



Diseño paramétrico de un espacio: El Aula 2 del Politécnico di Torino

Amparo Ferrer Coll

Tesi di Laurea

Politecnico di Torino

Prima Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile

Torino, Italia, 2011

Síntesis

La descripción de la tesis final corresponde al estudio de la clase 2 de la Politécnica de Turín a través de un nuevo software basado en la creación de elementos constructivos.

Durante estas páginas podrá ver cómo se desarrolla su funcionamiento, sus ventajas y desventajas, así como la comparación con otros programas en uso durante muchos años.

El valor de haber utilizado este nuevo programa está desarrollando una forma de organización real constructivo y puede ver sus fases de construcción, demolición y construcción del nuevo edificio, así como considerar la orientación del sitio real donde, por esta razón ha desarrollado la historia y medio ambiente de la Politécnico de Torino, el aula se encuentra con diversas soluciones constructivas hechas en el momento de dar forma a este edificio para fines educativos.

El objetivo de esta tesis es obtener un modelo único de gestión de edificios definido a escala arquitectónica: la ejecución de partes, desarrollado en diferentes momentos, pero la creación de una única base de datos para apoyar las acciones de mantenimiento y expansión de áreas que la Universidad se lleva a cabo a partir de volumen que puede asociar información.

Agradecimientos

En primer lugar me gustaría dar las gracias a mis supervisores Anna Osello y Juan Aznar Mollà, por su apoyo y orientación para la ejecución del proyecto, a mi amigo Eduardo Rafael Vásquez por su ayuda en la recopilación de datos, a mis amigas Regina Rosado, Dóra Sebestyén y Florence Vivier por su gran amistad y buen sentido del humor, y en general, a todos aquellos que me han apoyado para la ejecución de este proyecto. Sobre todo a mis padres, Pepe y Amparo, mis hermanos, Pepe y Javier y a mi novio Joan por creer en mí, por su comprensión y apoyo en todo momento. Gracias a todos!

Índice

Síntesis	iii
Agradecimientos	iv
Capítulo 1 Introducción.....	1
Capítulo 2 Lean Management.....	3
2.1 Lean Construction	4
2.2 Historia del Lean construction	8
2.3 Transformación Lean.....	10
Capítulo 3 BIM (Modelado de Información en la Construcción)	12
3.1 Algunas definiciones de BIM.....	13
3.2 Implementación de CAD estándar para la construcción de información modelo (BIM).....	14
3.3 Interoperabilidad	15
3.3.1 Los objetivos de la interoperabilidad	17
3.3.2 Desarrollo hacia la interoperabilidad	18
Capítulo 4 Caso de estudio	19
4.1 Descripción de de la sede del Politécnico de Torino	19
4.1.1 Breve desarrollo de la historia del Politécnico de Torino	21
Capítulo 5 El nuevo software.....	23
5.1 ¿Qué es un software paramétrico?.....	23
5.2 Significado de paramétrico	23
5.3 Modelación paramétrica	24
5.3.1 El 2D en AutoCAD: la toma de datos.....	24
5.3.2 Información en Revit Architecture	25
5.3.3 ¿Qué es el proyecto con el software paramétrico?.....	25
5.3.4 Los niveles.....	26
5.3.5 Dibujar los elementos.....	26
5.3.6 Las familias	26
5.3.7 Differenze con il software AutoCAD	27
Capítulo 6 Estudio de luminotecnica	33
6.1 Hipótesis 1. Luz artificial + luz natural.	33
6.2 Hipótesis 2. Solo luz artificial.	35

6.3 Hipótesis 3. Solo luz natural.	37
Anexo 1. Planos	39
Anexo 2. Memorias.....	41
Anexo 3. Presupuestos	43
Presupuesto descompuesto por capítulos	45
Anexo 4. Pliego de condiciones.....	47
Conclusiones.....	49
Bibliografía.....	51
Enlaces	53

Capítulo 1

Introducción

Muchos estudios profesionales de diseño de la construcción diariamente chocan con el problema de la manipulación de datos en un proyecto con software diferente que requieren diferentes metodologías.

La ventaja de trabajar con un diseño integrado es la capacidad para manejar todo en relación con el proyecto de trabajo en un solo modelo (B.I.M), con la misma interfaz y utilizando la misma filosofía de diseño.

Diseño con esta filosofía significa abordar los problemas de las yardas antes de que surjan y remediar con unos pocos clics y económica, debido a que las metodologías son los realmente aplicados todos los días.

La filosofía común aplicada a todas las áreas de diseño y el hecho de que es necesario no en realidad hacen una interfaz entre las diferentes soluciones integradas este tipo de solución ideal entorno de trabajo para el diseñador que funciona independientemente de la gran piscina de diseño ubicado en diferentes lugares.

La funcionalidad ofrecida por una solución inteligente para el diseño no sea intrusivo: comandos no desorden la superficie de trabajo y aparecen sólo cuando sea necesario y donde ellos están causando problemas.

Las últimas innovaciones pueden trabajar incluso sin comandos: sólo toque un objeto existente para activar el comando para crear un elemento con los mismos parámetros.

El edificio es único (Building Information Modelling) y desarrolla exactamente como en la mente del arquitecto: 3 dimensiones.

Objetos que se utilizan para el diseño son las mismas personas que están en trámite: paredes, pilares, vigas, aberturas, escaleras y así sucesivamente.

Cada elemento arquitectónico es inteligente y trae consigo la información cualitativa y cuantitativa para el cálculo; el color y el grosor de representación técnica (plan de sitio, elevación, sección) son atributos asignados a los elementos de la arquitectura, así como materiales para su representación virtual.

El diseñador tiene un control completo en tiempo real en todos los detalles de la construcción, que es único y es simplemente mostrando cada uno único diferente.

Del mismo modo, las tablas están compuestas de opiniones técnicas y detalles que pueden extrapolarse directamente desde el modelo único de la construcción y, a continuación, se actualiza constantemente y siempre.

Capítulo 2

Lean Management

Lean es sinónimo de excelencia: eficacia y eficiencia. Las empresas exitosas actuales utiliza herramientas y principios lean: justo a tiempo, la gestión integrada de la cadena de suministro (SCM), proactiva, valor asignación de secuencia (VSM), mejora continua, flexibilidad, polivalencia...

Cinco pasos para una transformación magra:

- Identificar el valor
- Analizar el flujo de valor
- Crear flujo
- Establecer un sistema de tracción; enfrentados a un sistema
- Búsqueda de la perfección

Estos conceptos son industriales y su origen se deriva del sistema de producción de Toyota. 50-60 años que los fundadores de Toyota enteró de supermercados estadounidenses y producción en masa de Ford. Han desarrollado su propio método de fabricación de automóviles por una peculiar cultura japonesa y su pequeño mercado (isla).

El resto de los fabricantes japoneses copia la sistematología y pronto el resto de la industria automotriz en el mundo, por lo tanto, el éxito de la industria japonesa.

El concepto ha sido desarrollado desde principios del decenio de 1980 lean en universidades y empresas de cada sector (con éxito mixto) y ha publicado numerosos libros y artículos sobre el tema. Hoy no sólo habla de construcción magra también inclinarse contabilidad, Lean, Lean healthcare consultoría, logística, Lean, Lean, Lean hospitalidad diseños y cómo no a Lean, pero la industria. Aunque los términos utilizados son probablemente inglés: Lean contabilidad, Lean Healthcare, Lean Office, logística magra, diseño de Lean, Lean construcción...

- El objetivo del sistema de producción Toyota: eliminación de los residuos. Actividades de valor agregado.
- Energía, corazón del TPS: personas.
- Filosofía en las bases.
 - Actividad para estandarizar

- Sistema de extracción. Aparición del cliente interno
- Heijunka. Nivel de producción. No funciona con puntas.
- Filosofía: trabajo en equipo (sus empleados y proveedores), respetar, Kaizen (mejoramiento continuo), observación de los procesos y de servicio a la sociedad.
- JIT. Justo a tiempo: "producir lo que el cliente llama, cantidad solicitada, a un costo mínimo y cuando desea"
 - Reunión de planificación
 - Crear flujo
 - Cadena de Suministro (Supply Chain Management)
- CURVAS de aprendizaje (automatización)
 - Estandarizar las operaciones
 - 5S
 - Parada y reparación
 - Unificar modelos en la etapa inicial de la producción (referencia)
 - Crear poco yokas

Hoy en día las empresas están dando que instrumento no sólo es necesario leer, si no también tren a gente en el comportamiento de lectura.

2.1 Lean Construction

Lean Construction es un sistema de gestión basado en la producción hasta la entrega del proyecto. Una nueva forma para diseñar y construir la gestión de instalaciones de producción magra capital ha causado una revolución en diseño, producción, suministro y montaje. Lean Construction se extiende desde los objetivos de una producción lean con el sistema-maximizar el valor y minimizar las técnicas específicas de residuos y aplicar en un nuevo proceso de entrega de proyectos. En consecuencia:

- La estructura y su proceso de entrega están diseñados juntos para revelar mejor y apoyar a fines. Se admite la iteración positiva dentro del proceso y iteración negativo reducido.
- La obra está estructurada en torno al proceso para maximizar el valor y reducir los residuos en el nivel de ejecución de los proyectos.
- Esfuerzos para gestionar y mejorar el rendimiento a fin de mejorar el rendimiento total del proyecto, ya que es más importante que la reducción de los costos o aumentar la velocidad de cualquier actividad.
- Se redefine el "Control" de "resultados de la vigilancia" para "hacer las cosas suceden". Los sistemas de planificación y control de rendimiento se mide y mejorados.

La versión de trabajo confiable entre los especialistas en el diseño, suministro y montaje asegura es entregar valor al cliente y la reducción de residuos. Construcción magra es especialmente útil para proyectos complejos y seguros y rápidos. Cuestiona la creencia de que siempre debe existir un compromiso entre el tiempo, costo y calidad.

La industria de la construcción ha rechazado muchas ideas de producción debido a la creencia de que la construcción es diferente. Los fabricantes hacen partes que vayan en proyectos, pero el diseño y construcción de proyectos complejos y únicos en un altamente incierto bajo gran presión de tiempo y el calendario es fundamentalmente diferente de hacer las latas.

Magra producción invita a una mirada más cercana. Sin duda el objetivo de una entrega de un cliente específico de la reunión de proyecto necesita en cero suena como el objetivo para cada proyecto, y evidencia de residuos de Ohno son abrumadoras. Residuos de construcción y producción proviene de la misma actividad centrada, pensamiento "mantendrá presión intensa para la producción en cada tarea porque reducen el costo y la duración de cada paso es la clave para la mejora". Ohno sabía que había una mejor manera de diseñar y hacer las cosas.

Gestión de construcción bajo Lean es diferente de la típica práctica contemporánea, porque;

- tiene objetivos claros para el proceso de entrega,
- convierte para maximizar el rendimiento para el cliente a nivel de proyecto,
- diseños de los productos y procesos, y
- se aplica el control de la producción para la duración del proyecto.

Por el contrario, la forma actual de la gestión de la producción en la construcción se deriva el mismo enfoque de actividad centrada en la producción en masa y gestión de proyectos. Su objetivo es optimizar las actividades del proyecto se ha detectado actividades, teniendo el valor del cliente en el diseño. Producción es controlada durante un proyecto rompiendo antes del proyecto, a saber, el diseño y construcción, luego poner las piezas en una secuencia lógica, estimar el tiempo y los recursos necesarios para completar cada tarea y, a continuación, el proyecto. Cada pieza o tarea se descompone más hasta que contratado o asignados a un líder de la tarea, foreman o el jefe del equipo. Control se concibe como monitoreo cada contrato o actividad contra sus proyecciones de programación y presupuesto. Estas proyecciones están agrupadas las relaciones de nivel de proyecto. Si la actividad o cadenas a lo largo de la ruta crítica, los esfuerzos para reducir el costo y la duración de la actividad de ofenden o cambiar la secuencia de trabajo. Si estos pasos no resuelve el problema, suele ser necesario al comercio de costos para el programa de trabajo fuera de la secuencia mejor al progreso. Las tareas de atención oculta los residuos generados entre continua desde la versión de trabajo impredecible y la llegada de los recursos necesarios.

En pocas palabras, las formas existentes de producción y gestión de proyectos se centran en actividades y hacer caso omiso de las consideraciones de flujo y valor. Administrar el efecto combinado de la dependencia y variación es una preocupación en producción. El problema de la dependencia y la

variación puede ser ilustrado. Cuando la dependencia es más estrecho y más variación. Administrar la interacción entre las actividades, los efectos combinados de la dependencia y la variación, es esencial si queremos entregar proyectos en el menor tiempo posible. Minimizando los efectos combinados de la dependencia y la variación se convierte en una cuestión central para el sistema de diseño y control como se reduce la duración del proyecto y aumenta la complejidad. (Complejidad es definido por el número de piezas o actividades que puedan interactuar). Es evidente la necesidad de mejorar la confiabilidad en circunstancias complejas y rápida. Se necesitan nuevas formas de planificación y control.

El primer objetivo de la Lean Construction debe comprender plenamente la física subyacente de la producción, los efectos de la dependencia y la variación a lo largo de las cadenas de suministro y montaje. Estos problemas físicos son ignorados en la práctica actual que tienden a centrarse en el trabajo en equipo, comunicación y contratos comerciales.

Lean apoya el desarrollo del trabajo en equipo y la voluntad de los gastos de desplazamiento a lo largo de la cadena de suministro. Asociaciones con rapidez mental pueden hacer aplicación magra. Donde alianzas es para fomentar la confianza, magra es sobre fomento de la confianza. La confianza es la actitud humana que se plantea en términos de confiabilidad. No es probable que confía en otro muy largo si no nos demostrará fiabilidad. La fiabilidad es que el resultado de los sistemas de forma está diseñado. Por supuesto las personas administran los sistemas y de corriente que hacen un buen trabajo. El problema es que los sistemas de producción simplemente no funcionan bien cuando cada persona intenta optimizar su rendimiento sin comprender cómo sus acciones afectan a la web.

El problema de trabajo coincidente disponible ofrece un buen ejemplo de la diferencia entre la visión contemporánea del lugar de trabajo y magra. Significa "Coincidencia de trabajo a la obra" tener a mano los recursos para una tripulación trabajar de forma continua y sin interrupción. Práctica actual, la asignación para la tripulación, como una especie de "mini contrato", que es más o menos independiente de otras asignaciones y establece que la persona responsable de la organización de los recursos y la dirección de la tripulación. Para ser honesto, las empresas tienen sistemas de logística que buscan obtener recursos cerca de la tripulación y algunos realmente tratan de montar y asignar los paquetes de trabajo. Pero la mayoría de los capataces es responsable de la reunión final de los recursos y garantizar que sus tripulaciones pueden trabajar continuamente. Cuando este enfoque no puede producir resultados aceptables, cuando los números son malos, administración asume al capataz o tripulación no se está ejecutando.

Las empresas normalmente mantener sistemas de control de costo elaborada para medir este desempeño. Estos sistemas son las manifestaciones de las teorías de causa y efecto en el funcionamiento de la empresa. En el corazón de este modelo es la creencia de que la tripulación es esencialmente independiente, y que todos los gastos cargados a la cuenta de surgir dentro de esfuerzo necesario para completar la asignación por la tripulación.

La visión de construcción magra es diferente, como se puede ver el problema en términos físicos. La tripulación trabaja en tasa variable utilizando los recursos proporcionados a tasas variables. Trabajo de trabajo coincidente disponible es un problema de diseño de sistemas difícil con un número limitado de

"soluciones". Lean trabaja para aislar a la tripulación de las variaciones en el suministro, proporcionando un atraso. En ocasiones, las personas actúan en intuición para aplicar estas técnicas.

En estas circunstancias, el administrador estable puede proporcionar trabajo en cada obra estación y moviéndose a lo largo de la línea para reducir el desequilibrio.

El enfoque magro es asegurar que contribuyen a la variación del flujo de trabajo y desacoplar cuando no podemos hacerlo bajo control. En construcción magra como en gran parte de la planificación de la producción y el control son dos caras de una moneda que mantiene girando durante un proyecto.

- Planificación: definición de los criterios de éxito y producir estrategias para lograr objetivos.
- Control: provocando eventos de conformidad con el plan y el desencadenador de aprendizaje y reprogramación.

Magra construcción se basa en una gestión de la cuenta de producción. Queremos saber si la planificación del propio sistema está bajo control, la ubicación de inventario y exceso de capacidad y en la medida en que el diseño y la construcción de procesos sí admite el valor del cliente.

Bajo lean, flujo de trabajo y trabajo están estrechamente alineados cuando el cambio bajo control y actividad disociado a través de la capacidad de recursos extra o cuando el cambio no está bajo control y trabajo contenido desequilibrado. Estas soluciones están dirigidas por la física de la situación.

Donde la práctica actual evalúa e intenta comprobar el rendimiento individual, consulte el sistema de planificación como la clave para el flujo de trabajo. La construcción es diferente de la producción en la forma de trabajo se emite a la tripulación. Trabajo es liberado, se mueve hacia abajo de la línea, en la industria manufacturera, basado en el diseño de la fábrica. Los trabajos de construcción es emitido por un acto administrativo, planificación. En este sentido, la construcción es guiadas y tan directivas y mejorar la planificación del sistema de medición de rendimiento es la clave para mejorar la fiabilidad de flujo de trabajo. Sistema de medición de performance y planificación refleja nuestro conocimiento de causa y efecto.

Nuestro primer objetivo es que el flujo de trabajo y la producción bajo control. Este esfuerzo paga dividendos inmediatos y requiere que el sistema de entrega del proyecto cambió para mejor soporte de flujo de trabajo confiable. Investigación propuesta por el Instituto de construcción Lean sigue esta ruta. Trabajamos para comprender la física del nivel de actividad de producción y, a continuación, diseñar los sistemas subyacentes para apoyar el alto rendimiento.

El sistema de planificación es el primer objetivo lógico, pero también debe ser otro diseño, compras y sistemas de logística. Entendemos que necesita cambiar la organización para apoyar estos sistemas. Ahora, están en marcha esfuerzos de investigación explorar la aplicación de las técnicas de extracción en el sitio y el diseño.

Cuestiones humanas entran en juego en ejecución. Sistemas, equipos, organizaciones, comunicación y contratos no cambió la física. Su diseño restringir lo que puede suceder al igual que reglas físicas inserción otros límites.

Incertidumbre en el flujo de trabajo pone grandes exigencias en los canales de comunicación como personas tratan de encontrar una manera de mantener el proyecto o su tripulación enfrenta incertidumbre movimiento. Pero flexibilidad definido de esta manera requiere recursos y inyecta más incertidumbre en el flujo de trabajo. Cuando ves la incertidumbre como consecuencia de la forma en que trabajamos, véase ambiental y incertidumbre en cuanto a su control.

Un patrón está empezando a surgir en su aplicación. En la mayoría de las empresas y administrador de proyectos la mayoría tienen una visión exagerada de la fiabilidad del programador de sistema.

Se revelan nuevas oportunidades y nuevas necesidades que surgen en todas las direcciones. Cambios ascendentes suelen incluir cambios en el calendario y el tamaño de las entregas por fabricantes.

Un contratista se desplaza ahora entre proyectos de cerca porque es posible predecir la demanda real de trabajo en las próximas semanas.

Aquí estamos tratando de averiguar cómo crear valor. Creemos que nuestro trabajo le ayudará a organizar y enmarcar la conversación entre extremos y medios para asegurar que las consecuencias de las primeras decisiones son más explícitas.

Construcción magro resultados de la aplicación de una nueva forma de gestión de la producción de la construcción. Las características esenciales de la magra construcción incluyen un establecer objetivos claros para el proceso de entrega, encaminadas a maximizar los beneficios para el cliente a nivel de proyectos, diseño de producto concurrentes y proceso y aplicación de control de producción para la duración del producto desde el diseño hasta la entrega. Investigaciones importantes sigue siendo completar la traducción a la construcción del pensamiento lean.

2.2 Historia del Lean construction

Lean production fue desarrollado por Toyota conducido por el ingeniero Ohno. Fue un inteligente si difícil persona dedicada a la eliminación de residuos. El término "magro" fue acuñado por el equipo de investigación que trabajan en la producción de auto internacional para reflejar la naturaleza de la reducción de los residuos del sistema de producción de Toyota en contraste con embarcaciones y masas formas de producción (Womack et al., 1991). Ingeniero Ohno desplazó la atención al sistema de toda la producción de la artesanía estrecha en la productividad y la producción en masa en la máquina. Ohno siguió la obra de Henry Ford y continuo desarrollo de la gestión basada en el flujo de producción. Pero a diferencia de Ford, quien tenía una demanda casi ilimitada para un producto estándar, Ohno quería construir coches de pedido del cliente. De los esfuerzos por reducir la máquina conjunta de tiempo e influenciada por el CCT, ha desarrollado un conjunto simple de objetivos para el diseño del sistema de producción: producir un auto necesita un cliente específico, que se entregan en el momento y no mantener inventarios ni depósitos intermedios.

Los desechos son definidos por los criterios de rendimiento para el sistema de producción. Incumplimiento de los requerimientos únicos del cliente, ya es hora de residuos más allá de inmediato y permanente de inventario inactivo. Entrega inmediata es posible, pero debemos tener un intermediario o de inventario.

Moviéndose hacia cero residuos, perfección, cambia el enfoque de la mejora de la actividad del sistema de prestación. Ingeniero Ohno y otros ingenieros japoneses estaban familiarizados con producción en masa de los coches de sus visitas de plantas en los Estados Unidos. Donde nos ejecutivos vio eficiencia, Ohno vio perder a cada paso. Entendió que la presión para mantener cada máquina funcionando a máxima producción llevó a amplios inventarios intermedios llamados "basura". Y vio defectos en coche debido a la presión para mantener la línea de montaje móvil. Producción a toda costa defectos fueron dejados en los coches que pasaban por debajo de la línea. Estos defectos interrumpieron el flujo de trabajo en los coches de izquierda y completados plagada de defectos. Donde acercarse a Estados Unidos para mantener los equipos que ejecutan y el movimiento de línea para minimizar el costo de cada coche y Ohno sistema diseño multi-dimensiona criterios estándar de perfección que impide sub-optimización y promovió la mejora continua.

No puede tolerarse retrabajo debido a errores como reducción de rendimiento. Y coordinar la llegada de las piezas que se asigna a un equipo en particular, sería imposible si el movimiento del coche era fiable.

Ingeniero Ohno fue tan lejos como para requieren trabajadores detener la línea tras la recepción de una pieza defectuosa o producto de upstream. (Sólo el operador de la planta podría detener la línea en nosotros las plantas). A fin de eliminar retrabajo sentido desde el punto de vista del sistema, pero la detención parece muy extraña a las personas que están tratando de optimizar el rendimiento de una sola actividad. La línea de parada que Ohno tenía sentido porque reconoció reduce los costos o aumentar la velocidad podría añadir residuos si variabilidad ha sido inyectada en el flujo de trabajo de "mejora".

Que requieren los trabajadores detener la toma de decisiones descentralizada. Esto trajo aún más cuando reemplazó el control centralizado del inventario con un sistema simple de tarjetas o papeleras marcó la estación de montaña de la demanda posterior. De hecho, una estrategia de control de inventario se ha desarrollado que sustituyó Central empuje con extracción distribuido. Extracción es esencial para reducir el trabajo en proceso (WIP). Límite inferior WIP menos trabajo, capital y reducir el costo del diseño de cambiar durante la fabricación tan sólo un par de piezas necesarias para ser demolida o alterados. Grandes inventarios son necesarios para mantener los sistemas de producción para empujar porque son incapaces de hacer frente a las incertidumbres en el sistema de producción. Y grandes existencias para elevar el coste del cambio.

Ohno también gestión taller descentralizado sistema de producción de información visible para todas las personas involucrada con la producción. "Transparencia" ha permitido a personas tomar decisiones en apoyo de los objetivos del sistema de producción y reduce la necesidad de una gestión más alta y centralizada.

Ha llegado a comprender mejor las necesidades de la producción de residuos de baja en la producción, regresó en el proceso de diseño y que a lo largo de las cadenas de suministro. En un esfuerzo por reducir el tiempo para crear una nueva plantilla, el diseño de los procesos de producción ha sido considerado cuidadosamente junto con el diseño del coche. Componentes para satisfacer los criterios de diseño de ingeniería y producción se desplazó a los proveedores. Se han desarrollado nuevos contratos que dio proveedores comerciales, el incentivo para reducir continuamente el costo de sus componentes y a participar en la mejora general del proceso de producto y entrega. Toyota fue un cliente exigente, pero ofrece soporte para el mejoramiento continuo de los proveedores.

Magra producción continúa evolucionando, pero el patrón básico es claro. Diseño de un sistema de producción que ofrece un producto personalizado al instante en orden pero no mantener inventarios intermedios. Los conceptos que incluyen:

- Identificar y proporcionar un valor para el valor del cliente: todo lo que no agregan valor eliminar.
- Organizar la producción como una secuencia continua.
- Perfeccionar el producto y crear un flujo confiable a través de la línea, tirando el inventario y distribución de información y toma de decisiones.
- Persiguiendo la perfección: entregar el fin de un producto para satisfacer las necesidades del cliente con nada en el inventario.

Lean production ahora puede entenderse como una nueva forma de diseñar y hacer cosas diferentes de las formas de producción en masa y artesanías de las metas y las técnicas aplicadas en el taller, en el diseño y a lo largo de las cadenas de suministro. Magra producción pretende optimizar el rendimiento del sistema productivo contra un estándar de perfección para satisfacer los requerimientos únicos del cliente.

2.3 Transformación Lean

Podríamos decir que los comportamientos lean de los trabajadores de una organización, sí son necesarias y suficientes para transformar una sociedad lean. Magras técnicas son herramientas para facilitar la ruta de acceso:

- Leen los diez comportamientos: diez hábitos personales y corporativas para lograr la excelencia.
- Coaching magro: cómo adquirir hábitos leer una descripción general del cerebro humano y ciencia cognitiva.
- Conducta Kaizen: mejora continua requiere optimismo, experimental, señala en un documento...
- Meditación: recuperar más rápidamente es justo a tiempo y por lo tanto es una herramienta para la lectura.

- Magra Juegos: aprendizaje basado en la obra.
- Estandarizar las operaciones: es el primer paso para cualquier mejora de la situación. Necesitamos saber cómo.
- Creación de valor: ¿qué? ¿O es mejor para eliminar los residuos?
- Crea flujo: la aparición del cliente interno y análisis de los flujos de trabajo diferentes. VSM.
- Las "cinco S": para mejorar la seguridad en el trabajo y la base para la mejora continua.
- La programación de la cadena crítica: tareas críticas ya son obsoletas. Es la óptima.
- Último planificador (El Ultimo Planner): devuelve Metaplán técnica para cooperar y saber la real.
- CIPE: costos de cargo es una herramienta de administración de Kaizen.
- Trabajo en equipo y liderazgo: es la más difícil, pero también la más rentable en el corto y largo plazo.
- Proyecto de gestión (IPD): vista de la cadena de suministro integrada (Supply Chain Management) en un puesto de trabajo.
- Las áreas de gestión: lo que se conoce en inglés como ubicación de la base de administración de sistema (LBMS). Se introdujo la línea de flujo.
- Construcción virtual: uso de BIM para mejorar la construcción de la ópera.
- Compras eficientes: no es suficiente hacer comparativa proveedor.
- SAT: creación de un grupo de apoyo de Lee para transformar la empresa constructora.
- El jefe de obra emocionalmente competente: desarrollo de habilidades emocionales para implementar la metodología Lee en un libro.
- Casos en España: las empresas españolas que están comenzando a utilizar herramientas de lectura.

Capítulo 3

BIM (Modelado de Información en la Construcción)

La última generación de herramientas de diseño arquitectónicas, es definida por la tecnología de modelado de información de edificio, BIM, basada en el objeto y modelado paramétrico. Esta nueva metodología de trabajo desarrolla la profundización y el uso de la tecnología como se describe aquí: B-rep y CSG modelado de objetos paramétricos, obtenidos por la investigación desarrollada conjuntamente entre el mundo académico y la industria.

Un desarrollo reciente en el sentido de lo que se llama "*CAD inteligente*", CAD inteligente es el método que utiliza una gran cantidad de atributos y la información relacionada con el diseño. Los modeladores de objeto son, de hecho, los sistemas que utilizan una base de datos que recopila una serie de atributos y la información asociada al proyecto. Es para construir un edificio virtual la tecnología utilizada durante la construcción real del producto, es decir, agregando todos los componentes necesarios para la construcción de la estructura de techo de Fundación cimientos.

Un elemento creado con este tipo de software sabe exactamente qué clase operacional pertenece (por ejemplo, un muro para las paredes, una placa de doble puerta a las puertas, una rampa de escala única a las escaleras): el objeto, incluido dentro del modelo, automáticamente establece una serie de "relaciones" con otros objetos, conocer los posibles dispositivos que compiten y comprenden qué tipo de gráfica caracterización debe tener diferentes escalas de representación y en diferentes niveles de detalle.

La ventaja de utilizar este tipo de software está ligada a la capacidad de representar a las entidades que se esconde un conjunto de metadatos que caracterizan el punto exacto que representan y qué posibles ubicaciones pueden tener en el espacio de la plantilla.

Una plataforma BIM permite trabajar de forma integrada en una plantilla, en lugar de trabajar en las representaciones individuales del proyecto, tales como plantas, secciones y elevaciones, por separado. El motor paramétrico proporciona asociatividad bidireccional entre todos los elementos del proyecto, obviando la necesidad de coordinar el trabajo.

Si se cambia la escala de una representación, el software automáticamente cambiar los estilos de línea, la escala de las pantallas, la altura del texto y todas las otras notas paramétricas. Del mismo modo, moviendo un muro dentro de un edificio, las instancias de ábacos actualizan automáticamente.

Mientras que en el CAD tradicional modelado tridimensional se realiza mediante las operaciones manuales, donde se genera la forma geométrica del elemento exclusivamente a través de la intervención del usuario, y todos los cambios tienen lugar independientemente unos de otros en modelado paramétrico

en BIM, entidades son automáticamente adaptarse a los cambios en el contexto en el que se introducen y responden independientemente de los cambios del usuario acción de parámetros.

En recientes años, en arquitectura, ingeniería y construcción industria, AEC, fue introdujeron un cambio radical en la metodología y técnica de técnicas de diseño, documentación y construcción.

Sólo en los últimos 10 años, el diseño y la representación del proyecto han cambiado radicalmente. El proceso de construcción se ha vuelto muy complejo, y dentro están encerrados en una gran cantidad de información procedente de diversos campos. Durante este período se agregaron al único edificio peculiaridades constructivas, técnicas y materiales que han aumentado enormemente la complejidad.

Con el aumento de la información, la creciente complejidad de los procesos, arquitectos e ingenieros se enfrentaron con un nuevo diseño, muy difícil de manejar. La solicitud de documentación específica, un análisis detallado sobre todos los aspectos de diseño de energía al marco estructural y estima, tenía un comentario sobre el tiempo de diseño: la coordinación de todos los actores involucrados, la gestión de las diferentes competencias y su integración en un único proceso, han impulsado el sector buscando una herramienta de apoyo para su trabajo. Al mismo tiempo, el aumento continuo de especialización, particularmente en el contexto de la energía, con estudios de detalles de construcción innovadores diseñados para reducir los costos de energía, han provocado un aumento consecuente en el momento de la concepción y los costos de diseño.

Building Information Modeling (BIM) es uno de los más prometedores avances en arquitectura, ingeniería y construcción en el mundo. Tecnología BIM, un modelo virtual del edificio se crea prácticamente. Cuando se ha completado el modelo digital contiene en su interior la geometría y toda la información esencial para la realización del edificio.

Dentro de un BIM son sistema almacena toda la información sobre el proceso de diseño todo: en una sola base de datos son envasadas y etiquetas según rígidas y complejas jerarquías, todos los datos relativos a la General construcción organismo y la documentación completa para el proyecto.

Toda la información es paramétrica e interconectados entre sí mediante restricciones y reglas que rigen y convivencia dentro del modelo: cada cambio realizado en un elemento que compone el edificio virtual inmediatamente se propaga dentro de todo el modelo y las distintas representaciones del objeto. Este sistema permite un control preciso sobre la calidad y la coordinación de los documentos y al mismo tiempo proporciona datos y herramientas para análisis en profundidad de detalle.

3.1 Algunas definiciones de BIM

"Información de uso, reutilización y intercambio con 2D-3D basado en el modelo de tecnología integrada, cuyos documentos electrónicos son sólo un componente único".

AEC Infosystems

"Un único repositorio incluyendo gráfica documentos-dibujos-y no gráficos documentos de especificación, horarios y otros datos".

ArchiCAD

"En la construcción de metodología de diseño y documentación caracterizada por la creación y uso de coordinada y coherente computable información sobre un proyecto de construcción en el diseño y construcción".

Autodesk

"Modelado de aspecto gráfico y no gráfico de todo el ciclo de vida de construcción en un sistema de gestión de bases de datos federadas".

Bentley

"Paramétricos de construcción modelo, capaz de propagar el efectos de un cambio en el modelo y proporcionar información valiosa sobre las consecuencias de ese cambio en el espacio, los sistemas de construcción, automáticamente lo más obvio productos seleccionado y costo de la construcción. Además de CAD paramétrica % de los sistemas de construcción del modelo debe proporcionar herramientas sencillas para presentar inmediatamente esta información en las múltiples representaciones necesarias para la comunicación, colaboración y comercio"

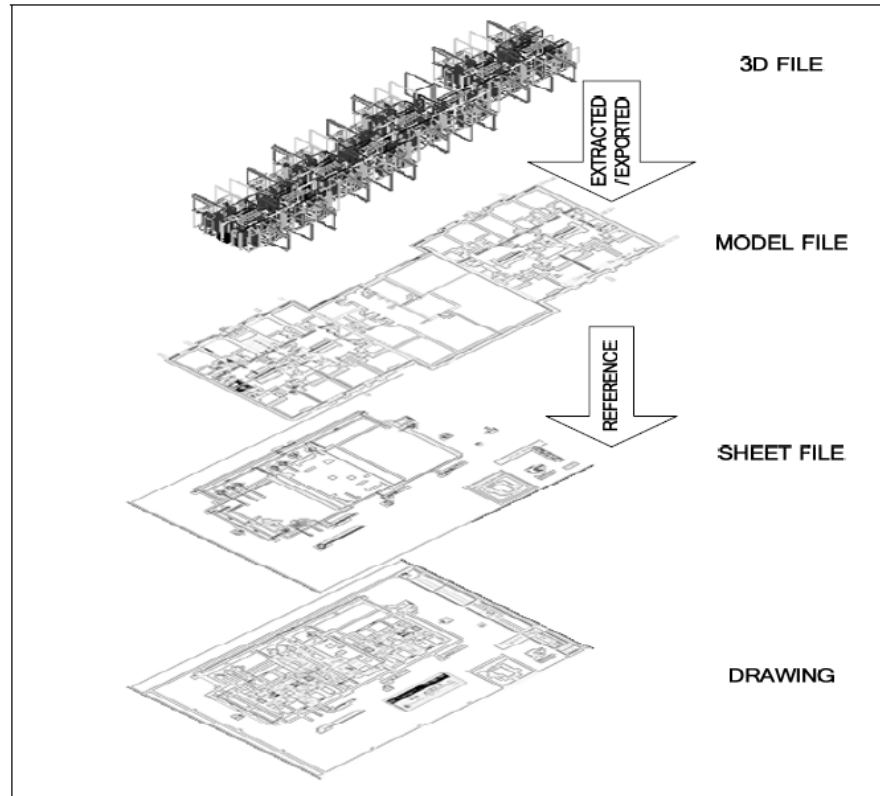
CAD para directores

"Una representación computable de las características físicas y funcionales de una instalación y su información de ciclo de vida de proyecto relacionado utilizando estándares abiertos para informar decisiones de negocios para la realización de "mayor valor".

Consejo información sobre la instalación de plumillas NIBS - Facility Information Council

3.2 Implementación de CAD estándar para la construcción de información modelo (BIM)

Las normas existentes de CAD se han desarrollado principalmente para sólo dibujos 2D. Por lo que todos los archivos nombres y convenciones capa en programas de software de CAD comerciales se desarrollan sólo para 2D tradicional proceso de redacción. CAD se basa en los diseños tradicionales en su totalidad mientras BIM está orientado a objetos individuales y proporcionar distintos niveles de información asociados con los objetos.



La figura 1. Composición de dibujo para proyecto BIM

3.3 Interoperabilidad

Muchos estudios profesionales diseño construcción diariamente chocan con el problema de la manipulación de datos en un proyecto con software diferente que requieren diferentes metodologías.

Con la creciente difusión de la informática herramientas en apoyo de las fases de trabajo de la industria de la construcción, ha creado una gran oportunidad para dar solución a las dificultades de comunicación, reducir los residuos y eliminar errores relacionados con la reintegración de la información ya definido e integración de pérdida de datos por parte de los distintos operadores: interoperabilidad.

La interoperabilidad entre el software es su capacidad para compartir e intercambiar datos de productos y procesos mediante una clasificación de objetos de forma automática, mejorar la eficacia en la eficiencia de los procesos de construcción.

En todas las etapas, por ejemplo, un modelo gráfico tridimensional de un edificio de tecnologías de software interoperable puede utilizarse como una base de datos (IPDB – base de datos IntegratednProject) para la gestión de su diseño, el desarrollo de las alternativas para la producción final de los documentos que acompañan el uso.

La IPDB basado en un modelo gráfico tridimensional interoperable (accesible y búsqueda de bases de datos con un tipo diferente de software – arquitectónico, estructural y computacional, administración, energía, etc.) y compartida por los operadores, representa un apoyo esencial para la interacción y la integración de la fase de diseño.

Si la información de todas las transacciones fueron administrada en un proyecto de forma centralizada desde un proyecto único almacén construido con un modelo tridimensional, se optimizan los recursos del proyecto y podría ser más atención al desarrollo de sistemas tecnológicos innovadores. Un buen modelo 3D permite obtener planos bidimensionales automáticas, para obtener opiniones útiles para comunicar la intención de ejecutar simulaciones de proceso temporal de la construcción con el CAD4D, donde la cuarta dimensión es temporal; realizar simulaciones estructurales, útiles para analizarlos y energía.

Que pueden agregarse otros elementos, como las plantas, en etapas sucesivas en donde deberá especificar además diseñar las opciones, incluso con la interacción de diferentes disciplinas. El modelo 3D así preparado se puede compartir en la Web, con otros operadores implicados en la definición de las especificaciones de proyecto, de acuerdo con reglas precisas de la jerarquía establecida por el administrador de proyecto Digital, o "propietario" del modelo computarizado.

La interoperabilidad es la necesidad de datos de intercambio entre diferentes aplicaciones, dando la posibilidad a todos los actores involucrados en el proceso de construcción para dar su contribución mediante el intercambio de información y habilidades diferentes.

Desde 1980, fecha modelos fueron creciendo para apoyar nuevos productos de las industrias emergentes en el mercado, impulsado por el compromiso de la norma internacional ISO-paso: estándares han sido desarrollados por el trabajo coordinado de ISO-paso e industrias, todos los cuales han usado las mismas tecnologías y el mismo lenguaje (EXPRESS).

Los dos principales formatos de intercambio para el campo de las construcciones son la *industria IFC*, *Foundation Classes*, particularmente adecuado para compartir archivos sobre el diseño y programación de construcción y CIS/2, CIMsteel integración estándar versión 2, diseñado específicamente para uso compartido de acero estructural. Ambos formatos, IFC y CIS/2, utilizando el lenguaje EXPRESS, que dentro de ellas las características geométricas, dimensiones, características técnicas, las relaciones entre objetos, materiales, rendimiento, historia,..., de objetos que componen la plantilla. Gracias a la redacción de estos dos formatos puede exportar e importar de tipos y atributos que permiten geometrías complejas describir todos los objetos; por esta razón son esenciales para interactuar con la aplicación de análisis y computación.

Todavía se llevan a cabo numerosos experimentos para encontrar las normas que permitan el intercambio de datos, en particular, en América, grandes esfuerzos han sido liderados por NBIMS nacional BIM estándares.

3.3.1 Los objetivos de la interoperabilidad

Durante el diseño de las fases de una construcción participan diversos actores, cada uno de los cuales se especializa en una disciplina específica que requiere interfaz con programas especiales: va más allá de la descripción geométrica del edificio, sus características y opciones de diseño simple dimensional, muchos aspectos, como el análisis estructural, energética y económica afectará fundamentalmente el flujo de trabajo desde las primeras etapas de diseño.

Interoperabilidad pretende transmitir datos entre diferentes aplicaciones y combinar las intervenciones de las distintas disciplinas involucradas en el proceso de toma de decisiones en un solo modelo; en esta óptica interoperabilidad pretende eliminar la necesidad de replicar información y datos de entrada, facilitando la comunicación de información y datos de flujo del proyecto.

El proceso de integración de la información es de primordial importancia para proyectos en los que participan y las diversas figuras profesionales: la más numerosa del equipo de diseño, los datos más complejos intercambio debido a la gran cantidad de aplicaciones que se utilizan y es difíciles garantizar la adecuada comunicación entre los diversos formatos propietarios.

La heterogeneidad del proceso, dictada por la coexistencia de las diferentes habilidades profesionales, siempre ha tenido fuertes repercusiones en el mercado de características de las aplicaciones de AEC del mundo. Por lo tanto, obtuvo la necesidad de promover la interoperabilidad entre diferentes aplicaciones, mediante la definición de las normas sobre el intercambio de información: la posibilidad de tener un almacén de datos que contiene toda la información del proyecto en un solo proyecto de base de datos-IPDB integrado, representa el soporte ideal para la interacción y la integración entre las figuras implicadas en la fase de diseño, lo que permite la extracción de toda la información necesaria para la descripción de la construcción del artefacto.

El uso de un alto grado de interoperabilidad, capacidad de interactuar e intercambiar datos sin pérdida de información y sin necesidad de correcciones, no se puede, hoy, adquieran características de flexibilidad y adaptabilidad para permitir el fácil utilizar la base de datos, encaminada a encontrar, organización y actualización instantánea de la información. Con BIM, modelos en el diseño de edificios, utiliza una información modelo puede describir los diversos elementos arquitectónicos tan completo, pero no limitado a acciones de simples componentes geométricos y dimensiones. Para el intercambio de datos de proyecto diferentes entre los operadores, es esencial que el modelo tridimensional está construido sobre la base de un equipo estándar sólo y compartido. Elemento indispensable de diseño es la representación del edificio con las herramientas que administrar modelos 3D que pueden definir los objetos de la misma manera que se utilizará en el edificio.

En general, la interoperabilidad es definida como la capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

Interoperabilidad se logra si las interacciones pueden, al menos, llevar a cabo en tres niveles: proceso de datos, aplicaciones y negocios con la semántica definido en un contexto de negocios.

Para resolver los problemas de interoperabilidad, podemos recoger en tres partes distintas: la ontología, las relativas a la arquitectura y la plataforma y las relacionadas con el modelo de empresa. La primera permite tener un vocabulario común, el segundo permite la interoperabilidad aspectos técnicos (software, hardware, redes...) y los modelos de cadena de suministro terceros permiten prácticas tener interfaces interoperables.

3.3.2 Desarrollo hacia la interoperabilidad

Hay muchas razones para medir el desempeño de la cadena de suministro. En primer lugar, es necesario determinar las interacciones entre el rendimiento de cada actor y uno de la cadena como un todo. En segundo lugar, es necesario compartir los efectos positivos y negativos de la evolución de la cadena de suministro. En tercer lugar, es necesario adaptar las actividades y compartir información. En nuestro enfoque, indicadores de rendimiento (PI) se definen en la empresa antes del comienzo de la evolución. Estos primeros indicadores se utilizará para establecer un clima favorable para el cambio a fin de preparar la empresa de acuerdo con los tres aspectos siguientes:

- Humanos;
- Material;
- Gestión del conocimiento.

Por lo tanto, desde el comienzo de la evolución, se establecen otros indicadores de rendimiento para validar cada paso del método. Esta información le permitirá determinar el nuevo "debe ser".

Finalmente, después de obtener la colaboración de la cadena de suministro, indicadores de desempeño final se definen para administrar y controlar la cadena de suministro en su totalidad.

Capítulo 4

Caso de estudio

Hoy la sede de la Politecnico di Torino es un conjunto de edificios, en los años y durante la expansión continua de la Universidad, ha mantenido la planta original de 1958: la invasión de espacio en primer lugar destinado para patios, la crianza de edificios bajos y la inclusión en el "vacío" de los patios interiores estructuras prefabricadas, son sólo algunas de las acciones a fin de satisfacer el creciente número de los alumnos y mejorar su vida dentro del complejo. En los últimos años que la Universidad ha emprendido diversas acciones encaminadas a la remodelación de la histórica casa de Corso Duca degli Abruzzi, algunos de los cuales fueron objeto de estudio, en colaboración con el edificio de oficinas y la Oficina de logística, para la prueba de utilizar el entorno de diseño BIM. La introducción de modelos BIM y software interoperable dentro de las oficinas técnicas, la necesidad de optimizar el tiempo y la planificación de los recursos y la gestión artefactos, fortalecimiento del sistema y permitiendo un exhaustivo control de calidad y de la coordinación documentos, para proporcionar datos y herramientas para un análisis más profundo. En particular, el objetivo es para obtener un modelo único de la toda la zona de la Universidad, siempre actualizada y base de datos para administrar zonas, habitaciones y las intervenciones a través de un único masterplan de Universidad. Es posible consulta el modelo leyendo diferentes criterios y obtener representación tabular o gráfico de resultados: muy útil, por ejemplo, para la gestión de mostrar en forma tabular las áreas y destinos uso de los locales, o vista, exclusivamente por las representaciones a través de tablas uso temático de destinos o volúmenes.

Dentro del modelo, desarrollado en escala urbana, fue posible insertar entre las propiedades de los volúmenes individuales, el período de construcción, que ha permitido obtener un ver la pertenencia de los edificios. Establecer categorías temporales membresía permite interrogar el masterplan en áreas locales y también sobre la base del período de construcción de edificios y planificar acciones de mantenimiento para realizar en los diferentes artefactos. El siguiente paso es la creación del modelo arquitectónico de las zonas.

Ateneo de afectados por la reconversión y nuevas intervenciones: desde masterplan para escala urbana ha sido posible aplicar la información y enriquecer el patrón general, mantener una sola base de datos General donde estaban almacenados los datos relacionados con la Universidad entera.

4.1 Descripción de de la sede del Politécnico de Torino

El centro de la fachada principal hacia Corso Duca degli Abruzzi es ocupado por grupo representativo, conformado por el Rectorado, oficinas de administración, por las secretarías y la Biblioteca Central. En el

mismo frente, uno a la derecha y el otro a la izquierda, separados por un cuerpo central de patio nombrado Quintino Sella y Ascanio Sobrero, sobresalen los dos edificios de aulas de dibujo y algunos institutos no experimentales.

En el interior, más allá de la biblioteca se abre al patio, que está flanqueado por dos pabellones dedicados respectivamente a la provincia y la ciudad de Turín, que contiene más aulas a las gradas y está cerrado desde el aula magna "Giovanni Agnelli".

A la derecha y la izquierda del patio de honor de rango de aquellos edificios que fueron llamados institutos, departamentos, peine injertada en una galería de largo dos plantas, de los cuales el metro inferior, se utiliza para el paso de las tuberías de vapor y agua grandes, tránsito institutos de servicio del vehículo, mientras que la parte superior es el largo pasillo alrededor de la Escuela Politécnica. La rama izquierda del corredor había injertado "dientes" de derecho cinco donde colocan respectivamente institutos de tecnología y economía de la organización de transporte e industrial, edificios y puentes, construcción, ciencia, hidráulica y construcciones hidráulicas, técnica física e ingeniería nuclear; a la izquierda, la construcción de la arquitectura técnica y la topografía y la geodesia; en la parte inferior de los locales de motorización, la escuela de ingeniería aeronáutica y los utilizados para estudios y oficinas de máquinas y motores para aviones de mecánica aplicada a maquinaria y maquinaria de construcción, aerodinámica, diseño, aviones aviones.

La rama derecha del corredor ha injertado izquierdos también cinco "dientes" para los institutos de depósitos minerales y relacionados con el Museo de minería de minerales, arte, General y aplicado química y metalurgia, química industrial, química física y electroquímica. A la derecha es el pabellón física experimental y en la parte inferior del pabellón donde todos la obra didáctica, lecciones y ejercicios, relacionadas con la electrónica.

Completar la construcción del pabellón mecánica compleja, gran cobertizo que contiene laboratorios, motores de aviones, maquinaria de construcción, mecánica aplicada, tecnologías mecánicas y el taller mecánico Central; el pabellón de túneles de viento; la Central térmica calefacción con eléctrica infra; personal de la vivienda.

La compleja articulación de la planta ha creado numerosas avenidas y plazas; Si es capaz de recordar en su origen y algunos de los personajes que tienen especial lustre a la Politécnica.

Numerosas obras de ampliación, la reestructuración y reconversión de las áreas de la sede permitieron la estructura original responder a la creciente afluencia de solicitudes de estudiantes y personal.

Entre las manifestaciones estudiantiles de 1968, la población escolar se incrementó enormemente, que exigía un plan para el desarrollo de la Escuela Politécnica, que se convirtió en realidad en 1970, índice de enraizamiento en el territorio a nivel regional.

Al llegar a la década de 1980, el de 1982 marca el paso de la Universidad a la estructura departamental: 17 están habilitados, automática y departamentos de ciencia de equipo, Casa Pueblo, electrónica, ingeniería eléctrica, física, geo-recursos y territorio, ingeniería aeroespacial, construcción de sistemas de

ingeniería y territoriales, matemáticas, diseño arquitectónico, ciencia de materiales y ingeniería química, ciencia y técnicos procesos de liquidación, que se agrega el territorio interdepartamental.

El complejo de edificios alrededor de la mitad, cubre 33.625 m²., área de 68.980 metros cuadrados entre Corso Duque de los Abruzos, calles de Ovidio y Peano, Corso Peschiera, Castelfidardo y Montevecchio.

4.1.1 Breve desarrollo de la historia del Politécnico de Torino

La sede del Politécnico de Torino fue inaugurado el 05 de noviembre de 1906, pero sus orígenes son más distantes. La escuela de aplicación para ingenieros, con la ley y en 1859 el Casati Museo Industriale Italiano, nacido en 1862, bajo los auspicios del Ministerio de agricultura, industria y comercio fueron los ascendientes directos.

La ley contempla un reordenamiento de las enseñanzas de linaje de cualquier grado para el Reino de Cerdeña, ampliado recientemente tras el armisticio de Villafranca y afirmó "en la Facultad de Ciencias físicas y matemáticas de la Universidad de Turín" y sólo esto "se unirá a una escuela de aplicación para los ingenieros de." Esta escuela se concedió autonomía especial tanto en materia de enseñanza y la organización que desde el punto de vista y fue ubicado en la antigua residencia del Castillo de Valentino de Saboya.

Mientras tanto, la experiencia del senador Devincenzi, quien observó las ferias de Londres en 1862 y en París en 1889, llevó a la conclusión de que incluso en Italia necesarios para estimular la industria a través de escuelas especializadas, tales como museos industriales en esos países. El Devincenzi concibió la idea de fundar un Museo de Turín que se confió con el Hospital de la calle de Palacio industrial, el Ministerio de guerra, trasladado a Florencia, había desocupado. La escuela supone una pragmática tratando de pinturas de la forma de diversos niveles de la industria, mientras que en la escuela de ingenieros de aplicación, existe todavía en la industria, inicialmente fue una escuela de dos años a los que podría acceder a graduados en matemáticas, logrando el título de graduado de ingeniero, lo que permite el ejercicio de la profesión de ingeniero civil, arquitecto y surveyor experto civil.

Cuarenta y cuatro años de aplicación de la escuela y Museo industrial cooperó estrechamente: algunos cursos, tales como la ingeniería eléctrica, del Museo, había un postgrado de calibre y, dada la urgencia de líderes de forma con una conciencia por el interés del país, parece que sólo permiten el Museo, en 1866, a emitir diplomas de ingeniero industrial.

Al comienzo del siglo es ahora una clara necesidad de reunir a las dos instituciones más teórico y los otros más experimentales en la escuela sólo naturaleza. Una Comisión encargada de examinar la viabilidad pronunciada favorablemente. Por lo tanto, se decidió sobre la creación de un Instituto único destinado a preparar, con rigor científico, futuro civil y arquitectos, ingenieros industriales. Dado que la nueva escuela fue a enseñar la técnica de tres profesiones se llama Politécnico y fue inaugurada en 1906.

El aumento de miembros provocó una escasez de espacio, pero estudios para extensiones repetidamente se aplazaron debido a la guerra, hasta que, en diciembre de 1942, el Palacio a través de hospital fue completamente destruido en el bombardeo.

Después de la guerra que se decidió como el lugar donde la nueva área de Politécnica había llamado "Riva", pero ganó una nueva creencia era necesario construir más útil no sólo para ese momento, sino para el futuro y el bien de la propia institución y de la nación. Abandonó el proyecto para el área de cascina Cerecedo y abogó por la zona del antiguo estadio de aproximadamente 69.000 metros cuadrados con una configuración plana.

En el artículo, titulado la *reconstrucción de la Escuela Politécnica*, firmado por el departamento técnico de la Politécnica de actos "y revisión técnica de la SOC. los ingenieros y arquitectos de Turín "en diciembre de 1959 es los conceptos de pensamiento progresista en la base del nuevo proyecto que proporcionan un lugar lo suficientemente grande como para el futuro inmediato y siempre sensible a posibles ampliaciones en un futuro remoto.

Directivas para este trabajo se resumen en el artículo:

- Compilación en friso en la vía pública para evitar muros y eliminado que la dificultad de vigilancia es indispensable;
- Hacer fabricación global máximo aspectos con la reducción de las rutas y volúmenes;
- Reservar áreas verdes entre el Instituto y el Instituto;
- Extensión de la zona de reserva especialmente institutos y laboratorios;
- Permitir la orientación de los edificios de la manera más adecuada para aprovechar la luz natural.

Se considera adecuado construir una sola entrada normal que estaba en contacto directo con todas las habitaciones en general funciona; desde la entrada, cubierta acceso a un amplio vestíbulo que da a un gran patio, alrededor del cual un anillo de circulación bajo techo que se ocupa de los estudiantes en la Conferencia de aulas y laboratorios. Para dar todos los prestamistas con vías de acceso, incluso para grandes cargas, hay dos túneles en la sección de sótano para permitir el paso de vehículos. Los túneles de los mismos también sirven para mantener a la vista, fácilmente comprobable, todos los cables y tubos necesarios para el funcionamiento de los diversos institutos.

Para que poder adoptar estructuras metálicas y hormigón armado mientras todos los edificios tienen carga estructura de hormigón armado. Los edificios están cubiertos con ladrillos cerámicos, mientras que el edificio central está revestido en piedra.

En noviembre de 1958, el gran complejo fue inaugurado en corso Duca degli Abruzzi.

El diseño original resultó previsor, de hecho, a pesar del aumento exponencial de los alumnos en la posguerra, no era necesaria una expansión de la Politécnica hasta el día de hoy con duplicación. Entre 1960 y 1990, se han agregado algunos edificios a veces temporales, a fin de aumentar el número de aulas, pero hasta hoy la estructura del edificio ha permanecido casi invariable.

Capítulo 5

El nuevo software

5.1 ¿Qué es un software paramétrico?

Revit Architecture representa la más ampliamente conocido y común de software para diseño arquitectónico BIM. Fue presentada en 2002 por Autodesk; la plataforma y la filosofía de trabajo de Revit es completamente diferente de la de AutoCAD. La versión actualmente en circulación y utilizados para la realización de esta investigación es Revit arquitectura 2009.

Dentro de la familia son otras plataformas Revit BIM para diseño estructural y de ingeniería, estructura de Revit y Revit MEP. Dentro de la Revit última versiones fueron exportación introducida y importación códigos diseñados para facilitar la interoperabilidad entre medio ambiente BIM proyecto procesamiento y software específico para el análisis de la industria: exportar análisis de energía gbXML, interfaz directa a robots y risas para el análisis estructural, la capacidad de importar y exportar directamente modelos de Sketchup, archivos DXFArchivos IFC, han permitido que Revit a ser cada vez más atractivo a los ojos de los profesionales.

La plataforma para la construcción de Revit de modelado de información es un diseño de sistema y documentación que soporta los dibujos de diseño y los ábacos necesarios para la construcción de un proyecto de construcción. Sistemas de información de edificio modeling (BIM, modelado de información de construcción) proporcionan información sobre el proyecto, diseño, objetivos globales y las fases de la cantidad de diseño en tiempo real.

En el Revit modelo, cada mesa de trabajo, ver 2D o 3D y Ábacos es una representación específica de información desde la misma base de datos en la base de la construcción del modelo. Mientras se trabaja en la elaboración de opiniones o ábaco, recopiló información sobre el proyecto de construcción y coordinar todas las actuaciones restantes del proyecto. Coordinación se realiza mediante el motor de cambio paramétrico Revit que amplía los cambios realizados en un punto a otras opiniones, tableros de dibujo, ábacos, secciones y plantas del modelo.

5.2 Significado de paramétrico

El término paramétrico se refiere a las relaciones entre todos los elementos del modelo, que le permiten realizar la coordinación y administrar los cambios en la arquitectura de Revit. Informes pueden

crearse automáticamente por el software, o directamente por el usuario en el curso de las operaciones. En matemáticas y sistemas de CAD de diseño mecánico, los números o las características que definen este tipo de relaciones son parámetros definidos, de que el uso de "paramétricas" en referencia a la operación realizada por el software. Esta capacidad asegura la coordinación y las ventajas de productividad proporcionadas por Revit Architecture. Gracias a esta coordinación, los cambios realizados en un momento se extienden a todo el proyecto.

Los siguientes son algunos ejemplos de estos informes:

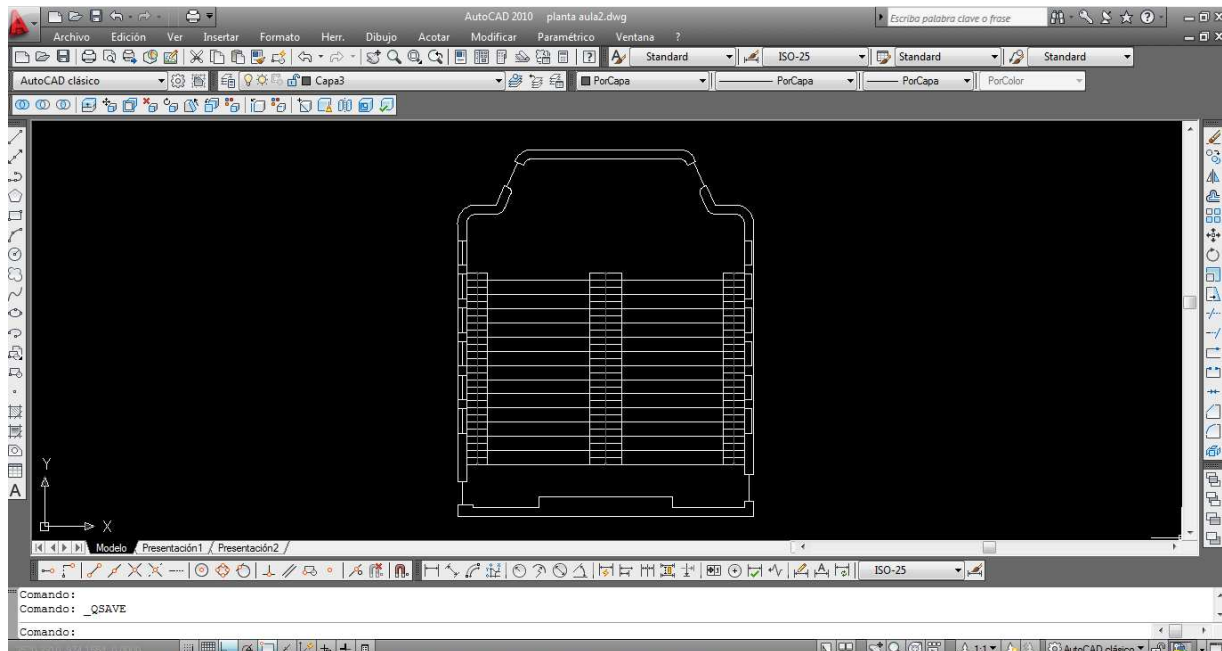
- Fuera del marco de la puerta tiene una cuota fija de lado de las bisagras con respecto a una partición y perpendicular. Mover la partición, la puerta mantiene la misma relación con la partición.
- Windows o las sujeciones están dispuestas a la misma distancia a lo largo de una hoja de cálculo especificada. Si cambia la longitud del folleto, se mantiene la proporción de imparcialidad. En este caso, el parámetro no es un número, pero una característica.
- La llanta de un piso o techo está conectada a la pared exterior de tal manera que, moviendo la pared, piso o techo permanecer conectado. En este caso el parámetro es asociación o conexión.

5.3 Modelación paramétrica

El BIM es una aproximación al diseño arquitectónico que se caracteriza por la creación y uso de información facturable, coherente, coordina la relación con el proyecto. Arquitectura información fiable son una función esencial de BIM y procesos relacionados con diseño digital. Soluciones BIM que utilizan a modeladores paramétricos proporcionan información arquitectónica más coordinada y más confiable, más calidad y más coherente que el software de CAD objetos que han sido adaptados para la BIM.

5.3.1 El 2D en AutoCAD: la toma de datos

Para la realización del Estado de hecho se utilizó inicialmente el proyecto software AutoCAD. Este software es muy útil porque ha detectado la ilustración en una muy clara y detallada de las plantas.



La figura 2. Dibujo de la planta realizado con AutoCAD

5.3.2 Información en Revit Architecture

Una de las principales características de modelado de información de construcción es la capacidad de coordinar los cambios y garantizar la coherencia de los datos. Para actualizar los diseños o los vínculos no es necesaria la intervención del usuario. Cuando se ejecuta una edición en Revit Architecture, son inmediatamente identificado los elementos afectados por el cambio y actualiza en consecuencia.

Por eso cuando nos vamos a mover, por ejemplo, una ventana en una planta, el programa mueve automáticamente la ventana en los folletos en secciones y en 3d. Revit arquitectura se basa en dos principios fundamentales que lo hacen particularmente eficaz y fácil de usar. La primera consiste en la adquisición de informes durante el diseño. La segunda es la capacidad para aplicar globalmente los cambios realizados en el edificio. El resultado es un software que sigue los procedimientos comunes y no requieren la entrada de datos que no son relevantes para el proyecto.

5.3.3 ¿Qué es el proyecto con el software paramétrico?

En Revit Architecture para el proyecto significa la base de datos de información para el diseño, es decir el edificio modelo de información. El archivo de proyecto contiene toda la información para el diseño del edificio, de geometría y datos sobre la construcción. Esta información incluye componentes

utilizados para diseñar el modelo, la vista y los diseños del proyecto. Mediante un archivo de proyecto único, Revit Architecture hace más fácil cambiar de aplicación que figuran en todas las áreas asociadas (vistas de planta, vistas de las vistas de sección de folleto, ábacos etc.). Además, la gestión de proyectos es mucho más fácil con un solo archivo.

5.3.4 Los niveles

Los niveles son infinitos planos horizontales que sirven de referencia para los elementos que están alojados en los niveles de sí mismos, como techos, pisos y techos. En la mayoría de los casos el nivel de expresión se utiliza para indicar una altura vertical o piso dentro de un edificio. Los niveles se crean para cada plan o en otros puntos de referencia de un edificio, por ejemplo, el primer piso, el extremo superior de la pared o el extremo inferior de la Fundación. Las capas pueden situarse dentro de una vista de sección o perspectiva.

5.3.5 Dibujar los elementos

Cuando se crea un proyecto, agregar elementos paramétricos para diseño de edificios. Todos los elementos se tratan como categorías. Revit Architecture clasifica elementos como componentes de los modelos y elementos de anotación.

- La primera, como puertas, mesas o techos, representar la geometría 3D real del edificio.
- Elementos de anotación, como una etiqueta de puerta, símbolo de un ascensor o una etiqueta local, parte de la documentación del modelo.

5.3.6 Las familias

Las familias son las clases de elementos de una categoría agrupar elementos con conjuntos de parámetros o propiedades comunes, utilizar representación gráfica idéntica y similar. Los diferentes elementos de una familia pueden tener valores diferentes para algunos o todos los bienes, pero las combinaciones de propiedades, como sus nombres y sus significados, son iguales. Por ejemplo, puertos coloniales a seis paneles podrían considerarse como una familia, aunque los puertos que componen esta familia pueden tener diferentes tamaños y materiales. Las familias pueden ser las familias o las familias de los componentes del sistema:

- El archivo de componente familiar puede cargado o creado por plantillas de proyectos específicos.
- Familias de sistema incluyen paredes, cuotas, techos, techos, pisos y niveles y no cargadas o creadas como un archivo independiente.
- El complejo de la representación gráfica y propiedades se definen automáticamente.

- Con los tipos integrados, puede generar nuevos tipos que pertenecen a la misma familia en el proyecto. Por ejemplo, el comportamiento de un muro es el valor por defecto en el sistema, pero puede crear diferentes tipos de paredes con diferentes composiciones.
- Las familias del sistema pueden transferirse entre proyectos.

5.3.7 Differenze con il software AutoCAD

Con autocad no es posible simultáneamente realizar las plantas o 3d. También es imposible indicar también el píxel de la cara de un elemento. Para crear una pared es necesario continuar dibujando cada línea y tratando de indicar las distintas capas con valores diferentes cada vez.

Dado que la información de modelado en BIM es diferente sal dibujar líneas en entorno CAD, necesita hacer referencia a diferentes de herramientas y métodos tradicional. Herramientas de modelado no ofrecen geometría de nivel bajo de opciones. Como regla general, el modelado es operaciones de niveles superiores para CAD simple.

Están colocando y modificar objetos completos en lugar de diseñar y modificar un conjunto de líneas y puntos. Ocasionalmente necesite hacer en BIM, pero no muy a menudo.

En consecuencia, la geometría (interna) proviene de la (información) y por lo tanto, no está abierta a la manipulación directa. Un buen ejemplo puede tomarse con los detalles específicos. Incluso en un BIM puede definir detalles en muy baja escala, 1:20 y 1:10, a través de dos dimensiones paramétricas, una vez más: pero sobre todo hay una sincronización con el modelo 3D con restricciones.

Esto simplemente para afirmar un principio fundamental: no es necesario definir elementos 3D estarnos detalles pero simplemente construir un modelo que está asociado. Los detalles se administran siempre como en el tradicional sistema de CAD que se asocian con vistas particulares íntimamente ligadas al modelo global. En los sistemas tradicionales de 3D modelado el detalle es visto como un momento de ruptura en el diseño de flujo: define el modelo y, a continuación, para obtener las planchas de cortar.

Todo lo que se produce es entonces desataron y debe cambiarse manualmente. En BIMS, modelo cambios afectan invariablemente en el detalle, incluyendo adiciones bidimensionales. Una definición funcional de BIM implica, en primer lugar, un examen de los principios y los supuestos básicos de este tipo de herramienta.

El uso de los usuarios BIM implica a una serie de beneficios, que puede ser brevemente esbozado y sintetizada para puntos en función del tipo y clase de innovación dentro de flujo de trabajo tradicional, este ser el proceso de diseño tradicional basado en el apoyo tecnológico de CAD.

El diseñador, en BIM, tiene la capacidad para trabajar con una nueva filosofía y un nuevo enfoque para el proyecto diseñado para soportar durante todas las fases del proceso de diseño y de toma de decisiones. Se presta especial atención a las diferentes representaciones del proyecto y los elementos individuales que componen el cuerpo arquitectónico: la representación ya no es vista como el punto final de la creación del

proyecto y como un simple medio de comunicación, pero se convierte en tema de gestión de todo el proceso conceptual.

Resumiendo, este método tiene las siguientes ventajas:

- Verificación de interferencias mediante la visualización en 3d: la representación en tiempo real del modelo tridimensional permite simular las formas a través del cual los elementos individuales que componen el proyecto interactúan entre sí y al mismo tiempo para comprobar la interferencia entre los componentes individuales.

Puede ser, de este modo, evitar cualquier intersección entre las diferentes partes y modificar las variables del proyecto que afectan a los cálculos de energía, a fin de obtener las mejores condiciones para todo el proyecto.

La representación bidimensional se convierte en únicamente un medio de comunicación de todo el proyecto, a través de una abstracción del edificio concebido como plantas de obtención de entidad tridimensional, secciones, elevaciones, proyecciones isométricas y vistas en perspectiva.

- Nivel de detalle: de gran importancia en la definición de los parámetros y propiedades de los objetos es el tipo de la representación asociado a todos los niveles de detalle, definido dentro del entorno como BIM, **bajo**, detalle **medio** o **alto**. De hecho, es posible que correspondan a cada capa una representación diferente de la geometría del objeto, modificación de la visualización de la geometría en tres diferentes escalas.

En la tecnología tradicional de diseño CAD, apoyado por y datos diferentes representaciones se utilizan durante tres fases diferentes de diseño: hoy, con el uso de BIM, puede definir un objeto único y utilizarlo para fines diferentes y distintas escalas.

Los diferentes niveles de definición y la introducción de la propiedad durante las fases de trabajo, permiten al diseñador utilizar un elemento base genérico y aplicar de acuerdo a la evolución del proyecto, aumentando la información que la función y lo que es apropiado para utilizar en proyectos y más detallada.

- La representación del proyecto: una de las principales ventajas de usar un BIM es sintetizar el proceso de toda construcción en una sola base de datos; Esto permite al usuario obtener diferentes representaciones del mismo modelo.

La relevancia de este instrumento radica en la oportunidad que se ofrece a los diseñadores para representar objetos de diferentes formas, tabulares en la naturaleza, en ábacos y métrica y gráficos en la naturaleza, a través de representaciones 2D y 3D, estáticas y dinámicas, a fin de comunicar mejor la totalidad del proyecto.

- Los números del proyecto: BIM entornos tienen dentro de ellos la capacidad para calcular las cantidades que caracterizan el proceso de diseño completo y las diferentes representaciones del proyecto: los materiales utilizados, ciertas características cuantitativas del edificio, las variables

que influyen en el consumo de energía del proyecto pueden editar, calculadas y poner en relación con otros en tiempo real dentro del motor de base de datos paramétricas.

El cálculo de la cantidad de material de ayuda para gastos estimaciones y análisis de los criterios de diseño LEED es enormemente simplificado mediante la utilización de la capacidad material de computación.

- La visión del proyecto: la representación de diferentes vistas del mismo artefacto es un beneficio adicional de utilizar un sistema BIM: modelo tridimensional permite analizar el artefacto a 360°, facilitando la comunicación del proyecto a todos los actores involucrados en el proceso.

Dos aplicaciones de muestra pertinentes, de los beneficios de la capacidad para administrar el artefacto desde en las primeras etapas de diseño como un objeto tridimensional, son:

a. la oportunidad de representar el artefacto en diferentes épocas del año, permitiendo a los diseñadores para analizar los efectos del sol sobre las fachadas del edificio y estudiar las soluciones arquitectónicas que explotan mejor exposición del complejo;

b. la capacidad de comunicar el artefacto de accesibilidades diferentes, desde diferentes puntos de vista, los órganos de supervisión de relevancia, como bomberos u otros organismos de emergencias.

- Componentes paramétricos: componentes, también llamados familias paramétricas, son la base de todos los componentes del edificio diseñado en BIM. Estos elementos constituyen una gráfica sistema abierto para la experimentación en el diseño y la creación de formas y para la expresión de la intención del diseño con niveles incrementales de detalle.

Componentes paramétricos son utilizables tanto para conjuntos más complejos, como mobiliario y equipo, tanto para las partes más básicas de edificios, tales como paredes y pilares. La característica más innovadora es la facilidad de edición de estos elementos: no son necesarios en lenguajes para crear personalizados e insertar parámetros dentro de las fichas de las propiedades de los elementos, pero tanto la generación de forma geométrica que la Asociación del nueva parámetros técnicos mediante la edición del gráfico.

- La administración de volúmenes y modelado de las masas: el flujo de trabajo se ha mejorado también en el esquema conceptual y más comunes: fácilmente puede crear formas de expresión y producir un conjunto de volúmenes.

Estudios volumétricos son fácilmente convertibles en objetos arquitectónicos: selección de superficie crea muros, techos, suelos y sistemas de fachada continua. Las mismas herramientas también permiten la extracción de datos importantes, tales como la superficie total para cada uno creado y calcular los volúmenes correspondientes obtenidos en función de los cambios en el proyecto.

- La base de datos de materiales: desde la BIM está basado en una base de datos del artefacto, todos los elementos que se representan con sus propiedades físicas: una pared simple se caracteriza

no sólo por su tamaño, anchura, altura y longitud, sino también por la estratigrafía toda de sus elementos constitutivos; asociado con cada elemento será entonces genera automáticamente una ficha dentro de los cuales se recogen todas las propiedades de las entidades como mínimo.

También en este tipo de representación, el tipo de material, la cantidad y las propiedades que caracterizan el elemento puede cambiar en cualquier momento y actualiza automáticamente dentro de la totalidad del proyecto; Esto permite al diseñador trabajar por mayores niveles de profundización, pasar de la planificación para la escala arquitectónica, mientras se conserva toda la información en una única base de datos. La capacidad para definir los elementos del proyecto en cualquier etapa del proceso de construcción y garantizar que los cambios se propagarán dentro de todo el proyecto, permite que el profesional reiterar libremente la toma de decisiones de operaciones.

- La representación de la cuarta dimensión: introducción del factor tiempo: la introducción del factor tiempo dentro del proyecto permite gestionar el producto a lo largo de su ciclo de vida, desde las primeras etapas de adopción de decisiones, al mantenimiento, en cuanto a programación y planificación de la eliminación de los materiales de demolición del artefacto.

La introducción de la representación y administración del factor tiempo son cruciales durante todas las fases del proceso de construcción:

Durante la fase de diseño, puede ver y administrar inmediatamente y automáticamente cambia:

i. durante las distintas fases de construcción de un edificio nuevo, puede ver la línea de tiempo de las diversas etapas de procesamiento y montaje, calcular los materiales pertenecientes a las distintas fases y evaluar

Interferencia entre mecanizado;

II. la comparación de la situación y el estado de un proyecto sobre la existente, puede evaluar qué elementos fueron demolidos, que recién se construyen y obtener materiales informáticos automáticamente asociados con dos etapas diferentes.

b) durante las fases de construcción puede calcular la oferta materiales;

c) durante la vigencia de la voluntad de producto previsible y las operaciones de mantenimiento e intervenciones para llevarse a cabo en el artefacto.

Las desventajas de esta operación son:

- Es necesario definir un gran número de parámetros
- Los parámetros deben definirse con fórmulas muy largas
- La familia que contiene toda la información es muy complejo y difícil de controlar debido al alto número de dimensiones necesarias para restringir todos los elementos

- Después de crear las familias individuales, si desea cambiar la fórmula de un parámetro debe repetir la operación para todas las familias

Capítulo 6

Estudio de luminotecnia

Para realizar el estudio de luminotecnia el modelo del aula fue creado con el software Revit Architecture, mientras que el sistema de iluminación fue modelado con el software Dialux.

Estos dos proyectos se han desarrollado por separado. Con el programa de Dialux se fijaron de fuentes de luz con parámetros de dimensiones reales. Alrededor de estos muelles fueron modeladas las luces de techo detalle piezas y scermature.

El modelo fue utilizado para estudiar las condiciones de iluminación interior del aula.

Fueron elegidas tres situaciones límite para comprobar las mejoras que habría si las ventanas estuvieran abiertas, comparado con la situación actual con la iluminación lograda sólo por medio de luz artificial.

6.1 Hipótesis 1. Luz artificial + luz natural.

A continuación se muestra el estudio hecho con la iluminación actual, contando con las ventanas abiertas y las luces encendidas, incluyendo el estudio hecho sobre la iluminación existente en la pizarra.

