

LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y SU RELACIÓN CON LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD HACIENDO USO DEL SOPORTE INFORMÁTICO PROJECT 2002.

Aportado por: Aportado por: Dr. Roberto Delgado - rdelgado@reduniv.edu.cu
- mara@pa.co.cu

Dr. M Sc. Ing. Roberto Delgado Victore. Profesor Titular.

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. rdelgado@reduniv.edu.cu.

Asesor de la Dirección de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación Superior.

Lic. Maria A. Verez. Profesora Adjunta de la Facultad de Ingeniería Industrial. ISPJAE

Resumen.

La Dirección Estratégica Integrada de la empresa, en su proceso de perfeccionamiento, requiere de la integración de la Dirección Integrada de Proyectos (DIP) y la Dirección Integrada de la Calidad (DIC) con el objetivo de lograr el éxito de los proyectos. La necesidad de integración de la DIP y la DIC en un sistema informático único se logra a partir de la programación estructurada de tareas y subproyectos que brinda el MS Project 2002 con el objetivo de garantizar la evaluación por cortes de los proyectos en función de la toma de decisiones de la gerencia empresarial haciendo uso del tablero de comandos..

La Dirección Integrada de la Calidad constituye un sistema que parte de la base normalizativa donde se precisa la forma en que deben desarrollarse las tareas. La metrología determina la forma en que se mide la ejecución de las tareas haciendo uso de los criterios de medida, los laboratorios y los medios de medición. La gestión de la calidad integra todo el sistema en función de los requerimientos del cliente en el marco del presupuesto previsto apoyado por las Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.

Los sistemas de costo y la logística del proyecto requieren de la integración con la calidad en función de las evaluaciones en el proceso de seguimiento de los proyectos por cortes.

La capacitación continua de los especialistas en función de una estrategia de formación del personal, atendiendo a los objetivos propuestos en el proceso de cambio en la empresa, requiere del uso de las tecnologías informáticas para garantizar su formación discreta, de acuerdo con las oportunidades de tiempo disponible por los especialistas, accediendo a la red y tomando la información necesaria a través de un sistema informático, apoyado por un modelo pedagógico que permita su superación y evaluación del impacto, a través del progreso en los proyectos en los que participa y la evaluación favorable en su desempeño.

Introducción.

La Dirección Integrada de Proyectos o Project Management, tiene como objetivo principal la obtención de los resultados programados, acortando los plazos de tiempo, en el marco del presupuesto y con la calidad requerida.

De estos tres elementos, el tiempo es el que con más frecuencia se controla en la programación. El costo generalmente se tiene en cuenta en la primera etapa con la elaboración del presupuesto y en la etapa de ejecución se debe controlar a través de un sistema de centro de costos por proyecto eficiente y una contabilidad confiable en los cortes.

La calidad en el proceso de ejecución, tiene una incidencia determinante tanto en el costo como en el tiempo,

Para lograr la relación entre la calidad y el proyecto es necesario precisar algunos conceptos fundamentales de calidad asociados al proyecto, definir su sistema de dirección asociado a la dirección integrada de proyectos y su programación estructurada, apoyada por un sistema informático profesional que permita, a través de los hitos y los criterios de medida consolidar estos dos conceptos, para ejercer posteriormente un control de la ejecución integrando el costo, el tiempo y la calidad.[6]

- Conceptos fundamentales.

La Dirección Integrada de la Calidad (DIC) y su vinculación con la ejecución de proyectos garantizan el cumplimiento de los objetivos. La ISO 9000 brinda un conjunto de conceptos sobre el tema.

Calidad total. Diseñar los objetivos del proyecto en función de las necesidades del cliente, garantiza el establecimiento de esta filosofía en el sistema para hacer lo que hay que hacer en función de las necesidades del cliente.

Esta filosofía fue elaborada a partir de los conceptos generados por los profesores occidentales Deming y Juran e impulsada fuertemente por los japoneses con las aportaciones del Profesor Ishikawa.

Enfoque sistémico. La calidad es un sistema que parte de la base normalizativa se apoya en el control petrológico y evalúa los resultados con el enfoque sistémico que brinda el diseño estructurado del proyecto.

Dirección Integrada de la Calidad.

La dirección integrada de calidad incide en todos los procesos del proyecto desde la concepción, el control de la documentación del mismo, evaluación de alternativas, control de ejecución, toma de decisiones y puesta en explotación aplicando el concepto integrado de la estructura funcional en apoyo al proyecto.

En el desarrollo del proyecto la dirección integral de la calidad en función de garantizar tanto los objetivos fundamentales del proyecto como los objetivos parciales permite precisar en cada etapa y en cada hito los criterios de medidas en función de la base normalizativa vinculada a las tareas.

La calidad se garantiza con las acciones de la gerencia y el papel de cada trabajador en cada puesto de trabajo con el autocontrol cualitativo, el desarrollo de los ensayos, el suministro de los recursos y el control de los costos. El aseguramiento de la calidad del proyecto es una responsabilidad del director del proyecto, los participantes y partes interesadas.

El aseguramiento de la calidad responde a la política de la empresa y es la actividad principal que se desarrolla en el sistema para garantizar el cumplimiento de los objetivos parciales asociados al proyecto en busca de la excelencia. Este concepto se gana en la medida en que toda la fuerza de trabajo esté comprometida, tanto con los objetivos generales del proyecto, como con los parciales.

Desde el análisis de la misión del proyecto y su visión, con el escenario y los parámetros de calidad que debe tener el resultado final, hasta las fases del control de ejecución, están presentes los criterios de medida diseñados tomando como base las tareas del flujo de producción. En este proceso participan todos los involucrados aplicando las formas de trabajo en equipos y comisiones de expertos cuando sea necesario.

En la Dirección Integrada de la Calidad el control garantiza el cumplimiento de los objetivos a partir del control cualitativo recogido en las tareas e integrado en los hitos.[13]

Estructura de la calidad.

La calidad se apoya en la estructura del proyecto y la estructura funcional de la empresa. La dependencia de la estructura funcional de la empresa que atiende la gestión de la calidad no debe estar comprometida con la ejecución de los proyectos y debe responder a la dirección de la empresa. Cada participante de la estructura funcional actualiza en el sistema informático la evaluación de la calidad ponderada a partir de los acuerdos correspondientes de la ponderación de la calidad en función de los acuerdos tomados en las curvas características de la calidad haciendo uso de la ética y los valores. El director de proyecto se apoya en las evaluaciones depositadas en el sistema informático por los ejecutores para la toma de decisiones a partir de las mismas.

Control de la calidad.

Es el control sistémico que ejecuta la parte técnica del proyecto. Se diseña en función del control de la ejecución del proyecto por objetivos, acciones y tareas. Se reflejan en los criterios de medidas contenidas en los hitos de la programación estructurada del proyecto.

El control de la calidad es supervisado por el departamento de calidad de la estructura funcional y se apoya en la base normalizativa y metrológica de la empresa haciendo uso de los laboratorios para realizar las valoraciones necesarias.

El control de la calidad abarca desde las materias primas hasta la terminación del proyecto y está asociado a los materiales, mano de obra, los equipos, y los métodos empleados en función de las tecnologías. La ISO 8402 brinda un vocabulario actualizado que relaciona todos los conceptos anteriormente señalados.

El control de la calidad es una tarea de todos.

- Diseño de la calidad.

El diseño de la calidad debe ser integral, conjugando los factores de costo y las necesidades del cliente a través de los procesos que se desarrollan en el proyecto.

La calidad en los distintos procesos del proyecto.

El proyecto se desarrolla en distintos procesos y en cada uno es necesario precisar la calidad.

- Proceso de concepción del proyecto.** La calidad en el proceso de concepción esta determinada por:
 - Elaboración de la documentación de proyectos..
 - Profundizar en el ciclo del cliente cuando es necesario.
 - Precisión en los objetivos.
 - Análisis de factibilidad.
 - Evaluación integral del proceso. Papel de la. Comisión de evaluación. Mejora continua.

- Etapas de *Diseño*:**
 - Garantía de la calidad en todas las fases de la planificación.
 - Evaluación de alternativas en el sistema
 - Calidad de la documentación del proyecto.
 - Vinculación de las tareas con las normas y procedimientos.

- Etapas de ejecución.**
 - Garantizar la información prevista en los cortes.
 - Elaboración de los diagnósticos
 - Elaboración de los pronósticos
 - Evaluación de la calidad en las tareas en ejecución en el corte.
 - Disponer de una columna para la evaluación de la calidad.
 - Hacer uso de las notas y vinculaciones en las tareas con rechazo en los cortes.
 - Tomar en cuenta la evaluación de la calidad en la toma de decisiones.

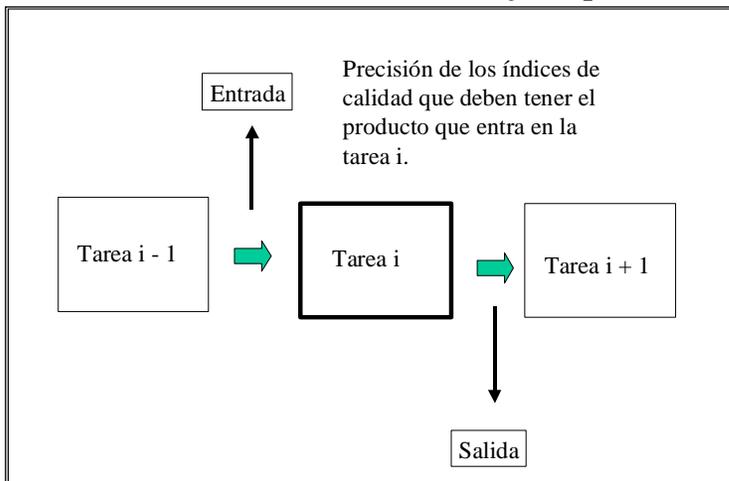
La aceleración del cambio y las exigencias del usuario originan variaciones en el diseño de la calidad con variaciones en el costo. Este balance o ajuste periódico es necesario

ejecutarlo dentro del entorno del presupuesto con vista a mantener un resultado competitivo.

□ **Etapa de cierre.**

- Evaluación integral de la calidad del proyecto.
- Evaluación de los indicadores de calidad.
- Correspondencia con la calidad prevista en la concepción del proyecto.
- Evaluación de la satisfacción del cliente.

❖ **Diseño del sistema. Flujo de producción.**



El diseño del sistema de la calidad se ejecuta sobre un flujo de producción o proceso de organización con enfoque sistémico, que permita analizar la secuencia y definir en cada tarea su entrada y salida, precisar la documentación normalizativa y metrológica a emplear y reflejarla en el sistema informático para facilitar su control posterior.

En cada tarea deben estar recogidos los criterios de medidas que garantizan la misma con los cuales deben estar comprometidos todos los que participan en su ejecución.

En el diseño del proyecto aplicando el enfoque sistémico se definen las tareas y su secuencia de ejecución. En este proceso se define para cada tarea i la información de entrada con los parámetros de calidad que deben garantizar la tarea $(i - 1)$.

En la tarea i se desarrolla un proceso que termina con una salida caracterizada por las condiciones de calidad requeridas para la ejecución de la tarea $(i + 1)$. Este proceso se diseña con acuerdos de los criterios de medidas con todas las partes interesadas y recogidas en las tareas y en los hitos del proyecto en dependencia de sus prioridades y la incidencia del sistema. La capacitación del personal juega un papel importante.

En los sistemas de organización en cadena para proyectos lineales el diseño del sistema de calidad se desarrolla por cada cadena simple.

❖ **Sistema informático como base.**

El desarrollo de un sistema de Dirección Integrada de la Calidad debe tener un soporte informático del proyecto que permita desarrollar la DIP. El sistema propuesto es el Project

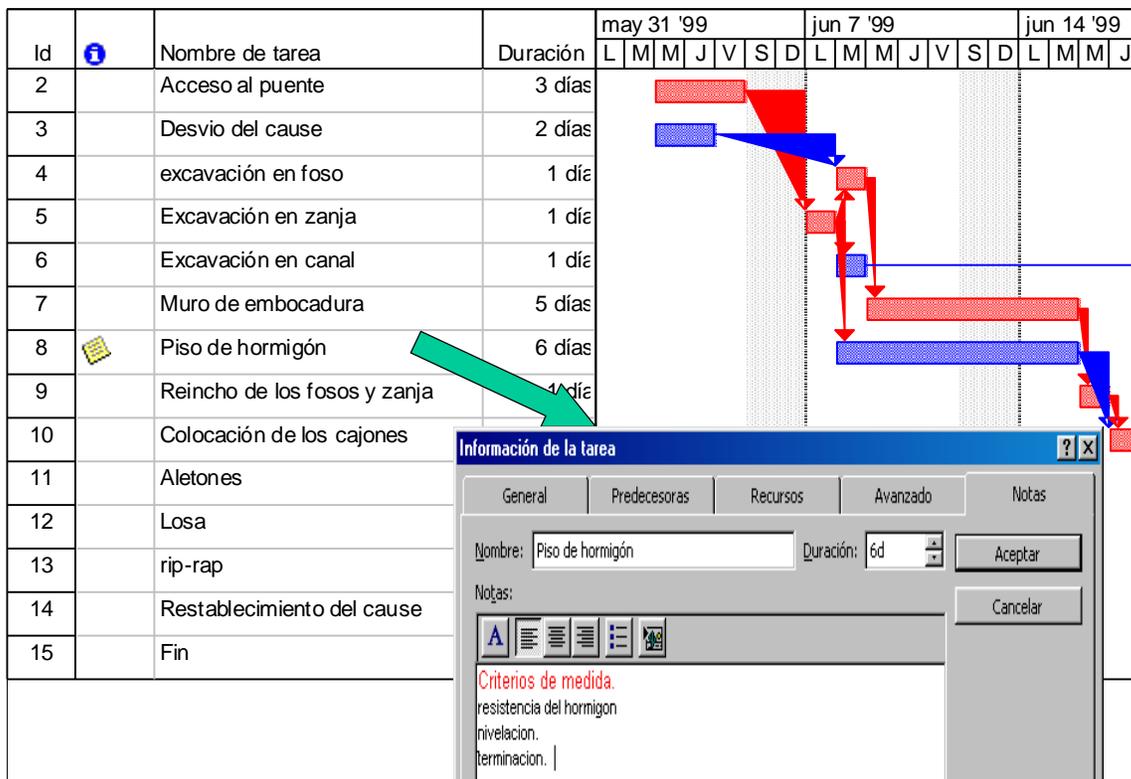
2 002 que permite desarrollar su programación estructurada y establecer los vínculos con la base normalizativa para detallar los criterios de medidas por tareas e hitos. [8]

En la tabla se brinda la estructura de desagregación del proyecto EDP, con los índices de

Id	Nombre de tarea	EDT	EDR	EDE	Indice Calidad	Calificación Calidad	
1	Comienzo	1					6
2	C01	1.1	I	I	t>2		3
3	C1	1.2	DP	DIP	c>6		3
4	C2	1.2.1	DP	I	h>1 y b >3		4
5	C22	1.2.2	SD	DIP	k>8		4
6	C23	1.2.3	DP	F	f>6		4

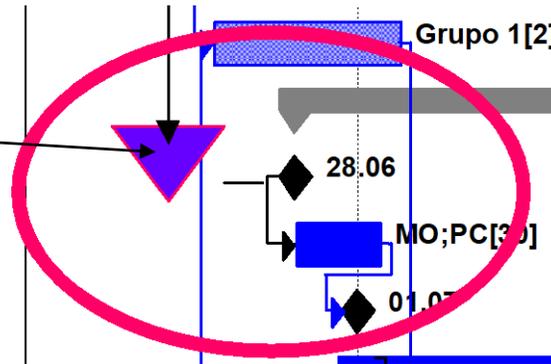
calidad y la calificación de los mismos durante el periodo de ejecución.

En la figura se muestra como la tarea de Piso de hormigón cuenta con un detalle donde se recogen los criterios de medida que deben ser controlados en las notas de la información de tareas.



El sistema informático debe ser capaz de asimilar los comentarios, notas y ampliaciones en los casos en que no se cumplen los índices de calidad, explicando las causas y las medidas tomadas para restablecer los índices, con vistas a lograr la aceptación por la tarea siguiente y continuar el flujo de producción. En los casos de rechazo el incremento del costo y el tiempo son elementos importantes a destacar.

Estos criterios serán recogidos en la tarea correspondiente y cuando incide en el cumplimiento de los objetivos parciales es reflejado en el hito de control para ser evaluado por la gerencia con vistas a tomar las decisiones necesarias para restablecer la calidad. Los hitos son programados de acuerdo con los intereses de control del proyecto de acuerdo con la programación del cumplimiento de los objetivos parciales previstos en el proyecto. Los hitos se representan en el cronograma de ejecución en las fechas previstas con duración igual a cero. [6]

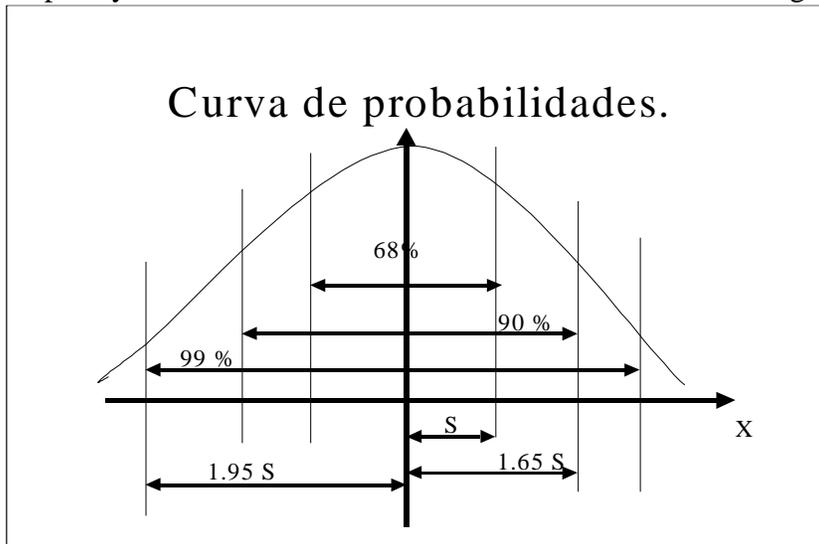


- **Base normalizativa y metrológica.**

El desarrollo del proyecto requiere de un apoyo de la estructura funcional en cuanto al suministro de las normas, resoluciones y procedimientos que deben servir de base para el diseño del sistema de calidad. El sistema metrológico debe estar en correspondencia con los requerimientos de las normas para garantizar la evaluación de la calidad. [12]

El sistema parte de la documentación existente en la estructura funcional pero el propio desarrollo de los proyectos puede ir ajustándolo a la documentación normalizativa existente, siempre y cuando las evaluaciones correspondientes aprueben su ajuste de acuerdo con los procedimientos normalizativos aprobados por la empresa.

La base estadística matemática que se requiere para la evaluación de la calidad es muy amplia y esta en función de la distribución de las magnitudes físicas a medir, el



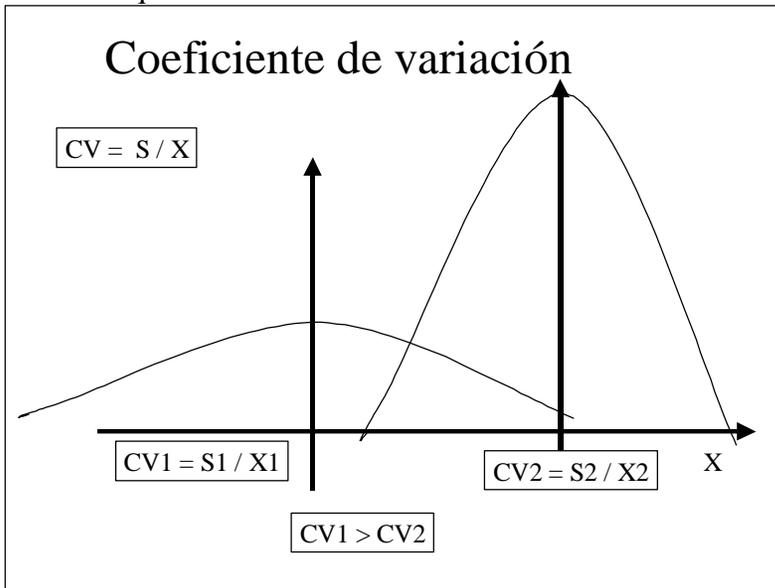
instrumental, el método, el número de mediciones y las tolerancias entre otras.

En el proceso de evaluación de los índices de calidad y sus tolerancias es necesario aplicar la base estadística necesaria, en la que la curva de distribución de

probabilidades y la distribución binomial son muy empleadas.

En la figura se muestra la curva de probabilidades que sirve de base para el análisis del control de la calidad en diversos casos con las distintas áreas de probabilidades y sus respectivas desviaciones S.

El coeficiente de variación mide la desviación con relación al valor medio, permite en determinados casos evaluar el nivel de calidad. En el ejemplo el CV2 representa menor variación que el CV1.

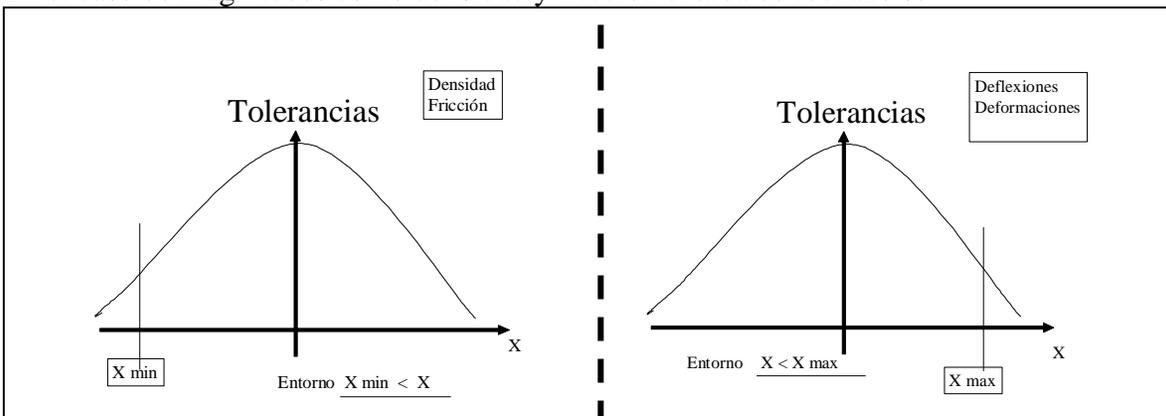


De acuerdo con las características del proyecto y las magnitudes que se miden, se aplica el sistema de normalización, metrología y calidad. El coeficiente de variación brinda un elemento cuantitativo de la calidad del resultado. La evaluación cuantitativa determina el entorno de aceptación o rechazo del trabajo realizado en las tareas.

De acuerdo con la magnitud

medida se elige el entorno.

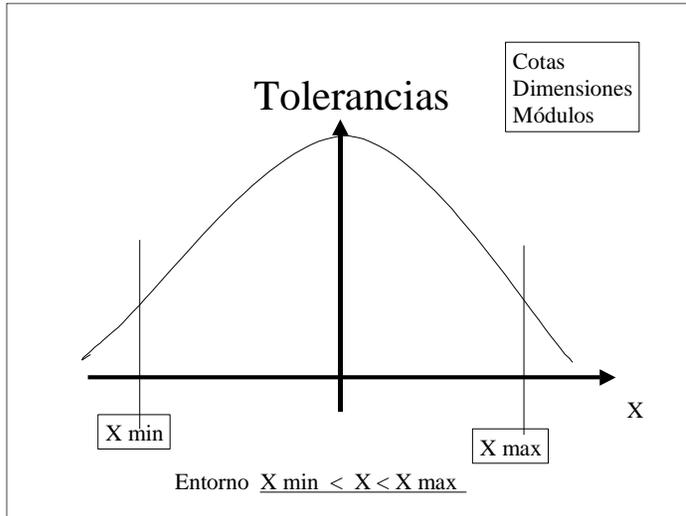
En el caso de magnitudes como densidad y fricción el área de rechazo se



encuentra a la izquierda. En magnitudes como deflexiones y deformaciones el área de rechazo se encuentra a la derecha.

En magnitudes como dimensiones, cotas y módulos entre otros las zonas de rechazo están en los extremos.

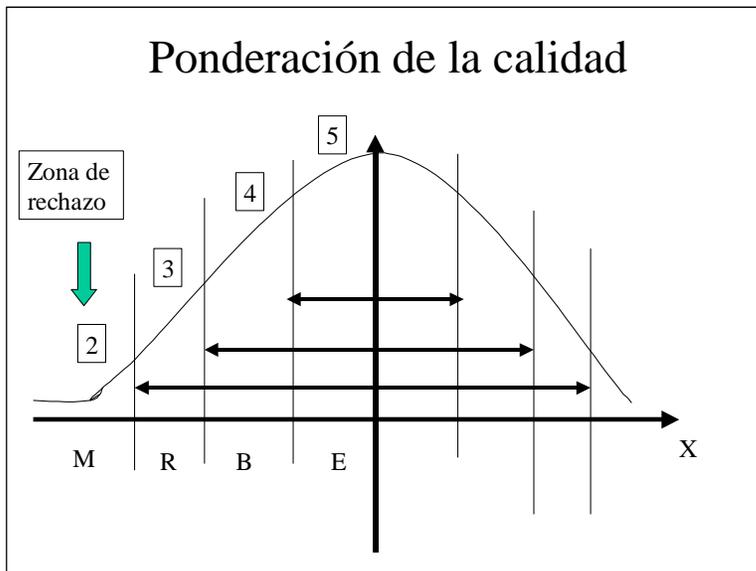
Cada magnitud requiere de un análisis y determinación del rango de rechazo de acuerdo con lo establecido en la base normalizativa. El nivel de empresa puede hacer las adecuaciones de las normas cubanas, normas ISO o internacionales acorde con las características propias de la misma, siempre que sea aprobada como norma de empresa por el comité técnico de normalización de la misma.



En el proceso, es recomendable ponderar la calidad dentro del entorno de aceptación con el objetivo de obtener una evaluación que califique el nivel de calidad que debe ser obtenido en el proceso de ejecución. Para cada magnitud se determina el rango permisible y la zona de rechazo

❖ **Ponderación de la calidad.**

Los indicadores que intervienen en el proceso son muy disímiles y variados por lo que para obtener una evaluación cualitativa que permita la comparación entre los mismos es necesario una ponderación que permita una base comparativa.



En muchos casos esta calificación constituye un nivel de estímulo importante. Para cada magnitud es necesario estudiar las zonas de ponderación según el comportamiento estadístico del mismo y llegar a un acuerdo con el ejecutor de la tarea para que realice su autocontrol en función del valor del parámetro medido. Este resultado es depositado por el jefe de la tarea en el soporte informático y es tomado como base por el director del proyecto para la

toma de decisiones. Es importante señalar el papel ético, el uso de los valores y la moral en la ejecución del autocontrol. Esta evaluación debe ser tomada en cuenta en la evaluación del desempeño del jefe de la tarea en el marco del uso de los valores en la DIP y su

integración con la DIC. Es importante tener presente en la determinación de los entornos que valores muy distantes del entorno general un costo superior que puede ser prohibitivo. Cuando en una tarea inciden un conjunto de índices de calidad es necesario aplicar el índice ponderado (IP) de la evaluación de los indicadores.

- **Manual de la calidad del proyecto.**

El manual de calidad del proyecto relaciona la documentación normalizativa necesaria y el apoyo metrológico para garantizar la gestión de la calidad del proyecto a partir del manual de la empresa. Se establecen los procedimientos para el control, apoyado por la estructura funcional, delimitando las responsabilidades en el mismo. [12]

Para la implementación del manual es necesario:

- ∇ Concientización total de la necesidad de su implantación.
- ∇ Que todos los niveles de dirección desde la alta dirección hasta el último trabajador estén convencidos de que la calidad es algo fundamental para el éxito del proyecto.
- ∇ Que se tenga la voluntad real de poner en práctica lo que se planifica para el logro de la calidad con su alcance..
- ∇ Que se conozcan los requisitos del cliente.
- ∇ Que se conozca la relación costo - calidad para conseguir una calidad que sea compatible con el costo. [12]

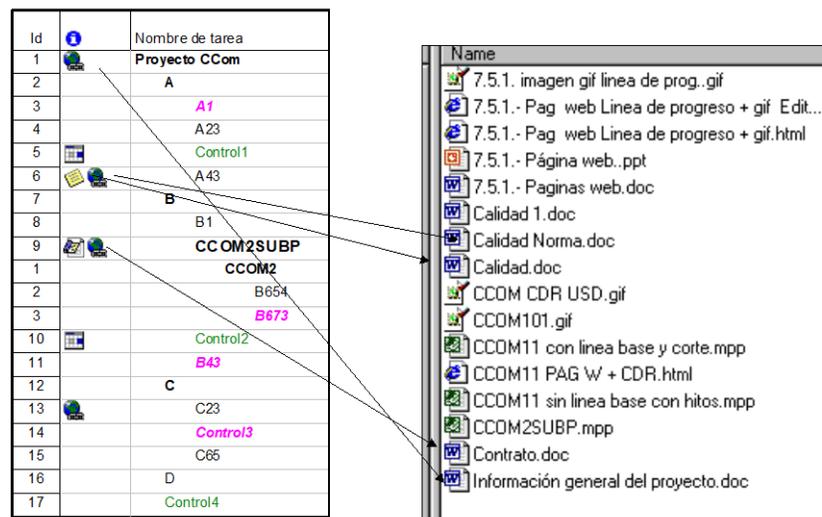
El contenido general del manual de la calidad según la ISO 9000 es la siguiente:

- Índice. Introducción.
- Estructura de la calidad. Responsabilidades.
- Documentación normalizativa. Sistema metrológico.
- Registro de ajustes del sistema de la calidad.
- Registro de las evaluaciones del control de la calidad.
- Formación del personal.

- ❖ **Vinculación del proyecto con la calidad y el soporte informático.**

La integración entre la DIP y la DIC es una necesidad de la empresa actual dadas las exigencias del cliente que se desarrolla en el entorno moderno.

Para lograr la integración es necesario disponer en la red

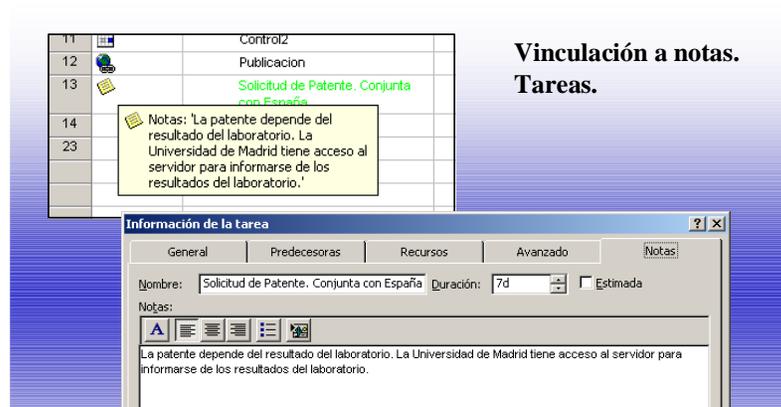


Vinculaciones.

informática de una base de datos que contenga las normas y procedimientos con el objetivo

de lograr establecer las vinculaciones necesarias entre las tareas del proyecto y sus correspondientes normas.

El uso de las notas para la ubicación de los criterios de medidas es un elemento importante para garantizar la información por la cual será evaluado el cumplimiento de las tareas.



Vinculación a notas. Tareas.

Es indispensable conocer antes del inicio de la tarea la forma en que se debe ejecutar y como se medirán sus resultados.

Este es un elemento importante por su incidencia en la evaluación del desempeño del jefe de la tarea.

Control de ejecución de la calidad.

El control de ejecución del proyecto parte de definir las necesidades de cada nivel jerárquico, desde el autocontrol en cada puesto de trabajo en las tareas, conjunto de tareas y objetivos, que serán evaluados en los cortes del proyecto.



La calidad debe controlarse de la misma forma establecida en la estrategia de la empresa para ser consecuente en cada nivel de la misma y evaluar el costo, tiempo y calidad para satisfacer integralmente las necesidades de la alta gerencia, los directivos o directores de proyectos y los ejecutivos o jefes de unidad o tareas apoyadas por un sistema de control informático eficiente.

control informático eficiente.

El control que ejecuta la alta gerencia está asociado al control por objetivos de los proyectos en ejecución y se basa fundamentalmente en los criterios de medida contenidos en los hitos de la programación estructurada, partiendo del concepto que no es posible controlarlo todo, por tanto, tiene que existir un nivel de prioridades para ejercer un control eficaz con alta eficiencia. En el resto de los niveles jerárquicos se controlan también los objetivos o los criterios que garantizan los mismos hasta llegar al control del puesto de trabajo por el nivel correspondiente apoyándose en la Estructura de Desagregación del Proyecto.

El control periódico en función de los hitos y su sistema de información apoyado por el correo electrónico, permite contar con una información actualizada a nivel de red y servidor que facilita el uso de las páginas Web para garantizar la búsqueda de la información necesaria para la toma de decisiones.

En el control se emplean los ensayos donde se miden los parámetros con las especificaciones, índices y tolerancias recogidas en las normas técnicas y las regulaciones que se analizan en los controles, inspecciones y auditorías de calidad.[12]

En ocasiones es necesario ilustrar los problemas de calidad con un croquis, gráfico de ejecución, una foto digital incorporada a las notas o en un archivo vinculado a la tarea.



En la figura se ilustra el fallo de una columna por compresión soportando un tablero de un puente. Se muestra una foto digital tomada en el lugar y copiada en la tarea que corresponde para ilustrar las condiciones del fallo.

Las incidencias en el

costo y el tiempo adicional requerido en el problema se recogen en las tablas del proyecto y constituye la base para la toma de decisiones.

En todos los casos estos elementos ilustrativos del problema antes y después de resueltos, pueden ser ilustrados en la tarea correspondiente en la ampliación de notas que tiene el sistema con el objetivo de brindar a la gerencia todos los elementos para las grandes decisiones o los resultados de las decisiones ya tomadas. [9]

Los ensayos que se desarrollan en los laboratorios brindan resultados que deben ser interpretados por el jefe de la tarea y en el caso obtener un resultado de rechazo es necesario precisar el procedimiento o norma que se incumple, el rango de tolerancia con su gráfico, implicaciones cuantificadas de costo y tiempo, sugerencias para la toma de decisiones y el responsable del rechazo. El jefe de la tarea o tarea resumen es el encargado de la autoevaluación tomando como base la ponderación de la calidad acordada con el director del proyecto. Esta autoevaluación se desarrolla bajo el concepto de la aplicación de la ética y los valores. El Director de Proyecto valora como un acto de suma importancia el

autocontrol depositado en la red informática y hace uso de los estímulos y sanciones correspondientes. Las calificaciones y los comentarios principales se recogen en el sistema informático. En los casos de rechazos se exige una mayor información en las notas de las tareas o en archivos vinculados en Word.

La documentación del control de la calidad sirve de base para la etapa de ejecución y debe estar prevista en la documentación del proyecto en los cortes de acuerdo con lo registrado en el manual de calidad.

En proyectos de altos presupuestos y complejidades técnicas, se aplica el concepto de certificación de la calidad por módulos en los que intervienen un grupo de expertos que evalúan los índices y certifican la misma.

La calificación de la calidad en cada tarea y por hito se recoge en el sistema de información y se incorpora a la EDP del modelo informático. La actualización de la calidad en el seguimiento del proyecto por cortes se ejecuta por los responsables de las tareas resumen directamente en el Project y el director del proyecto evalúa el proyecto en el corte y toma las decisiones estratégicas.

- **Gestión de la calidad en magnitudes con rechazo.**

Una tarea cualquiera del sistema que consuma recursos, está sujeta a un proceso en el que intervienen un conjunto de acciones. El éxito del diseño de la calidad está dado por la definición de los controles mínimos de las acciones que garantizan la calidad de la tarea. Como los ensayos consumen recursos de mano de obra, equipos y materiales este criterio conduce a utilizar un costo mínimo con garantía de la calidad necesaria. Pero la práctica indica que es altamente riesgoso diseñar para costo mínimo ya que estadísticamente se comprueba que siempre se presentan problemas que pueden atentar contra la calidad y originar rechazos. En estos casos es necesario incrementar el número de muestras, medir parámetros complementarios e incorporar procedimientos que permitan restablecer los parámetros de calidad previstos o lo que es igual, intensificar el control hasta detectar las causas y restablecer la calidad. Como este proceso es cotidiano, en el diseño de la calidad de cada fase no es posible emplear los costos mínimos pero si es imprescindible acotar su variabilidad. Para estos casos es posible desagregar el presupuesto previsto para cada unidad de ejecución con el objetivo de que el responsable evalúe y dirija su trabajo consciente de que un determinado número de rechazos lo obliga a intensificar el control de calidad obligándolo a incrementar las mediciones, afectando su presupuesto hasta un tope en el que la ganancia disminuye. Si garantiza todo su trabajo sin dificultades no llegará a usar todo el presupuesto previsto, lo que puede ser un elemento estimulador para garantizar la excelencia de su trabajo.

En el diseño de una obra vial el control de la calidad de la compactación es uno de los elementos que decide sobre la calidad final del pavimento y su control se evalúa a través del índice de calidad, el cual debe ser superior al 95 % del ensayo proctor. Cuando este índice no cumple la especificación de la calidad en reiteradas veces, es necesario

intensificar el control evaluando la humedad. Si continua, es necesario revisar la calidad de los materiales y su granulometría. Si aún continua, es necesario evaluar el espesor de capa de suelo, el número de pases del compactador y la energía de compactación. Todos estos elementos que se incorporan es necesario medirlos y se hace necesario realizar nuevos ensayos, hombres para medir, laboratorios para evaluar y por lo tanto el costo aumenta en funcion de la búsqueda de las causas por las cuales se produce el rechazo. Una vez restablecido el índice

Compactación

Control cada 200 m. Toma de muestra 95 % del ensayo proctor.

Control de la Humedad.

- Espesor de capa
- Calidad del material.
- Número de pases.
- Energía de compactación.

de suelo, el número de pases del compactador y la energía de compactación. Todos estos elementos que se incorporan es necesario medirlos y se hace necesario realizar nuevos ensayos, hombres para medir, laboratorios para evaluar y por lo tanto el costo aumenta en funcion de la búsqueda de las causas por las cuales se produce el rechazo. Una vez restablecido el índice

en su entorno, es necesario disminuir los parámetros evaluados y volver a restablecer solo el índice de compactación.[9]

La calidad hay que garantizarla, por tanto cuando se produce un rechazo por el no cumplimiento del parámetro indicado, es necesario tomar las medidas técnicas correspondientes que implican mayor costo y proceder a restablecer los parámetros de calidad exigidos.

		Nombre de tarea	EDT	EDR
1		Comienzo	1	
2		CO1	1.1	
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Notas: ' Evaluación del control de la calida. La evaluación de la temperatura t fue de 2.4 > 2 por lo que se aceptó el producto parcial. La calificación de la calidad fue de 3 por el valor próximo a 2 de acuerdo con la distribución probabilística.'

La DIP brinda un apoyo importante para la definición del nivel de calidad del resultado del proyecto, conjugando los criterios de la visión con las condiciones objetivas en las que se desenvuelve el proyecto y los requerimientos del cliente, lo que permite definir el nivel de calidad exigido para precisar los materiales, equipos, personal y métodos de trabajo que garanticen los objetivos

del proyecto.

El director del proyecto requiere de una evaluación en función de un corte en el proyecto donde se conjuguen el costo el tiempo y la calidad. Tomando como base esta información se desarrolla un pronóstico con alternativas para preceder a tomar las decisiones correspondientes.

En el ejemplo se presenta la tarea CO1 y en las notas se precisan los resultados de la evaluación de la temperatura.

El valor obtenido de t para la tarea CO1 es de $X = 2.4 > 2$ aceptable pero próximo al valor mínimo de 2 según el índice de especificación de la calidad $X_{min} < X$.

Id	Nombre de tarea	Índice Calidad	Calificación Calidad
1	Comienzo		6
2	C01	$t > 2$	3
3	C1	$t > 6$	3

Esta valoración es recomendable asociarla a una calificación de la calidad definiendo en el entorno de

aceptación los rangos de valores que serán usados con el acuerdo de las partes interesadas. Este proceso puede perfeccionarse en el proceso de ejecución y permite ser una base para el sistema de estimulación por la excelencia en la calidad en función de las valoraciones obtenidas.

La zona de rechazo está definida para el entorno $X < 2$. En este caso obtiene $t = 2.4$ y de acuerdo con la clasificación ilustrada, puede obtener la calificación de 3 equivalente a regular según lo acordado.

La vinculación de la evaluación de la calidad en los cortes con el tablero de comandos a través de las bases de datos de los proyectos en ejecución brinda la información estratégica necesaria para la realización del pronóstico en el próximo corte con las metas estratégicas a

lograr en función del éxito de los proyectos. Este detalle puede ser recogido en un croquis o gráfico en Power Point el cual puede ser incorporado en las notas de la tarea CO1 como se muestra en la figura.

El criterio es brindar información adicional en las notas o vinculaciones

complementarias en Word. En los casos de rechazo de calidad con incremento del costo y el tiempo o en este caso en el que no hay rechazo pero la evaluación es de regular por estar muy próximo al mismo, es un alerta para el control.

Este proceso elimina la necesidad de elaborar grandes informes en los que se copian los gráficos y tablas que están contenidas en el proyecto con detalles excesivos de las tareas bien ejecutadas. Con solo enviar el proyecto por el correo electrónico después de actualizar el mismo, de acuerdo con los hitos y los detalles de los rechazos con sus implicaciones, se pone a disposición de la gerencia de toda la información necesaria para la toma de decisiones.

La ISO 9004 Gestión de la calidad, brinda un conjunto de elementos relacionados con la dirección que facilitan la aplicación de estos conceptos.

El volumen de información y la calidad deben ser consecuente con la capacidad de procesamiento con que se cuente, de acuerdo con la pirámide de dirección establecida. Si se pide mas información que la capacidad de procesamiento, se genera un trabajo extra innecesario que puede ser muy incomodo y por tanto el que recibe la información debe estar convencido de la importancia y calidad de la misma para su posterior uso.

Para obtener la información del comportamiento de la calidad en el soporte informático, el sistema se basa en la incorporación de una columna en la tabla de control con los **Indices de calidad** de cada tarea, que son los encargados de dar una evaluación a este nivel con una columna de **Calificación de calidad** y otras especificaciones del proyecto.

Cada uno de estos **Indices de calidad** representa en cada tarea una de sus características fundamentales, a las cuales por su importancia es necesario valorar. En tareas donde sea necesario valorar mas de un índice para brindar una calificación final es conveniente la ponderación de los mismos para obtener el promedio ponderado. Esta información se brinda por cortes según la línea de progreso y la tabla de seguimiento.

Nombre de tarea	EDT	EDE	Indice Calidad	Calificación Calidad	Duración
Comienzo	1				20 días
C01	1.1	I	t>2	3	3 días
C1	1.2	DIPo	c>6	3.5	17 días
C2	1.2.1	I	h>1 y b >3	4	4 días
C22	1.2.2	DIF	k>8	3	3 días
C23	1.2.3	E	f>6	4	10 días
C234	1.2.3.1	SD	h<6	3	3 días
C221	1.2.3.2	I	m<9	3	4 días
C3	1.2.3.3	E	p=4	4	3 días
C4	2	I			7 días

En caso que la tarea cuente con un solo índice se analiza su factor de tolerancia y se analizan los criterios de aceptación o rechazo. Para determinar la aceptación del índice se tienen las curvas de tolerancia en las cuales se encuentra el rango de aceptación del índice. Después de saber si el índice cumple o no con las especificaciones, se pasa a la curva de ponderación de la calidad, que es la que se encarga de brindar una calificación a las tareas según el rango previsto y el valor del índice de calidad.

Si la tarea presenta mas de un índice de calidad y los índices tienen el mismo peso dentro de la tarea se promedian, pero si los índices no tienen el mismo peso dentro de la tarea se determina el promedio pesado que se calcula como la sumatoria de los productos de los valores por los pesos dividido por la sumatoria de los pesos. En el caso de las tareas resumen o subproyectos se aplica una calificación a las tareas y de acuerdo con la ponderación de las mismas se obtiene la calificación representativa de las tareas en el corte.

Tomando como ejemplo la tarea C2, se tiene que la misma presenta dos índices de calidad h y b que pueden ser densidad, flecha, diámetro, etc. Si se especifica que $h > 1$ y $b > 3$ son los criterios de medida definidos en la norma técnica y la ponderación fue un acuerdo tomado entre el Director de Proyecto y el encargado de la tarea, entonces en la curva de tolerancia de cada índice se determinan los valores para cada uno de ellos obteniendo los valores $h = 1.2$ y $b = 4$ y se comparan con las especificaciones. Si caen dentro del rango permisible se aceptan y se pasa a la curva de ponderación obteniendo una calificación de 3 para h y 5 para b se obtiene un índice representativo ponderado de 4 para la tarea C23 en el corte que se corresponde con un hito.

Para aplicar el promedio pesado a la tarea resumen C1 teniendo presente la programación estructurada. Se determinó la calificación ponderada de C23 que es igual a 4 entonces las evaluaciones son:

Tareas	Calificación de la Calidad
C1	3.5
C2	4
C22	3
C23	4

En este caso C22 es la tarea de mas peso dentro de C1 con 5 debido a su importancia, C2 se pondera con 3 y C23 con 4 por lo que el promedio pesado de C1 es 3.5 en el corte.

$$\text{Calidad} = \frac{\sum (\text{calificación de la calidad} \times \text{ponderación})}{\sum (\text{ponderaciones})}$$

$$C1 = (5 \times c22 + 3 \times c2 + 4 \times c23) / (5 + 3 + 4) =$$

$$C1 = (5 \times 3 + 3 \times 4 + 4 \times 4) / (5 + 3 + 4) = 3.5$$

- **Control de cambios.**

En el control de cambios tienen que quedar muy bien definidos los parámetros de calidad que garantizan la identidad del proyecto y su incidencia en los costos dentro de determinado entorno. Las ordenes de cambio deben estar acotadas con vistas a garantizar la concepción del mismo, dentro del marco del costo previsto garantizando la competitividad del resultado.

En los contratos deben quedar bien definidos en las cláusulas correspondientes los requerimientos del nivel de calidad. En la secuencia lógica de tareas del proyecto tiene que haber acuerdo entre el resultado del contrato y su calidad con la tarea que recibe y procesa el resultado de la contratación.

- **Calidad de la logística y su costo.**

El control de la logística del proyecto en función de garantizar la calidad juega un papel importante en el cumplimiento de los objetivos.

En el proceso tienen que estar prevista la forma de control de la calidad de la entrega de los recursos al proyecto. Cada entrega es una tarea o subtarea que debe tener precisos los criterios de calidad. Los rechazos en esta tarea implican afectaciones en costo. La precisión del cumplimiento de los índices deben estar previsto y las responsabilidades bien determinadas para en el caso de rechazos definir a quien se le asignan los incrementos de costo.

La evaluación sistemática de la calidad de los suministros permite evaluar tanto integralmente la logística como el cumplimiento y evaluación de los suministradores, lo que permite evaluar criterios para seleccionar en las próximas compras los mejores suministradores y mas competitivos, en base a los parámetros evaluados con vistas a preparar las próximas licitaciones o solicitudes de ofertas.

Costo de la calidad = Costo de la dirección de calidad + Costo de rechazos.

Costo de la dirección de la calidad = Costo del diseño + Costos del control.

Está demostrado que lo que cuesta la ausencia de calidad es mucho mayor que lo que costaría la prevención + evaluación + control

El costo de la calidad requiere una evaluación del sistema en el que la metodología y los índices a evaluar inciden en el costo. Para cada magnitud física pueden haber diversos índices a medir. En una magnitud lineal de una distancia en topografía puede medirse solo en ida y vuelta y para un nivel de calidad 1:2 000 (precisión) con solo garantizar el error en el entorno previsto de acuerdo con el método y instrumental utilizado es suficiente. Para este caso no es necesario medir la tensión de la cinta, la temperatura y el desnivel para realizar las correcciones y obtener mayor calidad en la medición con un incremento de costo innecesario de acuerdo con el objetivo para el cual se ejecuta. [8]

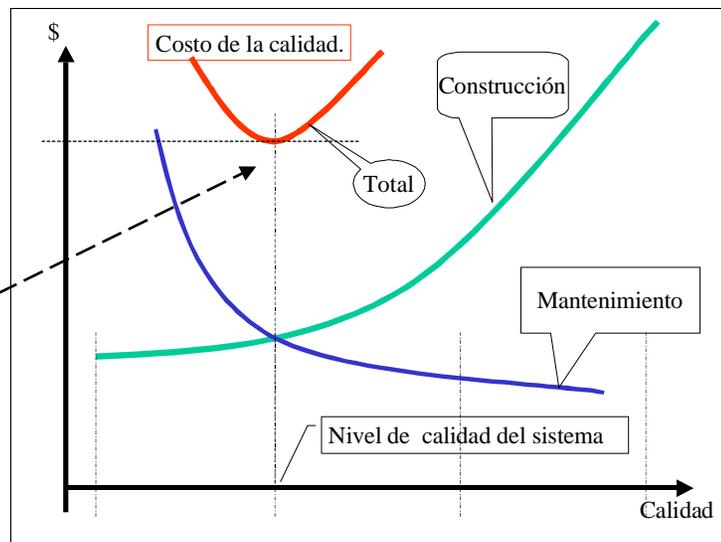
En ocasiones se pide indiscriminadamente máxima calidad sin tener criterio de la significación que representa en el costo. Esta valoración es importante tanto para el proyecto general como para cada una de sus partes. El éxito de un diseño balanceado esta en definir la calidad requerida en cada una de sus partes con el objetivo de garantizar la calidad necesaria en el resultado final del proyecto.

El concepto del desarrollo del proyecto, tal y como lo concibe la DIP evalúa el costo integralmente considerando tanto el costo de diseño y ejecución como el de mantenimiento en la etapa de explotación bajo el concepto proyecto – negocio.

Normalmente cuando no se concibe de esta forma, el costo de construcción trata de minimizarse sin tener presente el costo de mantenimiento que en estos casos por lo general es alto.

Este razonamiento induce a que es necesario buscar un índice de calidad del proyecto que integre los costos, buscando una función objetivo de costo total mínimo.

En la figura se expresa el concepto de lograr definir el nivel de calidad del proyecto conjugando estos factores.



El costo de la calidad se evalúa integralmente desde la concepción, diseño, ejecución y cierre del proyecto buscando un balance en el mismo. Un bajo costo de la calidad en la construcción implica altos costos de mantenimiento en la etapa de explotación. Altos costos innecesarios en la etapa de ejecución no tienen porque garantizar bajos costos de mantenimiento en la etapa de explotación. La evaluación de la calidad total precisando los requerimientos y restricciones del cliente y las necesidades del usuario en la etapa de explotación garantizan el balance entre calidad y los costos. Es aquí donde el concepto proyecto – negocio juega un papel importante.

Un buen control permite obtener información necesaria para la toma de decisiones con vistas a ejercer una dirección eficaz.

Perfeccionamiento de módulos asociados a normas y procedimientos.

Todos los proyectos son diferentes pero en todos están presentes las normas y procedimientos que requieren de la instrumentación de un conjunto de tareas que deben dar respuesta a la ejecución de las mismas.

Los módulos asociados a procedimientos que se repiten en un gran número de proyectos pueden ser estudiados y analizados estableciendo sus dependencias y asignación de recursos, siguiendo una secuencia de ejecución con optimización de la misma. Las normas y procedimientos por los cuales se realizará el control de ejecución, deben estar vinculados a las tareas.

Después de tener este módulo con todos sus vinculaciones y controles con el concepto del mapa informático, este módulo se inserta en el proyecto y se procede a ejecutar lo planificado (P), controlarlo (E), comprobación o validación (C) para así comprobar lo diseñado y al ajuste (A) para actualizar la planificación del módulo.

Este proceso continuo permite el perfeccionamiento del módulo y por supuesto el del proyecto.

La informática tener el

y



Los módulos deben corresponderse con procesos, unidades de proyectos, unidades mínimas de control, unidades asignadas a talleres, unidades de la estructura funcional, contratos u otras formas en función de las características del proyecto.

- **El proceso de capacitación de los especialistas.**

La integración de la DIP con la DIC en un soporte informático único requiere de una definición precisa acorde con las características de la empresa con el concepto de traje a la medida.

Definida la integración de los sistemas es necesario determinar para cada dependencia de la estructura funcional las necesidades de capacitación atendiendo a sus objetivos parciales en la estructura de desagregación del proyecto y la base normalizativa necesaria para el éxito de su trabajo. Con estas definiciones se determina la estrategia de capacitación para cada dependencia funcional de la empresa. El uso de los sistemas personalizados de capacitación

montados en sistemas informáticos que brindan la posibilidad de acceso a la información en forma discreta atendiendo a las posibilidades de capacitación del especialista desde su puesto de trabajo permiten la capacitación personalizada con mediciones del impacto en función de la secuencia de los proyectos que ejecuta en el tiempo.

Se cuenta con un CD en formato electrónico con el objetivo de facilitar el estudio a distancia o a través de su montaje en la red informática de la empresa para su uso discreto personalizado en función de la disponibilidad de tiempo de los especialistas para su capacitación.

La DIC toma en cuenta y garantiza la gestión ambiental. En el libro de DIP haciendo uso de las NTIC se hace énfasis en este tema. [14].

Conclusiones.

La Dirección Estratégica Integrada de la empresa constituye la base del proceso de perfeccionamiento y requiere de la integración de la Dirección Integrada de Proyectos y la Dirección de la Calidad con el objetivo de lograr el éxito de los proyectos.

El uso del MS Project 2 002 permite la integración de la DIP y la DIC, en un sistema informático único con la evaluación de los criterios de medida asociados a las tolerancias de las magnitudes por cortes, para la toma de decisiones en apoyo de la gerencia empresarial haciendo uso del tablero de comandos.[13]

Para la implantación de un sistema de DIC es imprescindible el análisis conceptual de las normas, procedimientos y la metrología como un sistema. que parte de la base normalizativa donde se precisa la forma en que deben desarrollarse las tareas. La metrología determina la forma en que se mide la ejecución de las tareas haciendo uso de los criterios de medida apoyados por los laboratorios y los medios de medición. La gestión de la calidad integra todo el sistema en función de los requerimientos del cliente en el marco del presupuesto previsto, apoyado por las Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.

En el seguimiento por cortes durante el control de ejecución de los proyectos los sistemas de costo y la logística del proyecto facilitan la integración con la calidad apoyados por el Project.

Los cursos a distancia o a la disponibilidad de los especialistas en la red informática del centro garantizan su capacitación continua en función de una estrategia de formación del personal desarrollada por la empresa. Los objetivos propuestos en el proceso de cambio, requieren del uso de las tecnologías informáticas para garantizar su formación discreta, de acuerdo con las oportunidades de tiempo disponible por los especialistas, accediendo a la red y tomando la información necesaria a través de un sistema informático, apoyado por un modelo pedagógico que permita su superación y evaluación del impacto, a través del progreso en los proyectos en los que participa. Los resultados de las evaluaciones en los cortes contribuyen con el análisis del desempeño de los participantes en la DIP..

- **.- Bibliografía.**

- 1 Resolución económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba, 1997.
- 2 Bakert. B. Alta dirección de I + D. National Aeronautics and Space Administration. US.1997.
- 3 Delgado, R. Vérez, M. Un sistema informativo para la dirección de proyectos. Project Management. Universidad 98. ISPJAE. 1998.
- 4 Microsoft Project para Windows 95. McGraw-Hill. Madrid. 1998.
- 5 Project Management Institute. A guide to the project management. Body of knowledge. PMBOCK Guide 2000 Edition.
- 6 R. Delgado; M. Vérez; Dr. K Roehric, U. Humboldt. La Dirección Integrada de Proyectos (Project Management) haciendo uso de las Nuevas Tecnologías de la Informática y las comunicaciones aplicadas al CGLALE. Kologische Hefte der wirtschafft. Helf 1 b / 2 001. pag. 99 –108. ISBN-No 392603-95-0.
- 7. R. Delgado; Dr. Michael Fritsch, LGF, Agrarinformatik, LGF, Berlin. U. Humboldt. Estudio Logistico de proyectos. Kologische Hefte der wirtschafft. Helf 1 b / 2 001. pag. 89 – 98. ISBN-No 392603-95-0.
- 8 R. Delgado. M. Montes. M. Torres. La Dirección Integrada de Proyectos apoyada por las bases de datos. Ponencia. Forum de Ciencia y Tecnica. Junio/2003.
- 9 Delgado, R. La Normalización y la introducción de los resultados de la Ciencia y la Técnica. XX Convención Internacional de la UPADI. Palacio de Convenciones. Oct./ 88.
- 10. ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad —Fundamentos y vocabulario.
- 11.- ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad —Requisitos.
- 12.- ISO 9004. Sistemas de gestión de la calidad —Directrices para la mejora del desempeño
- 13.- R. Delgado. M. Verez. La Dirección Integrada de Proyectos haciendo uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones en el marco del perfeccionamiento empresarial. Monografías.com Internet. 2003.
- 14.- R. Delgado. La Dirección Integrada de Proyectos haciendo uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones. Libro publicado por el CETA Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. ISPJAE. 2003.

LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y SU RELACIÓN CON LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD HACIENDO USO DEL SOPORTE INFORMÁTICO PROJECT 2002.

**Aportado por: Aportado por: Dr. Roberto Delgado - rdelgado@reduniv.edu.cu
- mara@pa.co.cu**

