

GESTIÓN DEL RIESGO DEL PROYECTO DE CAMPUS UNIVERSITARIO DEL PARQUE TÉCNOLÓGICO DE CIENCIAS DE LA SALUD – UNIVERSIDAD DE GRANADA

Germán Martínez

Begoña Moreno

Javier Ordóñez

Javier Alegre

Eulalia Jadraque.

Área de Proyectos de Ingeniería – Universidad de Granada (España)

Abstract

The design, layout, design and implementation of major public projects (building and engineering) involves the systematic management of all risks inherent in them and for what is essential to adopt management models, provision of adequate human and material resources and capabilities and specify all the roles and obligations to be assumed by each of the agents eventually participate in the successes.

This paper sets out the management model adopted for a new campus of the University of Granada. It also details the risk matrix as the first step to a correct development of the work.

Keywords: *construction management; risk; public project*

Resumen

La concepción, proyecto y ejecución de grandes obras públicas de edificación e ingeniería lleva consigo la gestión sistemática de todos los riesgos inherentes a los mismos y para lo que es imprescindible adoptar modelos de gestión, dotar de medios materiales humanos suficientes y capaces y concretar todos los roles y obligaciones a asumir por cada uno de los agentes que finalmente participan en los éxitos y/o fracasos que se obtengan. En la presente comunicación se expone el análisis de riesgo del caso concreto de un nuevo campus universitario de la Universidad de Granada y el modelo de gestión de proyecto y construcción finalmente adoptado.

Palabras clave: *dirección integrada; riesgo; grandes proyectos públicos*

1. Introducción

La industria de la construcción, al igual que cualquier área de negocio, se desarrolla en términos de incertidumbre, siendo por tanto el riesgo una característica inherente a la misma que debe ser abordado de una forma sistemática para evitar que suponga un lastre a la viabilidad de los proyectos que se estén acometiendo o se quieran acometer con suficientes garantías de éxito.

Las propias características de los grandes proyectos públicos de ingeniería y edificación conllevan a una definición compleja del riesgo dado que:

- Son muchos los agentes que intervienen a lo largo del ciclo de vida del proyecto, respondiendo cada uno a unos intereses singulares que han de conciliarse en todo momento, con objeto de que no sean incompatibles con los propios del proyecto, normalmente formulados en términos de calidad, precio y plazo (Akintoye et al., 1997).
- Los proyectos de ingeniería y edificación, por su propia definición, son únicos en su concepción y posterior materialización en un entorno con unas condiciones que, pudiendo ser similares a otras, nunca son iguales.
- Se trata de proyectos normalmente con unas dimensiones espacio-temporales, económicas y sociales que suponen la movilización de grandes recursos y que por tanto conllevan riesgos considerables.

A lo largo de la presente comunicación, los autores llevan a cabo una revisión a fondo del concepto de riesgo, su posible gestión, las particularidades que presenta el sector de la construcción y el análisis comparado del mismo en el caso concreto del proyecto del Campus Universitario del PTS de la Universidad de Granada (España).

2. Gestión del riesgo en los proyectos de ingeniería y edificación

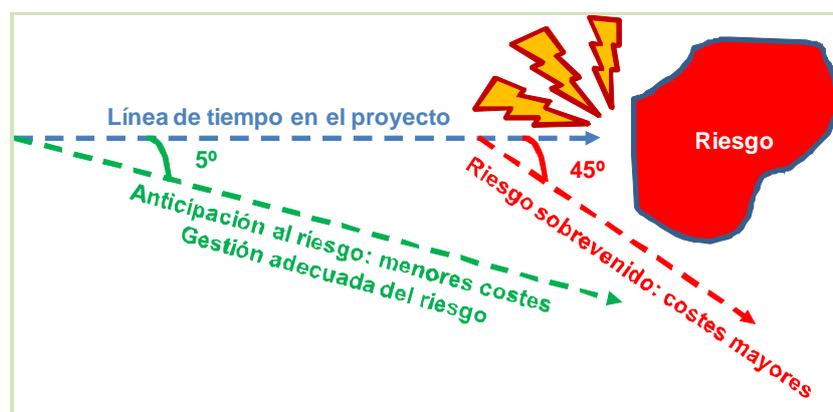
2.1. Definición y gestión del riesgo

Antes de concretar las singularidades, clasificaciones y tipologías de riesgos en los proyectos de ingeniería y edificación es necesaria una correcta formulación de la definición de riesgo: *“un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertas que, si se produce, tiene un efecto negativo o positivo sobre al menos uno de los objetivos del proyecto, como tiempo, coste, alcance, o calidad”* (PMI, 2004).

En esta definición se entiende incluidos los conceptos estadísticos de probabilidad y consecuencia, lo que permitirá definir los distintos modelos y herramientas de estudio del riesgo en función del acercamiento que se haga al mismo. Estos son básicos para la formulación de los principios de la gestión del riesgo (risk management) y de la ingeniería de riesgo (risk engineering).

Una formulación gráfica (figura 1) del concepto de riesgo permite llegar a visualizar diversos conceptos inherentes al mismo.

Figura 1: Representación gráfica del riesgo. Fuente: elaboración propia.



Si se considera la línea de tiempo (desarrollo del ciclo de vida del proyecto) a lo largo de la misma se puede identificar un riesgo, que podrá tener una mayor o menor probabilidad de ocurrencia y cuyas consecuencias podrán tener mayor o menor impacto en cada uno de los objetivos del proyecto.

Ante el mismo se pueden adoptar acciones preventivas y curativas y en función del momento en que éstas se tomen, las implicaciones de recursos podrán ser unas u otras.

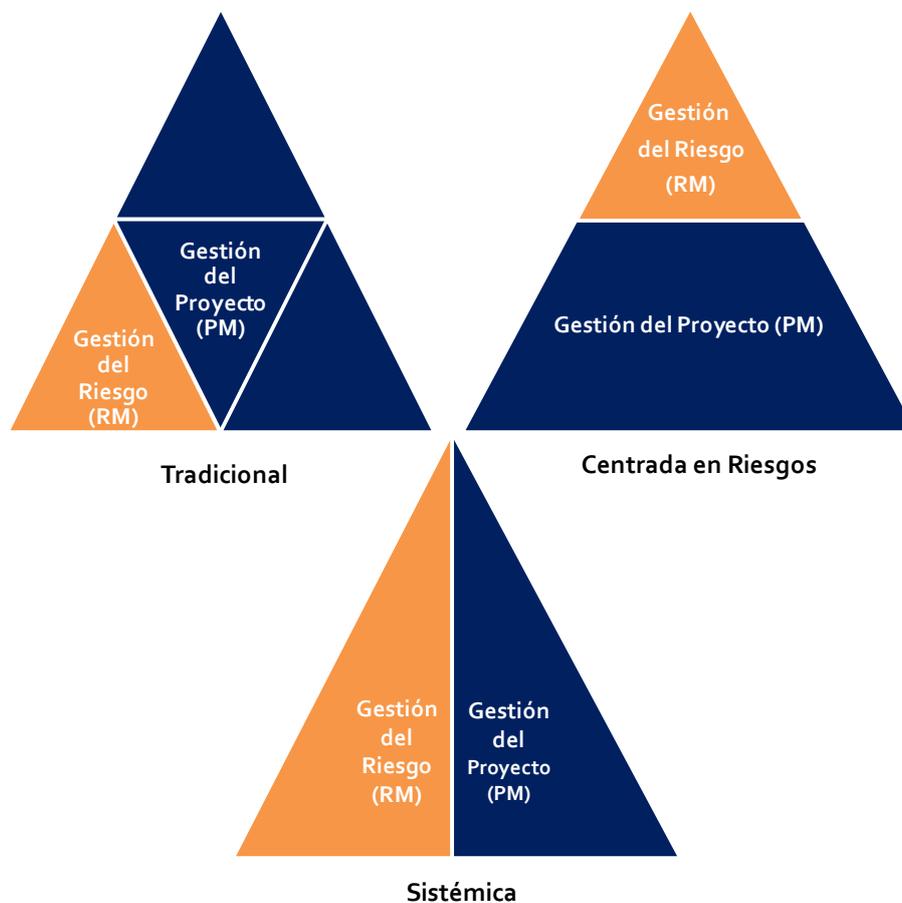
De la figura 1 se desprende que las acciones planteadas con suficiente antelación optimizan la gestión de riesgos ya que la relación de ángulos de desviación apunta a unas necesidades muy superiores cuando la toma de decisiones se retrasa (por desconocimiento del riesgo, por falta de previsión etc.)

2.2 Los riesgos en los proyectos de ingeniería y edificación.

En el caso específico de los proyectos de ingeniería y a la hora de definir el enfoque de la gestión del riesgo, pueden adoptarse las siguientes posiciones o visiones metodológicas (figura 2):

- Visión tradicional. La gestión del riesgo es vista como una parte de la función de la gestión de proyectos, desempeñada por el propio responsable del proyecto o delegada a un miembro de su equipo.
- Visión centrada en la gestión del riesgo. El propósito principal de la gestión de proyectos es la gestión de los riesgos en el proyecto.
- Visión sistémica. La gestión de riesgos debe de ser considerada en todos los aspectos de la gestión de proyectos.

Figura 2: Distintos enfoques en la gestión del riesgo en los proyectos. Fuente: elaboración propia.



El sector de la construcción, al igual que cualquier otro sector, se desarrolla bajo condiciones de incertidumbre y por tanto, aparecen riesgos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto (Barber, 2005).

Existen multitud de estudios que han analizado a fondo la identificación, análisis y evaluación de riesgos en la construcción, tratando la mayoría de ellos de establecer un ranking que permita focalizar los principales esfuerzos a adoptar en pos de conseguir los objetivos del proyecto (Kangari, 1995; Ahmed et al., 1999; Kartam et al., 2001; Aleshin, 2001; Wang et al., 2004; ANDI, 2006; Ling et al., 2006).

Todos ellos abordan el análisis del riesgo en los proyectos teniendo presente la percepción de los mismos desde las distintas ópticas que los definen: propiedad, proyectistas y contratistas (Sameh, 2008).

De un estudio detallado de trabajos previos (ocho) sobre los principales riesgos asociados al sector de la construcción en localizaciones muy distintas (EUA, UEA, China, Hong Kong, Taiwán, Singapur, Rusia y Kuwait) se puede concluir que éstos son función del entorno geográfico, político, económico y socio-cultural en donde se desarrollan los proyectos.

No obstante, existen determinados riesgos (véase tabla 1) que están presentes en la totalidad de los estudios. De las veces que aparecen los mismos citados entre los cinco principales riesgos del sector se puede derivar un ranking inmediato y relativo para proyectos de ingeniería y edificación (tabla 1)

Tabla 1: Riesgos presentes en la construcción. Frecuencia y Ranking. Fuente: elaboración propia.

Riesgo	Veces entre los cinco primeros	Ranking
Errores o falta de definición en el proyecto	7	2
Cambios impuestos por la propiedad durante el proceso constructivo	3	5
Inflación o cambios de precios súbitos	5	3
Falta o defectos en los departamentos de calidad	2	5
Subcontratistas y mano de obra no cualificada	2	5
No disponibilidad de materiales y suministros adecuados	2	5
Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	5	3
Intervenciones inapropiadas por parte de la propiedad durante el proceso constructivo	2	5
Retraso en tomas de decisiones a lo largo del proceso constructivo	8	1
Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa	4	4

Nota: al ser ocho los trabajos analizados, son cuarenta (8x5) las posiciones posibles entre los cinco primeros, lo que se corresponde con la suma de la primera columna.

Todos los riesgos presentes en el proceso constructivo permiten una clasificación primaria atendiendo al origen de los mismos y su relación con la capacidad de intervención del promotor del proyecto. Se puede hablar por tanto de riesgos internos y riesgos externos del

proyecto y dentro de éstos se pueden asignar en función de la capacidad de generación y respuesta a los mismos, tal y como recoge la tabla 2.

Tabla 2: Riesgo en la construcción. Elaboración propia a partir de Sameh, 2008.

Riesgos Internos				
Propiedad	Proyectistas	Contratistas	Subcontratistas	Suministradores
Retrasos en los pagos	Errores de diseño	Riesgo de accidentes	Poca preparación	Problemas de calidad en los materiales
Cambios de Diseño	Falta de concreción	Baja calidad	Falta de implicación en los objetivos del proyecto	Falta de previsión en plazos de suministro
Falta de definición del alcance del proyecto	Contradicciones con otros documentos técnicos	Baja productividad	Dificultades con el contratista principal	Dificultades con el contratista principal
Problemas administrativos	Retrasos en las entregas	Reinterpretación del contrato	...	...
Insolvencia económica	...	Dificultades técnicas y de mano de obra	...	...
Riesgos Externos				
Políticos	Económicos	Naturales	Socioculturales	Otros
Declaraciones de guerra	Inflación	Clima	Actos criminales	Retraso en interpretaciones contractuales
Huelgas y problemas laborales	Fluctuaciones en precios	Fuerzas de causa mayor	Conflictos interculturales	Retrasos en la justicia
Cambios en el marco legal	No disponibilidad de materiales	...	Tensiones sociales	Proteccionismo Local
Corrupción	No disponibilidad de equipos	...	...	Mal funcionamiento de aseguradoras
Retrasos en las aprobaciones	No disponibilidad de mano de obra	...	...	...

Atendiendo a esta clasificación validada internacionalmente (Chapman, 2001; Godfrey, 1996; Miller et al., 1996), se ha llevado a cabo un análisis sistemático del proyecto del Campus Universitario del PTS de la Universidad de Granada, cuyas principales conclusiones se exponen en los epígrafes siguientes.

3. Caracterización del proyecto del Campus del PTS

3.1. Actuaciones incluidas en el Campus del PTS

El Proyecto "Campus Universitario de Ciencias de la Salud", promovido por la Universidad de Granada y financiado por la Junta de Andalucía, consiste en la construcción de un conjunto de edificios para uso docente e investigador que se localiza en el interior del Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud (PTS), en donde ya son realidad edificaciones

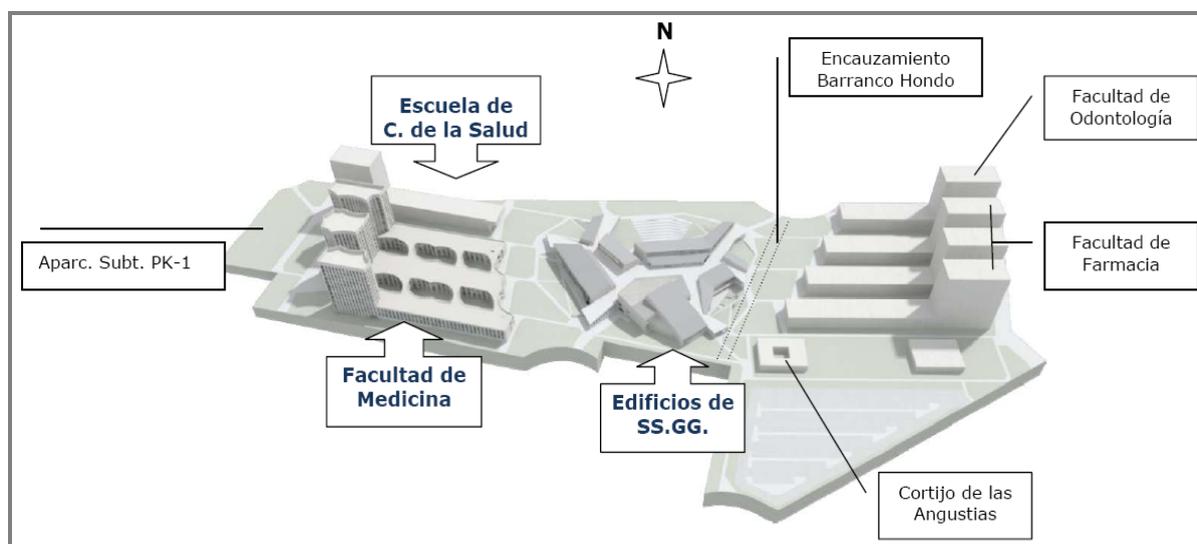
de centros de investigación, centros de innovación, empresas de la rama bio-sanitaria así como un macro-hospital ligado de forma singular a la Facultad de Medicina.

Si bien la totalidad del campus contempla la construcción de las Facultades de Medicina, Farmacia, Ciencias de la Salud, Odontología y el edificio de Servicios Centrales, en una primera fase se ha activado la construcción de 3 edificios y la urbanización de toda una parcela trapezoidal con una superficie total de 100.214,80 m² (véase figura 3).

Las características generales de las actuaciones recogidas en esta fase del “Campus Universitario de Ciencias de la Salud” son:

- **Urbanización.** Corresponde a la urbanización de toda la parcela, incluyendo las instalaciones de servicios que comprenden la red de saneamiento, de abastecimiento, distribución de energía eléctrica, alumbrado público, gas, comunicaciones y mobiliario urbano. La parcela se encuentra totalmente dotada en su perímetro de todas las infraestructuras. La nueva distribución de las edificaciones prevé la ejecución de las conexiones con las redes generales perimetrales implantadas.
- **Edificio de Servicios Generales (SSGG).** Situado en el centro de la parcela. Este edificio tiene una morfología singular y presta servicios generales del campus como biblioteca, museo, cafetería, etc. La edificabilidad es de 9.010 m² construidos. Contiene las producciones centralizadas de climatización y de protección contra incendios del campus.
- **Facultad de Medicina.** Este edificio ocupa tres de las barras con forma de L situadas al oeste del edificio de SS.GG. Cada una de éstas está compuesta, a su vez, de una banda horizontal de dos plantas más semisótano para usos docentes y generales. Los alrededores de este edificio quedarán definidos en el proyecto de urbanización y paisajismo. También posee una planta sótano para vehículos, instalaciones, almacenes, etc. El Edificio consta con una superficie construida de 42.680 m², repartida de la siguiente forma; sobre rasante 29.474,00 m² y 13.206,00 m² bajo rasante.
- **Escuela de Ciencias de la Salud.** También tiene forma de L y ocupa la última barra de las situadas al oeste del edificio de SS.GG. Tiene una superficie total de 16.200 m², siendo 11.400 m² sobre rasante y 4.800 m² bajo rasante. La superficie bajo rasante comprende dos plantas destinadas a servicios generales y específicos.

Figura 3: Plano general de la actuación. PTS - UGR.



En la misma parcela, se están llevando a cabo diversas actuaciones que han de ser objeto de consideración y coordinación con el resto de la actuación ya que afectan directamente a la organización y planificación de la obra así como a la propia definición del proyecto (condicionantes principalmente ligados a la urbanización de la parcela):

- La urbanización tiene como servidumbre de paso un colector enterrado que la recorre de sur a norte, para el **Encauzamiento del Barranco Hondo** de los Términos Municipales de Armilla, Ogíjares y Granada. Su ejecución se ha comenzado en diciembre de 2.009, siendo su promotor la Agencia Andaluza del Agua.
- Así mismo, esta urbanización se ve afectada por la construcción de un **aparcamiento subterráneo en la parcela PK-1** (oeste de la urbanización). Su promotor es un concesionario de la Gerencia Municipal de Urbanismo. Estos trabajos se encuentran sin fecha de comienzo.
- Dentro del ámbito de actuación de la urbanización, hay dos parcelas cuya edificación corre a cargo de la Fundación Campus de la Salud. Una de estas alberga la **Rehabilitación del “Cortijo de las Angustias”** y en la otra parcela está por definir su edificación. Los trabajos en el “Cortijo de las Angustias” se encuentran en ejecución.
- Por último, resaltar también que la **Facultad de Farmacia** y la **Facultad de Odontología** se ejecutarán también en el ámbito de actuación de la urbanización, aunque son actuaciones de las que todavía no hay fecha de comienzo de concurso de adjudicación, encontrándose en fase de redacción de proyecto.

3.2. Entidades y organismos presentes en el proyecto.

Inicialmente, en el desarrollo del proyecto del Campus Universitario del PTS de la Universidad de Granada concurren los siguientes agentes:

- Propiedad: Universidad de Granada.
- Proyectistas y dirección de obra. Contratados a través de un concurso internacional de ideas, se cuenta con un total de cuatro estudios de arquitectura e ingeniería que asumen tanto la redacción del proyecto como la dirección de las obras.
- Organismo supervisor de proyecto. Para la primera fase se contó con una ingeniería para el desarrollo de las tareas de supervisión de proyectos, necesaria para el inicio de los expedientes públicos de contratación.
- Contratistas. En la primera fase de desarrollo de las obras se cuenta con tres contratistas, si bien se trata de un total de siete empresas por haberse constituido uniones temporales de empresas durante el proceso de contratación de las obras.
- Organismos de control de calidad. Se dispone de dos organismos de control de calidad que desarrollan las funciones recogidas en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Administración local. Es la responsable de conceder todos los permisos y licencias relacionadas con el proyecto.
- Administración autonómica. Como promotora de una de las actuaciones que se desarrolla en la parcela del campus.
- Otros contratistas. Empresas constructoras que desarrollan las obras promovidas por otras administraciones distintas de la Universidad de Granada.

- Empresas suministradoras y de servicios. Son aquellas que proveen de los distintos servicios urbanos como son abastecimiento, saneamiento, electrificación, telecomunicaciones, etc.

Posteriormente y tras el análisis global del proyecto y de los riesgos asociados al mismo, la Universidad de Granada adoptó la decisión de incorporar una nueva figura al proyecto:

- Dirección Integrada. Se concreta un contrato de asistencia técnica genérica para que asuma todas las funciones propias del Construction Manager (CM).

4. Gestión del riesgo en el Campus del PTS.

La gestión del riesgo en cualquier proyecto de ingeniería es función del momento del ciclo de vida del mismo en el que se encuentra.

Probablemente, si no se toman medidas de gestión temprana de riesgos (fases de concepción, diseño y toma de decisiones en los modelos de desarrollo de proyectos públicos), finalmente serán necesarias medidas paliativas y correctivas de situaciones que han pasado de ser riesgos a dificultades reales del proyecto.

En este sentido es interesante la cadena de seguridad en relación con la gestión del riesgo que se adjunta en la figura 4.

Figura 4: La cadena de gestión del riesgo. Fuente: elaboración propia (Peter, 2004)



En el caso del Campus Universitario del PTS de la Universidad de Granada se han producido las siguientes circunstancias que, si bien de por sí no suponen riesgos propios del proyecto, han incrementado la potencialidad de los mismos:

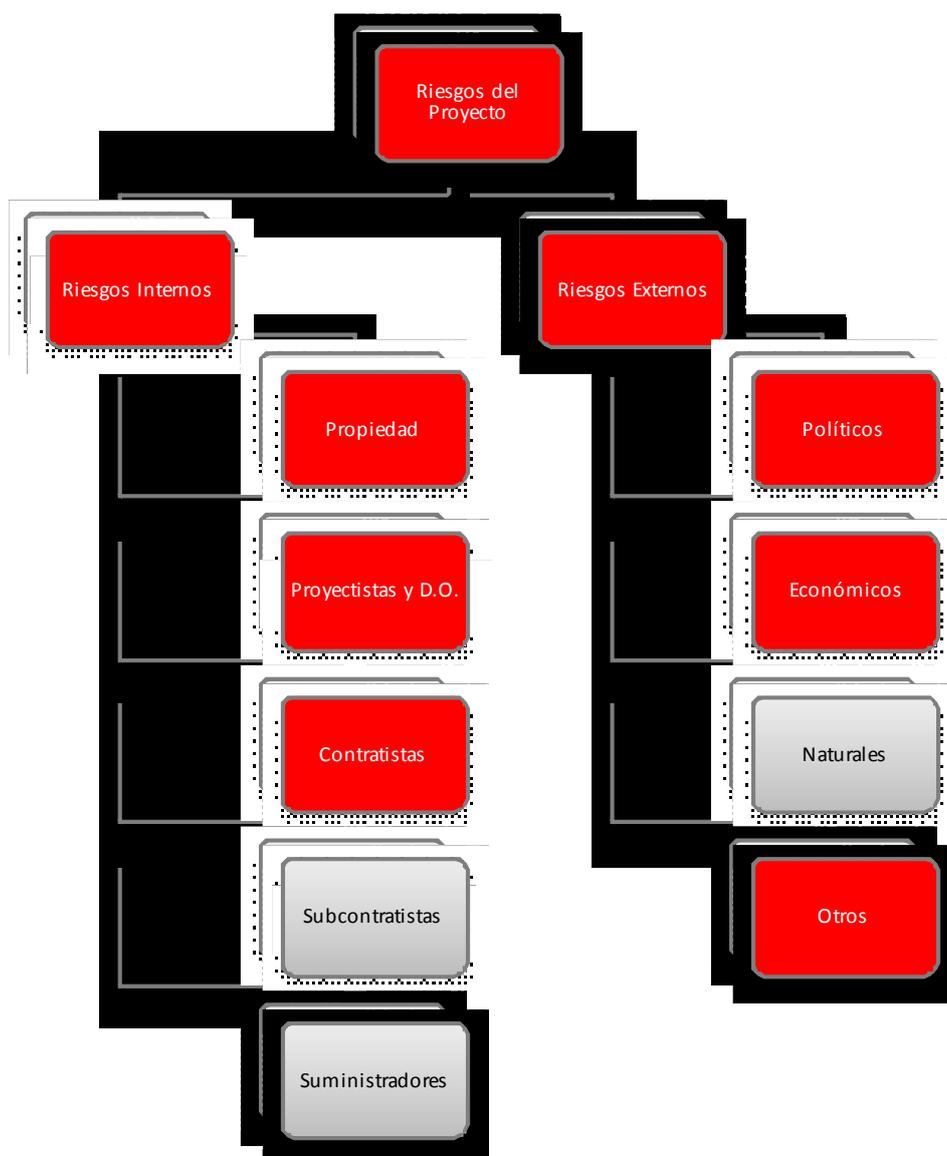
- Cambio de equipo de gobierno en la Universidad de Granada, con posiciones diferentes sobre el proyecto y la gestión que ha de hacerse del mismo.
- Cambio en la situación económica que ha afectado de manera sustancial a las capacidades financieras de la administración autonómica (ente principal desde el punto de vista de financiación del proyecto).
- Modificaciones sucesivas de los elementos de desarrollo urbanístico y de los propios proyectos constructivos con objeto de ajustarlos a toda la normativa en aplicación.

- Simultaneidad de actuaciones en la parcela global y retraso en la ejecución de algunas de ellas que condicionan la programación y la planificación de las obras promovidas por la UGR.

Ante estas circunstancias, la Universidad de Granada estudió las distintas herramientas y posibilidades para la gestión de los riesgos que seguro estarían presentes en el desarrollo del proyecto.

Antes de cualquier toma de decisión y analizados todas las variables se constató que de los posibles riesgos teóricos ya se habían materializado en problemas ciertos para el proyecto los indicados en rojo en la figura 5.

Figura 5: Riesgos materializados en el proyecto. Fuente: elaboración propia.



En particular se produjeron, entre otras, las siguientes circunstancias:

- Contradicciones entre los proyectos constructivos y normativa de mayor rango.

- Dilaciones en el otorgamiento de licencias
- Conflictos en la interpretación de contratos de consultoría y construcción.
- Suspensión de pagos de contratistas que desarrollaban algunas de las actuaciones en la parcela común.
- Disminución en la capacidad de financiación de las administraciones implicadas.
- Modificaciones de las condiciones topográficas de la parcela debido al tiempo transcurrido desde la toma de datos al inicio de las obras.
- Solapamiento entre intereses de los distintos contratistas presentes en la parcela, etc.

La Universidad de Granada analizó las posibles decisiones a tomar en relación con la gestión global del proyecto.

Si bien se sondearon todas y cada una de las soluciones más adecuadas para proyecto y obra, considerados de forma individual o conjunta (Gordon, 1994), dado el avanzado estado del proyecto se tuvieron que descartar soluciones que son capaces de focalizar y asignar la práctica globalidad de los riesgos en un único ente como es el Construction Management at Risk, y que ha supuesto una herramienta adecuada en el desarrollo de grandes proyectos públicos en el mundo (Construction Industry Institute, 1997; Sanvido et al., 1999)

Finalmente, dada la complejidad del proyecto, de la imposibilidad de rescisión de las relaciones contractuales con diversos agentes y las continuas interacciones que se producían día a día entre las distintas obras, se concluyó que la única posibilidad de conseguir los objetivos de plazo, coste y calidad del proyecto era contar con un elemento coordinador capaz de actuar previamente a las obras, durante las mismas y en la fase de cierre del proyecto.

Se contrató para ello a una ingeniería capaz de asumir el rol de Construction Manager (PMI, 2004; Chapman, 1997), exigiéndole el concurso mínimo de un equipo de trabajo dotado y capacitado para el desarrollo de los siguientes cometidos principales:

- Redacción del Manual de Gestión del Proyecto (versión inicial).
- Preparación de las Herramientas de Control del Proyecto.
- Análisis de las mejoras ofertas durante el proceso de contratación y seguimiento de su ejecución y cumplimiento.
- Toma de datos para el seguimiento y control del coste y del plazo.
- Propuesta para ejercer acciones correctoras sobre desviaciones.
- Seguimiento, control y actualización de la programación.
- Seguimiento de la realización de los trámites obligatorios en materia de Seguridad y Salud.
- Coordinación de los diferentes contratistas adjudicatarios de las obras de los diferentes edificios.
- Informes mensuales de avance y situación de las Obras.
- Comprobación de Certificaciones mensuales.
- Propuesta de resolución sobre reclamaciones de las empresas constructoras.
- Coordinación y supervisión de las pruebas de funcionamiento de las instalaciones.

- Coordinación de la retirada de todas las instalaciones y obras temporales y de la limpieza final de las obras por parte de cada contratista.
- Supervisión de la realización de los planos finales según construido a entregar por la Dirección Facultativa.
- Supervisión de la realización por las empresas constructoras de los manuales de operación y mantenimiento.
- Cierre de cuentas del Proyecto, comprobando las certificaciones de liquidaciones finales de obra o instalaciones ejecutadas por las empresas constructoras.
- Asesoramiento a la Universidad de Granada en la recepción de las obras (actividades administrativas que sean necesarias).
- Informe Final del Proyecto.
- Tramitaciones necesarias para obtención de licencia de apertura y primera ocupación.

Actualmente se están desarrollando todas las obras de la primera fase del campus, habiéndose resuelto todos aquellos problemas previos al inicio de las mismas, mostrándose el Construction Manager como una herramienta adecuada para los objetivos globales del proyecto.

5. Conclusiones.

La magnitud y complejidad de los grandes proyectos de ingeniería conllevan riesgos que deben ser gestionados de forma adecuada para conseguir alcanzar los objetivos de los mismos.

En el caso del Campus Universitario del PTS de la Universidad de Granada, el concurso de múltiples agentes, con preparación y objetivos empresariales dispares junto con la excesiva duración en la gestación y desarrollo de todos los trabajos preparatorios y de licitación de las obras contempladas en el macro-proyecto ha supuesto la materialización de riesgos posibles en ciertos, exigiendo a la propiedad la toma de decisiones en relación con la gestión del riesgo que principalmente ha consistido en la incorporación de un Construction Manager con el encargo de cumplimiento de plazos, calidades y costes aprobados a fecha de su incorporación.

El funcionamiento de esta figura, una vez asumidos todos los roles y responsabilidades por parte de los agentes intervinientes, se está mostrando adecuada al objeto de su contratación, facilitando el desarrollo de muchas de las funciones propias del promotor que de otra forma, por falta de personal y dedicación, le sería imposible abordar directamente por la Universidad de Granada.

6. Referencias.

- Ahmed, S., Ahmad, R. and Saram, D. (1999). Risk management trends in the Hong Kong construction industry: a comparison of contractors and owners perceptions, *Eng Construct Architect Manage* J 6 (3), pp. 225–234.
- Akintoye, A., and MacLeod, M. (1997). Risks analysis and management in construction. *Int J Project Manage* 15 (1), pp. 31–38.
- Aleshin, A. (2001). Risk management of international projects in Russia, *Int J Project Manage* 20 (4), pp. 207–222.

- ANDI, (2006). The importance and allocation of risks in Indonesian construction projects, *Construct Manage Econom* 24 (1), pp. 69–80.
- Barber, R. (2005) Understanding internally generated risks in projects, *Int J Project Manage* 23 (8), pp. 584–590.
- Chapman, C. and Ward, S. (1997). *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insight*. John Wiley and Sons, Chichester, England.
- Chapman, R.J. (2001). The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. *International Journal of Project Management* 19 (3), pp. 147–160.
- Construction Industry Institute (1997). 'Project Delivery Systems: CM at Risk, Design-Build, Design-Bid-Build'. The Construction Industry Institute, 1-44.
- Godfrey, P. (1996). *Control of Risk: A Guide to the Systematic Management of Risk from Construction*. pub.CIRIA, London, UK. ISBN 0-86017-441-7.
- Gordon, C. M. (1994). 'Choosing Appropriate Construction Contracting Method'. *Journal of Construction Engineering and Management* 120(1)
- Kangari, R. (1995). Risk management perceptions and trends of US construction, *J Construct Eng Manage* 121 (4), pp. 422–429.
- Kartam, N. and Kartam, S. (2001). Risk and its management in the Kuwaiti construction industry: a contractors' perspective, *Int J Project Manage* 19 (6), pp. 325–335.
- Ling, F. and Hoj, L. (2006). Risks faced by Singapore firms when undertaking construction projects in India, *Int J Project Manage* 24 (3), pp. 261–270.
- Miller, R., & Lessard, D. (2001). Understanding and managing risks in large engineering projects. *International Journal of Project Management*, 19 (8), pp. 437–443.
- Peter, N (2004). Guidelines for fire safe design compare fire safety features for road tunnels. *Safe & Reliable Tunnels. Innovative European Achievements. First International Symposium, Prague 2004*.
- PMI (2004). *Project Management Institute Standards Committee, A Guide to the project management body of knowledge (3rd ed.)*,
- Sameh, M. E. (2008). Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. *Int J Project Manage* 26 (2008), pp. 431-438.
- Sanvido, V. and Konchar, M. (1999). 'Selection Project Delivery Systems: Comparing Design-Build, Design-Bid-Build and Construction Management at Risk'. The Project Delivery Institute, 1-77. State College, PA
- Wang, S.Q., Dulaimi M.F. and Aguria, M.Y.(2004). Risk management framework for construction projects in developing countries, *Construct Manage Econom* 22 (3), pp. 237–252.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Germán Martínez Montes
Área de Proyectos de Ingeniería – Universidad de Granada (España)
Edificio Politécnico. Avd/ Severo Ochoa s/n. 18071 Granada
Phone: +34958249440
Fax: + 34958249441
E-mail : gmmontes@ugr.es
URL : <http://www.ugr.es/~gmmontes>