

Claudio Meirovich ([claudio@meirovichconsulting.com](mailto:claudio@meirovichconsulting.com))

Ingeniero Biomédico – Master en Diseño y Planificación de Hospitales

Guadalupe González

Arquitecta hospitalaria

Meirovich Consulting, SL

# Codebook como herramienta de gestión para la instalación y puesta en marcha del equipamiento hospitalario

*El especialista de equipamiento, responsable de su planificación, prescripción y adquisición, responsable también de su instalación y puesta en marcha, necesitará de herramientas informáticas robustas que le permitan gestionar una cantidad ingente de documentación de forma sencilla y eficaz. Para ello, CodeBook ha desarrollado una solución específica para la instalación y puesta en marcha del equipamiento en proyectos hospitalarios.*

## Contextualización

La instalación y puesta en marcha del equipamiento de un hospital es considerada conceptualmente como la última tarea que debe realizarse antes de la “inauguración” de un nuevo centro sanitario por lo que, aunque debe existir todo un trabajo previo de planificación y prescripción, diseño, licitación y adquisición, todo ese esfuerzo previo se verá reconocido sólo si se logra una perfecta instalación y puesta en marcha.

En los últimos tres años hemos visto en España un interés cada vez mayor en la gestión de proyectos de equipamiento médico de manera integrada a los proyectos de diseño y construcción hospitalaria, ya sea porque hay una mayor participación de las empresas españolas en proyectos internacionales, donde es algo habitual dicha integración, o por la tímida pero creciente incorporación de este concepto en los nuevos proyectos de diseño y construcción de hospitales en nuestro país.

En 2015 ya nos animábamos a hablar sobre la planificación de equipamiento como una disciplina con derecho propio y en diferentes artículos hemos discutido ya la importancia de incluir al equipo de planificación de equipamiento en el seno del equipo de diseño.

La instalación y puesta en marcha del equipamiento es el corolario de un proceso

global que comienza con su planificación. Se pueden leer los pasos de este proceso en nuestro artículo publicado en el Anuario AEIH 2016 y también en artículos de reciente publicación como los aparecidos en Hospitecna durante 2017 y 2018.

En este artículo nos centraremos en la importancia de contar con una herramienta robusta para gestionar puntualmente la instalación y puesta en marcha del equipamiento hospitalario. Para ello, vamos a definir en primer lugar las actividades críticas que requieren de mayor atención, analizaremos luego las tendencias que se observan en el sector y finalmente describiremos las soluciones que hemos implantado para ejecutar estas tareas.

La complejidad de la documentación e información a gestionar y los tiempos de respuesta necesarios para asegurar el cumplimiento de plazos hace crítico no sólo comprender el proceso de gestión de compra, instalación, puesta en marcha y formación, sino también contar con herramientas que nos eviten la necesidad de programar rutinas de importación o exportación de datos y que nos permitan trabajar en forma transparente con las herramientas utilizadas por el resto del equipo de ejecución para asegurar de ese modo que el equipamiento se instala según los requerimientos del proyecto y que utilizamos nuestros recursos de forma eficiente.

## Las tareas que consumen más tiempo durante la instalación y puesta en marcha

El proceso de instalación y puesta en marcha del equipamiento requiere un seguimiento intenso que conlleva la ejecución de ciertas tareas de alto consumo de recursos. A continuación, se presentan las tareas que a nuestro criterio insumen más tiempo en un proyecto de equipamiento y que serán la referencia para la búsqueda de herramientas potentes y a la vez sencillas que permitan una gestión integrada de todas esas tareas (listado no exhaustivo pero centrado en las que requieren documentación separada).

### Gestión de Contratos

La gestión de contratos desde la perspectiva del equipador consiste fundamentalmente en gestionar los requerimientos de inspección, transporte y entrega de los bienes, los plazos de entregas, los planes de instalaciones, los servicios a brindar por el proveedor y asegurar la participación del usuario final (e incluso del personal técnico si el equipador es externo). Es muy importante la coordinación de actividades de cada contrato para evitar solapamientos con otros contratos que se estén ejecutando al mismo tiempo.

### Control de Accesos de proveedores

El acceso de los proveedores a las zonas de trabajo es crítico dado que puede tratarse de un nuevo hospital donde muchos proveedores deben trabajar sobre las

mismas áreas pero no pueden hacerlo todos al mismo tiempo porque en caso de problemas sería difícil delimitar la responsabilidad de cada uno de ellos; y puede tratarse de un hospital en funcionamiento donde es necesaria la coordinación con el personal sanitario para liberar las zonas de trabajo y dado que normalmente ya hay instalaciones y equipamiento previo, se debe asegurar que no se produce ninguna interferencia con el equipamiento antiguo o que se integra correctamente el nuevo equipamiento sin dañar el antiguo.

### *Documentación en Papel (en cada sala y para cada proveedor)*

Si bien se ha avanzado mucho en la gestión sin papel en numerosas áreas, en la gestión de proyectos de nueva construcción, que incluyen equipamiento o en proyectos de equipamiento, se sigue requiriendo documentación en papel y la firma en papel de los diferentes responsables del proyecto cuando cada etapa requerida en los contratos se ha completado (recepción, instalación, puesta en marcha, formación, etc.). El control de toda esta documentación se debe seguir en paralelo y cuando se cuenta con documentos firmados es necesario escanearlos/fotografarlos para incorporarlos a la documentación digital del proyecto.

Cada sala debe contar con listados del equipamiento que le corresponde a dicha sala. Estos listados por lo general se cuelgan en las puertas o en los muros libres de la sala y deben incluir marca, modelo, proveedor que realizara la instalación, las fechas en las que está prevista su instalación, las fechas en las que se ha completado la instalación y cualquier otra información relevante. Además, estos listados deben tener espacio para hacer anotaciones que luego sirvan al equipador como control cruzado del avance de las tareas en cada local del proyecto.

### *Control de Inconvenientes*

El control de inconvenientes que se producen en cada local y con cada equipo en particular requiere de una bitácora que permita hacer un seguimiento particular de cada equipo y general de los problemas que se producen en todo el proyecto para poder priorizarlos, valorarlos y traducir su efecto a los contratos de los proveedores.

### *Seguimiento de Solicitudes de Cambios*

Es habitual en los proyectos de equipamiento el cambio de equipos, bien porque se han dejado de fabricar los modelos inicialmente ofertados y aceptados en los

contratos, o bien porque algún cambio en la construcción requiere de otras prestaciones, o bien porque el usuario final ha decidido cambiar algún requerimiento de contrato.

Estas solicitudes de cambio y sus aprobaciones necesitan ser identificadas y registradas claramente para asegurar su perfecta integración. Toda nueva información relacionada con el nuevo equipamiento (requerimientos de preinstalaciones, distribución, plazos de entrega, etc.) debe ser incorporada en el sistema y lo ideal sería que se hiciera sobre el sistema de planificación original y que automáticamente se visualizara el cambio para quienes deben supervisar las instalaciones.

### Tendencias y mitos

Las tareas arriba comentadas suelen ser el quebradero de cabeza del equipador y en los últimos dos años se ha publicado en numerosos foros que la solución a todos los problemas de la construcción (incluidos los del equipamiento) están en la utilización de BIM. La pregunta que surge es si la filosofía BIM es la solución para realizar una instalación y puesta en marcha del equipamiento de forma más llevadera, ordenada y eficiente.

La utilización de BIM parece potente y novedosa y algunos autores han puesto un esfuerzo importante en desarrollar rutinas para gestionar (exportar e importar) la información de familias en Revit (BIM) y poder trabajar en Excel elementos como las preinstalaciones para luego devolverlos a Revit con la nueva información.

Lo cierto es que los modelos en 3D, si no cuentan con toda la información de instalación y se vinculan con las instalaciones en Revit poco tienen para aportar desde la perspectiva del instalador si no se utilizan en conjunto con otras herramientas. Cada vez más frecuentemente se habla de aplicaciones externas (COBie por ejemplo) que transforman el modelo BIM, y toda la información almacenada en el mismo, en una información más

corriente (hojas de cálculo) que resulta más familiar al resto de actores involucrados en el proyecto y les permite realizar comprobaciones, verificaciones, validaciones o incluso seguir lo que está pasando en el proyecto y apoyarse en esta información para una toma de decisiones más fácil.

El proceso de instalación del equipamiento tiene que servir en última instancia para que la Propiedad pueda gestionar dicho equipamiento a partir de ese momento y los modelos BIM, en general no se han desarrollado (hasta ahora) con el foco en la Propiedad, sino en la labor de construcción y su presentación al cliente.

Por tanto, no creemos que el BIM sea “la solución” aunque claramente es la tendencia a nivel filosófico que debe incorporarse en los proyectos y es una de las maneras más atractivas de asegurar la integración del equipamiento en los proyectos.

### Discusión y análisis de herramientas

En Meirovich Consulting buscamos una solución “off-the-shelf” que nos permitiera llevar este control del proceso de instalación de una forma rigurosa y ordenada y dado que Codebook PRD (Project Room Data Manager) es una herramienta que permite realizar la planificación de manera muy intuitiva y que se incorporó a la metodología de planificación de la empresa, la salida al mercado de Codebook ADC (Asset Data Collector) nos condujo de manera natural a probar su utilidad. En principio nos permite continuar la filosofía de planificación ya utilizada con PRD y en forma adicional nos permite incorporar elementos específicos para el seguimiento de la etapa de compra, instalación y puesta en marcha del equipamiento tales como la información de planos, definición de re-

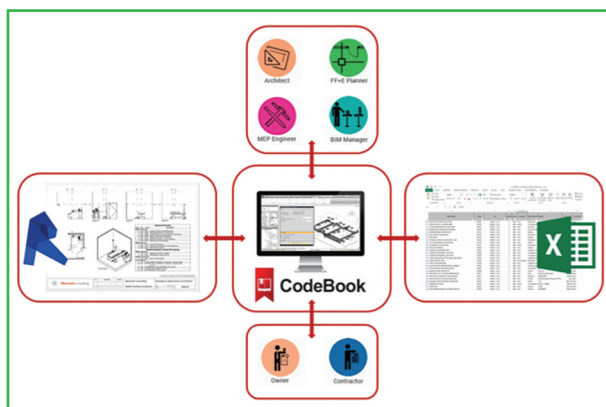


Figura 1. Flujo de trabajo de CodeBook vinculado a Revit para gestionar el equipamiento.

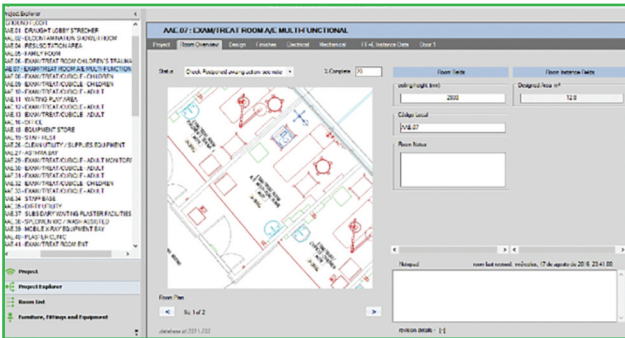


Figura 2. ADC - Vista de planta del local en el que se está trabajando.

querimientos de preinstalación, planos de preinstalación, información de proveedores o información de responsables de instalación y tiempos de instalación estimados. Descubrimos incluso, que se puede utilizar para hacer levantamientos del equipamiento existente local a local para incorporarlo luego al equipamiento planificado cuando se trabaja en un proyecto con equipamiento nuevo y existente.

Al mismo tiempo, consideramos la posibilidad de utilizar otras herramientas y en particular lo intentamos con aquellas adaptadas a la filosofía BIM, como Dynamo pero nos encontramos con que no resulta útil más que para la transferencia de datos entre un modelo BIM y una planilla Excel, la cual tendrá que ser importada en otra aplicación si el objetivo es hacer un seguimiento del avance de los trabajos de instalación y puesta en marcha. Constatamos que esta forma de trabajo no asegura una sincronización continua y por tanto no parece brindar una ventaja frente a la gestión de la información de instalación y puesta en marcha en forma paralela. Concluimos que la utilización de Dynamo podría aumentar la fuente de errores de difícil detección y por tanto lo descartamos en nuestra búsqueda de una herramienta que permitiera un trabajo “colaborativo”.

Codebook PRD es una herramienta que está enfocada en una estructura de árbol clásica que permite una fácil distribución de equipamiento local a local y Codebook ADC de forma complementaria está enfocado concretamente en cada local donde se realiza la instalación del equipamiento (figura 1).

Mientras un ingeniero o un técnico puede utilizar una Tablet para completar la información relacionada con la instalación concreta de un local, toda esa información se va incorporando al sistema usado durante la planificación y permite que, al

ADC permite ver diferentes hojas de control para que el ingeniero de instalación pueda incorporar datos relacionados con:

- Cumplimiento de Requerimientos arquitectónicos del local.
- Control de Cumplimiento de Estándares, Normativas o Reglamentación relacionada al local o al equipamiento.
- Información detallada de marca, modelo, número de serie y partes que tiene el equipo.
- Fechas de recepción, almacenamiento, instalación, cálculo automático de tiempos de garantía para cada ítem de cada local.
- Fotos varias del local que permitan identificar snags.
- Verificación de la situación de instalación del equipamiento en planos de planta (figura 2).

Finalmente, dado que se trata de una única base de datos, una vez completado el proceso de instalación, toda la información ingresada en el sistema se puede exportar a cualquier sistema de GMAO que se vaya a utilizar durante el mantenimiento.

De este modo, utilizando esta única herramienta es posible tener un control exhaustivo de todo el proceso de equipamiento incluida la instalación y puesta en marcha del equipamiento permitiendo al mismo tiempo que arquitectos, ingenieros y gestores sigan el avance del equipamiento de forma sencilla.

**Resultados probados con Codebook ADC**

- ADC demostró ser una herramienta eficiente en la etapa de "testing and commissioning" y permitió conocer en todo momento el porcentaje de avance de los trabajos y que el proceso se desarrollara sin retrasos con un equipo reducido en obra.
- Al finalizar el equipamiento generamos una base de datos para manteni-

mismo tiempo, en la dirección se pueda hacer un seguimiento automático del proceso de instalaciones y de incidencias.

Si además se trabaja con Revit, todos los cambios incorporados se verán automáticamente en el modelo de manera detallada.

miento (en Excel) con todos los datos de cada equipo instalado y todas las incidencias que tuvieron dichos equipos durante la instalación para que sirvan de referencia al nuevo personal de mantenimiento en caso de futuras fallas.

- Incrementamos la eficiencia de nuestro equipo de ingenieros en obra.
- Redujimos los tiempos de preparación de informes dado que toda la información se va incorporando al sistema en forma continuada.
- Aumentamos la fiabilidad de los trabajos de control ya que redujimos las fuentes de posibles errores de datos al centralizar toda la información en esta aplicación.

**Conclusiones**

- La mejor solución para controlar y gestionar de manera eficiente un proyecto de equipamiento, sobre todo cuando se llega a la fase de instalación y puesta en marcha, consiste en tener toda la información centralizada en una aplicación (software).
- Las aplicaciones clásicas de gestión de proyectos no se adaptan adecuadamente a la gestión de compra y posterior gestión de instalación / incidencias.
- ADC es una herramienta muy versátil que nos ha permitido evitar duplicidades o incluso incoherencias en la documentación por posibles desincronizaciones de datos, que generalmente ocurren cuando hay nueva documentación o aprobaciones parciales que se realizan en obra y que no son integradas correctamente a la documentación global del proyecto en oficina.
- Si el objetivo es trabajar usando BIM, la incorporación de la información al modelo resulta transparente. La información incorporada a través de PRD se sincroniza automáticamente con el modelo BIM (archicad o Revit) y durante la etapa de instalación y puesta en marcha se muestra automáticamente en ADC lo cual permite al gestor centrarse en la labor de instalación únicamente.
- La utilización de una herramienta como Codebook ADC permite disponer, inmediatamente al concluir el proyecto, de toda la información necesaria para iniciar el mantenimiento y se puede importar fácilmente a cualquier aplicación GMAO.
- La utilización de Codebook PRD y ADC en proyectos de equipamiento permite asegurar la fiabilidad de la información gestionada y dedicar de ese modo mayores recursos a la resolución de problemas que a día de hoy son todavía campo de acción de las personas.