización. Ejm: Sistemas Ofimáticos (OA), Sistemas de Transmisión de Mensajería (E-mail y Fax Server), coordinación y control de tareas (WorkFlow) y tratamiento de documentos (Imagen, Trámite y Bases de Datos Documentarios).
- SI Estratégico: orientados a soportar y apoyar la toma de decisiones. Ejm: los Sistemas de Información Gerencial (MIS), Sistemas de Información Ejecutivos (EIS), Sistemas de Soporte de Decisiones (DSS)
- SI Técnicos Operativos: Llamados sistemas transaccionales u operacionales. Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización. Son intensivos en entrada y salida de información

✓ **Tecnología de la Información**

Un Sistema de Información hace uso de la Tecnología de la Información (*hardware, software* y redes de comunicación), mediante la cual fluyen los documentos, facilitan la coordinación, y apoyan la realización de actividades. Es decir, son los que materializan la organización como una red.

La tecnología de la Información (TI) es la que mantienen unida a la organización, apoya sus estrategias. Es el medio por el cual la gerencia controla, administra y guía.

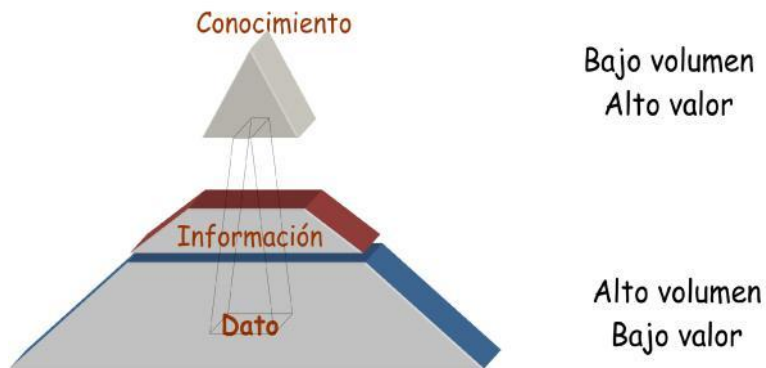
2.5.2 Business Intelligence

Las Organizaciones que desean asegurar o mejorar su posición competitiva, deben comenzar por la concepción, definición y ejecución más eficiente y efectiva de sus Proyectos-entiéndase como tal, toda actividad que tenga un inicio, un final y requiera determinados recursos para ser realizado en un tiempo determinado y con una calidad especificada o acordada; en consecuencia, deben valorizar cada día más la información, el conocimiento y la inteligencia como recursos estratégicos y fuentes de ventajas competitivas. Esto obliga a los líderes empresariales o de Equipos de Proyectos a saber diferenciar los conceptos claves de: datos e información de conocimiento e inteligencia. Es importante comprender que la inteligencia favorece el análisis de alternativas, a partir de datos e informaciones para que la gerencia pase a tomar decisiones. Por esto, frente a los fenómenos globales de hipercompetitividad e hiperinformación las Organizaciones necesitan monitorear estratégicamente todos los aspectos relevantes que surjan en su ambiente de negocios, comercial o cualesquiera otros y procesarlos e interpretarlos adecuadamente y finalmente ponerlo a disposición de quienes necesiten de su conocimiento.

Las empresas han comprendido que uno de sus principales activos es la información con la cuentan y aún más, la administración de esta información, es por ello que requieren el tener información personalizada de acuerdo a las necesidades de los perfiles que laboran en ella, que sea fácil de entender y que se pueda obtener oportunamente.

Debido a esto, la necesidad de sistemas que administren de manera inteligente la información es un requerimiento mandatorio para muchas de ellas. Como muestra la Figura 2-10 la filosofía del BI inicia por el dato propiciando el conocimiento para la toma de decisiones.

Figura 2-10.- Del dato al conocimiento – filosofía BI



Elaboración: Ivonne Rodríguez

✓ **Problemas que enfrentan las empresas**

Entre los problemas que afrontan las empresas actualmente, podemos mencionar:

- Sobrecarga de información
- Mucha información genérica
- Ausencia de información personalizada y/o relevante para los distintos perfiles que existen en un negocio
- Falta de retroalimentación oportuna para la mejora de los negocios

✓ **Definición de BI**

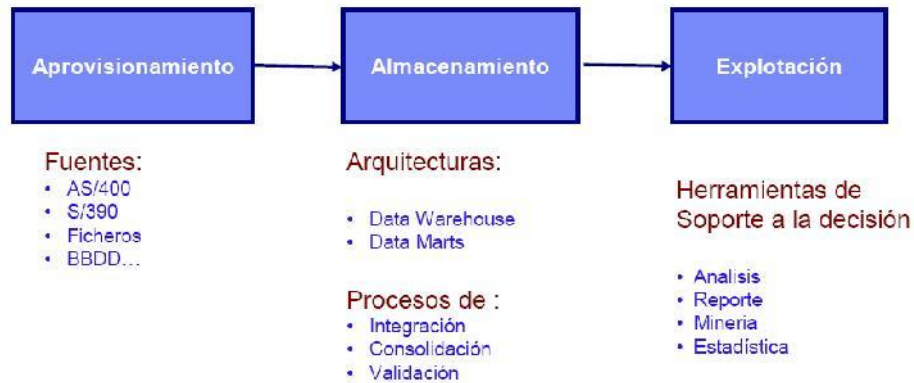
De la literatura investigada se han obtenido las siguientes definiciones de BI:

- Business Intelligence (BI) es un sistema de información que se conforma de varias tecnologías utilizadas para implementar soluciones orientadas al usuario final que tienen la capacidad de convertir datos que cada empresa produce diariamente en información activa que permita conseguir el éxito, describiendo ventajas y mejorando la toma de decisiones.
- Business Intelligence es un concepto que integra funciones tales como el acceso de datos, reporte, explotación, pronóstico y análisis. De manera que se ha convertido en un apoyo indispensable para la Toma de Decisiones.
- Se refiere a las tecnologías aplicaciones y prácticas para la recolección , integración, análisis y presentación de la información empresarial y a veces también a la información en sí misma”

✓ Componentes de una solución BI

Conceptualmente, BI es una solución modular con tres componentes básicos: Aprovisionamiento o fuentes, Almacenamiento y la Explotación, como indica la Figura 2-11.

Figura 2-11.- Componentes de una solución BI



Fuente: Presentación (Briefing) IBM - 2007

2.5.3 Arquitectura de una solución BI

Un BI se compone de diferentes tecnologías que se integran para formar una solución empresarial. Sus componentes se orientan a transformar los datos en información oportuna y confiable para el usuario final.

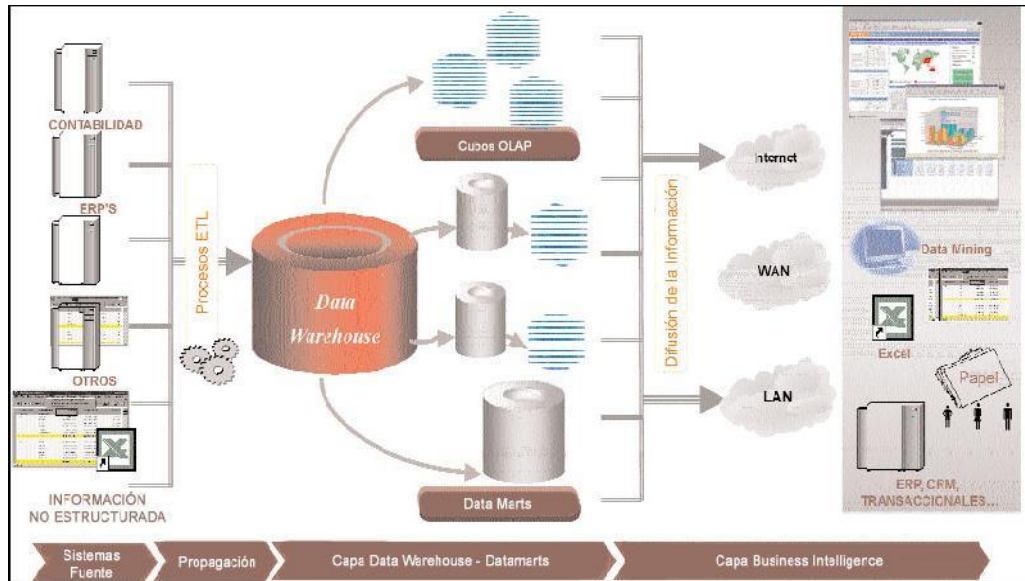
Una Arquitectura BI se divide en 3 capas: Sistemas Fuentes, Capa Data Warehouse y la Capa BI (ver Figura 2-12).

✓ Capa de los Sistemas Fuentes

Los datos administrados por los sistemas de aplicación operacionales son la fuente principal de datos para el data warehouse. Estos sistemas son los encargados de recolectar información diaria de las tareas operativas de la organización.

Estos datos operacionales constituyen la base de todo sistema business Intelligence ya que de estos dependen la calidad de información que se entregue al usuario final. En muchas ocasiones también se requiere de datos externos para alimentar al sistema como hojas electrónicas, archivos de texto, debido a que algunas áreas de la institución no se encuentran automatizadas por lo que no cuentan con un sistema transaccional donde almacenar los datos.

Figura 2-12.- Arquitectura de una solución BI



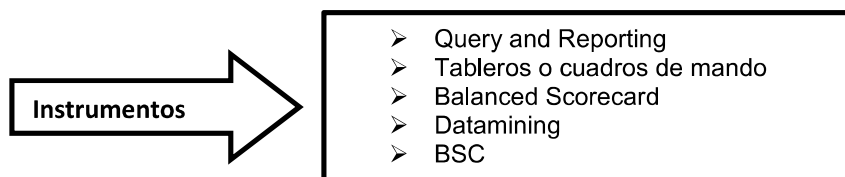
Fuente: Business Intelligence Roadmap

✓ **Capa Data Warehouse**

La capa data warehouse es el centro de la arquitectura en un sistema business intelligence, que se encarga de organizar y almacenar los datos para el análisis de los mismos.

✓ **Capa BI**

Tenemos herramientas necesarias para comprender los datos y utilizarlos para tomar decisiones inteligentes. Proporcionan toda la funcionalidad de análisis y creación de informes empresariales dirigidos a una amplia gama de posibles usuarios.

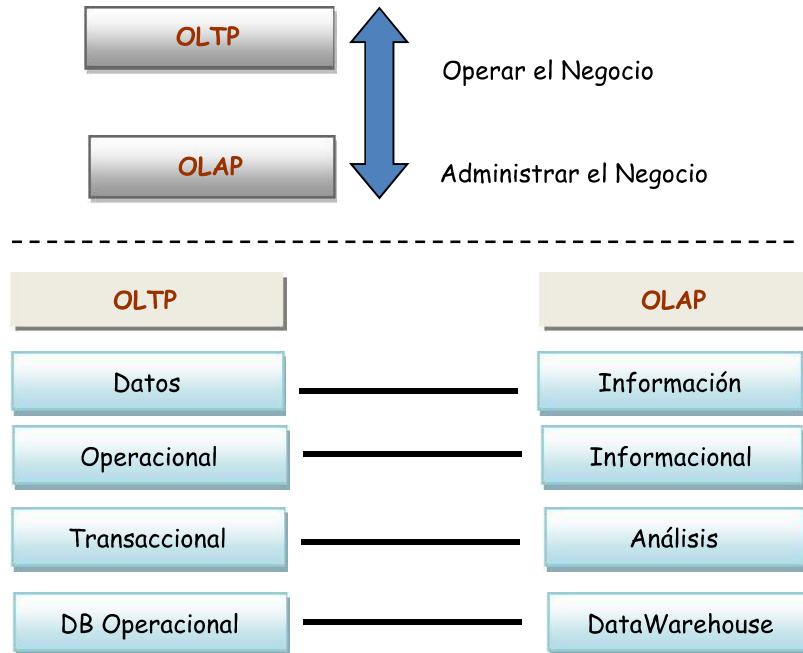


2.5.4 Tecnología OLAP y OLTP

La tecnología OLTP (On Line Transactional Processing: Procesamiento Transaccional en línea) se orienta hacia la operación de negocio, mientras que la tecnología OLAP (On Line

Analitical Processing : Procesamiento analítico en línea) se orienta hacia la administración del negocio.

Figura 2-13.- Orientación de las tecnologías OLAP y OLTP



Elaboración: Ivonne Rodríguez

Tabla 2-1.- Características de las Tecnologías OLAP y OLTP

	OLTP (On Line Transactional Processing)	OLAP (On Line Analytical processing)
Usuario típico	Empleados	Gerentes o analistas
Uso del sistema	Operación día a día	Análisis del negocio
Interacción con el usuario	Predeterminada	Ad-hoc
Datos	Datos actuales	Datos actuales + históricos
Características de los datos	Atómicos	Resumidos
Características del trabajo	Lectura/escritura	Lectura (excepto actualizaciones off-line)
Unidad de trabajo	Transacción	Query
Procesamiento	Orientado a procesos	Orientado a requerimientos
Actualizaciones	Un registro a la vez	Varios registros a la vez

2.5.5 Metodologías para Business Intelligence

Cuando se buscan metodologías para la implementación de BI, éstas se enfocan principalmente en el diseño del DataWarehouse donde se almacenará los datos para la toma de decisiones.

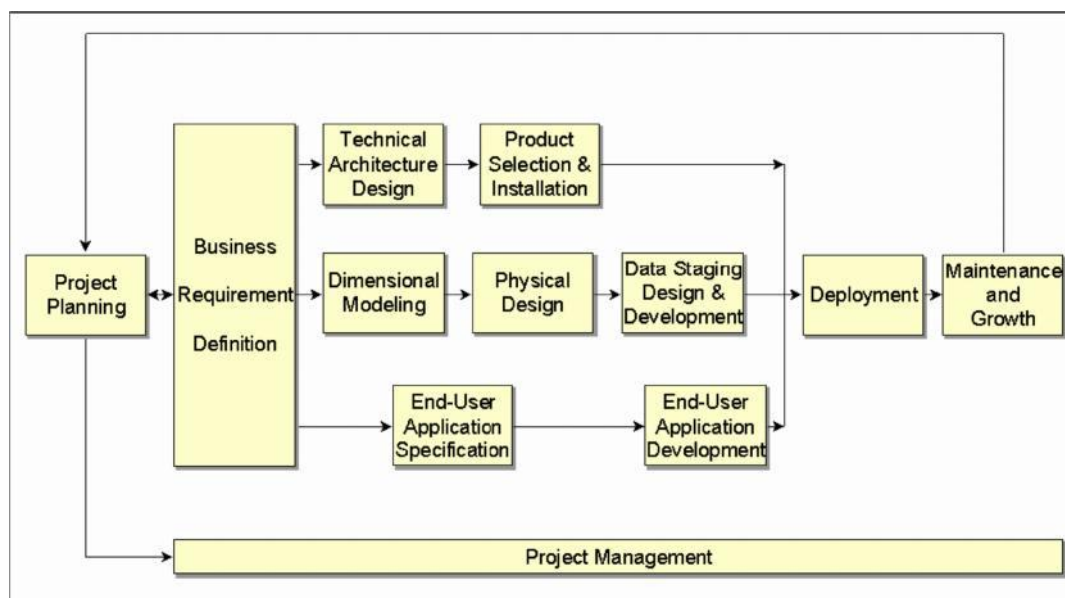
Entre las metodologías más difundidas en el mercado y en Internet, tenemos: la metodología de Ralph Kimball, Bill Inmon, HEFESTO y Crisp-Dm

1. Metodología de Ralph Kimball: Business Dimensional Lifecycle.

Metodología Business Dimensional Lifecycle (BDL) enfocada a la construcción de un Datawarehouse

Ralph Kimball, es reconocido como uno de los padres del concepto de Data Warehouse, se ha dedicado desde hace ya más de 10 años al desarrollo de su metodología para que este concepto sea bien aplicado en las organizaciones.

Figura 2-14.- Metodología Business Dimensional Lifecycle (BDL) - Ralph Kimball

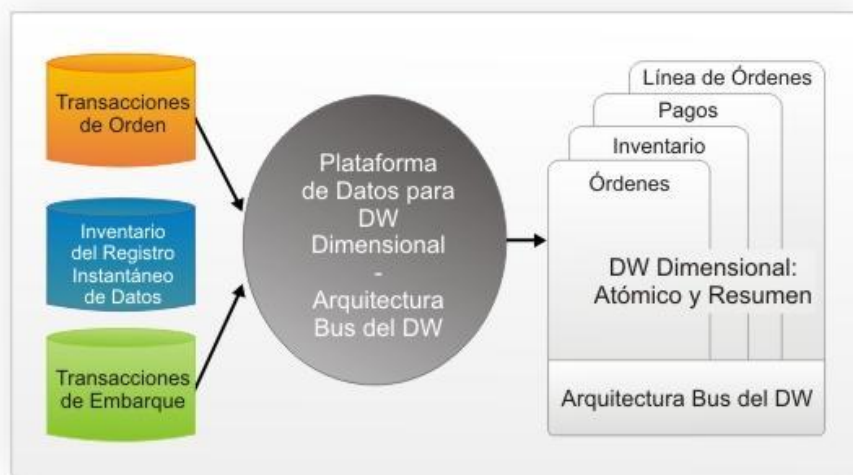


Fuente: Kimball, Ralph, *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*.

Enfoque del Paradigma Ralph Kimball

El Data Warehouse es un conglomerado de todos los Data Marts dentro de una empresa, siendo una copia de los datos transaccionales estructurados de una forma especial para el análisis, de acuerdo al Modelo Dimensional (no normalizado), que incluye: las dimensiones de análisis y sus atributos, su organización jerárquica, así como los diferentes hechos de negocio que se quieren analizar. Por un lado tenemos tablas para representar las dimensiones y por otro lado tablas para los hechos (las facts tables). Los diferentes Data Marts están conectados entre sí por la llamada **bus structure**, que contiene los elementos anteriormente citados a través de las dimensiones conformadas (que permiten que los usuarios puedan realizar queries conjuntos sobre los diferentes data marts, pues este bus contiene los elementos en común que los comunican). Una dimensión conformada puede ser, por ejemplo, la dimensión cliente, que incluye todos los atributos o elementos de análisis referentes a los clientes y que puede ser compartida por diferentes data marts (ventas, pedidos, gestión de cobros, etc).

Figura 2-15.- Enfoque Kimball - Arquitectura Bus del DW



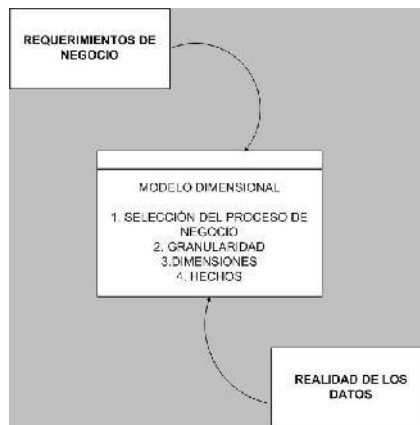
Fuente: <http://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimensional/>

Este enfoque también se referencia como **Bottom-up**, pues al final el Datawarehouse Corporativo no es más que la unión de los diferentes datamarts, que están estructurados de una forma común a través de la bus structure. Esta característica le hace más flexible y sencillo de implementar, pues podemos construir un DataMart como primer elemento del sistema de análisis, y luego ir añadiendo otros que comparten las dimensiones ya definidas o incluyen otras nuevas. En este sistema, los procesos ETL extraen la información de los sistemas operacionales y los procesan igualmente en el area stage (DSA), realizando

posteriormente el llenado de cada uno de los DataMart de una forma individual, aunque siempre respetando la estandarización de las dimensiones (dimensiones conformadas).

El modelado dimensional que propone Kimball incluye las 4 fases (ver Figura 2-16), que son: *Selección del proceso de negocio, definición de la granularidad de la información, elección de las dimensiones de análisis e identificación de los hechos o métricas.* Igualmente define el tratamiento de los cambios en los datos a través de las *Dimensiones Lentamente Cambiantes (SCD).*

Figura 2-16.- Modelado Dimensional - Kimball



Fuente: <http://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimensional/>

2. Enfoque de Paradigma Bill Inmon

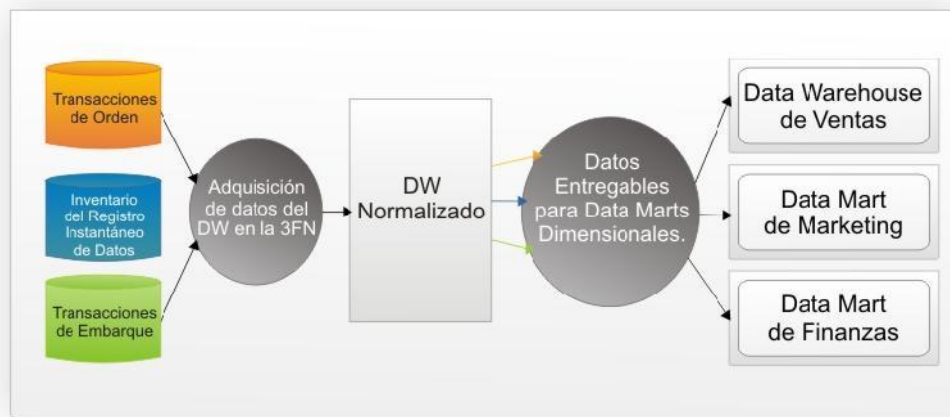
Bill Inmon proyecta la necesidad de transferir la información de los diferentes OLTP (Sistemas Transaccionales) de las organizaciones a un lugar centralizado donde los datos puedan ser utilizados para el análisis (sería el CIF o Corporate Information Factory). Y, debe tener las siguientes características:

- **Orientado a temas.-** Los datos en la base de datos están organizados de manera que todos los elementos de datos relativos al mismo evento u objeto del mundo real queden unidos entre sí.
- **Integrado.-** La base de datos contiene los datos de todos los sistemas operacionales de la organización, y dichos datos deben ser consistentes.
- **No volátil.-** La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas.

- **Variante en el tiempo.**- Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones.

La información ha de estar a los máximos niveles de detalle. Los Data Warehouse departamentales o datamarts son tratados como subconjuntos de este Data Warehouse corporativo, que son construidos para cubrir las necesidades individuales de análisis de cada departamento, y siempre a partir de este Data Warehouse Central (del que también se pueden construir los ODS: Operational Data Stores o similares); como se resumen en la Figura 2-17.

Figura 2-17.- Enfoque Inmon – DW Corporativo



Fuente: <http://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimensional/>

El enfoque Inmon también se referencia normalmente como **Top-down**. Los datos son extraídos de los sistemas operacionales por los procesos ETL y cargados en las áreas de stage, donde son validados y consolidados en el DWH corporativo, donde además existen los llamados metadatos que documentan de una forma clara y precisa el contenido del DWH. Una vez realizado este proceso, los procesos de refresco de los DataMart departamentales obtienen la información de él, y con las consiguientes transformaciones, organizan los datos en las estructuras particulares requeridas por cada uno de ellos, refrescando su contenido.

La metodología para la construcción de un sistema de este tipo es la habitual para construir un sistema de información, utilizando las herramientas habituales (esquema Entidad Relación, DIS:Data Item Sets, etc). Para el tratamiento de los cambios en los datos, usa la *Continue and Discrete Dimension Management* (inserta fechas en los datos para determinar

su validez para las Continue Dimension o bien mediante el concepto de snapshot o foto para las Discrete Dimension).

En resumen el enfoque Inmon propone una arquitectura *hub and spoke*, donde las bases de esta arquitectura nace de la visión corporativa o empresarial de los datos. Se mantiene una estructura centralizada y normalizada de los datos, desde los cuales se alimentan los datamarts dependientes.

Al tener este enfoque global, es más difícil de desarrollar en un proyecto sencillo (pues estamos intentando abordar el “todo”, a partir del cual luego iremos al “detalle”).

3. HEFESTO: Metodología propia para la Construcción de un Data Warehouse

HEFESTO es una metodología propia, cuya propuesta está fundamentada en una muy amplia investigación, comparación de metodologías existentes, experiencias propias en procesos de confección de almacenes de datos.

Figura 2-18.- Metodología HEFESTO



Fuente: <http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto>

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MARCO HIPOTÉTICO

El tipo de estudio que se aplica en el presente proyecto es Descriptivo con elementos Correlacionales. Con este estudio se mide (describe) conceptos o variables y, para éste caso con cierto grado de relación.

3.1.1 Sistema de Hipótesis

La implementación de Business Intelligence en la ESPOCH mejorará la productividad de la Gestión Institucional.

3.1.2 Operacionalización de las Variables

De acuerdo a la hipótesis planteada se han identificado dos variables:

Variable Independiente:

- Implementación de Business Intelligence

Variable Dependiente:

- Productividad de la Gestión Institucional.

a) OPERACIONALIZACIÓN CONCEPTUAL

Tabla 3-1.- Operacionalización Conceptual de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
Implementación de Business Intelligence	<u>Business Intelligence</u> Solución Tecnología (TI) que proporciona información para la toma de decisiones tácticas y estratégicas <u>Sistemas de Información Estratégico</u> Orientado a soportar y apoyar la toma de decisiones
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
Productividad de la Gestión Institucional	<u>Gestión de la calidad</u> Filosofía, estrategia que permite mejorar la efectividad organizacional. La mejora de la calidad aumenta el desempeño. Una cultura de calidad conlleva a la productividad.

b) OPERACIONALIZACIÓN METODOLÓGICA

La operacionalización metodológica de las variables se lo demuestra mediante la Tabla 3-2:

Tabla 3-2.- Operacionalización Metodológica de las variables

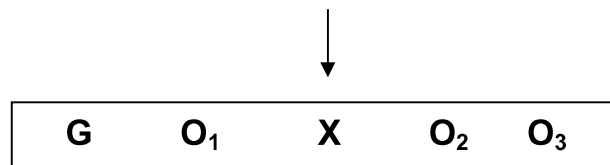
HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES	INSTRUMENTOS
<p>La implementación de Business Intelligence en la ESPOCH mejorará la productividad de la Gestión Institucional.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Implementación de Business Intelligence</p>	<p>Nivel de Satisfacción</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción con los Sistemas transaccionales actuales 2. Funcionalidad BI 	<p>Encuesta</p> <p>Observación</p>
	<p>Variable Dependiente</p> <p>Productividad de la Gestión Institucional.</p>	<p>Relación en el consumo de Recursos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Tiempo del proceso en la provisión de la información desde las fuentes operacionales 4. Recurso humano destinado en la recopilación de información para entrega al SENESCYT 	<p>Entrevistas</p> <p>Observación</p> <p>Talleres de Trabajo</p> <p>Matrices de Relación</p> <p>Fichas técnicas</p> <p>Mapeo de procesos</p> <p>Diagramas de flujo</p>

3.2 MARCO METODOLÓGICO

3.2.1 Diseño de la Investigación

La presente investigación aplica un diseño cuasiexperimental ya que los sujetos no son elegidos al azar, sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento; es decir, son grupos intactos. En este diseño se cuenta con dos variables (grado dos), una independiente y otra dependiente, donde la variable independiente se manipula del modo “Presencia-Ausencia”, para luego medir la variable dependiente y así observar su comportamiento.

El esquema a seguir en el diseño cuasiexperimental es mediante series cronológicas a un solo grupo con una preprueba y varias postpruebas, como se lo indica a continuación:



G: Grupo de sujetos

X: Tratamiento o estímulo (Variable Independiente)

O: Una medición a los sujetos de un grupo

Previo a exponer un grupo (G) a la presencia de la variable independiente (X), se aplica una medición (preprueba: O₁). Después del estímulo se aplica otras mediciones (postprueba: O₂, O₃, O₄).

Se utiliza series cronológicas con preprueba, y varias postpruebas a un sólo grupo en vista que es necesario analizar efectos en el mediano y largo plazo, ya que la influencia de la Variable Independiente sobre la Dependiente seguirá manifestándose en el futuro.

Los argumentos que se establecen en la investigación son los siguientes:

- La investigación se realiza en base a los problemas detectados en los sistemas de información desarrollados sin enmarcarse en el contexto de los procesos de negocio.
- Se formulan los objetivos de la investigación que resolverán el problema de la falta de una metodología moderna que permita el desarrollo de sistemas de información más coherentes con la realidad del negocio.

- Se justifica las razones por las cuales se propone la presente investigación
- Se elabora un marco teórico que apoya y fundamenta la ejecución del trabajo de investigación
- Se plantea una hipótesis la cual es una posible respuesta al problema planteado
- Se desarrolla una propuesta Metodológica para la implementación de Business Intelligence como apoyo a la gestión de la calidad en la ESPOCH.
- Se propone la operacionalización de variables en base a la hipótesis planteada
- Se realiza la recolección de datos de los índices e indicadores mediante instrumentos que han demostrado validez y confiabilidad
- Se realiza el análisis e interpretación de los datos para sustentar la prueba de la hipótesis con los resultados obtenidos
- Se elabora las conclusiones y recomendaciones producto de la investigación realizada.

3.2.2 Selección de la Muestra

En esta investigación se utiliza dos muestras No Probabilísticas, una diferente para cada variable, de la siguiente manera:

A. VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)

Población : Funcionarios de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Muestra : 15 sujetos del Personal Administrativo y personal Académico de la ESPOCH, y que están involucrados en el proceso de recolección de información para entregar a entidades externas. Esta muestra está distribuida de la siguiente forma:

Tabla 3-3.- Distribución de la Muestra de la Variable Independiente

UNIDAD	ADMINISTRATIVA OPERATIVA	ADMINISTRATIVA ESTRATÉGICA	ACADEMICA OPERATIVA	ACADÉMICA ESTRATÉGICA	TOTAL
PLANIFICACIÓN	2	1			3
EVALUACIÓN	1	1			2
DESITEL	2				1
SECRETARÍA ACADÉMICA			2	1	2
DESARROLLO HUMANO	1	1			2
FINANCIERO	1				
FIE (Facultad de Informática y Electrónica)				2	1
TOTAL	7	3	2	3	15
%	33%	27%	20%	20%	100%

A. VARIABLE DEPENDIENTE (VD)

Población : Procesos para el manejo de información en la ESPOCH

Muestra : Proceso:

ENTREGA DE INFORMACIÓN PARA ENTIDADES EXTERNAS – SNIESE Indicadores Gestión Académica modalidad presencial - Matriz
--

Cabe mencionar que la información requerida por la SNIESE corresponde al año 2010.

3.2.3 Técnicas e Instrumentación de Recolección de Datos

De acuerdo a la naturaleza de esta investigación las técnicas y los instrumentos de recolección de datos utilizados son:

- Observación
- Talleres de Trabajo
- Cuestionarios : preguntas cerradas, con niveles de medición nominal y ordinal
- Encuesta
- Entrevistas
- Matrices de Relación
- Fichas técnicas
- Mapeo de procesos - Diagramas de flujo

El modelo de encuesta aplicada para medir el nivel de satisfacción de la variable independiente se encuentra en el anexo 1.

La aplicación de las fichas técnicas y matrices de relación se muestra en el capítulo 4, en la sección relativa a la variable dependiente. Mientras que los diagramas de flujo aplicados se los encuentran en el anexo 2.

3.2.4 Valoración de los instrumentos

La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir⁶.

Los instrumentos de este proyecto de tesis han sido validados a través del juicio de un experto con experiencia en el área de conocimiento al que está enfocada la investigación.

Con respecto a la confiabilidad de los instrumentos, éstos han sido sometidos a pruebas previamente en proyectos de la misma área de conocimiento, Por mencionar, los proyectos: “SISTEMA DE INTERCONECTIVIDAD DE LAS BASES DE DATOS DE LOS BENEFICIARIOS DE PROGRAMAS SOCIALES – RIPS”, y “SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA CTEA ARTICULADO AL SNI”.

Respecto a las herramientas de calidad que se aplican, son estándar en el tratamiento de problemas.

3.2.5 Escenario del Experimento

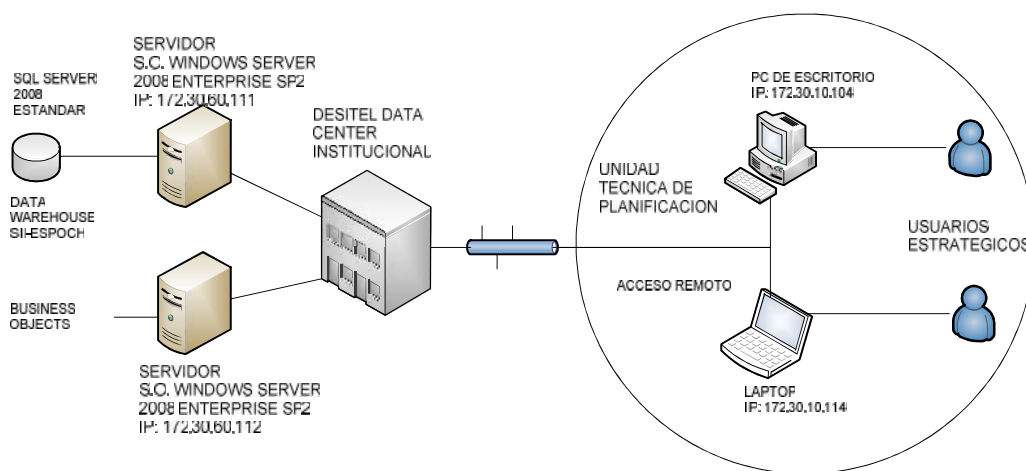
El escenario del experimento se lo resumen en la siguiente tabla:

Productividad de la Gestión Institucional	<p>ESCENARIO 1: (Antes del experimento) Proceso manual Mide Recurso Humano Mide Tiempo de recolección de información</p>
	<p>ESCENARIO 2: (Después del experimento) SII-ESPOCH: Indicadores Gestión Académica modalidad presencial - Matriz Mide Recurso Humano considerando todas las Áreas de Gestión Mide Tiempo considerando indicadores de Gestión Académica modalidad presencial - Matriz</p>

⁶ Hernández, Fernandez y Baptista (1998), pag. 243

La infraestructura en la que se ha instalado el SII-ESPOCH para el experimento se la expone en Figura 3-1.

Figura 3-1.- Infraestructura del escenario para la implementación del SII-ESPOCH



Características de los servidores

CARACTERISTICAS DE LOS SERVIDORES	
SERVIDOR	SERVIDOR BLADE HP EVA 4400, montados sobre un chasis HP C7000
PROCESADORES	Intel(R) Xeon (R) CPU X5460 @3.16GHz, 3.17GHz (2 procesadores)
RAM	8 GB
DISCO DURO	120 GB
SISTEMA OPERATIVO	WINDOWS SERVER 2008 ENTERPRISE SP 2 de 32 bits

Estos servidores alojan:

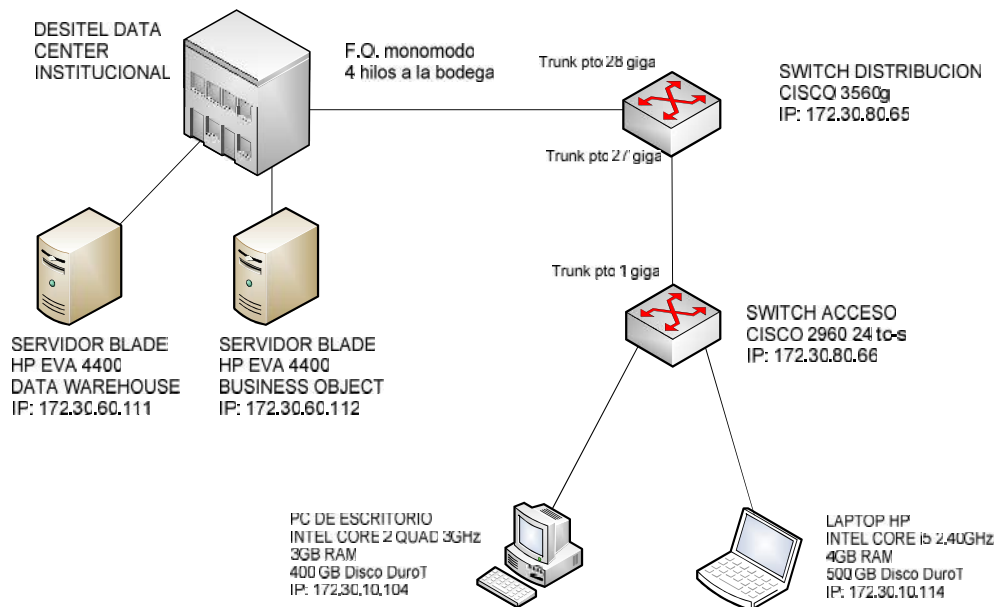
- El primero almacena el DATA WAREHOUSE SII-ESPOCH, en SQL SERVER 2008, con la dirección IP:712.30.60.111
- El segundo servidor aloja la aplicación SAP Business Objects Edge ver 3.1 (BO), con la dirección IP:712.30.60.112

Descripción de la red

El escenario trazado para el proyecto de tesis incluye la red Institucional. De ésta forma, el SII-ESPOCH actualmente se está ejecutando en la red que se muestra en la Figura 3.2 y que tiene las siguientes técnicas:

- Sobre el Departamento de Sistemas y Telemática se encuentran los servidores que almacenan el Data Warehouse y Business Objects.
- A continuación se encuentra el Switch de Distribución CISCO 3560g, IP de VLAN 172.30.80.65, con puertos GigaEthernet Trunk 28 y 27, que se conectan con un Switch de Acceso CISCO 2960 24 tc-s (puerto GigaEthernet Trunk 1) con IP 172.30.80.66, mediante el cual se permite el acceso de las máquinas de la Unidad Técnica de Planificación a los servidores ubicados en el DESITEL.

Figura 3-2.- Descripción de la Red del SII-ESPOCH



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN

Las universidades presentan estructuras rígidas y son presionadas por el entorno cambiante, lo que afecta la calidad en ellas. Las Tecnologías de la Información (TI) son indiscutiblemente herramientas indispensables para generar ventaja competitiva. Es posible aprovechar las características de las TI y utilizar modelos de autoevaluación para mejorar la gestión de la calidad (Total Quality Management – TQM) en las universidades.

Mediante éste trabajo se establece un enlace entre TQM (Gestión de la calidad total) y TI (Tecnología de la Información) no solo para la ESPOCH sino para cualquier otra organización.

La informática cumple un papel crucial en el desempeño de la organización, pero también puede bloquear al cambio y no dar los resultados esperados; quizás es porque en el desarrollo de los sistemas de Información no se identifican los problemas en el contexto del negocio.

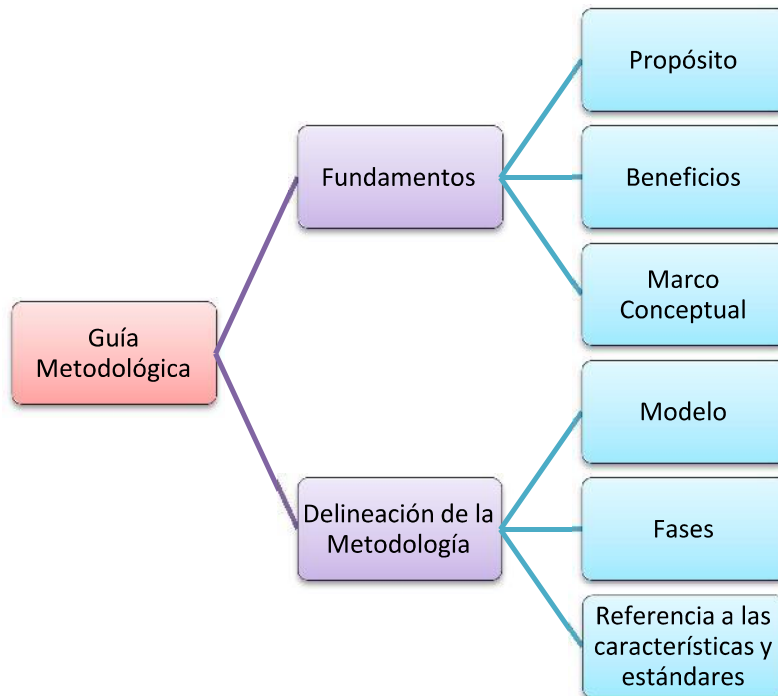
La evaluación de la calidad en las instituciones de educación superior puede compartir algunos rasgos con los procesos de evaluación de otro tipo de instituciones, como las empresas, pero también tiene características propias que no pueden ser atendidas de la misma manera, sobre todo en los procesos propiamente académicos o formativos. Por lo tanto, es más adecuado utilizar modelos desarrollados específicamente para la educación superior.

La propuesta metodológica se basa en el uso de indicadores como mecanismo de medición a la gestión en una Institución de educación superior. De manera que, se cuenten con un modelo coherente y funcional de control para las diferentes áreas del quehacer académico. El modelo está basado en el concepto estratégico a nivel funcional y en las dimensiones que rigen la evaluación de la calidad de la educación según lineamientos gubernamentales.

4.2 GUÍA METODOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

La guía metodológica para la implementación de BI en la ESPOCH se estructura como se indica en la figura:

Figura 4-1.- Estructura de la Guía Metodológica



Elaboración: Ivonne Rodríguez

4.2.1 Fundamentos

4.2.1.1 Propósito de la metodológica

Para implementar una solución tecnológica se requiere de una metodología, pero dadas las características de una Institución de Educación Superior con sus problemas y necesidades, ésta metodología debe contemplar adicionalmente aspectos relevantes a la gestión de la calidad (TQM).

Mediante la metodología planteada y descrita en ésta guía, se propone implementar el Sistema de Información Institucional para la ESPOCH (SII-ESPOCH); de manera que, éste se constituya en una herramienta Tecnológica orientada al análisis que sirva de apoyo a la gestión de la calidad en la ESPOCH.

4.2.1.2 Beneficios

- La ESPOCH se encuentra inmersa en un ambiente cada vez más competitivo, en donde las nuevas tecnologías y la gran cantidad de información disponible referentes a los ámbitos académicos, financieros, y demás aspectos que coadyuvan para su desarrollo; obligan a sus directivos a gestionar los recursos de información de manera más rápida, estratégica y efectiva. Es por ello trascendental, contar con una herramienta sólida que les asista en la toma de decisiones; el Sistema de Información Institucional (SII-ESPOCH) se constituirá en esta herramienta de apoyo, cuya principal funcionalidad será gestionar información institucional de relevancia, de forma ágil, confiable, precisa y oportuna.
- La tecnología BI del SII-ESPOCH, facilitará tomar decisiones en cuanto a la gestión de la calidad con el menor grado de incertidumbre posible y bajo ambientes controlados, permitiéndole a una Institución de Educación Superior ser preactiva.
- En la siguiente tabla se resume lo que SI se espera del Sistema de Información, y en contraste también se recalca lo que NO.

SI	NO
Detectar y evidenciar el problema, identificando el área responsable	Solucionar problemas que se generan en las diferentes unidades académicas y administrativas
Generar reportes (informes) de acuerdo a los datos procedentes de los sistemas fuentes.	Modificar los datos que proceden de los sistemas fuentes
Herramienta que permita plantear y ejecutar planes de mejora	Puede autogenerar políticas para construcción de indicadores
Obtener información consistente, veraz y oportuna.	

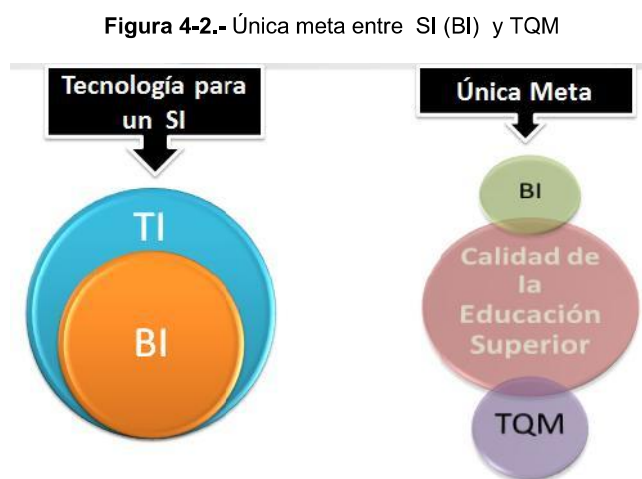
4.2.1.3 Marco Conceptual

La propuesta metodológica para la implementación de BI como apoyo a la gestión en la ESPOCH, se sustenta y tiene como base un marco conceptual que se lo expone a continuación:

- A. Se parte del hecho que para la implementación de un sistema de gestión de la calidad en la ESPOCH se requiere del uso de Tecnologías de Información (TI).

Un Sistema de Información (SI) se direcciona a mejorar el desempeño de la Institución en sus diferentes ámbitos, de la misma manera TQM también se orienta hacia la mejora; entonces, las dos convergen en sus propósitos.

Si el sistema de información requiere TI para toma de decisiones, entonces estamos hablando de Business Intelligence (BI). Por lo tanto, se concluye que: tanto BI como TQM pueden contribuir a la calidad en la ESPOCH.

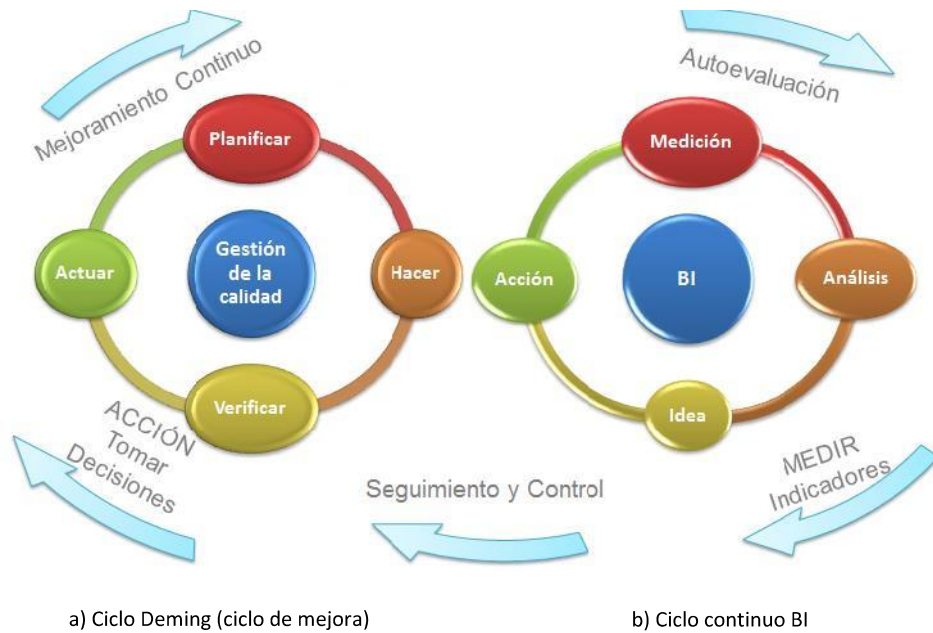


Elaboración: Ivonne Rodríguez

- B. Sinergia entre BI y TQM

Una vez que se ha determinado que BI y TQM contribuyen a la calidad en la ESPOCH, es necesario establecer la sinergia entre las dos. Para lo cual, se ha tomado como punto clave las características similares que existen entre ellas.

Figura 4-3.- Sinergia entre BI y TQM



El ciclo Deming también conocido PDCA (Plan, Do, Check, Act) es una estrategia de mejora continua de TQM, efectiva para la gestión de las organizaciones. El ciclo inicia con una planificación, la cual debe ser ejecutada para luego ser verificada, y de acuerdo a sus resultados actuar. Éste proceso se desarrolla en forma sistemática hacia la solución de problemas, posibilitando una mejora continua.

Pero, cómo verificar lo planificado y lo ejecutado?. La respuesta está en tecnología Business Intelligence (BI), que también visto como ciclo, sería de la siguiente manera: La información es medida a través de indicadores, para poder ser analizada y tener ideas que apoyen la toma de decisiones (acción).

El ciclo BI faculta un adecuado seguimiento y control del accionar en la organización, siendo parte de la mejora continua de la misma.

Entonces, TQM es intensivo en información y el rol del Sistema de Información con tecnología BI es crucial para asegurar la provisión de tal Información.

C. El BI apoyará en forma directa al proceso de autoevaluación de la ESPOCH

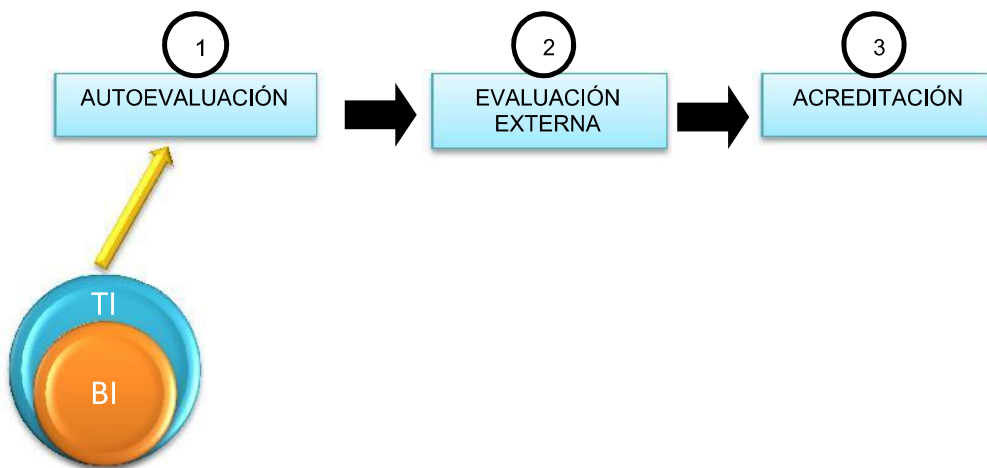
La ESPOCH aplicó el Modelo de la Autoevaluación propuesto por el CONEA. Lo interesante de éste modelo es que ha sido concebido en un marco de mejora continua que privilegia el mecanismo de autorregulación, asumiendo que toda organización de

educación superior necesita autorregularse con el fin de cumplir la misión y los objetivos que ella misma ha definido. La autorregulación utiliza la autoevaluación como medio o herramienta que le permite la búsqueda de la excelencia.

Por lo que podemos decir, que el proceso de autoevaluación que aplicó la ESPOCH previo a su acreditación incluye gestión de la calidad (TQM).

Cualquier nuevo modelo de autoevaluación que el gobierno promulgue para su uso, es seguro que seguirá también un marco de mejora continua.

Figura 4-4.- Pasos para la Acreditación



Elaboración: Ivonne Rodríguez

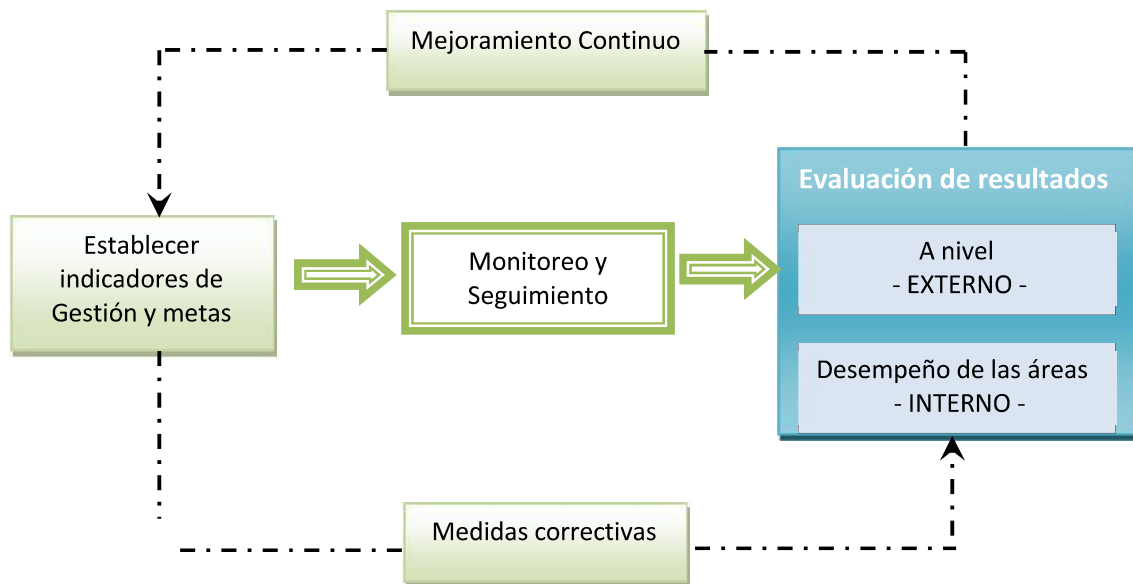
D. La medición es requisito de la gestión

Una gestión basada en indicadores (BGI) permitirá a la ESPOCH una ventaja competitiva y alcanzar los niveles de calidad requeridos.

Es importante que se cuente con Indicadores claves para la gestión (KPI) de monitoreo y evaluación y lograr el direccionamiento estratégico. De manera que se pueda conocer el estado de los objetivos y con base en ello, analizar el comportamiento de la organización en el corto, mediano y largo plazo.

Además, si No hay medición por ende no hay mejora continua.

Figura 4-5.- Enfoque GBI : Gestión basada en indicadores



Elaboración: Ivonne Rodríguez

E. El sistema de información con tecnología BI debe utilizar un ciclo de vida de desarrollo que se ajusta a la ingeniería de software.

Se han considerado tres metodologías que son referentes y de interés para la metodología propuesta, y estas se las exponen en la tabla 4-1.

Estas metodologías son independientes de las herramientas que se utilicen para su implementación.

Tabla 4-1.- Metodologías para BI

Posición	Metodología	Descripción
1	Business Dimensional Lifecycle (BDL)	<p>Autor: Ralph Kimball Procedencia autor: EEUU</p> <p>Una de las primeras propuestas metodológicas para el BI Paradigma Ralph Kimball Se enfoca a la construcción de un Datawarehouse.</p> <p>Temas de interés que se acogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En definición de requerimientos prioriza procesos del negocio - <i>Arquitectura BUS del DWH</i> Los procesos de negocios son la base de esta arquitectura. Cada proceso de negocio se construye por separado, a través de incrementos sucesivos compartiendo dimensiones comunes, esto permitirá en el mediano plazo conseguir una visión corporativa de los datos. - <i>Tipo Bottom-up</i> Datawarehouse Corporativo no es más que la unión de los diferentes datamarts - <i>Dimensiones Lentamente Cambiantes (SCD)</i>, para cambios en los datos
2	HEFESTO v.2	<p>Autor: Bernabeu Ricardo Procedencia autor: Argentina</p> <p>Metodología propia para la construcción de DataWarehouse</p> <p>Licencia GNU. V. 2 actualizada Julio 2010</p> <p>Temas de interés que se acogen: Enfoca a requerimientos por indicadores</p>
3	Modelo Inmon	<p>Autor: Bill Inmon Procedencia autor: EEUU</p> <p>Primer autor en escribir sobre el tema de los DataWarehouse Paradigma Inmon Se enfoca a la construcción de un Datawarehouse.</p> <p>Temas de interés que se acogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Uso de Timestamp</i> Se denotan la hora y fecha (o alguna de ellas) en la cual ocurrió determinado evento para fácil comparación entre dos diferentes registros y seguimiento de progresos a través del tiempo. - <i>DDM dependientes</i> Posibilidad de usar datamarts dependientes

Elaboración: Ivonne Rodríguez

4.2.2 Delineación de la Metodología

La metodología que se propone para la implementación de Business Intelligence orientada a la gestión de la calidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, comprende de: un modelo, etapas, lineamientos metodológicos y de una referencia a las características y estándares.

4.2.2.1 Modelo

El modelo recoge la concepción teórica que sustenta la propuesta, la cual se resume en el marco conceptual expuesto en el capítulo anterior “*Fundamentos*”.

La gestión de la calidad puede ser definida como una acción determinada para el propósito de mejoramiento, y en este caso de la ESPOCH. Por supuesto que las acciones se dirigirán hacia funciones de una Institución de Educación Superior, como son: Docencia, Vinculación con la sociedad e Investigación; y éstos a su vez interactúan con otros de manera de buscar mejores resultados en los ámbitos de gestión académicos y administrativos.

En las Figuras 4-7 y 4-8 se presenta respectivamente el modelo y su correspondiente contexto. A continuación se puntualiza lo que expresan las figuras mencionadas:

- a) La base fundamental es la decisión y compromiso Institucional, que involucra desde las Autoridades hasta cada uno de los Politécnicos de las diferentes áreas operativas.
- b) La calidad será medida en tres ámbitos, dos externos que son: la Autoevaluación con fines de acreditación e Información para entidades externas; el tercer ámbito es interno y es el Control de la Gestión Institucional. Se han considerado estos ámbitos, ya que es importante obtener la acreditación a través de la autoevaluación (principal objetivo), pero también es indispensable de un control de la gestión interna de la ESPOCH la cual a su vez contribuye directamente a la otra.
- c) Es importante contar con un proceso de autoevaluación definido por la ESPOCH que considere un marco de mejora continua que privilegia el mecanismo de autorregulación, asumiendo que toda organización de educación superior necesita autorregularse con el fin de cumplir la misión y los objetivos que ella misma ha definido.
La autoevaluación con fines de acreditación necesitará y estará regida por el CEAACES

- d) Realizar el Control de la Gestión es responsabilidad de las Autoridades, Rector y Vicerrectores. Control de Gestión es *“la intervención inteligente y sistemática realizada por personas sobre el conjunto de decisiones, acciones y recursos que requiere un ente para satisfacer sus propósitos, con la intención de coadyuvar a que sea exitoso en lo que se propone”*. En otras palabras es la actividad encargada de vigilar la calidad del desempeño.

Para realizar el Control de la gestión necesitará del Plan estratégico institucional.

- e) La autoevaluación con fines de acreditación evalúa directamente las funciones de la Educación Superior, mientras que llevar el control de gestión se orienta a las áreas funcionales.

Las funciones de la autoevaluación están articuladas a las áreas funcionales de gestión (ver Figura 4-6).

Figura 4-6.- Áreas funcionales de gestión



Elaboración: Ivonne Rodríguez

- f) Antes de desarrollar un Sistema de Información es indispensable diseñar estrategias de gestión para mejoramiento continuo, que serán la pauta que guíen el proceso de diseño y construcción, y más aún servirán de orientación para realizar la gestión de la calidad en la ESPOCH.

Las estrategias se basarán en indicadores como herramientas de medición, y necesita la definición de los procesos. Y, sobre todo debe enfocarse a la filosofía TQM aplicando el ciclo de Deming o ciclo de control.

El mejoramiento y aseguramiento de la calidad se basa en el Ciclo de Control, que se compone de las siguientes cuatro fases:

PLANEAR: Actividad que determina que es lo que se debería hacer, cual es la meta y como se puede alcanzar.

HACER: Significa transformar los procesos actuales con el fin de mejorar su desempeño, de acuerdo a lo planeado.

VERIFICAR: Determina el grado de cumplimiento de las actividades planeadas y metas de desempeño.

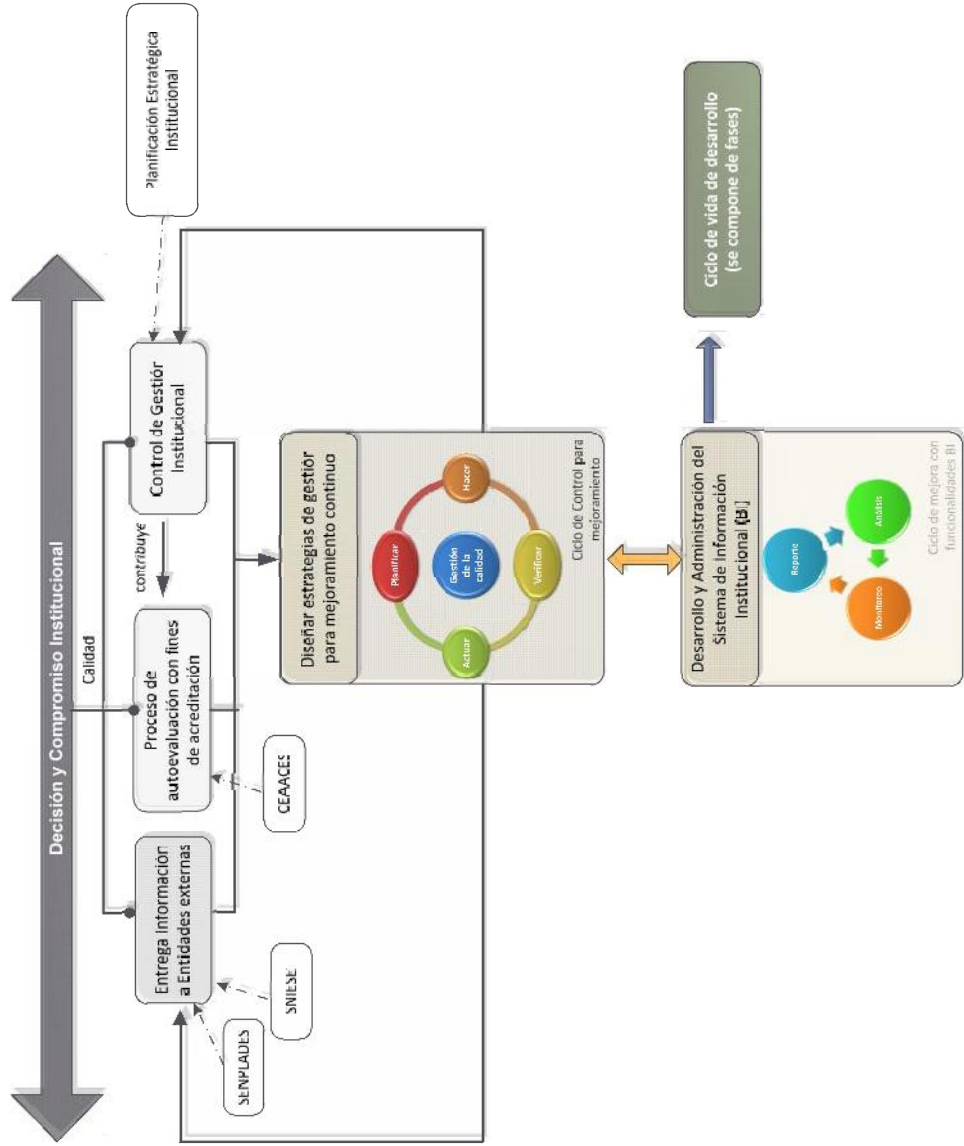
HACER: Significa realizar los ajustes a los nuevos procedimientos y estandarizarlos, con el fin de garantizar que siempre se apliquen.

La ejecución continuada del Ciclo de Control garantiza el mejoramiento permanente del desempeño de los procesos de la organización.

- g) Desarrollo y administración del sistema de información Institucional, es un SI que utiliza Business Intelligence por ser una tecnología que ayuda a la toma de decisiones. Por ser un SI su desarrollo se basa en conceptos de ingeniería de software.

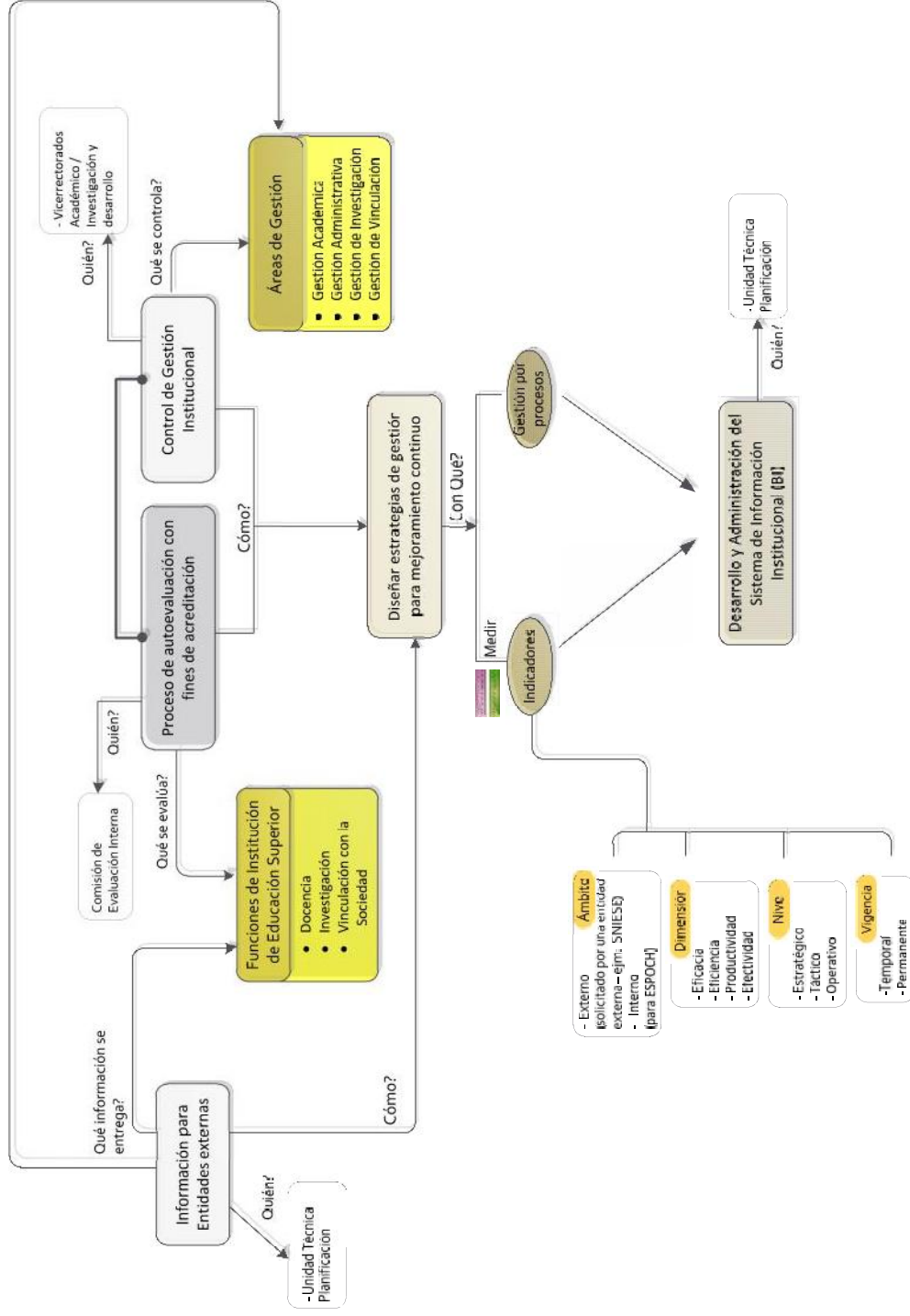
En la siguiente parte de la metodología se presenta las fases para implementación del Sistema de Información.

Figura 4-7.- Modelo para la implementación de BI en la ESPOCH



Realización: Ivonne Rodríguez

Figura 4-8.- Contexto del Modelo



Realización: Ivonne Rodríguez

4.2.2.2 Fases

La Figura 4-9 ilustra el ciclo de vida de la metodología propuesta, se conforma de 8 fases. Estas fases corresponden al proceso de ingeniería para la implantación de un sistema de información. Pero, la particularidad de éste proceso radica en los enfoques TQM y BI que ha sido insertadas.

1. PLANIFICACIÓN

Descripción:

La planificación del proyecto es dependiente de los requerimientos del negocio (analizados a alto nivel), ya que los requerimientos del negocio determinan el alcance del proyecto, definen los recursos necesarios, y la planificación limitará los requerimientos ya sea por cuestiones de recursos y/o tiempo.

En esta fase se concentra sobre la definición del proyecto (identificación del escenario del proyecto para saber de dónde surge la necesidad del data warehouse).

Propósito:

Identificar la definición y el alcance del proyecto. Además, se definirán políticas y estrategias de trabajo.

Actividades:

- Elaborar el Plan de trabajo para el proyecto
- Definir recursos.
- Instalación de los productos de Software involucrados.

Entradas:

- Documentación y cualquier tipo de detalle o limitación de los sistemas de información existentes.
- Organigramas de la Institución.

Productos

- Plan de trabajo con estrategias establecidas
- Propuesta (BaseLine).
- Problemas y necesidades definidas, y establecer prioridades

Involucrados

- Líder de Equipo
- Analista
- Expertos en las áreas de negocios

Técnicas

- Métodos de investigación de hechos: Observación, Entrevista
- Talleres de trabajo y Tormenta de Ideas
- Técnicas de gestión de proyectos: Gráficos GANTT

Herramientas

- Microsoft Office: Word, Excel, Visio, Power Point
- Microsoft Project

2. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Descripción:

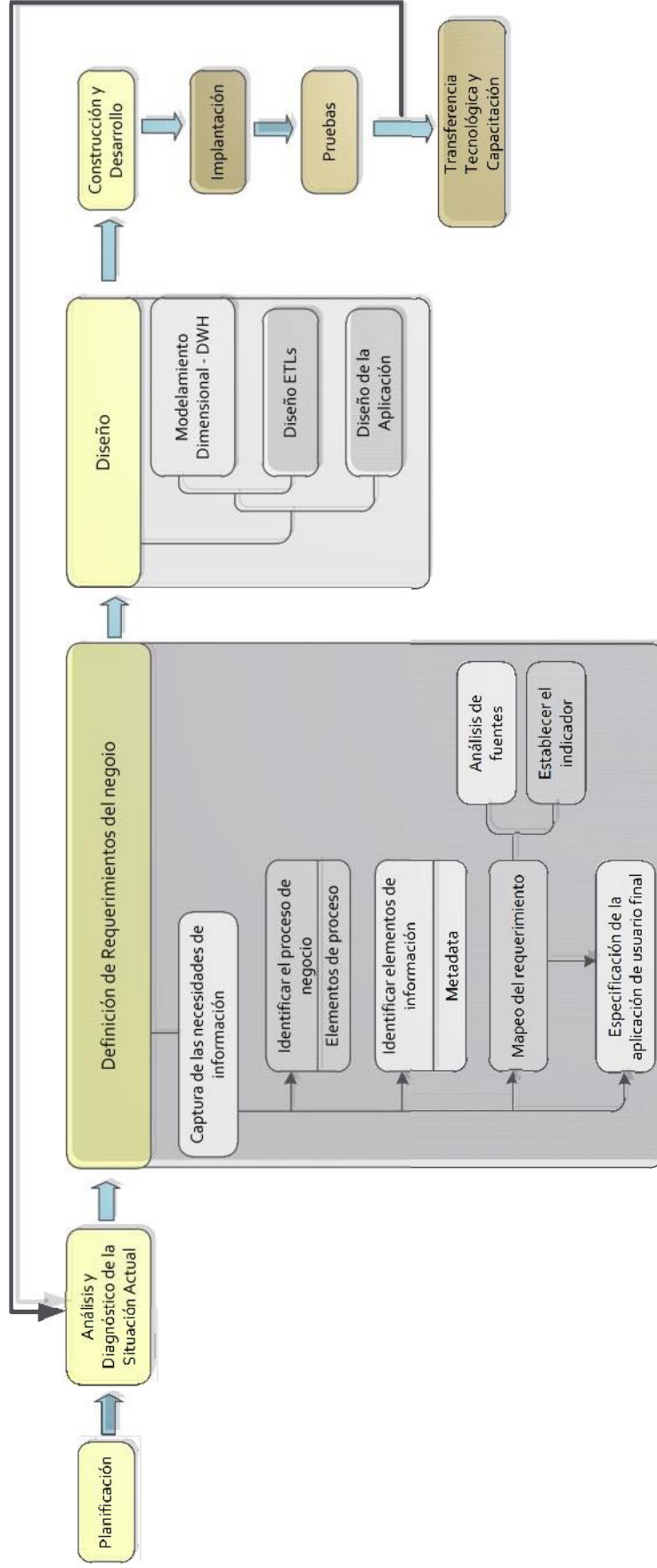
La solución que se proponga (expuesta como arquitectura de alto nivel) depende de la capacidad y profundidad de análisis que realice el técnico responsable.

A través de ésta fase se logra conocer a la Institución y a definir su problema y necesidades. A diferencia de otros sistemas de información, éste requiere un análisis desde tres perspectivas

- a) TQM, verificando si la Institución está estructurada para trabajar con ésta perspectiva. Si hay problemas, permite visualizar y recomendar planes o proyectos que tienen que ejecutarse en forma paralela y que contribuyen para el éxito del proyecto.
- b) Autoevaluación, confrontando con el modelo que aplica la Institución se evidencian las necesidades
- c) BI, es tecnología y se aplican estrategias de análisis propios de ingeniería.

Estratégicamente es importante ir posicionando al proyecto, para lo cual se debe diseñar una imagen visual del proyecto.

Figura 4-9.- Ciclo de vida de la metodología



Realización: Ivonne Rodríguez

Propósito:

Elaborar un análisis y diagnóstico de la situación actual de la información de la Institución, definiéndose la arquitectura del sistema, planeación de riesgos así como el diseño de la imagen visual del proyecto.

Actividades:

- Conocer la organización de la Institución (Perspectiva del Proyecto y Negocio)
- Definir el funcionamiento de los sistemas de información de cada una de las entidades involucradas (Perspectiva de la Información, Solución y Tecnología)
- Identificar los problemas y necesidades, y establecer prioridades (Riesgos)
- Analizar las estrategias de calidad que pueden influir sobre el sistema de información.
- Instalación de los productos de software involucrados.

Entradas:

- Sus entradas son la misión y visión de la Institución
- Documentación y cualquier tipo de detalle o limitación de los sistemas de información existentes.
- Organigramas de la Institución.

Productos

- Informe de Análisis y Diagnóstico de la Institución desde la perspectiva de Autoevaluación y/o TQM
- Definición conceptual del proyecto
- Diseño de la imagen visual del proyecto
- Planeación de riesgos

Involucrados

- Líder de Equipo
- Analista
- Diseñador gráfico
- Expertos en las áreas funcionales de la Institución

Técnicas

- Métodos de investigación de hechos: Observación, Entrevista
- Talleres de trabajo y Tormenta de Ideas
- Técnicas de tratamiento de problemas: Causa-efecto, árbol de problemas

Herramientas

- Microsoft Office: Word, Excel, Visio, Power Point
- CASE para desarrollo de sistemas

3. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO

Descripción:

Un factor determinante en el éxito del proyecto es la interpretación correcta de los diferentes niveles de requerimientos expresados por los diferentes niveles de usuarios.

La técnica utilizada para relevar los requerimientos de los analistas del negocio difiere de los enfoques tradicionales guiados por los datos. Los diseñadores de los data warehouses deben entender los factores claves que guían al negocio para determinar efectivamente los requerimientos y traducirlos en consideraciones de diseño apropiadas.

Propósito:

Determinar el alcance del proyecto e identificar los requisitos del sistema de información.

Actividades:

Esta etapa se divide en actividades claramente definidas, que son:

▪ Captura de las necesidades de información

Esta actividad puede llevarse a cabo a través de muy variadas y diferentes técnicas, cada una de las cuales poseen características inherentes y específicas, como por ejemplo entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.

Entre las estrategias para obtener información, tenemos:

- Formular preguntas sobre el negocio, que incluyan variables de análisis que se consideren relevantes, ya que son estas las que permitirán estudiar la información

desde diferentes perspectivas (preguntas cuyas respuestas deben ser encontradas por el usuario utilizando DWH)

- Otra forma de encaminar el relevamiento, es enfocar las necesidades de información en los procesos principales que desarrolle la Institución en cuestión.

A partir de esta actividad se puede continuar con las subsiguientes actividades, algunas de las cuales pueden ser en forma paralela

- **Identificar el proceso de negocio**

El proceso de negocio se constituye en el objeto de análisis.

Permitirá un mapeo del proceso, identificando usuarios finales, analistas de datos o grupos de trabajo y sus respectivas tareas.

Conocer la periodicidad de carga de datos (ayuda el diseño de ETLs)

Ayudará directamente al mapeo del requerimiento

- **Identificar elementos de información**

Se define la granularidad, dimensiones de análisis, jerarquías y demás elementos que ayudarán directamente al diseño del DWH.

- **Mapeo del requerimiento**

En esta actividad se requiere:

Análisis de fuentes: Encontrar las fuentes de datos correctas, en base a éstas se podrá determinar, que:

- Los datos pueden estar no disponibles (no hay fuentes)
- Otros tipo de datos que no son los solicitados pueden estar disponibles
- Transformaciones del modelo pueden ser muy complejas
- El nivel de detalle requerido en los datos pueden estar no disponible
- Probablemente los datos tengan que ser integrados de varias fuentes de datos
- Definir que usuarios son dueños de un tipo de datos

Ayuda en forma directa para del diseño de ETLs.

Establecer el indicador: Contribuye al sistema de indicadores institucional, y a su vez permitirá mediante el sistema realizar el monitoreo de gestión. Para ésta actividad se maneja la secuencia de pasos que se ilustran en la Figura 4-10, así también se utiliza la ficha técnica diseñada para documentar indicadores (Figura 4-11)

Figura 4-10.- Proceso para establecimiento de indicadores



Fuente: Indicadores de Gestión
Elaboración: Ivonne Rodríguez

Figura 4-11.- Ficha para documentar un indicador

CODIGO :		Versión:	1.0	Fecha Actualización:	
NOMBRE DEL INDICADOR:		Número total de postulantes por sexo			
DEFINICIÓN:		Es el número total de postulantes para Tercer Nivel			
COBERTURA:	<input type="checkbox"/> INTERNO	FUNCIONES:	<input checked="" type="checkbox"/> ACADÉMICA <input type="checkbox"/> INVESTIGACIÓN <input type="checkbox"/> VINCULACIÓN <input type="checkbox"/> GESTIÓN		
		DEPENDENCIA RESPONSABLE DE GENERAR EL INDICADOR:	Secretaría Académica		
		USUARIO (s) DIRECTO DE ANÁLISIS:	Secretaría Académica		
		FUNCIONARIO (s) DIRECTO DE MONITOREO:	Analista de Secretaría Académica, Analista de Posgrado		
		FUNCIONARIO (s) DIRECTO DE EVALUACIÓN:	Unidad de Evaluación, UDAED, Unidad de Planificación		
	<input checked="" type="checkbox"/> EXTERNO	INSTITUCIÓN:	SENECYT		
RESPONSABLE:					
TIPO DE INDICADOR:	SEGÚN SU DIMENSIÓN <input type="checkbox"/> EFICACIA <input type="checkbox"/> EFICIENCIA <input type="checkbox"/> EFECTIVIDAD <input type="checkbox"/> PRODUCTIVIDAD				
	SEGÚN LA TOMA DE DECISIONES <input type="checkbox"/> ESTRATÉGICO <input type="checkbox"/> TÁCTICO <input type="checkbox"/> OPERACIONAL				
	SEGÚN SU VIGENCIA <input checked="" type="checkbox"/> PERMANENTE <input type="checkbox"/> TEMPORAL				
FÓRMULA DEL INDICADOR:	A: Número total de postulantes B: Número total de postulantes mujeres el año n de Tercer Nivel C: Número total de postulantes hombres en el año n Tercer Nivel $A=B+C$ D: Número total de postulantes E: Número total de postulantes mujeres el año n de Cuarto Nivel F: Número total de postulantes hombres en el año n Cuarto Nivel $D=E+F$				
UNIDAD DE ANÁLISIS:	postulantes				
UNIDAD DE MEDIDA:	unidad				
PERIODO DE MEDICIÓN:	Anual				
OBSERVACIONES:	Este indicador debe incluir la información de los estudiantes de tercer y cuarto nivel				
LINEA BASE:		UMBRAL O META :			
RANGO DE GESTIÓN:	↓ máximo ↓ aceptable ↓ satisfactorio ↓ sobresaliente ↓ mínimo (Cuando lo conveniente es que el valor del indicador se reduzca o sea cada vez menor)		↑ máximo ↑ sobresaliente ↑ satisfactorio ↑ aceptable ↑ mínimo (Cuando lo conveniente es que el valor del indicador se incremente o sea cada vez mayor)		

VARIABLES	OPERATIVA/FUNCIONARIO RESPONSABLE DEL DATO	BASE DE DATOS	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	Acciones Propuestas	Rango aceptable de la	Límite de
A, B, E, F	SECRETARÍA ACADÉMICA	BASE DE DATOS	Problemas con el concepto en el último semestre	<input type="checkbox"/> mínimo	<input type="checkbox"/> aceptable	<input type="checkbox"/> sobresaliente		
				<input type="checkbox"/> aceptable	<input type="checkbox"/> sobresaliente			

Realización: Ivonne Rodríguez

4. DISEÑO

Propósito:

Diseño desde dos ámbitos de trabajo:

- a) Integración de datos mediante un Data Warehouse
- b) Aplicación BI

Actividades:

a) Actividades : Data Warehouse

- Encontrar las fuentes de datos correctas y automatizar el proceso de detección de errores y reportes
- Modelamiento Dimensional (Lógico y Físico)
 - Identificar medidas, hechos y dimensiones candidatas
 - Determinar el nivel de detalle
 - Identificar jerarquías de dimensiones y niveles de agregación
 - Construir el modelo dimensional inicial
 - Construir el directorio de negocios (metadata)

b) Actividades: Aplicación BI

- Identificar y definir los objetos de negocio
- Especificación de indicadores a analizar
- Identificar las dependencias entre objetos: Diseño de la base de datos operacional
- Seleccionar herramienta BI para análisis de datos
- Diseño de plantillas y esquema de navegación de la aplicación para análisis

Entradas:

- Arquitectura de software
- Documentación de Especificación de Requerimientos de Software (SRS) debidamente validado
- Plan de trabajo con estrategias establecidas

Productos:

- a) Data warehouse (filosofía BI)
 - Metadata

- Esquema del Data warehouse y Datamart
 - Documento de Diseño de Datos
- b) Aplicación BI
- Esquema de la arquitectura del sistema de información
 - Herramienta BI seleccionado para análisis de datos

Técnicas

- Técnicas de desarrollo como : Entidad – Relación, Diagramas de casos de uso, Diagramas de descomposición
- Diagramas de flujo funcionales
- Modelamiento Multidimensional
- OLAP
- Talleres de trabajo y Tormenta de Ideas

Herramientas

- Microsoft Office: Word, Excel, Visio, Power Point
- Start UML (case Open Source)
- Erwin / Power Designer (Case de modelamiento de Bases de datos)

5. CONSTRUCCION

Propósito:

Se implementa físicamente el esquema conceptual de base de datos

Se traduce el diseño de la aplicación programas mediante un lenguaje de programación

- Integración de datos mediante un Data warehouse (filosofía BI)
- Construcción de la base de datos, los procedimientos de carga (ETL) y los reportes del usuario final.
- Construcción de la aplicación BI en base al modelo GPI (gestión basada por indicadores) para análisis de datos

Actividades:

- a) Integración de datos mediante un Data warehouse (filosofía BI)
 - Creación del modelo físico de datos.
 - Creación de los procesos de carga de datos desde las fuentes (ETLs).
 - Creación de cubos / Datamarts
 - Carga del conjunto de pruebas de datos.

- b) Aplicación para análisis de datos (data warehouse)
 - Creación de los reportes del usuario final, definidos en el alcance del proyecto
Los reportes de los indicadores deben ser del tipo: Ad Hoc Reporting, Query, capacidad de Análisis del negocio y Dashboards interactivos dirigidos a los directivos de la Institución. Estos reportes están en concordancia a su vez al tipo de usuario.

Entradas:

- Arquitectura de software
- Documentación de Especificación de Requerimientos de Software (SRS) debidamente validado
- Plan de trabajo con estrategias establecidas
- Esquemas de Base de datos operacionales
- Esquema de la Base de Datos Data Warehouse
- Diseño de las indicadores

Productos:

- a) Integración de datos mediante un Data warehouse (filosofía BI)
 - La base de datos creada físicamente
 - Los procesos de carga de datos desde las fuentes hacia la bodega de datos (ETLs).
 - Documentación técnica del Sistema

- b) Aplicación para análisis de datos (data warehouse)
 - Reportes BI de usuario final debidamente validados

6. IMPLANTACIÓN

La solución BI requiere de la integración de las tecnologías ya analizadas, diseñadas y construidas en las etapas anteriores de la metodología, por lo tanto en la implantación se integra lo ya elaborado.

7. PRUEBAS

Todo sistema debe ser sometido a depuración y se lo logra mediante pruebas.

Los objetivos principales de la realización de una prueba son:

- Detectar un error.
- Aplicar caso de prueba.
- Descubrir un error no descubierto antes.

8. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Previo a la puesta en producción de toda la solución, es necesario que ésta sea presentada a los directivos de la empresa.

En esta etapa se realiza la capacitación a los usuarios sobre la utilización del nuevo sistema.

Además, se entrega la documentación correspondiente como: Manual Técnico y el Manual de Usuario.

4.2.2.3 Referencia a las características y estándares

El sistema debe acoger lineamientos de gobierno para poder emitir información requerida por las entidades externas de control, como son: SENPLADES, SENESCYT, CEAASES, y otras. Toda Institución Pública debe regirse al Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir (PNBV)

a) Eje Básico para organizar la información para Control de Gestión y Entrega de información a entidades de gobierno externas

En un proceso de sistematización mediante TICs es necesario dar un orden a los contenidos y de acuerdo al diagnóstico realizado, se ha precisado como eje básico para organizar la información al *Proyecto* articulado a su vez a un *Programa*.

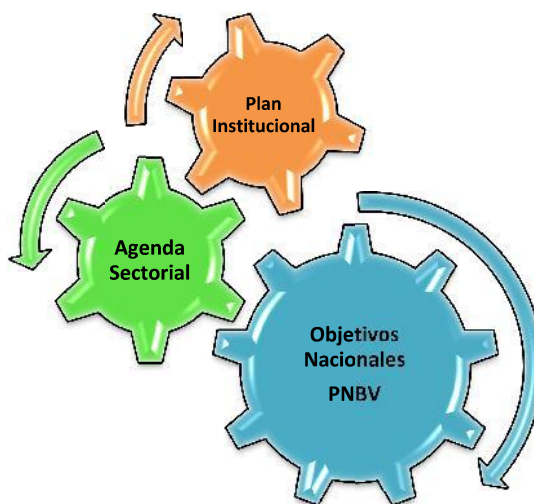
Figura 4-12.- Organización de la Información



Realización: Ivonne Rodríguez

La creación y manejo de los Programas-Proyectos se lo debe realizar en base a un plan Institucional el cual se articula a una agenda sectorial y ambos siempre ligados a los objetivos nacionales previstos en el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV).

Figura 4-13.- Articulación de la Información



Realización: Ivonne Rodríguez

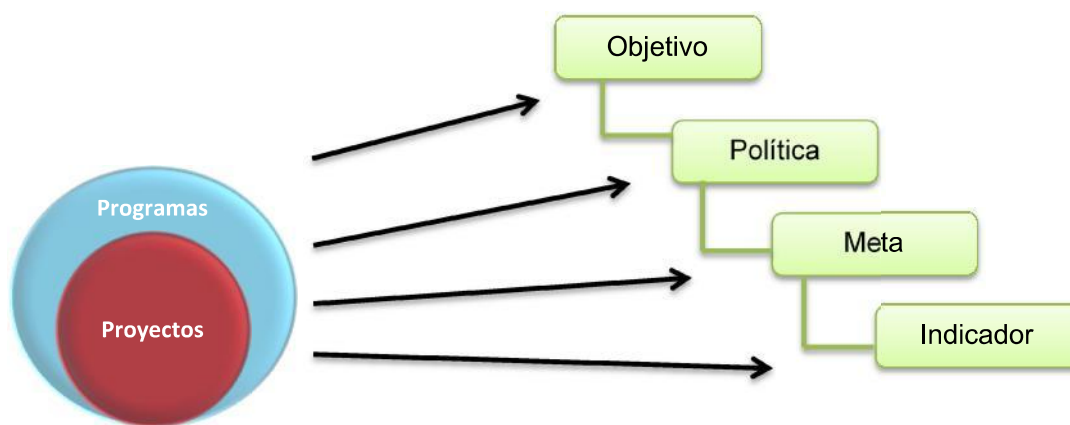
Un proyecto asociado a un programa se articula a un objetivo del Plan Institucional (OEI), el cual a su vez debe enlazarse a las Agendas Sectoriales que le corresponda.

Una Agenda Sectorial es el instrumento de coordinación y concertación sectorial, donde se definen políticas, estrategias, programas y proyectos.

Los Objetivos Estratégicos Institucionales (OEI) también deben articularse a otras agendas, como son: Territorial y de la Igualdad. Y, todos apuntan hacia los objetivos nacionales definidos en el PNBV.

Los programas-proyectos podrán ser analizados a nivel de objetivo, política, meta e indicador; de acuerdo a la jerarquía propuesta en el PNBV.

Figura 4-14.- Jerarquía de análisis propuesta por PNBV



Realización: Ivonne Rodríguez

b) Utilizar División Política Administrativa del INEC

El INEC es la Institución responsable de la actualización de la División Política Administrativa, siendo la DPA 2011 última en vigencia.

Además, se considera articulados de la Constitución y Decretos Ejecutivos, como los siguientes:

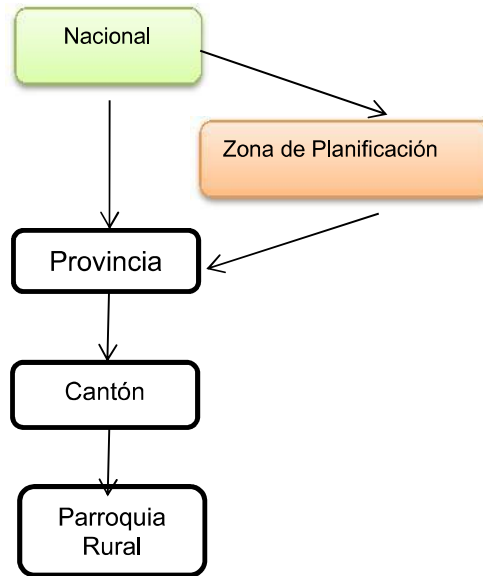
> La Constitución

- Reconoce 5 niveles de organización: nacional, regional, provincial, cantonal, parroquial rural.

> Decreto Ejecutivo No.357

- Decreto Ejecutivo No.357, publicado en el Registro Oficial No. 205 del 2 de junio de 2010, establece nueve zonas de planificación.

Figura 4-15.- Jerarquía propuesta por DPA - INEC



Realización: Ivonne Rodríguez

c) Dimensiones Transversales:

Las dimensiones transversales son aquellas que se aplican a todos los indicadores, como son:

Dimensión	Valores
Sexo	Hombre Mujer
Etnia	Fuente: INEC o por definirse
Nacionalidades	Fuente: INEC o por definirse
Discapacidad	Referencia CONADIS y MANUELA ESPEJO

4.3 APLICACIÓN: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INSTITUCIONAL DE LA ESPOCH

El sistema de información de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (SII-ESPOCH) ha sido implementado en base a la metodología planteada en el que se combina adecuadamente BI con características de TQM, con el fin que la ESPOCH pueda controlar la gestión institucional, como también manejar la información de acuerdo a especificaciones de entidades externas.

4.3.1 Planificación

a) Datos informativos del proyecto

Nombre del proyecto:	Sistema de Información Institucional de la ESPOCH	
Alias:	SII-ESPOCH	
Responsable directo (negocio):	Unidad Técnica de Planificación	
Alcance:	Requerimiento Interno - Gestión Institucional ESPOCH: Autoridades, Unidades académicas y Administrativas	Requerimiento Externo - Manejo de Información para entidades externas - Información para el proceso de Autoevaluación Institucional
Tiempo estimado de desarrollo	Este tipo de proyectos se construyen por etapas, por el alcance corporativo que tiene y se los planifica para mediano y largo plazo. Mínimo 4 años.	
Fecha de inicio del proyecto	Perfil del proyecto presentado a Consejo Politécnico: Julio 2009 Conformación de equipo de trabajo: Julio del 2010 Inicio del proyecto: Septiembre 2010	

b) Equipo Técnico de trabajo:

Equipo Técnico de trabajo	ROL	Actividades
Ing. Ivonne Rodríguez	Apoyo y Asistencia Técnica (FIE)	<ul style="list-style-type: none"> - Líder del proyecto - Arquitecto de la solución - Analista de requerimientos - Diseño del DWH - Transferencia de tecnología
Ing. Alejandra Oñate	Responsable Técnico nominado por UTP (UTP)	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador BI - Técnico y apoyo con requerimientos de negocio
Ing. María Isabel Uvidia	Técnico de apoyo (UTP)	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del DWH
Estudiantes Facultad Informática y Electrónica (FIE)	Tesis Apoyo de 3 estudiantes de Ingeniería en Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de datos a nivel de bases de datos de Recursos Humanos (histórica) - Calidad de datos de una carrera semi-presencial
		<ul style="list-style-type: none"> - Población del DWH con datos históricos de Recursos Humanos
	Práctica pre-profesionales Apoyo de 2 estudiantes de Ingeniería en Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría de carreras semipresenciales de la ESPOCH

c) Plan de trabajo

El sistema está proyectado para implementarse en fases por el lapso de 4 años, de la siguiente manera:

- **FASE 1: GESTIÓN ACADÉMICA (12 meses)**
 - Integración Fuente: OASIS
 - Integración Fuente: Recaudación (Financiero)
 - Integración Fuente: Sistema Académico EPEC
 - Integración Fuente: RRHH – sistema primera versión
 - Implementación Aplicación BI utilizando SAP BO Edge
 - Integración de Carreras Semipresenciales

➤ **FASE 2: GESTIÓN ADMINISTRATIVA (12 meses)**

- Reingeniería de procesos
- Integración Fuente: Evaluación Docente
- Implementación de nuevo sistema para RRHH
- Integración Fuente: RRHH desde nuevo sistema
- Implementación de nuevo sistema para Financiero
- Integración Fuente: Nuevo Sistema Financiero
- Implementación de Sistema de Bienestar Politécnico
- Generación de nuevos indicadores utilizando Aplicación BI implementada en la Fase 1

➤ **FASE 3: GESTIÓN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Y VINCULACIÓN (12 meses)**

- Integración Fuente: Sistema Bienestar Politécnico
- Implementación del Sistema de Seguimiento de Proyectos de Investigación
- Implementación de nuevos sistemas
- Generación de nuevos indicadores utilizando Aplicación BI implementada en la Fase 1

➤ **FASE 4: ADMINISTRACIÓN DE ESTRATEGIAS (Strategy Management) (12 meses)**

- Construcción de un sitio web SII-ESPOCH
- Construcción de sistemas requeridos para Control de Gestión : (automatización POA, ..)
- Construir el sistema de indicadores: de gestión (interno), para el SNIESE (externo)
- Control de eficiencia, eficacia, efectividad de planificación, Sistema para manejo de Administración de Convenios

Algunas de estas actividades se realizarán simultáneamente y de acuerdo a las disponibilidad y estado de las fuentes.

4.3.2 Análisis y diagnóstico de la situación actual

Se inicia con la revisión y diagnóstico de la estructura administrativa de la Institución, lo que permitirá:

- a) Conocer cómo y cuáles son las unidades/áreas que conforma los diferentes niveles organizacionales: estratégico, táctico y operativo.
- b) Realizar un análisis desde las perspectivas de Autoevaluación y TQM

Luego se realiza el análisis y diagnóstico desde la perspectiva de una solución Tecnológica (BI)

4.3.2.1 Diagnóstico de la estructura administrativa de la ESPOCH

Éste diagnóstico se realizó con el apoyo de la Ingeniera Gloria Arcos, que en el momento de la iniciación del proyecto era la Directora de la Unidad de Planificación.

❖ INFORMACION GENERAL

BASE LEGAL:

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, es una institución de educación universitaria, persona jurídica de derecho público, autónoma, con domicilio principal en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo; se rige por la Constitución Política de la República del Ecuador, la Ley de Educación Superior y Reglamento General, su Ley Constitutiva No.6909, publicada en el registro oficial No.173, del 7 de mayo de 1969, y el Decreto No.1223, publicado en el Registro Oficial No.425, del 6 de noviembre de 1973, mediante el cual obtuvo la actual denominación; y, otras leyes conexas, el presente Estatuto y sus reglamentos.

❖ ESTRUCTURA ORGÁNICO FUNCIONAL

OBJETIVOS:

Los aspectos fundamentales de la estructura organizacional de la Escuela Politécnica de Chimborazo fueron aprobados como parte del Estatuto Politécnico el 8 de octubre del 2003.

La ESTRUCTURA ORGÁNICO-FUNCIONAL se basa en las actividades fundamentales que la ESPOCH debe cumplir para alcanzar los siguientes objetivos: ⁷

- Lograr una administración moderna y eficiente en el ámbito académico, administrativo y de desarrollo institucional.
- Establecer en la ESPOCH una organización sistémica, flexible, adaptativa y dinámica para responder con oportunidad y eficiencia a las expectativas de nuestra sociedad.
- Desarrollar una cultura organizacional integradora y solidaria para facilitar el desarrollo individual y colectivo de los politécnicos.
- Fortalecer el modelo educativo mediante la consolidación de las unidades académicas, procurando una mejor articulación entre las funciones universitarias.
- Dinamizar la administración institucional mediante la desconcentración de funciones y responsabilidades, procurando la optimización de los recursos en el marco de la Ley y del Estatuto Politécnico.
- Impulsar la investigación básica y aplicada, vinculándola con las otras funciones universitarias y con los sectores productivos y sociales.
- Promover la generación de bienes y prestación de servicios basados en el potencial científico- tecnológico de la ESPOCH.

❖ ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se estructura con organismos colegiados, facultades, escuelas; centros académicos, investigación y transferencia tecnológica; departamentos administrativos y unidades operativas, que se rigen por la Constitución Política del Estado, las Leyes, el Estatuto Politécnico y reglamentos, pudiendo crearse otros organismos que respondan a las necesidades del desarrollo institucional⁸ (ver Figura 4-16).

DEL GOBIERNO DE LA ESPOCH:

El gobierno de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo emana de sus docentes, estudiantes, empleados y trabajadores, en los porcentajes establecidos en la Ley y el presente Estatuto.

El gobierno politécnico institucional será ejercido jerárquicamente por :

⁷ Estructura Orgánico Funcional de la ESPOCH. 2004

⁸ Estatuto Politécnico. Artículo 7

A) NIVEL GENERAL:

- Nivel Directivo

Consejo Politécnico
Consejo Académico
Consejo de Investigación y Desarrollo

- Nivel Ejecutivo

Rector
Vicerrector Académico
Vicerrector de Investigación y Desarrollo

- Nivel Asesor

Comisiones
Unidades

- Nivel de Apoyo

Departamentos
Unidades

- Nivel Operativo

Facultades
Centros de Investigación
Unidades de Producción
Centros Académicos

B) LAS FACULTADES:

- Nivel Directivo

Consejo Directivo

- Nivel Ejecutivo

Decano
Vicedecano
Directores de Escuela

- Nivel de Apoyo

Comisiones
Unidades de servicios

- Nivel Operativo

Áreas Académicas
Unidades de servicios
Centros de Transferencia Tecnológica.
Centros de Investigación y Producción.

Figura 4-16.- Orgánico Estructural de la ESPOCH

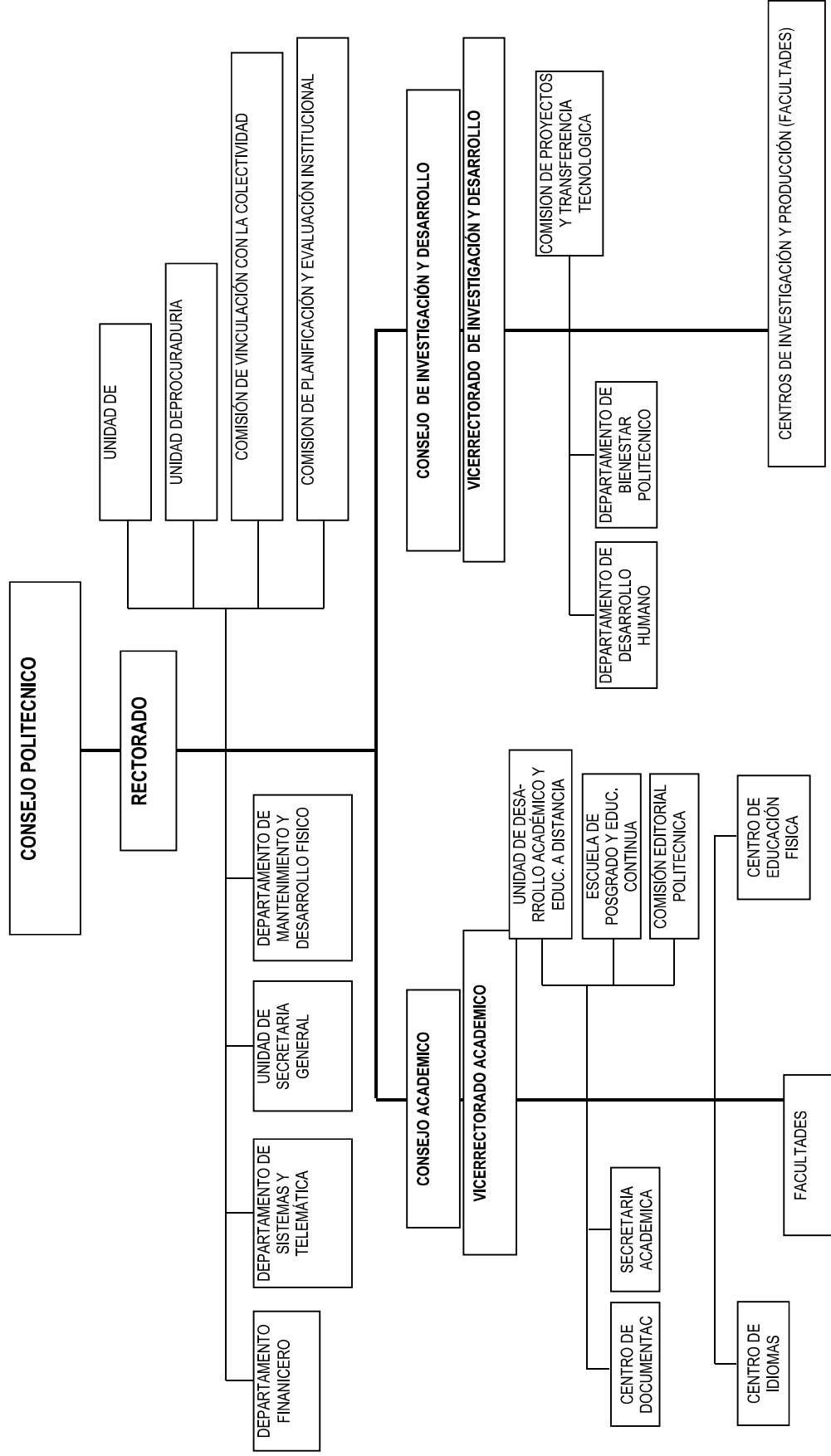
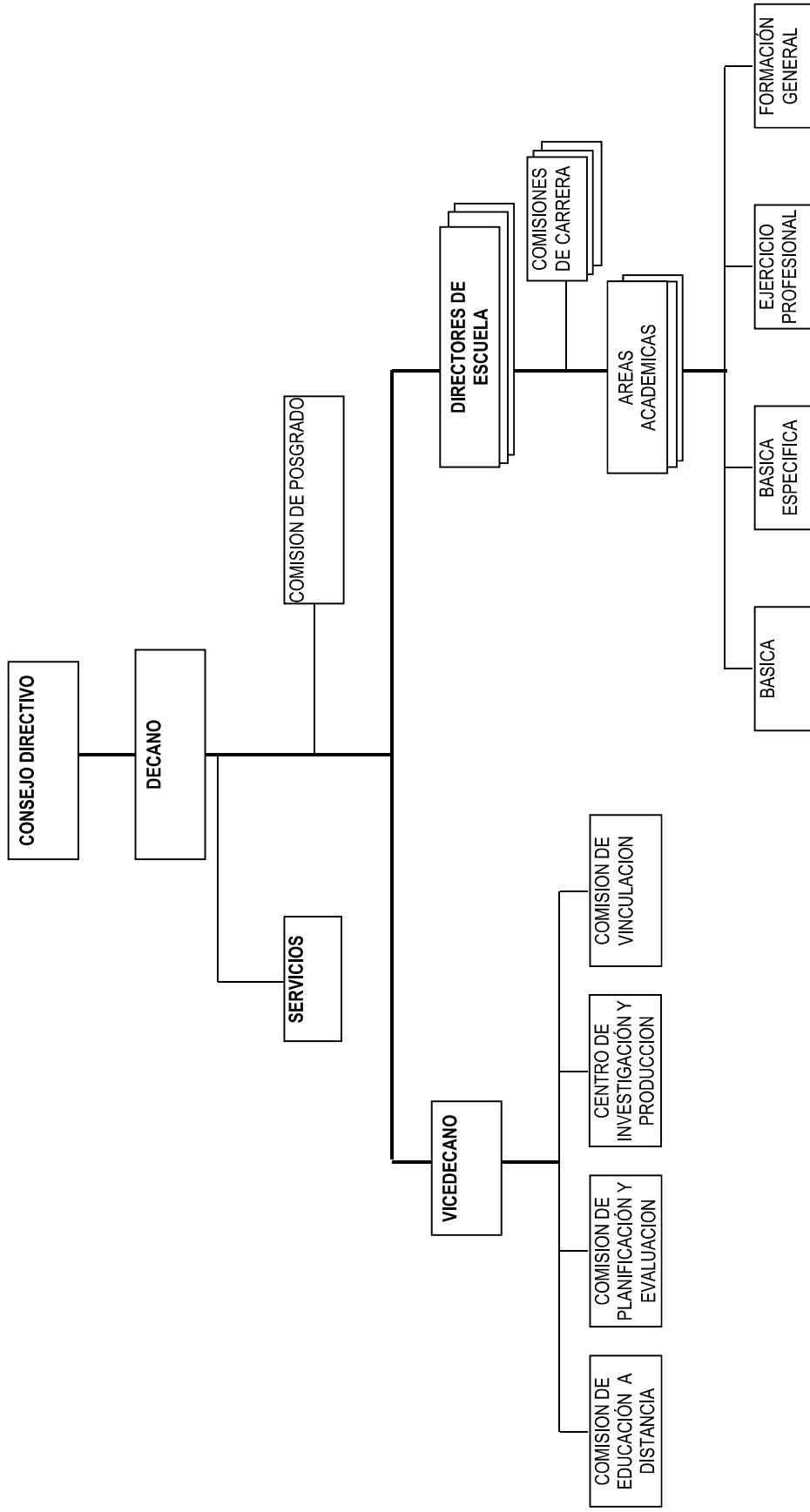


Figura 4-17.- Orgánico Estructural de Facultad



❖ ENFOQUES ADMINISTRATIVOS QUE SUBYACEN EN LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura de la organización es la que orienta la conducta de los individuos y grupos hacia la consecución de los objetivos de la organización. La contribución de la estructura de la organización al rendimiento de la misma se hace patente cada vez que un cliente queda satisfecho o no.

En el proceso de desarrollo de la Estructura Organizativa de la ESPOCH, se ha utilizado el modelo orgánico (modelo de diseño de la organización). Al utilizar éste tipo de modelo principalmente se dan importancia tanto a las relaciones horizontales como las verticales; y, el modelo se guía hacia la descentralización.

La mejor estructura es aquella que facilita la realización de un buen trabajo.

Concisamente, los enfoques Administrativos analizados y que aplican al Orgánico Funcional vigente de la ESPOCH, son:

- Su estructura administrativa tiene un grado de centralización, con avances hacia la descentralización.

El grado de Descentralización que se maneja en la Institución se muestra cuando se comparte la autoridad para tomar decisiones con los Decanos de las diferentes Facultades. También se delega autoridad a los diferentes jefes departamentales para identificar problemas y recomendar soluciones.

La toma de decisiones también está dividida de acuerdo a las macro funciones definidas para un centro de Educación Superior, tales como: Académica, Investigativa, Gestión y Vinculación. Así por ejemplo, para la Académica los organismos encargados son: Consejo Directivo de Facultad y Consejo Académico; para la Investigativa es el Consejo de Investigación y Desarrollo, y para Gestión y Vinculación se encarga el Consejo Politécnico (organismo máximo).

También debemos mencionar las desventajas de la descentralización, y una de ellas es que las Facultades actúan aisladamente, muchas veces sin respetar el órgano regular.

La delegación de autoridad crea una **cadena de mando**, siendo éste el canal formal que define las líneas de autoridad, tal como se indica en la figura del Organigrama.

- Se incentiva el **trabajo en equipo**, bajo la modalidad de círculos de calidad. Así al menos una vez cada quince días se reúnen un grupo de personas (entre jefes y trabajadores) para identificar problemas y proponer soluciones, mismos que serán expuestos a las autoridades de la Institución.

- El enfoque que aplica la estructura organizativa de la ESPOCH es “Departamentalización funcional”. Claramente se evidencia en la figura del organigrama. La departamentalización agrupa los puestos de trabajo de acuerdo con las funciones que cumple la Institución, enfoque que ha presentado serios problemas sobre todo con el crecimiento no planificado de la Institución. A pesar de ser un enfoque en el que define los departamentos basándose en el personal especializado, en la ESPOCH esto no se cumple desperdiciándose las capacidades del personal.

La departamentalización funcional ha dificultado introducir: medidas de control y la Gestión por procesos, principios básicos de la calidad.

Los departamentos trabajan aisladamente, y se desvinculan de los objetivos comunes.

❖ ANALISIS DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL EN REFERENCIA A LA AUTOEVALUACIÓN Y TQM

a) ¿La estructura se ajusta a la realidad de la Educación Superior?

Las funciones sustantivas de la Universidad Ecuatoriana, previstas en la Constitución y en la Ley de Educación Superior, son⁹:

- Docencia,
- Investigación y
- Vinculación con la Colectividad,
- Gestión Administrativa que se constituye en apoyo de las anteriores.

⁹ Guía de Auto Evaluación con Fines de Acreditación para las Universidades y Escuelas Politécnicas. 2003

✓ La Docencia

ASPECTOS QUE ORIENTA LA DOCENCIA	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA
Se concreta en los procesos de formación científico - técnica y humanista de profesionales que contribuyen efectivamente en la solución de problemas locales, regionales, nacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • CONSEJO ACADÉMICO • FACULTADES • SECRETARIA ACADÉMICA • ESCUELA DE POSTGRADO • COMISION DE PROYECTOS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA • CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCION DE FACULTADES • CENTRO DE IDIOMAS • CENTRO DE EDUCACION FISICA • CENTRO DE DOCUMENTACION
Aporte que hacen los docentes universitarios sobre: diseño, planificación, ejecución y evaluación curriculares, básicamente.	<ul style="list-style-type: none"> • AREAS ACADÉMICAS • COMISIONES DE CARRERA • DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ACADEMICO Y EDUCACION A DISTANCIA

✓ La Investigación

ASPECTOS QUE ORIENTA LA INVESTIGACION	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA
Apropiación crítica, aplicación, generación y difusión del conocimiento para el desarrollo de las ciencias, las tecnologías, las artes orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • CONSEJO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO • COMISION DE PROYECTOS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA • CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCION DE FACULTADES

✓ La Vinculación con la colectividad

ASPECTOS QUE ORIENTA LA VINCULACION CON LA COLECTIVIDAD	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA
La interacción de la universidad con los demás componentes de la sociedad, para mutuo beneficio en el avance del conocimiento, la formación de recursos humanos y la solución de problemas específicos en función del desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> • COMISION DE VINCULACION CON LA COLECTIVIDAD INSTITUCIONAL • COMISIONES DE VINCULACION DE LAS FACULTADES • CENTROS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

✓ La Gestión Administrativa

ASPECTOS QUE ORIENTA LA GESTION ADMINISTRATIVA	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA
Función de apoyo en la Universidad Ecuatoriana y está referida a las actividades vinculadas a la planificación, organización institucional, su dirección y gestión efectiva, el manejo económico-financiero y la evaluación-acreditación institucionales, orientadas al eficiente funcionamiento de las universidades y a la consecución de resultados efectivos en beneficio de la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> • RECTORADO • VICERRECTORADO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO • DEPARTAMENTO Y DE DESARROLLO HUMANO • DEPARTAMENTO FINANCIERO • UNIDAD TECNICA DE PLANIFICACION • UNIDAD TECNICA DE EVALUACION • DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y TELEMATICA • DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y DESARROLLO FISICO • UNIDAD DE AUDITORÍA INTERNA
Los servicios que presta la institución en beneficio de la comunidad universitaria	<ul style="list-style-type: none"> • BIENESTAR POLITECNICO <ul style="list-style-type: none"> ✓ Servicio de becas y exoneraciones ✓ Departamento Médico Odontológico ✓ Servicio de Alimentación ✓ Almacén Politécnico ✓ Servicio de seguridad

A más de lo anteriormente descrito, se puede determinar que la estructura organizativa de la Escuela Politécnica de Chimborazo carece de la flexibilidad que se requiere, ya que muchas veces no le permite actuar con rapidez cuando es preciso hacerlo.

Entre las principales causas a las que se atribuye este problema, podemos mencionar:

- Conflictos entre departamentos o entre grupos en el seno de la Organización, estos muchas veces se atribuye a que las tareas y los objetivos de los departamentos no están claros, o son ambiguos o se duplican
- La estructura de la organización no es coherente con la estrategia adoptada por la misma.

La estrategia es la que debe determinar la estructura de la organización, lamentablemente en la ESPOCH ha ocurrido lo contrario, es decir la estructura organizativa ha sido la que a impuesto la estrategia. Esto ha limitado especialmente los esfuerzos orientados a la innovación y al cambio.

b) ¿La estructura vigente permite una Gestión de calidad total?

La función Organizativa implica la existencia de una estructura de relaciones de función y de autoridad, cuyo objetivo es la mejora de la calidad.

El desarrollo de una estructura organizativa sensible y comprometida con la calidad es uno de los retos más difíciles a los que se enfrentan actualmente la administración.

La estructura organizativa de la ESPOCH que es una Departamental funcional y que se basa en el modelo orgánico, presenta algunos problemas para la Gestión de Calidad Total, tales como:

- Departamentos y Facultades que trabajan aisladamente
- No hay una cultura de calidad. Tampoco están definidas claramente políticas de calidad
- Todavía existe ambigüedad en las funciones,
- Procesos no definidos, y por ende responsabilidades no establecidas.
- Impulsar la gestión de calidad necesita la voluntad de las autoridades, sin embargo existen mando medios que aún no se comprometen con el cambio.

En conclusión, la estructura interfiere con la calidad del trabajo

Entonces, cómo lograr que ésta estructura organizativa permita una Gestión de Calidad Total?. Se recomendaría lo siguiente:

- Total apoyo de las autoridades.
- Una campaña agresiva para incentivar al personal hacia una cultura de calidad
- Formar el **sistema integral de la calidad**, que comprenden las distintas funciones y departamentos de la Institución, fomentando la participación del personal en la consecución de los objetivos comunes de calidad
- Realizar el levantamiento y rediseño de procesos, con la debida documentación.
- Implantase la Mejora continua

Actualmente la calidad es el centro de atención en las universidades e Institutos superiores, siendo el principal motivo “La Acreditación”, proceso impulsado inicialmente por el CONEA y que ha permitido introducir ya muchos aspectos de las recomendaciones dadas. Ahora ésta tarea será del CEAACES.

En la propuesta del CONEA, la calidad de la educación superior está ligada al conjunto de factores que inciden en la formación profesional, el modo de producción del conocimiento, la construcción de valores morales y éticos y su difusión social, a partir del logro de los fines, objetivos y metas consignados en la Visión, Misión y el plan institucional, referidos al cumplimiento de los Principios, Características y Estándares de Calidad para las instituciones de educación superior del país.

El mejoramiento de la calidad es fundamentalmente una necesidad insoslayable en los momentos actuales. Conlleva ciertamente, la aptitud, el eficiente manejo de los recursos y los esfuerzos y acciones necesarias para concretar los propósitos de la institución.

La Gestión de la calidad en la Universidad no aplica modelos empresariales, sin embargo tienen algunos aspectos semejantes, como se lo resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4-2.- Comparación de Modelos de calidad

ASPECTOS	MODELO CONEA	MODELO ISO 9000
1. Se ajusta a la realidad ecuatoriana	X	
2. Pone énfasis en la gestión		X
3. Pone énfasis en el cliente		X
4. El cliente es la sociedad	X	
5. Evalúa integralmente a todas las funciones universitarias	X	
6. Está concebido para evaluar la calidad en la empresa		X
7. Utiliza Normas y Estándares	X	X
8. Utiliza Características y Estándares	X	X
9. Utiliza Indicadores	X	
10. El modelo es sistémico	X	X
11. El objetivo es el mejoramiento	X	X
12. El modelo conduce a la acreditación.	X	
13. El modelo conduce a la certificación		X
14. Utiliza criterios de calidad	X	X
15. El modelo evalúa instituciones, programas y carreras	X	
16. El modelo evalúa empresas, bienes y servicios		X
17. La Acreditación la realiza en el Ecuador el CONEA.	X	
18. La certificación la realizan agencias internacionales acreditadas		X

c) ¿La estructura organizacional responde a la misión y visión Institucional?

VISIÓN

Ser una institución universitaria líder en la Educación Superior y en el soporte científico y tecnológico para el desarrollo socioeconómico y cultural de la provincia de Chimborazo y del país, con calidad, pertinencia y reconocimiento social.

ASPECTOS CONSIDERADOS EN LA VISIÓN	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL A LA QUE RESPONDE
<p><i>Ser una institución universitaria líder en la Educación Superior y en el soporte científico y tecnológico para el desarrollo socioeconómico....</i></p>	<p>COMISIÓN DE PROYECTOS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA</p> <p>A través de este organismo se promueven proyectos de desarrollo, inversión e investigación que contribuyan a solucionar problemas sociales. Este organismo coordina su accionar con todas las facultades de la ESPOCH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar, formular y gestionar proyectos de prestación de servicios, consultoría y asesoría en coordinación con las unidades académicas; • Establecer y mantener la cooperación interinstitucional con empresas públicas y privadas para el desarrollo científico y tecnológico; • Colaborar con organismos, instituciones, empresas públicas y privadas nacionales e internacionales para la transferencia y adaptación de tecnologías; • Difundir los resultados de las investigaciones y trabajos de transferencia tecnológica; <p>Se relaciona directamente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consejo de Investigación y Desarrollo • Facultades • Centros de Investigación y Producción • Centros de Transferencia de Tecnología • Comisión de Vinculación con la colectividad
<p><i>..... y cultural de la provincia de Chimborazo y del país.....</i></p>	<p>COMISION DE VINCULACION CON LA COLECTIVIDAD</p> <p>Cuenta con una Unidad de Difusión Cultural, entre sus funciones contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar, coordinar y ejecutar actividades culturales en la institución • Fomentar el desarrollo de las culturas universales, ancestrales y sus manifestaciones;

ASPECTOS CONSIDERADOS EN LA VISIÓN	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL A LA QUE RESPONDE
	<p>Se relaciona directamente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rectorado • Comisión de Vinculación con la Colectividad de las Facultades
<p>..... con calidad, pertinencia y reconocimiento social.</p>	<p>UNIDAD TÉCNICA DE EVALUACIÓN</p> <p>Cuyas principales funciones son:</p> <p>Evaluar las actividades académicas, investigativas, de vinculación y gestión, a fin de asegurar niveles de calidad en todos los procesos.</p> <p>Aplicar en la ESPOCH la estructura, políticas, estrategias, procesos y proyecciones del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior; los principios, características y estándares de la calidad y la guía de autoevaluación para las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador.</p> <p>Dentro de los estándares de calidad establecidos por el CONEA consta la evaluación de la pertinencia y el reconocimiento social, que son monitoreados por esta unidad.</p> <p>Se relaciona directamente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rectorado • Unidad Técnica de Planificación <p>Comisión de Planificación y Evaluación de las Facultades</p>

MISIÓN

Formar profesionales competitivos, emprendedores, conscientes de su identidad nacional, justicia social, democracia y preservación del ambiente sano, a través de la generación, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país

ASPECTOS CONSIDERADOS EN LA MISION	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL A LA QUE RESPONDE
<i>Formar profesionales competitivos.....</i>	FACULTADES La misión de las facultades es: formar profesionales y líderes con pensamiento crítico y conciencia social, mediante una educación científica y humanista del más alto nivel académico, apoyados en la investigación y la producción de bienes y servicios. Para el cumplimiento de su misión se relaciona directamente con: <ul style="list-style-type: none">• Vicerrectorado Académico• Unidad de Desarrollo Académico y educación a Distancia• Secretaría Académica Dentro de la facultad se coordina este trabajo con: <ul style="list-style-type: none">• Comisiones de Carrera• Áreas Académicas
<i>....Emprendedores....</i>	Existencia de las INCUBADORAS DE EMPRESAS, que fomentan la creación de empresas a través de ideas e iniciativas de los estudiantes. Nota: Esta unidad no consta en la estructura organizacional de la ESPOCH, sin embargo está bajo la coordinación directa de la COMISION DE PROYECTOS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, a través de la cual se ha impulsado la creación de la cátedra de EMPRENDIMIENTOS en todas las carreras de la ESPOCH
<i>.... conscientes de su identidad nacional, justicia social, democracia y preservación del ambiente sano.....</i>	<ul style="list-style-type: none">• Facultades• Vicerrectorado Académico• Unidad de Desarrollo Académico y educación a Distancia• Secretaría Académica• Comisiones de Carrera• Areas Académicas
<i>....a través de la generación, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento</i>	COMISION DE PROYECTOS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A través de este organismo se promueven proyectos de desarrollo, inversión e investigación que contribuyan a solucionar problemas sociales. Este organismo coordina su

ASPECTOS CONSIDERADOS EN LA MISION	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL A LA QUE RESPONDE
<i>científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país....</i>	<p>accionar con todas las facultades de la ESPOCH.</p> <p>Sus funciones se las describió anteriormente.</p> <p>Otras unidades encargadas de promover la generación, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país son los CENTROS DE INVESTIGACION Y PRODUCCION DE CADA FACULTAD</p>

d) ¿Qué aspectos se agregaría, quitaría o reubicaría en la estructura organizacional para lograr competitividad institucional?

<p>SE AGREGARÍA</p> <p>La creación de ciertas áreas dentro de los departamentos / unidades existentes: Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la Unidad Técnica de Planificación se debería crear: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Área de Planificación ✓ Área de Seguimiento y Monitoreo ✓ Área de Estadística • Dentro del Departamento de Desarrollo Humano se debería crear: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Área de Capacitación ✓ Área de Evaluación del desempeño ✓ Área de Prestaciones ✓ Área de Gestión del talento humano • En la Comisión de Vinculación con la Colectividad, se debería crear: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Área de Relaciones Internacionales, que no existe ✓ Área de Cultura ✓ Área de Vinculación con la Colectividad y relaciones interinstitucionales • Las Extensiones de la ESPOCH en otras provincias no constan en la Estructura Orgánica, debería hacerse constar conjuntamente con su propia organización. • La Creación del Consejo de Postgrado, de tal forma que se traten únicamente aspectos relacionados con el postgrado y no esté a cargo del Consejo Académico, en el que intervienen estudiantes de pregrado en la toma de decisiones. • Incluir el Parvulario y la Guardería dentro de los servicios de Bienestar Politécnico. • Se debería analizar la posibilidad de crear un nuevo Vicerrectorado, orientado a gestionar exclusivamente la Investigación y el postgrado.
<p>SE QUITARÍA</p> <p>No se debería eliminar ninguna unidad</p>
<p>SE REUBICARÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de Desarrollo Académico y Educación a Distancia, se debería separar en

dos organismos diferentes:

- ✓ Unidad de Desarrollo Académico y
- ✓ Unidad de Educación a Distancia
- Replantear ciertas funciones de la Unidad Técnica de Evaluación, orientándolas principalmente a la consecución de la calidad y excelencia universitaria. Esta unidad debe cambiar de nombre a COMISIÓN DE EVALUACION INTERNA, del como lo establece la Ley de Educación Superior

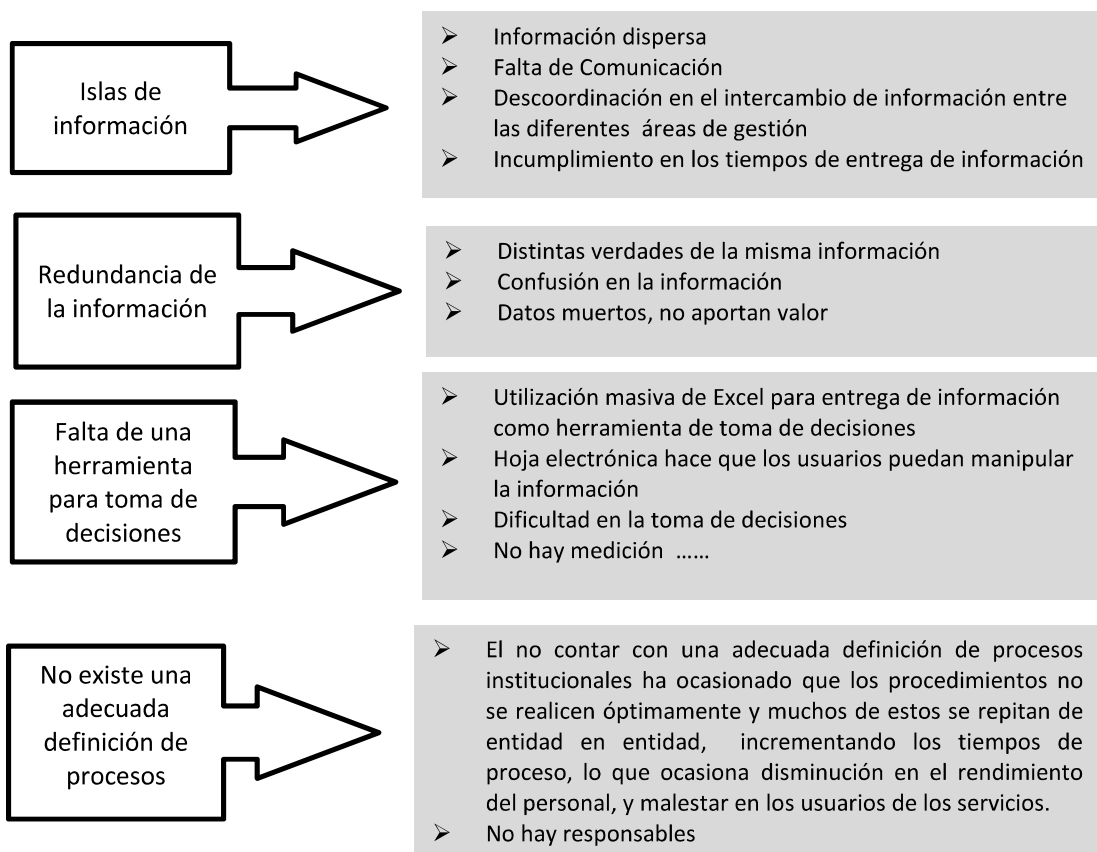
4.3.2.2 Diagnóstico del problema desde la perspectiva de una solución tecnológica

El problema básico radica en la forma cómo se maneja la información dentro de la ESPOCH, y se lo representa gráficamente de la Figura 4-18.

Figura 4-18.- Manejo de la información en la ESPOCH – teoría Telaraña



Como se observa en la figura, se resume en "una telaraña", de manera que se evidencia los siguientes problemas:



Además de los problemas indicados, se adicionan otros mucho más específicos, como son:

- **Actualización incompleta de la información en los sistemas**

Es muy claro que la institución maneja demasiada información, pero no se puede llegar a ella adecuadamente debido a que no tiene una actualización periódica y ordenada por parte de sus responsables.

- **Subutilización de sistemas informáticos**

Existen módulos de los sistemas informáticos que no son utilizados por los usuarios finales de los mismos. Un ejemplo notable de mencionar es: el módulo de graduados del sistema académico, ya que muchas dependencias aún no lo utilizan; esto ocasiona que la información a nivel Institucional esté incompleta.

- **Necesidad de sistemas informáticos que permitan la sistematización de procesos de las áreas operativas.**

Existen muchos procesos que aún se realizan manualmente, y no cuentan con un sistema que permita la sistematización de estos procesos (ejemplo: información académica de postgrado, manejo de carreras semipresenciales, seguimiento de proyectos de

Investigación, administración de convenios, entre otros), lo que ha ocasionado que existan falencias en la gestión de la información. (ver Figura 4-19)

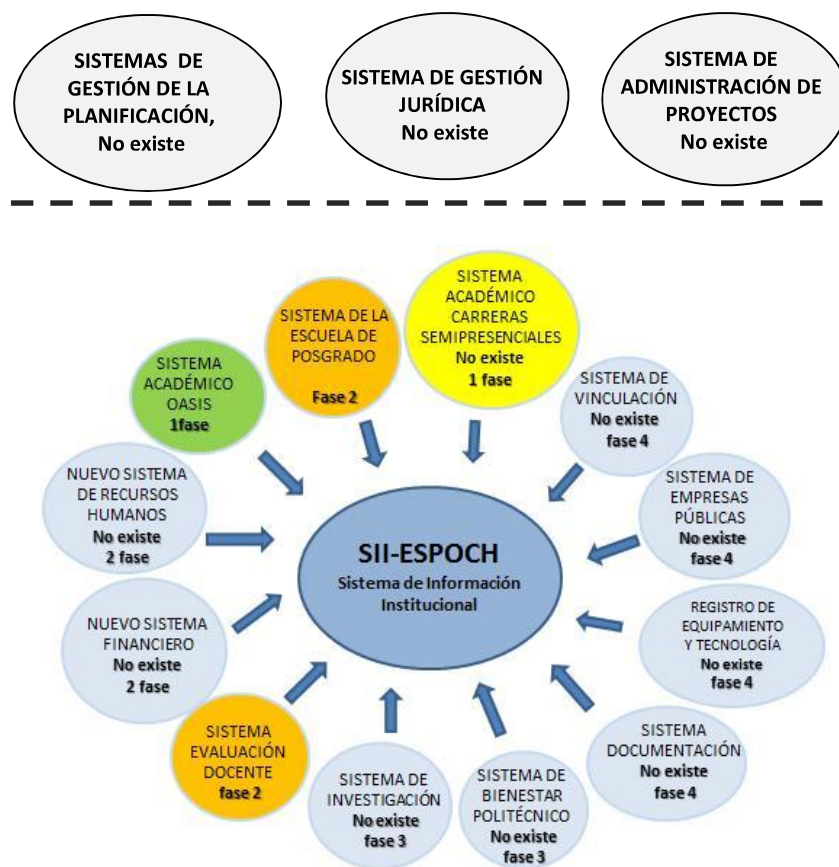
- **Sistemas informáticos que ya han cumplido su vida útil**

Todo sistema informático tiene una vida útil. Cuando un sistema necesita cambios cada vez más voluminosos y complejos, es necesario pensar en la implementación de su remplazo. Este es el caso del sistema financiero y de recursos humanos que han estado en constantes modificaciones, llegando a ser inmanejable cada nuevo requerimiento que se presenta.

- **Falta de sistemas informáticos de las áreas estratégicas**

No existen sistemas que permitan registrar la Planificación Institucional, tampoco hay para aquellas áreas críticas como el manejo de proyectos; ni siquiera para los de inversión (información obligatoria para entregar a la SENPLADES). Ver Figura (4-19)

Figura 4-19.- Estado actual de los sistemas transaccionales de la ESPOCH



Elaboración: Alejandra Oñate – Técnico Proyecto

4.3.2.3 Definición conceptual del Sistema de Información: SII-ESPOCH

La propuesta de solución se plantea la Implementación de un Sistema de Información Institucional que permita gestionar información de relevancia, de forma ágil, confiable, precisa y oportuna, que sirva de soporte para la toma de decisiones dentro de la institución, partiendo de un mejoramiento de procesos, de la implementación una nueva arquitectura de los sistemas de Recursos Humanos y Sistema Financiero, así como de nuevos sistemas informáticos y la inminente e ineludible integración de todos los sistemas institucionales a través de una solución BI (Business Intelligence). Ver Figuras 4-20 y 4-21.

Figura 4-20.- Componentes del SII-ESPOCH



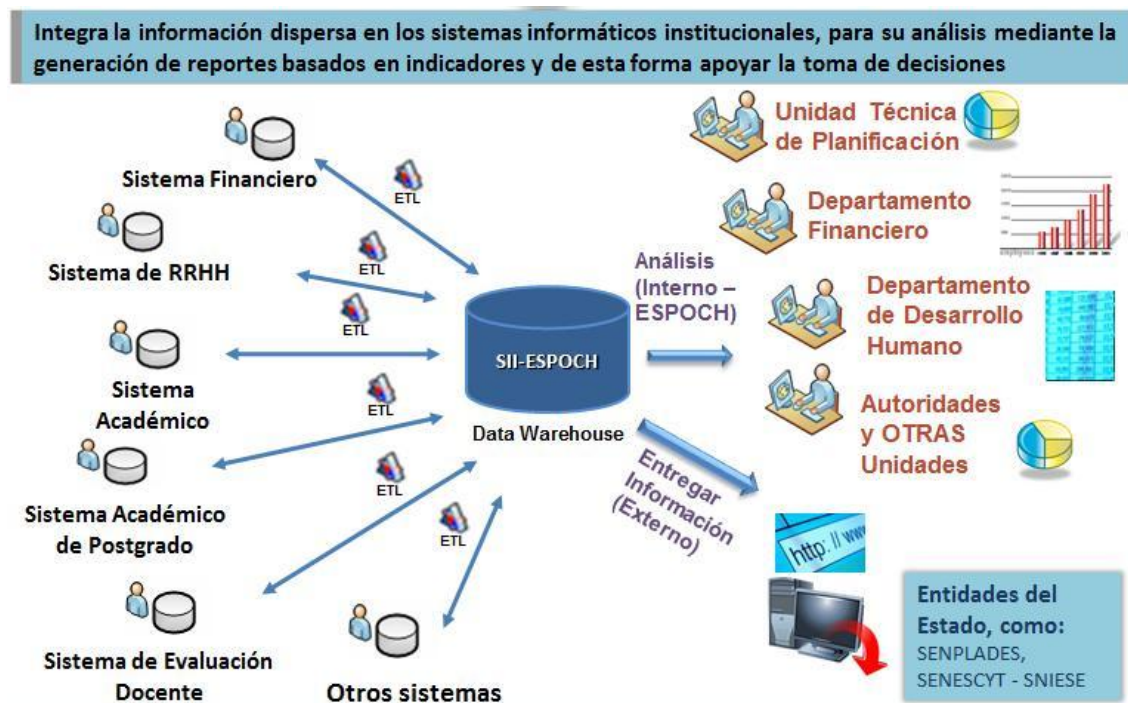
Elaboración: Ivonne Rodríguez

SII-ESPOCH concentrará la información dispersa creando vínculos entre los sistemas informáticos institucionales nuevos y los existentes, mediante la implementación de un Data Warehouse y el uso de herramientas BI para el análisis de información y la generación de los indicadores respectivos

La consolidación de la información se realiza a través de procesos denominados ETL (Extracción, Transformación y Carga), los cuales leen los datos primarios de las bases de datos de sistemas operacionales y demás fuentes de información; para luego, realizar la transformación, validación, el proceso cualitativo, filtración y, para finalmente guardar los datos en el almacén (DATA WAREHOUSE). Solo en esta instancia, los datos están

disponibles para ser analizados mediante herramientas BI; las mismas que, permiten a los usuarios tener acceso a la información.

Figura 4-21.- Arquitectura conceptual de la solución



Realización: Ivonne Rodríguez , Alejandra Oñate

Se transformará la información en conocimiento, conocimiento que le permitirá a los directivos institucionales tomar acciones encaminadas hacia un modelo de *gestión de calidad*.

4.3.3 Definición de Requerimiento de Negocio

Los requerimientos se basan en definir los indicadores que se requiere implementar mediante el SII-ESPOCH, y éstos se los expone en la siguiente tabla:

Tabla 4-3.- Matriz de requerimientos

FUNCIONES	ÁMBITOS	CODIGO	INDICES	SUBINDICES	EXISTE INFORMACIÓN EN UN SISTEMA INF		SISTEMA	PRIORIDAD	UNIDAD RESPONSABLE
					SI	NO			
Gestión (G)	Misión y Plan (G_MP)	G_MP_01	Efectividad Eficiencia y Eficacia de Planificación	Porcentaje de eficacia, eficiencia y eficacia de POAs por unidad, por facultad, y globales		x	Módulo de Seguimiento de POAs Institucionales	2	Planificación
		G_P_RF_01	Costo Carrera	Valor de Costo por carrera		x	Sistema Financiero	2	Unidad Financiera
	G_P_RF_02	Activos	Valor Total de Activos		x	Sistema Financiero	2		
	G_P_RF_03	Evolución de sueldos de docentes, empleados y obreros	Porcentajes y gráficos que evidencian la evolución de sueldos de docentes, empleados y obreros de los últimos 5 años		x	Sistema Financiero Sistema de RRHH	2		
	G_P_RF_04	Evaluación de la autogestión institucional	Valores que evidencian la evaluación de autogestión institucional de los últimos 5 años		x	Sistema Financiero	2		
G_P_RF_05	Remuneraciones de docentes, empleados y obreros	Tablas de escalas de remuneraciones de docentes, empleados y obreros		x	Sistema Financiero Sistema de RRHH	2			
		G_P_RF_05	Presupuesto de ingresos institucionales	Presupuesto de ingresos institucionales por años		x	Sistema Financiero	2	

Administración de Recursos Humanos: Unidades Administrativas (G_ARRHH_UA)	G_ARH_UA_01	Unidades	Número de unidades académicas Número de unidades productivas Número de unidades administrativas		x	Sistema de RRHH	2	RRHH
	G_ARH_UA_02	Directivos Institucionales	Número de directivos institucionales por cargo desempeñado (Rector, Vicerrectores, Decanos, Directores de Escuelas, Directores, Jefes, Coordinadores) por unidad, dependencia.		x	Sistema de RRHH	2	RRHH
	G_ARH_UA_03	Capacitación	Número de participantes por evento de capacitación Número de eventos por áreas de capacitación Número de eventos por tipo de formación.		x	Sistema de RRHH (Registro de Capacitación)	2	RRHH
Administración de Recursos Humanos: empleados docentes (G_ARH_ED)	G_ARH_ED_01	Población por dependencia	Número de empleados docentes por facultades, escuelas, carrera, centro, departamento.	x		Sistema de RRHH	2	RRHH
	G_ARH_ED_02	Procedencia territorial	Número de empleados docentes por países, provincias distribuidos por facultades, escuela, carrera, centros, departamento	x		Sistema de RRHH	2	RRHH
	G_ARH_ED_03	Relación laboral	Número de empleados docentes con nombramiento y contrato por facultad, escuela, carrera, centro , departamento.	x		Sistema de RRHH	2	RRHH
	G_ARH_ED_04	Por sexo y edad	Número de hombres empleados docentes por relación laboral, nivel de escolaridad, distribuidos por facultad, escuela, carrera, dependencia, centro	x		Sistema de RRHH		RRHH

		Número de eventos por tipo de formación.						
Administración de Recursos Humanos: empleados (G_ARH_E)	G_ARH_E_01	Denominación de cargos	Tabla de denominación de cargos (Directivo, Asesor, Ejecutivo, Profesional, Técnico, Administrativo, Operativo, Auxiliar)	x		Sistema de RRHH	2	
	G_ARH_E_02	Población por dependencia	Número de empleados por facultades, escuelas, carrera, centro y departamento Número de empleados dedicados a la vinculación.	x		Sistema de RRHH	2	
	G_ARH_E_03	Procedencia territorial	Número de empleados por países, provincias distribuidos por facultades, escuela, carrera, centro y departamento	x		Sistema de RRHH	2	
	G_ARH_E_04	Relación laboral, sexo y edad	Número de empleados por contrato, nombramiento facultad, escuela, carrera, centro y departamento. Número de empleados dedicados a la vinculación.	x		Sistema de RRHH	2	
	G_ARH_E_05	Nivel escalafonario	Número de empleados por facultad, escuela, carrera, centro y departamento	x		Sistema de RRHH (Módulo de de Escalafón)	2	
	G_ARH_E_06	Formación académica	Número de empleados con Postgrados (PhD, Maestrías, Especializaciones, Diplomados) y Pregrado (Títulos obtenidos)	x		Sistema de RRHH	2	

RRHH

G_ARH_E_07	Antigüedad	Número de empleados por facultades, escuelas, carrera, centro y departamento	x		Sistema de RRRH	2	
G_ARH_E_08	Títulos obtenidos en universidades extranjeras	Número de empleados con títulos obtenidos en universidades extranjeras, nacionales, y en la ESPOCH por facultades, escuelas, carreras, centros y departamentos.	x		Sistema de RRRH	2	RRHH
G_ARH_E_09	Capacitación	Número de participantes por evento de capacitación Número de eventos por áreas de capacitación Número de eventos por tipo de formación.	x		Sistema de RRRH (Registro de Capacitación)	2	Planificación
G_ARH_O_01	Población por dependencia	Número de obreros por facultades, escuelas, carrera, centro y departamento	x		Sistema de RRRH	2	
G_ARH_O_02	Procedencia territorial	Número de obreros por países, provincias distribuidos por facultades, escuela, carrera, centro y departamento	x		Sistema de RRRH	2	
G_ARH_O_03	Relación laboral, sexo y edad	Número de obreros por contrato, nombramiento facultad, escuela, carrera, centro y departamento, por sexo, edad.	x		Sistema de RRRH	2	RRHH
G_ARH_O_04	Nivel escalafonario	Número de obreros por facultad, escuela, carrera, centro y departamento	x		Sistema de RRRH	2	

							x	Número de obreros por nivel de estudios.		Sistema de RRHH	2			
										Sistema de RRHH	2			
										Sistema de RRHH	2			
							x	Número de obreros por facultades, escuelas, carrera, centro y departamento por años de servicios.						
							x	Número de obreros con títulos obtenidos en universidades extranjeras, nacionales, y en la ESPOCH por facultades, escuelas, carreras, centros y departamentos.						
							x	Distribución de obreros por tipo de cargo.		Sistema de RRHH	2	RRHH		
								Estadísticas de evaluación de desempeño de obreros		Sistema de RRHH (Evaluación de obreros.)	3	RRHH		
								Número de participantes por evento de capacitación Número de eventos por áreas de capacitación Número de eventos por tipo de formación.		Sistema de RRHH (Registro de Capacitación)	2	RRHH		

Infraestructura	G_I	G_I_01	Superficie	Superficie total del disponible.	x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	3	Desarrollo Físico Departamento Financiero
		G_I_02	Oficinas	<p>Número de oficinas docentes por facultad, escuela, carrera, centro</p> <p>Superficie por facultad, escuela, carrera, centro y departamento</p> <p>Número de oficinas administrativas (rectorado, vicerrectorado, secretarías, direcciones, decanatos, etc) por entidades.</p> <p>Otras oficinas</p>	x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	2	Desarrollo Físico Departamento Financiero
		G_I_03	Aulas	<p>Número de aulas de docencia por facultad, escuela, carrera, centro y departamento</p> <p>Superficie por facultad, escuela,</p>	x	Sistema de Financiero SisteRegistro de infraestructura Física	2	

G_I_04	Aulas Virtuales		carrera, centro y departamento							Institucional	
			Número de aulas virtuales por facultad, escuela, carrera, centro			x			2	Sistema de Financiero	
G_I_05	Laboratorios		Número por facultad, escuela, carrera, centro y departamento			x			2	(Registro de infraestructura Física Institucional)	
			Superficie por facultad, escuela, carrera, centro y departamento								
G_I_06	Talleres		Número por facultad, escuela, carrera y departamento			x			2	Sistema de Financiero	
			Superficie por facultad, escuela, carrera y departamento							(Registro de infraestructura Física Institucional)	
			Tipo y dedicación								
G_I_07	Estaciones Experimentales		Número por facultad, escuela, carrera y departamento			x			2	Sistema de Financiero	
			Superficie por facultad, escuela, carrera y departamento							(Registro de infraestructura Física Institucional)	
			Tipo y dedicación								

G_I_08			Auditorios		Número de Auditorios por facultad, dependencia.				x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	2												
G_I_09			Otros espacios Educativo		Número por facultad, escuela, carrera y departamento.				x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	2												
G_I_10			Campos deportivos		Número por facultad, escuela, carrera , centro y departamento Superficie por facultad, escuela, carrera, centro y departamento				x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	2												
G_I_11			Salas de Juegos		Número por facultad, escuela, carrera , centro y departamento, institucionales Superficie por facultad, escuela, carrera, centro y departamento				x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	2												

	G_I_12	Coliseos	Número de coliseos Institucionales		x	Sistema de Financiero	3
	G_I_13	Otros Espacios de Recreación	Número de espacios de recreación por especificación facultad, escuela, carrera , centro y departamento, institucionales		x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	3
	G_I_15	Restaurantes, restaurantes, Comedores, Cafeterías	Número de restaurantes por facultad, escuela, carrera , centro y departamento, institucionales, por extensiones, por estados (propio)		x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	3
G_I_16	Baños	Número por facultad, escuela, carrera , centro y departamento, institucionales, por extensiones,		x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	3	

	Equipos de apoyo a la educación (G_EAE)	G_I_17	Estacionamientos	Número de restaurantes por facultad, escuela, carrera, centro y departamento, institucionales, por extensiones		x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional)	3	Control de Bienes
		G_EAE_01	Equipos audiovisuales	Número de proyectores, retroproyectores, pantallas, TV, DVDs. Por facultad, por escuela, carrera, centro y departamento	x		Sistema de Financiero (Inventarios)	3	
		G_EAE_02	Equipos de computo	Número de computo por facultad, por escuela, carrera, centro y departamento	x		Sistema de Financiero (Inventarios)	3	

	Internet (G_I)	G_I_01)	Puntos de conectividad.	Número de puntos de Internet por facultad, escuela, carrera, centro y departamento Número de equipos dedicados al uso de internet por facultad, escuela, carrera, centro y departamento Número de equipos dedicados a internet destinados al uso de docentes, empleados y estudiantes	x	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura Física Institucional).	3	Control de Bienes DESITEL
	Centro de documentación (G_CD)	G_CD_01	Bibliotecas y hemerotecas	Número de bibliotecas y hemerotecas por facultad, escuela, carrera, centro y departamento Número de libros, revistas, documentos por especialidad por facultad, escuela, carrera, centro y departamento	X	Sistema de Financiero (Registro de infraestructura)		Centro de Documentación
Docencia	Docentes Pregrado (D_D_PRE)	D_D_PRE_01	Población docente por dependencia	Número de docentes por facultades, escuelas, carrera, centros y departamentos; por semestres y por años.	x	Sistema de RRHH (Sistema Académico)	1	RRHH
		D_D_PRE_02	Procedencia territorial	Número de docentes por países, provincias distribuidos por facultades, escuela, carrera, centros y departamentos	x	Sistema RRHH	1	
		D_D_PRE_03	Relación laboral	Número de docentes con nombramiento y contrato por actividad docente, carrera y centros	x	Sistema RRHH	2	RRHH
		D_D_PRE_04	Categorías	Número de docentes auxiliares, agregados, principales.	x	Sistema RRHH	2	RRHH

	D_D_PRE_05	Relación Docente	Alumno	Número de estudiantes por docente	x	Sistema Académico	1	Secretaría Académica
	D_D_PRE_06	Formación académica		<p>Número de docentes por nivel de título (tercer y cuarto nivel).</p> <p>Número de docentes por nivel de postgrado (PhD, Maestrías, Especializaciones, Diplomados)</p> <p>Experiencia en docencia universitaria.</p> <p>Número de docentes por nivel de postgrado y áreas del conocimiento.</p>	x	Sistema de RRHH	2	
	(D_D_07)	Por sexo		<p>Número de hombres docentes por relación laboral, categorías, dedicación, nivel de escolaridad, dependencia</p> <p>Número de mujeres docentes por relación laboral, categorías, dedicación, nivel de escolaridad, dependencia</p>	x	Sistema de RRHH	2	RRHH
	(D_D_08)	Por edades		<p>Número de docentes por facultades, escuelas, carrera y departamento</p> <p>Rangos Hasta 25.26-30...31-35.36..40..41..45..46.50.51..55..56..60..61-65..66-70-71*+</p>	x	Sistema de RRHH	2	

	(D_D_09)	Actividad Docente	Número de horas clase semanal por docentes de acuerdo a categoría y dedicación (dedicación exclusiva, tiempo completo, tiempo parcial) según facultades, escuelas, carreras, centros y departamentos.	x	Sistema de RRRH (Sistema Académico)	2	RRHH
					Sistema RRRH	2	RRHH
			Número de horas semanal dedicadas a la investigación por docentes de acuerdo a categoría y dedicación según facultades, escuelas, carreras, centros y departamentos		Sistema de RRRH	2	RRHH
					Sistema de RRRH	2	RRHH
			Número de horas semanal dedicadas a la administración y gestión por docentes de acuerdo a categoría y dedicación según facultades, escuelas, carreras, centros y departamentos		Sistema de RRRH	2	RRHH
					Sistema de RRRH	2	RRHH
	D_D_10	Títulos obtenidos en universidades	Número de horas semanal dedicadas a la consultas estudiantiles por docentes de acuerdo a categoría y dedicación según facultades, escuelas, carreras, centros y departamentos		Sistema de RRRH	2	RRHH
					Sistema de RRRH	2	RRHH

					Y departamento									
	D_D_11	Nivel escalafonario	Población docente con nombramiento por nivel escalafonario	x	Sistema de RRHH (Módulo de Escalafón)	3	RRH							
								D_D_12	Año sabático	Número de docentes por facultades, escuelas, carrera, centro y departamento	x	Sistema de RRHH	2	RRHH
	D_D_14	Evaluación	Resultados de evaluación docente.	x	Sistema de RRHH (Sistema de Evaluación Docente)	2	Evaluación							
	Estudiantes Pregrado (D_E_PRE)	D_E_PRE_01	Población Estudiantil	x	Sistema Académico	1								
							D_E_PRE_02	Por sexo	Número de hombres y mujeres por facultad, escuelas, carrera, centros y semestres por semestres y años.	x	Sistema Académico	1		
							D_E_PRE_03	Por edad	Número de hombres y mujeres por facultad, escuelas, carrera, centros y semestres por semestres y años.	x	Sistema Académico	1		

		D_E_PRE_04	Procedencia territorial	Número de estudiantes por países, provincias y distribuidos por facultades, escuela, carrera y centros por semestres y años.	x		Sistema Académico	1	Secretaría Académica
		D_E_PRE_05	Procedencia escolar	Número de estudiantes procedentes de institución fiscal, particular, fiscomisional por facultades, escuelas, carreras y centros por semestres y años.	X		Sistema Académico	1	
		D_E_PRE_06	Repitencia, deserción y promoción.	Número de estudiantes que repiten facultades, escuelas, carrera y centros, por semestres y años. Número de estudiantes que desertan facultades, escuelas, carrera y centros, por semestres y años. Número de estudiantes que se promocionan al siguiente nivel facultades, escuelas, carrera y centros, por semestres y años.	x		Sistema Académico	1	
		D_E_PRE_07	Asignaturas de mayor repitencia y deserción	Asignaturas con mayor índice de repitencia por facultades, escuelas, carrera, centros y semestres por semestres y años. Asignaturas con mayor índice de deserción por facultades, escuelas, carrera, centros y semestres por semestres y años.	x		Sistema Académico	1	

Investigación Científica Y Tecnológica	Estudiantes Postgrado (D_E_PO)	D_E_PO_01	Población estudiantil	Número de estudiantes por programa de postgrado (diplomados, especialización, maestrías) por un periodo dado.			(Módulo de Evaluación Docente de Postgrado)	3
		D_E_PO_02	Por sexo	Número de estudiantes hombres y mujeres por programa de postgrado (diplomados, especialización, maestrías) por un periodo dado.			Sistema Académico Postgrado	3
		D_E_PO_03	Finalización de módulos	Número de estudiantes que han finalizado los módulos por programa de postgrado (diplomados, especialización, maestrías) por un periodo dado.			Sistema Académico Postgrado	3
		D_E_PO_04	Graduados	Número de graduados por programas de postgrado (diplomados, especialización, maestrías) por un periodo dado.			Sistema Académico Postgrado	3
		D_E_PO_05	Procedencia territorial	Número de estudiantes por países, provincias y distribuidos por programas de postgrado (diplomados, especialización, maestrías) por un periodo dado.			Sistema Académico Postgrado	3
		ICT_ID_01	Población de investigadores por dependencia	Número de investigadores por facultades, escuelas, carrera, centro de apoyo			Sistema de RRHH	2
		ICT_ID_02	Relación laboral	Número de investigadores con nombramiento y contrato por facultad, escuela, carrera, centro de apoyo			Sistema de RRHH	2
								EPEC
								RRHH

						X	Sistema de RRHH	2	
						X	Sistema de RRHH	2	
						X	Sistema de RRHH	2	
						x	Sistema de RRHH	2	
						x	Sistema de RRHH	2	
						X	Sistema de RRHH	2	
						X	Sistema de RRHH	2	
									RRHH

	Investigaciones (ICT_I)	ICT_IE_05	Títulos obtenidos en universidades	Número de empleados investigadores con títulos obtenidos en universidades extranjeras, nacionales y en la ESPOCH, por facultades, escuelas, carrera, centro y departamentos	X	Sistema de RRRH	2
	ICT_I_01		Proyectos de Investigación	Número de investigaciones ejecutadas, en proceso de ejecución, por facultad, escuela, carrera, centro, unidad responsable por periodo dado.	x	Sistemas de Seguimiento de Proyectos de Investigación	3
	ICT_I_02		Tesis	Número de investigaciones ejecutadas, en proceso de ejecución, por facultad, escuela, carrera, centro, unidad responsable por años	x	Sistemas de Seguimiento de Proyectos de Investigación Sistema de Bibliotecas	3
	ICT_I_03		Tipos de Investigación	Número de investigaciones por tipo (Básica, Pura, Aplicada- Desarrollo Experimental, Aplicada-Innovación Tecnológica)	x	Sistemas de Seguimiento de Proyectos de Investigación	3
	ICT_I_04		Entidad dependencia Auspiciante	Número de investigaciones auspiciadas por organismos externos (Institución pública, privada, nacional, internacional.)	x	Sistemas de Seguimiento de Proyectos de Investigación	3
	ICT_I_05		Área	Número de investigaciones por área	x	Sistemas de Seguimiento de Proyectos de Investigación Sistema de Biblioteca	3
	ICT_I_06		Beneficiarios	Número de beneficiarios por área de	x	Sistemas de Seguimiento de	3

Comisión de Proyectos y Transferencia Tecnológica
(COMPROTEC)

				Investigación			Proyectos de Investigación			
Vinculación	Centros de Transferencia Tecnológica (ICT_CTT)	ICT_CTT_01	Ámbitos de acción	Número de CTTs por ámbitos de acción (capacitación, consultoría, servicios)	X		Sistema de Biblioteca	3		
		ICT_CTT_02	Promotores	Número de promotores de CTTs (externos, internos), por CTTs			Sistema de Registro de CTTs	3		
	Estudiantes (V_E)	V_E_01	Población Estudiantil	Número de estudiantes por sexo y edad dedicados a la actividad de vinculación por facultades, escuelas, carreras, centros y departamentos			Sistema de Registro de Vinculación	2		
		V_E_02	Seguimiento de egresados	Tasas de Inserción laboral Tasas de egresados en trabajos relacionados a sus especialidades. Tasas de egresados en trabajos no relacionados sus especialidades.		x	Sistemas de Seguimiento de egresados	2		
	Convenios (V_C)	V_C_01		Académicos, investigación vinculación	Número de convenios académicos por facultad, escuela, carrera, centro y departamento Nombres de las instituciones y organizaciones Estado actual de los convenios Tiempo de duración	x		Sistema de Administración de Convenios	3	

	Eventos (V_E)	V_E_01	Culturales	Número de eventos propuestos Número de eventos de ejecutados Número de organizaciones e instituciones beneficiarias Número de personas beneficiarias por evento	x	Sistema de registro de Eventos	3	
Actividades de educación Continua (V_AEC)	V_AEC_01	Capacitación	Número de actividades de educación continua. Número de beneficiarios por actividad de educación continua. Número de programas de asesoría permanente Número de beneficiarios por programa de asesoría.	x	Sistema de registros de Actividades de Educación Continua	3		

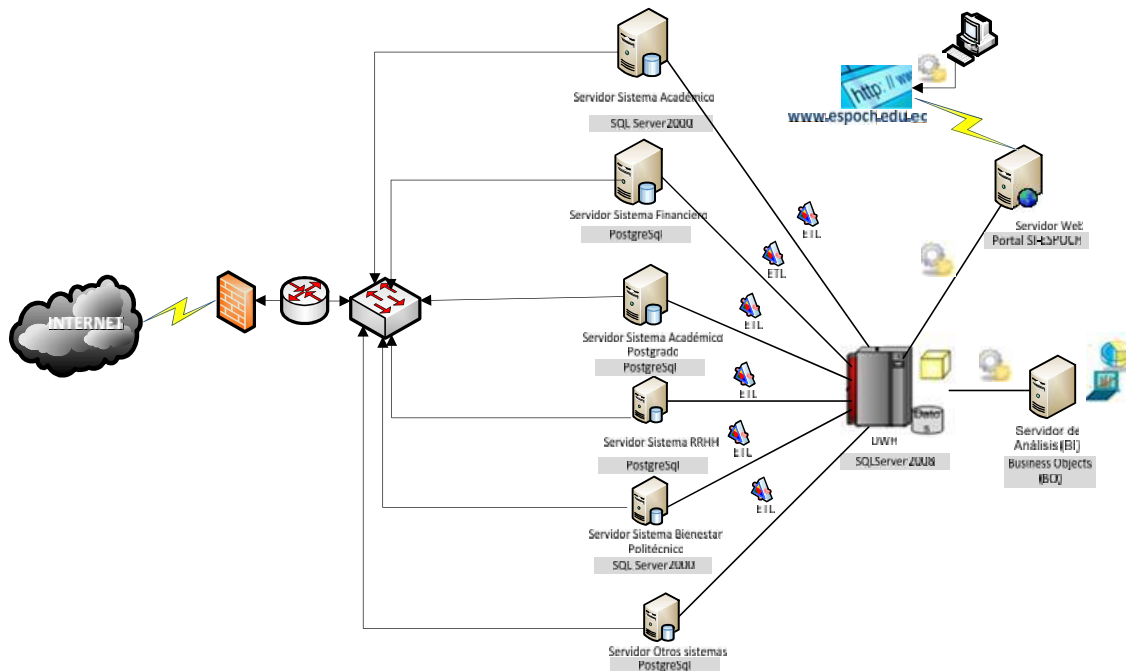
Fuente: Equipo Técnico UTP

4.3.4 Diseño

4.3.4.1 Infraestructura del SII-ESPOCH

La infraestructura utilizada en la implementación del SII-ESPOCH es la siguiente:

Figura 4-22.- Infraestructura del SII-ESPOCH



Realización: Ivonne Rodríguez

Detalle de la Infraestructura

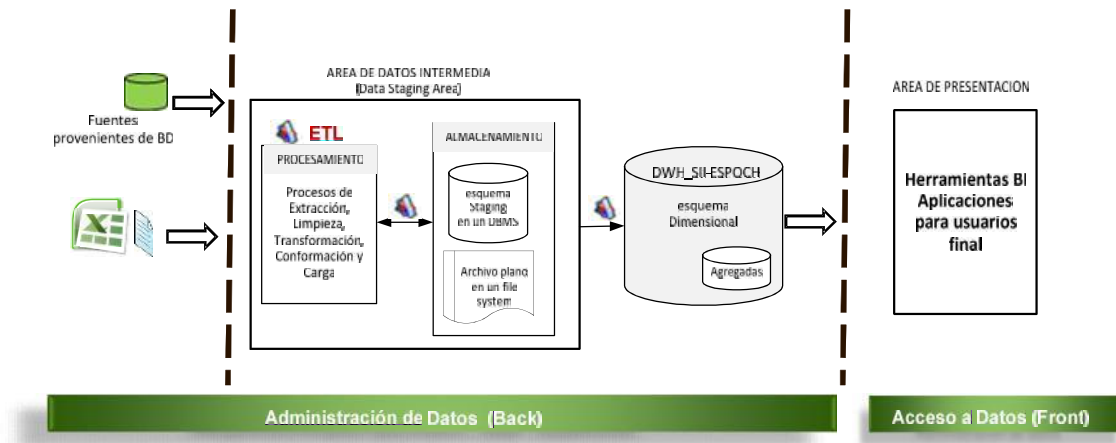
COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
Herramienta BI	SAP Business Objects Edge
Servidor Data Warehouse	2 Procesadores serie 2,93GHz 16 GB en RAM 2 discos duros de 120GB controladora de arreglos de discos 4 puertos de red 2 puertos FC Soporte 3 años 7x24 Licencia de Insight Control Environment
Servidor de Análisis	2 Procesadores serie 2,93GHz 24 GB en RAM 1 disco duro de 120GB controladora de arreglos de discos 4 puertos de red 2 puertos FC Soporte 3 años 7x24 Licencia de Insight Control Environment

4.3.4.2 Diseño de Data Warehouse: DWH_SII-ESPOCH

✓ Arquitectura del DWH_SII-ESPOCH

El Data Warehouse DWH_SII-ESPOCH se le ha diseñado en base a la Arquitectura que se muestra en la Figura 4-23.

Figura 4-23.- Arquitectura de alto nivel del DWH_SII-ESPOCH



Realización: Ivonne Rodríguez

La arquitectura de Data Warehouse es una forma de representar la estructura global de los datos, la comunicación, los procesos y la presentación al usuario final.

En la capa de administración de datos se consideran: las fuentes de datos, Data Stating Area (área de datos intermedia) y carga o entrega de datos al Data Warehouse. Y, la integración de datos se lo realiza con procesos ETLs (Extracción, Transformación y Carga).

- *Fuentes de datos*

Es un sistema operacional de registro, cuya función es capturar las transacciones del negocio (del tipo OLTP). El sistema fuente tiene por objetivo mantener la información actualizada y disponible en todo momento.

Las fuentes de datos pueden de diversos formatos (Excel, archivos planos, bases de datos,...).

- *Area de datos intermedia (Data Staging Area - DSA)*

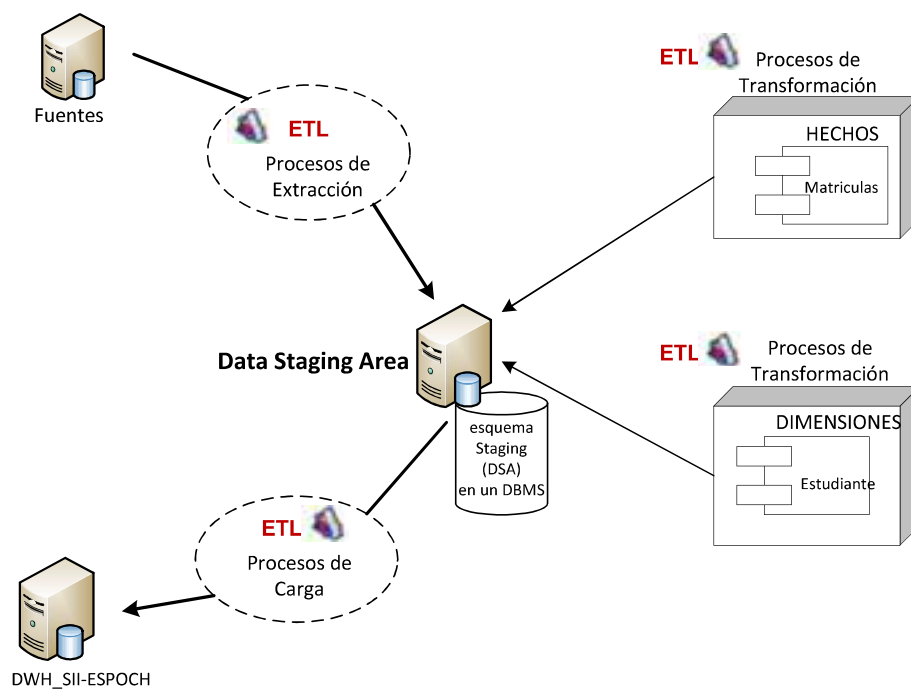
El Data Staging Area (DSA) es usado como un paso intermedio entre la extracción de los datos y el procesamiento posterior de éstos, alimentándose de distintas fuentes, donde los

datos se pueden limpiar, combinar y transformar para luego ser transportados al Data Warehouse (DWH).

- *Procesos ETL*

Los procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga) permiten la extracción de datos desde sus fuentes hacia el DSA, y desde ésta área se realizan procesos de transformación destinados a tablas de hechos y dimensiones; de ésta manera, se realiza el proceso de carga hacia el Data Warehouse (DWH), como se ilustra en la Figura 4-24.

Figura 4-24.- Procesos ETLs para el DWH_SII-ESPOCH



Realización: Ivonne Rodríguez

✓ **Herramientas de desarrollo**

ALMACENAMIENTO	DBMS: SQLServer 2008 Standard
HERRAMIENTA DE INTEGRACIÓN DE DATOS	Servicios de Integración de Microsoft SQLServer (SSIS)
HERRAMIENTAS CASE	Power Designer Start UML

✓ **Estructura del nombre del objeto del Data Warehouse**

Prefijo	Tipo	Objeto	Estilo	Restricciones
DSA	Esquema de base de datos	Contiene las tablas del <i>Data Staging Area</i>	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
DWH	Esquema de base de datos	Contiene las tablas del <i>DataWarehouse</i>	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
DDM	Esquema de base de datos	Contiene las tablas del <i>DataMart</i>	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
LCD	Esquema de base de datos	Contiene las tablas del <i>Load Control Data</i>	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
FAC	Tabla	Tabla de hechos	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
DIM	Tabla	Tabla de Dimensión	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
AGG	Tabla	Tabla Agregada	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales

Ejemplo:

DWH.DIM_ESTUDIANTE
DWH.FAC_MATRICULAS_EVALUACION

✓ **Estructura del nombre de las columnas (o campos) del Data Warehouse**

Prefijo	Tipo	Objeto	Estilo	Restricciones
ID_	Columna	Para claves subrogadas Identifica la Primary Key (PK) de la tabla	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
COD_	Columna	Identifica el código de negocio (de acuerdo a la fuente)	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales
ETL_	Columna	Identifica columna que se utiliza con un proceso ETL	Mayúsculas	No utilizar espacios ni caracteres especiales

Ejemplo:

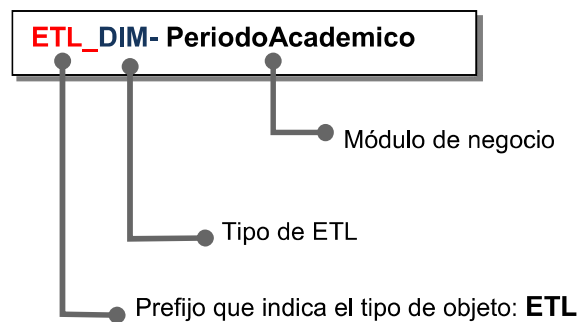
ID_Fecha
ID_UbicacionGeografica

✓ **Norma técnica para los Procesos ETLs**

Un proceso ETL es un archivo que se lo puede clasificar de la siguiente manera:

CLASE	DESCRIPCIÓN
CN	Clase Negocio: Parte de un módulo del Negocio ETLs para carga de: Matrícula/ Evaluación
CC-DWH	Clase Complemento: Complemento para tablas de esquema DWH ETLs para carga de Dimensiones generales del esquema DWH, como por ejemplo: Fecha Materia
CC-DDM	Clase Complemento: Complemento para tablas de esquema DDM ETLs para carga de Dimensiones o FACs del esquema DDM

Los nombres asignados a los procesos ETLs obedecen a una nomenclatura establecidos como una norma técnica en el proyecto; como por ejemplo:



✓ **Estándares a utilizar:**

- Arquitectura ROLAP: Utiliza un gestor de base de datos relacional (RDBMS)
- Modelamiento dimensional: Conceptual, lógico y físico
- Arquitectura BUS de DataWarehouse – Kimball
- DataWarehouse orientada a consulta, para la cual utiliza técnicas de desnormalización
- Uso de Dimensiones lentamente cambiantes (SlowlyChangingDimensions - SCD) para mantener sincronizados los datos de las fuentes con los datos del DWH-SII-ESPOCH
- Procesos ETLs (Extracción, Transformación y Carga) estándar que utilicen scripts SQL.
- Dimensión Ubicación Territorial utiliza codificación según DPA 2011 del INEC
- Dimensiones Transversales de acuerdo a codificación INEC
- Dimensión Tiempo en formato: dd/mm/yyyy

✓ **Esquema de la DWH_SII-ESPOCH**

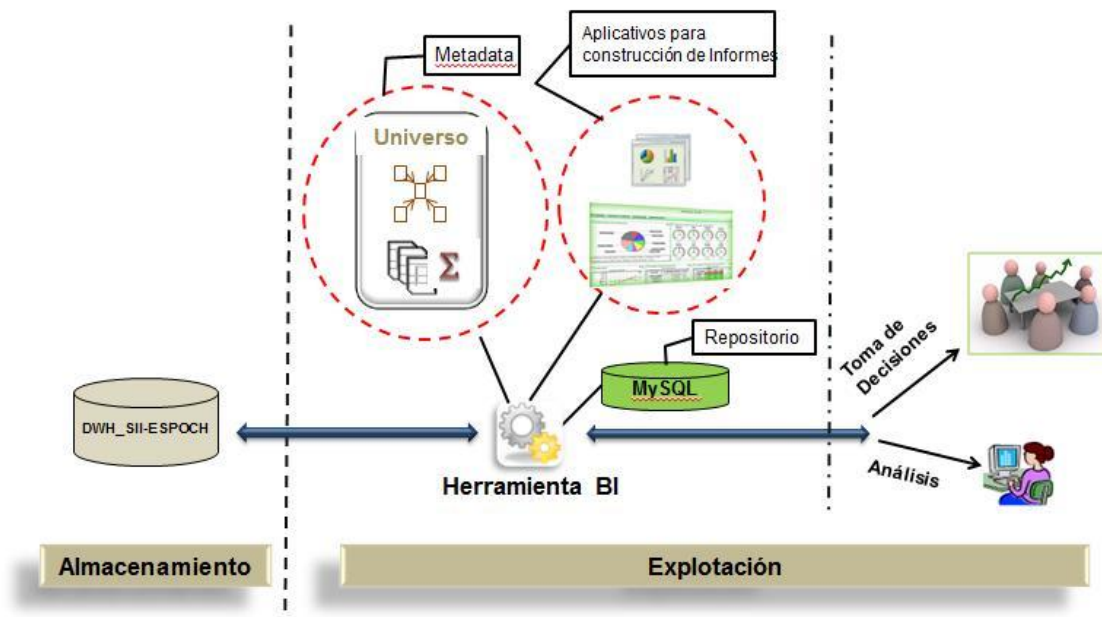
El esquema del Data Warehouse obtenido del proceso de diseño es el que se adjunta en el anexo 3.

4.3.4.3 Diseño Business Intelligence en el SII-ESPOCH

✓ Arquitectura del BI en el SII-ESPOCH

El SII-ESPOCH utiliza la herramienta BI: *SAP Business Objects EDGE*, la cual trabaja en función a Universos para su Metadata y cuenta con una serie de aplicativos o servicios para la construcción de informes. Como se puede apreciar en la Figura 4-25.

Figura 4-25.- Arquitectura del BI en el SII-ESPOCH



Realización: Ivonne Rodríguez

✓ Especificaciones Técnicas del BI

Diseño	Características Técnicas
Interfaz	✓ Basado en Web
Acceso	✓ Intranet
	✓ Internet con autenticación
	✓ Usuarios distribuidos por perfiles
Funcionalidad	✓ Desarrollos propios sobre la base de un conjunto de funcionalidades permitidos por la herramienta BI

✓ La funcionalidad BI en el SII-ESPOCH

La aplicación BI con un ambiente de trabajo web, consume datos desde el DWH_SII-ESPOCH, y presenta la información de manera que sea fácil de interpretar por el usuario final. Esta información se muestra como informes dinámicos con capacidades de: reporte, análisis o monitoreo. Además, de la correspondiente administración responsabilidad del Técnico BI; como se ilustra en la siguiente Figura:

Figura 4-26.- Funcionalidades del BI en el SII-ESPOCH



Realización: Ivonne Rodríguez

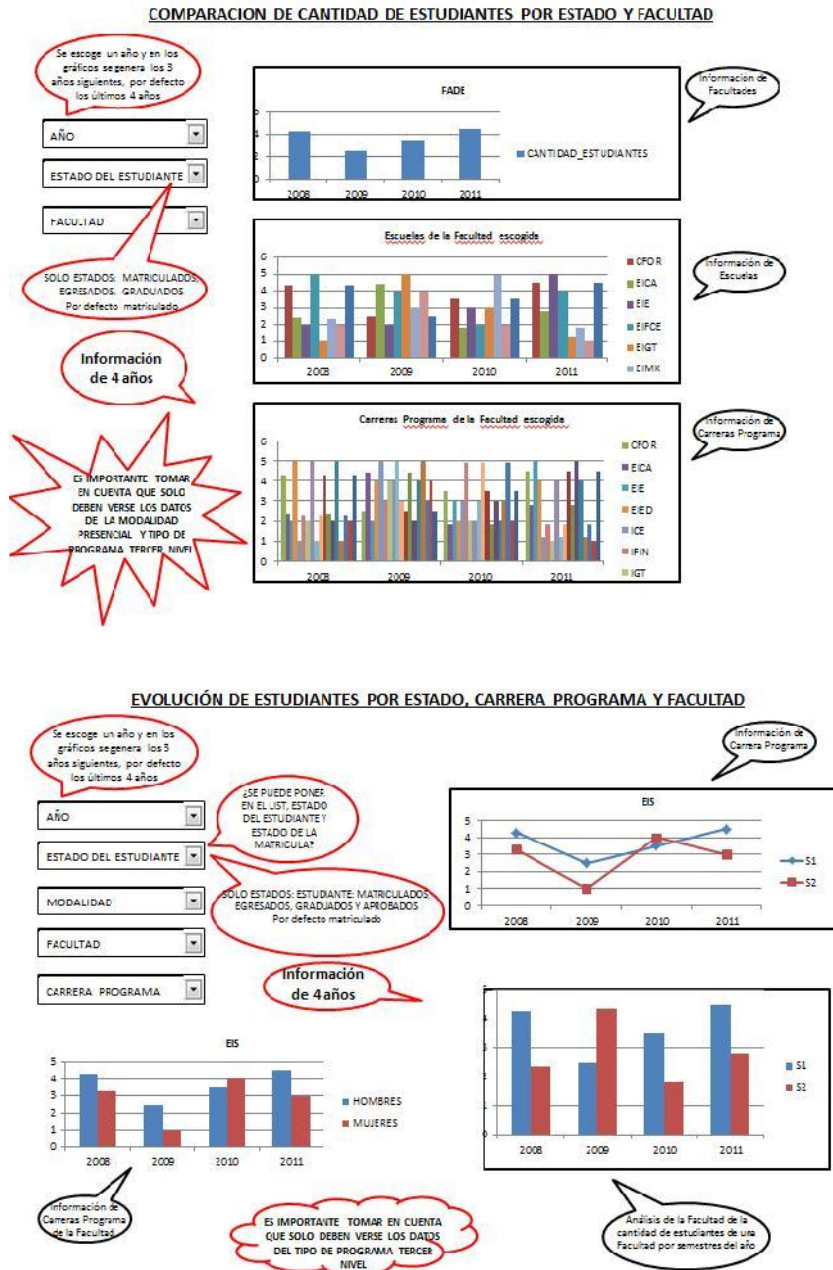
En términos generales el BI del SII-ESPOCH permitirá:

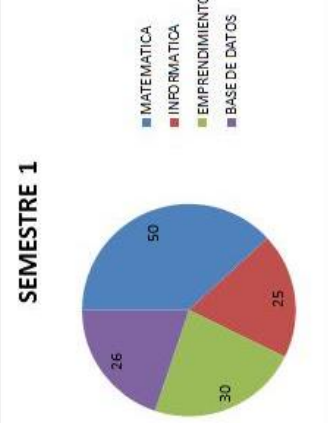
- Generación de Informes específicos
- Capacidad de Análisis
- Generación de Paneles de control y Cuadros de mandos
- Integración con Office
- Seguridad
- Programación y publicidad
- Auditoría
- Uso de tecnología Móvil
- Uso de Widgets
- Exploración de datos

✓ **Modelos de Informes para su construcción en el BI**

A continuación se exponen algunos ejemplos de modelos de reportes BI definidos en la etapa de diseño:

Figura 4-27.- Modelos de Informes BI



PROTOTIPO DEL REPORTE DEL NÚMERO DE ESTUDIANTES POR DOCENTE		PERIODO	FACULTAD	CARRERA PROGRAMA																																				
Propósito	Mostrar la cantidad de estudiantes por docente por materia, paralelo																																							
Usuarios	Usuarios analistas																																							
Información de base de datos	Todos los datos se localizan en el DMH_SII-ESPOCH																																							
Cabeceza	Título del reporte	Número de estudiantes por docente, por materia																																						
	Pie	Fuente																																						
Logos de la ESPOCH	Logo de la ESPOCH, logo SII-ESPOCH, título del reporte, fecha																																							
Cuerpo del reporte	Materia, Docente, Paralelo																																							
Filas	Materia, Docente, Paralelo																																							
Columnas	cantidad, porcentaje, paralelo																																							
Grupos	Por facultad																																							
Ordenamiento	Selección de registros por nivel (semestre), materia por periodo académico																																							
Fórmulas de cálculo	Ninguna																																							
Datos Sumarizados	Total por materia																																							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>PERIODO</p> <p>FACULTAD</p> <p>CARRERA PROGRAMA</p> <p>PERIODO ACADEMICO</p> <p>REPORTE DEL NÚMERO DE ESTUDIANTES POR DOCENTE, MATERIA Y PARALELO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SEMESTRE 1</th> <th>CANTIDAD</th> <th>PORCENTAJE</th> <th>PARALELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MATEMÁTICA</td> <td>60</td> <td>40,00%</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Dr. Paguaj</td> <td>50</td> <td>35,00%</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Dr. Urquico</td> <td>30</td> <td>25,00%</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>130</td> <td>100,00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INFORMÁTICA</td> <td>60</td> <td>40,00%</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Dr. Paguaj</td> <td>50</td> <td>35,00%</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Dr. Urquico</td> <td>30</td> <td>25,00%</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>130</td> <td>100,00%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>SEMESTRE 1</p>  <p>■ MATEMÁTICA ■ INFORMÁTICA ■ EMPRENDIMIENTO ■ BASE DE DATOS</p> </div> </div>					SEMESTRE 1	CANTIDAD	PORCENTAJE	PARALELO	MATEMÁTICA	60	40,00%	A	Dr. Paguaj	50	35,00%	B	Dr. Urquico	30	25,00%	C	TOTAL	130	100,00%		INFORMÁTICA	60	40,00%	A	Dr. Paguaj	50	35,00%	B	Dr. Urquico	30	25,00%	C	TOTAL	130	100,00%	
SEMESTRE 1	CANTIDAD	PORCENTAJE	PARALELO																																					
MATEMÁTICA	60	40,00%	A																																					
Dr. Paguaj	50	35,00%	B																																					
Dr. Urquico	30	25,00%	C																																					
TOTAL	130	100,00%																																						
INFORMÁTICA	60	40,00%	A																																					
Dr. Paguaj	50	35,00%	B																																					
Dr. Urquico	30	25,00%	C																																					
TOTAL	130	100,00%																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SEMESTRE 2</th> <th>CANTIDAD</th> <th>PORCENTAJE</th> <th>PARALELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MATEMÁTICA II</td> <td>60</td> <td>40,00%</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Dr. Paguaj</td> <td>50</td> <td>35,00%</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Dr. Urquico</td> <td>30</td> <td>25,00%</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>130</td> <td>100,00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INFORMÁTICA II</td> <td>60</td> <td>40,00%</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Dr. Paguaj</td> <td>50</td> <td>35,00%</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Dr. Urquico</td> <td>30</td> <td>25,00%</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>130</td> <td>100,00%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					SEMESTRE 2	CANTIDAD	PORCENTAJE	PARALELO	MATEMÁTICA II	60	40,00%	A	Dr. Paguaj	50	35,00%	B	Dr. Urquico	30	25,00%	C	TOTAL	130	100,00%		INFORMÁTICA II	60	40,00%	A	Dr. Paguaj	50	35,00%	B	Dr. Urquico	30	25,00%	C	TOTAL	130	100,00%	
SEMESTRE 2	CANTIDAD	PORCENTAJE	PARALELO																																					
MATEMÁTICA II	60	40,00%	A																																					
Dr. Paguaj	50	35,00%	B																																					
Dr. Urquico	30	25,00%	C																																					
TOTAL	130	100,00%																																						
INFORMÁTICA II	60	40,00%	A																																					
Dr. Paguaj	50	35,00%	B																																					
Dr. Urquico	30	25,00%	C																																					
TOTAL	130	100,00%																																						

Fuente: Equipo Técnico UTP

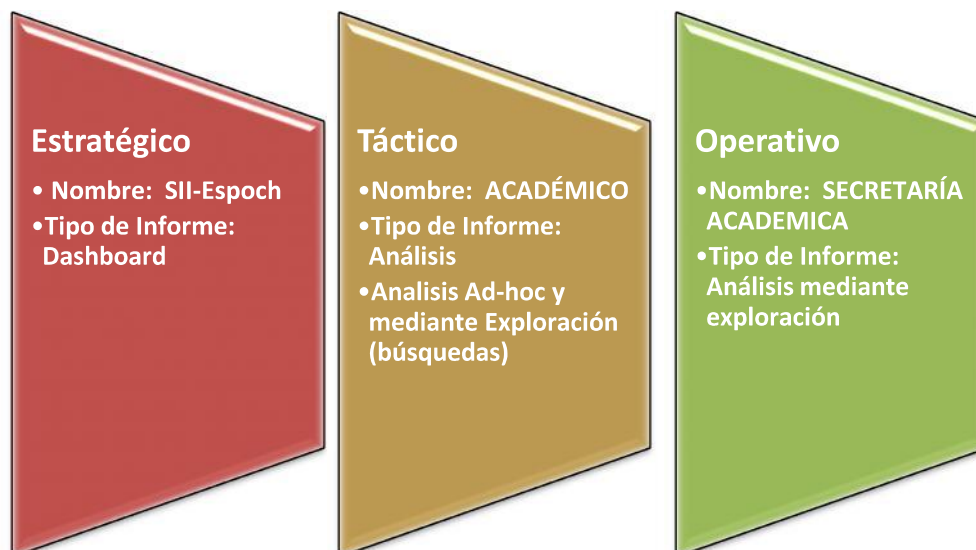
Tabla 4-4.- Diseño de Tipo de Informe según Indicadores

TIPO DE INFORME	AMBITO	INDICADORES
Reporte de Web Intelligence (Análisis Ad-hoc)	Académico	Estudiantes por carreras
		Evolución de la cantidad de estudiantes
		Informe de graduados por facultad y sexo
		Informe del Sistema de admisión estudiantil
		Informe de la tasa de titulación
	Reporte del total estudiantes (Senplades)	
	Administrativo	Número total de funcionarios
Espacios de Información de Explorer (análisis BI 2.0)	Académico	Total de estudiantes
		Número de cupos
		Repetencia, deserción y aprobación de estudiantes
	Administrativo	Total de funcionarios
Dashboards (Tableros de mando)	Académico	Evolución de estudiantes por estado y facultad
		Evolución de estudiantes por estado, carrera y facultad
		Evolución de estudiantes por estado y año
		Evolución de estudiantes por modalidad y nivel

4.3.5 Construcción

En ésta fase del SII-ESPOCH se han construido tres cuadros mando para seguimiento y control, dirigido a tres diferentes perfiles de usuarios finales. Esta categorización obedece a los tres niveles de una Organización: Estratégico, Táctico y Operativo.

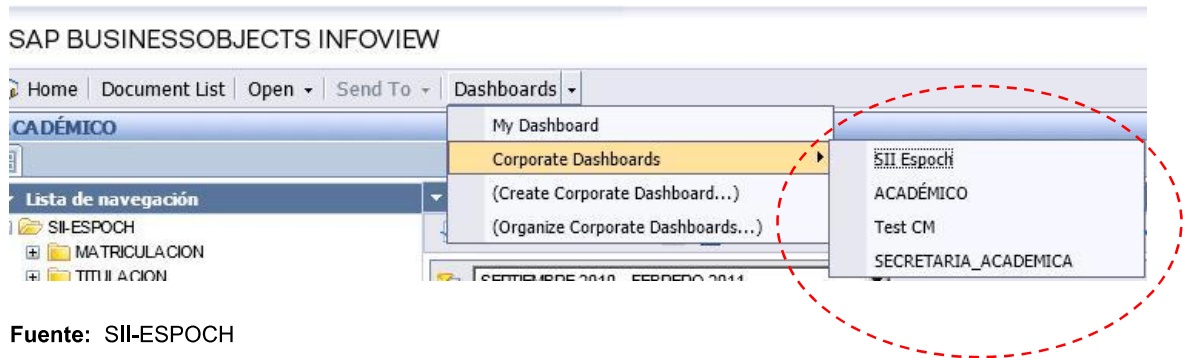
Figura 4-28.- Categorización de los Informes SII-ESPOCH



Realización: Ivonne Rodríguez

El universo establecido para el proyecto se denomina Análisis Académico. Y a continuación se presenta varios de los reportes creados de acuerdo a los cuadros de mando construidos por perfil de usuario.

Figura 4-29.- Cuadros de mando construidos por perfil de usuario



Fuente: SII-ESPOCH

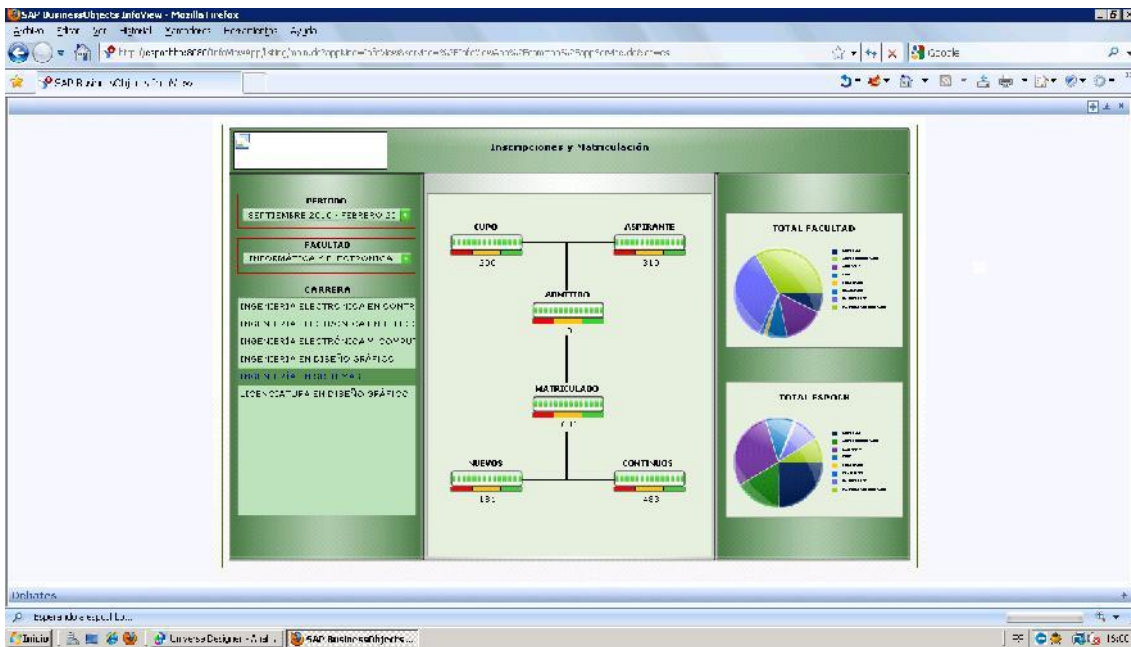
✓ **Cuadro de mando: SII-Espoch**

Figura 4-30.- Informe: Comparativo de estudiantes por Facultad y Estado



Fuente: SII-ESPOCH

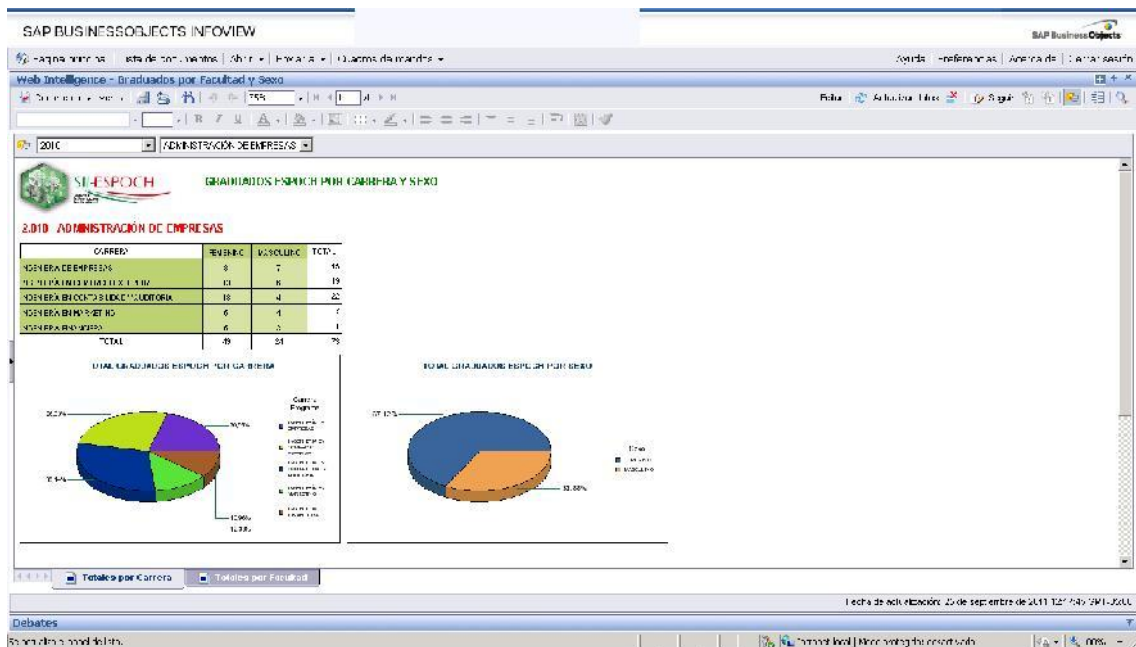
Figura 4-31.- Informe: Cantidad de estudiantes por estado



Fuente: SII-ESPOCH

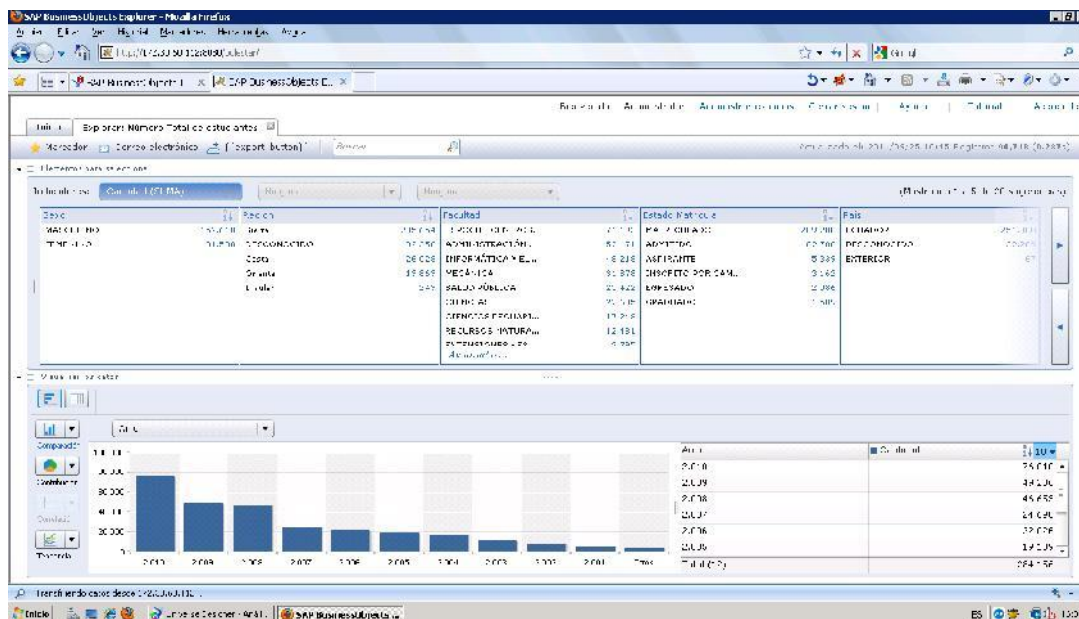
✓ Cuadro de mando: **ACADÉMICO**

Figura 4-32.- Informe: Graduados ESPOCH



Fuente: SII-ESPOCH

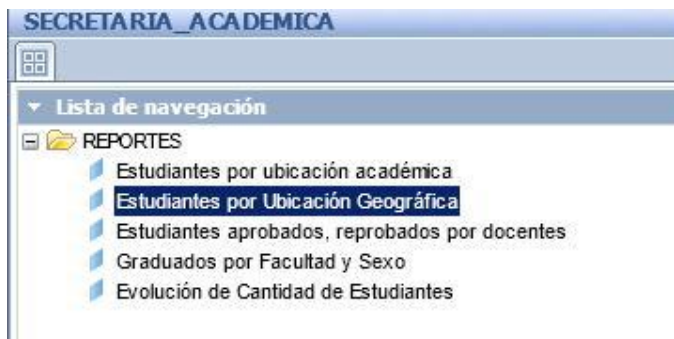
Figura 4-33.- Número total de estudiantes (Explorer)



Fuente: SII-ESPOCH

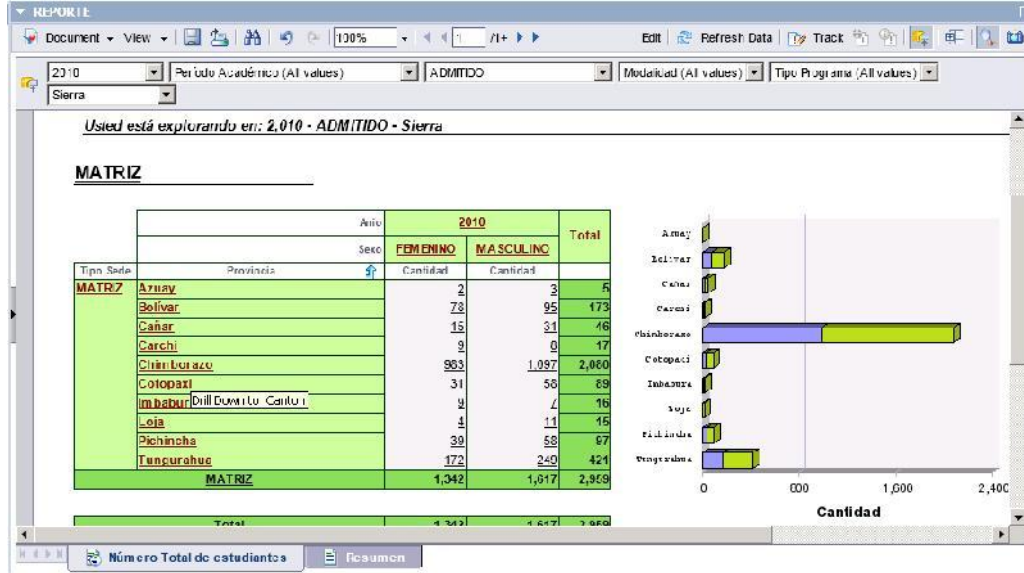
✓ Cuadro de mando: SECRETARÍA ACADÉMICA

Figura 4-34.- Lista de informes del cuadro de mando: Secretaría Académica



Fuente: SII-ESPOCH

Figura 4-35.- Informe analítico : Estudiantes por Ubicación Geográfica



Fuente: SII-ESPOCH

4.3.6 Transferencia de tecnología y capacitación

La transferencia de tecnología se ha realizado en todo el tiempo que se ha desarrollado el sistema, y la capacitación se efectuó del 23 de septiembre al 8 de Octubre del 2011, como se evidencia con el tríptico de organización del evento.

Figura 4-36.- Evidencia de Transferencia de tecnología y capacitación

CONTENIDO TALLER 'B'

Dirigido a Usuarios Finales y Analistas del SII-ESPOCH

OBJETIVO:

- Desarrollar las habilidades para manejar la Aplicación Business Intelligence del Sistema de Información Institucional (SII-ESPOCH), permitiendo generar reportes e indicadores, que servirán como instrumento de apoyo en la toma adecuada de decisiones

DIA 3 Miércoles 28 (4 HORAS)	Xcelsius Introducción a Xcelsius Demostraciones Ambiente de trabajo Manejo de Dashboard Institucional SII-ESPOCH
DIA 4 Jueves 29 (4 HORAS)	Info View Ingreso Visualización de Reportes Plantillas Filtro de Reportes Configuración de reportes Creación de Tableros de Mandos
DIA 5 Viernes 30 (4 HORAS)	Explorer Qué es Explorer Búsquedas y Formato de Consultas Overview de Otras Herramientas

Duración: 20 horas

FECHAS	HORARIO
26 al 30 de septiembre	08h00 a 12h00



**TALLERES DE CAPACITACIÓN:
SISTEMA DE INFORMACIÓN
INSTITUCIONAL
Y MANEJO DE LA SOLUCIÓN
BUSINESS INTELLIGENCE
PARA ANÁLISIS DE DATOS Y
GENERACIÓN DE REPORTES**

Septiembre - Octubre 2011



Sistema de Información Institucional

UJA 1
Lunes 26
(4 HORAS)

Inauguración del evento
Rector de la ESPOCH
Introducción al Proyecto SII-ESPOCH
Ing. Ivonne Rodríguez

INCIO DEL TALLER
Ing. Hugo Vera F.

Introducción a Business Intelligence (BI)

Web Intelligence

Qué es Web Intelligence
Acceso
Creación y Edición de documentos WFPI
Componentes
Prag & Firm
Manipulación de Tablas
Bicquis
Celdas independientes
Formatos y Templates
Filtros de consulta y reportes
Secuencias, rupturas, ordenaciones y rankings.

DIA 2
Martes 27
(4 HORAS)

Web Intelligence

Revisión de mapas
Cálculos
Formulas y Variables
Exploración (drill)
Nuevos reportes
Señales
Consultas combinadas



Para mayor información:
Unidad Técnica de Planificación
planificacion@esepoch.edu.ec
Teléfono: (03) 2998-200 ext. 246

4.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Una vez aplicado los instrumentos de recolección y medición de los datos, se procedió a su clasificación y tabulación. Con esta información se pudo realizar el correspondiente procesamiento, análisis e interpretación, como se lo indica en los subcapítulos siguientes.

4.4.1 Variable Independiente

VI: Implementación de Business Intelligence

En el proceso de análisis de la variable independiente se aplica la encuesta del anexo 1.

El indicador de medición de la variable independiente contempla dos índices, que son:

Indicador	Índices
Nivel de Satisfacción	1. Satisfacción con los Sistemas transaccionales actuales
	2. Funcionalidad BI Capacidad del sistema para proveer funciones que cumplan con necesidades específicas o implícitas, cuando el software es utilizado bajo condiciones específicas

Para cada índice de la variable se emplea las escalas de valoración expuestas en la siguiente tabla:

Tabla 4-5.- Escalas de valoración para el procesamiento de datos de la Variable Independiente

ESCALAS DE VALORACIÓN				
1	2	3	4	5
Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto

Estas escalas permiten medir actitudes aplicando a su vez el Método de Likert, como se demuestra a continuación:

Tabla 4-6.- Resumen de procesamiento de datos del Índice "Satisfacción con los Sistemas transaccionales actuales"

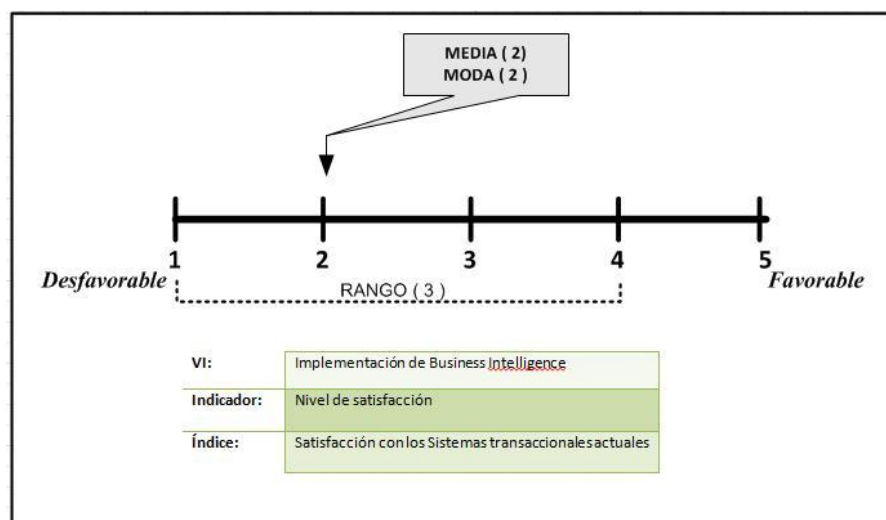
INDICE	ITEMs DE ENCUESTA	ESCALAS					TOTAL	PROM. POR ITEM
		1 Muy de acuerdo	2 De acuerdo	3 Indiferente	4 En desacuerdo	5 Muy en desacuerdo		
Satisfacción con los Sistemas transaccionales actuales	2. ¿Estaría de acuerdo en que los sistemas actuales que utilizan las áreas operativas tanto administrativas como académicas, NO proporcionan la información requerida (indicadores) por entidades externas?	5	4	5	1		32	2,1
	3. ¿Estaría de acuerdo en que los sistemas actuales NO permiten realizar tareas para el área estratégica, como monitoreo y control?	5	8	2			27	1,8

TOTAL PROMEDIOS	3,9
TOTAL PROMEDIO REDUCIDO A ESCALAS	2,0

ESCALAS	FRECUENCIAS ABSOLUTAS	FRECUENCIAS RELATIVAS (%)	FRECUENCIAS ACUMULADAS (%)
1	10	33%	33%
2	12	40%	73%
3	7	23%	97%
4	1	3%	100%
5	0	0%	
	30	100%	

NUMERO DE ITEMS (N)	2
PUNTUACION MAS ALTA OBSERVADA (escala MAX)	4
PUNTUACION MAS BAJA OBSERVADA (escala MIN)	1

Figura 4-37.- Gráfica escala Likert, Índice "Satisfacción con los Sistemas transaccionales actuales"



Elaboración: Ivonne Rodríguez

Interpretación:

De la Gráfica se puede interpretar que el nivel de satisfacción del personal tanto del área administrativa como académica **es desfavorable** con respecto a los sistemas transaccionales que actualmente están funcionando en la Institución, respecto a la imposibilidad de proporcionar información específica basada en indicadores y que es constantemente requerida por entidades externas como también por la misma Institución. En promedio, los sujetos encuestados se ubican en 2 (Media - Desfavorable). Asimismo, ninguna persona calificó con el valor más de favorable (no hay “ 5 ”).

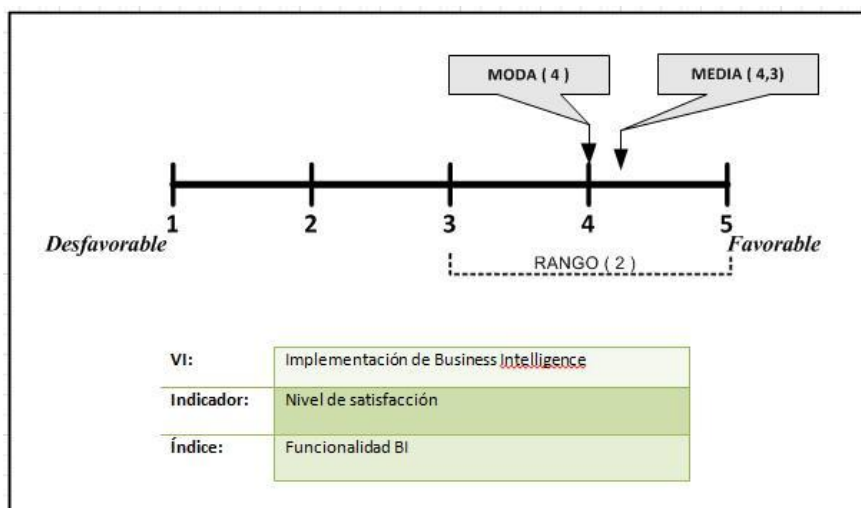
Tabla 4-7.- Resumen de procesamiento de datos del Índice “Funcionalidad BI”

INDICE	ITEMs DE ENCUESTA	ESCALAS					TOTAL	PROM. POR ITEM
		1	2	3	4	5		
Funcionalidad BI	4. ¿Cómo calificaría a los informes que presenta el sistema para realizar análisis de información y medir resultados, en consecuencia poder realizar monitoreo y control?(indicadores) por entidades externas?			2	9	4	62	4,1
	5. ¿Para la toma de decisiones, las alertas que proporciona el sistema mediante sus elementos visuales, en qué nivel de comprensión calificaría?				6	9	69	4,6
	6. ¿Cómo calificaría la posibilidad de crear sus propios reportes de forma personalizada, al momento que los necesite; sin requerir los servicios de un técnico?.			4	7	4	60	4,0
	7. Es de su agrado la capacidad de exploración a nivel de dato que le proporciona el sistema (web 2.0), como también la posibilidad de exportación a otros formatos.			1	6	8	67	4,5
TOTAL PROMEDIOS							17,2	
TOTAL PROMEDIO REDUCIDO A ESCALAS							4,3	

ESCALAS	FRECUENCIAS ABSOLUTAS	FRECUENCIAS RELATIVAS (%)	FRECUENCIAS ACUMULADAS (%)
1	0	0%	0%
2	0	0%	0%
3	7	12%	12%
4	28	47%	58%
5	25	42%	100%
	60	100%	

NUMERO DE ITEMS (N)	4
PUNTUACION MAS ALTA OBSERVADA (escala MAX)	5
PUNTUACION MAS BAJA OBSERVADA (escala MIN)	3

Figura 4-38.- Gráfica escala Likert, Índice "Funcionalidad BI"

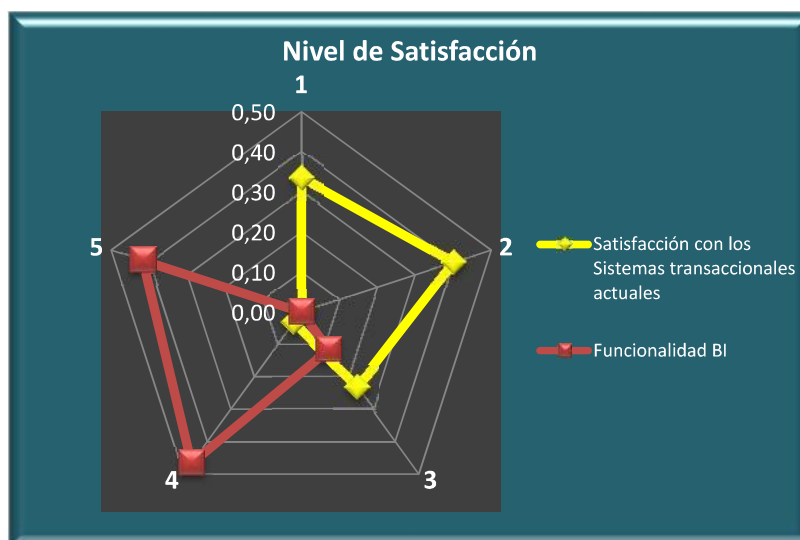


Elaboración: Ivonne Rodríguez

Interpretación:

De la Gráfica se puede interpretar que el nivel de satisfacción del personal tanto del área administrativa como académica **es favorable**, con respecto a la funcionalidad que presenta el SII-ESPOCH que es una característica que ofrece la tecnología Business Intelligence. En promedio, los sujetos encuestados se ubican en 4,3 (Media - Favorable). Asimismo, ninguna persona calificó desfavorable que sería con valores inferiores a 3.

Figura 4-39.- Gráfica estadística de los resultados del indicador: "Nivel de Satisfacción" de la Variable Independiente



Elaboración: Ivonne Rodríguez

Interpretación:

La variable independiente se analiza a través del indicador definido “*Nivel de Satisfacción*”, el cual a su vez resulta de la relación de dos índices; como se evidencia en la gráfica estadística de la Figura 4-39 cuya interpretación se detalla a continuación:

- El índice “*Satisfacción con los Sistemas transaccionales actuales*”, con valores alcanzados que van entre 1 y 2, indica que: Los sistemas transaccionales funcionan en sus áreas operativas, pero resultan insuficientes para la nueva información requerida, generando insatisfacción en sus usuarios.
- El índice “*La funcionalidad BI*” insertada en el SII-ESPOCH con valores alcanzados que van entre 4 y 5, indica que: el usuario en lo referente a sus nuevas necesidades, cuenta con una herramienta que satisface sus requerimientos en discusión y motivo de éste tema de tesis.

En conclusión, la Implementación de Business Intelligence en la ESPOCH como parte del nuevo modelo de gestión está proporcionando el nivel de satisfacción esperado.

4.4.2 Variable Dependiente

VD: Productividad de la Gestión Institucional

El indicador de medición de la variable dependiente contempla dos índices, que son:

Indicador	Índices
Relación en el consumo de Recursos	3. Tiempo del proceso en la provisión de la información desde las fuentes operacionales
	4. Recurso humano destinado en la recopilación de información para entrega al SENESCYT

Como se lo había mencionado, de acuerdo al diseño de investigación seleccionado se manipula la Variable Independiente “**Implementación de Business Intelligence**”, que la llamaremos **PROPUESTA**, para luego medir la Variable Dependiente.

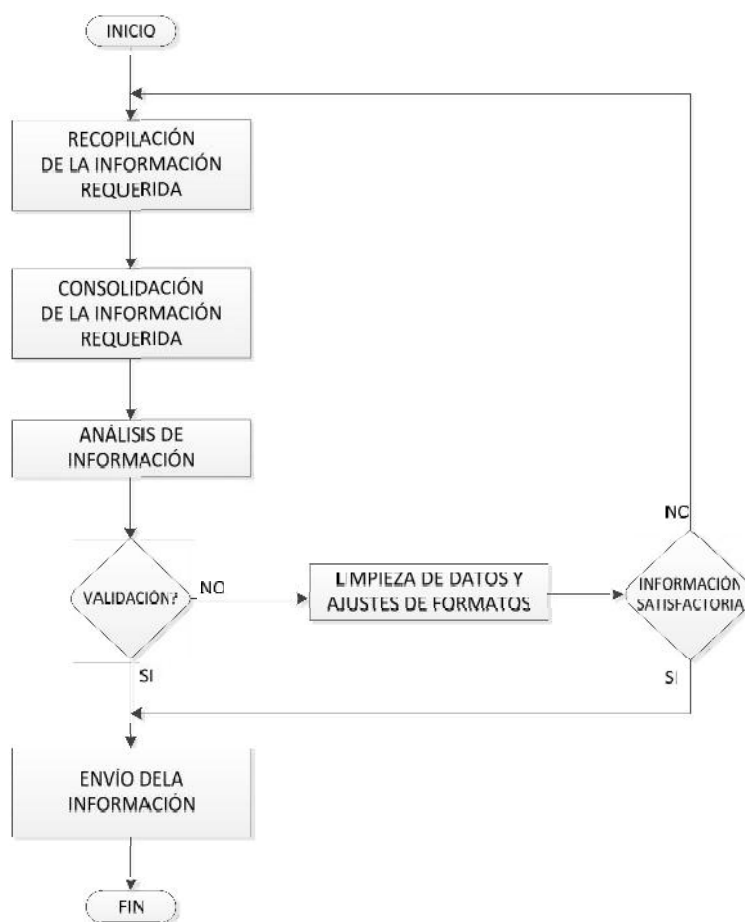
La concepción a aplicar es del modo “Presencia-Ausencia”, es decir CON PROPUESTA y SIN PROPUESTA, para lo cual se realiza mediciones a un solo grupo (a la muestra anteriormente definida) del tipo preprueba y postprueba

➤ SIN PROPUESTA

Como se indicó la Muestra seleccionada corresponde al Proceso: “*ENTREGA DE INFORMACIÓN PARA ENTIDADES EXTERNAS – SNIESE : Indicadores Gestión Académica modalidad presencial – Matriz*”

El proceso seleccionado se lo representa con el siguiente diagrama de flujo:

Figura 4-40.- Proceso: “*ENTREGA DE INFORMACIÓN PARA ENTIDADES EXTERNAS – SNIESE : Indicadores Gestión Académica modalidad presencial – Matriz*”



Elaboración: Ivonne Rodríguez

Para identificar los desperdicios en el proceso se realizó un flujograma funcional a mayor detalle para cada uno de las áreas de gestión (Ver anexo 2).

En base a las entrevistas realizadas a las personas responsables directas del proceso: Alejandra Oñate Técnico de la UTP y personal de UDAED, se recopiló los siguientes datos:

✓ INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE AL AÑO 2010 REQUERIDA POR EL SNIESE

FORMULARIOS / MATRICES	TOTAL PREGUNTAS / DATOS
1 REGISTRO FORMULARIO INSTITUCIONAL	71
2 FORMULARIO MATRIZ, EXTENSIONES Y CENTROS DE APOYO (MEC)	40
3 FORMULARIO ESTRUCTURA ACADÉMICA DE LAS CARRERAS Y PROGRAMAS ACADÉMICOS (EAU)	70
4 FORMATO DE REGISTRO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN TERCER NIVEL (MTN)	30
5 FORMATO DE REGISTRO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN CUARTO NIVEL (MCN)	30
6 FORMATO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN PROFESOR E INVESTIGADOR (PEI)	41
TOTAL INFORMACIÓN A PROCESAR PARA ENTREGAR:	282

ENFOQUE DE LAS PREGUNTAS	GESTIÓN AL QUE SE ASOCIA			TOTAL PREGUNTAS / DATOS
	ACADEMICA	ADMINISTRATIVA	VINCULACIÓN INVESTIGACIÓN	
INFORMACIÓN GENERAL		11		11
TOTALES DE ESTUDIANTES	7			7
BIENESTAR ESTUDIANTIL (SEG. GRADUADOS)	0,5	12,5		13
TOTALES DE PROFESORES, INVESTIGADORES, SERVIDORES - TRABAJADORES (DOC. CON PREMIOS Y PUBL. RECIENTES)		12	2	14
GOBIERNO INSTITUCIONAL		9		9
INVESTIGACIÓN			10	10
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD			4	4
INFRAESTRUCTURA RECOLÓGICA		3		3
				71

De la información requerida por el SNIESE para el experimento se ha recopilado datos correspondientes a 71 preguntas del “REGISTRO FORMULARIO INSTITUCIONAL”.

A continuación se indica los datos obtenidos del levantamiento del proceso SIN PROPUESTA, pero se expone de todas las funciones de gestión, como son: Académica, Administrativa, Vinculación e Investigación. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que el experimento CON PROPUESTA solo se mide el proceso en la función “Académica”.

✓ **RECURSOS UTILIZADOS EN EL PROCESO**

GESTIÓN ACADEMICA

UNIDADES INVOLUCRADAS EN PROCESO		Num. Unidades académicas o Administrativas	Num. Personas	Total personas involucradas
Unidad Técnica de Planificación (UTP)	Responsable Directo	1	2	2
Unidad de Desarrollo Académico y Educación a Distancia (UDAED)	Apoyo	1	4	4
Secretaría Académica	Responsable Apoyo	1	2	2
CENTRO APOYO - Modalidad Semipresencial	Proveedor de Información	4	3	12
FACULTAD - Matriz : Mod. Presencial / Semipresencial	Proveedor de Información	31	2	62
EXTENSIONES	Proveedor de Información	2	2	4
POSTGRADO	Proveedor de Información	1	2	2
DESITEL	Apoyo y Proveedor de Información	1	2	2
				90

Total personas involucradas en el proceso	90
Total tiempo (HORAS) que demora en entregar información a UTP	200

	Tmax días	Tmin días	Tprmdio	
			días	horas
Secretaría Académica	30	5	17,5	140
DESITEL	5	2	3,5	28
POSTGRADO	5	3	4	32
				200

GESTIÓN ADMINISTRATIVA

UNIDADES INVOLUCRADAS EN PROCESO		Num. Unidades académicas o Administrativas	Num. Personas	Total personas involucradas
Unidad Técnica de Planificación (UTP)	Responsable Directo	1	2	2
Unidad de Desarrollo Académico y Educación a Distancia (UDAED)	Apoyo	1	4	4
Secretaría General	Proveedor de Información	1	2	2
Departamento de Desarrollo Humano	Proveedor de Información	1	4	4
Departamento Financiero	Proveedor de Información	1	3	3
Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico	Proveedor de Información	1	3	3
Bienestar Politécnico	Proveedor de Información	1	2	2

20

Total personas involucradas en el proceso	20
Total tiempo (HORAS) que demora en entregar información a UTP	208

	Tmax días	Tmin días	Tprmdio	
			días	horas
Secretaría General	5	5	5	40
Departamento de Desarrollo Humano	10	5	7,5	60
Departamento Financiero	5	5	5	40
Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico	5	5	5	40
Bienestar Politécnico	4	3	3,5	28

208

GESTIÓN VINCULACIÓN

UNIDADES INVOLUCRADAS EN PROCESO		Num. Unidades académicas o Administrativas	Num. Personas	Total personas involucradas
Unidad Técnica de Planificación (UTP)	Responsable Directo	1	2	2
Unidad de Desarrollo Académico y Educación a Distancia (UDAED)	Apoyo	1	4	4
Comisión de Vinculación con la Colectividad	Proveedor de Información	1	2	2

8

Total personas involucradas en el proceso	8
Total tiempo (HORAS) que demora en entregar información a UTP	52

	Tmax días	Tmin días	Tprmdio	
			días	horas
Comisión de Vinculación con la Colectividad	10	3	6,5	52

52

GESTIÓN INVESTIGACIÓN

UNIDADES INVOLUCRADAS EN PROCESO		Num. Unidades académicas o Administrativas	Num. Personas	Total personas involucradas
Unidad Técnica de Planificación (UTP)	Responsable Directo	1	2	2
Unidad de Desarrollo Académico y Educación a Distancia (UDAED)	Apoyo	1	4	4
Comisión de Proyectos y Transferencia de Tecnología (COMPROTEC)	Proveedor de Información	1	3	3

9

Total personas involucradas en el proceso	9
Total tiempo (HORAS) que demora en entregar información a UTP	32

	Tmax días	Tmin días	Tprmdio	
			días	horas
Comisión de Proyectos y Transferencia de Tecnología (COMPROTEC)	5	3	4	32

32

En base a los datos recopilados se puede realizar un resumen de resultados necesarios para el análisis de los índices de la variable dependiente.


Tabla 4-8.- Recurso total requerido en el proceso – SIN PROPUESTA

INDICE	SIN PROPUESTA			
	ACADEMICA	ADMINISTRATIVA	VINCULACIÓN	INVESTIGACIÓN
Tiempo del proceso en la provisión de la información desde las fuentes operacionales (horas)	200	208	52	32
Recurso humano destinado en la recopilación de información para entrega al SENESCYT	90	20	8	9

Elaboración: Ivonne Rodríguez

Para una interpretación más amplia del índice: “*Tiempo del proceso en la provisión de la información desde las fuentes operacionales*”, de los datos recopilados y expuestos se puede especificar el recurso tiempo TOTAL que le tomó a la ESPOCH entregar la información al SNIESE, como se detalla a continuación:

Tiempo total que se demoró la ESPOCH en entregar la información al SNIESE

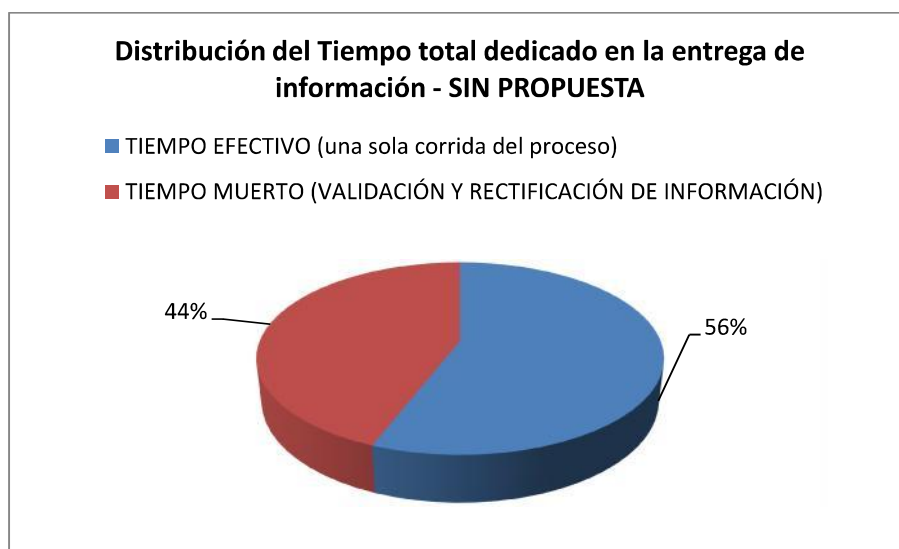
	DESDE	HASTA
Tiempo total dedicado al proceso	mar-11	ene-12
meses	11	
semanas	44	
carga laboral semanal en horas	40	
horas tiempo completo	1760	
horas a medio tiempo	880	

Y, si solo se considera horas de medio tiempo, tendríamos:

TOTAL HORAS DEDICADAS EN TODO EL PROCESO	880
TIEMPO EFECTIVO (una sola corrida del proceso)	492
TIEMPO MUERTO (VALIDACIÓN Y RECTIFICACIÓN DE INFORMACIÓN)	388

De lo que se puede observar en la tabla, se determina el tiempo en horas reales dedicadas en el proceso (880 horas); sin embargo si se hubiese realizado el proceso en solo recorrido el tiempo es inferior (492). Lo expuesto, visto gráficamente se muestra en la Figura 4-41.

Figura 4-41.- Distribución del Tiempo total dedicado en la entrega de información - SIN PROPUESTA



Elaboración: Ivonne Rodríguez

Interpretación:

Recopilar la información requerida por el SNIESE, de las todas las areas: Académica, Administrativa, Vinculación e Investigación; a la ESPOCH le tomó 880 horas (sólo se considera trabajo a medio tiempo). Pero el tiempo efectivo calculado en el proceso (una sola corrida del proceso) es 492 horas; por lo tanto, el tiempo muerto es 388 horas, que corresponde al 44% del total. Éste tiempo muerto corresponde a errores en la información y el trabajo que toma, nuevamente su consolidación y validación.

4.4.3 Prueba de Hipótesis

La comprobación de la hipótesis se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Se calcula la productividad obtenida, relacionando CON PROPUESTA (SII-ESPOCH) y SIN PROPUESTA
- b) El experimento de acuerdo a la muestra definida, se realiza solo al area Académica, a pesar que se ha expuesto los resultados de SIN PROPUESTA de todas las funciones.

- c) El proceso aplicado es: “ENTREGA DE INFORMACIÓN PARA ENTIDADES EXTERNAS – SNIESE”. Y, la información corresponde al año 2010, Indicadores Gestión Académica modalidad presencial - Matriz

Una vez realizado el experimento que consiste en la utilización del SII-ESPOCH (CON PROPUESTA), se han obtenido los siguientes resultados:

PROCESO:
ENTREGA DE INFORMACIÓN PARA ENTIDADES EXTERNAS – SNIESE
Indicadores **Gestión Académica** modalidad presencial - Matriz

INDICADOR	INDICE	SIN PROPUESTA	CON PROPUESTA
Relación en el consumo de Recursos	Tiempo del proceso en la provisión de la información desde las fuentes operacionales (horas)	200	24
	Recurso humano destinado en la recopilación de información para entrega al SENESCYT	90	7

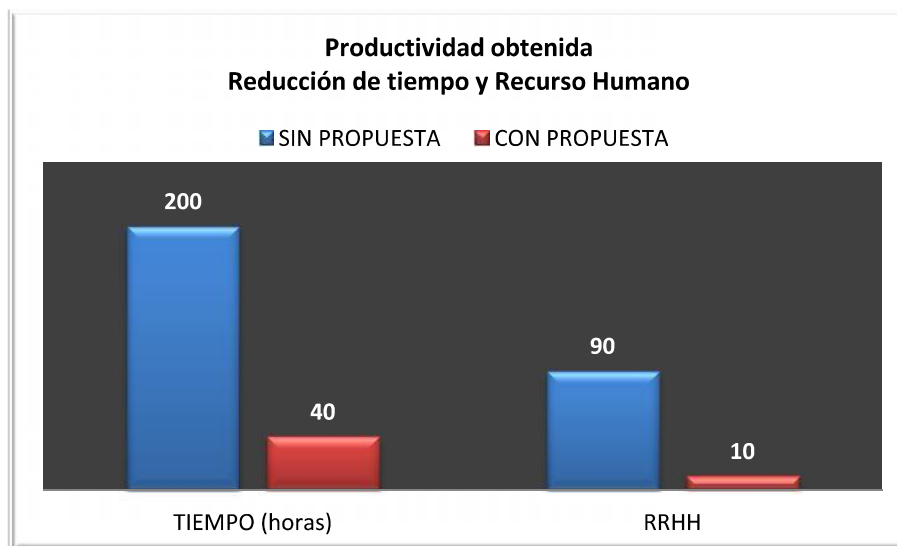
El indicador de la variable dependiente consiste en medir la productividad a través de sus dos índices, y ésta productividad es la que indica en la siguiente tabla resumen:

Tabla 4-9.- Resultados de la Productividad obtenida

INDICADOR	PROCESO	TIEMPO (horas)		RRHH	
		SIN PROPUESTA	CON PROPUESTA	SIN PROPUESTA	CON PROPUESTA
Consumo de Recursos	ENTREGA DE INFORMACIÓN 2010 PARA ENTIDADES EXTERNAS – SNIESE Indicadores Gestión Académica	200	40	90	10
% PRODUCTIVIDAD		80%		89%	

Elaboración: Ivonne Rodríguez

Figura 4-42.- Gráfica estadística de la productividad obtenida con la propuesta



Elaboración: Ivonne Rodríguez

De acuerdo a los datos procesados se comprueba, que: la ESPOCH con la implementación de Business Intelligence insertada en sistema Institucional (SII-ESPOCH) incrementa su productividad y por ende mejora su gestión.

Las mediciones realizadas al área Gestión Académica, se obtienen como resultados: un 80% de productividad en tiempo de trabajo en el proceso; y, un 89% en el Recurso Humano.

CONCLUSIONES:

- Con la implementación del Sistema de Información Institucional, la ESPOCH en su Gestión Académica alcanza una productividad de hasta un 80% en tiempo de trabajo en el proceso; y, un 89% en el Recurso Humano.
- Con la tecnología BI, el SII-ESPOCH ayudará a la Autoridades a tomar decisiones en cuanto a la gestión de la calidad con el menor grado de incertidumbre posible y bajo ambientes controlados, permitiéndole ser proactiva.
- En los estándares y características de la metodología se acoge lineamientos y estándares de gobierno, ya que es la única forma para que la ESPOCH pueda articularse a las estrategias nacionales.
- Para que el SII-ESPOCH sea sostenible en el tiempo, la metodología es de naturaleza espiral. Esta característica, permite continuar con la definición de requerimientos de forma constante (cíclica) y así acompaña a la evolución de la Institución durante toda su historia. En otras palabras el sistema de información mediante la metodología está preparada para crecer.
- La guía metodológica desarrollada orienta la implementación de un Sistema de Información en cualquier Institución de Educación Superior. Fundamenta la mejora continua, que a su vez privilegia el mecanismo de autorregulación, asumiendo que toda organización de Educación Superior necesita autorregularse con el fin de cumplir su misión y sus objetivos.

RECOMENDACIONES:

- La metodología está construida para Instituciones de Educación Superior, pero también puede ser utilizada por empresas que acojan los 3 ámbitos de acción, o uno de ellos; como son: Manejo de información externa, autoevaluación y/o Control de gestión.
- Se sugiere que las autoridades de la ESPOCH apliquen indicadores para medir la gestión, pues lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede mejorar.
- Los formatos propuestos en la metodología puede ayudar a la Institución para que introduzca formalmente parámetros de calidad.
- La metodología pierde su utilidad, si las Autoridades no apoyan el proyecto en cada una de sus fases. Actualmente la ESPOCH no dispone de datos fuentes y el mayor tiempo del proyectado está destinado a la construcción de dichas fuentes, como también a verificar la calidad de los datos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CONEA.,Guía de autoevaluación con fines de acreditación para las Universidades y Escuelas Politécnicas., s.ed., Quito – Ecuador., Res. No. 002-CONEA-2003-016DC., 2003., Pp. 56.
- [2] CONEA.,La Calidad en la Universidad Ecuatoriana: Principios, Características y Estándares de Calidad., s.ed., Quito – Ecuador., Res. No. 001-CONEA-2003-16DC., 2003., Pp. 38.
- [3] BADIA GIMÉNEZ, A., Calidad: Modelo ISO 9001 versión 2000 - Implantación, certificación, transición, auditoría y acreditación., s.ed., Bilbao – España., Ediciones Deusto., 2002., Pp. 392.
- [4] ARANDA, A., Planificación Estratégica Educativa: Orientación Metodológica., 2da ed., Quito – Ecuador., Abya Yala., 2007., Pp. 296.
- [5] ESPOCH., Estatuto Politécnico - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., s. ed., Riobamba – Ecuador., s. edt., 2003., Pp. 44.
- [6] LOES., Ley Orgánica de Educación Superior., s.ed., Riobamba – Ecuador., APPOCH., 2010., Pp. 258.
- [7] ESPOCH., Proyecto de Autoevaluación de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con fines de acreditación., s.ed., Riobamba – Ecuador., s.edt., 2007., Pp. 154.
- [8] PRESSMAN, R., Ingeniería de Software - Un enfoque Práctico., 6ta. Ed., Madrid-España., McGraw-Hill., 2005., Pp. 900.
- [9] KIMBALL, R., The Data Warehouse Toolkit: The complete guide to dimensional modeling., 2da ed., Boston - USA., John Wiley & Sons., 2002., Pp. 1-100.

- [10] MOSS, L., Business Intelligence Roadmap; The complete project lifecycle for decision-support applications., s.ed., Boston - USA., Addison Wesley Information Technology Series., 2003., Pp. 543.
- [11] INMON, W., Building the Data Warehouse., 4ta ed., Boston - USA., John Wiley & Sons., 2005., Pp. 544.
- [12] LARSON, B., Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server., s.ed., Washington – USA., McGraw-Hill., 2006., Pp 746
- [13] HACKMAN, J., Total Quality Management: Empirical, Conceptual, and Practical Issues, s.ed., Washington – USA., Administrative Science Quarterly - Vol. 40., 1995., Pp. 309-342.
- [14] BELTRAN, J., Indicadores de Gestión: Herramientas para lograr la competitividad., 2da. ed., Bogotá – Colombia., 3R Editores., 2010., Pp 147.

BIBLIOGRAFÍA INTERNET

- [15] INDICADORES DE GESTIÓN

<http://www.e-visualreport.com/indicadores-gestion.html>

2011/03/01

- [16] MODELO DE GESTIÓN BASADO EN INDICADORES

http://www.ciudadanosaldia.org/congresobpg/07/pdfs/1030am/ppt_EdwinQuintanilla.pdf

2011/02/15

- [17] GESTIÓN BASADA EN INDICADORES

http://www.ofspuebla.gob.mx/files/M2_Seccion2.1.pdf

2011/08/03

[18] MODELO DE GESTIÓN UNIVERSITARIA BASADA EN INDICADORES

<http://www.rieoei.org/deloslectores/948valle.PDF>

2011/08/03

[19] SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA BASADO EN ÍNDICES DE GESTIÓN

<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/dissisconges.htm>

2011/08/10

[20] BUSINESS INTELLIGENCE

<http://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimENSIONAL/>

2011/08/10

[21] UNAM: SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

<http://www.acatlan.unam.mx/campus/270/>

2011/08/10

[22] INDICADORES DE GESTIÓN Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD

<http://www.monografias.com/trabajos55/indicadores-gestion/indicadores-gestion2.shtml>

2011/09/02

[23] HEFESTO: Metodología para la construcción de un Data Warehouse.

<http://tgx-hefesto.blogspot.com/2010/07/hefesto-v20.html>

<http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto>

2011/09/02

[24] SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN BASADO EN INDICADORES

http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/propuesta-sistema-control-gestion-basado-indicadores-gestion-gerencia-administrativa-grupo/id/49595930.html

2011/09/02