

Comento a continuación algunas cuestiones importantes y específicas en torno a los dos proyectos propuestos en el curso de Máster Habilitante para el curso 2016-2017. Estas notas deben apoyarse y completarse con los apuntes y bibliografía de las asignaturas de Instalaciones del Grado.

Fontanería (DB HS4 y DBHE4)

Tanto para la Lonja como para la Intervención en el entorno de la Muralla, lo primero es definir la gestión del conjunto edificado. Un edificio con un solo propietario no necesita cuartos de contadores y el contador irá en un lugar accesible desde el exterior bien sea cerramiento de parcela o envolvente del edificio. La gestión para un edificio de un solo propietario pero distintos pagadores debe diseñarse también para la optimización de consumos. Colocar contadores individuales (de lectura por EMASAGRA o AGUAS Y SERVICIOS) en previsión de alquiler de puestos de venta en la Lonja, por ejemplo, es más caro que adjudicar consumos en función de una lectura privada. Colocar contadores privados es más eficiente y más sencillo, se pueden automatizar y repercutir en cuotas de alquiler. Además simplifica la reserva de espacios y la instalación.

La necesidad de grupo de bombeo debe estimarse (véanse apuntes Instalaciones 1) en función de las pérdidas de carga previstas. Como los datos de presión de red no son públicos, pueden estimarse en 30 mca. La intervención en el entorno de la muralla se presta a un tipo de actuación de poco impacto con caudales pequeños, lo que facilita evitar la instalación de grupo de bombeo. La instalación de sistemas urbanos de riego debe estimarse de forma independiente a la previsión para el conjunto edificado (véase apuntes instalaciones 3). En cuanto a la Lonja, la previsión de grandes caudales simultáneos, tanto para mantenimiento de los puestos de venta y almacenamiento como para algunos sistemas de ahorro de agua (fluxores), hará necesario la instalación de grupo de bombeo también cuando el edificio sea de poca altura.

En cualquier caso y por tratarse de dos conjuntos edificados públicos, todo el sistema propuesto debe realizarse teniendo en cuenta los sistemas de ahorro de agua, temporizadores en los puntos de consumo, fluxores y medida de consumo en todos los puntos en los que haya un consumo térmico (RITE)

La reutilización de agua de lluvia para consumo o mantenimiento en cualquiera de estos edificios está prohibido. El almacenamiento de aguas de consumo para su reutilización es peligrosa y muy poco recomendada debido a la posibilidad de inducir enfermedades neumónicas, como la Legionella.

Si se recicla agua de lluvia para riego, hay que tener en cuenta que la distribución del agua sea sin pulverizarla para evitar las enfermedades neumónicas. Es el caso del aprovechamiento de agua de albercas en la intervención en el entorno de la Muralla Zirí.

Respecto del ACS, recordar que hay que justificar el cumplimiento del HE4 por lo que habrá que buscar en el caso que corresponda, sistemas alternativos de renovables en sustitución de la solar térmica. En este mismo sentido también recordar que en el entorno de la Muralla Zirí, está prohibido expresamente la colocación de placas solares y está exento el cumplimiento del DB (Véase HE4). En este caso el uso de renovables equivalentes es recomendable aunque no obligatorio, por tratarse de un entorno BIC.

También en relación al ACS, y cuando haya distintos pagadores, es obligatorio colocar contadores térmicos para adjudicar justamente consumo y gasto. Recordar que son contadores de lectura privada y que pueden además estar automatizados.

Saneamiento (DB HS5)

Tanto para la Lonja como para la Intervención en el entorno de la Muralla, lo primero es definir el punto de evacuación, siempre y de los posibles, el más bajo de la parcela. Procurar siempre que sea posible no bombear y en el caso de aguas residuales, con más razón ya que llevaría previamente una trituradora. Se pueden bombear aguas en un sótano destinado a aparcamiento, por ejemplo, pero se procurará siempre que sea posible que en ese mismo sótano no haya baños. En este sentido, un aparcamiento público que no sea concesión administrativa y que no tenga explotación independiente, no tiene por qué estar dotado de baños.

En cuanto a los baños en plantas en contacto con el terreno, ojo con las arquetas. En principio la mejor red enterrada es la que no se hace (la que es colgada), pero cuando sea necesario hay que prever su registro para lo que ha que, o bien recurrir a registros verticales o a arquetas y dada una dimensión de la red, las arquetas serán imprescindibles. Se recomienda diseñar los espacios de aguas teniendo en cuenta lo anterior. Ojo que un forjado sanitario no implica siempre poder tener una red colgada, es sólo su registro lo que lo hace posible.

En edificios en altura, muy importante unir aguas en vertical, simplificará enormemente el diseño de la instalación. En cuanto a ventilación de bajantes, hay que tenerlo en cuenta no sólo en plantas superiores a la ubicación de los baños, sino también y sobre todo en la quinta fachada, en cubiertas. En este sentido una válvula de aireación, en sustitución a la tradicional ventilación primaria, no debe colocarse jamás en interiores. Un buen sitio si se quiere optar por una cubierta "limpia" podría ser ubicar válvulas de aireación bajo una cubierta flotante, resolviendo lógicamente el problema constructivo (sobre todo de impermeabilización) que genera. Ninguno de los dos proyectos parecen poder demandar ventilación secundaria (7/11 plantas) o terciaria (14 plantas).

Se recomienda al diseñar las taquillas de inodoros que se repiten en altura, dejar detrás una cámara en torno a 15 cm de anchura libre que permita sobradamente la ubicación de bajantes u otros elementos de ventilación que procedieran.

En general no se recomienda establecer pequeñas estaciones depuradoras sino verter al sistema urbano. Pero en industria y en el caso de la Lonja, se deben establecer sistemas de separación de residuos sólidos y grasas, así como un tratamiento previo al vertido. Se puede dimensionar como un tanque de dos etapas (véase apuntes Instalaciones 3). Será una instalación industrial que puede estar soterrada en un espacio libre de la parcela o de equipamiento compatible con ese fin, y cercano al punto de evacuación. En cualquier caso no se puede verter directamente a mar.

En ninguno de los dos casos tiene sentido una red separativa, sino mixta.

Media Tensión (REBT ITC-BT-10 y RD 1955/2000)

La Lonja tendrá muy probablemente una previsión de potencia superior a los 100 kw (RD 1955/2000, 1 de diciembre). Eso significa que necesita un Centro de Transformación. Éste debe ubicarse en un espacio del edificio que sea exterior y tenga unas dimensiones aproximadas de 5.4 (profundidad) 7.5 (largo en fachada) 4 (altura libre). En cualquier caso y cuando se tenga la previsión de potencia ver previsión de espacios en apuntes de Instalaciones 3 o catálogos de fabricantes. Hay que tener en cuenta que ese espacio se cede en usufructo a la empresa suministradora, por lo que para el edificio hay que considerar dicho espacio y a todos los efectos, como un espacio exterior.

La intervención en el entorno de la muralla, no precisa grandes potencias privativas. Se entiende que los SELDUP son de propiedad municipal, en este caso también de mantenimiento autonómico (Patronato) es por ello que previsiblemente no entrará en el cómputo de la estimación de potencia

(los 100 kw) pero depende de cada intervención. En cualquier caso y con los sistemas de iluminación de bajo consumo, puede optimizarse esta parte del consumo. Ver apuntes Instalaciones 3.

Actualmente Sevillana no está aceptando Centros de Transformación enterrados. No obstante si fuera necesario en alguno de los proyectos, sólo en el entorno BIC de la Muralla Zirí, podría plantearse pero siempre previa negociación de condiciones. También es cierto que es poco probable que la demanda de potencia supere, en esta intervención de cirugía urbana, los 100 Kw. En la Lonja no tiene sentido ubicar un CT bajo tierra por otras razones que explicaré en el seminario.

Para la previsión de potencia, utilizar el Reglamento de Baja Tensión en su ITC-BT-10 así como los apuntes de Instalaciones 1 e Instalaciones 3.

BAJA TENSIÓN (DB HE3 y REBT)

Como en el caso de fontanería, lo primero es diseñar la gestión económica del conjunto edificado. Varios pagadores implica un cuarto de contadores mientras que un solo pagador, vale un lugar exterior y accesible, cerramiento de parcela o fachada del edificio (Caja General de Protección y Medida). En el caso de diseñar el edificio con la posibilidad de repercutir el gasto (caso de los puestos de venta en la Lonja), se pueden colocar contadores de lectura privada, si fuera necesario repercutir exactamente el gasto. En cualquier caso siempre saldrá más barato que establecer contratos independientes para cada pagador que repercutirlo en una cuota mensual de gastos comunes.

La intervención en el entorno de la muralla puede dar lugar a una intervención de edificación discontinua, también en este caso ha de buscarse no duplicar contadores. En el caso de la Lonja habrá maquinaria que trabaje a 400V por lo que gran parte del tendido será trifásico. En cualquier caso y en ambas intervenciones urbanas, todas las acometidas serán trifásicas. Igualmente, una instalación trifásica también se justifica de modo que se puedan equilibrar circuitos en iluminación o fuerza, para grandes superficies (tendidos en 4 hilos, para conectar en 2), por lo que tanto La Lonja como el entorno de la Muralla, tendrá tendidos en trifásico con conexiones puntuales de 230V tanto para iluminación como para fuerza.

Al ser edificios públicos hay que cumplir con el VEEI (Valor de Eficiencia Energética de la Instalación de iluminación) establecido en el DB HE3. En el caso de la Lonja y para el cumplimiento de este parámetro, se puede asimilar el uso a hipermercado. Y puntualmente a tiendas y pequeño cubierto. Se recomienda utilizar para la Lonja distintas jerarquías de iluminación que contemplen tanto las zonas específicas de trabajo como las de paso o venta al público.

Una Lonja precisa de un grupo electrógeno que funcionará (en la mayoría de los casos) con gas o gasoil. También es recomendable la instalación de un SAI que permita unos minutos de autonomía previa a la carga del grupo, aunque no es obligatorio. El SAI será necesario en el caso de optar por generar con fotovoltaica ya que Sevillana hoy en día ofrece poco o nada por inyección en red y sólo el autoconsumo es viable económicamente.

CLIMATIZACIÓN (RITE)

Climatizar es tanto ventilar como filtrar el aire así como tratarlo higrotérmicamente. En los ejercicios propuestos no es necesario controlar la humedad del aire, lo cual simplifica considerablemente la instalación. Sólo en el caso de querer establecer un museo con unas condiciones muy específicas para las obras, será necesario controlar la humedad. Por lo tanto, bien sea la Lonja o la intervención en torno a la Muralla Zirí, climatizar es ventilar, filtrar y tratar térmicamente el espacio. Para saber la calidad necesaria para este edificio, ver el RITE y apuntes de Instalaciones 2 (ODA e IDA). Según el RITE

todo sistema de ventilación debe filtrar el aire (como anécdota por ortodoxa, el HS3 incumple RITE), lo que nos lleva a una ventilación mecánica controlada. En cualquier caso y aunque los caudales sean inferiores a los mínimos establecidos (500 l/s) es muy recomendable la instalación de recuperadores de calor. En la Lonja, además, será obligatorio.

No se trata de hacer aquí un resumen de todo el temario de Instalaciones 2, iré al grano.

Lo más importante para climatizar bien es demandar poco, es el quicio de la eficiencia. Un buen diseño de envolvente, incluido suelo y por supuesto sobredimensionando cubiertas (a propósito de la radiación), garantiza una demanda baja y por tanto una alta eficiencia. Aquí hay que recordar el standard más exigente de acondicionamiento pasivo que es el alemán PassiveHaus.

La Lonja está ubicada en un lugar donde la insolación es enorme lo que será positivo en un par de meses al año y lo que será muy perjudicial para el resto, sobre todo en la época estival. Es por todo ello que es muy necesario que se diseñe y se resuelva bien la envolvente en cuestiones tan básicas para esa ubicación, como es la acumulación de radiación y los sistemas de protección ante ella. Un buen sistema de iluminación natural, no está reñido con un control de la radiación. En efecto la Lonja tiene un hándicap de refrigeración importante. No sólo por sus equipos industriales, que también, sino porque en la época estival si no se controla la acumulación de radiación, puede ser muy caro refrescarlo.

En cuanto a sistemas de climatización, ver los apuntes de Instalaciones 2. Lo suyo es buscar uno que ventile y trate el aire térmicamente al mismo tiempo, porque si no habrá que hacer dos sistemas.

En cuanto a la producción de calor, ver la idoneidad de sala de calderas en función del combustible y su ubicación. Construirlo siempre con su vestíbulo de independencia y ventilaciones pertinentes así como otras prescripciones obligatorias establecidas en el RITE IT 1.3.4.1.2. En cuanto a la producción de frío, reservar espacio en lugares exteriores e insonorizados (ojo con los compresores), preferiblemente en cubiertas. Diseñar preferiblemente la ubicación de la sala de calderas, cercana a un núcleo de comunicaciones con previsión de huecos para ventilaciones, chimeneas y fluidos caloportadores. Ojo, que los en el caso de existir sala de calderas y enfriadoras (un sistema todo agua por ejemplo, o agua-aire) los colectores de frío y de calor es conveniente que se encuentren en la misma sala, sobre todo si se trata de un sistema a dos tubos. Ojo que también puede estar una sala de calderas en la cubierta (también en un sótano). El almacén de combustible es necesario si se opta por una sala de calderas y su ubicación es importante que sea cercana a la sala, en un espacio independiente (el mismo vestíbulo de independencia puede dar acceso a ambos espacios).

En cuanto a la instalación de sistemas todo-aire, reservar espacio en cubierta y tener en cuenta el aislamiento al ruido. Ojo en la previsión de huecos verticales para sistemas todo-aire, no es lo mismo portar el calor con agua que con aire, cuidado con las secciones de reserva.

Sistemas VRV pueden ser muy útiles en edificaciones discontinuas, cuando no se quieran establecer salas de calderas, pero también es cierto que hay que ventilar. Ojo que no lo hacen todo. Puede ser interesante en una concepción discontinua en la intervención en el entorno de la Muralla Zirí. También para este tipo de edificación y con objeto de tener también ACS, puede ser interesante un sistema refrigerante-agua (Véase Daikin Altherma)

RENOVABLES (RITE)

No tiene ningún sentido utilizar en la Lonja energía mareomotriz (mareas) o undimotriz (olas) debido a dos razones, no hay mareas y no hay olas. En paralelo, el impacto en la biosfera marina o en la maniobra de los barcos sería brutal. La única solución podría ser llevarselo a 500 metros o un kilómetro

mar adentro, señalizarlo para proteger la instalación y realizar la obra para el transporte de energía. Probablemente una vez terminada la obra costara casi como una Lonja nueva.

Lo que si puede tener sentido, y mucho para la Lonja, es utilizar una geotermia que intercambie con el terreno por debajo del nivel freático, lo que sería más bien una aquatermia. No es bajo el agua sino bajo el terreno, como la geotermia convencional sólo que atravesará el nivel freático. La utilización de aquatermia se entiende a todos los efectos como una renovable, exime de la colocación de solar térmica cuando su uso es para calentamiento de agua sanitaria y tiene otros beneficios importantes para climatización y mejora de rendimiento de sistemas de refrigeración. Además puede tener una utilización directa en la envolvente o en techos radiantes para configurar un sistema de refrigeración pasivo que sólo consumiría la energía necesaria para mover el agua (bombas) que en un sistema equilibrado sería sólo el rozamiento. Si se opta por este sistema no colocar en suelo radiante ya que en la playa hay problemas de condensaciones a temperaturas altas, hay mucha agua en el aire.

En la intervención en torno a la Muralla Zirí, puede ser interesante recuperar calor de la base de albercas (embutido en losa). Se obtendrán temperaturas más desfavorables que con una geotermia de profundidad pero también es más barato. Seguro ayuda para optimizar el funcionamiento de una máquina térmica, reducirá consumo.

También respecto de la Lonja, no se puede saber la temperatura del terreno-agua por profundidades, habría que hacer una batimetría o mejor unas sondas en el terreno de cara a saberlo. Por aproximarnos se pueden tener temperaturas del orden de 17 grados en verano lo que daría lugar a un sistema de refrigeración pasivo óptimo y muy barato. En cuanto a la producción de agua caliente sanitaria hay que irse a un sistema compacto de bomba de calor y agua (Véase por ejemplo el sistema Daikin altherma). Como se vio en Instalaciones 2, se trata de un sistema que calienta agua mediante el funcionamiento de una máquina térmica convencional (con variadores de frecuencia VRV). La utilización aquí de la geotermia (ó aquatermia), no es más que el intercambio de calor con una de las baterías del sistema de cara a aumentar el rendimiento.

Un sistema de geotermia bajo el nivel freático tiene también la ventaja de optimizar los sistemas frigoríficos en su funcionamiento, en este caso intercambiando con los condensadores, para reducir el consumo eléctrico. La Lonja debido a las necesidades frigoríficas, a su ubicación respecto del soleamiento y a su uso estival, demanda una gran carga de refrigeración que puede optimizarse y mucho utilizando un sistema como éste.

Para la intervención en la muralla Zirí es muy interesante también la utilización de geotermia. El aprovechamiento energético será menor, habría que irse a más profundidad para sacar las temperaturas con las que se intercambiará en Motril debido al agua. Pero en cualquier caso es muy interesante. A 100 metros de profundidad también hay 17 grados en verano, y aunque se hicieran pozos de menor altura y se intercambiara con 21 grados, sigue siendo muy interesante para aumentarle el rendimiento a una máquina térmica. También como sistema de refrigeración pasivo es posible. Ojo y en cualquier caso, lo más importante es optimizar la envolvente, reducir la demanda para poder utilizar estos sistemas. Hay que afinar en los diseños constructivos, dibujar ya detalles.

La solar fotovoltaica también puede ser interesante en la Lonja y bien diseñada su integración arquitectónica, puede abastecer al menos todos los circuitos de iluminación. La utilización del edificio en una franja horaria en la que en su mayoría hay sol, hace que los sistemas de acumulación (sala de baterías) sean viables constructivamente. Los "arcos" o envolventes solares (este-oeste), recogiendo radiación durante todas las horas posibles, pueden también ser interesantes. En la playa es de los pocos lugares donde se pueden plantar paneles solares en orientaciones poco convencionales y que no sean estrictamente sur (a levante y a poniente)

Otra opción de producir electricidad puede ser la eólica en generadores de eje vertical. Su impacto visual es menor que los de eje horizontal y pueden tener su integración en cubiertas.

Otra opción de renovable puede ser la quema de los residuos alimenticios y grasas animales. Es otro tipo de biomasa que tiene un poder calorífico no desdeñable (en torno a 9.000 Kcal/kg). En este caso habría que utilizar también esa producción de calor y en primer lugar para la demanda térmica del edificio. Pero también es cierto que una lonja puede dar como resultado una gran cantidad de residuos que además producen un gasto de limpieza y depuración, por lo que su destrucción en una caldera habilitada para ello, puede dar lugar a una cantidad de calor suficiente como para mover un alternador y generar electricidad en cantidades no despreciables. En el caso de optar por esta solución se recomienda apoyar con otro tipo de combustible en casos de escasez de residuos del pescado. Utilizar calderas policombustibles que en altas potencias no es complicado. En grandes potencias la instalación de biomasa precisa de un ciclón en la chimenea, pero por lo demás es como cualquier otra instalación térmica de sala de calderas. Ojo en el caso de biomasa con la altura libre, las calderas son mucho más altas ya que tiene una combustión libre vertical (los quemadores de gas y gasoil lanzan la llama debido a la inyección de combustible y en horizontal). Deben ser espacios de 4 o 5 metros de altura libre en potencias grandes (ver catálogos de los fabricantes)

La intervención el entorno de la Muralla Zirí sólo permite la utilización de geotermia como renovable. Está prohibida la instalación de paneles solares térmicos o fotovoltaicos por tratarse de un BIC y parece que tampoco tiene sentido colocar un aerogenerador aunque sea de eje vertical. Esto simplifica mucho el diseño. También es geotermia intercambiar a 6 metros de profundidad del terreno y aunque las temperaturas de intercambio no sean tan favorables como con pozos, será mucho más barato. Mover el agua es barato y utilizar esas temperaturas para techos radiantes o forjados activos puede ser una buena idea. Los problemas de condensaciones son muchos menores en Granada, por lo que se puede pensar en un suelo refrescante en verano a temperaturas altas (19-20 grados). En Granada y en verano, el aire tiene poca agua lo que elimina el riesgo de resbaladidad.

CONTRA INCENDIOS (DBSI)

Aunque escribo unas breves líneas para finalizar sobre el SI, es el primer documento que debéis utilizar en la redacción de vuestro proyecto. La falta de un núcleo de comunicaciones, un vestíbulo de independencia en un aparcamiento que no existe, una sectorización o una previsión errónea de sistemas para apagar el fuego, puede dar lugar a un tocado y hundido del proyecto.

Para seguir un orden en cuanto al diseño del edificio, una pista: núcleos de comunicaciones. Quien los resuelve bien, tiene casi todo ordenado, cuánto más en contacto con aparcamientos. Ya comentaré algunas cosas específicas en el seminario

En cuanto a sistemas, definirlos bien. Por ejemplo una instalación de BIE's precisa de un aljibe que no se puede colocar en cualquier lugar. Frecuentemente en un edificio en el que hay un grupo de bombeo para AFS, suele colocarse en el mismo lugar, pero no es obligatorio. Los rociadores automáticos con sistemas de detección de humos, pueden ser idóneos también en espacios grandes ya que aumentan considerablemente la superficie máxima del sector. En fin, mirar primero el SI.

NÚCLEOS DE COMUNICACIONES

Cuando los hay, son columnas vertebrales del edificio y lugar para que discurra el sistema nervioso central, las instalaciones. Ojo con la previsión de huecos reducida y ojo con la ubicación de espacios técnicos anexos en lugares muy alejados de los núcleos de comunicación

ASCENSORES

En Instalaciones 2 hemos visto algunas cuestiones sencillas sobre ascensores. Hay que dibujarlos bien, diseñarlos mejor y tener en cuenta las cuestiones constructivas elementales que hagan viable su instalación. Cuidado con los fosos y los castilletes; evitar ascensores discontinuos entre plantas y fosos colgados sobre forjados (son cargas puntuales enormes. Para ello recomiendo, como en clase, ver catálogos, elegir previamente el sistema e integrarlos en el edificio con todas las consecuencias, dimensionado, dibujo... desde cimentación hasta cubiertas (si fuera necesario y sale castillete). Ojo con esas cubiertas tan limpias cuando en la planta inferior no hay 3.5 metros de altura libre o equivalente que diga el fabricante. Ojo con las poleas sobre el techo del hueco de sótano que deben estar en un espacio registrable y que sobresaldrán de la cubierta aunque no llegue a ser castillete. Ojo con esos fosos tan reducidos que no son creíbles o hacen referencia a un ascensor hidráulico que no se ha tenido en cuenta.